บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลของภาชนะบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ ชม. 60

ผลการศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ ชม. 60 ภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน พบว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุง Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิดPolypropylene และถุงพลาสติกสานเป็นเวลานาน 4 เดือน มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ดังต่อไปนี้

1. ค่า Water activity ภายในภาชนะบรรจุ

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ ค่า A_w ภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน พบว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิดได้แก่ ถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน เป็นเวลานาน 4 เดือนนั้น การเปลี่ยนแปลงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film มีค่า A_w เฉลี่ยต่ำที่สุด (0.54) รองลงมาคือ ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil (0.57) และถุงพลาสติกชนิด Polypropylene (0.57) ส่วนถุงพลาสติกสานจะมีค่า A_w เฉลี่ยสูงที่สุด (0.61) (ตารางที่ 3 และภาคผนวกตารางที่ 1)

ส่วนผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ พบว่า ระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้เป็นเวลานาน 4 เดือน ค่า A_w ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 1) จะมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของค่า A_w (ภาพที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบค่า A_w ที่เพิ่มขึ้นในขณะเก็บรักษาในแต่ละภาชนะบรรจุ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film ในขณะที่ระยะการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน ตามลำดับ (ภาพที่ 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของ Water activity ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ (ชนิดพลาสติก)	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน) 0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	0.52	0.55	0.55	0.55	0.57	0.54 c[1]
Aluminum foil	0.52	0.55	0.55	0.56	0.56	0.54 c
Polypropylene	0.52	0.59	0.58	0.59	0.58	0.57 b
Woven	0.52	0.63	0.64	0.65	0.66	0.61 a
เฉลี่ย	0.51 b[2]	0.57 a	0.57 a	0.58 a	0.59 a	0.57

F-test

A = **

B = **

A × B = **

CV(%) = 0

$LSD_{.05}$ (A) = 0.0073

$LSD_{.05}$ (B) = 0.0086

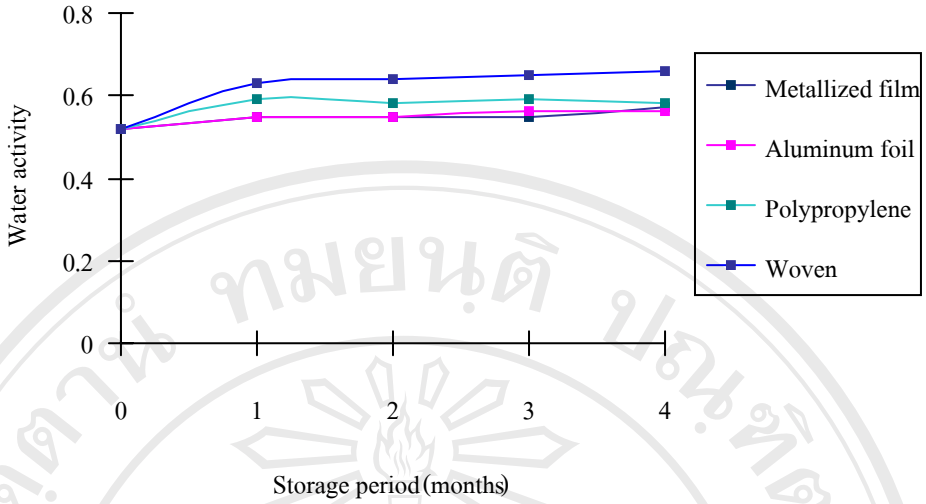
*,** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

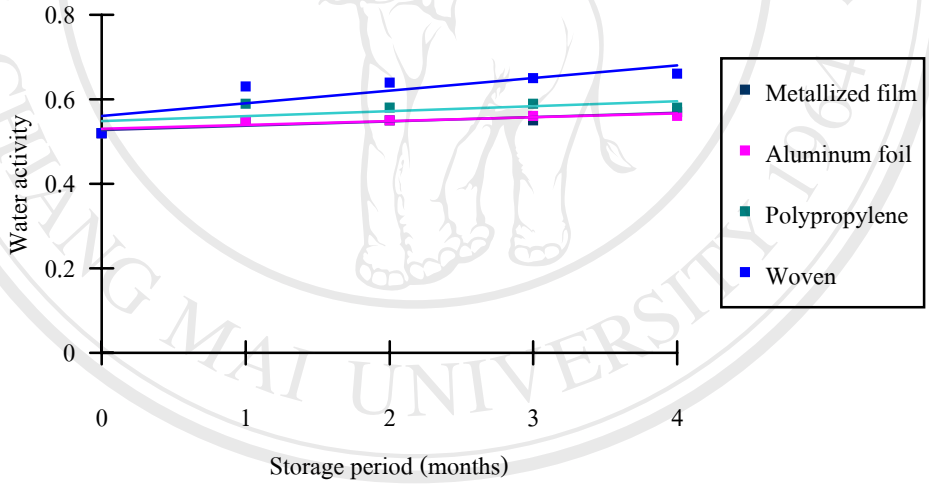
[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของ Water activity ของเมล็ดพันธุ์ภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film $y = 0.01x + 0.518$ $R^2 = 0.7812$

Aluminum foil $y = 0.009x + 0.5211$ $R^2 = 0.750$

Polypropylene $y = 0.012x + 0.536$ $R^2 = 0.4138$

Woven $y = 0.03x + 0.53$ $R^2 = 0.6923$

ภาพที่ 2 สัมประสิทธิ์ของ Water activity ของเมล็ดพันธุ์ภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. ความชื้นของเมล็ดพันธุ์

ความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน พบว่า มีภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นเมล็ด โดยทำให้ความชื้นเมล็ดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะมีความชื้นเฉลี่ยต่ำที่สุด (9.42 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil (9.44 เปอร์เซ็นต์) และถุงพลาสติกชนิด Polypropylene (9.96 เปอร์เซ็นต์) ส่วนถุงพลาสติกสานจะมีความชื้นเมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุด (10.50 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 4 และภาคผนวกตารางที่ 2)

ส่วนระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ พบว่า ระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 4 เดือนมีผลต่อความชื้นเมล็ด ทำให้ความชื้นเมล็ดพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) ความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะเพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น (ภาพที่ 3) โดยการเพิ่มขึ้นของความชื้นเมล็ดพันธุ์ในเดือนที่ 0, 1, 2, 3 และ 4 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 9.06, 9.47, 9.88, 10.30 และ 10.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ภาชนะบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษามีความสัมพันธ์ร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 2) คือ มีความแตกต่างกันในแต่ละภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิดและระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความชื้นแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบความชื้นเมล็ดที่เพิ่มขึ้นในขณะเก็บรักษาในแต่ละภาชนะบรรจุ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของความชื้นเมล็ดในขณะที่ระยะการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิดAluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน ตามลำดับ (ภาพที่ 3) โดยเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาในเดือนที่ 4 เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกสานจะมีความชื้นเฉลี่ยสูงสุด (11.62 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Polypropylene (10.67 เปอร์เซ็นต์) และถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil (9.81 เปอร์เซ็นต์) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film (9.71 เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์เหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน)					
(ชนิดพลาสติก)	0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	9.06	9.14	9.42	9.79	9.71	9.42 c[1]
Aluminum foil	9.06	9.14	9.49	9.73	9.81	9.44 c
Polypropylene	9.06	9.74	9.91	10.43	10.67	9.96 b
Woven	9.06	9.89	10.71	11.26	11.62	10.50 a
เฉลี่ย	9.06 c[2]	9.47 b	9.88 b	10.30 a	10.45 a	9.83

F-test

A = **

B = **

A × B = **

CV(%) = 2.67

$LSD_{.05}$ (A) = 0.1435

$LSD_{.05}$ (B) = 0.1467

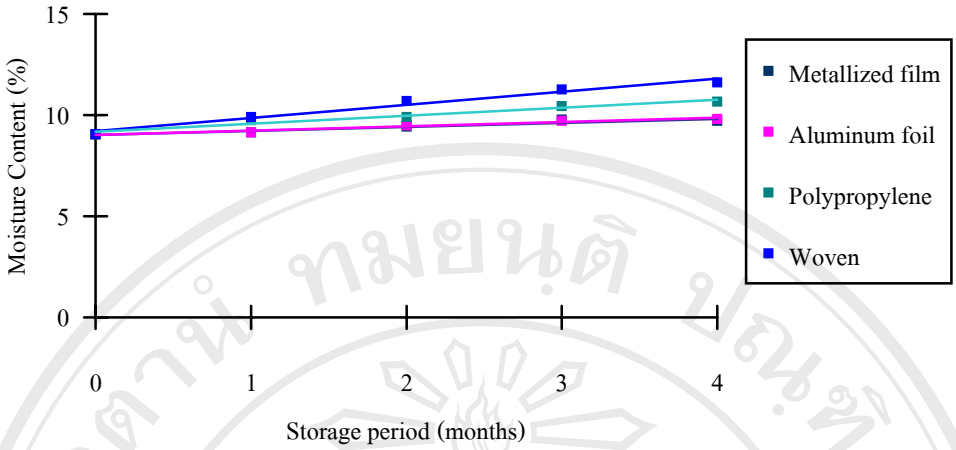
*, ** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

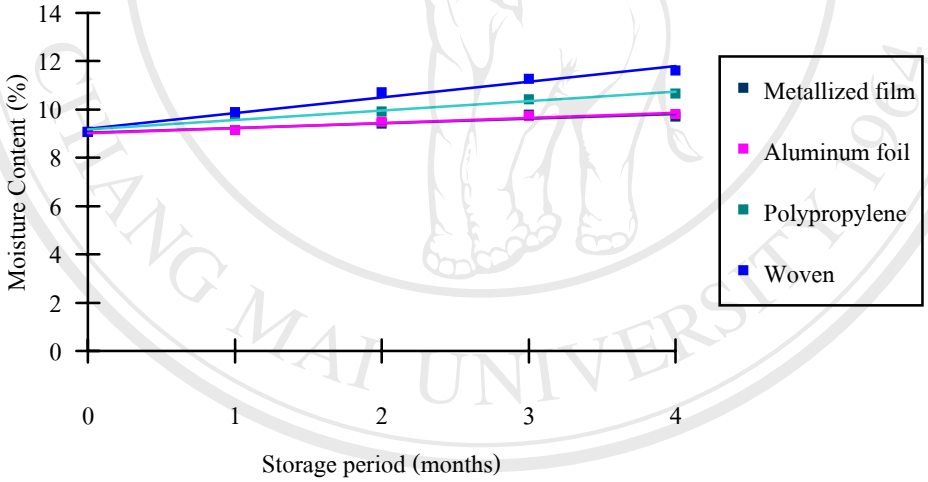
[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 3 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่มีต่อความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film $y = 0.195x+8.839$ $R^2 = 0.8865$

Aluminum foil $y = 0.209x + 8.819$ $R^2 = 0.9543$

Polypropylene $y = 0.391x + 8.789$ $R^2 = 0.9640$

Woven $y = 0.649x + 8.561$ $R^2 = 0.9747$

ภาพที่ 4 สัมประสิทธิ์ของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

3. ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการศึกษาความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน พบว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิดได้แก่ ถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่ต่างชนิดกัน มีความงอกของเมล็ดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะมีความงอกสูงสุด (91.15 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil (90.00 เปอร์เซ็นต์) และถุงพลาสติกชนิด Polypropylene (85.37 เปอร์เซ็นต์) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกสานจะมีความงอกต่ำที่สุด (81.12 เปอร์เซ็นต์) แต่พบว่าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 4 เดือน เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในทุกภาชนะบรรจุ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และภาคผนวกตารางที่ 3)

ส่วนผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 3) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความงอกเมล็ดตั้งแต่เดือนที่ 0-4 พบว่า ในทุกๆเดือนเมล็ดพันธุ์ยังคงมีความงอกสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ จนถึงเดือนที่ 4 ของการเก็บรักษา แต่มีแนวโน้มว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์จะยังคงลดลงที่ระยะการเก็บรักษาที่นานขึ้น (ภาพที่ 5 และภาพที่ 6) โดยในเดือนที่ 4 ของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในถุงพลาสติกชนิด Metallized film มีความงอกสูงที่สุด(84.63 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil (90.00 เปอร์เซ็นต์) ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene (75.13 เปอร์เซ็นต์) และถุงพลาสติกสาน(70.25 เปอร์เซ็นต์)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์เหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน)					
(ชนิดพลาสติก)	0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	95.00	93.63	91.88	90.63	84.63	91.15 a[1]
Aluminum foil	95.00	92.13	91.50	89.75	81.63	90.00 a
Polypropylene	95.00	87.38	86.00	83.38	75.13	85.37 b
Woven	95.00	83.50	80.38	76.50	70.25	81.12 c
เฉลี่ย	95.00 a[2]	89.15 b	87.43 bc	85.00 c	77.90 d	86.91

F-test

A = **

B = **

A × B = **

CV(%) = 2.61

$LSD_{.05}$ (A) = 1.4404

$LSD_{.05}$ (B) = 1.2703

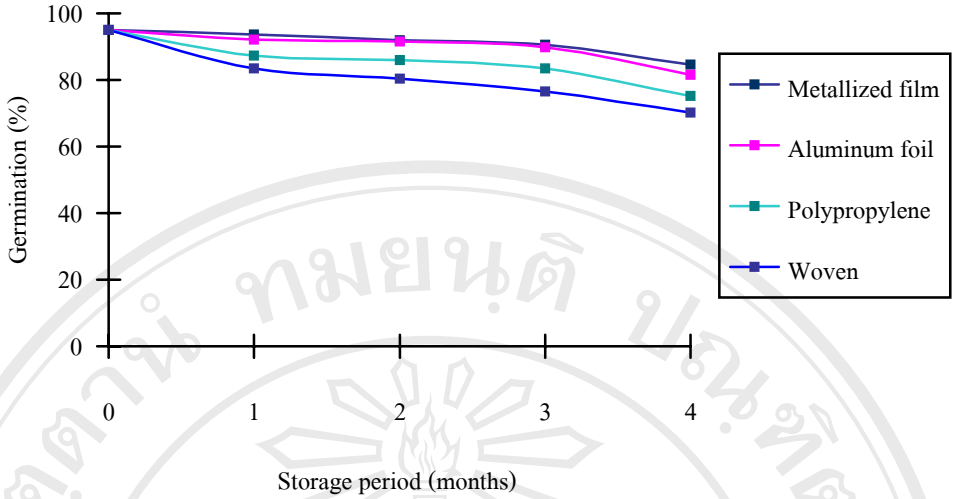
*, ** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

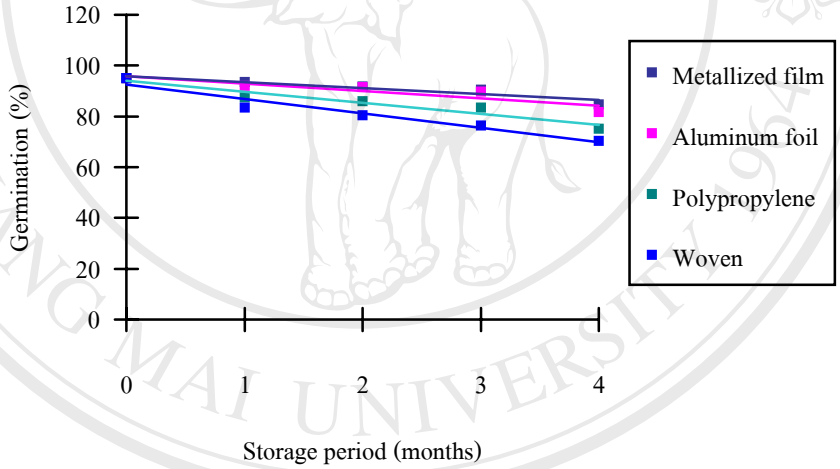
[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 5 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่มีต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film $y = -2.347x + 98.276$ $R^2 = 0.8767$

Aluminum foil $y = -2.912x + 98.738$ $R^2 = 0.8321$

Polypropylene $y = -4.370x + 98.5$ $R^2 = 0.9288$

Woven $y = -5.65x + 98.06$ $R^2 = 0.9434$

ภาพที่ 6 สัมประสิทธิ์ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ความงอกของเมล็ดพันธุ์หลังผ่านการเร่งอายุ

ผลการศึกษาความงอกหลังผ่านการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่บรรจุภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ได้แก่ ถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน ไม่พบอิทธิพลร่วมกันของภาชนะบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังผ่านการเร่งอายุแล้ว แต่พบว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในภาชนะบรรจุที่ต่างชนิดกัน มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความงอกของเมล็ดพันธุ์หลังผ่านการเร่งอายุแล้ว ให้มีความแตกต่างกันอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังผ่านการเร่งอายุหลังเก็บรักษาเป็นเวลานาน 4 เดือนในแต่ละภาชนะบรรจุ พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil และ Metallized film เปอร์เซ็นต์ความงอกหลังผ่านการเร่งอายุยังคงสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ (76.67 และ 76.57เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ รองลงมาคือถุงพลาสติกชนิด Polypropylene มีเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเร่งอายุ 70.15 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับความงอกมาตรฐานพอดี ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาถุงพลาสติกสานเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเร่งอายุต่ำที่สุด คือลดลงเหลือเพียง 66.32 เปอร์เซ็นต์ซึ่งต่ำกว่าความงอกมาตรฐาน (70 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 6 และภาคผนวกตารางที่ 4) แต่เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเร่งอายุในถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังผ่านการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์นั้น พบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังผ่านการเร่งอายุให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 4) ซึ่งค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังผ่านการเร่งอายุในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดในแต่ละเดือนนั้นมีความแตกต่างกันในเดือนที่ 0, 1, 3 และ 4 โดยในเดือนที่ 3 และ 4 ของการเก็บรักษานั้น เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกทุกชนิดจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดที่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่บรรจุในถุงพลาสติกสานนั้น เปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการเร่งอายุต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่เดือนที่ 2 ของการเก็บรักษา (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 7) และจากผลการทดลองการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil มีแนวโน้มช่วยรักษาความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้ดีกว่าการเก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน (ภาพที่ 8)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน)					
(ชนิดพลาสติก)	0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	85.00	82.38	80.50	73.88	61.13	76.57 a[1]
Aluminum foil	85.00	83.00	80.38	74.25	60.75	76.67 a
Polypropylene	85.00	75.75	71.63	67.63	50.75	70.15 b
Woven	85.00	74.00	69.63	61.63	41.38	66.32 b
เฉลี่ย	85.00 a[2]	78.78 b	75.53 b	69.34 c	53.50 d	72.43

F-test

A = **

B = **

A × B = **

CV(%) = 2.19

$LSD_{.05}$ (A) = 2.5579

$LSD_{.05}$ (B) = 1.3799

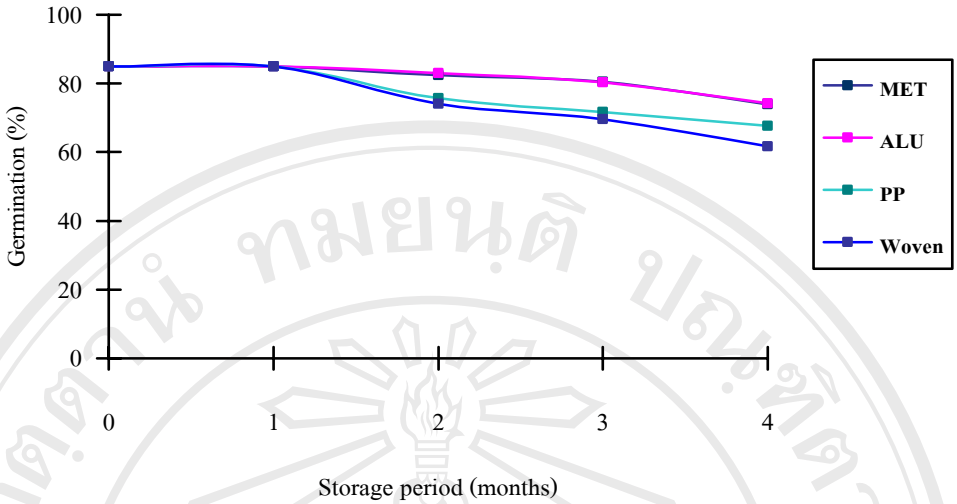
*, ** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

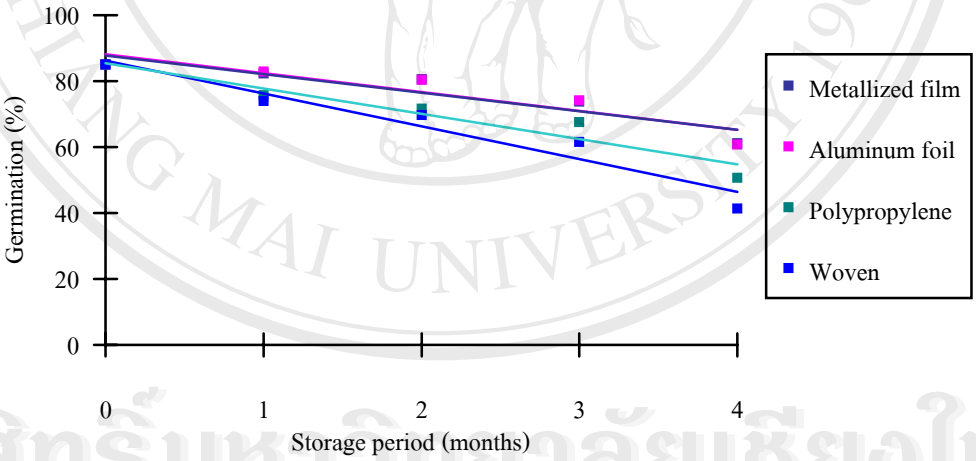
[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 7 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่มีต่อความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film $y = -5.624x + 93.45$ $R^2 = 0.8644$

Aluminum foil $y = -5.725x + 93.851$ $R^2 = 0.8568$

Polypropylene $y = -7.622x + 93.138$ $R^2 = 0.0.9219$

Woven $y = -9.961x + 96.211$ $R^2 = 0.9335$

ภาพที่ 8 สัมประสิทธิ์ของเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์

จากการศึกษาค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสานไม่พบอิทธิพลร่วมกันของภาชนะบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าการนำ ไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง แต่การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุที่ต่างกันมีผลทำให้ค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าการนำไฟฟ้าหลังการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 4 เดือนในแต่ละภาชนะบรรจุ พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ถูกบรรจุไว้ในถุงพลาสติกสาน มีค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุด (90.25 µs/cm/g) รองลงมาคือถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil คือ 85.55 และ 82.72 µs/cm/g ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีค่าการนำ ไฟฟ้าต่ำที่สุดเท่ากับ 81.52 µs/cm/g (ตารางที่ 7 และภาคผนวกตารางที่ 5)

ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นเวลานาน 4 เดือน มีผลให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 5) ในทุกๆเดือน ซึ่งมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองดังนี้ 61.72, 73.34, 86.42, 97.72, และ 103.39 µs/cm/g ตามลำดับ (ตารางที่ 7) เมื่อเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าในแต่ละภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะมีการเพิ่มขึ้นของค่าการนำไฟฟ้าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในในถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil และในถุงพลาสติกชนิด Polypropylene ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกสานจะมีการเพิ่มขึ้นของค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุด โดยเฉพาะในเดือนที่ 3 และ 4 จะมีค่าสูงถึง 103.39 และ 113.33 µs/cm/g ตามลำดับ (ตารางที่ 7 และภาพที่ 9) ดังนั้นการเก็บรักษา ในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะยังคงรักษาความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้นาน 4 และดีกว่าเก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน ตามลำดับ โดยเฉพาะการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในถุงพลาสติกสานเป็นเวลานานนั้น ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจะลดลงเร็วมากกว่าในถุงชนิดอื่นๆ (ภาพที่ 10)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 7 ค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน)					
(ชนิดพลาสติก)	0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	61.72	70.49	81.95	93.30	100.17	81.52 d
Aluminum foil	61.72	71.21	82.77	95.36	102.53	82.72 c
Polypropylene	61.72	73.26	86.56	98.84	107.39	85.55 b
Woven	61.72	78.43	94.42	103.39	113.33	90.25 a
เฉลี่ย	61.72 e[2]	73.34 d	86.42 c	97.72 b	105.85 a	85.01

F-test

A = **

B = **

A × B = **

CV(%) = 1.87

$LSD_{.05}$ (A) = 3.7045

$LSD_{.05}$ (B) = 1.0554

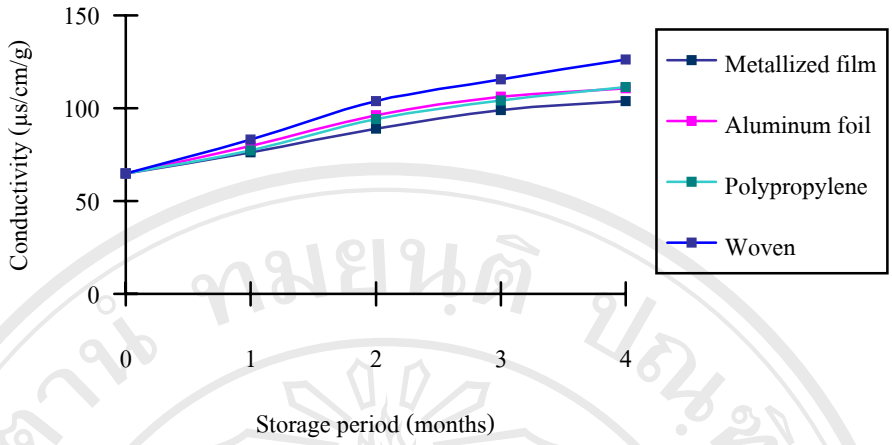
*, ** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

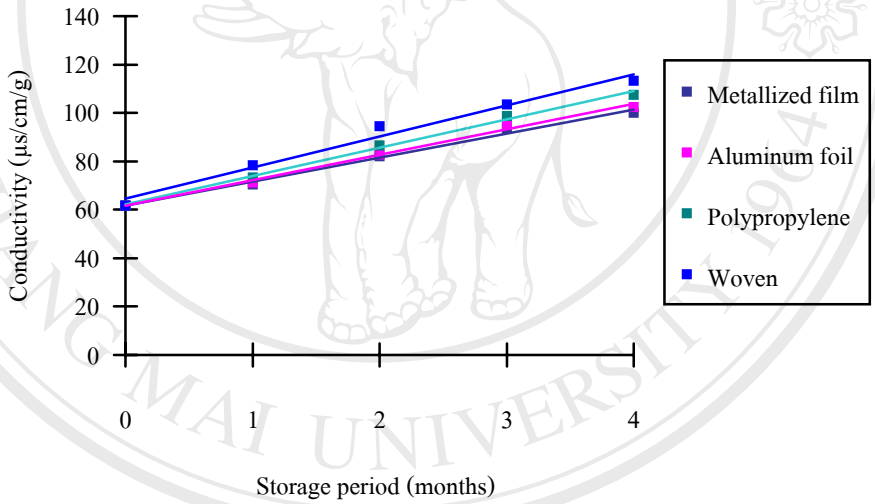
[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 9 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่มีต่อค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film	$y = 9.971x + 51.613$	Aluminum foil	$y = 10.577x + 50.987$
	$R^2 = 0.9937$		$R^2 = 0.9938$
Polypropylene	$y = 11.695x + 50.487$	Woven	$y = 12.818x + 51.804$
	$R^2 = 0.9953$		$R^2 = 0.9801$

ภาพที่ 10 ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. ปริมาณกรดไขมันอิสระ(Free fatty acid)

ผลการศึกษาปริมาณกรดไขมันอิสระของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน พบว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิดได้แก่ ถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสานนั้น การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ในภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิดและระยะเวลาการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมกันต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดไขมันอิสระของเมล็ดพันธุ์ให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิดไว้นาน 4 เดือนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดไขมันอิสระของเมล็ดพันธุ์ โดยทำให้ปริมาณกรดไขมันอิสระของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกทั้ง 4 ชนิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดไขมันอิสระที่เกิดขึ้นหลังการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 4 เดือนในแต่ละภาชนะบรรจุมีความแตกต่างกันในทุกภาชนะบรรจุซึ่งเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกสานจะมีปริมาณกรดไขมันอิสระมากที่สุด (1.53 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือถุงพลาสติกชนิด Polypropylene (1.39 เปอร์เซ็นต์) (1.10 เปอร์เซ็นต์) ส่วนการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ในถุงพลาสติกชนิด Metallized film และถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil จะมีปริมาณกรดไขมันอิสระต่ำที่สุด (0.94 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 8 และภาคผนวกตารางที่ 6) ส่วนผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นเวลานาน 4 เดือน มีผลต่อปริมาณกรดไขมันอิสระของเมล็ดพันธุ์ให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกๆเดือน (ภาคผนวกตารางที่ 6) พบว่าปริมาณกรดไขมันอิสระเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่เริ่มเก็บรักษาจนถึงเดือนที่ 4 ดังนี้ 0.41, 0.65, 1.25, 1.66 และ 2.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณกรดไขมันอิสระที่เพิ่มขึ้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในแต่ละภาชนะบรรจุ ตั้งแต่เดือนแรก ถึงเดือนที่ 4 ของการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกชนิด Metallized film และ Aluminum foil ปริมาณกรดไขมันอิสระที่เพิ่มขึ้นจะมีค่ามากกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาไว้นานกว่า 3 เดือน ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสานจะมีค่ากรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นมากกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์หลังเก็บรักษาไว้เพียง 2 เดือนเท่านั้น (ตารางที่ 8 และภาพที่ 11) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ในถุงพลาสติกชนิด Metallized film และถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil จะมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณกรดไขมันอิสระน้อยกว่าเก็บรักษาไว้ในถุงชนิดอื่นๆ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกสาน มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณกรดไขมันอิสระได้เร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในถุงชนิดอื่นๆ (ภาพที่12)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน)					
(ชนิดพลาสติก)	0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	0.41	0.51	0.90	1.26	1.66	0.94 b[1]
Aluminum foil	0.41	0.51	0.89	1.25	1.65	0.94 b
Polypropylene	0.41	0.73	1.55	2.01	2.26	1.39 a
Woven	0.41	0.85	1.69	2.13	2.57	1.53 a
เฉลี่ย	0.41e[2]	0.65 d	1.25 c	1.66 b	2.03 a	1.20

F-test

A = **

B = **

A × B = **

CV(%) = 8.74

$LSD_{.05}$ (A) = 0.1456

$LSD_{.05}$ (B) = 0.0834

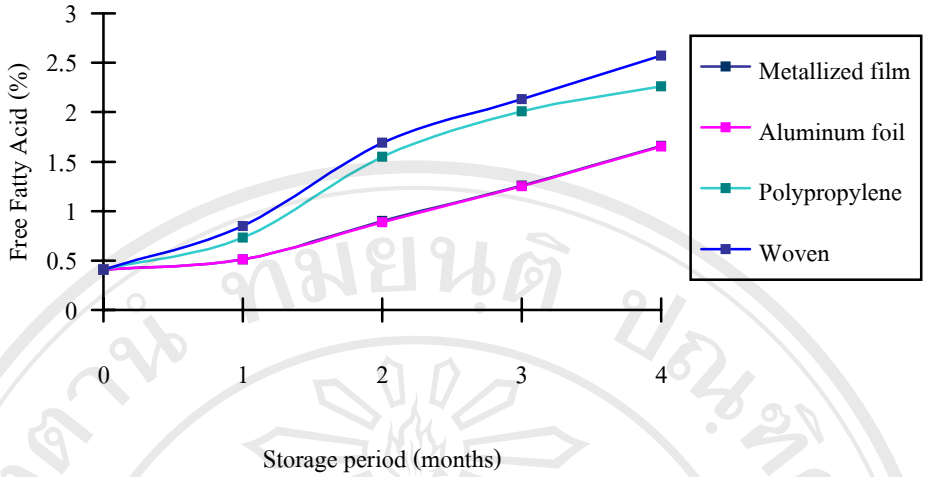
*, ** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

