

## บทที่ 4

## ผลการทดลอง

1. การศึกษาวงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ผลการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ในห้องปฏิบัติการ ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย  $24.3 \pm 0.84$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย  $56.35 \pm 3.22$  เปอร์เซ็นต์ แสงสว่างภายในห้องได้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์ ติดตั้งบนเพดานห้อง โดยไฟจะเปิดในช่วงเวลา 9.00–17.00 น. พบว่า แมลงวันผลไม้มีระยะการเจริญเติบโตดังนี้ ระยะไข่, ระยะหนอนมี 3 วัย, ระยะดักแด้ (ตารางที่ 1) และระยะตัวเต็มวัย

## 1.1 รูปร่างลักษณะและระยะการเจริญเติบโต

ระยะไข่ สีขาวขุ่น รูปร่างยาวรีคล้ายเมล็ดข้าวสาร ขนาดความกว้างของไข่  $0.22 \pm 0.04$  มิลลิเมตร ขนาดความยาวเฉลี่ย  $1.2 \pm 0.12$  มิลลิเมตร (ภาพที่ 6ก) ปกติวางไข่ที่ผิวผลไม้ตามรอยแผล รอยแตกของผลไม้ ไข่อยู่ลึกจากผิวเปลือกประมาณ 2–3 มิลลิเมตร ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ระยะไข่ใช้เวลา  $40.8 \pm 6.57$  ชั่วโมง

ระยะหนอนวัย 1 สีขาวใส ตาขอปาก (mouth hook) มีขนาดเล็กมากสีน้ำตาลอ่อน ความกว้างของลำตัวเฉลี่ย  $0.26 \pm 0.05$  มิลลิเมตร ขนาดลำตัวยาวประมาณ  $1.5 \pm 0.07$  มิลลิเมตร อยู่เป็นกลุ่มกินเนื้อผลไม้บริเวณผิวเป็นอาหาร ระยะหนอนวัย 1 ใช้เวลาประมาณ  $1.4 \pm 0.55$  วัน

ระยะหนอนวัย 2 สีขาวขุ่นภายในลำตัวมีสีเปลี่ยนไปตามชนิดของอาหารที่กิน ตาขอปากมีสีน้ำตาลแก่ขนาดใหญ่กว่าหนอนวัย 1 ประมาณ 2–5 เท่า ความกว้างของลำตัวเฉลี่ย  $0.36 \pm 0.13$  มิลลิเมตร ขนาดลำตัวยาวประมาณ  $2.7 \pm 0.38$  มิลลิเมตร ระยะหนอนวัย 2 ใช้เวลาประมาณ  $2.4 \pm 0.55$  วัน

ระยะหนอนวัย 3 สีขาวขุ่นจนถึงเหลืองอ่อนช่วงคอนท้ายลำตัว ส่วนหัวมีสีขาวใส หนอนที่เจริญเติบโตเต็มที่พร้อมเข้าดักแด้จะมีสีขาวทึบแสงจนถึงเหลืองอ่อน ผิวลำตัวเป็นมันสะท้อนแสง (ภาพที่ 6ข) ตาขอปากมีขนาดใหญ่และยาวสีดำ ความกว้างของลำตัวเฉลี่ย  $1.5 \pm 0.23$  มิลลิเมตร ขนาดลำตัวยาวประมาณ  $8.14 \pm 0.44$  มิลลิเมตร ระยะหนอนวัย 3 ใช้เวลาประมาณ  $3.6 \pm 0.55$  วัน

ระยะดักแด้ รูปร่างกลม ขาวรี ดักแด้ระยะแรกสีขาวขิดแล้วเปลี่ยนเป็นเหลืองอมน้ำตาลและกลายเป็นน้ำตาลเข้มตามอายุของดักแด้ (ภาพที่ 6ค) ดักแด้ฝังตัวอยู่ในดินลึกประมาณ 1

- 4 เซนติเมตร ขึ้นกับสภาพดิน ความกว้างของดักแด้เฉลี่ย  $1.9 \pm 0.17$  มิลลิเมตร ขนาดความยาวเฉลี่ย  $4.15 \pm 0.44$  มิลลิเมตร ระยะดักแด้ใช้เวลาประมาณ  $8.8 \pm 0.84$  วัน

ระยะตัวเต็มวัย ลำตัวขนาดกลางสีน้ำตาลอมแดงปีกใสสะท้อนแสง ส่วนอกมีลวดลายสีเหลือง เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อย ส่วนท้องกลมมน ความกว้างเฉลี่ย  $1.8 \pm 0.12$  มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย  $6.85 \pm 0.28$  มิลลิเมตร ส่วนเพศเมียมีอวัยวะวางไข่ (ovipositor) ยื่นจากปลายส่วนท้องปล้องที่ 5 ความกว้างเฉลี่ย  $2.12 \pm 0.13$  มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย  $8.02 \pm 0.28$  มิลลิเมตร (ภาพที่ 6ง) เริ่มวางไข่เมื่ออายุประมาณ 12 วัน หลังจากฟักเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 1 เดือน

ตารางที่ 1 ช่วงเวลาการเจริญเติบโตในแต่ละระยะของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ  $24.3 \pm 0.84$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $56.35 \pm 3.22$  เปอร์เซ็นต์

ระยะการเจริญเติบโต	ความกว้าง (มม.) เฉลี่ย $\pm$ SD	ความยาว (มม.) เฉลี่ย $\pm$ SD	ช่วงการเจริญเติบโต (วัน) เฉลี่ย $\pm$ SD
ระยะไข่	$0.22 \pm 0.04$	$1.2 \pm 0.12$	$1.4 \pm 0.28$
ระยะหนอนวัย 1	$0.26 \pm 0.05$	$1.5 \pm 0.07$	$1.4 \pm 0.55$
ระยะหนอนวัย 2	$0.36 \pm 0.13$	$2.7 \pm 0.38$	$2.4 \pm 0.55$
ระยะหนอนวัย 3	$1.5 \pm 0.23$	$8.14 \pm 0.44$	$3.6 \pm 0.55$
ระยะดักแด้	$1.9 \pm 0.17$	$4.15 \pm 0.44$	$8.8 \pm 0.84$
ตัวเต็มวัยเพศผู้	$1.8 \pm 0.12$	$6.85 \pm 0.28$	$31.2 \pm 0.84$
ตัวเต็มวัยเพศเมีย	$2.1 \pm 0.13$	$8.02 \pm 0.28$	$30.8 \pm 0.55$



