

13400²

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน, ถั่วลิสงเตา, ถั่วงอกจีนและถั่วงอกหัว ในภาชนะ
บรรจุแบบสุญญากาศและแบบธรรมดาที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และอุณหภูมิห้อง

(The study on longevity of sweet corn seed (Zea mays var. sacharata),
garden pea (Pisum sativum), chinese radish (Raphanus sativus), and chinese
convolvulus (Ipomoeae aquatica) stored in vacuum container and air tight
storage container at 25 °C and room temperature)

โดย

ศักดิ์ชาย โสธรศักดิ์
สำเร็จ สุนทร

อาจารย์อรรถัย เทียวสมบุญกิจ ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์

พ.ท.

ศ 3251

2529

เลขที่

ทะเบียน 100295

วันเดือนปี 18 JUN 2009

.....

(นายสมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 27 เดือน ๖ พ.ศ. ๕๕



T100295

บทคัดย่อ

การทดลองเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ถั่วลิ้นเต่า ถั่วคากหัวและถั่วถั่งจีน ในภาชนะบรรจุแบบสุญญากาศ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และที่อุณหภูมิห้อง และภาชนะบรรจุแบบมีอากาศ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และที่อุณหภูมิห้อง พบว่าการเก็บรักษาในภาชนะแบบสุญญากาศที่อุณหภูมิ 25 °ซ. ทำให้คุณภาพเมล็ดเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าวิธีอื่น และเมล็ดมีอายุการเก็บรักษานานกว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกจะสูงกว่าในระยะเวลาเก็บรักษาเท่ากัน วิธีการที่ให้ผลดีรองลงมาคือ การเก็บรักษาในภาชนะมีอากาศที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และคุณภาพของเมล็ดพืชทั้ง 4 ชนิด จะเสื่อมลงอย่างรวดเร็วในการเก็บรักษาในภาชนะมีอากาศที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	10
ผลการทดลอง	16
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	55

1/1

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดข้าวโพดหวาน ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	26
2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวโพดหวาน ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	27
3 แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดข้าวโพดหวาน ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	28
4 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดถั่วลิสง ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	29
5 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสง ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	30
6 แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดถั่วลิสง ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	31
7 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดถั่วลิสง ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	32
8 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสง ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	33
9 แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดถั่วลิสง ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	34

ตารางที่	หน้า	
10	แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดถั่วเขียว ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	35
11	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเขียว ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	36
12	แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดถั่วเขียว ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี	37

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความขึ้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 13 เดือน ในสภาพภาชนะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.	39
2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความขึ้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 13 เดือน ในสภาพภาชนะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิห้อง	40
3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความขึ้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 13 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.	41
4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความขึ้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 13 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิห้อง	42
5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความขึ้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิ้นเต่า ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.	43
6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความขึ้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิ้นเต่า ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิห้อง	44
7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความขึ้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิ้นเต่า ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.	45

ภาพที่	หน้า
8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิห้อง	46
9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสูญญากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.	47
10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสูญญากาศ ที่อุณหภูมิห้อง	48
11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.	49
12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิห้อง	50
13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสูญญากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.	51
14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสูญญากาศ ที่อุณหภูมิห้อง	52

ภาพที่		หน้า
15	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความขึ้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดคั่วกบุงจีน ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิตั้งที่ 25°C.	53
16	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความขึ้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดคั่วกบุงจีน ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิตั้งที่ห้อง	54

คำนำ

การใช้เมล็ดพันธุ์พืชที่มีคุณภาพดี ในการเพิ่มผลผลิตพืชต่อหน่วยพื้นที่ให้ได้สูง นับเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญมาก และเป็นการเพิ่มผลผลิตโดยลงทุนต่ำกว่าวิธีการอื่น ๆ แต่ปัญหาที่ประสบอยู่ในการปลูกพืช คือเมล็ดพืชที่ทำการเพาะปลูกลงไปแล้วมีความงอกและความแข็งแรงต่ำ อันเนื่องมาจากเมล็ดเสื่อมคุณภาพ กลีกรจะทองปลูกซ่อม ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองเวลา ทุน แรงงาน และอาจเกิดความยุ่งยากในการเก็บเกี่ยวเมื่อต้นพืชไม่สามารถเจริญเติบโตทันกัน พืชที่มีฤดูปลูกจำกัด จะต้องมีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้เป็นเวลานานก่อนจะถึงฤดูเพาะปลูก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้คุณภาพเมล็ดเสื่อมลง

เมล็ดพันธุ์พืชจะมีคุณภาพสูงสุด เมื่ออยู่ในสภาพที่เหมาะสมและมีการพัฒนาเต็มที่จนแก่และสุกก่อนจะถูกเก็บเกี่ยว หลังจากนั้นคุณภาพจะค่อย ๆ ลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น จะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นของอากาศรอบผิวเมล็ดเป็นสำคัญ อุณหภูมิและความชื้นของอากาศนี้ นอกจากจะมีผลทำให้เมล็ดเสื่อมความงอกโดยตัวของมันเองแล้ว ยังช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของแมลงและเชื้อราที่เป็นสาเหตุทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพด้วย

ในการเก็บเมล็ดพันธุ์ให้มีอายุยืนยาวขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง Agrawal (1980) กล่าวว่า ปัจจัยต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่

1. ชนิดและพันธุ์ของเมล็ดพืช เช่น เมล็ดหอม ถั่วเหลือง ถั่วลิสง มีอายุเก็บรักษาสัน
2. คุณภาพแรกเริ่มของเมล็ด เมล็ดที่คุณภาพเสื่อมเนื่องจากอากาศเปลี่ยนแปลง อันตรายจากเครื่องจักรกล การนวด จะเสื่อมความงอกได้เร็ว
3. ความชื้นของเมล็ด เมล็ดที่มีความชื้น 8-10 % จะเก็บรักษาได้ถึง 4 ปี แต่ถ้าความชื้นระหว่าง 11-13 % จะเก็บได้เพียงครึ่งปี
4. ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และอุณหภูมิระหว่างเก็บรักษาความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีส่วนสัมพันธ์กับความชื้นในเมล็ด เพราะเมล็ดจะดูดซึมความชื้นจากอากาศ เมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูง ทำให้ความชื้นในเมล็ดเพิ่มขึ้น อุณหภูมิสูง เป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาของแมลงและเชื้อราในเมล็ด

สภาพการเก็บเมล็ดที่ดี ควรมีอุณหภูมิค่าและความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 60 %

5. การออกซิเจน สภาพแวดล้อมที่มีก๊าซออกซิเจน ทำให้ความมีชีวิตของเมล็ดลดลง

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จึงเห็นสมควรทำการทดลองเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ถั่วลิสงเตา ถั่วเขียวและถั่วเขียว ในสภาพอากาศแบบบรรจุต่างกันในอุณหภูมิ 2 ระดับ คือ 25 ° ซ. และอุณหภูมิห้อง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ในภาชนะบรรจุแบบสูญญากาศและแบบธรรมดา ที่อุณหภูมิ 25 ° ซ. และอุณหภูมิห้อง
2. เพื่อศึกษาผลของสภาพการเก็บรักษาคงกล่าว ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การตรวจเอกสาร

Copeland (1976) กล่าวว่าเมล็ดพืชเป็นสิ่งที่มีชีวิตและมีคุณสมบัติเป็นhygroscopic คือ สามารถดูดความชื้นจากอากาศรอบตัวเข้าภายในเมล็ด และคายความชื้นภายในเมล็ดออกสู่อากาศได้ Harrington (1972) รายงานว่า ความชื้นในเมล็ดพืชจะอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษา ถ้าความชื้นในเมล็ดสมมูลกับความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับ 60 % คือ ข้าวโพดจะมีความชื้น 12.5 % ถั่ว (pea) 11 % และเมล็ดถั่ว 7-9 % ที่ระดับอุณหภูมิ 25 ° ซ.

Lorenz (1980) รายงานว่าเมล็ดถั่วจะดูดความชื้นจากอากาศจนมีความชื้นสมมูลกับความชื้นสัมพัทธ์ ภายในเวลา 3 สัปดาห์สำหรับเมล็ดขนาดเล็ก และ 3-6 สัปดาห์สำหรับเมล็ดขนาดใหญ่ ซึ่งเมล็ดข้าวโพดหวาน ถั่วลิสง ถั่วคอกเทล และถั่วเขียว จะมีความชื้นสมมูลกับความชื้นสัมพัทธ์ระดับต่าง ๆ ที่อุณหภูมิ 25 ° ซ. ดังนี้

เมล็ดพืช	ความชื้นของ เมล็ดที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ (%)						
	10	20	30	45	60	75	80
ข้าวโพดหวาน	3.8	5.8	7.0	9.0	10.6	12.8	14.0
ถั่วลิสง	5.4	7.3	8.6	10.1	11.9	15.0	15.5
ถั่วคอกเทล	2.6	3.8	5.1	6.8	8.3	10.2	-
ถั่วเขียว	4.6	6.5	7.8	9.5	11.1	13.2	14.5

Harrington (1972) สรุปผลของความชื้นต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ดังนี้

ความชื้นในเมล็ด	ผลที่ได้
45 - 60 %	เมล็ดจะงอก
18 - 20 %	เกิดความร้อนในเมล็ด
12 - 14 %	เกิดเชื้อราในและบนผิวเมล็ด
8 - 9 %	แมลงทำลายและขยายพันธุ์
4 - 8 %	เก็บรักษาปลอดภัย

Agrawal (1980) ได้สรุปผลของความชื้นในเมล็ดต่ออายุการเก็บรักษาเมล็ดพืชที่ 32 ° ซ. เป็นดังนี้

ความชื้นในเมล็ด	อายุการเก็บรักษา
11 - 13 %	1 ½ ปี
10 - 12 %	1 ปี
9 - 11 %	2 ปี
8 - 10 %	4 ปี

ดวงทิพย์และคณะ (2525) รายงานว่าเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บที่ความชื้น 12 % ความงอก 99 % บรรจุในภาชนะ 3 ชนิด คือ กระจกปิดสนิท ถุงพลาสติกปิดสนิท และซองกระดาษ สามารถเก็บรักษาไว้ได้ 18 เดือน โดยเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่เปลี่ยนแปลง แต่ความงอกจะลดลงอย่างช้า ๆ และเมื่อเก็บไว้นาน 24 เดือน ความงอกยังคงสูงกว่ามาตรฐานขั้นต่ำ (70 %)

ดวงทิพย์และคณะ (2524) รายงานว่าเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บที่ความชื้น 5.9 % ความงอก 92 % บรรจุในถุงผ้า ถุงพลาสติก และซองกระดาษ เก็บไว้ที่ 20 ° ซ. เป็นเวลานาน 22 เดือน พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่เปลี่ยนแปลง แต่สำหรับเมล็ดที่บรรจุในถุงผ้า เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 32 ° ซ.) พบว่าความงอกเริ่มลดลงในเดือนที่ 16 แต่ยังคงเก็บไว้ได้นาน 20 เดือน โดยที่ความงอกยังคงสูงกว่ามาตรฐานขั้นต่ำ (70 %) หลังจากนั้นจะสูญเสียความงอกหมด สำหรับเมล็ดที่บรรจุในซองกระดาษความงอกเริ่มลดลงในเดือนที่ 16 และหลังจากนั้น ความงอกจะลดลงต่ำกว่ามาตรฐาน ส่วนเมล็ดที่บรรจุในถุงพลาสติก ความงอกเริ่มลดลงในเดือนที่ 18 และหลังจากเดือนที่ 20 ความงอกลดต่ำกว่ามาตรฐาน

และจากการตรวจสอบความงอกของเมล็ดข้าวโพดหวาน มีอายุการเก็บรักษานาน 9 เดือน ความงอกลดลงจาก 92 % เหลือ 64 % ความชื้นของเมล็ดพันธุ์และภาชนะบรรจุมีผลต่ออายุการเก็บรักษาอย่างเห็นได้ชัด เมล็ดที่มีความชื้นสูงจะมีอายุการเก็บรักษานานกว่าเมล็ดที่มีความชื้นต่ำ เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 10.6 % และ 11.7 % เก็บรักษาในถุงพลาสติก จะให้ผลดีกว่าการเก็บรักษาในกระป๋อง เมล็ดที่มีความชื้น 9.4 % อายุการเก็บรักษาในกระป๋องและถุงพลาสติกไม่แตกต่างกัน

ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 8.6 % การเก็บรักษาในกระป๋องจะรักษาความงอกได้ดีกว่า (ดวงทิพย์ และคณะ, 2524)

Agrawal (1980) รายงานว่าอุณหภูมิมีผลต่อการเริ่มต้นของความชื้นสัมพัทธ์ ดังตารางแสดงปริมาณการระเหยของน้ำในอากาศ เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป ดังนี้

อุณหภูมิ (°ซ.)	น้ำระเหยจันลิ้มตัว(กรัม)/กก. อากาศแห้ง
0	3.8
10	7.6
20	14.8
30	26.4

Teter (1981) กล่าวว่าในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ถึงแม้ว่าจะเก็บในสภาพที่มีความชื้นเริ่มต้นในเมล็ดต่ำ แต่ถ้ามีอากาศถ่ายเทในภาชนะบรรจุ เมล็ดก็จะดูดความชื้นจากอากาศเพื่อให้เกิดความสมดุล จนความชื้นในเมล็ดสูงเกินระดับปลอดภัย

Lorenz (1980) ได้รายงานไว้ว่า ความชื้นสูงสุดที่เมล็ดจะมีได้เพื่อการเก็บรักษาที่ปลอดภัยเป็นเวลา 1 ปี ที่ระดับอุณหภูมิต่างกัน ดังนี้

เมล็ดพืช	ความชื้นในเมล็ดไม่เกิน (%)		
	ระดับอุณหภูมิ 10° ซ.	21° ซ.	27° ซ.
ข้าวโพดหวาน	14	10	8
ถั่วลิสง	15	13	9
ผัก	13	11	9

และในสภาพการเก็บรักษาที่เหมาะสม เมล็ดข้าวโพดหวานจะเก็บรักษาได้ 2 ปี ถั่วลิสง 3 ปี ผักกาดหัว 5 ปี และผัก 3 ปี

อุณหภูมิที่มีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ มีความสำคัญต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มาก Toole (1950) รายงานว่าเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่สูญเสียความมีชีวิตอย่างรวดเร็ว

ถ้าเก็บในสภาพบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 80 % ที่อุณหภูมิ 25 ° ซ. และ 30 ° ซ. แต่สามารถเก็บรักษาได้นาน 10 ปีหรือมากกว่า ถ้าเก็บที่อุณหภูมิ 5 ° ซ. หรือต่ำกว่าในที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 50% หรือต่ำกว่า Toole (1957) รายงานว่าความชื้นในบรรยากาศไม่ควรเกิน 60 % สำหรับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ที่ 2 ° ซ. ส่วนการเก็บเมล็ดที่อุณหภูมิ 4 - 10 ° ซ. มีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมากกว่า 70 % และที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ 45 - 50 % จะสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน 10 ปี หรือมากกว่า

