

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 จำนวนประชากรของผึ้งพันธุ์ที่นำมาใช้ในการทำการทดลอง

ผลจากการนับจำนวนประชากรของผึ้งพันธุ์ที่นำมาใช้ในการทดลอง จำนวน 12 รัง โดยแต่ละรังมีผึ้งรังละ 8 คอน จำนวนประชากรผึ้งงานในแต่ละรังที่นำมาใช้ในการทดลอง พบว่าแต่ละรังมีประชากรผึ้งงานเฉลี่ยต่อคอนจำนวน 1704.4, 1704.4, 1609.7, 1571.8, 1723.3, 1704.4, 1685.4, 1723.3, 1666.5, 1628.6, 1685.4, และ 1628.6 ตัว ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบค่าทางสถิติด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) พบว่าประชากรผึ้งงานในแต่ละรังไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 จำนวนประชากรผึ้งงานในแต่ละรัง จำนวน 12 รัง ที่นำมาใช้ในการทดลอง

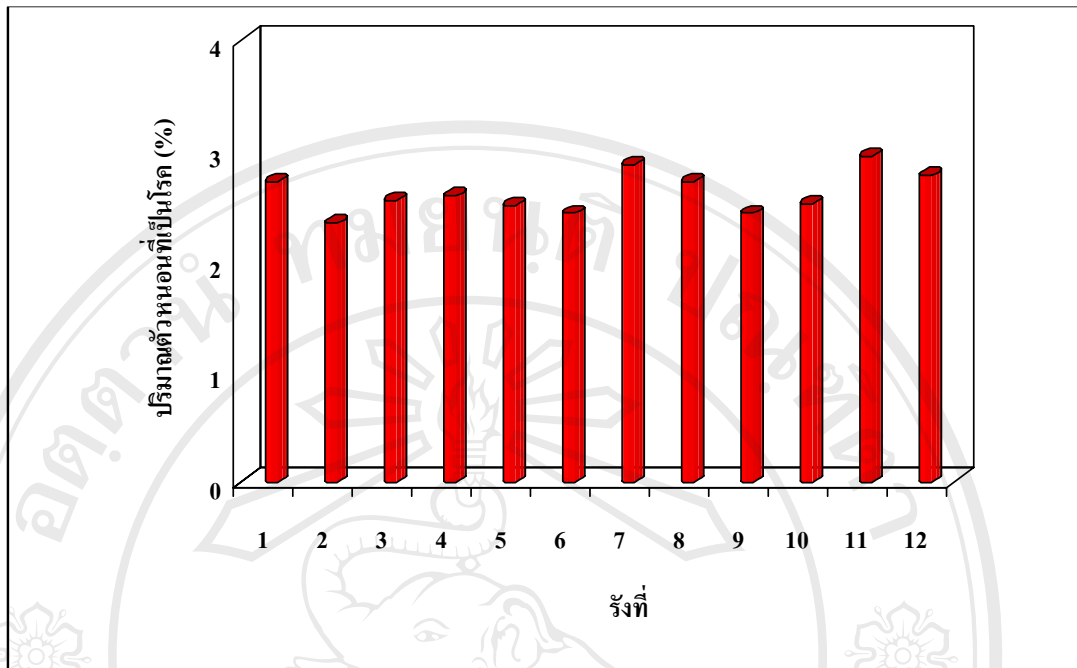
รังที่	จำนวนประชากรผึ้งงาน/รัง \pm SD
1	1704.4 \pm 625.96
2	1704.4 \pm 359.88
3	1609.7 \pm 505.32
4	1571.8 \pm 478.66
5	1723.3 \pm 450.42
6	1704.4 \pm 559.58
7	1685.4 \pm 508.55
8	1723.3 \pm 488.46
9	1666.5 \pm 479.09
10	1628.6 \pm 484.19
11	1685.4 \pm 602.95
12	1628.6 \pm 402.87
ค่าเฉลี่ยทั้ง 12 รัง \pm SD	1669.7 \pm 500.49

4.2 ปริมาณโรคชอล์คบุตรในฝั่งพันธุ์จำนวน 12 รัง ที่นำมาใช้ในการทำการทดลอง

ผลจากการนับปริมาณตัวหนอนฝั่งที่เป็นโรคชอล์คบุตรในฝั่งพันธุ์ในแต่ละรังที่นำมาใช้ในการทดลองจำนวน 12 รัง พบว่าแต่ละรังมีปริมาณตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบุตรคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยต่อรัง คือ 2.72, 2.34, 2.55, 2.59, 2.50, 2.43, 2.87, 2.72, 2.43, 2.52, 2.95 และ 2.77 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบค่าทางสถิติด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) พบว่าเปอร์เซ็นต์ตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบุตรในแต่ละรังไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 8

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบุตรในฝั่งพันธุ์จำนวน 12 รัง ที่นำมาใช้ในการทดลอง

รังที่	เปอร์เซ็นต์ตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบุตร \pm SD
1	2.72 \pm 1.45
2	2.34 \pm 0.86
3	2.55 \pm 0.71
4	2.59 \pm 1.60
5	2.50 \pm 0.69
6	2.43 \pm 0.71
7	2.87 \pm 0.59
8	2.72 \pm 1.60
9	2.43 \pm 0.36
10	2.52 \pm 1.63
11	2.95 \pm 1.72
12	2.77 \pm 0.65
ค่าเฉลี่ยทั้ง 12 รัง \pm SD	2.61 \pm 1.10



ภาพที่ 8 เปอร์เซนต์ตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบุตรในผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) จำนวน 12 รัง ที่นำมาใช้ในการทดลอง

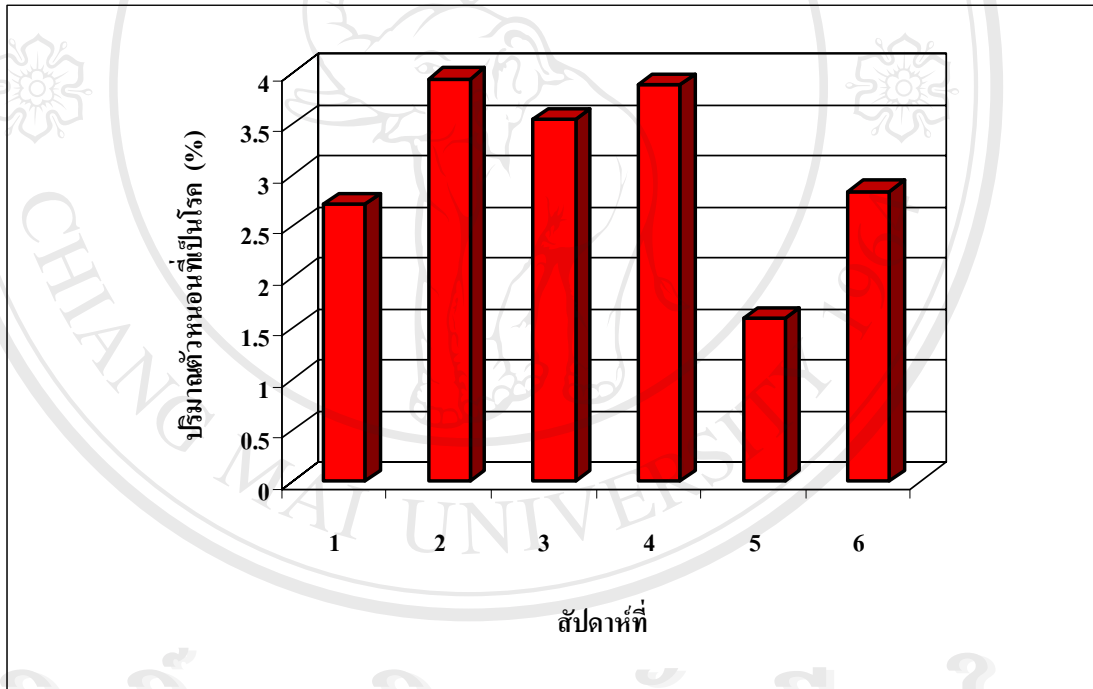
4.3 ผลการทดลองการควบคุมโรคชอล์คบุตรในผึ้งพันธุ์โดยไม่ใช้สารเคมี

กลุ่มรังควบคุม เป็นกลุ่มของรังผึ้งที่เป็นโรคชอล์คบุตรจำนวน 3 รัง อยู่ในสภาพเดิมโดยไม่มีการเปลี่ยนรังผึ้ง, รวงผึ้ง, สถานที่ตั้งรังผึ้ง และตั้งรังผึ้งไว้ในที่ร่ม สถานที่ตั้งรังผึ้งคือสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ

ผลจากการนับจำนวนตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบุตรในกลุ่มรังควบคุมพบว่า จำนวนตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบุตรเฉลี่ย ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1- สัปดาห์ที่ 6 คือ 66.67, 45.67, 62, 110, 53 และ 111 ตัว ตามลำดับ จากจำนวนตัวหนอนทั้งหมดเฉลี่ย คือ 2,457.67, 1,159.33, 1,750.67, 2,838.7, 3,323.7 และ 3,910.7 ตัว ตามลำดับ แล้วนำมาข้อมูลมาเปรียบเทียบเป็นปริมาณตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบุตรคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ คือ 2.71, 3.94, 3.54, 3.88, 1.59 และ 2.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6 และภาพที่ 9

ตารางที่ 6 ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ที่เป็นโรคชอล์คบรรจุในกลุ่มรังควม

ปริมาณหนอน	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
หนอนทั้งหมด (ตัว)	2,457.67	1,159.33	1,750.67	2,838.7	3,323.7	3,910.7
หนอนที่เป็นโรค (ตัว)	66.67	45.67	62	110	53	111
หนอนที่เป็นโรค (%)	2.71	3.94	3.54	3.88	1.59	2.84



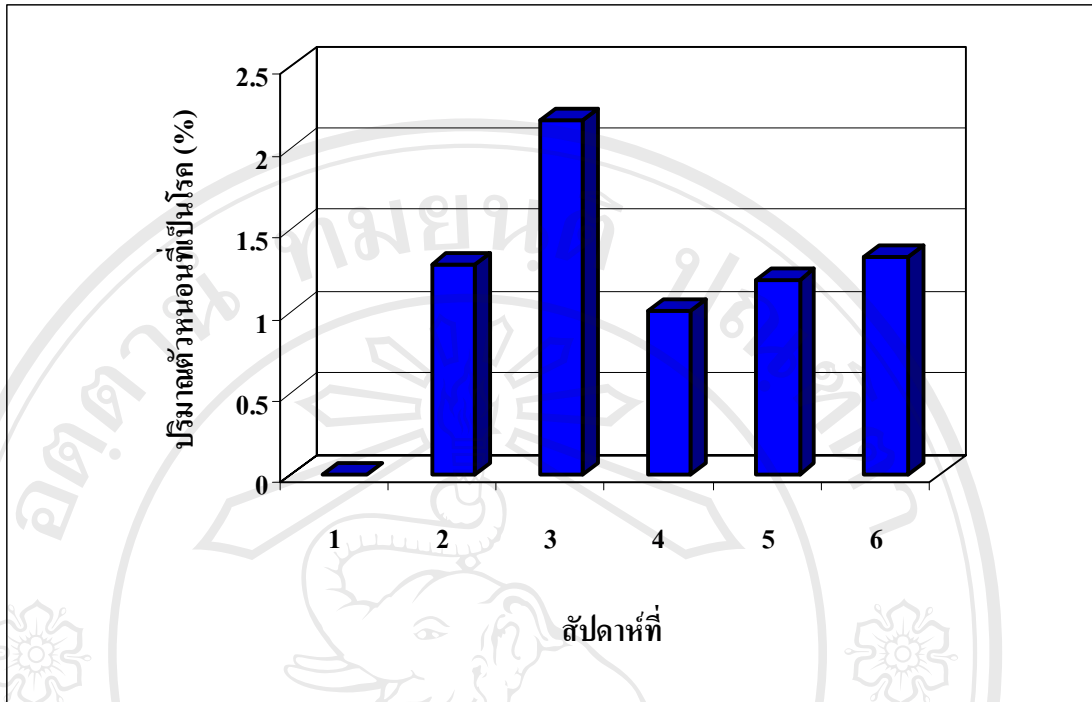
ภาพที่ 9 เปอร์เซนต์ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่เป็นโรคชอล์คบรรจุในกลุ่มรังควม

กรรมวิธีที่ 1 เปลี่ยนรังผึ้งที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว เปลี่ยนรวงผึ้งใหม่ แต่ไม่มีการเปลี่ยนสถานที่ตั้งรังผึ้ง และตั้งรังผึ้งไว้ในที่ร่ม สถานที่ที่ตั้งรังผึ้งคือสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ

ผลจากการนับจำนวนตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูค เมื่อทำการทดลองในกรรมวิธีที่ 1 พบว่า จำนวนตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูคเฉลี่ย ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1- สัปดาห์ที่ 6 คือ 0, 29, 17.66, 27, 37.33 และ 49 ตัว ตามลำดับ จากจำนวนตัวหนอนทั้งหมดเฉลี่ย คือ 1,646, 2,445, 811.67, 2,699.3, 3,140.3 และ 3,693.7 ตัว ตามลำดับ แล้วนำมาเปรียบเทียบปริมาณตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูคคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ คือ 0, 1.29, 2.17, 1.00, 1.19 และ 1.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7 และภาพที่ 10

ตารางที่ 7 ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ที่เป็นโรคชอล์คบรูคในกรรมวิธีที่ 1

ปริมาณหนอน	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
หนอนทั้งหมด (ตัว)	1,646	2,445	816.33	2,699.3	3,140.3	3,693.7
หนอนที่เป็นโรค (ตัว)	0	29	17.67	27	37.33	49
หนอนที่เป็นโรค (%)	0	1.29	2.16	1.00	1.19	1.33



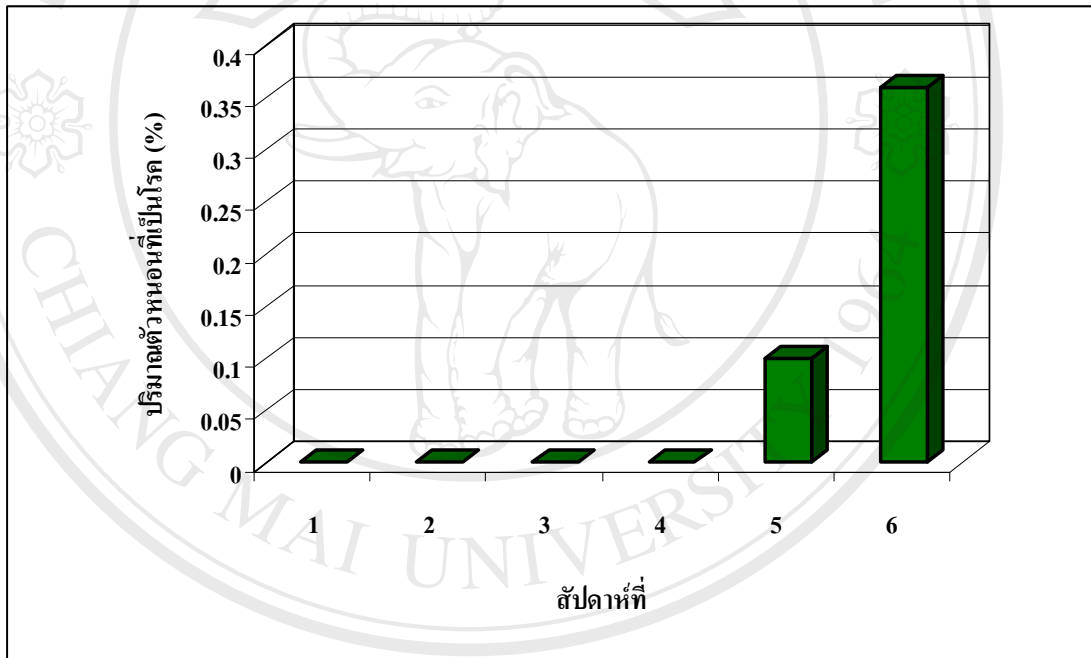
ภาพที่ 10 เปอร์เซนต์ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่เป็นโรคชอล์คบริดในกรรมวิธีที่ 1

กรรมวิธีที่ 2 เปลี่ยนรังผึ้งที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว เปลี่ยนรวงผึ้งใหม่ เปลี่ยนสถานที่ตั้งรังผึ้ง จากสถานีวิจัยการเกษตรแม่เหียะ ไปยังลานเลี้ยงผึ้งห้วยแก้ว ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และตั้งรังผึ้งไว้ในที่ร่ม

ผลจากการนับจำนวนตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบริด เมื่อทำการทดลองในกรรมวิธีที่ 1 พบว่า จำนวนตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบริด ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1- สัปดาห์ที่ 6 คือ 0, 0, 0, 0, 3.33 และ 14 ตัว ตามลำดับ จากจำนวนตัวหนอนทั้งหมดเฉลี่ย คือ 1,400, 3,322.7, 2,532, 3,327.3, 3,269.7 และ 3,852 ตัว ตามลำดับ แล้วนำมาเปรียบเทียบปริมาณตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบริดคิดเป็นเปอร์เซนต์ คือ 0, 0, 0, 0, 0.10 และ 0.36 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 11

ตารางที่ 8 ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ที่เป็นโรคชอล์คบรูคในกรรมวิธีที่ 2

ปริมาณหนอน	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
หนอนทั้งหมด (ตัว)	1,400	3,322.7	2,532	3,327.3	3,269.7	3,852
หนอนที่เป็นโรค (ตัว)	0	0	0	0	3.33	14
หนอนที่เป็นโรค (%)	0	0	0	0	0.10	0.36



ภาพที่ 11 เปอร์เซนต์ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่เป็นโรคชอล์คบรูคในกรรมวิธีที่ 2

กรรมวิธีที่ 3 เปลี่ยนรังผึ้งที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว เปลี่ยนรวงผึ้งใหม่ เปลี่ยนสถานที่ตั้งรังผึ้ง จากสถานีวิจัยการเกษตรแม่เหิยะ ไปยังลานเลี้ยงผึ้งห้วยแก้ว ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และตั้งรังผึ้งไว้ในที่ที่มีแสงแดดส่องถึงรังประมาณ 4-6 ชั่วโมงต่อวัน

ผลจากการนับจำนวนตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูด เมื่อทำการทดลองในกรรมวิธีที่ 1 พบว่า จำนวนตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูด ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1- สัปดาห์ที่ 6 คือ 0 ตัว ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1- สัปดาห์ที่ 6 จากจำนวนตัวหนอนทั้งหมด 1,534, 3,113.7, 2,230.7, 3,446.3, 3,558.7 และ 3,950 ตัว ตามลำดับแล้วนำมาเปรียบเทียบปริมาณตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ คือ 0 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 – สัปดาห์ที่ 6 ดังแสดงในตารางที่ 9

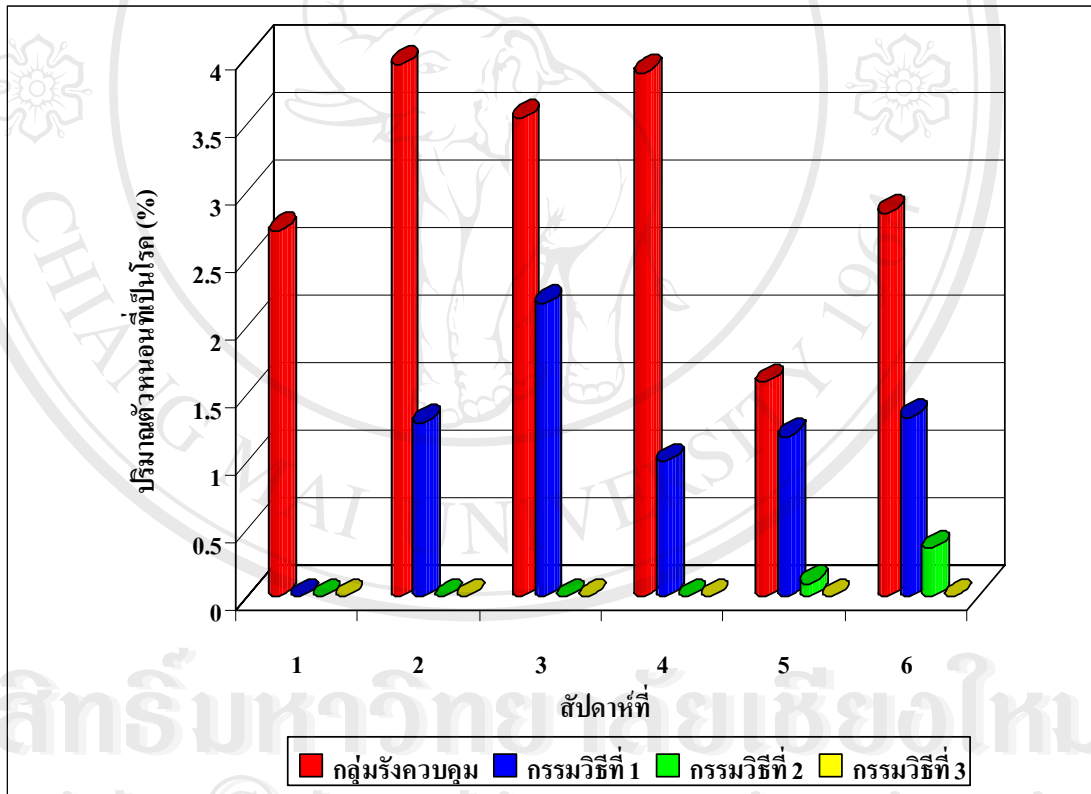
ตารางที่ 9 ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ที่เป็นโรคชอล์คบรูดในกรรมวิธีที่ 3

ปริมาณหนอน	สัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
หนอนทั้งหมด (ตัว)	1,534	3,113.7	2,230.7	3,446.3	3,558.7	3,950
หนอนที่เป็นโรค (ตัว)	0	0	0	0	0	0
หนอนที่เป็นโรค (%)	0	0	0	0	0	0

เมื่อนำผลการทดลองที่ได้จากการทดลองในกรรมวิธีต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกัน ดังแสดงในตารางที่ 10 ผลการทดลองในกลุ่มรังควบคุม พบตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูดในสัปดาห์ที่ 1- 6 คือ 2.71, 3.94, 3.54, 3.88, 1.59 และ 2.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการทดลองในกรรมวิธีที่ 1 พบตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูดในสัปดาห์ที่ 2-6 คือ 1.29, 2.17, 1.00, 1.19 และ 1.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการทดลองในกรรมวิธีที่ 2 พบตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูดในสัปดาห์ที่ 5 และ 6 คือ 0.10 และ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 12

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์ตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูคเมื่อได้ทำการทดลองในกรรมวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูคในสัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	5	6
กลุ่มรั้งควบคุม	2.71	3.94	3.54	3.88	1.59	2.84
กรรมวิธีที่ 1	0	1.29	2.16	1.00	1.19	1.33
กรรมวิธีที่ 2	0	0	0	0	0.10	0.36
กรรมวิธีที่ 3	0	0	0	0	0	0



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่เป็นโรคชอล์คบรูคในการทดลองกรรมวิธีต่าง ๆ

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลโดยวิเคราะห์การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ในแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) พบว่าการทดลองในกรรมวิธีควบคุม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 แต่ในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูคในแต่ละกรรมวิธี

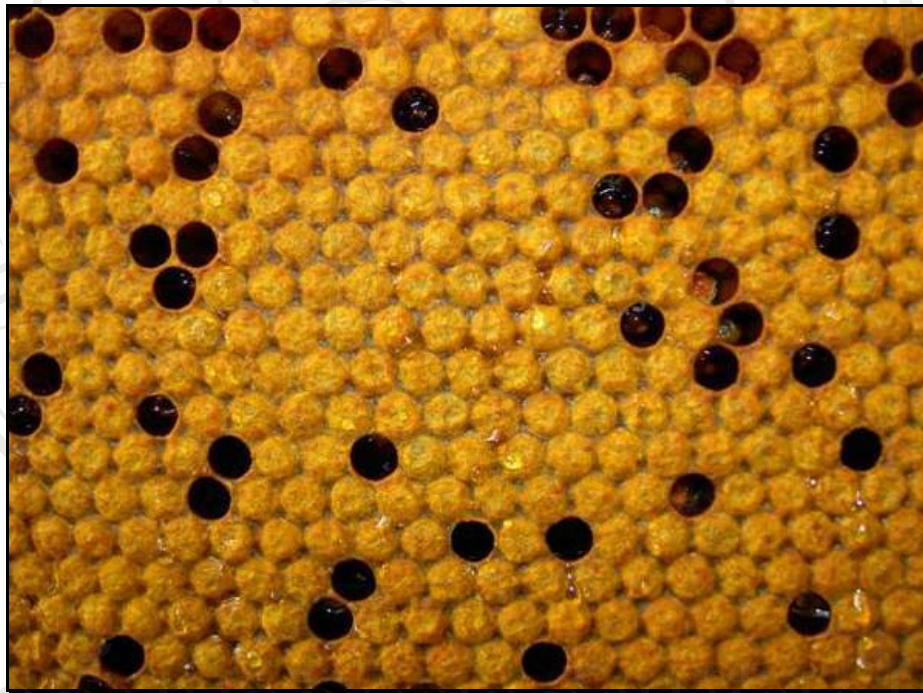
กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบรูค \pm SD
กรรมวิธีควบคุม	3.08 \pm 0.90 a
กรรมวิธีที่ 1	1.16 \pm 0.70 b
กรรมวิธีที่ 2	0.06 \pm 0.15 c
กรรมวิธีที่ 3	0.00 \pm 0.00 c

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD)

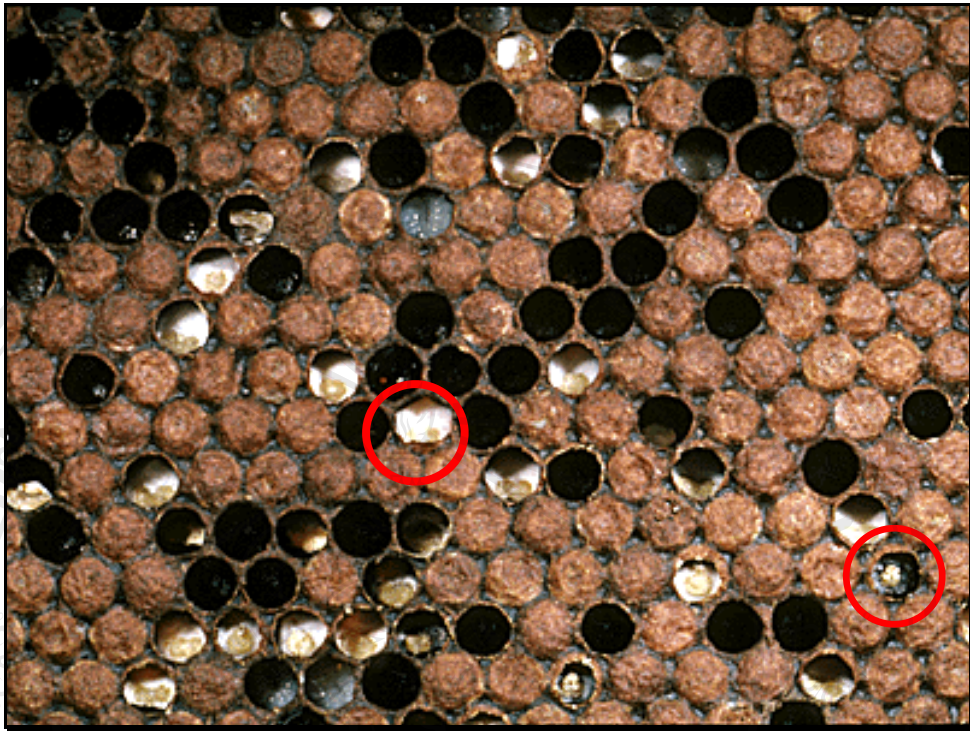
4.4 ผลการศึกษาลักษณะและการเจริญของเชื้อราชอล์คบุตร

ผลการเก็บตัวอย่างโรคชอล์คบุตร

การเก็บตัวอย่างโรคชอล์คบุตร เก็บจากตัวหนอนที่แสดงอาการของโรคชอล์คบุตร โดยเก็บจากคอนผึ้ง พื้นรัง หน้ารัง และบนพื้นดินบริเวณหน้ารังผึ้ง รวงผึ้งปกติจะปิดฝารวง สม่่าเสมอ ดังแสดงในภาพที่ 13 ตัวหนอนของผึ้งที่เป็นโรคชอล์คบุตร ถ้าตัวจะหลุดสั้น แห้งและแข็ง มีเส้นใยของเชื้อราขึ้นปกคลุมมีทั้งสีขาว และสีดำ ลักษณะของรวงผึ้งจะมีทั้งรวงผึ้งที่ปิดฝาและไม่ปิดฝา ดังแสดงในภาพที่ 14



ภาพที่ 13 คอนตัวหนอนผึ้งปกติ ของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)



ภาพที่ 14 คอนตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่เป็นโรคชอล์คบุตร

ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ที่เป็นโรคชอล์คบุตร ลำตัวจะหดสั้น แข็งเป็นแท่ง มีเส้นใยของเชื้อรา *A. apis* ขึ้นปกคลุมทั่วลำตัว มีทั้งแท่งแข็งเป็นก้อนสีขาวและสีดำ ดังแสดงในภาพที่ 15 และ 16

ผึ้งงานมักจะนำซากของตัวหนอนที่เป็นโรคชอล์คบุตรออกจากรวงผึ้ง โดยขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำความสะอาดรัง (Hygienic behavior) ของผึ้งงานแต่ละรัง ผึ้งงานที่มีความสามารถในการทำความสะอาดรังจะนำตัวหนอนที่เป็นโรคออกมาทิ้งนอกรัง แต่ผึ้งงานบางรังจะนำตัวหนอนที่เป็นโรคออกจากรวงผึ้งแล้วทิ้งไว้บริเวณพื้นรัง หรือน้ำรัง ดังแสดงในภาพที่ 17 และ 18



ภาพที่ 15 ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่เป็นโรคชอล์คบรูด (เก็บตัวอย่างจากภายในรังผึ้ง)



ภาพที่ 16 ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่เป็นโรคชอล์คบรูด (เก็บตัวอย่างจากพื้นดินบริเวณหน้ารังผึ้ง)



ภาพที่ 17 ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่เป็นโรคชอล์คบริดบริเวณพื้นรังผึ้ง

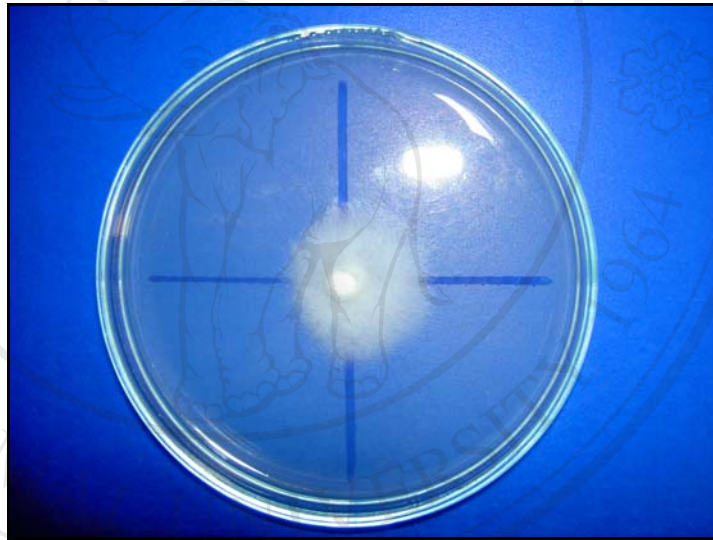


ภาพที่ 18 ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ที่เป็นโรคชอล์คบริดบริเวณหน้ารังผึ้ง

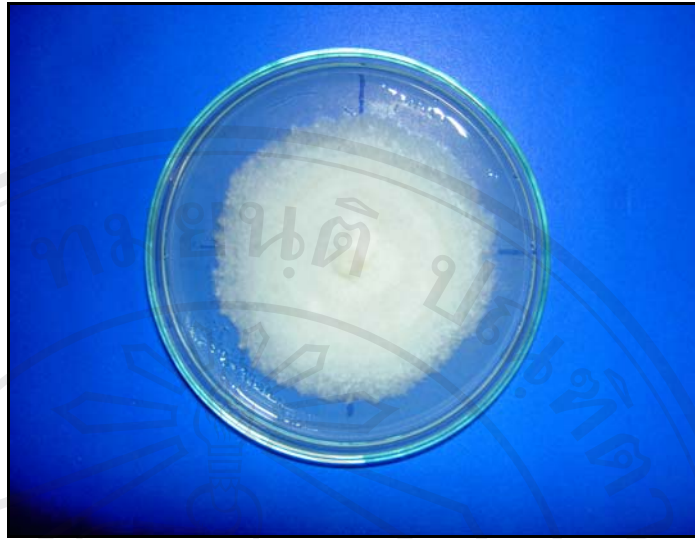
ผลการเลี้ยงตัวอย่างเชื้อรา *Ascosphaera apis* สาเหตุของโรคขอล้ครบรูบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ผลการเลี้ยงตัวอย่างเชื้อราโรคขอล้ครบรูบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด PDA ลักษณะของโคโลนีของเชื้อรามีสีขาว มีเส้นใยสีขาวลักษณะพองฟูคล้ายสำลีขึ้นปกคลุมบนโคโลนีของเชื้อรา ดังแสดงในภาพที่ 19 และ 20

ผลการวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ผลการวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นเวลา 10 วัน ผลที่ได้มาจากการหาค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างเชื้อจำนวน 4 ตัวอย่าง มีเส้นผ่านศูนย์กลางคือ 0.70, 1.00, 1.30, 2.50, 3.33, 4.03, 5.23, 6.23, 7.93 และ 8.67 เซนติเมตร ตามลำดับ



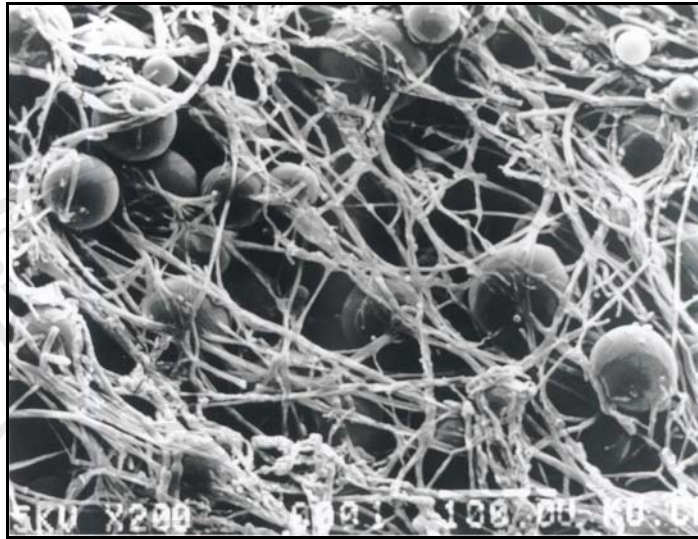
ภาพที่ 19 การเจริญของเชื้อรา *Ascosphaera apis* สาเหตุของโรคขอล้ครบรูในผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด PDA อายุ 3 วัน



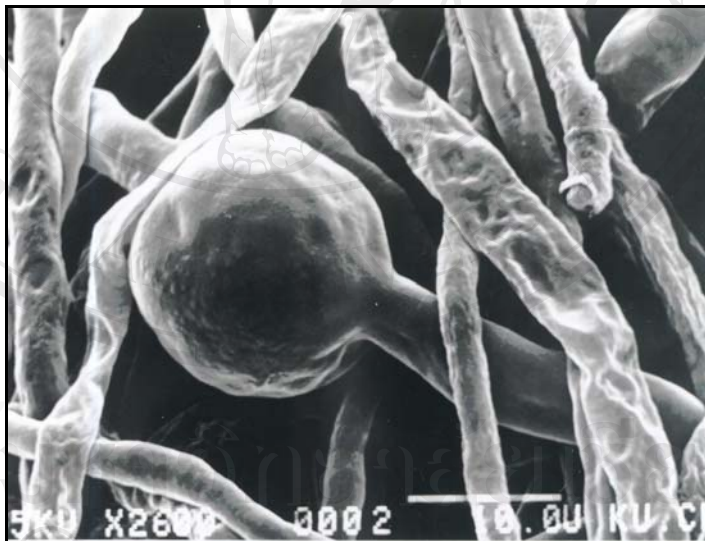
ภาพที่ 20 การเจริญของเชื้อรา *Ascosphaera apis* สาเหตุของโรคชอล์คบรูดในผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด PDA อายุ 7 วัน

ผลการศึกษาลักษณะของเชื้อรา *Ascosphaera apis* ด้วยกล้อง Scanning Electron Microscope (SEM)

ผลจากการที่ได้นำตัวอย่างของเชื้อรา *A. apis* ไปศึกษาด้วยกล้อง SEM สปอร์ของเชื้อรา *A. apis* มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-4 μm สปอร์มีลักษณะเป็นทรงกลม มีสีน้ำตาลเข้ม แต่เมื่อสปอร์แก่จะมีสีเทาหรือสีดำ เส้นใยของเชื้อ *A. apis* จะเป็นเส้นยาวมีลักษณะคล้ายร่างแห ดังแสดงในภาพที่ 21 และ 22



ภาพที่ 21 ลักษณะของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา *Ascospaera apis* เชื้อสาเหตุของโรคชอด้คบรูค
ในผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)



ภาพที่ 22 ลักษณะของสปอร์ของเชื้อรา *Ascospaera apis* เชื้อสาเหตุของโรคชอด้คบรูค
ในผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*)