ภาพที่ 6 ระยะการเจริญเติบโต (ก) ระยะไข่ (ข) ระยะหนอน (ค) ระยะดักแด้ (ง) ระยะตัวเต็มวัย

## 2. การกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยคลื่นไมโครเวฟ

ผลของไมโครเวฟที่มีต่อการกำจัดไข่, หนอนอายุ 1 วัน, 3 วัน และ 5 วัน ของแมลงวันผลไม้ โดยนำมะม่วงที่มีแมลงระยะต่างๆ ดังกล่าวอยู่ภายในผลมะม่วงไปผ่านคลื่นไมโครเวฟ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 369, 612 และ 900 วัตต์ เป็นเวลานาน 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

**ระยะไข่** ผลของการใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz ที่ระดับต่างๆ เป็นเวลานาน 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที ที่มีผลต่อการฟักของไข่ ที่กำลังไฟฟ้า 369 วัตต์ (medium) พบว่า มะม่วงที่อบด้วยไมโครเวฟเป็นเวลานาน 1, 2 และ 3 นาที ไม่มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย ส่วนมะม่วงที่อบนาน 4 และ 5 นาที มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย และ คุณภาพของมะม่วงเสีย การฟักของไข่ที่อบนาน 1 และ 2 นาที เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ คือ 53.57 และ 50.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที ไข่ไม่ฟักทั้งหมด (ตารางที่ 2) สำหรับมะม่วงที่อบไมโครเวฟด้วยกำลังไฟฟ้า 612 วัตต์ (medium-high) พบว่า มะม่วงที่อบนาน 1 นาที เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ฟัก คือ 28.57 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะม่วงที่อบนาน 2, 3, 4 และ 5 นาที ไข่ไม่ฟักทั้งหมด มะม่วงที่อบนาน 1 และ 2 นาที ไม่มีผลทำให้มะม่วงมีคุณภาพลดลงแต่อย่างใด ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย มะม่วงและ รสชาติแปลกไปจากเดิม (ตารางที่ 3, ภาพที่ 7) ส่วนมะม่วงที่อบไมโครเวฟด้วยกำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ (high) พบว่า มะม่วงที่อบนาน 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที ไข่ไม่ฟักทั้งหมด และที่เวลา 1 และ 2 นาที ไม่มีผลทำให้มะม่วงมีคุณภาพลดลงแต่อย่างใด ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย มะม่วงและ รสชาติแปลกไปจากเดิม



ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เมื่อใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 369 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ระยะเวลา (นาที)	การฟักของไข่ (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 369 (medium)		10	5	5	20	93.33a
	1	50	65	55	170	53.57b
	2	50	50	60	160	50.00b
	3	0	0	0	0	00.00c
	4	0	0	0	0	00.00c
	5	0	0	0	0	00.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เมื่อใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 612 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ระยะเวลา (นาที)	การฟักของไข่ (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 612 (medium-high)		10	5	5	20	93.33a
	1	40	30	30	100	28.57b
	2	0	0	0	0	00.00c
	3	0	0	0	0	00.00c
	4	0	0	0	0	00.00c
	5	0	0	0	0	00.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ระยะหนอนอายุ 1 วัน ผลของการใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz ที่ระดับต่างๆ เป็นเวลานาน 1, 2, 3, 4 และ 5 วัน ที่มีต่อหนอนอายุ 1 วัน ที่กำลังไฟฟ้า 369 วัตต์ (medium) พบว่า มะม่วงที่อบไมโครเวฟเป็นเวลานาน 1, 2 และ 3 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 41.38, 44.82 และ 89.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย ส่วนมะม่วงที่อบนาน 4 และ 5 นาที หนอนตายทั้งหมดแต่มะม่วงได้รับความเสียหาย และ คุณภาพของมะม่วงเสีย (ตารางที่ 4) สำหรับมะม่วงที่อบไมโครเวฟที่ กำลังไฟฟ้า 612 วัตต์ (medium-high) พบว่า มะม่วงที่อบนาน 1 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 58.61 เปอร์เซ็นต์ มะม่วงที่อบนาน 2, 3, 4 และ 5 นาที หนอนตายทั้งหมด และมะม่วงที่อบ 1 และ 2 นาที ไม่มีผลทำให้มะม่วงมีคุณภาพลดลงแต่อย่างใด ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย มะม่วงและ รสชาติแปลกไปจากเดิม (ตารางที่ 5) ส่วนมะม่วงที่อบไมโครเวฟที่ กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ (high) พบว่า มะม่วงที่อบนาน 1 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 98.28 เปอร์เซ็นต์ และมะม่วงที่อบนาน 2, 3, 4 และ 5 นาที หนอนตายทั้งหมดมะม่วง ส่วนคุณภาพของมะม่วงที่อบนาน 1 และ 2 นาที ไม่มีผลทำให้มะม่วงมีคุณภาพลดลงแต่อย่างใดและที่เวลา 3, 4 และ 5 นาที มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย มะม่วงและ รสชาติแปลกไปจากเดิม (ตารางที่ 6, ภาพที่ 8)

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 369 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 2	ชั่วโมงที่ 3		
ชุดควบคุม		5	5	0	10	3.33a
369 (Medium)	1	45	35	50	130	41.38b
	2	45	55	40	140	44.82b
	3	95	85	90	270	89.65c
	4	100	100	100	300	100.00c
	5	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 5 เปรอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อใช้ ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 612 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

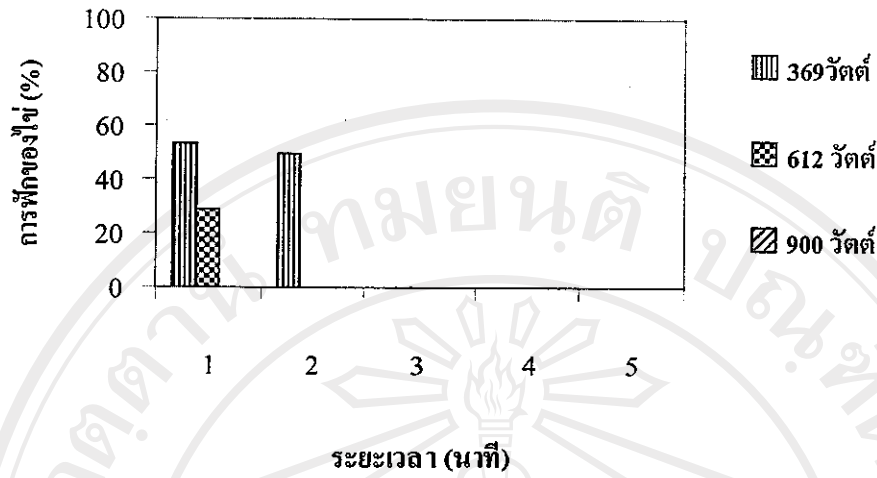
กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		5	5	0	10	3.33a
612 (Medium-high)						
	1	55	65	60	180	58.61b
	2	100	100	100	300	100.00c
	3	100	100	100	300	100.00c
	4	100	100	100	300	100.00c
	5	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

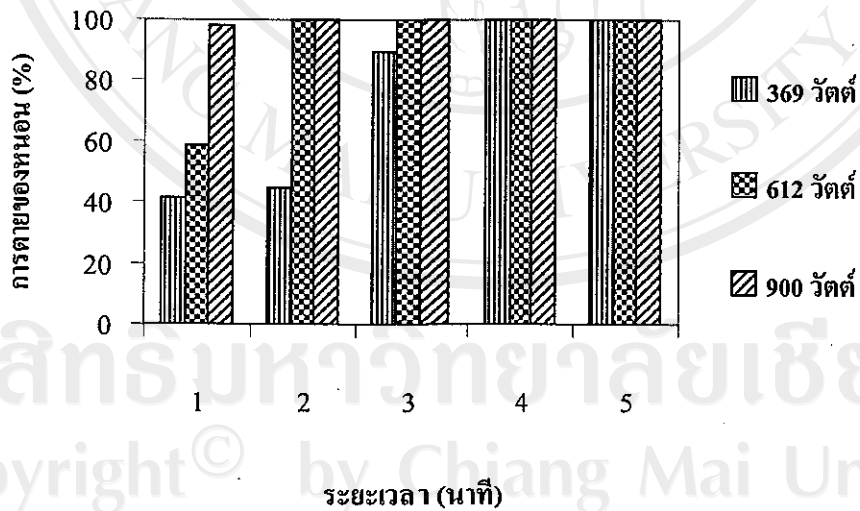
ตารางที่ 6 เปรอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อใช้ ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		5	5	0	10	3.33a
900 (High)						
	1	95	100	100	295	98.28b
	2	100	100	100	300	100.00b
	3	100	100	100	300	100.00b
	4	100	100	100	300	100.00b
	5	100	100	100	300	100.00b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 7 แสดงการฟักของไข่แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เมื่อใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 369, 612 และ 900 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที



ภาพที่ 8 แสดงการตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 369, 612 และ 900 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

ระยะหนอนอายุ 3 วัน ผลของการใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz ที่ระดับต่างๆ เป็นเวลานาน 1, 2, 3, 4 และ 5 วัน ที่มีต่อหนอนอายุ 3 วัน ที่กำลังไฟฟ้า 369 วัตต์ (medium) พบว่า มะม่วงที่อบด้วยไมโครเวฟเป็นเวลานาน 1, 2 และ 3 นาที ไม่มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย ส่วนมะม่วงที่อบนาน 4 และ 5 นาที มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย และ คุณภาพของมะม่วงเสีย มะม่วงที่อบนาน 1, 2 และ 3 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 34.48, 41.38 และ 96.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่อบนาน 4 และ 5 นาที หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 7) สำหรับมะม่วงที่อบไมโครเวฟกำลังไฟฟ้า 612 วัตต์ (medium-high) พบว่า มะม่วงที่อบนาน 1 และ 2 นาที ไม่มีผลทำให้มะม่วงมีคุณภาพลดลงแต่อย่างใด ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย มะม่วงและ รสชาติแปลกไปจากเดิม เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนที่อบนาน 1 และ 2 นาที คือ 37.92 และ 96.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 8) และสำหรับมะม่วงที่อบไมโครเวฟที่ กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ (high) พบว่า มะม่วงที่อบนาน 1 และ 2 นาที ไม่มีผลทำให้มะม่วงมีคุณภาพลดลงแต่อย่างใด ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย มะม่วงและ รสชาติแปลกไปจากเดิม มะม่วงที่อบนาน 1 และ 2 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 51.52 และ 96.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 9, ภาพที่ 9)

ระยะหนอนอายุ 5 วัน ผลของการใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz ที่ระดับต่างๆ เป็นเวลานาน 1, 2, 3, 4 และ 5 วัน ที่มีต่อหนอนอายุ 5 วัน ที่กำลังไฟฟ้า 369 วัตต์ (medium) พบว่า มะม่วงที่อบด้วยไมโครเวฟเป็นเวลานาน 1, 2 และ 3 นาที ไม่มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 28.81, 37.29 และ 59.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่อบนาน 4 และ 5 นาที หนอนตายทั้งหมดแต่มะม่วงได้รับความเสียหาย และ คุณภาพของมะม่วงเสีย (ตารางที่ 10) สำหรับมะม่วงที่อบไมโครเวฟที่ กำลังไฟฟ้า 612 วัตต์ (medium - high) พบว่า มะม่วงที่อบนาน 1 และ 2 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 35.60 และ 96.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่มีผลทำให้มะม่วงมีคุณภาพลดลงแต่อย่างใด ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที หนอนตายทั้งหมดแต่มะม่วงได้รับความเสียหาย มะม่วงและ รสชาติแปลกไปจากเดิม (ตารางที่ 11) ส่วนมะม่วงที่อบไมโครเวฟที่ กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ (high) พบว่า มะม่วงที่อบนาน 1 และ 2 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 47.46 และ 98.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่มีผลทำให้มะม่วงมีคุณภาพลดลงแต่อย่างใด ส่วนมะม่วงที่อบนาน 3, 4 และ 5 นาที หนอนตายทั้งหมดแต่มะม่วงได้รับความเสียหาย มะม่วงและ รสชาติแปลกไปจากเดิม (ตารางที่ 12, ภาพที่ 10)



ตารางที่ 7 เปรอ์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อใช้ ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 369 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

ระดับความถี่ (วัตต์)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		5	0	5	10	3.33a
369 (Medium)						
	1	35	40	35	110	34.48b
	2	45	50	35	130	41.38b
	3	100	90	100	290	96.55c
	4	100	100	100	300	100.00c
	5	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 8 เปรอ์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อใช้ ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 612 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

ระดับความถี่ (วัตต์)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		5	0	5	10	3.33a
612 (Medium-high)						
	1	40	35	45	120	37.92b
	2	95	100	95	290	96.55c
	3	100	100	100	300	100.00c
	4	100	100	100	300	100.00c
	5	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 9 เปรอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อใช้ ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

ระดับความถี่ (วัตต์)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 900 (High)		5	0	5	10	3.33a
	1	50	60	50	160	51.72b
	2	100	90	100	290	96.55c
	3	100	100	100	300	100.00c
	4	100	100	100	300	100.00c
	5	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 10 เปรอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อใช้ ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 369 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

ระดับความถี่	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 369 (medium)		5	0	0	5	1.66a
	1	30	25	35	90	28.81b
	2	40	40	35	115	37.29c
	3	65	55	60	180	59.36d
	4	100	100	100	300	100.00e
	5	100	100	100	300	100.00e

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อใช้ ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 612 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

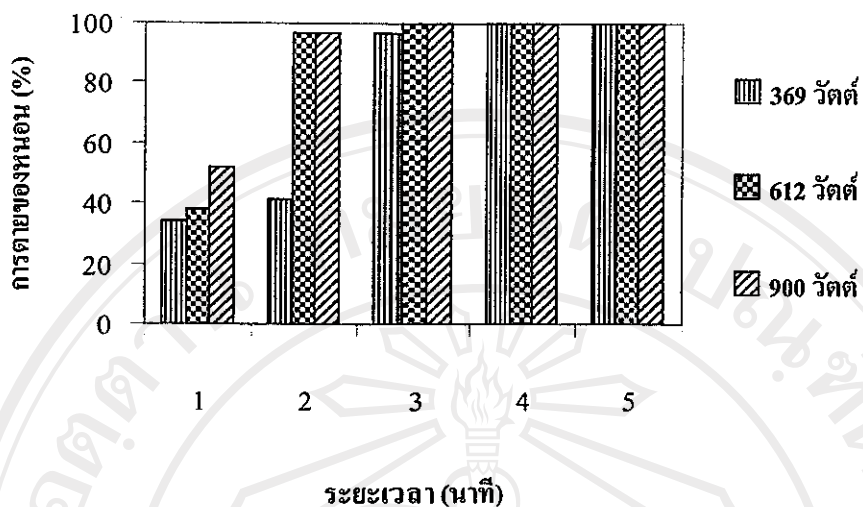
ระดับความถี่	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		5	0	0	5	1.66a
612 (medium-high)						
	1	35	35	40	110	35.60b
	2	95	95	100	290	96.61c
	3	100	100	100	300	100.00c
	4	100	100	100	300	100.00c
	5	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

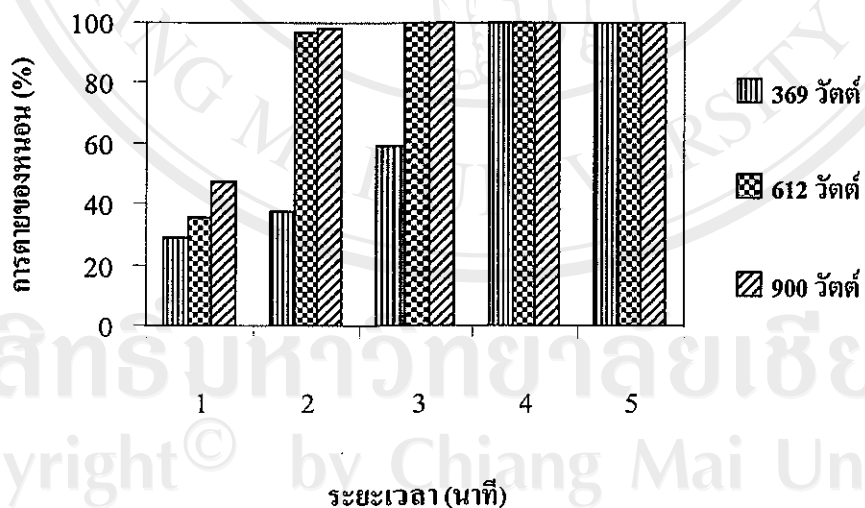
ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อใช้ ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที

ระดับความถี่	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		5	0	0	5	1.66a
900 (high)						
	1	50	40	55	145	47.46b
	2	100	100	95	295	98.31c
	3	100	100	100	300	100.00c
	4	100	100	100	300	100.00c
	5	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 9 แสดงการตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 369, 612 และ 900 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที



ภาพที่ 10 แสดงการตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อใช้ไมโครเวฟคลื่นความถี่ 2,450 MHz กำลังไฟฟ้า 369, 612 และ 900 วัตต์ ที่เวลา 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที



### 3. การกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อน

ผลของความร้อนที่มีต่อการกำจัดไข่, หนอนอายุ 1 วัน, 3 วัน และ 5 วัน โดยนำมะม่วงที่มีแมลงระยะต่างๆ ดังกล่าวอยู่ในผลมะม่วง ไปแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 43, 46 และ 49 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20, 30 และ 40 นาที

ระยะไข่ ผลของการใช้ความร้อนโดยอาศัยน้ำเป็นตัวกลางนำความร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อน (water bath) ที่อุณหภูมิ 43, 46 และ 49 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 20, 30 และ 40 นาที ที่มีต่อการฟักของไข่ที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส แช่นาน 20, 30 และ 40 นาที เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่เมื่อเปรียบเทียบกับแมลงชุดควบคุมโดยใช้ Abbott's formula คือ 72.41, 31.06 และ 17.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 13) ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 20, 30 และ 40 นาที พบว่า เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ คือ 27.58 และ 24.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 14, ภาพที่ 11) ส่วนมะม่วงที่แช่นาน 40 นาที ไข่ไม่ฟักทั้งหมด ที่อุณหภูมิ 49 องศาเซลเซียส แช่นาน 20, 30 และ 40 นาที พบว่า ไข่ไม่ฟักทั้งหมดและทุกอุณหภูมิไม่ทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย

ระยะหนอนอายุ 1 วัน ผลของการใช้ความร้อนโดยอาศัยน้ำเป็นตัวกลางนำความร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อน (water bath) ที่อุณหภูมิ 43, 46 และ 49 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 20, 30 และ 40 นาที ที่มีต่อการตายของหนอนอายุ 1 วัน ที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส พบว่า เมื่อแช่มะม่วงนาน 20, 30 และ 40 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเมื่อเปรียบเทียบกับแมลงชุดควบคุมโดยใช้ Abbott's formula คือ 15.79, 57.89 และ 75.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 15) สำหรับมะม่วงที่แช่น้ำร้อนในอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส พบว่า มะม่วงที่แช่นาน 20 และ 30 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 64.90 และ 71.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่แช่นาน 40 นาที หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 16, ภาพที่ 12) และที่อุณหภูมิ 49 องศาเซลเซียส พบว่า แช่นาน 20, 30 และ 40 นาที หนอนตายทั้งหมด และทุกอุณหภูมิไม่มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เมื่อแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20,30 และ 40 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การฟักของไข่ (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 43		0	5	5	10	96.66a
	20	75	70	75	220	72.41b
	30	35	35	30	100	31.06c
	40	15	25	20	60	17.25d

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เมื่อแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20,30 และ 40 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การฟักของไข่ (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 46		0	5	5	10	96.66a
	20	25	30	35	90	27.58b
	30	20	30	30	80	24.13b
	40	0	0	0	0	00.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 43		0	10	5	15	5.00a
	20	20	25	15	60	15.79b
	30	65	55	60	180	57.89c
	40	75	80	75	230	75.43d

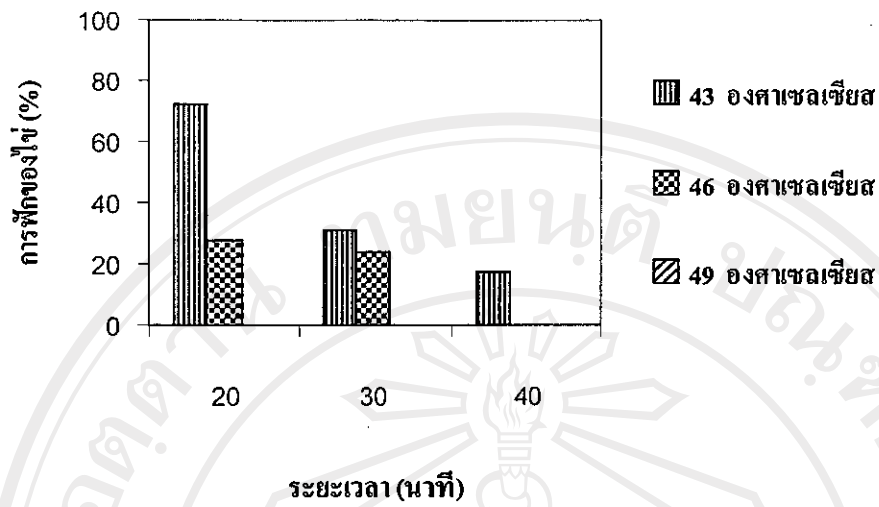
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที

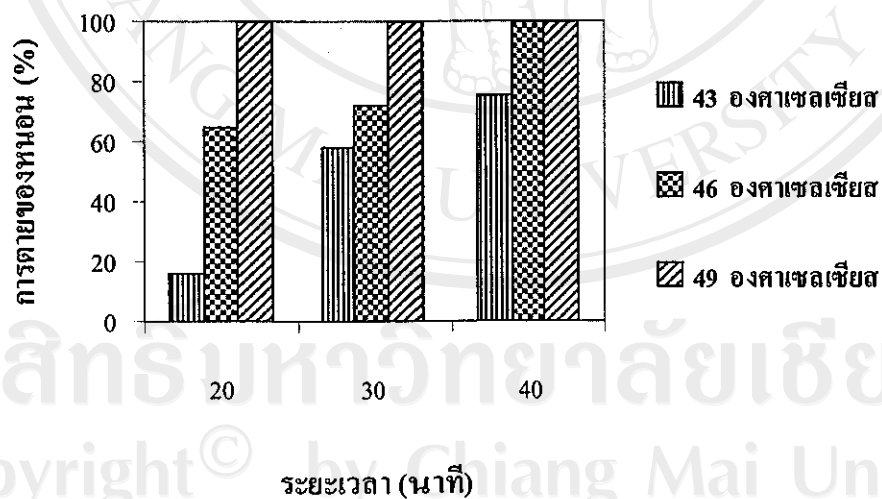
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 46		0	10	5	15	5.00a
	20	65	70	65	200	64.90b
	30	65	75	80	220	71.92b
	40	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

All rights reserved



ภาพที่ 11 แสดงการฟักของไข่แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เมื่อแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 43, 46 และ 49 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที



ภาพที่ 12 แสดงการตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 43, 46 และ 49 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที



ระยะนอนอายุ 3 วัน ผลของการใช้ความร้อนโดยอาศัยน้ำเป็นตัวกลางนำความร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อน (water bath) ที่อุณหภูมิ 43, 46 และ 49 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 20, 30 และ 40 นาที ที่มีต่อการตายของหนอนอายุ 3 วัน ที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่อแช่มะม่วงนาน 20, 30 และ 40 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเมื่อเปรียบเทียบกับแมลงชุดควบคุมโดยใช้ Abbott's formula คือ 16.95, 52.54 และ 72.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 17) ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส พบว่า เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนที่แช่นาน 20 และ 30 นาที คือ 49.15 และ 66.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่แช่นาน 40 นาที หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 18) และอุณหภูมิ 49 องศา พบว่า มะม่วงที่แช่น้ำร้อนนาน 20 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 61.02 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะม่วงที่แช่น้ำร้อนนาน 30 และ 40 นาที หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 19, ภาพที่ 13) และทุกอุณหภูมิไม่มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย

ระยะนอนอายุ 5 วัน ผลของการใช้ความร้อนโดยอาศัยน้ำเป็นตัวกลางนำความร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อน (water bath) ที่อุณหภูมิ 43, 46 และ 49 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 20, 30 และ 40 นาที ที่มีต่อการตายของหนอนอายุ 5 วัน ที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่อแช่มะม่วงนาน 20, 30 และ 40 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเมื่อเปรียบเทียบกับแมลงชุดควบคุมโดยใช้ Abbott's formula คือ 13.55, 49.15 และ 59.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 20) ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส พบว่า มะม่วงที่แช่น้ำร้อนนาน 20 และ 30 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 25.42 และ 55.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่แช่น้ำร้อนนาน 40 นาที หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 21) และที่อุณหภูมิ 49 องศาเซลเซียส พบว่า มะม่วงที่แช่น้ำร้อนนาน 20 และ 30 นาที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 44.06 และ 96.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่แช่น้ำร้อนนาน 40 นาที หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 22, ภาพที่ 14) และทุกอุณหภูมิไม่มีผลทำให้มะม่วงได้รับความเสียหาย

ตารางที่ 17 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 43		5	0	0	5	1.66a
	20	20	15	20	55	16.45b
	30	45	55	60	160	52.54c
	40	75	70	75	220	72.88d

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 46		5	0	0	5	1.66a
	20	45	55	50	150	49.15b
	30	65	65	70	200	66.10c
	40	100	100	100	300	100.00d

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

All rights reserved

ตารางที่ 19 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 49 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 49		5	0	0	5	1.66a
	20	65	60	60	185	61.42b
	30	100	100	100	300	100.00c
	40	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 20 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 43		0	5	0	5	1.66a
	20	15	15	15	45	13.55b
	30	50	45	55	150	49.15c
	40	65	55	60	180	59.32c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 21 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 46		0	5	0	5	1.66a
	20	25	30	25	80	25.42b
	30	50	55	65	170	55.93c
	40	100	100	100	300	100.00d

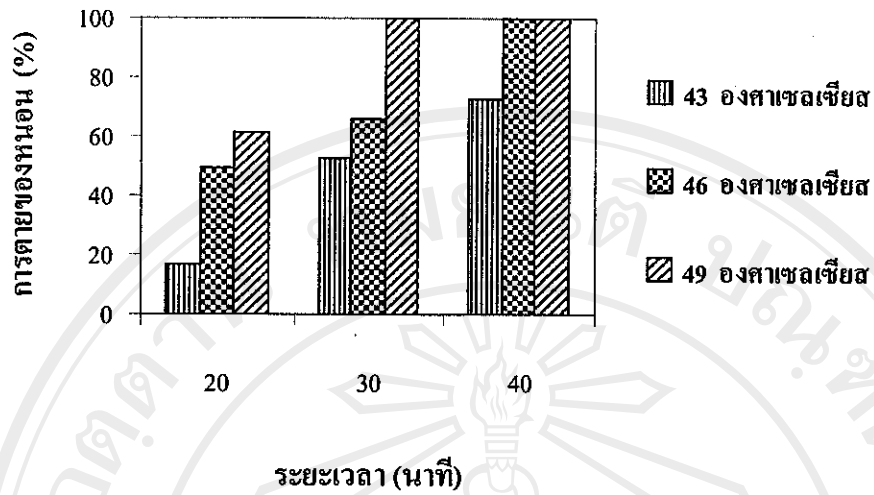
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 22 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 49 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที

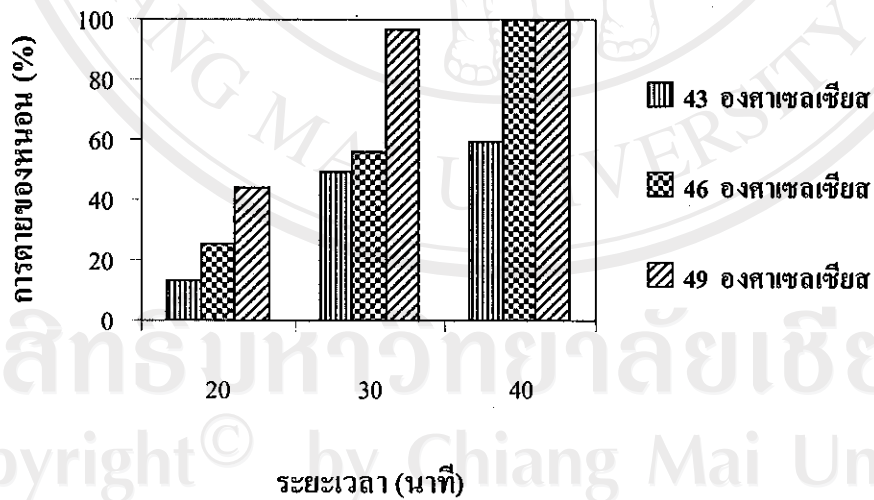
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม 49		0	5	0	5	1.66a
	20	45	40	50	135	44.06b
	30	100	90	100	290	96.61c
	40	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)





ภาพที่ 13 แสดงการตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 43, 46 และ 49 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที



ภาพที่ 14 แสดงการตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อแช่น้ำร้อน อุณหภูมิ 43, 46 และ 49 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20, 30 และ 40 นาที

#### 4. การกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็น

ผลของความเย็นที่มีต่อไข่, หนอนอายุ 1 วัน, 3 วัน และ 5 วัน โดยนำมะม่วงที่มีแมลงวันผลไม้ระยะต่างๆ ดังกล่าวอยู่ภายในผลมะม่วงไปเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 7, 10 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

**ระยะไข่** ผลของการใช้ความเย็นที่อุณหภูมิ 7, 10 และ 13 องศาเซลเซียส เก็บเป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ที่มีต่อการฟักของไข่ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส พบว่ามะม่วงที่เก็บนาน 1 สัปดาห์ ไข่ไม่ฟักทั้งหมดและไม่มีผลทำให้มะม่วงเสียหาย แต่มะม่วงที่เก็บไว้ 2, 3 และ 4 สัปดาห์ มีผลทำให้มะม่วงเหี่ยว น้ำหนักผลของมะม่วงลดลงและไข่ไม่ฟักทั้งหมด ส่วนมะม่วงที่เก็บในอุณหภูมิ 10 และ 13 องศาเซลเซียส ในทุกสัปดาห์ พบว่า ไข่ไม่ฟักทั้งหมด แต่มะม่วงจะเหี่ยว ผิวแห้ง

**ระยะหนอนอายุ 1 วัน** ผลของการใช้ความเย็นที่อุณหภูมิ 7, 10 และ 13 องศาเซลเซียส เก็บเป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ที่มีต่อการตายของหนอนอายุ 1 วัน ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส มะม่วงที่เก็บนาน 1, 2 และ 3 สัปดาห์ พบว่า เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 91.38, 93.10 และ 93.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่เก็บนาน 4 สัปดาห์ หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 23) สำหรับมะม่วงที่เก็บในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 37.92, 65.51, 77.59 และ 94.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 24) ส่วนมะม่วงที่เก็บในอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 31.06, 65.51, 70.69 และ 91.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งที่อุณหภูมิ 10 และ 13 องศาเซลเซียส มีผลทำให้มะม่วงเหี่ยว ผิวแห้ง (ตารางที่ 25, ภาพที่ 15)

**ระยะหนอนอายุ 3 วัน** ผลของการใช้ความเย็นที่อุณหภูมิ 7, 10 และ 13 องศาเซลเซียส เก็บเป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ที่มีต่อการตายของหนอนอายุ 3 วัน ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส มะม่วงที่เก็บนาน 1, 2 และ 3 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 68.96, 77.59 และ 89.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่เก็บนาน 4 สัปดาห์ หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 26) สำหรับมะม่วงที่เก็บในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 46.55, 51.72, 67.24 และ 68.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 27) ส่วนมะม่วงที่เก็บในอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 25.86, 44.82, 58.61 และ 68.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งที่อุณหภูมิ 10 และ 13 องศาเซลเซียส มีผลทำให้มะม่วงเหี่ยว ผิวแห้ง (ตารางที่ 28, ภาพที่ 16)

ตารางที่ 23 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 7 องศาเซลเซียส นาน 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (สัปดาห์)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		0	0	5	5	3.33a
7						
	1	90	90	95	275	91.38b
	2	95	95	90	280	93.10b
	3	90	95	95	280	93.10b
	4	100	100	100	300	100.00c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 24 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส นาน 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (สัปดาห์)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		0	0	5	5	3.33a
10						
	1	40	40	40	120	37.92b
	2	65	70	65	200	65.51c
	3	80	75	80	235	77.59d
	4	95	95	95	285	94.82e

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 25 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 13 องศาเซลเซียส นาน 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (สัปดาห์)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		0	0	5	5	3.33a
13						
	1	35	35	30	100	31.06b
	2	65	65	70	200	65.51c
	3	70	70	75	215	70.69d
	4	90	95	90	275	91.38e

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 26 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 7 องศาเซลเซียส นาน 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (สัปดาห์)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		5	0	0	5	3.33a
7						
	1	70	70	70	210	68.96b
	2	80	75	80	235	77.59c
	3	90	90	90	270	89.65d
	4	100	100	100	300	100.00e

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)



ตารางที่ 27 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส นาน 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (สัปดาห์)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		0	0	5	5	3.33a
10						
	1	45	50	50	145	46.55b
	2	50	55	55	160	51.72c
	3	70	70	65	205	67.24d
	4	70	70	70	210	68.96d

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 28 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 13 องศาเซลเซียส นาน 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (สัปดาห์)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		0	0	5	5	3.33a
13						
	1	30	30	25	85	25.86b
	2	50	45	45	140	44.82c
	3	60	60	60	180	58.61d
	4	70	70	70	210	68.96e

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ระยะหนอนอายุ 5 วัน ผลของการใช้ความเย็นที่อุณหภูมิ 7, 10 และ 13 องศาเซลเซียส เก็บเป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ที่มีต่อการตายของหนอนอายุ 5 วัน ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส มะม่วงที่เก็บนาน 1, 2 และ 3 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 55.93, 59.32 และ 89.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะม่วงที่เก็บนาน 4 สัปดาห์ หนอนตายทั้งหมด (ตารางที่ 29) สำหรับมะม่วงที่เก็บในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 18.64, 38.98, 66.10 และ 76.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 30) ส่วนมะม่วงที่เก็บในอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน คือ 11.86, 25.42, 57.63 และ 69.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งที่อุณหภูมิ 10 และ 13 องศาเซลเซียส มีผลทำให้มะม่วงเหี่ยวฝวแห้ง (ตารางที่ 31, ภาพที่ 17)

ตารางที่ 29 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 7 องศาเซลเซียส นาน 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (สัปดาห์)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		0	0	5	5	1.66a
7	1	60	55	55	170	55.93b
	2	60	60	60	180	59.32c
	3	90	90	90	270	89.83d
	4	100	100	100	300	100.00e

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 30 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส นาน 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

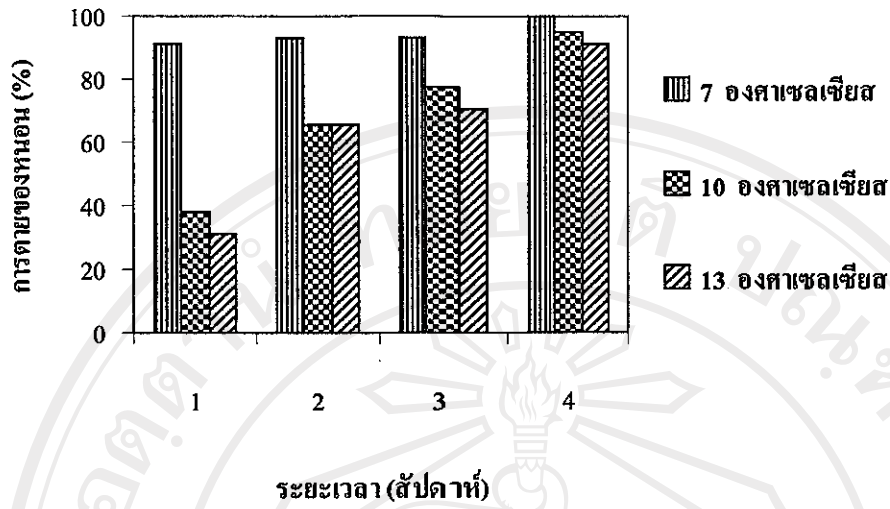
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (สัปดาห์)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		0	0	5	5	1.66a
10						
	1	20	15	25	60	18.64b
	2	35	45	40	120	38.98c
	3	65	70	65	200	66.10d
	4	75	75	80	230	76.27e

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

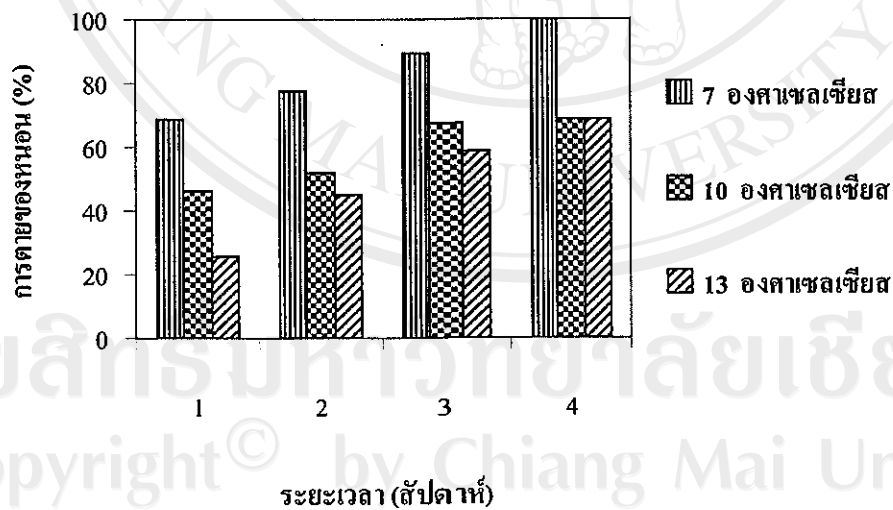
ตารางที่ 31 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 13 องศาเซลเซียส นาน 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (สัปดาห์)	การตายของหนอน (%)			รวม	เฉลี่ย <sup>1/</sup>
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ชุดควบคุม		0	0	5	5	1.66a
13						
	1	15	15	10	40	11.86b
	2	30	25	25	80	25.42c
	3	60	55	60	175	57.63d
	4	70	70	70	210	69.50e

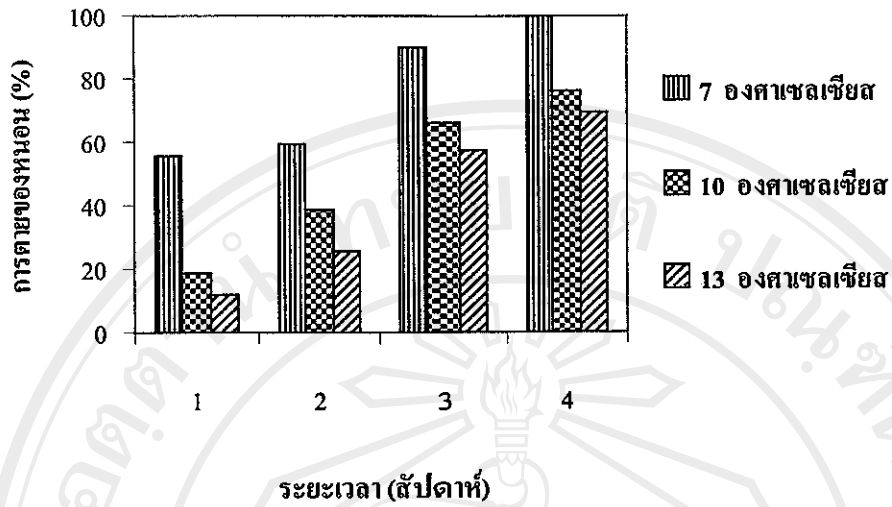
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 15 แสดงการตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 1 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุม อุณหภูมิ 7, 10 และ 13 ฝูงเซลเซียส เวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์



ภาพที่ 16 แสดงการตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 3 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุม อุณหภูมิ 7, 10 และ 13 ฝูงเซลเซียส เวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์



ภาพที่ 17 แสดงการตายของหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* อายุ 5 วัน เมื่อเก็บในตู้ควบคุม อุณหภูมิ 7, 10 และ 13 องศาเซลเซียส เวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์