Barton (1941) รายงานว่า ความสามารถในการดูดซับความชื้นของเมล็ดขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ เช่น ในการทดลองดังกล่าวพบว่า เมล็ดที่เก็บรักษาไว้ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ 35 % จะดูดความชื้นเข้าสู่เมล็ดในปริมาณใกล้เคียงกันกับการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 ° และ 10 ° ซ. แต่เมล็ดจะถูกความชื้นได้น้อยลงเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 ° และ 30 ° ซ. และเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นในเมล็ดเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ จะเสื่อมสภาพเร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ระดับความชื้นในเมล็ดคงที่ (Barton, 1943)

Powell (1976) รายงานว่า เมล็ดถั่วลิสงเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ° ซ. ในความชื้นสัมพัทธ์ 93 % ความมีชีวิตจะเริ่มลดลงหลังสัปดาห์ที่ 6 ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 45 ° ซ. และที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ 94 % ความมีชีวิตจะลดลงภายในวันที่ 3 แต่เมล็ดที่เก็บในอุณหภูมิ 10 ° ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 1 % หลังสัปดาห์ที่ 6 ความมีชีวิตเกือบจะไม่ลดลงเลยหรือลดน้อยมาก

Bubel (1978) รายงานว่า การเก็บเมล็ดตัดไว้ที่ 0 - 5 ° ซ. จะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ทำให้เมล็ดมีชีวิตอยู่ได้นาน ในที่อุณหภูมิ 20 - 40 ° ซ. เมล็ดจะมีความชื้น 5 - 10 % ความมีชีวิตของเมล็ดก็จะลดลงอย่างรวดเร็ว Jugenheimer (1976) รายงานว่า ความงอกของเมล็ดข้าวโพดที่มีความชื้น 11.2 % เก็บในภาชนะเปิดในอุณหภูมิ - 18 ° ซ. จะเก็บได้นานถึง 13 ปี ถ้าอุณหภูมิเพิ่มเป็น 3 ° ซ. ความงอกจะลดต่ำกว่า 80 % เมื่อเลขปีที่ 5 และถ้าอุณหภูมิสูง 27 ° ซ. ความงอกจะต่ำกว่า 80 % ในปีที่ 4 ในภาชนะปิดแน่น เมล็ดอุณหภูมิ 3 ° ซ. ก็ยังเก็บได้ถึง 13 ปี แต่ที่อุณหภูมิ 27 ° ซ. ความงอกจะต่ำกว่า 80 % เพียงในปีที่ 2 และในอุณหภูมิ 21 ° ซ. เมล็ดข้าวโพดที่มีความชื้น 5 - 8 % เก็บในภาชนะปิดแน่น จะมีความ

งอกสูงนานถึง 13 ปี แต่ตามีความชื้นสูง 18.2 % ความงอกจะต่ำเกือบ 0 % เพียงปีที่ 1

ความชื้นสัมพัทธ์นอกจากจะมีผลต่อความชื้นในเมล็ดโดยตรงแล้วยังมีผลติดต่อเชื้อโรคศัตรูของเมล็ดพันธุ์ด้วย ที่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 62 % จะทำให้เชื้อราและแบคทีเรียที่ติดมากับเมล็ดไม่สามารถเจริญทำลายเมล็ดได้ (Agrawal, 1980)

Justice และ Bass (1978) รายงานว่า การเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 65 - 90 % ทำให้ความชื้นในเมล็ดเพิ่มขึ้นและส่งเสริมการเจริญของเชื้อรา 2 กลุ่มใหญ่ คือ *Aspergillus* และ *Penicillium* และเมล็ดที่มีความชื้นสูงเกินระดับปลอดภัย จะถูกทำลายจากเชื้อราได้ เพราะ *Aspergillus* และ *Penicillium* สามารถเจริญได้ในเมล็ดที่มีความชื้นในระดับ 18.3 - 23 % (Teter, 1981)

เมล็ดถั่วลิสงเตาและข้าวโพดที่เก็บในสภาพเมล็ดมีความชื้นสูงในที่อุณหภูมิสูง ถ้าปราศจากเชื้อราในการเก็บเป็นเวลาหลายเดือน ความงอกของเมล็ดก็ยังสูงถึง 95 % แต่ตามีเชื้อราติดมากับเมล็ดพันธุ์แล้วความงอกจะลดลงเกือบถึง 0 % การควบคุมเชื้อราในโรงเก็บจึงสามารถทำได้โดยวิธีที่ดีที่สุด โดยการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา

(Christensen, 1973)

Christensen (1951) รายงานว่า เชื้อราในสกุล *Aspergillus* จะอาศัยพักตัวอยู่ในรูปเส้นใย ใต้ชั้น pericarp หรือ Seed coat ของเมล็ดพืช เมื่อสภาพแวดล้อมทาง ๆ เหมาะสม เชื้อรา ก็จะเจริญเติบโต รุกรานเข้าไปยัง germ หรือ embryo ของเมล็ดพืช ทำให้ความเสียหายแก่เมล็ดพันธุ์ในเวลาต่อมา

Christensen และ Kaufmann (1974) กล่าวว่า ปัจจัยส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อราในโรงเก็บได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บรักษา ซึ่งเชื้อราแต่ละชนิดต้องการความเหมาะสมในการเจริญแตกต่างกันไป ระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อราประมาณ 30 - 33 °ซ. อุณหภูมิสูงสุดที่เชื้อราเจริญได้ประมาณ 50 - 55 °ซ. และต่ำสุดประมาณ 0 - 5 °ซ. (Christensen, 1973)

ในเมล็ดพืชที่มีความชื้นสูงจุลินทรีย์จะเจริญโตขึ้นเนื่องจากความชื้นมีผลต่อขบวนการหายใจของเมล็ดและจุลินทรีย์ จึงเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ความเสียหายก่อนผลิตและสูญเสียความงอกของเมล็ด (Neegard, 1983)

Kozlowski (1972) ได้เสนอผลของเชื้อราที่ลดคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และอาการที่เก็บรักษาไว้ ดังนี้

1. ลดเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด
2. สารพิษที่เกิดจากเชื้อรา และเป็นอันตรายต่อคนกลางของพืช เช่น ทำให้คนกลางของข้าวโพด และพืชตระกูลถั่วมีสีขาวเผือก (albinism)
3. เมล็ดพืชที่ใช้เป็นอาหารที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย อาจมีอันตรายจาก Carcinogen aflatoxin จาก Aspergillus flavus ในถั่วลิสง เป็นต้น
4. เพิ่มคุณภาพของเมล็ด ทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น
5. เมล็ดพืชที่เสื่อมคุณภาพมีผลต่อการตลาดทั้งการเพาะปลูกและอุตสาหกรรมแปรรูปวัตถุดิบเมล็ดพืช
6. การมีเชื้อราในเมล็ดเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ถูกพิจารณาว่าเมล็ดมีเชื้อโรคเมื่อทำการตรวจสอบคุณภาพเมล็ด

Moss (1975) รายงานว่า ความเสียหายของเมล็ดที่เกิดจากเชื้อรา คือ อัตราการหายใจ และความร้อนของเมล็ดสูงกว่าปกติ ปริมาณความชื้นในเมล็ดเพิ่มขึ้น ทำให้ระบบโปรตีนและระบบเอนไซม์เสื่อมสภาพ

ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในเมล็ด ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ ระดับคุณภาพในโรงเก็บ เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความงอกและเชื้อราที่อาศัยเจริญอยู่กับเมล็ดพันธุ์ Harrington (1972) ได้ให้กฎ 2 ข้อ ในเรื่องการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (Harrington's two "rules of thumb ") ไว้ดังนี้

1. การลดความชื้นในเมล็ดลงทุก ๆ 1 % จะยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดได้นานขึ้น

เท่าตัว

2. การลดอุณหภูมิในการเก็บรักษาเมล็ดคงทุก ๆ 5 °ซ. จะยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้นเท่าตัว

การใช้อุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นวิธีทำใ้คงอายุ แม้จะไม่เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย อีกวิธีหนึ่งคือ การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ เพราะปัจจัยดังกล่าวเป็นตัวกำหนดความชื้นของเมล็ด การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศสามารถกระทำได้ โดยการลดความชื้นด้วยวิธีกลหรือวิธีทางเคมี หรือโดยการใช้ภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และป้องกันการถ่ายเทความชื้น มิให้เข้าสู่เมล็ดได้ (Harrington, 1960)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษายาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน, ถั่วดินเตา, ผักกาดหัว และ ผัก-
บุงจีน ที่เก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุแบบสุญญากาศ และแบบธรรมดา ที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และอุณหภูมิ
ห้อง

1. ชนิดเมล็ดพันธุ์พืช และการเตรียมตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชเพื่อใช้ในการทดลอง

1.1 ข้าวโพดหวาน (Sweet corn, Zea mays L.var sacharata)

จากภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กทม. เมื่อเดือน มิถุนายน 2527 ซึ่ง
บรรจุไว้ในกระป๋องอูมิเนียม จำนวน 500 กรัมต่อกระป๋อง นำเมล็ดข้าวโพดหวานดังกล่าว จำนวน
12.5 กิโลกรัม มาสุกเคล้าให้เข้ากันดี โดยใช้มือคลุกในภาชนะเพื่อให้ตัวอย่างเมล็ดมีโอกาสระ-
บายตัวอย่างสม่ำเสมอ แยกเมล็ดพันธุ์ใช้เป็นตัวอย่างมาทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์
ความชื้น และเชื้อรา โดยแยกเมล็ดออกเป็นตัวอย่างละ 50 กรัม จะได้จำนวนเมล็ดข้าวโพด-
หวานไว้ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 250 ตัวอย่าง

1.2 ถั่วดินเตา (Garden pea, Pisum sativum L.) ซึ่งเป็นเมล็ดพันธุ์

ที่นำเข้ามาจากประเทศไต้หวัน เมื่อเดือนกันยายน 2527 นำเมล็ดพันธุ์มาทำการทดลองจากฝ่าย
พันธุ์พืช กองควบคุมพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร โดยนำเมล็ดพันธุ์ถั่วดินเตาจำนวนทั้งสิ้น 6.2
กิโลกรัม มาสุกเคล้าให้เข้ากันดี โดยใช้เครื่อง Soil Divider แยกเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมาทดสอบ
เปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเชื้อรา โดยการแยกเมล็ดพันธุ์ออกเป็น 144 -
ตัวอย่าง (Sample) ตัวอย่างละ 43 กรัม จะได้จำนวนตัวอย่างเมล็ดถั่วดินเตาไว้ใช้ในการทดลอง
ทั้งหมด 144 ตัวอย่าง

1.3 เมล็ดผักกาดหัว (Chinese radish, Raphanus sativus L.)

ซึ่งเป็นเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น เมื่อเดือนกันยายน 2527 นำเมล็ดพันธุ์มาทำการ
ทดลองจากฝ่ายพันธุ์พืช กองควบคุมพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร จำนวนเมล็ดพันธุ์ผักกาดหัวดังกล่าว
ประมาณ 1.4 กิโลกรัม โดยนำมากลุกเคล้าให้เข้ากันดี โดยใช้มือคลุกในภาชนะ แยกตัวอย่าง

เมล็ดพันธุ์ผักกาดหัวมาทำการทดสอบ เปอร์เซนต์ความงอก เปอร์เซนต์ความชื้น และเชื้อรา โดยแบ่งเมล็ดพันธุ์ออกเป็น 144 ตัวอย่าง (Sample) ตัวอย่างละ 10 กรัม จะได้จำนวนตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักกาดหัว ไว้ใช้ในการทดลองทั้งหมด 144 ตัวอย่าง

1.4 นักบุงจีน (*Chinese convulvulus, Ipomoeae aquatica Poir*) ซึ่งนำเมล็ดที่นำเข้ามาจากประเทศไต้หวัน เมื่อเดือนกันยายน 2527 โดยนำมาทำการทดลองจากฝ่ายพันธุ์พืช กองควบคุมพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร จำนวนเมล็ดพันธุ์นักบุงจีนดังกล่าว ประมาณ 2.3 กิโลกรัม โดยนำมาคลุกเคล้าให้เข้ากันดีในภาชนะโดยใช้มือคลุก แบ่งตัวอย่างเมล็ดเพื่อทำการทดลองได้ 144 ตัวอย่าง (Sample) ตัวอย่างละ 16 กรัม นำตัวอย่างเมล็ดที่แบ่งไว้แฉมาทำการทดสอบ เปอร์เซนต์ความงอก เปอร์เซนต์ความชื้น และเชื้อรา รวมตัวอย่างที่ไว้ใช้ในการทดลอง 144 ตัวอย่าง

2. วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชที่ใช้ในงานทดลอง

นำเมล็ดข้าวโพดหวาน, ถั่วลิสงเตา, ผักกาดหัว และนักบุงจีน ที่เตรียมไว้แล้วนำไปบรรจุในกระป๋องโดยแบ่งบรรจุไว้ในกระป๋องแบบธรรมดา (Air tight storage) และบรรจุไว้ในกระป๋องแบบสุญญากาศ (Vacuum storage) โดยนำเมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดที่เตรียมไว้ โดยมีเมล็ดข้าวโพดหวาน 250 ตัวอย่าง สำหรับเมล็ดถั่วลิสงเตา ผักกาดหัว นักบุงจีน อย่างละ 144 ตัวอย่าง แล่นำมาแยกบรรจุในแบบธรรมดาที่เป็นชนิดเดียวกับเมล็ดข้าวโพดหวาน จำนวน 124 ตัวอย่าง และเมล็ดถั่วลิสงเตา, ผักกาดหัว, นักบุงจีนอีก 72 ตัวอย่างนำมาบรรจุในกระป๋องแบบสุญญากาศ เท่ากับเมล็ดที่บรรจุในกระป๋องแบบธรรมดา โดยแบ่งครึ่งจากจำนวนเมล็ดทั้งหมดที่ใช้ในการทดลอง

จากจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่แบ่งครึ่งสำหรับบรรจุไว้ในภาชนะบรรจุทั้ง ภาชนะบรรจุแบบธรรมดา และภาชนะบรรจุแบบสุญญากาศ ดังกล่าวข้างต้น จะถูกแบ่งครึ่งเมื่อนำไปเก็บรักษาภายใต้สภาพอุณหภูมิที่ต่างกัน 2 สภาพ คือ สภาพอุณหภูมิ 25 °ซ. ซึ่งนำไปเก็บรักษา ณ ห้องปฏิบัติการเลี้ยงเนื้อเชื้อ คณะเทคโนโลยีการเกษตร และสภาพอุณหภูมิห้องซึ่งนำไปเก็บรักษาไว้ ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาการเมล็ดพันธุ์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ดังนั้นจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่นำไปเก็บรักษาและ

บรรจุในภาชนะจะมีจำนวนตามชนิดดังนี้: เมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในภาชนะบรรจุแบบสูญญากาศเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 °ซ. (สูญญากาศ/25 °ซ.) ภาชนะบรรจุแบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (สูญญากาศ/ห้อง) ภาชนะบรรจุแบบธรรมดาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ. (ธรรมดา/25 °ซ.) และภาชนะบรรจุแบบธรรมดาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ธรรมดา/ห้อง) สภาพที่บรรจุและอุณหภูมิการเก็บรักษาถือว่าเป็นสิ่งทดลองของการทดลองนี้ (Treatment) จากจำนวนที่ถูกแบ่งออกเพื่อนำไปทำการทดลอง คือ เมล็ดข้าวโพดหวานในแต่ละสิ่งทดลองเท่ากับ 72 กระจ่อง ส่วนเมล็ดถั่วลิสงเตา, เมล็ดถั่วเขียว และเมล็ดถั่วเขียวเงินเท่ากับ 36 กระจ่อง