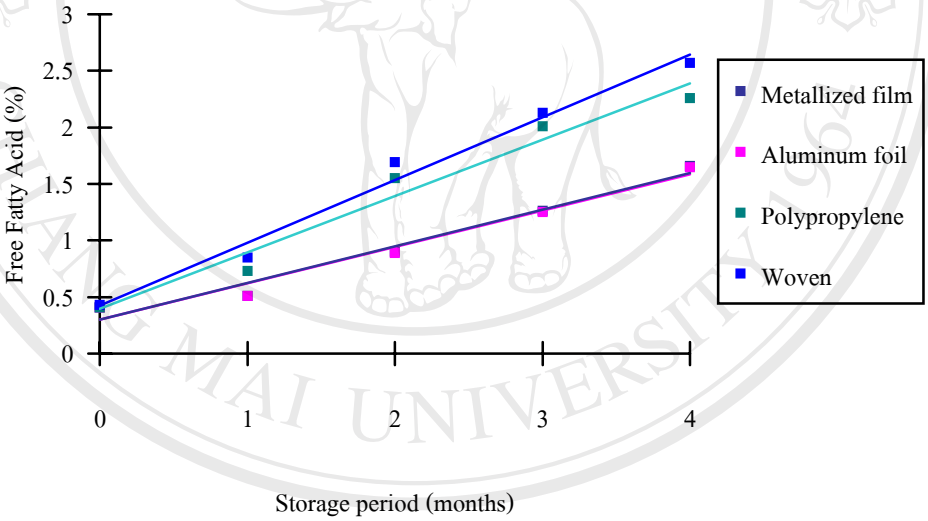
[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 11 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่มีต่อกรดไขมันอิสระของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film $y = 0.325x - 0.027$, $R^2 = 0.9709$

Aluminum foil $y = 0.322x - 0.024$, $R^2 = 0.9704$

Polypropylene $y = 0.498x - 0.102$, $R^2 = 0.9677$

Woven $y = 0.56x - 0.15$, $R^2 = 0.9849$

ภาพที่ 12 สัมประสิทธิ์ของเปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

7. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

จากการศึกษาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุ 4 ชนิด ได้แก่ ถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมกันต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในภาชนะบรรจุ โดยทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่วัดได้ในถุงพลาสติกทั้ง 4 ชนิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หลังเก็บรักษานาน 4 เดือน เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละภาชนะบรรจุ พบว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในถุงสูงที่สุด เท่ากับ 0.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ซึ่งมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือเท่ากับ 0.49 เปอร์เซ็นต์และถุงพลาสติกชนิด Polypropylene (0.18 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ แต่เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายใน ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil และถุงพลาสติกชนิด Metallized film ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนถุงพลาสติกสานจะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะบรรจุชนิดอื่น และค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการทดลอง(0.05 เปอร์เซ็นต์) ดังแสดงในตารางที่ 9 และภาคผนวกตารางที่ 7 และจากตารางแสดงผลดังกล่าว จะเห็นได้ว่าระยะเวลาในการเก็บรักษามีผลต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในภาชนะบรรจุ ให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกๆ เดือน ตั้งแต่เดือนที่ 0 จนถึงเดือนที่ 4 โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละเดือนมีดังนี้ 0.05, 0.19, 0.30, 0.45 และ 0.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 0 จนถึงเดือนที่ 4 พบว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film และถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil มีปริมาณสูงขึ้นมากกว่าเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในถุงพลาสติกชนิด Polypropylene ซึ่งในเดือนสุดท้ายของการเก็บรักษา (เดือนที่ 4) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil และถุงพลาสติกชนิด Polypropylene มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นซึ่งมีค่าเฉลี่ยดังนี้ 0.95, 0.94และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนถุงพลาสติกสานปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา และแปรเปลี่ยนไปตามสภาพบรรยากาศปกติที่อยู่รอบๆภาชนะบรรจุ(ภาพที่ 13 และ 14)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน)					
(ชนิดพลาสติก)	0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	0.05	0.23	0.51	0.78	0.95	0.50 a[1]
Aluminum foil	0.05	0.23	0.54	0.74	0.94	0.49 a
Polypropylene	0.50	0.27	0.12	0.24	0.25	0.18 b
Woven	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05 b
เฉลี่ย	0.05 d[2]	0.19 cd	0.30 bc	0.45 ab	0.54 a	0.31

F-test

A = **

B = **

A × B = **

CV(%) = 26.98

$LSD_{.05}$ (A) = 0.0588

$LSD_{.05}$ (B) = 0.0718

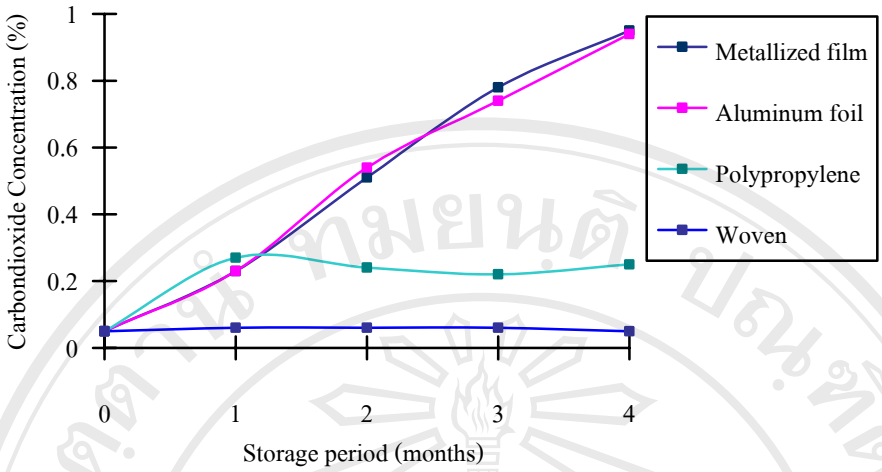
*, ** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

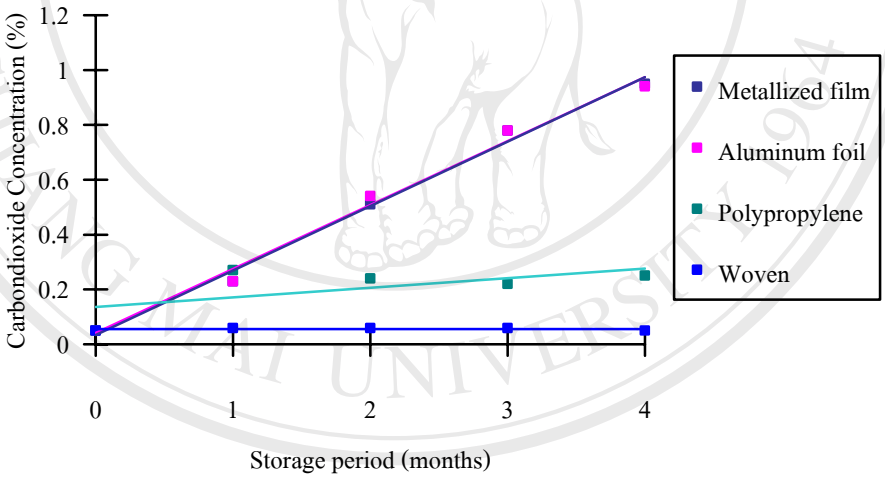
[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 13 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่มีต่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film	y = 0.235x – 0.201	Aluminum foil	y = 0.233x – 0.191
	R2 = 0.9927		R2 = 0.9894
Polypropylene	y = 0.025x – 0.087	Woven	y = 2E-17x + 0.056
	R2 = 0.1762		R2 = 3E – 29

ภาพที่ 14 ค่าสัมประสิทธิ์ของเปอร์เซ็นต์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพที่ 14 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ในถุงพลาสติกชนิด Metallized film และ ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีแนวโน้มสะสมอยู่ในภาชนะบรรจุมากกว่าถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน

8. ปริมาณก๊าซออกซิเจน

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิดได้แก่ ถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสาน ผลการศึกษาปริมาณก๊าซออกซิเจนจากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน พบว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซออกซิเจนภายในภาชนะบรรจุ โดยทำให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่วัดได้ในถุงพลาสติกทั้ง 4 ชนิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และระยะเวลาการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมกันต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซออกซิเจนของเมล็ดพันธุ์ภายในภาชนะบรรจุให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตารางที่ 10 และภาพที่ 15 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณก๊าซออกซิเจนจากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังเก็บรักษานาน 4 เดือน ในแต่ละภาชนะบรรจุ พบว่า ปริมาณก๊าซออกซิเจนในถุงพลาสติกสานมีปริมาณมากที่สุด (20.90 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือถุงพลาสติกชนิด Polypropylene (20.15เปอร์เซ็นต์) และถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil (19.38 เปอร์เซ็นต์) ส่วนในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะมีปริมาณก๊าซออกซิเจนภายในถุงต่ำที่สุด (19.25 เปอร์เซ็นต์) แต่เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วปริมาณก๊าซออกซิเจนภายในถุงพลาสติกชนิด Metallized film และถุงพลาสติกชนิด Aluminum foilไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 10 และภาคผนวกตารางที่ 8) สำหรับผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นเวลา 4 เดือน มีผลต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนภายในภาชนะบรรจุให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกเดือน โดยปริมาณก๊าซออกซิเจนที่วัดได้มีค่าเฉลี่ยดังนี้ 20.90, 20.13, 19.57 และ 19.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยของก๊าซออกซิเจนในเดือนที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์ก๊าซออกซิเจนจากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน)					
(ชนิดพลาสติก)	0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	20.90	19.85	19.12	18.65	18.20	19.34 c[1]
Aluminum foil	20.90	19.78	19.04	18.83	18.63	19.38 c
Polypropylene	20.90	20.23	20.11	19.92	19.61	20.15 b
Woven	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90	20.90 a
เฉลี่ย	20.90 a[2]	20.18 b	19.79b c	19.57 c	19.27 c	19.94

F-test

A = ** CV(%) = 1.13

B = ** $LSD_{.05}$ (A) = 0.1628

A × B = ** $LSD_{.05}$ (B) = 0.1992

*, ** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

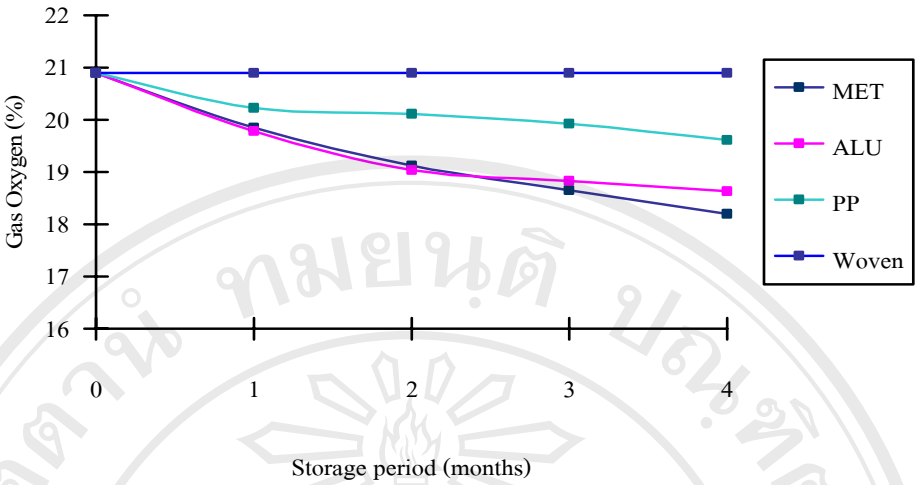
(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

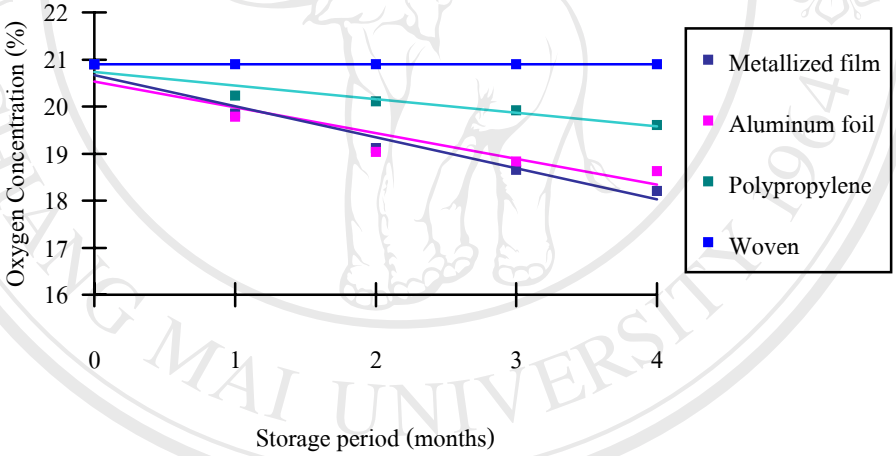
[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 10 และภาพที่ 16 เมื่อเปรียบเทียบค่าของปริมาณก๊าซออกซิเจนจากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ที่ลดลงตั้งแต่เริ่มต้นถึงเดือนสุดท้ายของการทดลอง พบว่าปริมาณก๊าซออกซิเจนจากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film และถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil มีการลดลงจนต่ำกว่าปริมาณก๊าซออกซิเจนจากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกสานตั้งแต่เดือนที่ 1 ของการทดลอง จนในเดือนสุดท้ายของการเก็บรักษา (เดือนที่4) ปริมาณก๊าซออกซิเจนภายในถุงพลาสติกชนิด Metallized film ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil และถุงพลาสติกชนิด Polypropylene ลดลงเหลือ 18.20, 18.63 และ19.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนถุงพลาสติกสานปริมาณก๊าซออกซิเจนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.90 เปอร์เซ็นต์ และคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่15 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่มีต่อก๊าซออกซิเจนจากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film y = -0.66x + 21.324 R^2 = 0.9642

Aluminum foil y = -0.549x + 21.083 R^2 = 0.8774

Polypropylene y = -0.289x + 21.021 R^2 = 0.9129

Woven y = 20.9 R^2 = 0

ภาพที่ 16 สัมประสิทธิ์ของเปอร์เซ็นต์ก๊าซออกซิเจนจากการหายใจของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

9. ปริมาณ Field fungi ที่สำคัญ

ผลการศึกษาปริมาณ field fungi ที่สำคัญที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่บรรจุในภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิด พบ field fungi ที่สำคัญ 4 ชนิด ได้แก่ *Cercospora kikuchii, Curvularia lunata, Fusarium spp.* และ *Macrophomina phaseolina* โดยภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ field fungi ทำให้ปริมาณ field fungi ในถุงพลาสติกทั้ง 4 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil จะมีปริมาณ field fungi เฉลี่ยต่ำที่สุด (1.18 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือถุงพลาสติกชนิด Metallized film (1.22 เปอร์เซ็นต์) แต่เมื่อวิเคราะห์ผลแล้วไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และถุงพลาสติกชนิด Polypropylene มีปริมาณ field fungi เฉลี่ย 1.26 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถุงพลาสติกสานปริมาณ field fungi เฉลี่ยสูงที่สุด (1.29 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 11 และภาคผนวกตารางที่ 9)

ระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ มีผลต่อปริมาณ field fungi ซึ่งทำให้ปริมาณ Field fungi ในเมล็ดพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 9) แนวโน้มของปริมาณ field fungi ที่ลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ตั้งแต่เดือนเริ่มต้นจนถึงเดือนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยดังนี้ 1.26, 1.25, และ1.20 เปอร์เซ็นต์ แต่พบว่า field fungi มีปริมาณสูงขึ้นในเดือนที่ 3 และ 4 เท่ากับ 1.24 และ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11 และภาพที่ 17)

