

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

การทดสอบความมีชีวิตและคุณภาพเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ก่อนการปรับระดับความชื้นเมล็ดและเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่างกัน แสดงดังตาราง 1 พบว่าความมีชีวิตและคุณภาพเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ยังคงมีค่าสูง และภายหลังจากเก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นเมล็ด 4 ระดับคือ 6, 8, 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิในการเก็บรักษา 5 ระดับคือ 15, 20, 25, 30 และอุณหภูมิห้องซึ่งเปลี่ยนแปลงตามสภาพอากาศขณะทำการทดลอง โดยมีการตรวจสอบความมีชีวิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้ ตรวจสอบความงอกมาตรฐาน, ตรวจสอบความแข็งแรงโดยการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์, ตรวจสอบความมีชีวิตโดยการย้อมสีเตตระโซเลียม, ตรวจสอบความแข็งแรงโดยวัดค่าการนำไฟฟ้า, การวัดอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า, การเกิดเชื้อรา, การวิเคราะห์โปรตีน, ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต โดยตรวจสอบทุก 2 สัปดาห์ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 16 สัปดาห์ (120 วัน) และนำผลดังกล่าวมาศึกษาความสัมพันธ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสร้างสมการสำหรับการคาดคะเน ซึ่งแสดงผลดังนี้

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความมีชีวิตและคุณภาพเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ก่อนนำไปเก็บรักษาในสภาพต่างกัน

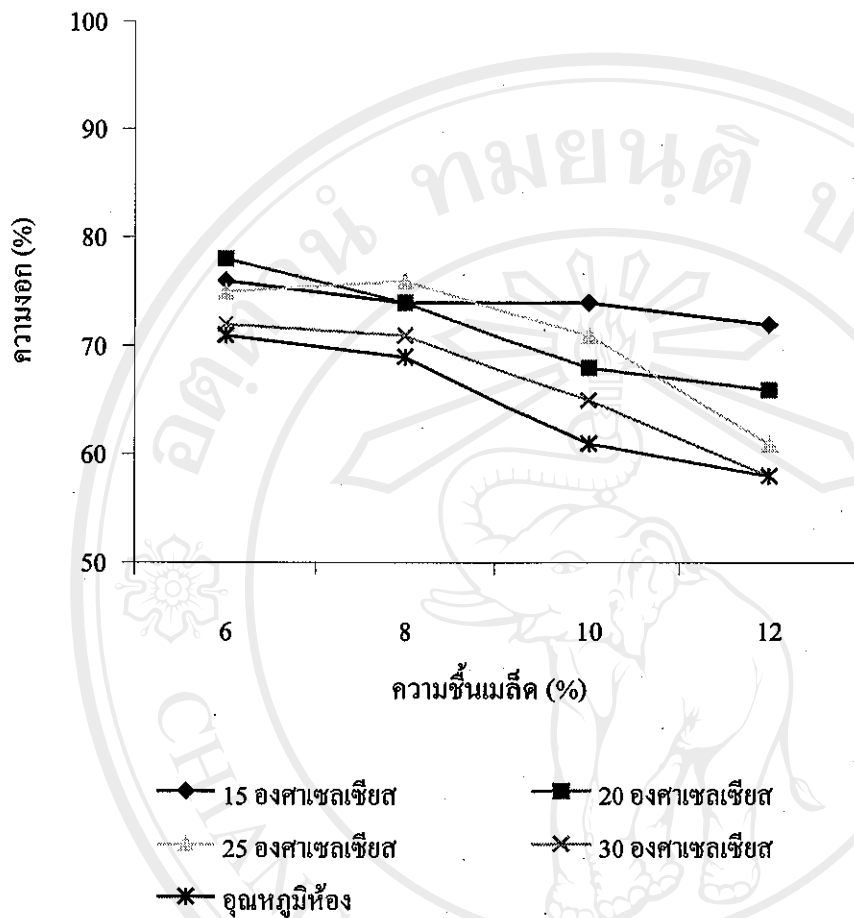
การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย
Germination Test (%)	93
Accelerated Aging Test (%)	85
Tetrazolium Test (%)	96
Electrical Conductivity Test ( $\mu\text{mhos/g}$ )	74.04
Seedling Growth Rate (mg/seedling/7days)	46.11
Fungi infection (%)	10
Protein Analysis (%)	40.43
Lipid Analysis (%)	22.71
Carbohydrate Analysis (%)	30.03

## เปอร์เซ็นต์ความงอก

ผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก โดยการทดสอบความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังการเก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นเมล็ด 4 ระดับและอุณหภูมิในการเก็บรักษา 5 ระดับเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ (ภาพ 1)

พบว่าในช่วงแรกของการเก็บรักษาที่ทุกระดับความชื้นเมล็ดและทุกระดับอุณหภูมิเปอร์เซ็นต์ความงอกยังไม่มี ความแตกต่างกัน โดยเปอร์เซ็นต์ความงอกส่วนใหญ่ยังคงสูงกว่า 80 % และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น คือตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 ของการเก็บรักษาทุกสภาพการเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีระดับความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิต่างกันเปอร์เซ็นต์ความงอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผลการศึกษาค่าความชื้นเมล็ดต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังจากสิ้นสุดการเก็บรักษา พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่ระดับความชื้นเมล็ดต่ำ 6 เปอร์เซ็นต์มีความงอกสูงสุด โดยที่ระดับอุณหภูมิ 15 °C มีความงอก 76 % และที่อุณหภูมิ 20 °C มีความงอก 78 % และมีค่าลดลงตามการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในการเก็บรักษา รองลงมาได้แก่ที่ระดับความชื้นเมล็ด 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่ระดับความชื้นเมล็ดสูง 12 เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุดโดยที่อุณหภูมิ 15°C มีความงอก 72 % ที่ระดับ 20°C มีความงอก 66 % ที่ระดับ 25°C มีความงอก 61 % ที่ระดับ 30°C มีความงอก 60 % และที่อุณหภูมิห้องมีความงอกลดต่ำสุด 58 % ส่วนผลการศึกษาอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่สภาพอุณหภูมิต่ำ คือ 15, 20, 25 °C ที่ทุกระดับความชื้นเมล็ดให้ความงอกสูงกว่าที่ระดับอุณหภูมิ 30 °C และอุณหภูมิห้อง ตามลำดับ

ผลของความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ภายหลังจากการเก็บรักษานาน 8 สัปดาห์จนถึงสิ้นสุดการเก็บรักษา พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อการลดลงของเปอร์เซ็นต์ความงอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความแตกต่างของการตอบสนองกันของระดับความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษา โดยเกิดในช่วงที่มีการเพิ่มขึ้นของระดับความชื้นเมล็ดจาก 6 เปอร์เซ็นต์เป็น 8 เปอร์เซ็นต์โดยความงอกมีค่าลดลงเพียงเล็กน้อย แต่เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของความชื้นเมล็ดจาก 8 เป็น 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ความงอกจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในขณะที่เดียวอุณหภูมิก็มีผลเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะการเก็บรักษาที่ความชื้นเมล็ดสูง 12 เปอร์เซ็นต์จะเห็นได้ชัดว่าที่อุณหภูมิต่ำ 15 °C ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด รองลงมาคือที่ระดับอุณหภูมิ 20, 25, 30 °C และอุณหภูมิห้องตามลำดับ



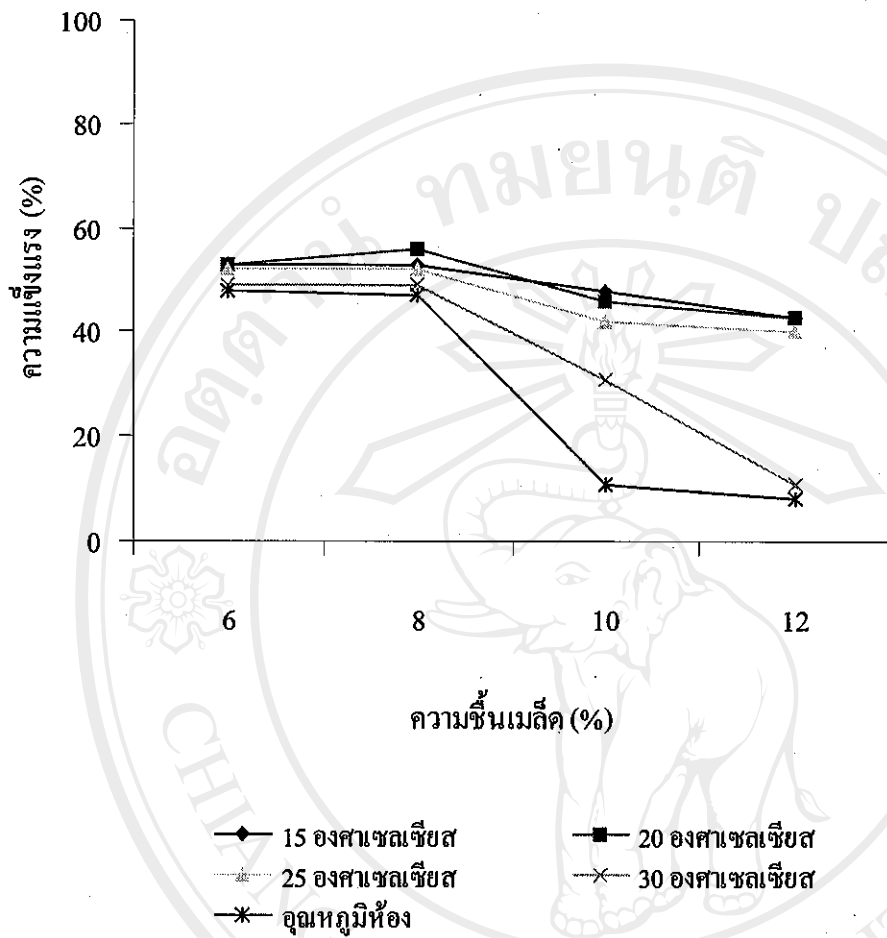
ภาพ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิกักเก็บรักษาต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเหนียวหาลังเก็บรักษานาน 120 วัน

### ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

ผลการตรวจสอบความแข็งแรง โดยการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 หลังการเก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นเมล็ด 4 ระดับและอุณหภูมิในการเก็บรักษา 5 ระดับเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ (ภาพ 2)

พบว่าในช่วงแรกของการเก็บรักษาทุกสภาพการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกัน โดยที่ความแข็งแรงส่วนใหญ่ยังคงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 67 % และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นคือตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 10 การเก็บรักษาในสภาพที่ระดับความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิที่ต่างกันเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงมีค่าลดลงตลอดการเก็บรักษาและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลจากการศึกษาความชื้นเมล็ดต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลังสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่ความชื้นเมล็ดต่ำ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ที่ทุกระดับอุณหภูมิยังคงมีความแข็งแรงอยู่ในช่วง 48- 53 % ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่ความชื้นเมล็ด 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงมีค่าลดลงอย่างเด่นชัดในสัปดาห์ที่ 10 โดยที่ความชื้นเมล็ด 10 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 30 °C และที่อุณหภูมิห้องมีความแข็งแรงเหลือเพียง 31 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความชื้นเมล็ด 12 % ที่อุณหภูมิ 30 °C และอุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเหลือเพียง 11 และ 8 เปอร์เซ็นต์

ส่วนผลของความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิในการเก็บรักษา พบว่าภายหลังจากการเก็บรักษานาน 10 สัปดาห์จนถึงสิ้นสุดการเก็บรักษามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อการลดลงของความแข็งแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความแตกต่างระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิในการเก็บรักษาซึ่งสภาพการเก็บรักษาที่ระดับความชื้นเมล็ดต่ำคือ 6 และ 8 % และที่ระดับอุณหภูมิ 15 , 20 และ 25 °C เป็นสภาพการเก็บรักษาที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูง ส่วนการเก็บรักษาในสภาพที่ความชื้นเมล็ดสูงคือ 10 และ 12 % นั้นไม่เหมาะแก่การเก็บรักษาโดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 30 °C และอุณหภูมิห้องเนื่องจากให้เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงต่ำ



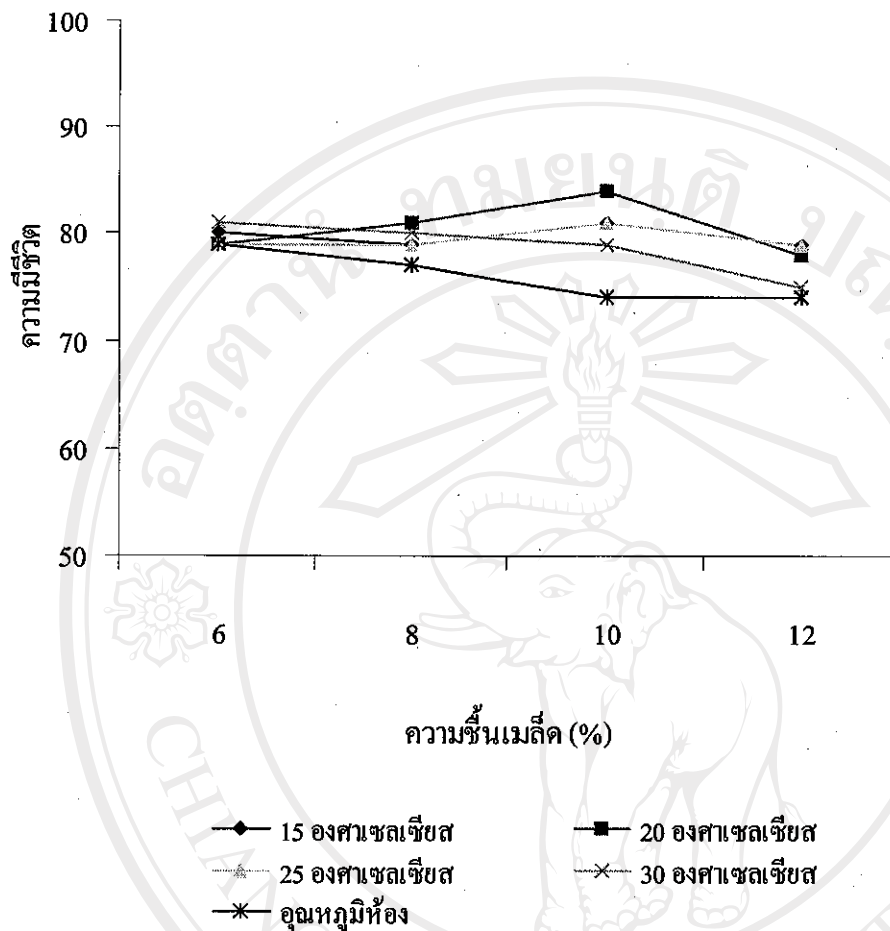
ภาพ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อความแข็งแรง  
หลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ข้าวเหนียวหลังเก็บรักษานาน 120 วัน

### ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์

ผลการตรวจสอบความมีชีวิตหลังการทดสอบด้วยการย้อมสีเตตระโซเลียมของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 หลังการเก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นเมล็ด 4 ระดับและอุณหภูมิในการเก็บรักษา 5 ระดับเป็นระยะเวลานาน 16 สัปดาห์ (ภาพ 3)

พบว่าใน 4 สัปดาห์แรกของการเก็บรักษาทุกสภาพการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกัน โดยความมีชีวิตส่วนใหญ่ยังคงมีค่าสูงกว่า 95 % ในสัปดาห์ที่ 2 และ 92 % ในสัปดาห์ที่ 4 ของการเก็บรักษา และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นคือตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 ของการเก็บรักษา ซึ่งการเก็บรักษาในสภาพความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิที่แตกต่างกันค่าความมีชีวิตมีค่าลดลงตลอดการเก็บรักษาและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหลังจากสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่ความมีชีวิตยังมีค่าอยู่ในช่วง 74-84 % โดยที่ระดับความชื้นเมล็ด 12 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิห้องเท่านั้นที่ทำให้ความแข็งแรงต่ำเพียง 74 %

ส่วนผลของความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิในการเก็บรักษา พบว่าภายหลังการเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์จนถึงสิ้นสุดการเก็บรักษามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อการลดลงของเปอร์เซ็นต์ความงอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความแตกต่างระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิของการเก็บรักษา



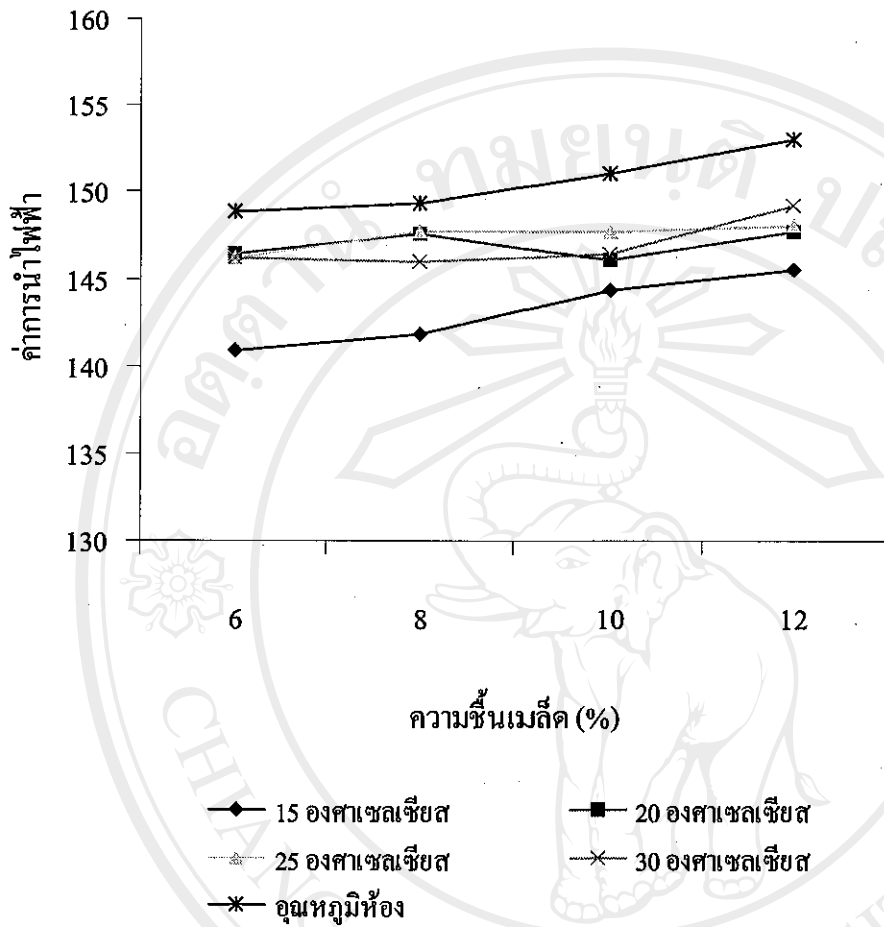
ภาพ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อความมีชีวิตหลังการย่อยเตตระโซเลียมของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังเก็บรักษานาน 120 วัน

## ค่าการนำไฟฟ้า

ผลการตรวจสอบความแข็งแรงด้วยการวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 หลังการเก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นเมล็ด 4 ระดับและอุณหภูมิในการเก็บรักษา 5 ระดับเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ (ภาพ 4)

พบว่าในช่วง 6 สัปดาห์แรกของการเก็บรักษาทุกสภาพการเก็บรักษายังไม่มี ความแตกต่างกัน โดยที่ค่าการนำไฟฟ้าส่วนใหญ่ยังคงมีค่าอยู่ในช่วง 73-75  $\mu\text{mhos/g}$  ในสัปดาห์ที่ 2, 79-81  $\mu\text{mhos/g}$  ในสัปดาห์ที่ 4 และ 87-95  $\mu\text{mhos/g}$  ในสัปดาห์ที่ 6 ของการเก็บรักษาตามลำดับ และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น การเก็บรักษาในสภาพความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิที่ แตกต่างกันค่าการนำไฟฟ้ามีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ โดยสัปดาห์ที่ 8 ของการเก็บรักษาที่ระดับความชื้นเมล็ดคือ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ให้ค่าการ นำไฟฟ้าต่ำเช่นกัน โดยที่ระดับอุณหภูมิ 15 และ 20 °C มีค่าในช่วง 94-97  $\mu\text{mhos/g}$  ในขณะที่ ความชื้นเมล็ดสูงคือ 10 และ 12 % มีค่า 94-102  $\mu\text{mhos/g}$  ส่วนในสัปดาห์ที่ 12 ของการเก็บรักษา พบว่าที่ความชื้นเมล็ดสูงคือ 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงโดยมีค่าการนำไฟฟ้าสูง กว่า 100  $\mu\text{mhos/g}$  ซึ่งหลังสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าเมล็ดพันธุ์มีค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นที่ทุก ระดับความชื้นเมล็ดและทุกระดับอุณหภูมิ ซึ่งมีค่าการนำไฟฟ้า 140-153  $\mu\text{mhos/g}$  โดยการ เก็บรักษาที่ทุกระดับความชื้นเมล็ดที่เก็บรักษาที่สภาพอุณหภูมิคือ 15°C ให้ค่าการนำไฟฟ้าต่ำที่ สุด และมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจาก 20, 25 ,30 และสูงสุดที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งการ เก็บรักษามล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 15°C ที่ความชื้นเมล็ด 6 % ให้ค่าการนำไฟฟ้า 140.91  $\mu\text{mhos/g}$  ที่ ความชื้นเมล็ด 8 % ให้ค่าการนำไฟฟ้า 141.84  $\mu\text{mhos/g}$  ที่ความชื้นเมล็ด 10 % ให้ค่าการนำไฟฟ้า 144.34  $\mu\text{mhos/g}$  และที่ความชื้นเมล็ด 12 % ให้ค่าการนำไฟฟ้า 145.55  $\mu\text{mhos/g}$  ในขณะที่การ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดคือที่ความชื้นเมล็ด 6 % ให้ค่าการนำไฟฟ้า 148.85  $\mu\text{mhos/g}$  ที่ความชื้นเมล็ด 8 % ให้ค่าการนำไฟฟ้า 149.35  $\mu\text{mhos/g}$  ที่ความชื้นเมล็ด 10 % ให้ค่า การนำไฟฟ้า 151.08  $\mu\text{mhos/g}$  และที่ความชื้นเมล็ด 12 % ให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด 153.01  $\mu\text{mhos/g}$  ส่วนผลของความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิในการเก็บรักษา พบว่าที่สัปดาห์ที่ 8 และ 12 ของการ เก็บรักษามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อการเพิ่มขึ้นของค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติโดยมีความแตกต่างกันระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิของการเก็บรักษา





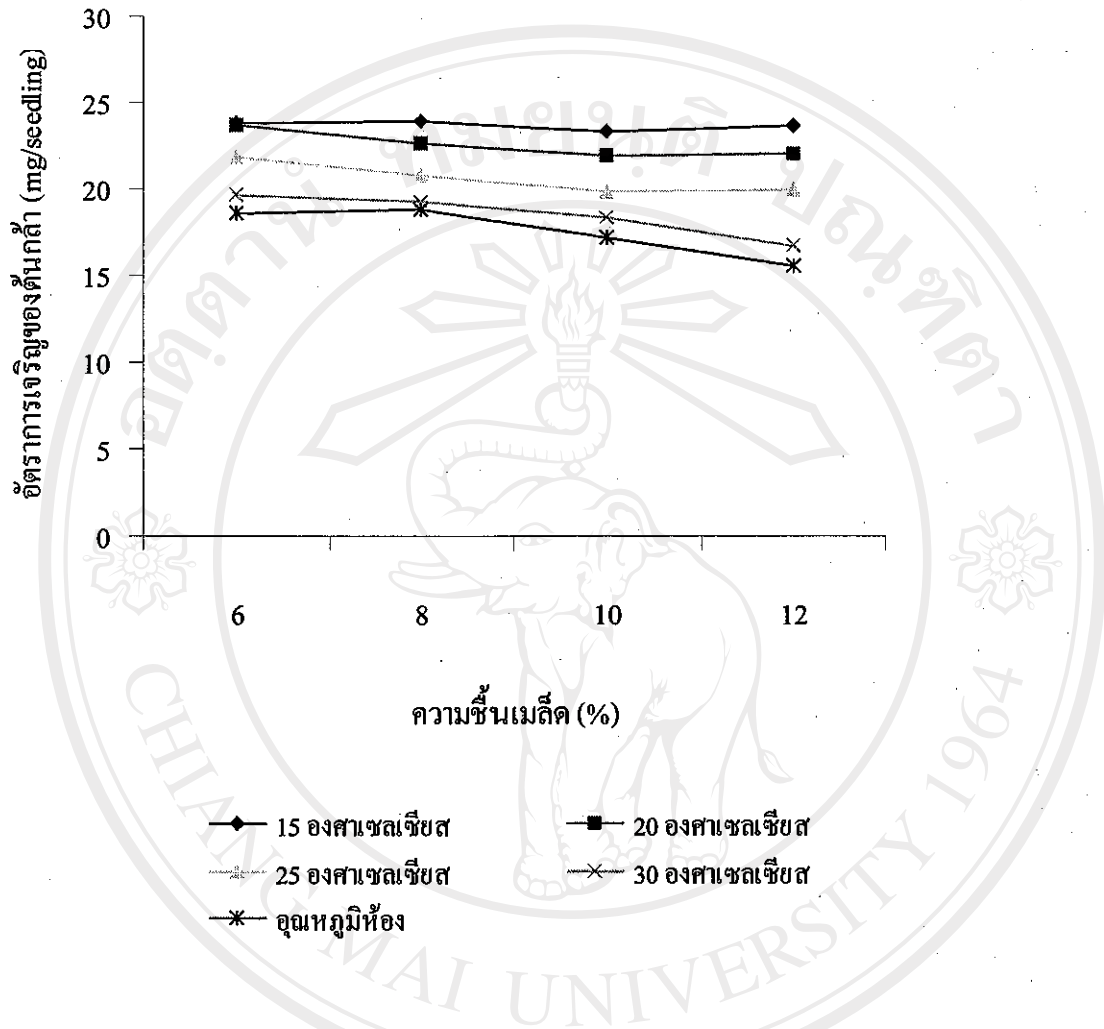
ภาพ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อค่าการนำไฟฟ้า  
ของเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองหลังเก็บรักษานาน 120 วัน

ลิขสิทธิ์ © by Chiang Mai University  
All rights reserved

### อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า

ผลการตรวจสอบอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 หลังการเก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นเมล็ด 4 ระดับและอุณหภูมิในการเก็บรักษา 5 ระดับเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ (ภาพ 5)

พบว่าในช่วงแรกของการเก็บรักษาที่ทุกระดับความชื้นเมล็ดและทุกระดับอุณหภูมิอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้ายังไม่มีความแตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในระดับสูงและเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นคือตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 ของการเก็บรักษาทุกสภาพการเก็บรักษาอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ซึ่งการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิต่างกันอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้ามีค่าความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผลการศึกษาความชื้นเมล็ดต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง หลังสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่ทุกระดับความชื้นเมล็ดจาก 6, 8, 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพอุณหภูมิต่ำคือที่อุณหภูมิ 15 °C เท่านั้นที่ให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้ามีค่าสูงและมีค่าลดลงตามระดับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจาก 20, 25, 30 และอุณหภูมิห้องตามลำดับเช่นกัน โดยอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 °C ที่ระดับความชื้นเมล็ด 6% มีค่า 23.88 mg/seedling ความชื้นเมล็ด 8% มีค่า 23.96 mg/seedling ความชื้นเมล็ด 8% มีค่า 23.37 mg/seedling และความชื้นเมล็ด 12 % มีค่า 23.67 mg/seedling ส่วนผลของความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิในการเก็บรักษาภายหลังการเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์จนถึงสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อการลดลงของอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความแตกต่างระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิของการเก็บรักษา



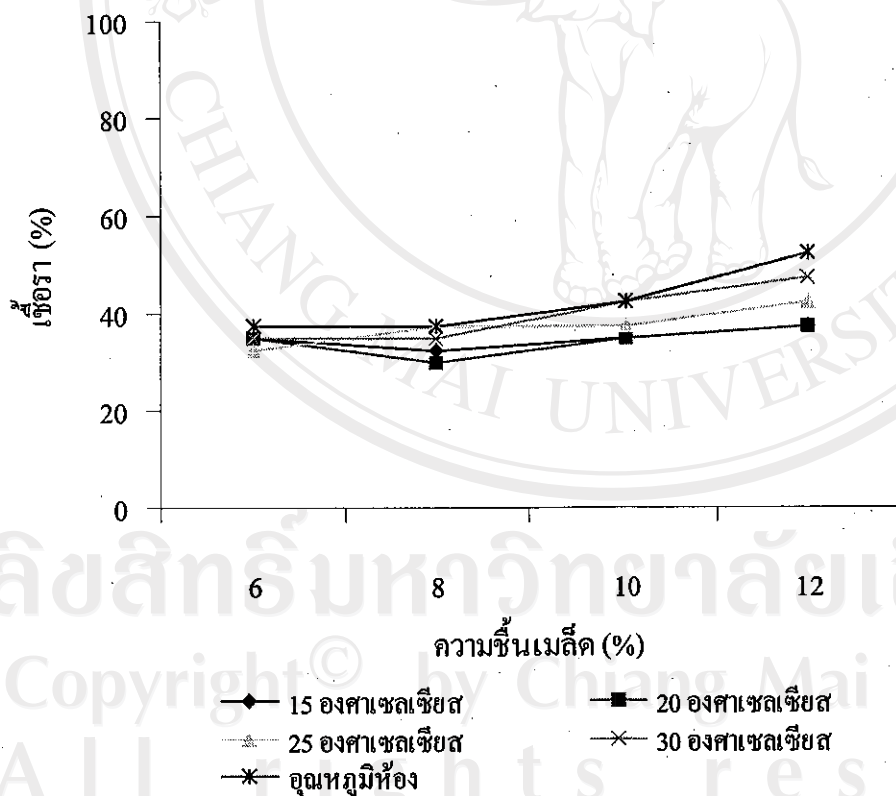
ภาพ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่ออัตราการเจริญ

เติบโตของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังเก็บรักษานาน 120 วัน

## เปอร์เซ็นต์เชื้อรา

ผลการตรวจสอบการเกิดเชื้อราของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 หลังการเก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นเมล็ด 4 ระดับและอุณหภูมิในการเก็บรักษา 5 ระดับเป็นระยะเวลานาน 16 สัปดาห์ (ภาพ 6)

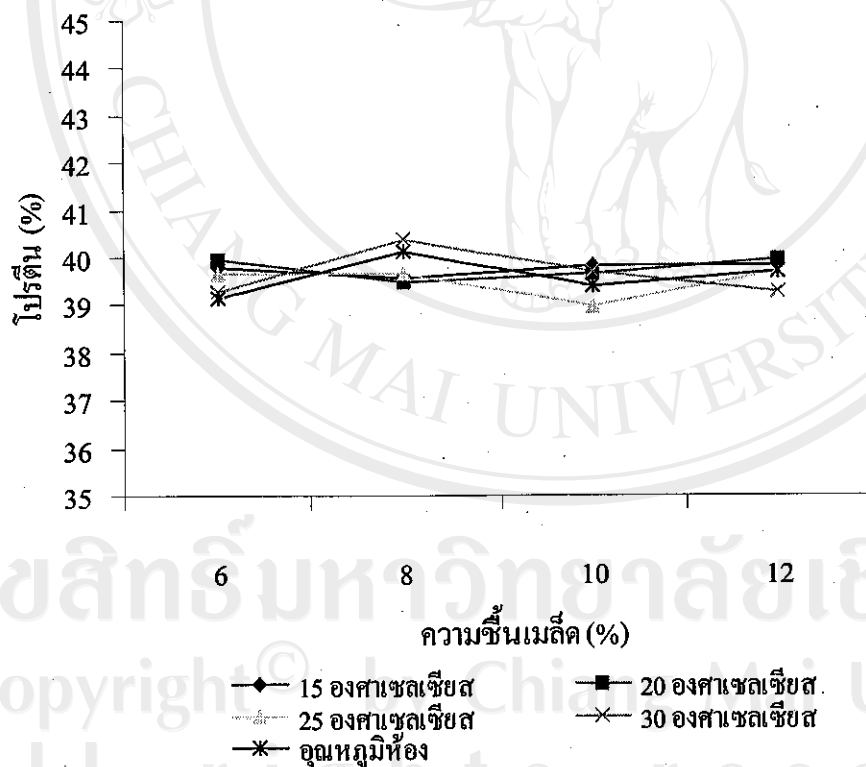
พบว่า การเก็บรักษาที่ทุกระดับความชื้นเมล็ดและทุกระดับอุณหภูมิของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น การเก็บรักษาในสภาพความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิที่แตกต่างกันเปอร์เซ็นต์การเกิดเชื้อรามีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยหลังสิ้นสุดการเก็บรักษาเปอร์เซ็นต์เชื้อรามีค่าอยู่ในช่วง 30-52 เปอร์เซ็นต์ โดยเชื้อราที่พบได้แก่ *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Fusarium* และ *Penicillium* ส่วนผลของความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิในการเก็บรักษา พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์การเกิดเชื้อรา



ภาพ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อการเกิดเชื้อราของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังเก็บรักษานาน 120 วัน

### การวิเคราะห์โปรตีน

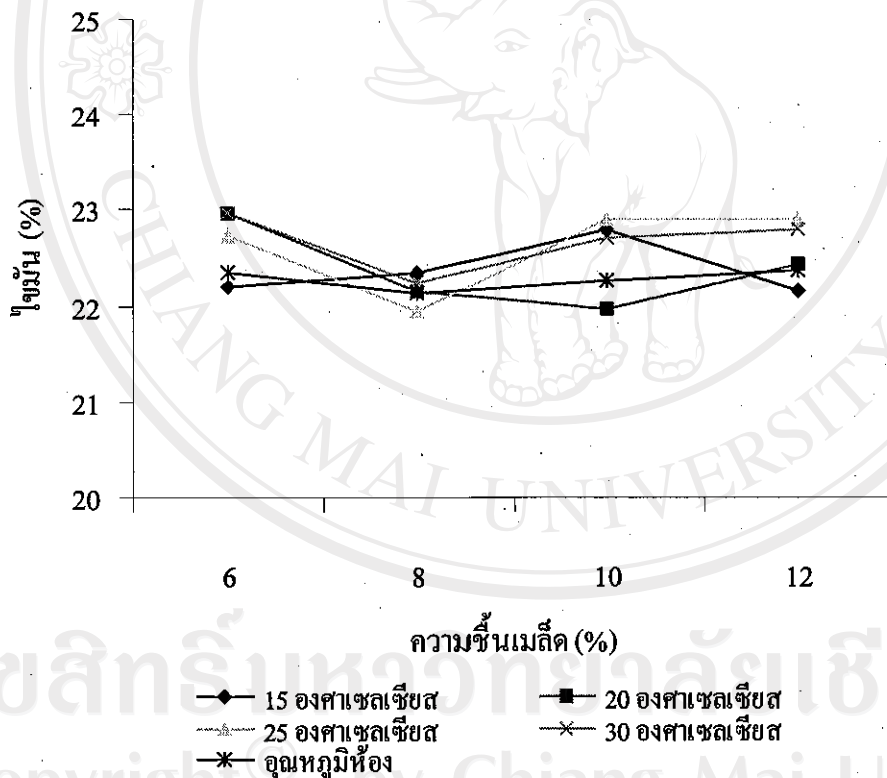
จากการวิเคราะห์ปริมาณ โปรตีนภายในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายหลังการเก็บรักษาในสภาพที่ความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 16 สัปดาห์ (ภาพ 7) พบว่าการเก็บรักษาที่ทุกระดับความชื้นเมล็ดและทุกระดับอุณหภูมิของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันซึ่งตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาปริมาณ โปรตีนมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 38-41 % เท่านั้น ส่วนอิทธิพลร่วมระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษา พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อปริมาณ โปรตีน



ภาพ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อการเปอร์เซ็นต์โปรตีนของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังเก็บรักษานาน 120 วัน

## การวิเคราะห์ไขมัน

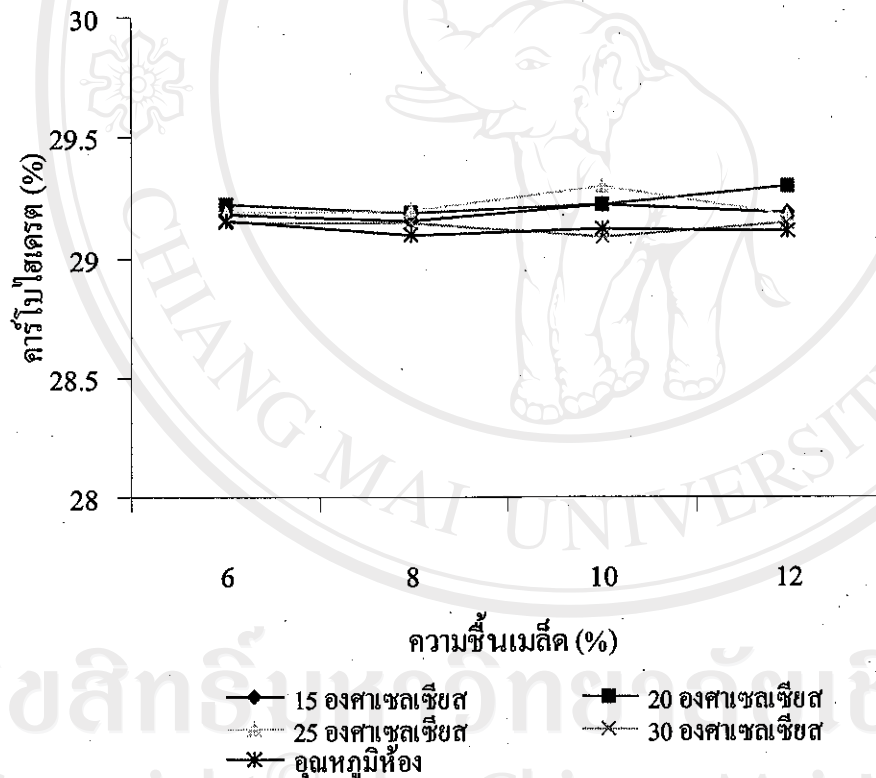
จากการวิเคราะห์ปริมาณไขมันภายในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายหลังการเก็บรักษาในสภาพที่ระดับความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 16 สัปดาห์ (ภาพ 8) พบว่าการเก็บรักษาที่ทุกระดับความชื้นเมล็ดและทุกระดับอุณหภูมิของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันซึ่งตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาปริมาณไขมันมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21-23 % เท่านั้น ส่วนอิทธิพลร่วมระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อปริมาณไขมัน



ภาพ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อการเปอร์เซ็นต์ไขมันของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังเก็บรักษานาน 120 วัน

### การวิเคราะห์คาร์โบไฮเดรต

จากการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตภายในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายหลังการเก็บรักษาในสภาพที่ระดับความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 16 สัปดาห์ (ภาพ 9) พบว่าการเก็บรักษาที่ทุกระดับความชื้นเมล็ดและทุกระดับอุณหภูมิของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันซึ่งตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 29-31% เท่านั้น ส่วนอิทธิพลร่วมระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์กับต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรตเช่นกัน



ภาพ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อการเปอร์เซ็นต์คาร์โบไฮเดรตของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังเก็บรักษานาน 120 วัน

## การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยจากการตรวจสอบความมีชีวิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

จากผลการตรวจสอบความมีชีวิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ภายหลังการเก็บรักษาที่สภาพที่มีระดับของความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิการเก็บรักษาที่ต่างกัน ทุกๆ 2 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 120 วัน และนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์สหสัมพันธ์ และการถดถอย เพื่อสร้างสมการการคาดคะเนอธิบายผลสำหรับความมีชีวิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ว่าจะสามารถใช้สมการใดบ้างที่น่าจะให้ผลการคาดคะเนใกล้เคียงกับสภาพของการเก็บรักษาจริงมากที่สุด

โดยให้ Y เป็นตัวแปรตาม (dependent variable) ของความมีชีวิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่

การตรวจสอบความงอกมาตรฐาน

การตรวจสอบความแข็งแรงโดยการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

การตรวจสอบความมีชีวิตโดยการย้อมเตตระโซเลียม

การวัดความแข็งแรงโดยวัดค่าการนำไฟฟ้า

การวัดอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า

การเกิดเชื้อรา

การวิเคราะห์โปรตีน

การวิเคราะห์ไขมัน

การวิเคราะห์คาร์โบไฮเดรต

ส่วน  $X_1$  เป็นตัวแปรสำหรับการคาดคะเนของความชื้นเมล็ด มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

$X_2$  เป็นตัวแปรสำหรับการคาดคะเนของอุณหภูมิการเก็บรักษา มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

$X_3$  เป็นตัวแปรสำหรับการคาดคะเนของระยะเวลาการเก็บรักษา มีหน่วยเป็นสัปดาห์

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยของการตรวจสอบความมีชีวิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษานาน 120 วัน พบว่าการตรวจสอบความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ให้ค่า  $R^2$  สูงที่สุดเท่ากับ 0.9340 รองลงมาได้แก่ การวัดความแข็งแรงจากการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์, การตรวจสอบความมีชีวิตหลังการย้อมเตตระโซเลียม, การวัดค่าการนำไฟฟ้า และอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า ตามลำดับ ส่วนการเกิดเชื้อรา การวิเคราะห์โปรตีน การวิเคราะห์ไขมัน และการวิเคราะห์คาร์โบไฮเดรต ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจึงไม่สามารถนำมาประกอบสมการการคาดคะเนได้แสดงดังตาราง 2



ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยของความมีชีวิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิที่คัดเลือกจากความถี่พันธุ์ของ  
ความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิที่เก็บรักษาาน 120 วัน

ความมีชีวิตและคุณภาพ เมล็ดพันธุ์	R <sup>2</sup>	สมการการถดถอย
Germination	0.9340	$Y = 79.695 + 1.546(X_1) + 0.660(X_2) + 0.674(X_3) - 0.069(X_1X_2) - 0.116(X_1X_3) - 0.035(X_2X_3) - 0.018(X_3)^2$
Accelerate aging	0.9169	$Y = 51.081 + 3.510(X_1) + 1.341(X_2) + 1.317(X_3) - 0.114(X_1X_2) - 0.266(X_1X_3) - 0.069(X_2X_3)$
Tetrazolium	0.9212	$Y = 103.246 - 0.271(X_1) - 0.317(X_2) - 1.164(X_3) + 0.001(X_1X_2)$
Electrical conductivity	0.9161	$Y = 64.146 + 0.460(X_1) + 0.067(X_2) + 1.639(X_3) - 0.009(X_1X_2) + 0.167(X_3)^2$
Seedling growth rate	0.8101	$Y = 55.465 - 0.745(X_1) - 0.365(X_2) + 0.088(X_3) - 0.013(X_1X_2) - 0.086(X_3)^2$