3. การสุ่มตัวอย่างและระยะเวลาทำการทดลองแต่ละช่วง

ทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ทุก 1 เดือน แต่ละชนิดของเมล็ดพันธุ์ที่ทำมาทำการทดลองจะสุ่มมาจากแต่ละสิ่งทดลอง 3 กระจ่อง เพื่อทำการทดสอบหา เปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเชื้อรา โดยสุ่มตัวอย่างมาอย่างละ 1 กระจ่อง จากแต่ละสิ่งทดลอง ดังนั้นในแต่ละครั้งที่ทำการทดลองจะใช้ตัวอย่างเมล็ดชนิดละ 4 ตัวอย่าง รวมตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ 16 ตัวอย่าง ในแต่ละชนิดของเมล็ดพันธุ์ทำการทดลอง ดังนั้นรวมเมล็ดพันธุ์ทำการทดลองทั้งหมด 64 ตัวอย่างที่ใช้ทำการทดลองในแต่ละครั้ง (ในแต่ละเดือน)

4. การตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์

ตรวจสอบโดยวิธีอบแห้ง (Air Oven method) ตัวอย่างละ 3 กรัม
มีวิธีการดังต่อไปนี้

4.1 ชั่งน้ำหนักกระจ่องอบ

4.2 ชั่งน้ำหนักของเมล็ดรวมกับกระจ่องอบ จำนวนน้ำหนักของเมล็ดที่จะชั่ง จะกำหนดและปฏิบัติการตรวจสอบความชื้น ดังตารางต่อไปนี้

เมล็ดพันธุ์	สภาพการอบแห้ง	น้ำหนัก (กรัม)	อุณหภูมิ (°ซ.)	เวลา (ชม.)
ข้าวโพดหวาน	บดละเอียด	5	130	4
ถั่วลิสงเตา	บดละเอียด	5	130	4
ผักกาดหัว	อบแห้งเมล็ด	2	103	17
ผักบุ้งจีน	อบแห้งเมล็ด	2	103	17

ตารางที่ 1 แสดงชนิดของเมล็ดพันธุ์ สภาพการอบแห้ง น้ำหนักเมล็ด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการอบเพื่อทดสอบหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด

4.3 เมื่อทำการอบครบตามกำหนดเวลาแล้ว ทำการปิดฝากระป๋องแล้วนำมาใส่ไว้ในโหลชื้น (Desiccator) นานประมาณ 20 นาที

4.4 นำกระป๋องอบออกจากโหลชื้น (Desiccator) เพื่อทำการชั่ง แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\% \text{ MC} = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100$$

เมื่อ M_1 = น้ำหนักของกระป๋องเปล่า

M_2 = น้ำหนักของกระป๋องและน้ำหนักของเมล็ดก่อนทำการอบแห้ง

M_3 = น้ำหนักของกระป๋องและน้ำหนักของเมล็ดหลังทำการอบแห้งแล้ว

5. การตรวจสอบความงอกของเมล็ด (Germination Test)

ทำการตรวจสอบความงอกของเมล็ดข้าวโพดหวาน ถั่วลิสงเตา และผักบุ้งจีน โดยวิธีเพาะในกระดาษ (Between Paper Method) ตัวอย่างละ 300 เมล็ด โดยแบ่งออกเป็น 3 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 2 มวน ๆ ละ 50 เมล็ด มีวิธีการเพาะดังนี้

วางเมล็ดบนกระดาษเพาะที่แช่น้ำจนชุ่ม แล้วนำขึ้นมาตั้งไว้ในหมักน้ำ ใช้กระดาษขนาด 25 x 25 ซม. จำนวน 2 ชั้น วางเมล็ดจำนวน 50 เมล็ด ลงบนกระดาษ จัดระยะเป็น 5

แถว ๆ ละ 10 เมล็ด แล้วนำกระดาษเพาะที่หมักน้ำอีก 1 แผ่นมาวางทับ แล้วม้วนกระดาษ ขวางทับแถวเมล็ดแล้วจึงม้วนให้กลม ดังนั้นจะได้จำนวนตัวอย่างในการทดลอง 6 ม้วน แล้วนำตัวอย่างใส่ถุงพลาสติก มีป้ายบันทึกที่หัวกระดาษและถุงพลาสติก เพื่อสะดวกในการเก็บข้อมูลต่อไป การใส่ถุงพลาสติกเพื่อช่วยเก็บรักษาความชื้นไว้ให้เมล็ดคงอจนถึงช่วงตรวจสอบ การทดสอบจะเก็บตัวอย่างที่ทำการเพาะไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง

สำหรับการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดผักกาดหัวใช้วิธีการเพาะบนกระดาษ (Top paper Method) โดยใช้กระดาษเพาะจำนวน 6 ชั้น จุ่มน้ำให้พอหมาด นำมาวางลงกลองพลาสติก ขนาด 5 x 8 ซม. แล้วนำเมล็ดจำนวน 50 เมล็ดต่อ 1 กลอง จัดระยะเป็น 5 แถว ๆ ละ 10 เมล็ด จัดเรียงอย่างมีระเบียบปิดฝากลองนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง

เมล็ดพันธุ์ทั้ง 4 ชนิดที่ทำการทดลอง หลังจากเพาะแล้วทำการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกตามกฎของ ISTA (1976) ดังนี้ หลังจากเพาะแล้ว 4 วัน โดยทำการนับความงอกของต้นกล้าปกติ (Normal Seedling) เป็นครั้งแรก (First count) พร้อมเอาต้นกล้าปกติ ออก รวมทั้งเมล็ดเน่า หรือติดเชื้อรา (Mouldy Seed) เมื่อครบ 6 วันก็ทำการนับความงอกครั้งสุดท้าย (Final count) ยกเว้นเมล็ดที่งอกขึ้นจะยึดเวลาออกไปอีก 11 วัน จึงจะทำการนับความงอกครั้งสุดท้าย

6. การตรวจสอบเชื้อรา (Fungal Test)

การตรวจสอบเชื้อราในเมล็ดพันธุ์โดยใช้อาหารวุ้น High Salt Potato Dextrose Agar (High Salt PDA) ซึ่งมีสูตรดังนี้

Potato	200	กรัม
Dextrose	20	กรัม
Agar	15	กรัม
NaCl	66.5	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

ในแต่ละตัวอย่างของเมล็ดพันธุ์ที่ทำการทดลองจะใช้เมล็ดพันธุ์ตัวอย่างละ 300 เมล็ด ยกเว้นเมล็ด

ข้าวโพดหวาน ใช้ 150 เมล็ด โดยแบ่งเป็น 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำมี 5 Plate แต่ละ Plate ใช้ 20 เมล็ด ยกเว้นเมล็ดข้าวโพดหวานใช้ 10 เมล็ด

เมล็ดพันธุ์ที่นำมาทดสอบเชื้อรา ต้องทำการฆ่าเชื้อซึ่งอาจติดมากับผิวของเมล็ดเสียก่อนโดยใช้สารละลาย โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (Sodium Hypochlorite) ความเข้มข้น 1% และเติม ทีพอล (Teepol) 1-2 หยด ต่อสารละลาย โซเดียมไฮโปคลอไรท์ 100 ml. เซลเม็ดในสารละลายดังกล่าวเป็นเวลา 5 นาที ล้างออกด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วสองครั้ง ซ้ำเมล็ดให้แห้งบนกระดาษซับที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว วางเมล็ดบนอาหารวุ้นใน Plate โดยใช้ปากคีบกดให้เมล็ดจมในอาหารวุ้นเล็กน้อย จัดวางระยะของเมล็ดในทางเท่า ๆ กับ ปริมาณอาหารใน Plate โดยแบ่งเท่า ๆ กันทุก Plate ประมาณ 20 ml. นำจานเลี้ยงเชื้อมาเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิห้อง คอยสังเกตและบันทึกผลที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลา 20 วัน ทำการตรวจนับเมล็ดที่เกิดเชื้อรา

หมายเหตุ

งานทดลองครั้งนี้ได้ศึกษาตั้งแต่เดือนที่ 7 ของการเก็บรักษาเป็นต้นไป ผลการศึกษาทดลองข้อมูลก่อนช่วงเดือนที่ 7 และกรเตรียมตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ ได้ข้อมูลจากอาจารย์อรรถเกียรติวสมบูรณกิจ

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ถั่วลิสงเตา ผักกาดหัว และถั่วเขียว ในภาชนะบรรจุแบบสูญญากาศและภาชนะบรรจุธรรมดา ที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และ อุณหภูมิห้อง ได้ผลการทดลองดังนี้

1. ข้าวโพดหวาน

1.1 เปอร์เซ็นต์ความชื้น

เมล็ดข้าวโพดหวานมีความชื้นเริ่มต้น (Initial Moisture Content) ก่อนการทดลอง 10.71 % เมื่อเก็บเมล็ดไว้นาน 13 เดือน พบว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นมีแนวโน้มลดลงวิธีการทดลอง (ตารางที่ 1) เมล็ดข้าวโพดหวานที่เก็บไว้ในภาชนะบรรจุแบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ. มีแนวโน้มมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่ำกว่าวิธีการอื่น ๆ คือ ลดลงเหลือ 8.9% รองลงไปคือเมล็ดที่เก็บในกระป๋องซึ่งบรรจุสูญญากาศ- อุณหภูมิห้องบรรจุกระป๋องมีอากาศ -25 °ซ., บรรจุกระป๋องมีอากาศ-อุณหภูมิห้อง ปรากฏว่ามีเปอร์เซ็นต์ความชื้นหลังเก็บรักษาไว้นาน 13 เดือนเป็น 9.3, 9.7 และ 10.5 % ตามลำดับ จะเห็นได้ไ้ว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่ำกว่าความชื้นเริ่มต้นในทุกวิธีการ โดยวิธีการเก็บรักษาในกระป๋องซึ่งบรรจุแบบสูญญากาศ-อุณหภูมิห้อง การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากเดือนแรกที่เก็บรักษาจนถึงเดือนที่ 13 มีความสม่ำเสมอกว่าวิธีอื่น อย่างไรก็ตามไม่พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติในการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในทุกวิธีการเก็บรักษา

1.2 เปอร์เซ็นต์ความงอก

เมล็ดข้าวโพดหวาน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเริ่มต้นก่อนทำการทดลอง 61.50 % หลังจากทดลองเก็บรักษาไว้นาน 13 เดือน พบว่าเมล็ดที่เก็บในภาชนะสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ. จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้นจาก 61.50 % เป็น 67.66 % ในเดือนที่ 4 และจากเดือนที่ 5 เป็นต้นไปจนถึงเดือนสุดท้ายของการทดลอง ความงอกลดลงเหลือ 4.33 % สำหรับวิธีการเก็บรักษาอื่นๆพบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกจะลดลงในทุกๆ ระยะการตรวจจนถึงเดือนที่ 13 โดยเมล็ดที่บรรจุภาชนะธรรมดาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ.

มีการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้นลดลงค่อนข้างสม่ำเสมอจาก 61.50 % ในเดือนเริ่มแรก เหลือ 6.33 % ในเดือนที่ 13 ส่วนเมล็ดที่เก็บรักษาในอุณหภูมิต้องทั้งภาชนะบรรจุสูญญากาศ และแบบธรรมดา ความงอกจะลดลงค่อนข้างสม่ำเสมอภายใน 4 เดือนแรกของการเก็บรักษา แต่จะลดลงอย่างรวดเร็วในเดือนที่ 5 และพบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงเหลือเพียง 2.33 % และสูญเสียความงอก (0 %) สำหรับเมล็ดที่เก็บในอุณหภูมิต้องซึ่งบรรจุแบบสูญญากาศและบรรจุแบบธรรมดา (มีอากาศ) ตามลำดับ (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความงอกในแต่ละวิธีการเก็บรักษา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยมีระดับอุณหภูมิปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างกันดังกล่าว ยกเว้นในเดือนสุดท้ายของการทดลอง (เดือนที่ 13) ไม่พบว่ามี ความแตกต่างทางสถิติ

1.3 เปอร์เซ็นต์เชื้อรา

เมล็ดข้าวโพดหวานเมื่อเริ่มการทดลองตรวจพบว่ามีเชื้อราติดมากับเมล็ดเป็นจำนวน 30 % เมื่อเก็บรักษานาน 13 เดือน ทุกวิธีการมีแนวโน้มมีจำนวนเชื้อราเพิ่มมากขึ้น โดยวิธีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°ซ. มีเชื้อรา 32 % ส่วนวิธีการที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต้องมีจำนวนเชื้อรา 48.2 % ในภาชนะบรรจุแบบสูญญากาศ และ 67.3 % ในภาชนะบรรจุแบบธรรมดา (ตารางที่ 3) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่ทำให้จำนวนเชื้อรา มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

2. ถั่วลิ้นเตา

2.1 เปอร์เซ็นต์ความชื้น

เมล็ดถั่วลิ้นเตาเมื่อเริ่มทำการทดลองมีความชื้น 12.19 % เมื่อเก็บรักษานานาน 10 เดือน เปอร์เซ็นต์ความชื้นมีแนวโน้มลดลงในทุกวิธีการเก็บรักษา แต่มีการเปลี่ยนแปลงในทางเพิ่มขึ้นสำหรับระดับความชื้นในเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต้อง (ตารางที่ 4) ในเดือนที่ 5 และในเดือนที่ 6 ของการทดลองซึ่งพบว่าเมล็ดมีความชื้นเพิ่มขึ้นมากกว่า 13 % ในการเก็บแบบสูญญากาศและบรรจุแบบธรรมดาตามลำดับ อย่างไรก็ตามในเดือนที่ 8 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นลดลงเหลือ 10.60 % และ 10.76 % ในการเก็บรักษาแบบสูญญากาศและแบบธรรมดาตามลำดับ การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการเก็บรักษามีผลทำให้เปอร์เซ็นต์

ความชื้นมีความแตกต่างกันในเดือนที่ 7 และ 10 โดยปัจจัยระดับอุณหภูมิทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเดือนที่ 7 และ 10 และปัจจัยภาชนะบรรจุมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเดือนที่ 7 และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเดือนที่ 10

2.2 เปอร์เซ็นต์ความงอก

ความงอกเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเท่าก่อนทำการทดลองมีค่า 83.30 % เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 10 เดือน ความงอกในทุกวิธีการเก็บรักษาลดค่าลงเป็น 44.00 , 15.66 34.33 และ 17.00 % สำหรับการเก็บรักษาในภาชนะสูญญากาศที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และอุณหภูมิห้อง และภาชนะแบบธรรมดาที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และอุณหภูมิห้องตามลำดับ (ตารางที่ 5) โดยวิธีที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 °ซ. ยังคงรักษาความงอกไว้ได้มากกว่า 70 % จนถึงเดือนที่ 8 ส่วนวิธีที่เก็บในภาชนะสูญญากาศที่อุณหภูมิห้องจะรักษาความงอกสูงกว่า 70 % ได้เพียงเดือนที่ 7 สำหรับภาชนะธรรมดาที่เก็บในอุณหภูมิห้องจะรักษาความงอกสูงกว่า 70 % ได้เพียงเดือนที่ 3 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่ทำให้ความงอกมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญตลอดภายในเวลา 7 เดือนแรกของการทดลอง และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในช่วง 3 เดือนหลังของการทดลอง

2.3 เปอร์เซ็นต์เชื้อรา

มีจำนวนเชื้อราติดมากับเมล็ด 16.0 % เมื่อเริ่มต้นการทดลอง เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 10 เดือน พบว่าทุกวิธีการทดลองมีเปอร์เซ็นต์เชื้อราเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ตารางที่ 6) โดยการเก็บในภาชนะสูญญากาศและแบบธรรมดา ที่อุณหภูมิ 25 °ซ. จะมีเปอร์เซ็นต์เชื้อรา 36.6 และ 40.2 % ตามลำดับ ในภาชนะสูญญากาศและแบบธรรมดาในอุณหภูมิห้อง ตรวจพบเปอร์เซ็นต์เชื้อรา 70.66 และ 75.33 % ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ระดับอุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเดือนแรกๆ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเดือนที่ 7 ถึง 10

3. บั๊กกาทหัว

3.1 เปอร์เซ็นต์ความชื้น

เมื่อเริ่มต้นการทดลอง เมล็ดที่นำมาทดลองมีความชื้น 7.32 % เมื่อเก็บ

รักษาได้ 10 เดือน พบว่าการเก็บในที่อุณหภูมิต่ำ 25°C. ความชื้นจะลดต่ำลงโดยเฉลี่ยที่เก็บรักษา ในภาชนะสูญญากาศมีความชื้น 5.62 % และภาชนะแบบธรรมดาที่มีความชื้น 5.18 % ส่วนการ เก็บที่อุณหภูมิห้อง ความชื้นจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งในการเพิ่มขึ้นและลดลงสม่ำเสมอในแต่ละ เดือน โดยจะมีความชื้นอยู่ระหว่าง 6.3 - 7.4 % (ตารางที่ 7) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าในเดือนที่ 1 ถึง 6 ความชื้นไม่มีความแตกต่างกันทุกวิธีการเก็บรักษา แต่ในเดือนที่ 7 ถึง 10 ระวังอุณหภูมิเป็นปัจจัยทำให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3.2 เปอร์เซ็นต์ความงอก

เปอร์เซ็นต์ความงอกเมื่อเริ่มการทดลอง 74.00 % เมื่อทดลองเก็บรักษานาน 10 เดือน พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 8) โดยการเก็บรักษาในภาชนะสูญญากาศที่อุณหภูมิต่ำ 25°C. เปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มสูงขึ้นจนถึงเดือนที่ 6 และตั้งแต่เดือนที่ 7 เป็นต้นไป เปอร์เซ็นต์ความงอกจะลดต่ำลงจนถึงเดือนที่ 10 เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงเหลือ 65.66 % ในภาชนะสูญญากาศที่อุณหภูมิห้อง เปอร์เซ็นต์ความงอกจะเพิ่มขึ้นจนถึงเดือนที่ 5 หลังจากนั้นจะลดลงจนถึงเดือนที่ 10 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเป็น 45.00 % ส่วนภาชนะแบบธรรมดาทั้งที่อุณหภูมิต่ำ 25°C. และอุณหภูมิห้อง จะมีความงอกเพิ่มขึ้นจนถึงเดือนที่ 4 หลังจากนั้นความงอกจะลดลงเหลือ 68.66 และ 50.33 % ในเดือนที่ 10 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิจะเป็นปัจจัยทำให้ความงอกเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในช่วง 3 เดือนสุดท้ายของการทดลอง

3.3 เปอร์เซ็นต์เชื้อรา

เชื้อราติดมากับเมล็ดเมื่อเริ่มการทดลอง 8.0 % เมื่อเก็บรักษาได้ 10 เดือน พบว่า ทุกวิธีการเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์เชื้อราเพิ่มขึ้น โดยวิธีบรรจุภาชนะสูญญากาศที่อุณหภูมิต่ำ 25°C. เชื้อราจะมีเปอร์เซ็นต์สูงขึ้นในเดือนที่ 1, 2 และลดลงในเดือนที่ 3, 4 และกลับเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 5 จนถึงเดือนที่ 10 มีเชื้อรา 13.3 % ในภาชนะสูญญากาศที่อุณหภูมิห้อง เปอร์เซ็นต์เชื้อราลดลงในเดือนที่ 1 ถึง 3 และเพิ่มสูงขึ้นเป็น 10.3 % ในเดือนที่ 4 จนถึงเดือนที่ 10 มีเชื้อรา 18.0 % ในภาชนะบรรจุแบบธรรมดาที่อุณหภูมิต่ำ 25°C. เปอร์เซ็นต์เชื้อราเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 1, 2 และลดลงในเดือนที่ 3 เป็น 6.7 % และกลับเพิ่มมากขึ้น

ในเดือนที่ 4 เป็น 8.6 % จนถึงเดือนที่ 10 เป็น 13.1 % สำหรับภาชนะบรรจุแบบธรรมดาที่อุณหภูมิห้อง เปอร์เซ็นต์เชื้อราลดลงในเดือนที่ 1,2 ในเดือนที่ 3 มีเท่าเมื่อเริ่มการทดลอง และตั้งแต่เดือนที่ 4 เพิ่มเป็น 11.3 % จนถึงเดือนที่ 10 มีเปอร์เซ็นต์เชื้อรา 13.6 % (ตารางที่ 9) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่เดือนที่ 5 จนถึงเดือนสุดท้ายของการทดลอง

4. ยักบังจีน

4.1 เปอร์เซ็นต์ความชื้น

เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดยักบังจีนเมื่อเริ่มทดลอง 11.62 % เมื่อเก็บรักษาไว้ 10 เดือน เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะลดลงเล็กน้อยในช่วงระหว่างการเก็บรักษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดพันธุ์ไม่คงที่ (ตารางที่ 10) แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลองเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดในทุกวิธีการทดลองต่ำกว่าความชื้นเริ่มต้น จากการวิเคราะห์ทางสถิติไม่พบความแตกต่างในทุกวิธีการทดลอง

4.2 เปอร์เซ็นต์ความงอก

เมื่อเริ่มการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 80.80 % เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 10 เดือน การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความงอกในวิธีการเก็บรักษาในภาชนะสุญญากาศที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และอุณหภูมิห้องจะลดลงเล็กน้อยในเดือนที่ 1,2 แต่ในเดือนที่ 3,4 เปอร์เซ็นต์ความงอกจะเพิ่มสูงกว่าความงอกเริ่มต้นก่อนเก็บรักษา และหลังจากเดือนที่ 4 เป็นต้นไปจนถึงเดือนที่ 9 ความงอกจะลดต่ำลงอยู่ในระดับ 71-75 % และลดลงเหลือ 40.33 % และ 30.66 % ในเดือนที่ 10 ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเมล็ดในภาชนะแบบธรรมดา ความงอกจะลดต่ำลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 10 เดือน พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเป็น 50.66 และ 39.66 % ในเดือนที่ 10 ตามลำดับ (ตารางที่ 11) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเดือนที่ 8 ถึง 10

4.3 เปอร์เซ็นต์เชื้อรา

ได้ตรวจพบเชื้อราในเมล็ดยักบังจีนประมาณ 19.0 % เมื่อเริ่มการทดลองตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 10 เดือน พบว่าในภาชนะแบบธรรมดาที่อุณหภูมิห้องมีจำนวน

เชื้อราลดลงในเดือนที่ 1, 2 ส่วนวิธีการอื่นจำนวนเชื้อราจะลดลงถึงเดือนที่ 4 แต่รายการเก็บรักษาตั้งแต่เดือนที่ 5 เป็นต้นไปตรวจพบจำนวนเชื้อราเพิ่มมากขึ้น และพบว่าอุณหภูมิ 25 °ซ. จะพบเชื้อราเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเดือนที่ 10 การเก็บเมล็ดในภาชนะสูญญากาศและภาชนะแบบธรรมดาที่อุณหภูมิ 25 °ซ. มีจำนวนเชื้อรา 23 % และ 26.0 % ตามลำดับแต่อุณหภูมิห้องมีจำนวนเชื้อรา 31.0 และ 41.3 % ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการทดลองเก็บรักษาเมล็ดพืชทั้ง 4 ชนิด คือ ข้าวโพดหวาน ถั่วลิสงเตา ผักกาดหัว และผักกาดหัว ในสภาพการเก็บรักษาทั้ง 4 สภาพ ได้แก่ การเก็บรักษาในภาชนะสุญญากาศที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และอุณหภูมิห้องและภาชนะบรรจุมีอากาศที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และอุณหภูมิห้อง และเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลา 13 เดือน สำหรับข้าวโพดหวาน และ 10 เดือนสำหรับถั่วลิสงเตา ผักกาดหัว ผักกาดหัว พบว่า

เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดข้าวโพดหวานและผักกาดหัว มีค่าเปลี่ยนแปลงจากความชื้นเริ่มต้น 10.71 % และ 11.62 % ลดลงเหลือ 8.9, 9.3, 9.7, 10.5 % และ 9.74, 10.39 , 9.93 , 10.48 % ในสภาพการเก็บรักษาทั้งกล่าวข้างต้นตามลำดับเมื่อถึงเดือนสุดท้ายของการเก็บรักษา แต่ไม่พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติตลอดอายุการเก็บรักษา สำหรับถั่วลิสงเตา ระดับอุณหภูมิทำให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเดือนที่ 7 และ 10 และภาชนะบรรจุก่อให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในเดือนที่ 7 และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเดือนที่ 10 ในเดือนที่ 10 เปอร์เซ็นต์ความชื้นลดลงจากความชื้นเริ่มต้น 12.91 % เหลือ 11.44 , 11.91 , 10.71 , และ 10.81 % ในสภาพการทดลอง 4 สภาพข้างต้นตามลำดับ ส่วนผักกาดหัว พบว่า ระดับอุณหภูมิก่อให้เกิดความแตกต่างในการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเดือนที่ 7 ถึง 10 และพบว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเปลี่ยนแปลงจากความชื้นเปลี่ยนแปลงจากความชื้นเริ่มต้นที่ 7.32 % เป็น 5.62 , 6.38 , 5.18 , และ 7.42 ในสภาพการเก็บรักษาทั้ง 4 วิธีทั้งกล่าวข้างต้นตามลำดับ และเป็นที่ยืนยันว่าเมล็ดที่เก็บในสภาพอุณหภูมิ 25 °ซ. มีความชื้นลดลงมากกว่าที่เก็บในสภาพอุณหภูมิห้อง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Agrawal (1980) ว่าในที่อุณหภูมิต่ำ อากาศจะมีปริมาณไอน้ำน้อย และ Lorenz (1980) รายงานว่าเมล็ดจะสูญเสียความชื้นหรือคายความชื้นออกจากเมล็ดให้สมดุลกับความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ ดังนั้น ในสภาพอุณหภูมิ 25 °ซ. ซึ่งมีระดับต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง เมล็ดจึงมีแนวโน้มที่จะคายความชื้นได้มากกว่า จึงมีผลทำให้ความชื้นในเมล็ดมีแนวโน้มต่ำกว่าที่อุณหภูมิห้อง ส่วนประเภทภาชนะบรรจุไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างในการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้น

เนื่องมาจากภาชนะบรรจุที่ใช้บรรจุเมล็ดพันธุ์ในการทดลองนี้ เป็นกระป๋องโลหะขนาดเล็ก มีปริมาตรบรรจุน้อย (ประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร) และปิดสนิท ทำให้เมล็ดไม่สามารถถ่ายเทความชื้นกับอากาศได้มากนักจนกระทั่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นในเมล็ดพันธุ์

จากการตรวจสอบเชื้อราที่เกิดขึ้นในเมล็ดระหว่างเก็บรักษา พบว่าระดับอุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้จำนวนเชื้อราในเมล็ดทั้ง 4 ชนิด เพิ่มขึ้นและมี ความแตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ ในเมล็ดผักกาดหัวและผักนึ่งจีน จำนวนเชื้อราในเมล็ดที่เก็บที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 32°ซ.) มีปริมาณมากกว่าเมล็ดที่เก็บที่ 25°ซ. และแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญในเกือบที่ 10 และพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในข้าวโพค- หวาน ส่วนในถั่วลิสงเตามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเกือบที่ 7 ถึง 10 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Christensen และ Kaufmann (1974) ที่กล่าวว่าเชื้อรา สามารถเจริญได้ดีที่ระดับอุณหภูมิประมาณ 30 - 33°ซ. และระยะเวลาเก็บรักษาที่นานขึ้น มีผลทำให้การพัฒนาของเชื้อราเป็นไปไ้มากขึ้น

การตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพืชทั้ง 4 ชนิด พบว่าในเมล็ด ข้าวโพคหวาน ระดับอุณหภูมิเป็นปัจจัยในการเก็บรักษาที่ทำให้ความงอกลดลงและแตกต่างกัน ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งตลอดการเก็บรักษา ยกเว้นในเกือบสุดท้ายไม่พบความแตกต่างทาง สถิติ ในผักกาดหัวและถั่วลิสงเตา เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่เก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ. สูงกว่า และแตกต่างกับเมล็ดที่เก็บในอุณหภูมิห้องอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระยะ 3 เกือบสุดท้าย ของการเก็บรักษา สำหรับผักนึ่งจีนไม่พบว่าสภาพการเก็บรักษาก่อให้เกิดความแตกต่างทาง สถิติใน 7 เกือบแรก อย่างไรก็ตามในช่วง 3 เกือบหลังของการเก็บรักษา พบว่าเปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดที่เก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ. สูงกว่าที่อุณหภูมิห้อง และแตกต่างทางสถิติอย่างมี นัยสำคัญยิ่ง การทดลองพบว่า ที่ระดับอุณหภูมิต่ำกว่า คือที่ 25°ซ. สามารถรักษาระดับเปอร์- เซนต์ความงอกของเมล็ดได้นานกว่าและเมล็ดคงความงอกได้ดีกว่าที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งสอดคล้อง กับรายงานของ Powell (1975) และ Babel (1978)

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ถั่วลิสง เต้า และถั่วเขียว ในสภาพการทดลองดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการเก็บรักษาเมล็ดในภาชนะปิดสนิทในที่อุณหภูมิ 25 °ซ. และมีการควบคุมอุณหภูมิที่แน่นอน จะทำให้เมล็ดมีอายุการเก็บรักษายาวนานกว่าในสภาพอุณหภูมิห้อง ที่อุณหภูมิอาจมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาโดยเฉพาะในช่วงกลางวันและกลางคืน ผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของ Barton (1943)

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความงอกของเมล็ดข้าวโพด ความชื้นในเมล็ด และจำนวนเชื้อราที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษาพบว่าในสภาพที่เมล็ดมีเชื้อราจำนวนน้อยหรือมีปริมาณลดลง ความงอกของเมล็ดข้าวโพดหวานจะสูงขึ้น (ภาพที่ 1) เมื่อจำนวนเชื้อรามากขึ้น ความงอกจะลดลงอย่างรวดเร็ว (ภาพที่ 1 - 4) ส่วนความชื้นของเมล็ดพบว่าไม่มีใครมีความสัมพันธ์กับระดับความงอกและการเกิดเชื้อราในเมล็ด ดังนั้นแม้ความชื้นของเมล็ดจะอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษา แต่ก็พบเชื้อราในปริมาณมากขึ้นหรือความงอกอาจลดลงได้ ในกรณีดังกล่าว ระยะเวลาเก็บรักษาที่นานขึ้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเมล็ดใน 2 ประการหลังมากกว่าอิทธิพลจากระดับความชื้นในเมล็ด

ในเมล็ดถั่วลิสง พบว่าความชื้นในเมล็ดมีความสัมพันธ์กับจำนวนเชื้อรา เมื่อความชื้นมีแนวโน้มสูงขึ้น จำนวนเชื้อราก็มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และมิได้ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็วด้วย (ภาพที่ 6 , 8) แต่ในสภาพอุณหภูมิ 25 °ซ. เชื้อราจะเจริญได้ช้า แม้ว่าความชื้นจะสูงกว่าระดับปลอดภัย (ภาพที่ 5, 7)

ในการทดลองครั้งนี้พบว่าเมล็ดถั่วเขียวมีระดับความชื้นต่ำอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษา เชื้อราเพิ่มจำนวนได้น้อยมาก จึงมีผลทำให้ความงอกลดลงอย่างช้า (ภาพที่ 9, 11) เมื่อเก็บในสภาพอุณหภูมิ 25 °ซ. แต่ในสภาพอุณหภูมิห้อง เชื้อราจะเพิ่มปริมาณได้มากกว่าและทำให้ความงอกลดลงได้เร็วกว่า (ภาพที่ 10, 12)

เมล็ดถั่วเขียวมีความชื้นค่อนข้างสูงกว่าระดับปลอดภัยต่อการเก็บรักษาสำหรับเมล็ดพืชทั่วไป และเนื่องจากถั่วเขียวเป็นเมล็ดที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดค่อนข้างแข็ง ความชื้นในเมล็ดจึงมีการเปลี่ยนแปลงน้อย แต่เชื้อรามีโอกาสเพิ่มจำนวนได้บ้างในสภาพอุณหภูมิ 25 °ซ.

(ภาพที่ 13,15) เมื่อระยะเวลาเก็บรักษานานขึ้น และสามารถเพิ่มปริมาณได้มากขึ้นเมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง ดังภาพที่ 14 และ 16 ซึ่งจะเห็นว่าในทุกสภาพการเก็บรักษาเมื่อเชื้อรามีแนวโน้มมากขึ้น ความงอกของเมล็ดจะมีแนวโน้มลดลง

เมล็ดที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 25°ซ. จะมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องเปอร์เซ็นต์ความชื้นและเชื้อราในเมล็ดน้อยกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง และการเก็บในภาชนะสูญญากาศมีความเปลี่ยนแปลงในค่าคุณภาพดังกล่าวของเมล็ดน้อยกว่าภาชนะมีอากาศ ดังนั้นการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชจึงควรเก็บไว้ในสภาพสูญญากาศที่อุณหภูมิ 25°ซ. จะรักษาความงอกของเมล็ดได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ

ตารางที่ 1

แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดข้าวโพดหวาน ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	10.71	10.71	10.71	10.71
1	10.03	10.14	9.51	10.58
2	10.86	10.70	10.69	10.53
3	10.28	9.82	9.50	9.47
4	10.98	9.96	9.49	9.50
5	10.56	10.50	10.69	10.95
6	10.77	10.68	11.13	10.22
7	9.31	9.77	9.45	10.19
8	9.90	10.06	9.16	8.90
9	8.86	8.77	8.47	8.12
10	8.99	9.18	9.11	9.02
11	9.10	9.10	9.40	9.50
12	9.20	8.90	9.50	10.20
13	8.90	9.30	9.70	10.50

ตารางที่ 2

แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวโพดหวาน ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	61.50	61.50	61.50	61.51
1	62.54	58.38	58.26	59.09
2	65.58	55.67	54.03	56.69
3	67.58	41.96	52.89	51.15
4	67.66	41.00	52.66	51.00
5	64.66	28.00	44.66	30.66
6	55.33	19.66	44.00	20.33
7	55.66	12.00	45.66	14.66
8	49.00	10.33	39.66	10.66
9	28.00	5.00	29.00	4.66
10	17.33	15.00	24.00	14.00
11	14.66	2.66	21.33	10.66
12	10.00	7.33	15.33	2.00
13	4.33	2.33	6.33	0.00

ตารางที่ 3

แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดข้าวโพดหวาน ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	30.00	30.00	30.00	30.00
1	32.00	28.00	28.70	45.30
2	25.70	34.00	26.00	35.40
3	22.00	38.00	28.40	20.70
4	21.60	32.00	25.00	37.60
5	21.70	30.00	24.80	48.00
6	26.40	31.30	31.10	47.00
7	26.80	39.33	35.00	51.33
8	28.60	26.00	32.00	44.00
9	27.00	47.33	33.10	51.33
10	32.20	34.66	39.66	44.33
11	32.40	39.40	33.00	51.30
12	34.00	44.00	34.20	55.40
13	32.20	48.20	32.00	67.30

ตารางที่ 4

แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดถั่วลิสงเตา ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	12.91	12.91	12.91	12.91
1	12.56	12.62	12.26	12.44
2	12.61	12.77	12.72	12.68
3	11.86	11.66	11.44	11.83
4	11.75	11.66	11.94	10.49
5	12.69	13.34	12.48	12.41
6	12.94	13.22	12.54	13.46
7	12.26	12.38	12.12	12.31
8	11.10	10.60	10.90	10.76
9	12.75	13.41	12.74	13.04
10	11.44	11.91	10.71	10.81

ตารางที่ 5

แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	83.30	83.30	83.30	83.30
1	82.34	80.48	80.53	80.17
2	83.37	77.66	77.76	77.04
3	79.72	74.00	83.33	68.33
4	79.66	74.00	83.33	68.33
5	75.33	75.00	77.35	68.00
6	71.00	72.00	71.66	69.66
7	71.00	71.00	71.66	68.33
8	70.00	63.33	77.33	73.33
9	55.00	21.00	44.66	21.33
10	44.00	15.66	34.33	17.00

ตารางที่ 6

แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดถั่วลิสงเตา ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	16.0	16.0	16.0	16.0
1	23.3	29.4	24.7	18.3
2	32.3	19.7	35.9	16.7
3	13.3	21.7	16.6	18.3
4	30.7	31.1	30.6	30.0
5	31.3	31.6	30.1	40.1
6	35.6	38.0	36.0	38.3
7	33.0	44.0	40.1	44.3
8	36.6	42.0	36.3	44.6
9	38.0	56.6	37.1	64.0
10	36.6	70.6	40.2	75.3

ตารางที่ 7

แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดฝักกาคั่ว ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	7.32	7.32	7.32	7.32
1	7.71	6.72	7.44	7.13
2	7.27	7.07	7.17	7.14
3	6.04	6.68	6.33	6.56
4	5.51	6.82	6.32	6.43
5	6.45	7.41	6.23	7.13
6	6.47	6.32	6.90	6.86
7	6.54	6.67	6.60	7.19
8	4.93	7.39	6.03	6.94
9	4.76	7.08	4.94	6.57
10	5.62	6.38	5.18	7.42

ตารางที่ 8

แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดผักกาดหัว ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	74.00	74.00	74.00	74.00
1	81.25	81.96	77.89	79.66
2	83.14	78.59	84.55	80.97
3	86.00	90.98	83.33	84.67
4	86.00	91.00	83.33	82.33
5	78.00	74.33	70.33	67.66
6	77.33	65.00	71.00	68.00
7	70.33	55.00	65.00	64.00
8	70.33	58.83	67.00	58.00
9	66.00	43.33	62.33	48.33
10	65.66	45.00	68.66	50.33

ตารางที่ 9

แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดผักกาดหัว ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	8.0	8.0	8.0	8.0
1	12.7	3.3	9.5	5.7
2	13.7	3.7	8.6	6.4
3	7.3	6.7	6.7	8.0
4	7.6	10.3	8.6	11.3
5	10.0	14.3	9.0	10.0
6	10.6	14.3	10.3	12.3
7	11.6	15.1	11.3	12.3
8	13.3	15.0	12.6	12.6
9	12.6	15.6	12.6	14.0
10	13.3	18.0	13.1	13.6

ตารางที่ 10

แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดถั่วเขียว ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	11.62	11.62	11.62	11.62
1	12.15	12.26	12.16	12.02
2	11.25	11.01	11.23	11.33
3	10.72	11.18	11.39	10.51
4	10.71	11.18	11.30	10.50
5	11.17	11.23	11.85	11.63
6	11.19	11.48	11.03	10.95
7	10.58	10.82	10.54	10.99
8	10.00	10.31	9.84	9.93
9	10.85	10.56	10.64	10.46
10	9.74	10.39	9.93	10.48

ตารางที่ 11

แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของ เมล็ดถั่วเขียว ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	80.80	80.80	80.80	80.80
1	66.91	72.33	70.46	74.11
2	77.24	72.50	77.93	70.67
3	84.72	82.95	73.72	74.18
4	84.66	83.00	73.66	74.33
5	74.00	74.00	74.00	70.33
6	74.33	74.33	68.33	63.33
7	74.00	73.33	66.66	61.00
8	75.00	75.33	70.33	57.33
9	71.33	71.33	50.66	57.00
10	40.33	30.66	50.66	39.66

ตารางที่ 12

แสดง เบอร์เซนส์ เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดถั่วเขียว ในสภาพการเก็บรักษา 4 วิธี

อายุเก็บรักษา (เดือน)	สภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์			
	ภาชนะสุญญากาศ		ภาชนะมีอากาศ	
	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 25°ซ.	อุณหภูมิห้อง
0	19.00	19.0	19.0	19.0
1	20.9	22.3	18.0	18.6
2	13.6	14.1	11.9	14.1
3	11.4	12.0	13.8	24.3
4	13.0	17.0	17.1	26.0
5	21.3	27.6	17.1	31.3
6	20.6	28.6	20.0	34.0
7	21.8	27.3	22.1	38.0
8	22.6	26.3	24.1	40.6
9	22.3	30.3	24.2	39.3
10	23.1	31.0	26.0	41.3

หมายเหตุ

สัญลักษณ์ของเส้นกราฟ ในภาพที่ 1 - 16

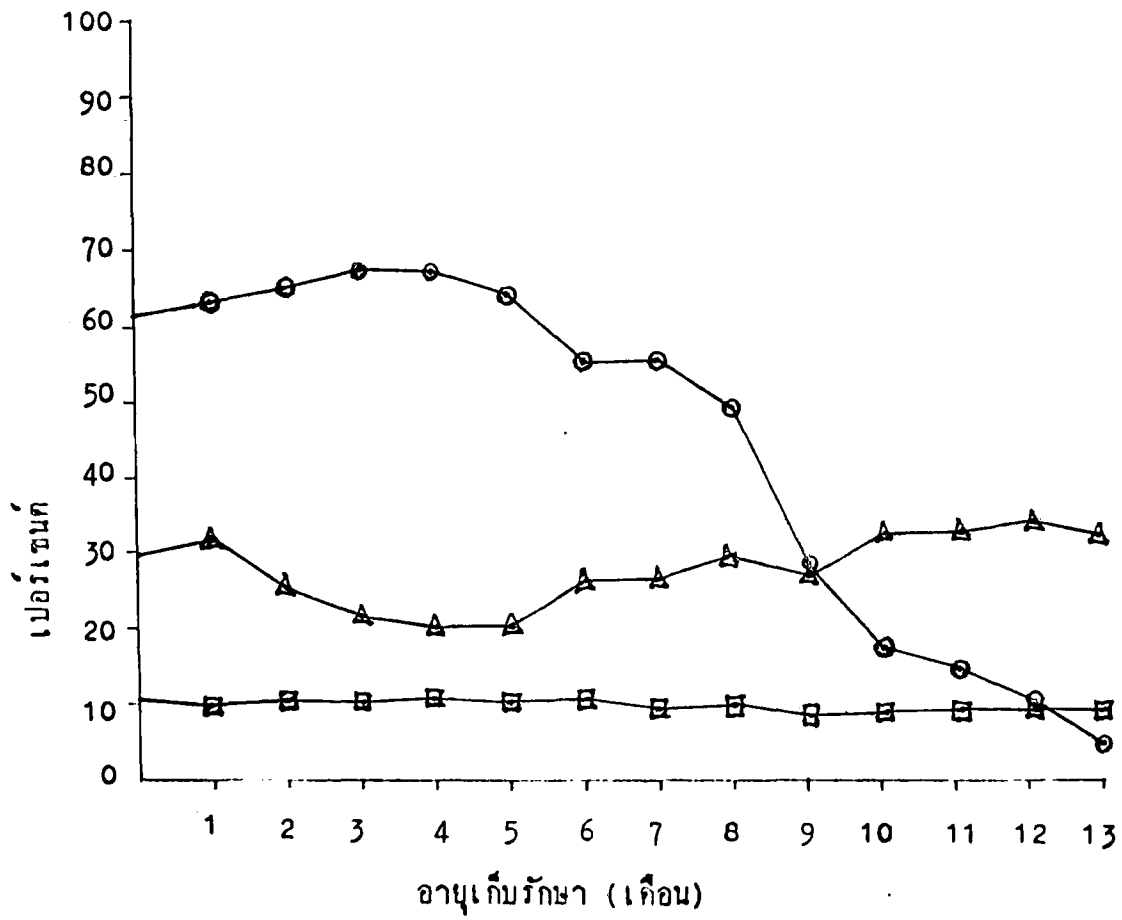
○ — ○ เปอร์เซนต์ความงอก

■ — ■ เปอร์เซนต์ความชื้น

▲ — ▲ เปอร์เซนต์เชื้อรา

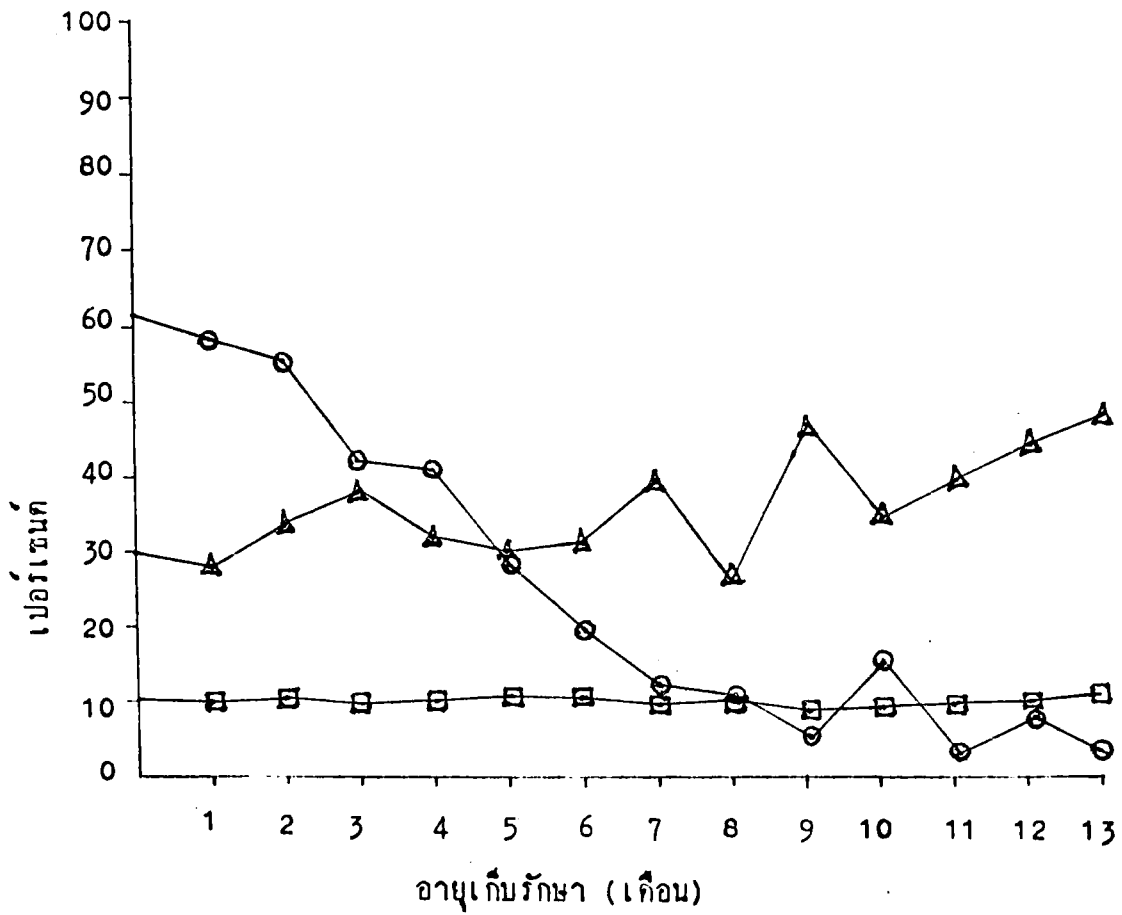
ภาพที่ 1

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดข้าวโพดหวานที่เก็บรักษาเป็นเวลา 13 เดือน ในสภาพภาชนะสูญญากาศที่อุณหภูมิ 25°ซ.



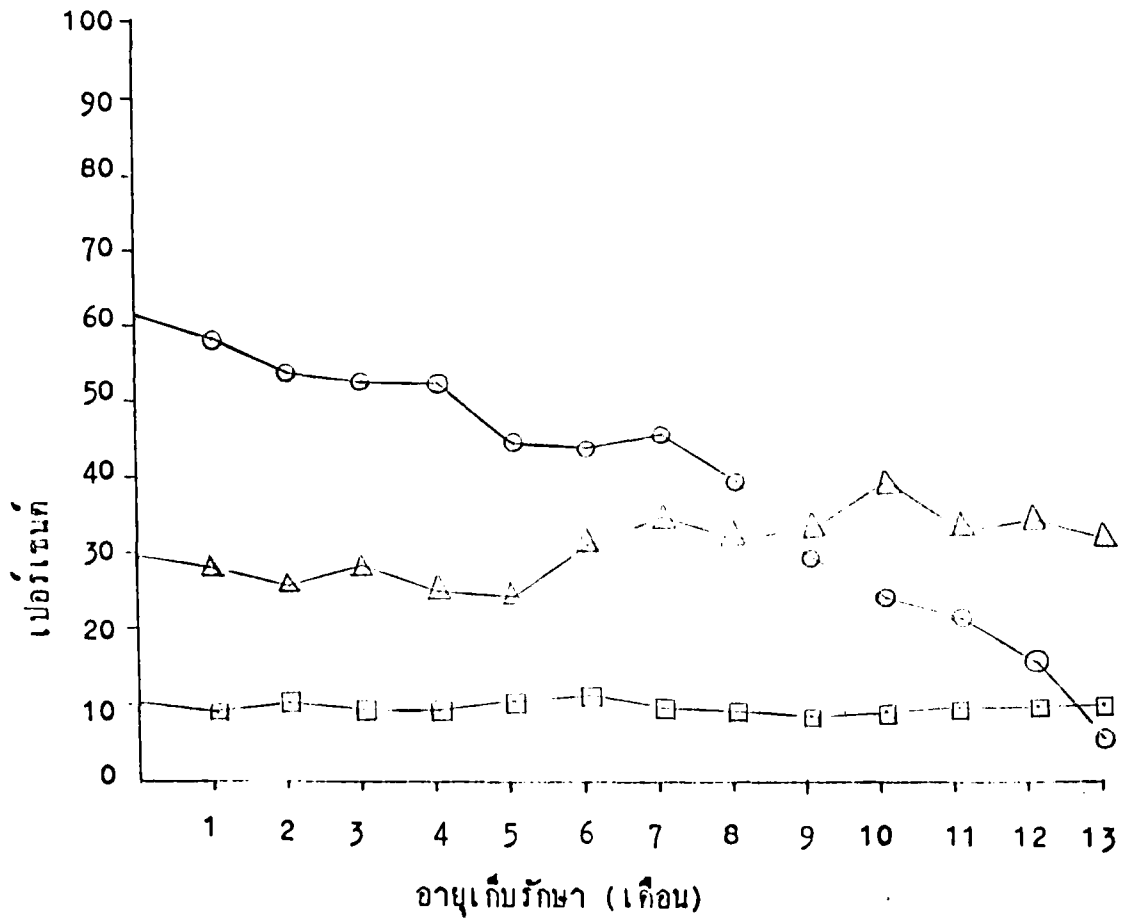
ภาพที่ 2

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดข้าวโพดหวานที่เก็บรักษาเป็นเวลา 13 เดือน ในสภาพภาชนะสุญญากาศที่อุณหภูมิห้อง



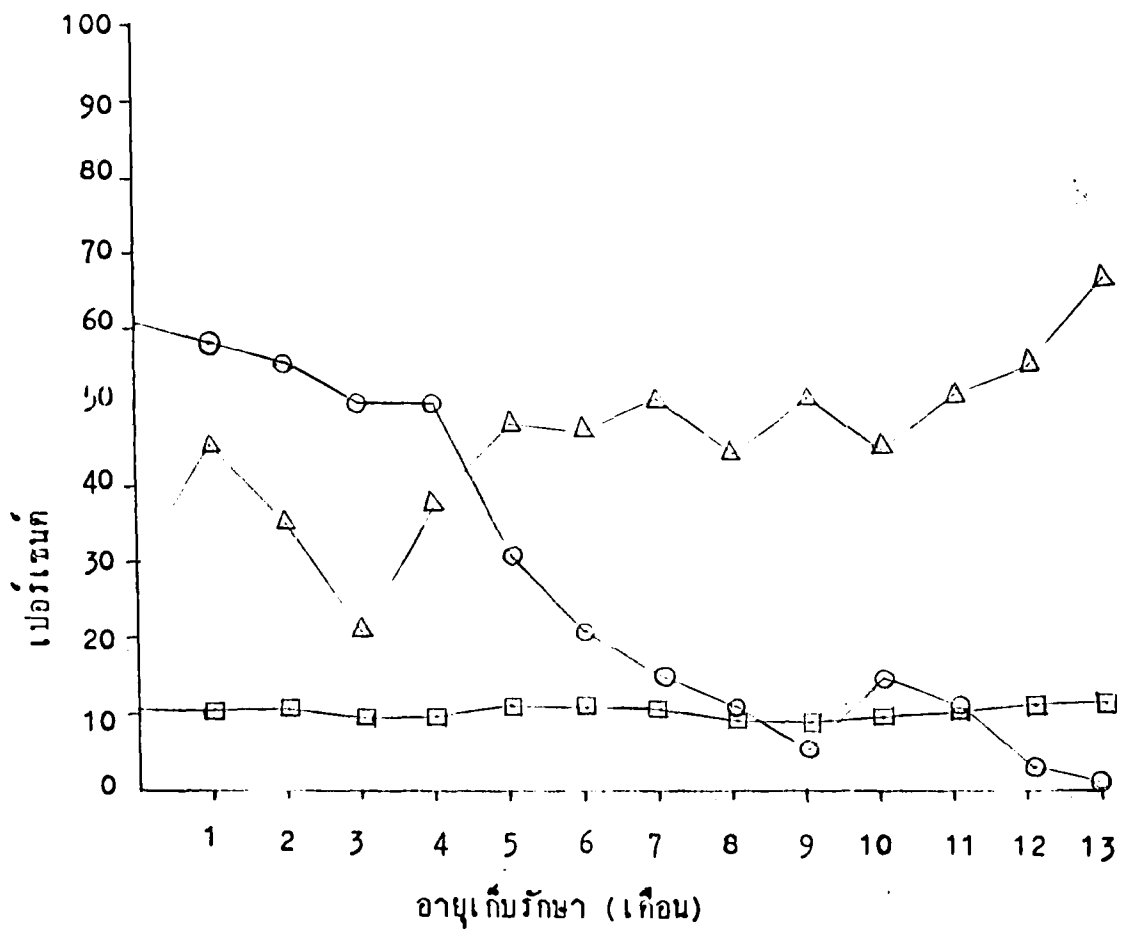
ภาพที่ 3

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดข้าวโพดหวานที่เก็บรักษาเป็นเวลา 13 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.



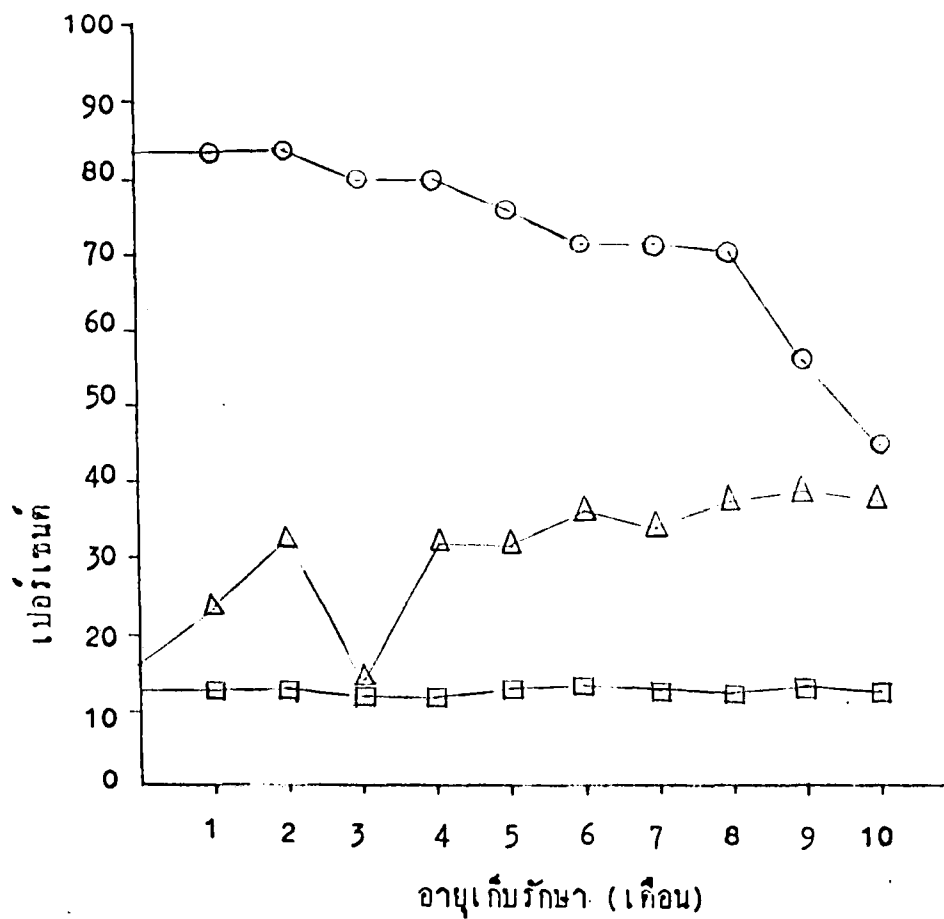
ภาพที่ 4

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดข้าวโพดหวานที่เก็บรักษาเป็นเวลา 13 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิต่ำ



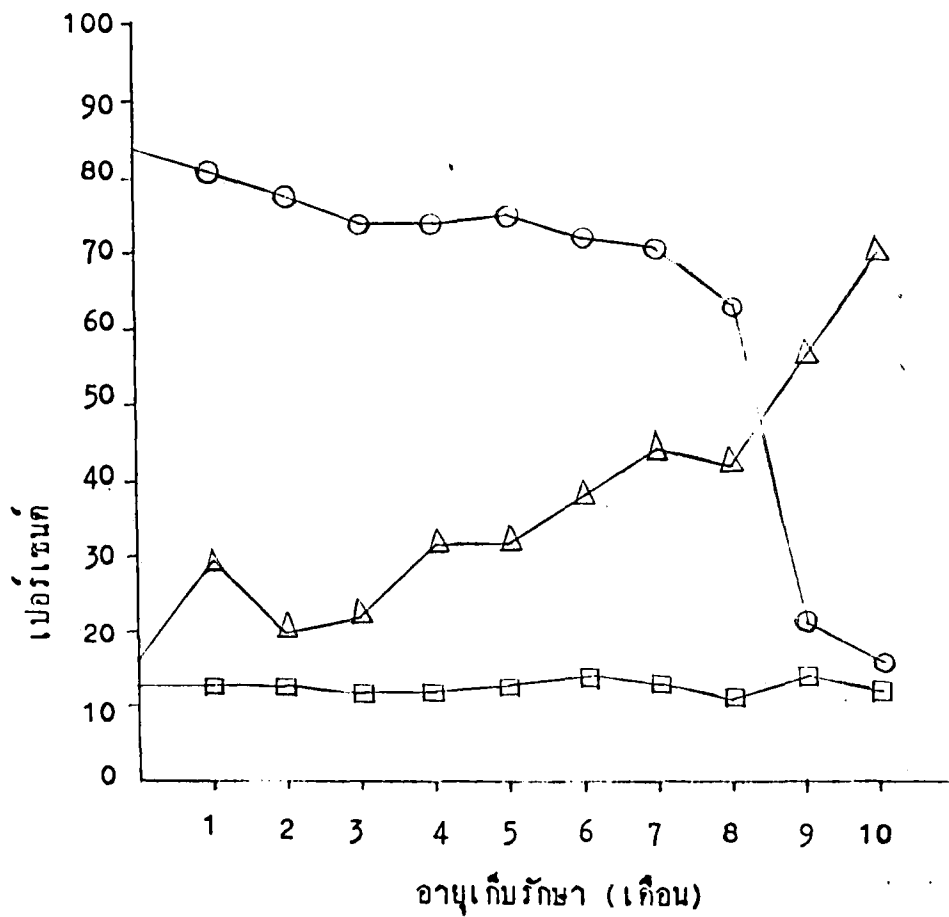
ภาพที่ 5

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วดินเตา ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสูญญากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.



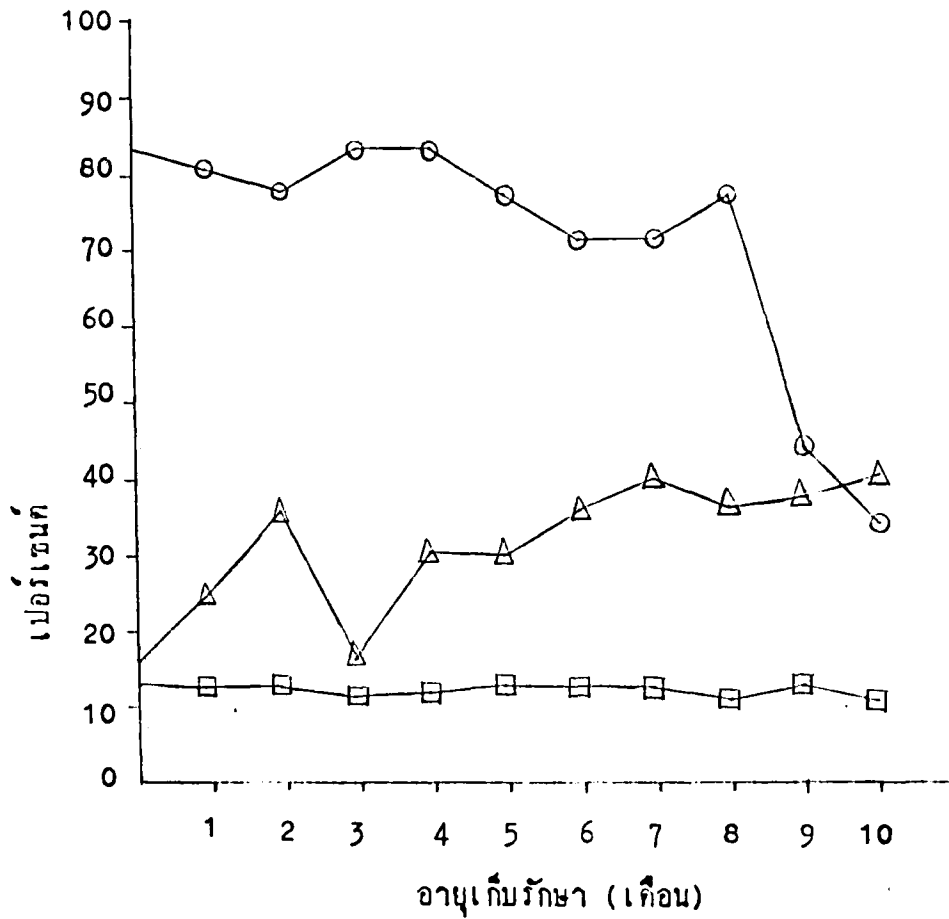
ภาพที่ 6

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิห้อง



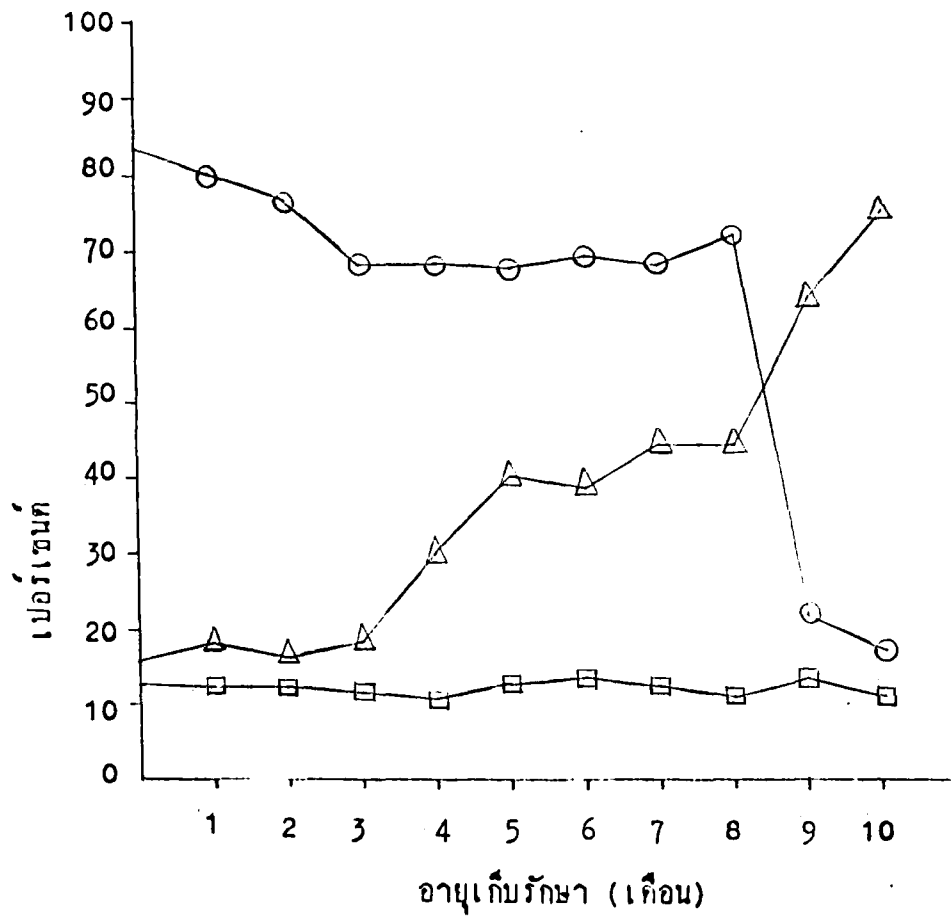
ภาพที่ 7

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงเตาที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.



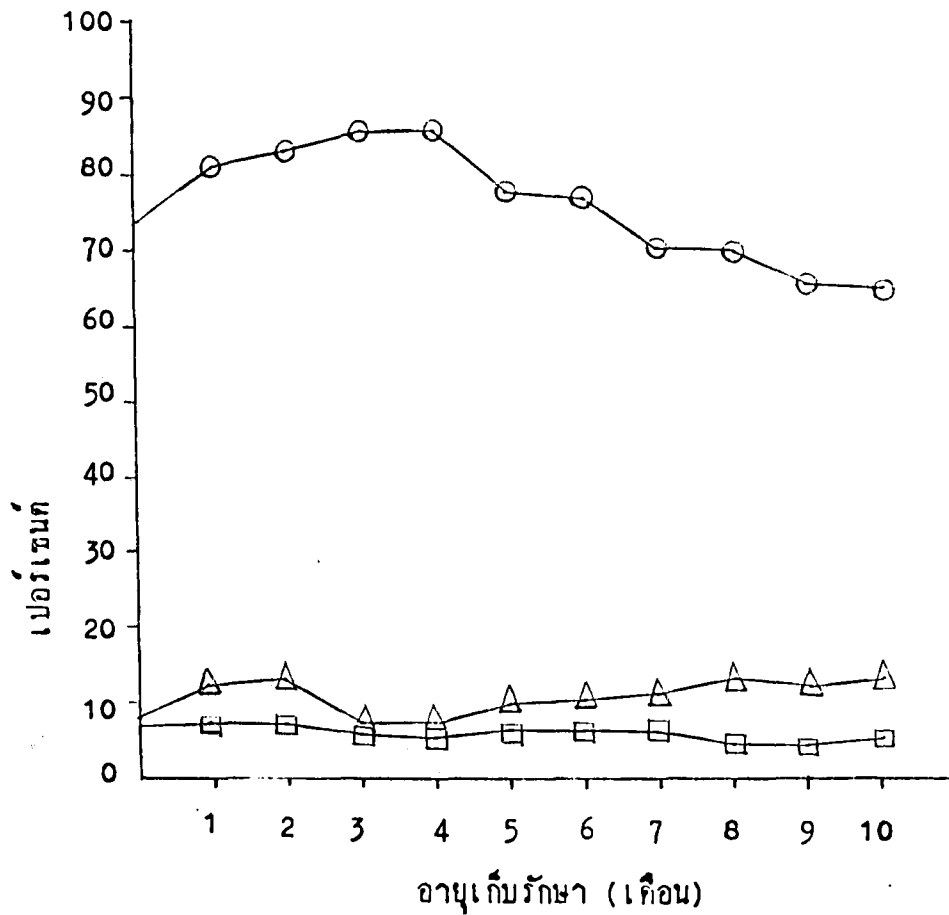
ภาพที่ 8

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วลิสงเตา ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิห้อง



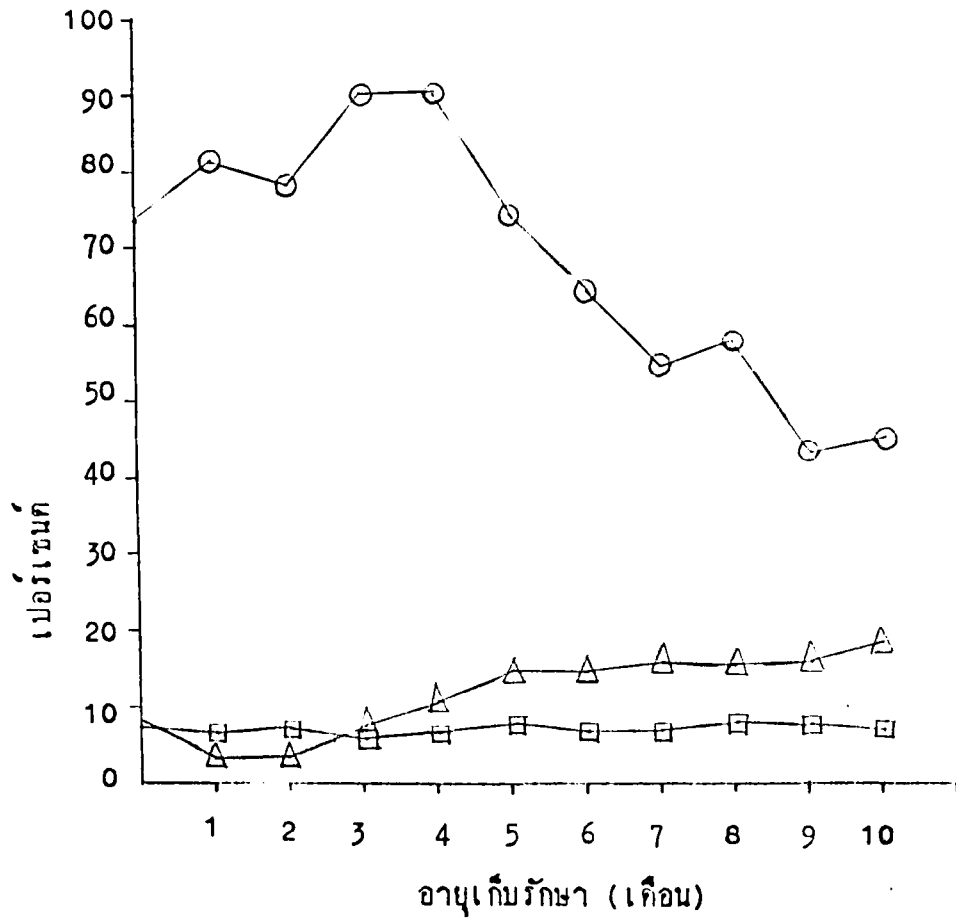
ภาพที่ 9

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดผักกาดหัว ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.



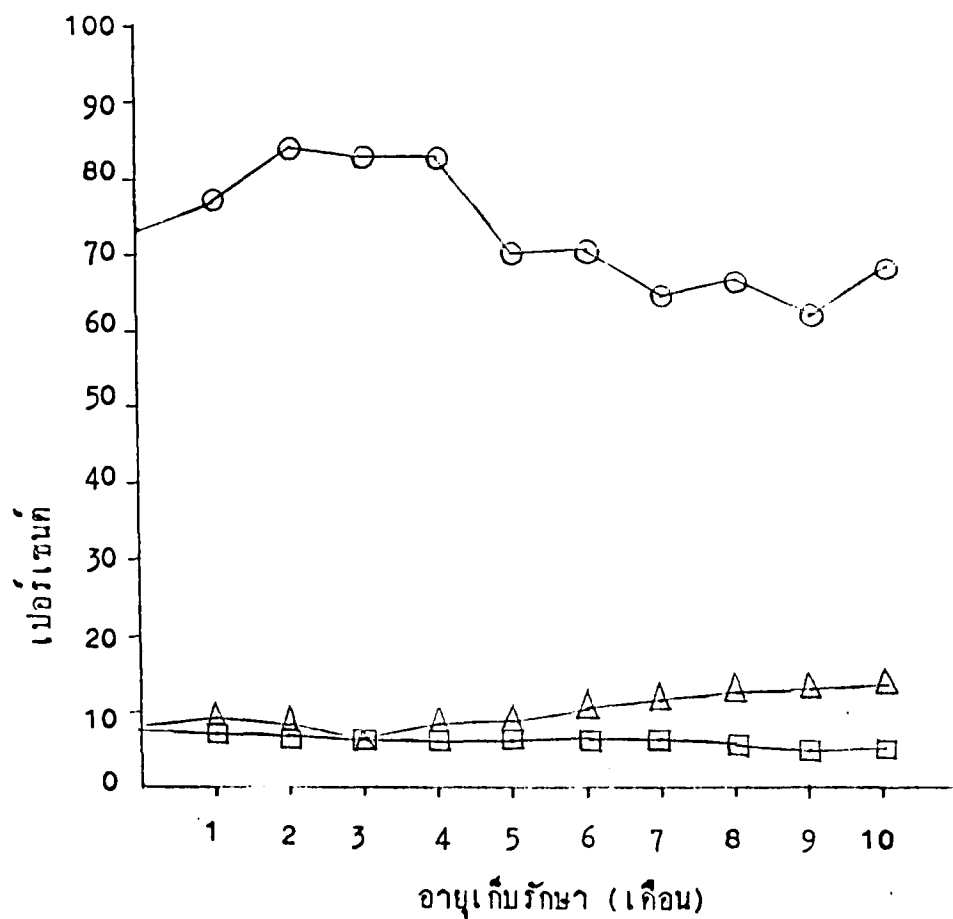
ภาพที่ 10

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดผักกาดหัว ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสูญญากาศ ที่อุณหภูมิต่ำ



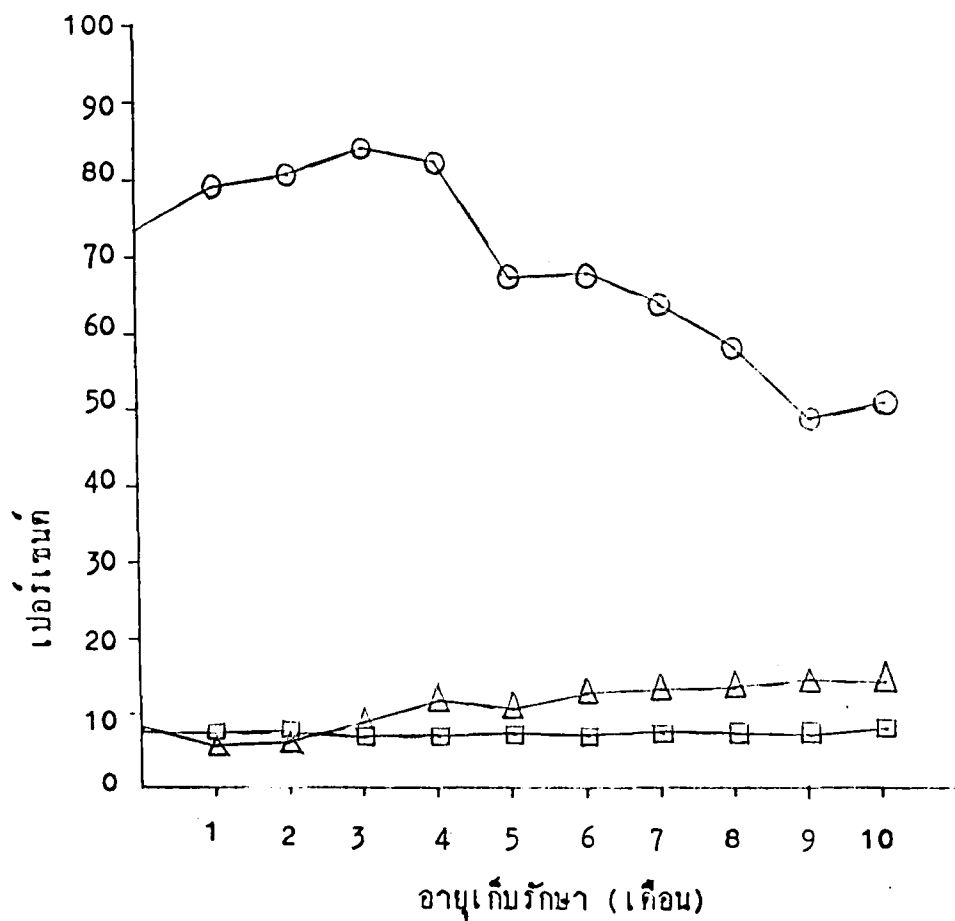
ภาพที่ 11

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดผักกาดหัว ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.



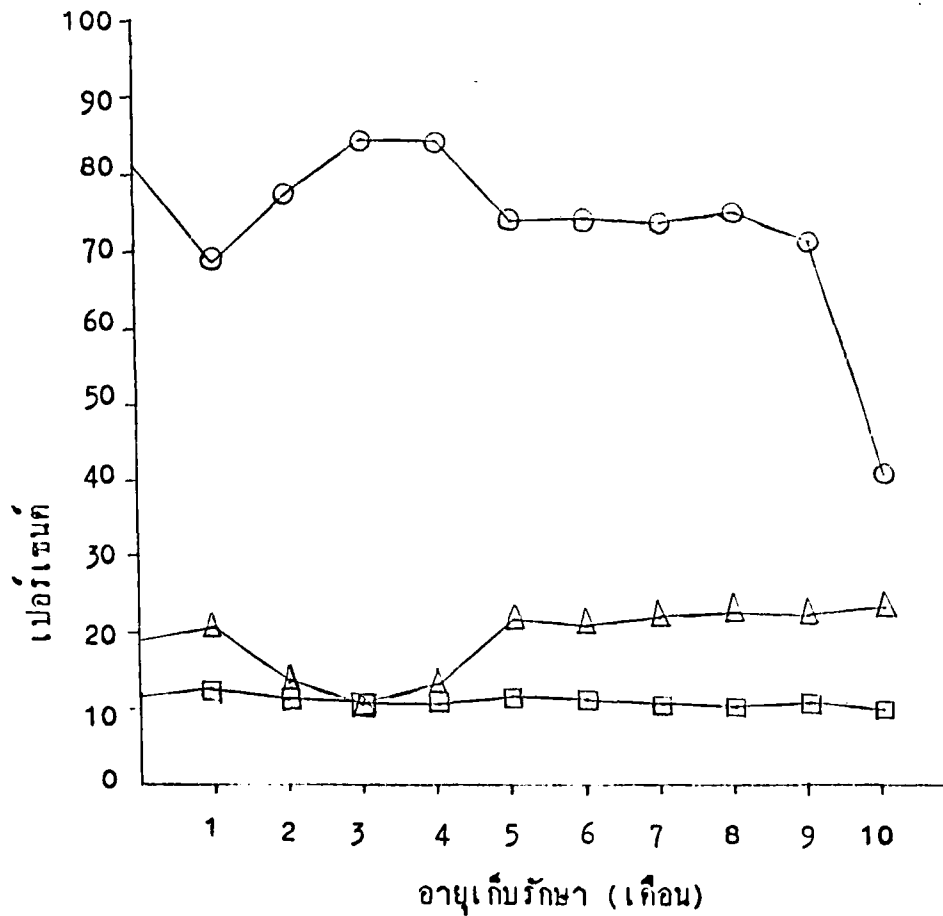
ภาพที่ 12

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดผักกาดหัว ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิต้อง



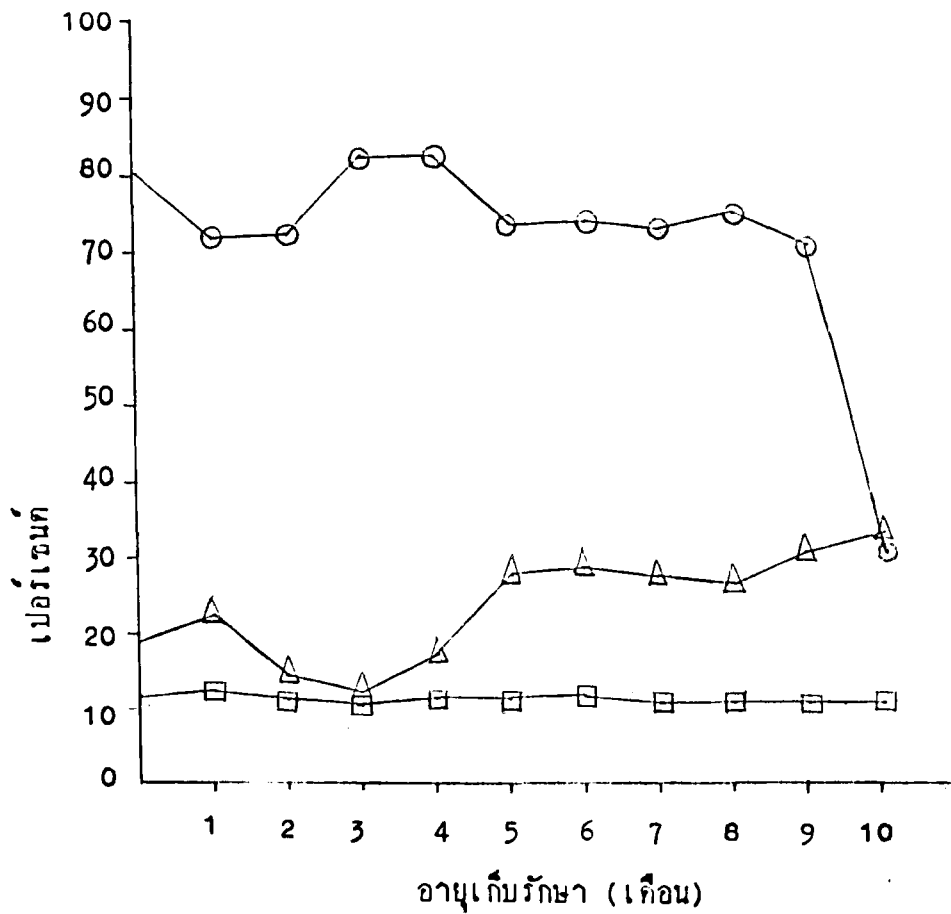
ภาพที่ 13

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดงอกขึ้นจีน ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสูญญากาศ ที่อุณหภูมิ 25 °ซ.



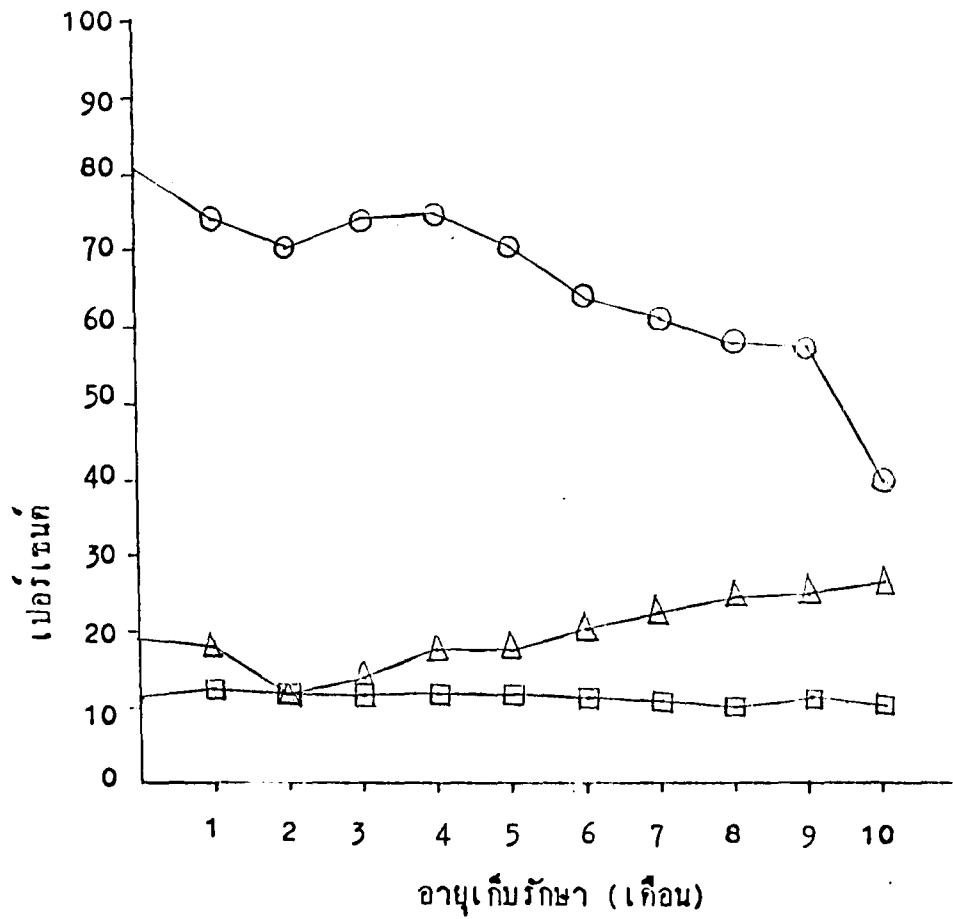
ภาพที่ 14

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดกัญจีน ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิต่ำ



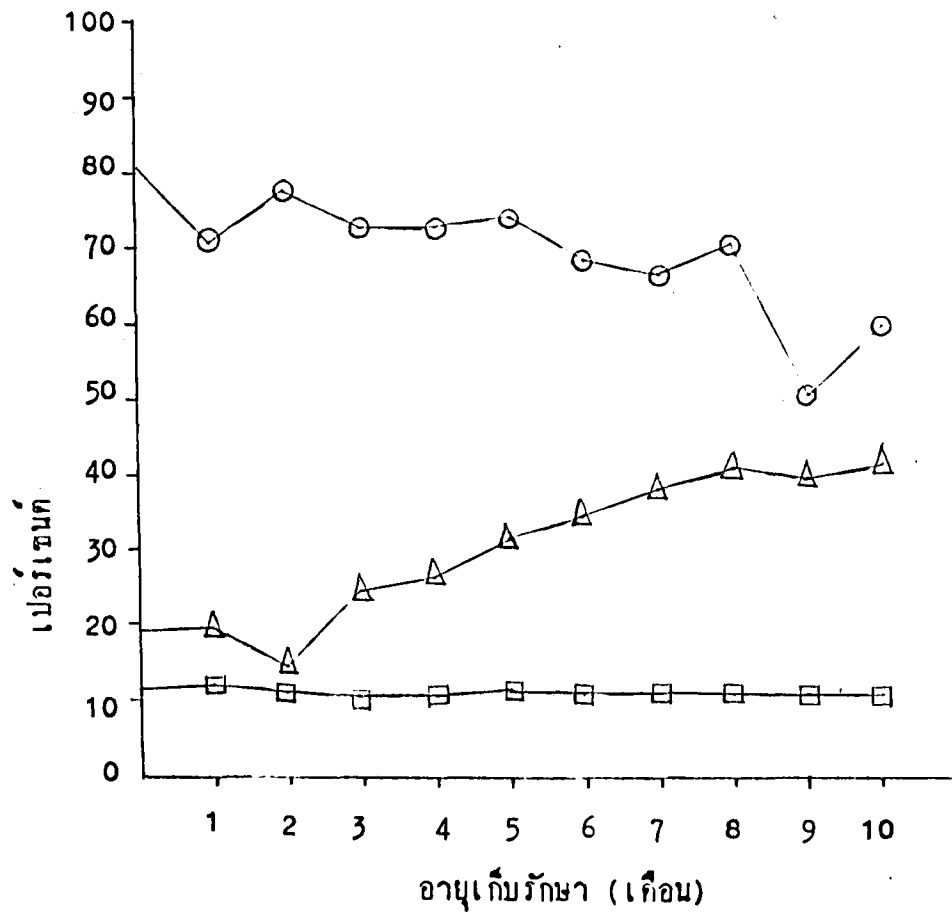
ภาพที่ 15

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดถั่วเขียว ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิ 25°ซ.



ภาพที่ 16

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์เชื้อรา ในเมล็ดพันธุ์ฝักบัวจีน ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน ในสภาพภาชนะมีอากาศ ที่อุณหภูมิห้อง



เอกสารอ้างอิง

1. ดวงทิพย์ เปรมจิตต์, และคณะ. 2524. ศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผัก. รายงานผลการทดลองและวิจัย กรมวิชาการเกษตร.
2. ดวงทิพย์ เปรมจิตต์, และคณะ. 2525. ศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผัก. รายงานผลการทดลองและวิจัย กรมวิชาการเกษตร.
3. ดวงทิพย์ เปรมจิตต์, และคณะ. 2524. ศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. รายงานผลการทดลองและวิจัย กรมวิชาการเกษตร.
4. Agrawal, R.L. 1930. Seed technology. New Delhi. Oxford & IBH Publishing Co. 685 p.
5. Barton, L.V. 1941. Relation of certain air temperature and humidities to viability of seed contrib. Boyce Thomson Inst. Plant Res 12 : 85 - 102.
6. Barton, L.V. 1943. Effect of moisture fluctuations on the viability of seed in storage contrib. Boyce Thomson Inst. Plant Res 13 : 35 - 45.
7. Babel, Nancy. (1978). The Seed-starter's handbook. U.S.A. Rodale Press Inc.
8. Copeland, L.O. 1976. Principles of seed science and technology. U.S.A. Burgess Publishing Co.
9. Christensen, C.M. 1951. Fungi on and in storage wheats. Cereal Chemistry. 28 : 408 - 415.

10. Christensen, C.M. 1973. Loss of viability in storage : Microflora. Seed Sci & Technol. 1 : 547 - 562.
11. Christensen, C.M. and Kaufmann, H.H. 1974. Storage of cereal grain and their products : Microflora. American Association of Cereal Chemists, Inc. p.159 - 192.
12. Harrington, G.T. 1960. Drying, storage and packing seed to maintain germination. Seedmen's Digest, Vol. 1.
13. Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. New York and London. Academic Press. 145 - 245.
14. Jugenheimer, Robert W. 1976. Corn : Improvement production and uses. U.S.A. John Wiley & Sons, Inc. p. 478 - 483.
15. Justice, O.L. and Bass, L.N. 1978. Principle and practices of seed storage. USDA Agr. Handb.
16. Kozlowki, T.T. 1972. Seed and seedling vigor : Seed biology. New York. Academic Press, Inc.
17. Lorenz, Oscar A. 1980. Knott's handbook for vegetable growers. New York. John Wiley & Sons. 390 p.
18. Moss, H.J. 1975. Grain quality. In International Training Courses in Preservation of Stored Cereal, Selected Reference Papers Part I. Australian Development Assistance Agency. p.232-235.
19. Heergaard, P. 1983. Seed pathology. Hong Kong. The Macmillan Press. 240 p.

20. Powell, A.A. and Mathews, S. 1976. Deteriorated changes in pea seeds (*Pisum sativum* L.) *J. Expt. Bot* 28 : 225 - 234.
21. Teter, N.C. 1981. Grain storage. Southeast Asia Cooperative Post-Harvest Research and Development Programme.
22. Toole, E.H. 1957. Storage of vegetable seed. U.S. dept. Ags. leaf. 220 p.
23. Toole, E.H. 1950. Relation of seed processing and of condition during storage on seed germination. *Proc. Int. Seed Test Assoc.* 16 : 214 - 225.