อิทธิพลร่วมกันของภาชนะบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่ามีความสัมพันธ์ร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความแตกต่างกันในแต่ละภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิดและระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีปริมาณ field fungi แตกต่างกัน (ภาคผนวกตารางที่ 9) โดยเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาในเดือนที่ 4 เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกสานจะมีปริมาณ field fungi เฉลี่ยสูงสุด (1.48 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film (1.35 เปอร์เซ็นต์) ถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil (1.33 เปอร์เซ็นต์) และ ถุงพลาสติกชนิด Polypropylene (1.21 เปอร์เซ็นต์)(ตารางที่ 11 และภาพที่ 17) จากภาพที่ 18 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ field fungi ที่สำคัญทั้ง 4 ชนิดที่ตรวจพบขณะเก็บรักษาในแต่ละภาชนะบรรจุ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกทุกชนิดมีแนวโน้มการลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณ Field fungi ที่สำคัญที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ (ชนิดพลาสติก)	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน) 0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	2.93(1.33*)	2.43(1.39)	2.80(1.39)	2.20(1.34)	2.45(1.35)	2.63(1.22 ab)
Aluminum foil	2.93(1.33)	3.62(1.48)	1.50(1.28)	3.25(1.46)	2.00(1.33)	2.30(1.18 b)
Polypropylene	2.93(1.33)	3.06(1.45)	3.18(1.45)	1.50(1.28)	3.68(1.21)	2.88(1.26 ab)
Woven	2.93(1.33)	1.87(1.34)	2.68(1.46)	2.80(1.43)	3.65(1.48)	3.08(1.29 a)
เฉลี่ย	2.93(1.33 e)[2]	2.75(1.25 c)	2.54(1.20 a)	2.54(1.24 b)	2.94(1.34 d)	2.72

F-test

A = **

B = **

A × B = **

CV(%) = 40.87

$LSD_{.05}$ (A) = 0.0073

$LSD_{.05}$ (B) = 0.0086

*, ** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

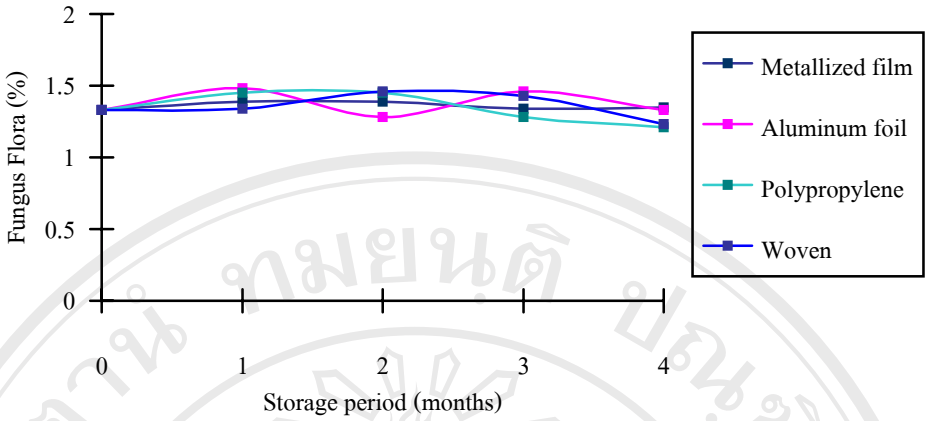
(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

* ค่าเฉลี่ยของ Field fungi 4 ชนิด คือ *Cercospora kikuchii, Curvularia lunata , Fusarium spp.* และ *Macrophomina phaseolina*

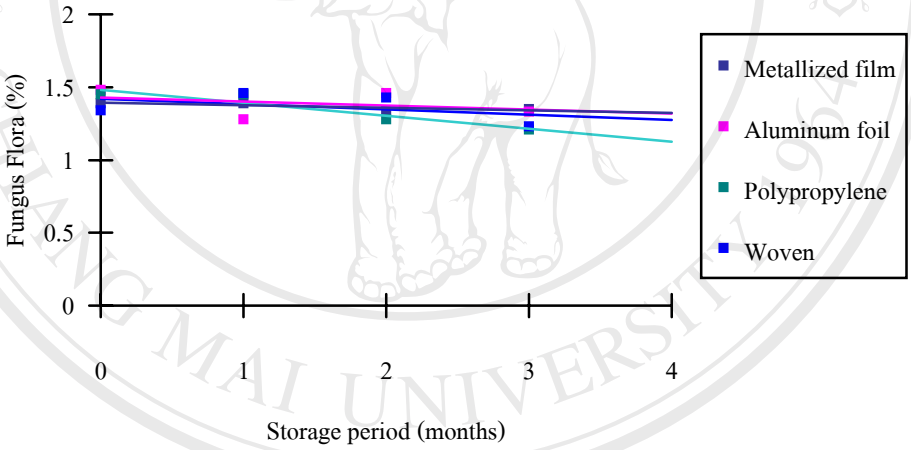
[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตัวเลขหน้าวงเล็บคือข้อมูลที่ถูก transformation โดยวิธี square root $(X + 0.5)^{0.5}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 17 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่มีต่อการเกิด Field fungi ที่สำคัญในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film $y = -0.017x + 1.410$ $R^2 = 0.6964$

Aluminum foil $y = -0.021x + 1.455$ $R^2 = 0.1271$

Polypropylene $y = -0.089x + 1.57$ $R^2 = 0.8905$

Woven $y = -0.036x + 1.455$ $R^2 = 0.2019$

ภาพที่ 18 ค่าสัมประสิทธิ์ของเปอร์เซ็นต์ Field fungi ที่สำคัญในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

10. ปริมาณ Storage fungi ที่สำคัญ

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองใน ภาชนะบรรจุทั้ง 4 ชนิดเป็นเวลานาน 4 เดือนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณ storage fungi ที่สำคัญ โดยตรวจพบ storage fungi ที่สำคัญ 6 ชนิด คือ *Aspergillus* sp., *A. flavus, A. glaucus, A. niger, A. terreus* และ *Penicillium* sp. โดยปริมาณ storage fungi มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ในถุงพลาสติกสานจะทำให้เมล็ดพันธุ์มีปริมาณ storage fungi ที่สำคัญเฉลี่ยสูงที่สุด (1.21 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือถุงพลาสติกชนิด Polypropylene และถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil (1.20 และ 1.13 เปอร์เซ็นต์) ส่วนการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีปริมาณ storage fungi ที่สำคัญต่ำที่สุด (1.07 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 12 และภาคผนวกตารางที่ 10)

ผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นเวลานาน 4 เดือน พบว่า มีผลต่อปริมาณ storage fungi ที่สำคัญของเมล็ดพันธุ์ให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 12) จากภาพที่ 19 ทำให้ทราบแนวโน้มของปริมาณ storage fungi ที่สำคัญว่าจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ตั้งแต่เดือนที่ 0-4 ซึ่งมีปริมาณ storage fungi ที่สำคัญเฉลี่ยดังนี้ 0.98, 1.15, 1.18, 1.20 และ 1.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) ตามลำดับ อิทธิพลร่วมกันของภาชนะบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่ามีความสัมพันธ์ร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 10) คือ ความแตกต่างกันในแต่ละภาชนะบรรจุทั้ง 4 แบบ และระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีปริมาณ storage fungi แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ storage fungi ที่สำคัญ ที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 0 จนถึงเดือนที่ 4 ในแต่ละภาชนะบรรจุ พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด Metallized film จะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณ storage fungi ที่สำคัญตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในในถุงพลาสติกชนิด Aluminum foil และในถุงพลาสติกชนิด Polypropylene ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกสานจะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณ storage fungi ที่สำคัญสูงที่สุด โดยในเดือนที่ 4 มีค่าเท่ากับ 1.48 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) เดือน จากเส้นแนวโน้มในภาพที่ 20 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้นาน 4 เดือน ปริมาณ storage fungi ที่สำคัญมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณ Storage fungi ที่สำคัญที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ภายในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ขณะเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ (ชนิดพลาสติก)	ระยะเวลาเก็บรักษา (เดือน) 0	1	2	3	4	เฉลี่ย
Metallized film	0.75(0.98*)	2.00(1.33)	3.35(1.42)	3.25(1.45)	4.15(1.46)	1.37(1.07 c)[1]
Aluminum foil	0.75(0.98)	1.40(1.30)	1.60(1.36)	1.40(1.33)	2.20(1.43)	1.82(1.13 bc)
Polypropylene	0.75(0.98)	1.80(1.28)	1.95(1.31)	2.15(1.32)	2.55(1.45)	2.28(1.20 ab)
Woven	0.75(0.98)	2.20(1.34)	1.30(1.32)	2.45(1.35)	2.65(1.48)	2.41(1.21 a)
เฉลี่ย	0.75(0.98 c)[2]	1.85(1.15 b)	2.05(1.18 ab)	2.31(1.20 ab)	2.88(1.25 a)	1.97

F-test

A = **

B = **

A × B = **

CV(%) = 42.73

$LSD_{.05}$ (A) = 0.2173

$LSD_{.05}$ (B) = 0.2347

*, ** = Significant at 5% and 1% of probability ns = non significant

(A) = ภาชนะบรรจุ (B) = ระยะเวลาเก็บรักษา

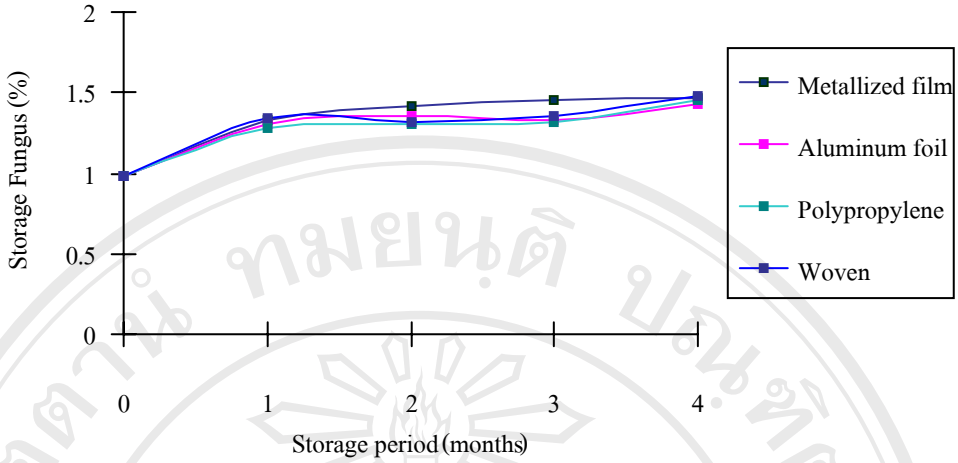
* ค่าเฉลี่ยของ Storage fungi 6 ชนิด *คือ Aspergillus* sp.*, A. flavus, A. glaucus, A. niger, A. terreus* และ *Penicillium* sp.

[1] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

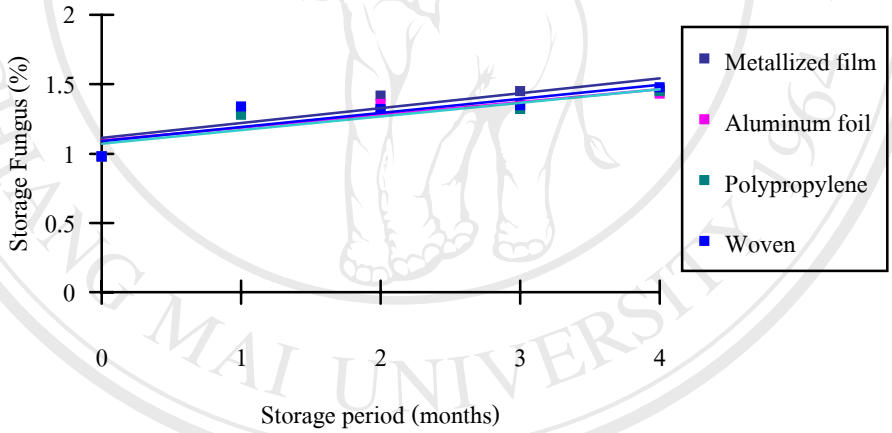
[2] ค่าที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตัวเลขหน้าวงเล็บคือข้อมูลที่ถูก transformation โดยวิธี square root $(X + 0.5)^{0.5}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 19 อิทธิพลของภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่มีต่อการเกิด Storage fungi ที่สำคัญในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษานาน 4 เดือน



Metallized film $y = 0.108x + 1.004$ $R^2 = 0.7205$

Aluminum foil $y = 0.093x + 1.001$ $R^2 = 0.7101$

Polypropylene $y = 0.098x + 0.974$ $R^2 = 0.7958$

Woven $y = 0.101x + 0.9941$ $R^2 = 0.7333$

ภาพที่ 20 ค่าสัมประสิทธิ์ของเปอร์เซ็นต์ Storage fungi ในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุ 4 ชนิดที่เก็บรักษานาน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

11 ความสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

11.1) ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Water activity และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Water activity และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในตารางที่ 13 ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่าความสัมพันธ์กัน โดยถ้าค่า Water activity มีค่าสูงขึ้น ค่าความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีแนวโน้มสูงขึ้นด้วย

11.2) ความสัมพันธ์ระหว่างความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ความสัมพันธ์ระหว่างความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในตารางที่ 13 พบว่า ค่าความงอกของเมล็ดพันธุ์มีความสัมพันธ์กันมากกับความงอกหลังการเร่งอายุ ถ้าค่าความงอกหลังการเร่งอายุมีค่าสูงจะมีแนวโน้มว่าค่าความงอกของเมล็ดมีค่าสูงด้วย แต่ความสัมพันธ์ระหว่างความงอกกับปริมาณกรดไขมันอิสระ และค่านำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ กลับมีความสัมพันธ์กันทางด้านลบ กล่าวคือ ถ้าค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณกรดไขมันอิสระมีค่าสูงขึ้น กลับมีแนวโน้มว่าค่าความงอกของเมล็ดพันธุ์มีค่าต่ำลง

11.3) ความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซออกซิเจน ปริมาณกรดไขมันอิสระ ปริมาณเชื้อราในโรงเก็บและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซออกซิเจน และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในตารางที่ 13 พบว่า ก๊าซออกซิเจนในภาชะบรรจุมีความสัมพันธ์กับปริมาณกรดไขมันอิสระที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา กล่าวคือ ภาชนะบรรจุที่มีก๊าซออกซิเจนสูง เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บในภาชนะนั้นๆ มีแนวโน้มที่จะเกิดกรดไขมันอิสระในปริมาณสูงด้วย แต่พบว่าการเกิดกรดไขมันอิสระไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้พบว่าปริมาณกรดไขมันอิสระที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์กับปริมาณของเชื้อราในโรงเก็บ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีการเกิดเชื้อราในโรงเก็บ ค่า Water activity, ความชื้นของเมล็ดพันธุ์และค่าการนำไฟฟ้าสูง มีแนวโน้มว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองดังกล่าวจะมีการเกิดกรดไขมันอิสระในปริมาณสูงด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า Water activity (A_w) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จากการทดสอบด้วยวิธีเร่งอายุ (AA) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณกรดไขมันอิสระ (FFA) ปริมาณเชื้อราที่สำคัญ (FF) ค่าความงอกมาตรฐาน (SG) ค่าความชื้นเมล็ด (MC) ปริมาณก๊าซออกซิเจน (O_2) และปริมาณเชื้อราในโรงเก็บ (SF) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ ชม.60 เมื่อเก็บรักษานาน 4 เดือน

	A_w	CO_2	EC	FFA	SG	MC	O_2	FF
CO_2	ns							
EC	**	**						
FFA	**	ns	**					
SG	**	*	**	**				
MC	**	ns	**	**	**			
O_2	ns	**	**	*	ns	ns		
FF	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
SF	*	ns	**	**	**	**	ns	**

ns = not significant *, ** = significant at 5% and 1% probabi

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved