

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 คุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์

การทดสอบคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ก่อนการให้กลิ่นความถี่วิทยุ โดยการทดสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์ ความงอก ความแข็งแรง และความมีชีวิต พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีคุณภาพเบื้องต้นอยู่ในระดับมาตรฐาน ดังแสดงผลในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของการทดสอบคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

คุณภาพเบื้องต้น	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)	ความแข็งแรง (เปอร์เซ็นต์)	ความมีชีวิต (เปอร์เซ็นต์)
	13.03	87	84	97

จากการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 13.03 เปอร์เซ็นต์ ความงอก 87 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรง 84 เปอร์เซ็นต์ และความมีชีวิต 97 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าความงอกเมล็ดพันธุ์และความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกันค่อนข้างมาก คือที่ 87 และ 97 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องมาจากเมล็ดพันธุ์ข้าวตัวอย่างมีเชื้อราปนเปื้อนในปริมาณมาก ซึ่งจากการตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวตัวอย่าง พบเชื้อราทั้งหมด 6 ชนิด โดยพบเชื้อรา *Trichoconis padwickii* ในปริมาณมากที่สุด คือ 37.33 เปอร์เซ็นต์ เป็นผลทำให้เมล็ดพันธุ์ตัวอย่างมีความงอกต่ำ แต่ยังคงถือว่าเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างมีคุณภาพเบื้องต้นอยู่ในระดับมาตรฐาน คือมีความงอกไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นไม่ควรเกิน 12 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดพันธุ์ที่ต้องทำการเก็บรักษา และไม่ควรเกิน 14 เปอร์เซ็นต์ สำหรับความชื้นเริ่มต้นในการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ (สถาบันวิจัยข้าว, 2550)

การตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

จากการตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีการเพาะบนอาหารวุ้น (Agar method) พบชนิดของเชื้อราทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ *Trichoconis padwickii*, *Bipolaris oryzae*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium sp.*, *Rhizopus sp.*, และ *Chaetomium sp.* ในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยตรวจพบเชื้อรา *T. padwickii* ในปริมาณมากที่สุด คือ 37.33 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงผลในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของการตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

เชื้อรา	ปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ (เปอร์เซ็นต์)
<i>Trichoconis padwickii</i>	37.33
<i>Bipolaris oryzae</i>	3.00
<i>Fusarium semitectum</i>	2.78
<i>Fusarium sp.</i>	1.33
<i>Rhizopus sp.</i>	1.00
<i>Chaetomium sp.</i>	0.33

การตรวจหาชนิดและปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีการเพาะบนอาหารวุ้น พบชนิดและปริมาณเชื้อราที่แตกต่างกัน กล่าวคือ พบเชื้อราทั้งหมด 6 ชนิด โดยตรวจพบเชื้อรา *T. padwickii* เป็นปริมาณมากที่สุด คือ 37.3 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากเชื้อราชนิดนี้เป็นเชื้อราที่ติดมาจากแปลงปลูก (field fungi) สามารถมีชีวิตรอดอยู่ในเมล็ดพันธุ์ได้ยาวนานในระหว่างการเก็บรักษา จนกระทั่งถึงฤดูปลูกต่อไป และจะเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ในขณะที่เมล็ดกำลังงอกเป็นต้นกล้า ทำให้ต้นกล้าเกิดจุดสีดำบริเวณรากและยอดอ่อน และเน่าตายในเวลาต่อมา นอกจากนี้ยังสามารถทำให้เกิดอาการเมล็ดค่างได้อีกด้วย (Agarwal, 1997) Mathur *et al.* (1972) ได้รายงานถึงการเข้าทำลายของเชื้อรา *T. padwickii* ในทวีปเอเชียและแอฟริกา ว่ามีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายมากถึง 80 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้ยังตรวจพบเชื้อราชนิดอื่นๆ คือ *Bipolaris oryzae*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium sp.*, *Rhizopus sp.*, และ *Chaetomium sp.* ในปริมาณต่างๆกัน โดยเชื้อราบางชนิด

เป็นเชื้อราที่สำคัญที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าว ชาตรี (2539) ได้กล่าวไว้ว่าเชื้อราสำคัญที่เป็นสาเหตุของโรคข้าว ได้แก่ *Bipolaris oryzae* สาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาล (brown leaf spot) และ *Curvularia lunata*, *Trichoconis padwickii*, *F. semitectum*, *F. moniliforme* และ *B. oryzae* สาเหตุโรคเมล็ดดำ (dirty panicle) เป็นต้น

การทดลองที่ 2 ผลของคลื่นความถี่วิทยุต่อปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

จากการตรวจหาปริมาณเชื้อราหลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที พบว่าอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุมีผลต่อปริมาณเชื้อรา *T. padwickii* และ *F. semitectum* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้

ผลของอุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุต่อปริมาณเชื้อรา *T. padwickii* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่าอุณหภูมิสูงมีผลในการลดปริมาณเชื้อรา *T. padwickii* อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) ดังนี้คือ ที่ชุดควบคุมตรวจพบเชื้อรา *T. padwickii* เป็นปริมาณ 37.33 เปอร์เซ็นต์ หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส ตรวจพบปริมาณเชื้อรา *T. padwickii* 21.67, 19.89 และ 11.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 4.1 และตารางที่ 4.3 ในขณะที่ผลของอุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุต่อปริมาณเชื้อรา *F. semitectum* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่าอุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุที่เพิ่มขึ้นมีผลในการลดปริมาณเชื้อรา *F. semitectum* อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) ดังนี้คือ ที่ชุดควบคุมตรวจพบเชื้อรา *F. semitectum* เป็นปริมาณ 2.78 เปอร์เซ็นต์ หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส ตรวจพบปริมาณเชื้อรา *F. semitectum* 1.55, 1.67 และ 0.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

ผลของระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุต่อปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุที่เพิ่มมากขึ้นมีผลต่อปริมาณเชื้อรา *T. padwickii* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) ดังนี้คือ ที่ชุดควบคุมตรวจพบปริมาณเชื้อรา 37.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อให้คลื่นความถี่วิทยุที่ระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที ตรวจพบปริมาณเชื้อรา 20.55, 11.00 และ 21.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 4.2 ในขณะที่ระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อรา *F. semitectum* ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ผลของระดับอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุในการลดปริมาณเชื้อรา *Bipolaris oryzae*, *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp., และ *Chaetomium* sp. ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว (ตารางภาคผนวกที่ 2, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ)

อิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ข้าวต่อปริมาณเชื้อราชนิดต่างๆ ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

ภายหลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานาน 1, 3 และ 5 นาที หลังทำการตรวจหาปริมาณเชื้อราที่เหลืออยู่ พบว่าปริมาณเชื้อรา *T. padwickii* และ *F. semitectum* ลดลงตามระดับอุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ปริมาณเชื้อรา *T. padwickii* เพิ่มขึ้นเมื่อให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ข้าวเป็นเวลานานตั้งแต่ 3 นาทีเป็นต้นไปในทุกๆระดับอุณหภูมิ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เชื้อรา *T. padwickii* เป็นเชื้อราใน genus *Alternaria* ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สภาพแวดล้อมเหมาะสมคือ ที่สภาวะความชื้นและอุณหภูมิสูง (thermophilic fungi) (Brahma, 1976)

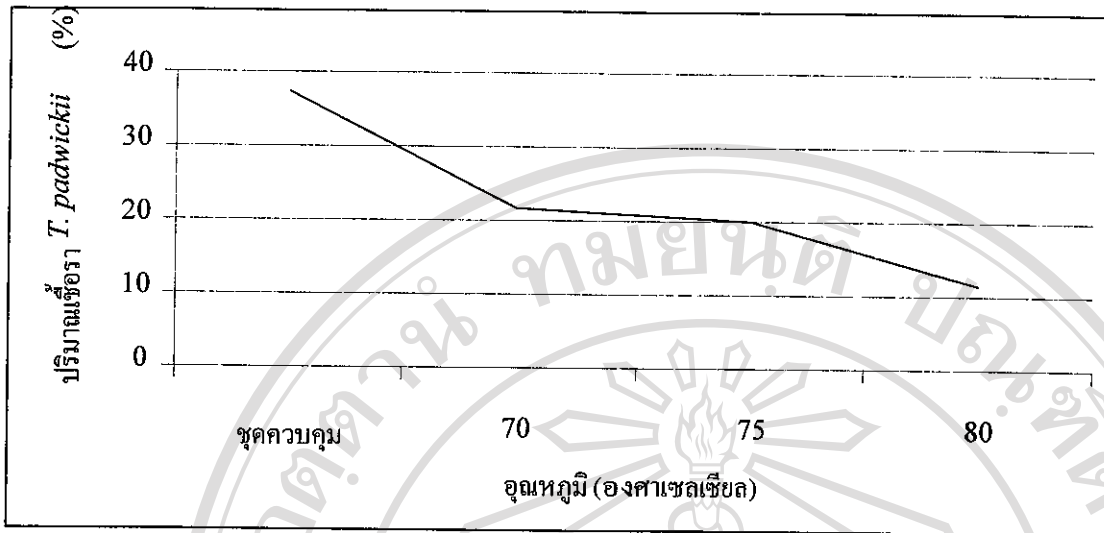
ผลของอุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุต่อปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าเมื่ออุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุเพิ่มสูงขึ้น มีผลในการลดปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว โดยปริมาณเชื้อราลดลงมากที่สุดที่อุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุ 80 องศาเซลเซียส คือลดลง 69.35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hersom and Hulland (1964), Stumbo (1949) และ Stumbo (1965) ที่กล่าวไว้ว่า เมื่อให้อุณหภูมิสูงในระดับที่เป็นอันตรายต่อเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้น และระยะเวลาที่เชื้อได้รับความร้อนเพิ่มมากขึ้น เชื้อจะถูกทำลายหรือตายในลักษณะกำลังสองของปริมาณเชื้อราเริ่มต้น นั่นคือ อัตราส่วนปริมาณเชื้อที่เหลืออยู่ต่อระยะเวลาลดลงในอัตราคงที่

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบปริมาณเชื้อรา *Trichoconis padwickii* หลังการให้กลิ่นความถี่วิทยุที่ อุณหภูมิ 70, 75, 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

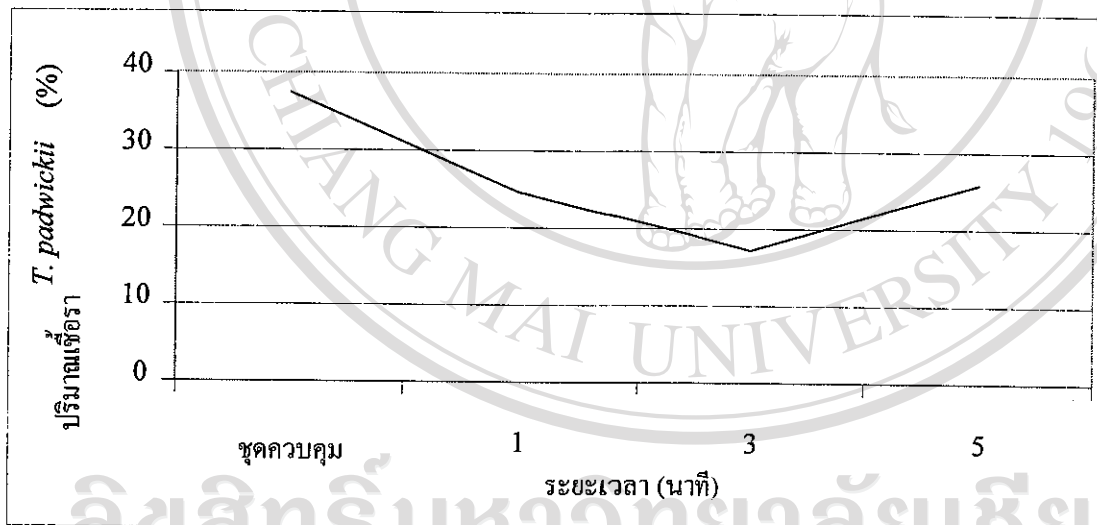
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)			ค่าเฉลี่ย	LSD _(0.01)
	1	3	5		
ชุดควบคุม	37.33	36.00	38.67	37.33a ¹	10.173
70	22.33	12.67	30.00	21.67b	
75	22.33	14.33	23.00	19.89bc	
80	17.00	6.00	11.33	11.44c	
ค่าเฉลี่ย	24.75a ²	17.25b	25.75a		
LSD _(0.05)	6.5009				
CV (%)	34.16				

¹ตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

²ตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
เปรียบเทียบโดยวิธี LSD



ภาพที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อรา *Trichoconis padwickii* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส

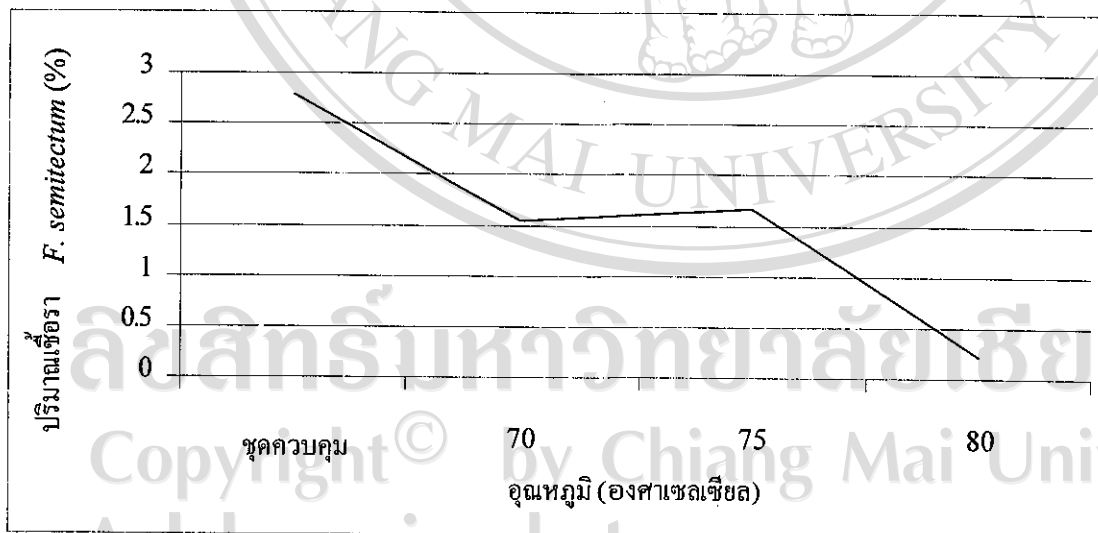


ภาพที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อรา *Trichoconis padwickii* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ที่เวลา 1, 3 และ 5 นาที

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบปริมาณเชื้อรา *Fusarium semitectum* หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่
อุณหภูมิ 70, 75, 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)			ค่าเฉลี่ย	LSD _(0.01)
	1	3	5		
ชุดควบคุม	3.00	3.00	2.33	2.78a ¹	1.5693
70	2.00	1.33	1.33	1.56ab	
75	2.00	1.67	1.33	1.67ab	
80	0.67	0.00	0.00	0.22b	
ค่าเฉลี่ย	1.92	1.50	1.25		
CV (%)	76.52				

¹ ตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
เปรียบเทียบโดยวิธี LSD



ภาพที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อรา *Fusarium semitectum* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาว
ดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80
องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบปริมาณโคโลนีเชื้อราชนิดต่างๆ บนอาหาร PDA จากเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ชุดควบคุม และที่ผ่านการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

การทดลองที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุ

3.1 ความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าว

จากการตรวจสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีการอบด้วยลมร้อน (hot-air oven method) หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 3 ระดับ ได้แก่ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 ระดับ ได้แก่ 1, 3 และ 5 นาที พบว่าความชื้นเมล็ดพันธุ์ลดลงตามระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.5 และ 4.6 ดังนี้คือ จากความชื้นเมล็ดพันธุ์เริ่มต้น 13.03 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 11.65, 11.62, 11.61, 11.79, 11.33, 11.19, 11.51, 11.12 และ 10.63 เปอร์เซ็นต์ ตามกรรมวิธีการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที, 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที, 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที, 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที, 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที, 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที, 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที, 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ตามลำดับ

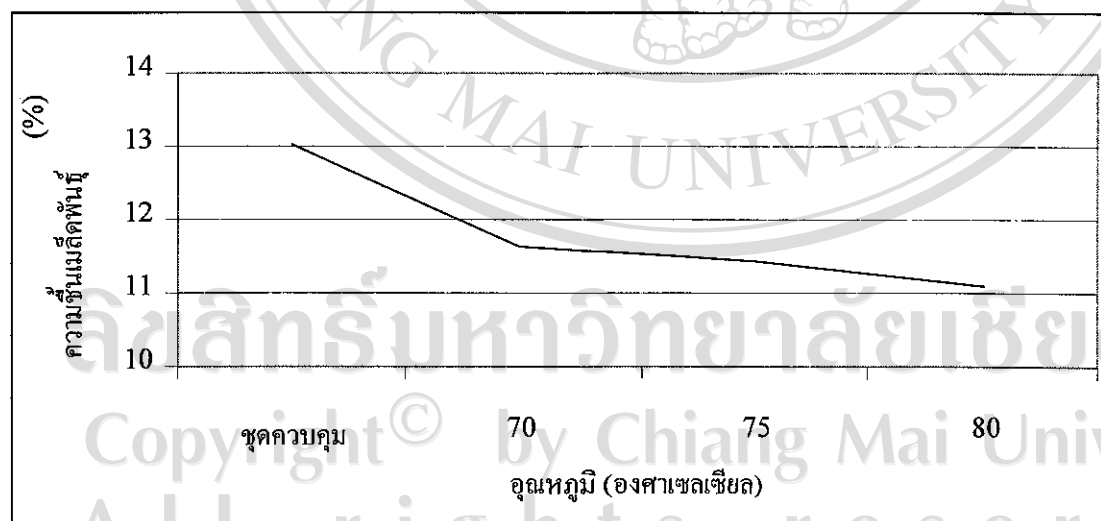
อิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ต่อความชื้นเมล็ดพันธุ์ พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นเมล็ดพันธุ์

การประยุกต์ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการลดความชื้น มีการวิจัยกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ใช้ระยะเวลาสั้น และสามารถลดความชื้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงานมากกว่าวิธีการลดความชื้นแบบใช้ลมร้อน หรืออาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์ มีผลกระทบต่อผลผลิตน้อย มีการกระจายความร้อนอย่างสม่ำเสมอภายในผลผลิต เนื่องจากเป็นกระบวนการที่อาศัยน้ำในผลผลิตในการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ กระบวนการใช้คลื่นความถี่วิทยุสามารถลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ลงได้อย่างรวดเร็ว จากการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที หลังจากนั้นทำการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดพันธุ์ลดลงตามระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยเปอร์เซ็นต์ความชื้น เมล็ดพันธุ์ลดลงมากที่สุด ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที ความชื้นเมล็ดพันธุ์ลดลงถึง 2.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ปรัชญา (2548) พบว่า การให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ข้าวที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 180 วินาที สามารถลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ได้ถึง 2 เปอร์เซ็นต์ ที่ความชื้นเริ่มต้นเมล็ดพันธุ์ 10 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความชื้นเริ่มต้น 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ลงได้ 0.8 เปอร์เซ็นต์

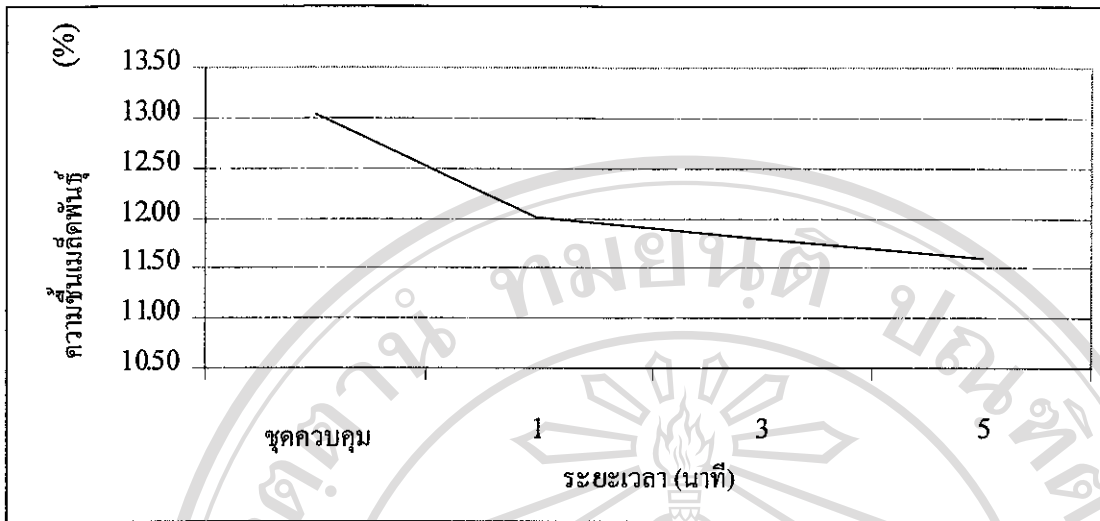
ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่
อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)			ค่าเฉลี่ย	LSD _(0.01)
	1	3	5		
ชุดควบคุม	13.10	13.07	12.92	13.03a ¹	0.3449
70	11.65	11.62	11.61	11.63b	
75	11.79	11.33	11.19	11.43b	
80	11.51	11.12	10.63	11.09c	
ค่าเฉลี่ย	12.01a ¹	11.79ab	11.59b		
LSD _(0.01)	0.2987				
CV (%)	2.22				

¹ตัวอักษรต่างกัน ในแนวตั้งและแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น
99% เปรียบเทียบ โดยวิธี LSD



ภาพที่ 4.5 การเปลี่ยนแปลงความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุ
แก่เมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.6 การเปลี่ยนแปลงความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ที่เวลา 1, 3 และ 5 นาที

3.2 ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว

จากการตรวจสอบความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 70, 75, 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 นาที พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) ดังแสดงในตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.7 และ 4.8 ดังนี้

อุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุมีผลในการลดความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ข้าวลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากความงอกเริ่มต้นของเมล็ดพันธุ์ 87 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 78, 66 และ 41 เปอร์เซ็นต์ ตามระดับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น

ผลของระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุต่อความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่าระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุในการลดความงอกเมล็ดพันธุ์ลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้คือ จากความงอกเริ่มต้น 87 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 72, 63 และ 68 เปอร์เซ็นต์ ตามระดับระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที ตามลำดับ

อิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ พบว่า ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงความงอกของเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบความงอกมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

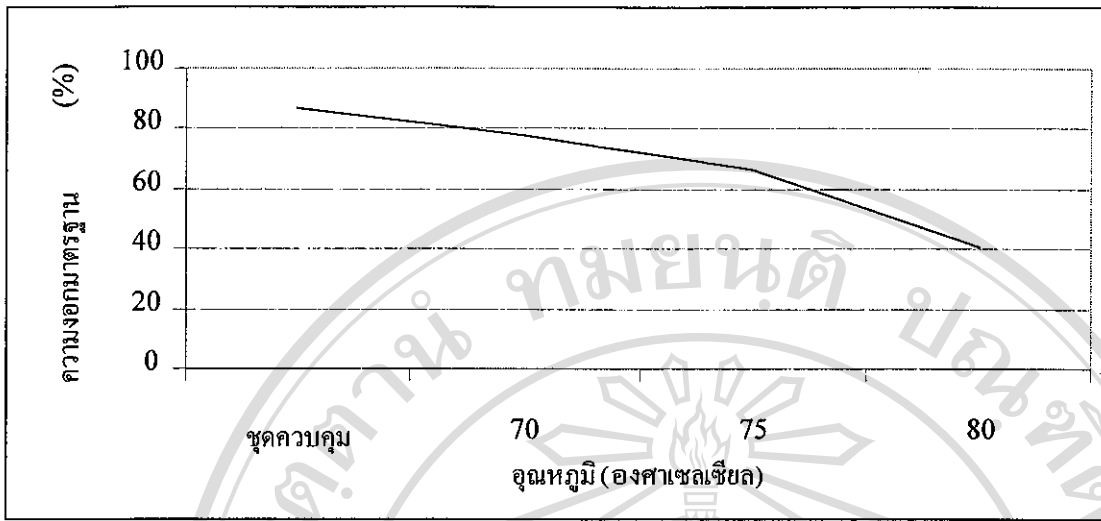
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)			ค่าเฉลี่ย	LSD _(0.01)
	1	3	5		
ชุดควบคุม	86	87	87	87a ¹	9.9398
70	80	72	81	78a	
75	71	59	69	66b	
80	50	35	37	41c	
ค่าเฉลี่ย	72a ²	63b	68ab		
LSD _(0.05)	6.3521				
CV (%)	11.10				

¹ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

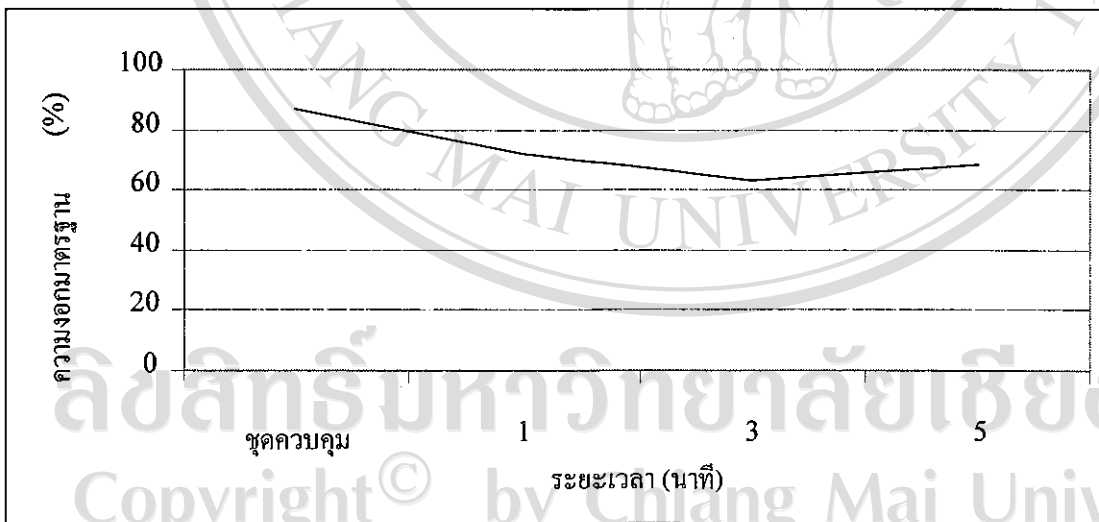
เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

²ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เปรียบเทียบโดยวิธี LSD



ภาพที่ 4.7 การเปลี่ยนแปลงความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.8 การเปลี่ยนแปลงความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดที่เวลา 1, 3 และ 5 นาที

หลังจากการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที ทำการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลงตามระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความงอกมากกว่าปัจจัยของระยะเวลา โดยกระบวนการให้คลื่นความถี่วิทยุอาศัยน้ำในเมล็ด (free water) ในการดูดซับพลังงานเพื่อเพิ่มอุณหภูมิ โดยน้ำในเมล็ดนี้เป็นน้ำที่อยู่ระหว่างเซลล์ภายในเมล็ดพันธุ์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ส่วนที่มีชีวิตเมล็ดและได้ต้นกล้าที่ผิดปกติมากขึ้น (Shivhare *et al.*, 1991; Schiffman, 1987; Wilson and McDonald, 1986) เช่นเดียวกับ ปรัชญา (2548) ที่รายงานไว้ว่า การให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 180 วินาที แก่เมล็ดพันธุ์งา มีผลในการลดความงอกของเมล็ดพันธุ์

3.3 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว

จากการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีการเร่งอายุ (accelerated aging test) หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 นาที พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) ดังแสดงในตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.9 และ 4.10 ดังนี้คือ

อุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุมีผลในการลดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จากความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์เริ่มต้น 83 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 74, 58 และ 41 เปอร์เซ็นต์ ตามระดับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น และผลของระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุ พบว่าระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุที่เพิ่มมากขึ้น มีผลในการลดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้คือ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงเป็น 64, 48 และ 61 เปอร์เซ็นต์ ตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น

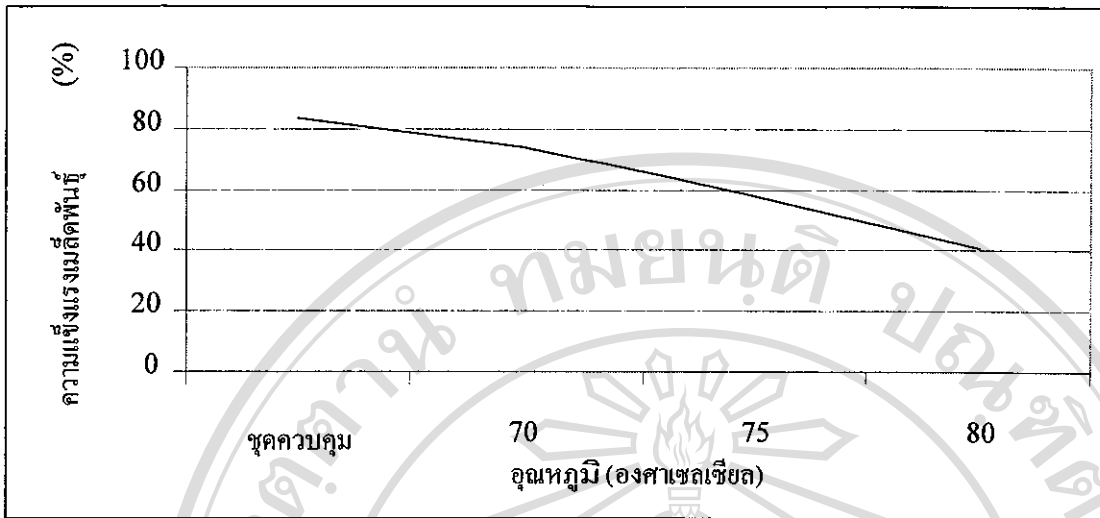
อิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

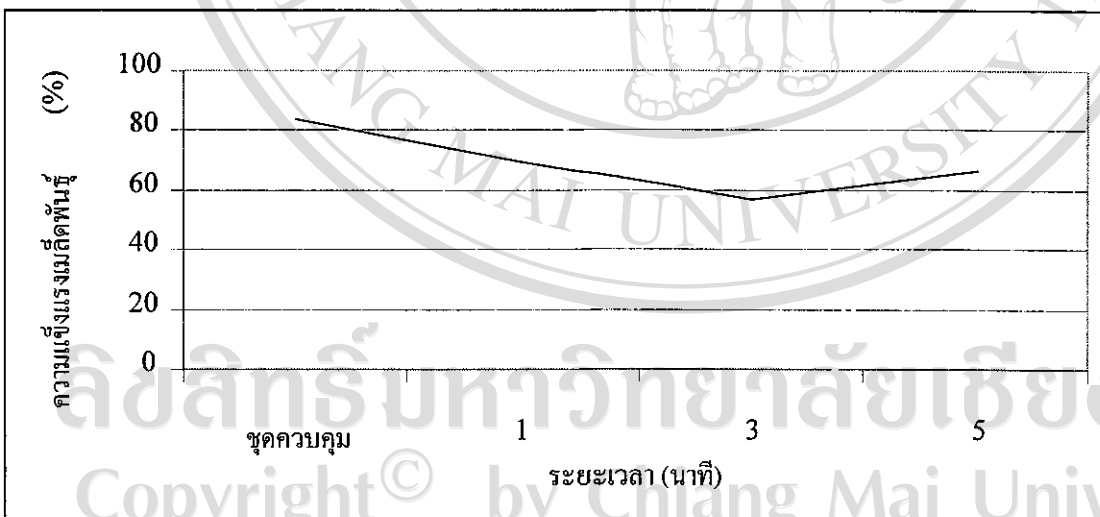
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)			ค่าเฉลี่ย	LSD _(0.01)
	1	3	5		
ชุดควบคุม	84	84	82	84a ¹	14.385
70	87	56	80	74a	
75	60	54	60	58b	
80	46	33	43	41c	
ค่าเฉลี่ย	69a ²	57b	66a		
LSD _(0.05)	9.1926				
CV (%)	17.02				

¹ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
เปรียบเทียบโดยวิธี LSD

²ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
เปรียบเทียบโดยวิธี LSD



ภาพที่ 4.9 การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิตั้งที่ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.10 การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ที่เวลา 1, 3 และ 5 นาที

หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงตามระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่ง อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส มีผลในการลดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลงมากที่สุด คือ ความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ลดลงเหลือ 46, 33 และ 43 เปอร์เซ็นต์ ตามระดับระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที ตามลำดับ โดยความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ยอมรับได้ อยู่ที่ 70 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 นาที ตรวจสอบความแข็งแรงได้ 87 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับความงอกมาตรฐานที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ตรวจสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ได้ 50, 35 และ 37 เปอร์เซ็นต์ ตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าความงอกมาตรฐานมีค่าสูงกว่าความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว ซึ่งสามารถอธิบายอิทธิพลของระดับอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้ดังนี้ คือ อุณหภูมิสูงมีผลในการทำลายโครงสร้างหรือเนื้อเยื่อหรือองค์ประกอบต่างๆ ของผนังเซลล์ ทำให้ผนังเซลล์สูญเสียความสามารถในการควบคุมการผ่านเข้าออกของสาร (permeability) ก่อให้เกิดการรั่วไหลของสารประกอบทางเคมีภายในเซลล์ ในขณะเดียวกัน DNA จะเกิดการสูญเสียสภาพและหน้าที่ไป หากปรากฏการณ์นี้เกิดบริเวณส่วนที่มีชีวิตของเมล็ดหรือเอ็มบริโอจะส่งผลให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง ทำให้เมล็ดไม่สามารถงอกเป็นต้นอ่อนที่สมบูรณ์ได้ (Copeland, 1976; Harrington, 1972; Harrington, 1973; Yaklich and Barlaszabo, 1993)

3.4 ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ข้าว

จากการตรวจสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีเตตระโซเลียม (tetrazolium test) หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 นาที พบว่าอุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 10) ดังแสดงในตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.11 ดังนี้คือ จากความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์เริ่มต้น 97 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

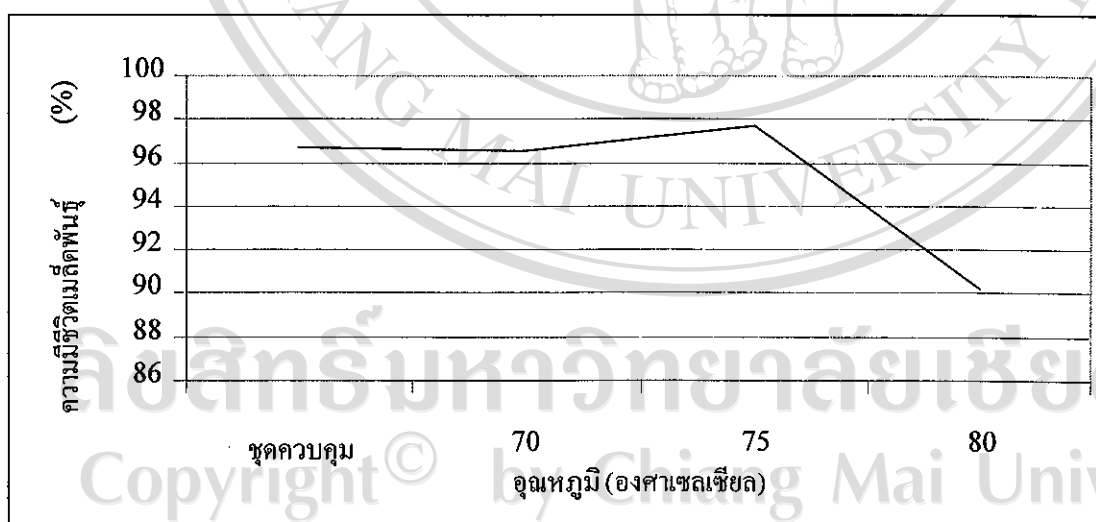
ผลของระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ข้าวต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์พบว่าระยะเวลาไม่มีผลต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

อิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)			ค่าเฉลี่ย	LSD _(0.01)
	1	3	5		
ชุดควบคุม	96	96	98	97a ¹	4.4005
70	97	95	98	97a	
75	99	98	96	98a	
80	93	90	88	90b	
ค่าเฉลี่ย	96	95	95		
CV (%)	3.50				

¹ตัวอักษรต่างกัน ในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
เปรียบเทียบ โดยวิธี LSD



ภาพที่ 4.11 การเปลี่ยนแปลงความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส

จากการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ในขณะที่ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามระดับระยะเวลา เนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ การให้อุณหภูมิสูงแก่เมล็ดพันธุ์เพียงแค่นาทีแรกเท่านั้น จะส่งผลกระทบต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ทันที โดยความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์แสดงออกในรูปของกิจกรรมของเอนไซม์ โดยการประเมินจะทำการประเมินการติดสีของส่วนเอมบริโอของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งหากส่วนเอมบริโอย้อมติดสีแดงของสารเตตระโซเลียมคลอไรด์ แสดงว่าเมล็ดมีชีวิต ซึ่งสารเตตระโซเลียมคลอไรด์นี้จะทำปฏิกิริยากับเอนไซม์ดีไฮโดรจีเนสในเมล็ด โดยเมล็ดที่มีชีวิตจะมีปริมาณเอนไซม์ดีไฮโดรจีเนสอยู่ จากการทดลองของ ปรัชญา (2548) ได้ทำการประเมินกิจกรรมของเอนไซม์ดีไฮโดรจีเนส พบว่าการให้คลื่นความถี่วิทยุมีผลทำให้กิจกรรมของเอนไซม์ลดลงตามระดับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที พบว่าการให้คลื่นความถี่วิทยุมีผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่ง โดยอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คุณภาพเมล็ดพันธุ์จะลดลงตามระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Nelson and Whitney (1960) ที่ได้ให้เหตุผลไว้ว่า เมื่อวัตถุ เช่น เมล็ดพันธุ์ ถูกให้คลื่นความถี่วิทยุ อุณหภูมิจะเป็นปัจจัยแรกที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ กรรมวิธีการใช้คลื่นความถี่วิทยุนี้ เป็นกรรมวิธีที่การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิมักมีความสม่ำเสมอทุกจุด ถ้าวัตถุนั้นเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneous) แต่ถ้าวัตถุนั้นไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เช่น เมล็ดพันธุ์และผลผลิตส่วนใหญ่ทางการเกษตร บางจุดอาจถูกทำให้ร้อนขึ้นเร็วกว่าจุดอื่นๆ เนื่องจากคุณสมบัติทางแม่เหล็กไฟฟ้าของวัตถุนั้นๆ แตกต่างกัน อัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิขึ้นอยู่กับความถี่ของสนามแม่เหล็กนั้นๆ ความเข้มของสนามแม่เหล็ก อาจรวมถึงระยะห่างระหว่างแผ่น electrode ขนาดและรูปร่างของวัตถุ และความเข้มและความจุความร้อนของวัตถุนั้นๆ ด้วย

ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในระดับที่ยอมรับได้ คือ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที โดยควรมีการประเมินลักษณะของเอมบริโอ กิจกรรมของเอนไซม์ภายในเมล็ดพันธุ์ และลักษณะของคั่นกล้า ก่อนและหลังการให้คลื่นความถี่วิทยุ เพื่อประกอบการประเมินอุณหภูมิและระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุที่เหมาะสมต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่อไป

การทดลองที่ 4 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้ คลื่นความถี่วิทยุ

4.1 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าว

จากการตรวจสอบปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธี Anthrone หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 นาที พบว่าอุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุมีผลทำให้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 11) ดังแสดงในตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.12

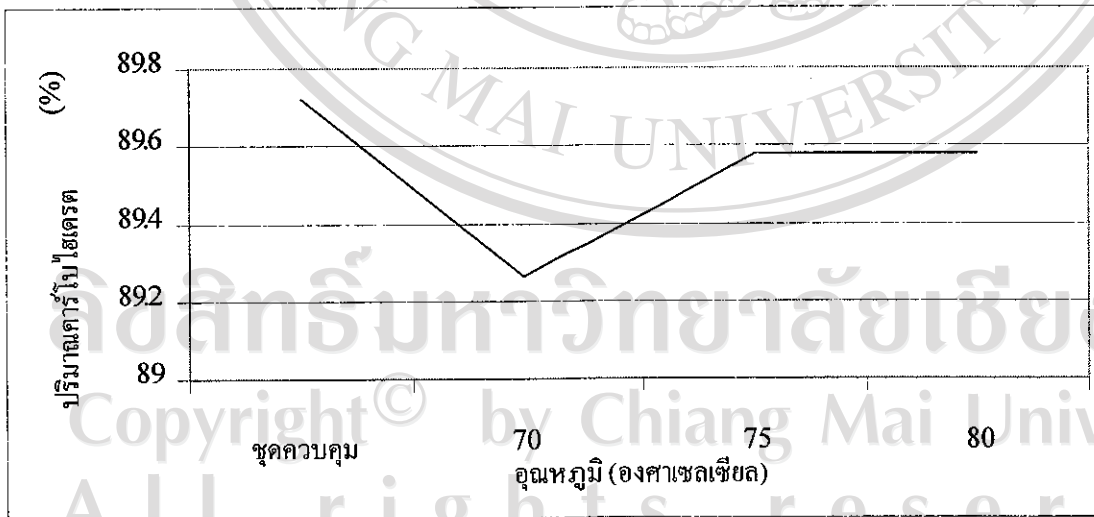
จากปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์เริ่มต้น 89.72 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 89.26, 89.58 และ 89.58 เปอร์เซ็นต์ ตามระดับอุณหภูมิ คือ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในขณะที่ระยะเวลาในการให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าว

อิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์ พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)			ค่าเฉลี่ย	LSD(0.05)
	1	3	5		
ชุดควบคุม	89.76	89.65	89.75	89.72a ¹	0.3187
70	89.22	89.02	89.55	89.26b	
75	89.42	89.88	89.44	89.58ab	
80	89.61	89.77	89.35	89.58ab	
ค่าเฉลี่ย	89.50	89.58	89.52		
CV (%)	0.37				

¹ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD



ภาพที่ 4.12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส

4.2 ปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์

จากการตรวจสอบปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธี Kjeldhal หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 นาที พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ไม่มีผลต่อปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์ (ตารางภาคผนวกที่ 12) ดังแสดงในตารางที่ 4.10

จากปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์เริ่มต้น 9.66 เปอร์เซ็นต์ เมื่อให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ข้าว ปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงดังนี้คือ 9.80, 9.95, 9.41, 9.70, 9.40, 9.65, 9.45, 9.16 และ 9.40 เปอร์เซ็นต์ ตามการให้คลื่นความถี่วิทยุที่ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที, 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที, 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที, 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที, 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที, 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที, 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที, 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที, และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ตามลำดับ

อิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ต่อปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์ พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)			ค่าเฉลี่ย
	1	3	5	
ชุดควบคุม	9.53	9.65	9.81	9.66
70	9.80	9.95	9.41	9.72
75	9.70	9.40	9.65	9.58
80	9.45	9.16	9.40	9.34
ค่าเฉลี่ย	9.62	9.54	9.57	
CV (%)	3.15			

4.3 ปริมาณไขมันรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าว

จากการตรวจสอบปริมาณไขมันรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีการต่อเนื่อง หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 นาที พบว่าระดับอุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ปริมาณไขมันรวมในเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 13) ดังแสดงในตารางที่ 4.11 และภาพที่ 4.13

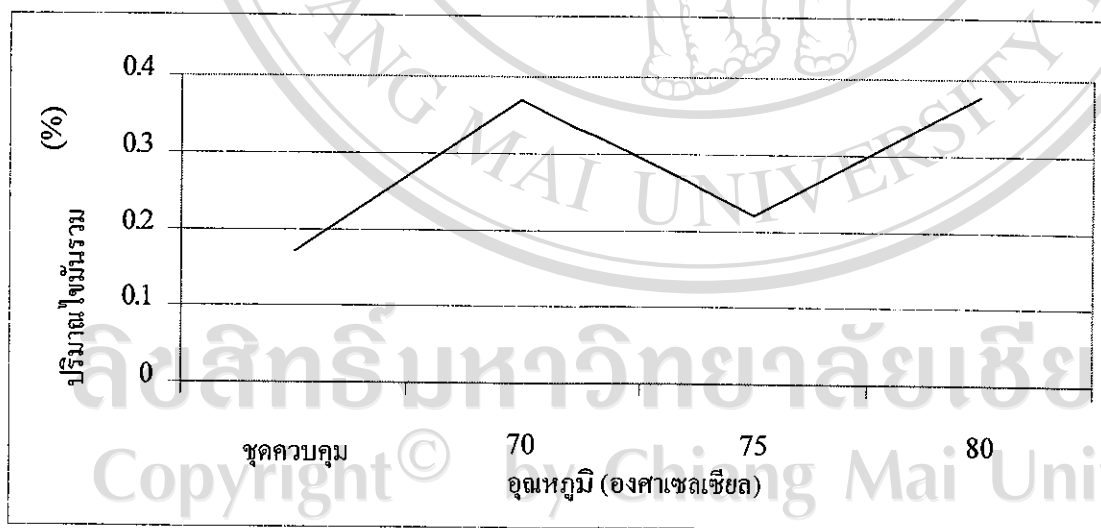
จากปริมาณไขมันรวมในเมล็ดพันธุ์เริ่มต้น 0.17 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นเป็น 0.37, 0.22 และ 0.38 เปอร์เซ็นต์ ตามระดับอุณหภูมิ คือ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในขณะที่ระยะเวลาไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณไขมันรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าว

อิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดพันธุ์ต่อปริมาณไขมันรวมในเมล็ดพันธุ์ พบว่าระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณไขมันรวมในเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบปริมาณไขมันรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)			ค่าเฉลี่ย	LSD _(0.01)
	1	3	5		
ชุดควบคุม	0.18	0.21	0.12	0.17b ¹	0.1471
70	0.39	0.38	0.34	0.37a	
75	0.21	0.17	0.28	0.22b	
80	0.32	0.32	0.49	0.38a	
ค่าเฉลี่ย	0.27	0.27	0.31		
CV (%)	39.27				

¹ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบโดยวิธี LSD



ภาพที่ 4.13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไขมันรวมในเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุแก่เมล็ดที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส

หลังการให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3 และ 5 นาที แก่เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และปริมาณไขมันรวมในเมล็ดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส ในขณะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณโปรตีนรวมในเมล็ดพันธุ์ โดยเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดพันธุ์อย่างเห็นได้ชัดเจนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ซึ่งขัดแย้งกับ ปรัชญา (2548) ที่กล่าวไว้ว่า สารประกอบทางเคมีภายในเมล็ดเป็นลักษณะที่ถูกกำหนดทางพันธุกรรม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม เพราะฉะนั้นแล้ว อาจกล่าวได้ว่า การให้คลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิสูง อาจมีผลในการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของเมล็ดพันธุ์ได้ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตรวมในเมล็ดพันธุ์ โดยควรมีการประเมินลักษณะทางพันธุกรรมของเมล็ดพันธุ์ก่อนและหลังการให้คลื่นความถี่วิทยุต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved