



บทที่ 4

ผลการทดลอง

การศึกษาพฤติกรรม การต้านทานโรวาริ้วของรังผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์

จากการสังเกตพฤติกรรมทำความสะอาดและกำจัดโรวาริ้วของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ ชนิดละ 10 รัง ๆ 4 ครั้ง โดยใช้รังสังเกต (observation hive) พบว่าเมื่อมีโรวาริ้วเกาะที่ตัวผึ้งโพรง ๆ จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองทำความสะอาดตัวเอง (self cleaning behavior) โดยการใช้ขาหน้าและขาหลัง บัดบริเวณส่วนหัว ออกและท้องทั้งทางด้านบน (dorsal) และด้านล่าง (ventral) ของลำตัว พร้อมทั้งส่ายส่วนท้องไปมา เพื่อให้ไรหลุดออกจากตัว ภายในเวลาเฉลี่ย ประมาณ 1 นาที 43 ± 6 วินาที แต่ถ้าไม่สามารถทำให้ไรหลุดออกไปได้ ผึ้งจะส่งสัญญาณเรียกผึ้งงานตัวอื่น โดยการสั่นตัวพร้อมทั้งส่ายส่วนท้องไปมา (grooming dance) (ภาพที่ 13) ผึ้งงานตัวอื่น ๆ ที่อยู่ในบริเวณเดียวกันประมาณ 1-6 ตัว จะตอบสนองสัญญาณเข้ามาช่วยทำความสะอาด (nestmate cleaning behavior) โดยการใช้หนวดค้นหาไรตามบริเวณส่วนหัว ออกและท้อง ทั้งทางด้านบนและด้านล่าง ในขณะที่เดียวกันผึ้งงานตัวที่มีไรเกาะอยู่จะกางปีก ยกลำตัวและส่วนท้องขึ้นเพื่อให้ผึ้งงานตัวอื่นค้นหาไรได้อย่างสะดวก (ภาพที่ 12 และ 14) เมื่อผึ้งพบไรก็จะใช้กรามกัดไร ซึ่งอาจทำให้ไรตายหรือพิการได้ ภายในเวลาเฉลี่ย 2 นาที 21 ± 9 วินาที แต่ถ้ายังไม่สามารถกำจัดไรได้ ผึ้งงานตัวอื่น ๆ (มากกว่า 6 ตัว) ก็จะเข้ามาช่วยค้นหาและกัดไร (group cleaning behavior) แล้วจึงนำไรออกไปทิ้งนอกรังหรือที่ฐานรังผึ้งภายในเวลาเฉลี่ย 9 นาที 53 ± 7 วินาที พฤติกรรมทำความสะอาดและกำจัดไรของผึ้งโพรงพบว่าเกิดขึ้นตลอดทั้งวันแต่จะมีความถี่มากในตอนบ่าย

การค้นหาไรในหลอดรวงผึ้ง ผึ้งงานของผึ้งโพรงจะใช้ส่วนหัวมุดลงไปในหลอดรวงผึ้งเพื่อค้นหาไรเมื่อพบไรก็จะกัดแล้วลากไรออกไปทิ้งเช่นกัน (ภาพที่ 15)

ส่วนในผึ้งพันธุ์พบว่ามพฤติกรรมทำความสะอาดและกำจัดไรเช่นกัน (ตารางที่ 2) แต่ไม่ค่อยประสบความสำเร็จในการกำจัดไรออกจากรังผึ้ง

จากการเก็บตัวอย่างไรจากตะแกรงตรวจไรของรังผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ ชนิดละ 10 รัง เป็นเวลา 15 วัน เมื่อนำไรวาร์วีวจากรังผึ้งทั้งสองชนิดมานับจำนวนและหาเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของไรที่ตาย, พิการและปกติ และศึกษาลักษณะของไรที่ถูกทำลาย พบว่าไรที่ถูกกัดโดยผึ้งทั้งสองชนิดมีรอยแหวนบริเวณขอบลำตัว, ส่วนขาหรือหัวขาด (ภาพที่ 24) แต่เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของไรวาร์วีวที่ตายและพิการ (ซึ่งตายในเวลาต่อมา) เนื่องจากถูกกัดโดยผึ้งงานจากรังผึ้งโพรงมีค่าเท่ากับ 51.23 % และ 27.40 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าในรังผึ้งพันธุ์ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 3.10 % และ 5.30 % ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

การศึกษาพฤติกรรมการอยู่ร่วมกันของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง

จากการทดลองนำคอนตัวอ่อนผึ้งโพรง จำนวน 6 คอน ซึ่งแต่ละคอนได้ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งหลอดรวงตัวอ่อนที่ปิดและไม่ปิดบนแผ่นพลาสติกใส ไปใส่ในรังผึ้งพันธุ์จำนวน 6 รัง ๆ ละ 1 คอน จากนั้นบันทึกผลหลอดรวงตัวอ่อนและดักแด้ผึ้งโพรงที่ถูกกัดหรือลากออกไปทิ้งนอกรังโดยผึ้งงานของผึ้งพันธุ์ทุกวัน ติดต่อกัน 4 วัน ดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งพบว่าจำนวนหลอดรวงตัวอ่อนที่ปิดและไม่ปิดหลอดรวงของผึ้งโพรงที่ถูกทำลายโดยผึ้งพันธุ์จะสูงในวันแรกและลดลงในวันต่อ ๆ มา หลอดรวงตัวอ่อนที่ยังไม่ปิดหลอดมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของการถูกทำลาย สูงกว่าหลอดรวงที่ปิดหลอดแล้วคือ 82.71 % และ 2.34 % ตามลำดับ ดังนั้นในการทดลองควบคุมไรวาร์วีวในรังผึ้งพันธุ์โดยผึ้งงานของผึ้งโพรง จึงควรใช้คอนตัวอ่อนผึ้งโพรงที่มีเปอร์เซ็นต์หลอดปิดสูง

เมื่อผึ้งโพรงตัวเต็มวัยออกจากหลอดรวงแล้ว พบว่าสามารถอยู่ร่วมกันภายในรังเดียวกับผึ้งพันธุ์ได้คือมีการป้อนอาหาร การทำความสะอาดและกัดไรออกจากตัวผึ้งระหว่างผึ้งงานของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง (ภาพที่ 16 และ 17) นอกจากนี้พบว่าผึ้งโพรงยังช่วยป้อนอาหารตัวอ่อนและค้นหาไรในหลอดรวงตัวอ่อนของผึ้งพันธุ์อีกด้วย (ภาพที่ 18) ผึ้งโพรงยอมรับนางพญาผึ้งพันธุ์โดยการเข้าไปล้อมอยู่รอบ ๆ ตัวผึ้งนางพญาช่วยป้อนอาหารและทำความสะอาดให้แก่นางพญาผึ้งพันธุ์ (ภาพที่ 20) เมื่อผึ้งโพรงมีอายุมากขึ้นก็จะช่วยทำหน้าที่เป็นทหารป้องกันรังและออกไปหาอาหาร (ภาพที่ 21 และ 23)

การทดลองควบคุมโรวาร์รัวในรังผึ้งพันธุ์โดยผึ้งงานของผึ้งโพรง

จากการเจาะหลอดรวงตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งพันธุ์ จำนวน 100 เซลล์ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งของโรวาร์รัว ก่อนการทดลองควบคุมไรโดยการใส่คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งโพรงลงในรังผึ้งพันธุ์และภายหลังจากการใส่คอนตัวอ่อนผึ้งโพรงในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ดังแสดงในตารางที่ 1, 4 และ 7 ตามลำดับ (ในภาคผนวก) เมื่อนำเปอร์เซ็นต์เริ่มต้นและทุก 2 สัปดาห์ ของการเข้าทำลายตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งของโรวาร์รัวในรังเดียวกัน ทุกการทดลอง ไปวิเคราะห์โควาเรียนซ์ จะได้ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของทุกการทดลอง ซึ่งจะนำไปจัดลำดับและเปรียบเทียบกันโดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST (DMRT) ดังแสดงในตารางที่ 2, 5 และ 8 ตามลำดับ (ในภาคผนวก) ซึ่งสามารถสรุปได้เป็นตารางที่ 5 จากตารางที่ 5 พบว่าการใส่คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งโพรงลงไปในการรังผึ้งพันธุ์ สามารถลดเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งพันธุ์ของโรวาร์รัวได้ โดยความแตกต่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) ตั้งแต่ 2 สัปดาห์แรกของการทดลอง ความแตกต่างของการใช้คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งโพรง 2 และ 3 คอน มีนัยสำคัญกับกลุ่มที่ใช้คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งโพรง 1 คอน ($P < 0.05$) ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง ส่วนความแตกต่างของการทดลองที่ใช้คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งโพรง 2 และ 3 คอน ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของการทดลองที่ใช้คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งโพรงแต่ละการทดลองไปลบออกจากค่าเฉลี่ยของการทดลองกลุ่มควบคุม แล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การควบคุมโรวาร์รัวของแต่ละการทดลองทุก 2 สัปดาห์ ดังแสดงในตารางที่ 3, 6 และ 9 (ในภาคผนวก) ซึ่งสามารถสรุปได้เป็นตารางที่ 6 จากตารางที่ 6 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 ของการทดลองเปอร์เซ็นต์การควบคุมโรวาร์รัวในรังผึ้งพันธุ์ของการทดลองที่ใช้คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้งโพรง 1, 2 และ 3 คอน มีค่าเท่ากับ 36.21 %, 54.28 % และ 37.37 % ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 41.57 %, 80.42 % และ 80.67 % ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 52.08 %, 80.24 % และ 80.03 % ตามลำดับ

จากการเก็บตัวอย่างโรวาร์รัวจากฐานรังผึ้งพันธุ์ในขณะที่ทำการทดลอง มาศึกษาลักษณะของไรที่ถูกกักตบว่ามีลักษณะเหมือนกับโรวาร์รัวที่เก็บมาจากรังผึ้งโพรง (ภาพที่ 25)

ตารางที่ 2 แสดงผลการสังเกต ผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ที่มีลักษณะนิการเนื่องจากการเข้าทำลายของไรวาร์วีว, พฤติกรรมการทำความสะอาดและกัดไรของผึ้งงาน ในรังผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ ชนิดละ 10 รัง

การสังเกต	ผึ้งโพรง <u>A. cerana</u>	ผึ้งพันธุ์ <u>A. mellifera</u>
ผึ้งงานที่มีลักษณะนิการ	-	+
ผึ้งตัวผู้ที่มีลักษณะนิการ	-	+
พฤติกรรมการทำความสะอาด	+	-
พฤติกรรมการกัดไร	+	-

- = 0-1 % + = 10-90 %

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตาย, มีลักษณะนิการหรือปกติของไรวาร์วีวจากรังผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ ชนิดละ 10 รัง

สภาพของไรวาร์วีว	เปอร์เซ็นต์เฉลี่ย	
	ผึ้งโพรง <u>A. cerana</u>	ผึ้งพันธุ์ <u>A. mellifera</u>
ตาย	51.23	3.10
นิการ	27.40	5.30
ปกติ	22.37	92.60

ตารางที่ 5 แสดงการสรุปผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว โดยวิธี DMRT

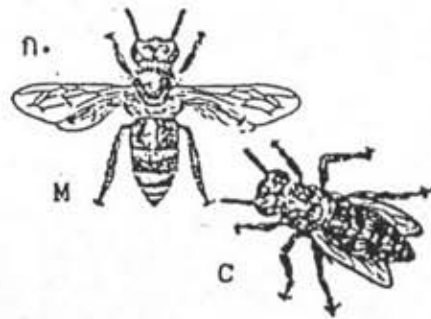
การทดลองที่	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายตัวอ่อนและดักแด้ของไรวาร์ว		
	สัปดาห์ที่ 0-2	สัปดาห์ที่ 2-4	สัปดาห์ที่ 4-6
1 กลุ่มควบคุม	11.9910 A	14.6951 A	14.0332 A
2 ใช้คอนตัวอ่อนและดักแด้ฟอง โฟรง 1 คอน	7.6487 B	8.5870 B	6.7243 B
3 ใช้คอนตัวอ่อนและดักแด้ฟอง โฟรง 2 คอน	5.5089 B	2.8767 C	2.7725 C
4 ใช้คอนตัวอ่อนและดักแด้ฟอง โฟรง 3 คอน	7.0178 B	2.8410 C	2.8031 C

การทดลอง ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 6 แสดงการสรุปผลเปอร์เซ็นต์การควบคุมโรวารั้วของแต่ละการทดลอง
เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ในลำดับที่ 2, 4 และ 6

การทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การควบคุมโรวารั้ว		
	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 4	ลำดับที่ 6
2 ใช้คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้ง โพรง 1 คอน	36.21	41.57	52.08
3 ใช้คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้ง โพรง 2 คอน	54.28	80.42	80.24
4 ใช้คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้ง โพรง 3 คอน	37.37	80.67	80.03

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ด้านบน (dorsal)



ด้านข้าง (lateral)



ด้านล่าง (ventral)

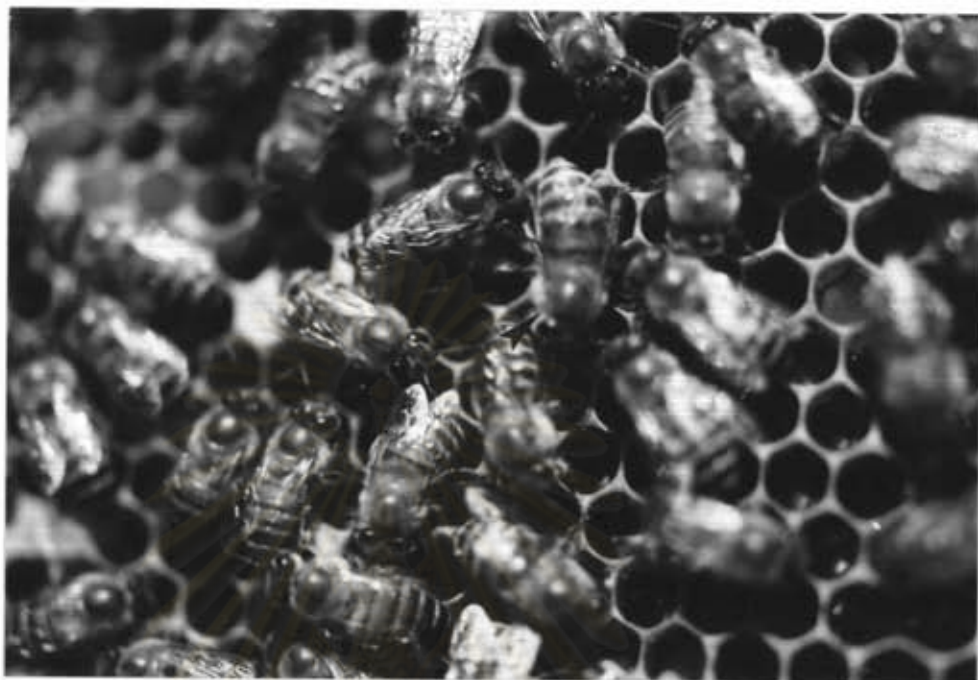


รอบ ๆ ตัวผึ้ง (around the body)

ภาพที่ 12 แผนภาพแสดงพฤติกรรมกรรมการทำความสะอาดไร (cleaning behavior) ของผึ้งโพรง

M = ผึ้งที่มีไรเกาะ (bee with mite)

C = ผึ้งที่เข้ามาทำความสะอาด [cleaning bee(s)]



ภาพที่ 13 แสดงพฤติกรรมการเต้นรำ (grooming dance) เพื่อส่งสัญญาณเรียกผึ้งตัวอื่นให้เข้ามาช่วยค้นหาและกำจัดไร



ภาพที่ 14 แสดงพฤติกรรมการทำความสะอาดไร (cleaning behavior) ของผึ้งโพรง



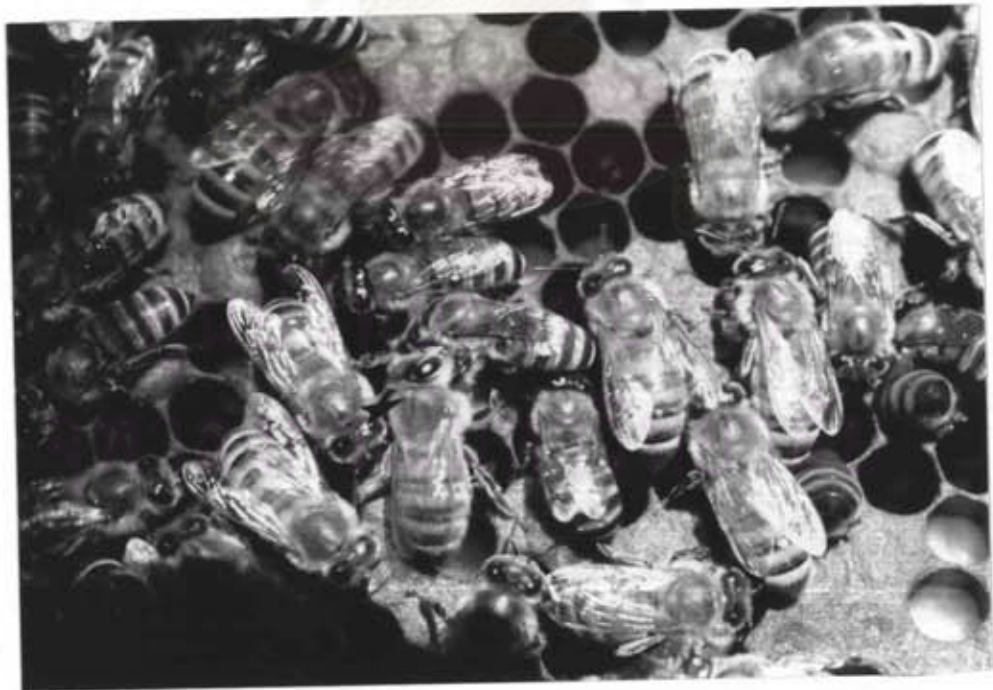
ภาพที่ 15 แสดงพฤติกรรมการทำงานทำความสะอาดหลอดรวงและค้นหาไรของผึ้งโพรง



ภาพที่ 16 แสดงการป้อนอาหารระหว่างผึ้งงานของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง

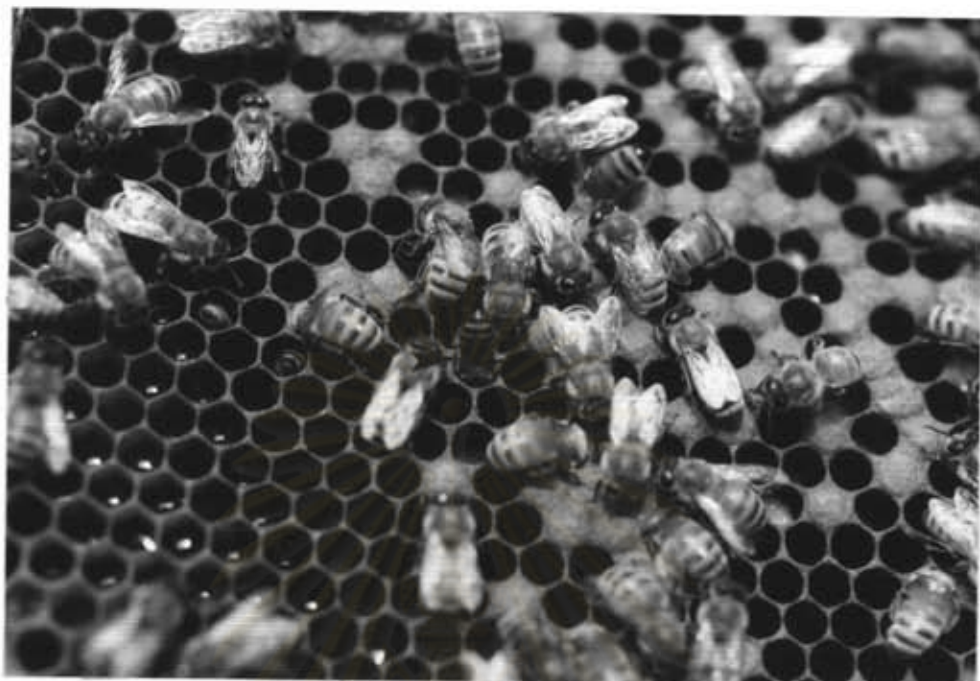


ก.



ข.

ภาพที่ 17 แสดงพฤติกรรมกรรมการทำความสะอาดไรวาร์วีร่าออกจากตัวผึ้งพันธุ์โดยผึ้งโพรง (ก.), และผึ้งพันธุ์ทำความสะอาดให้ผึ้งโพรง (ข.)



ภาพที่ 18 แสดงพฤติกรรมทำความสะอาดหลอดรวงผึ้งน้ำผึ้ง ของผึ้งโพรง



ภาพที่ 19 แสดงการทำความสะอาดระหว่างผึ้งงานของผึ้งน้ำผึ้ง



ภาพที่ 20 แสดงการยอมรับนางพญาผึ้งพันธุ์ของผึ้งโพรง



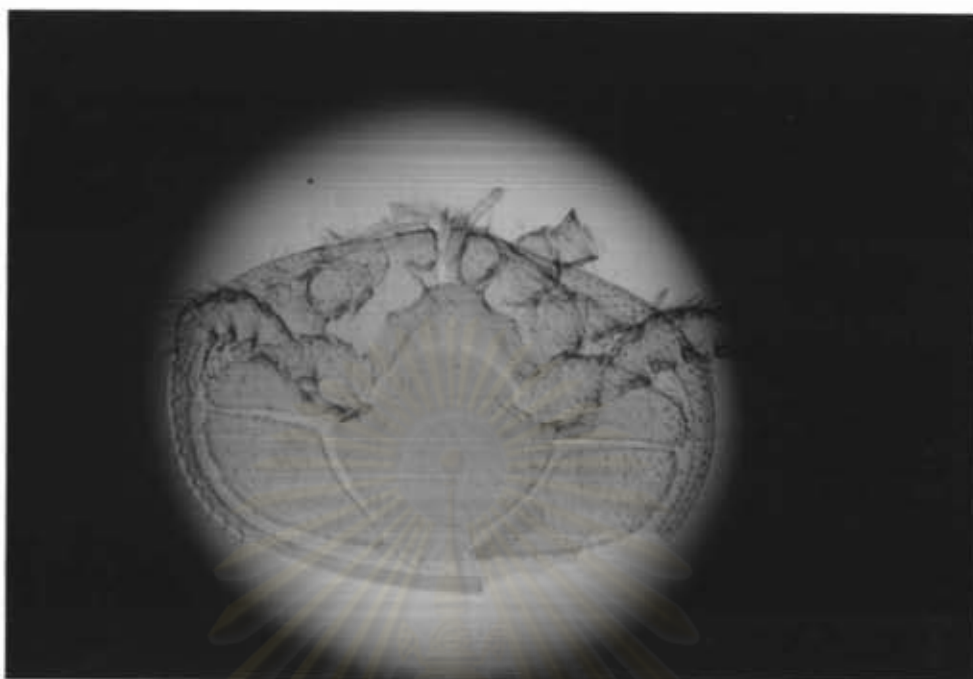
ภาพที่ 21 แสดงผึ้งโพรงซึ่งทำหน้าที่เป็นทหารป้องกันรังผึ้งพันธุ์



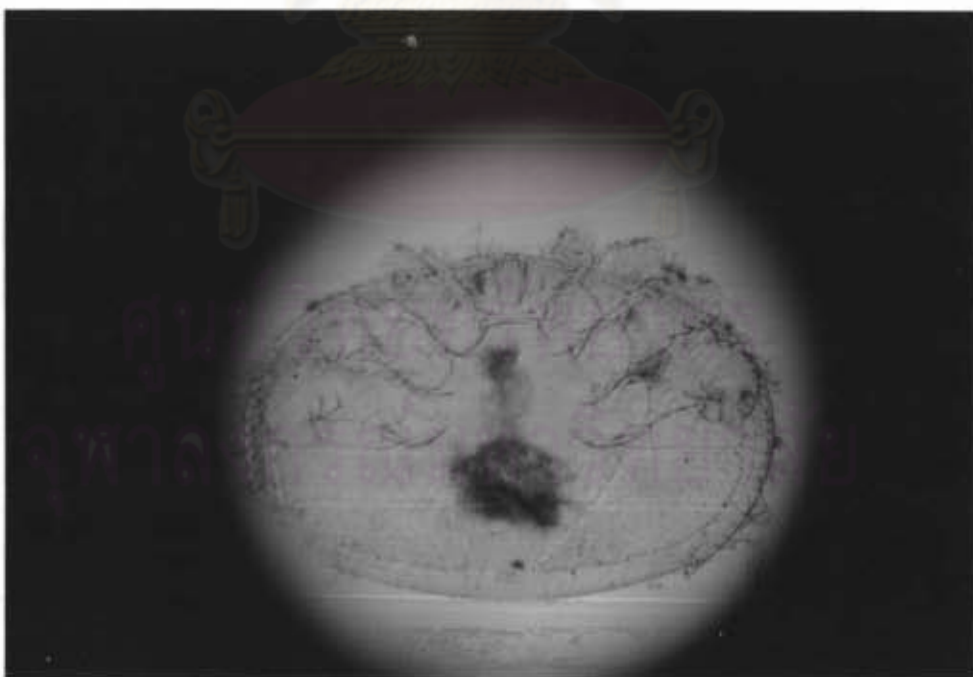
ภาพที่ 22 แสดงผึ้งโพรงที่เข้าไปล้อมผึ้งพันธุ์ซึ่งกำลังเต้นรำเพื่อบอกแหล่งอาหาร



ภาพที่ 23 แสดงผึ้งโพรงที่กลับจากการออกไปหาอาหาร

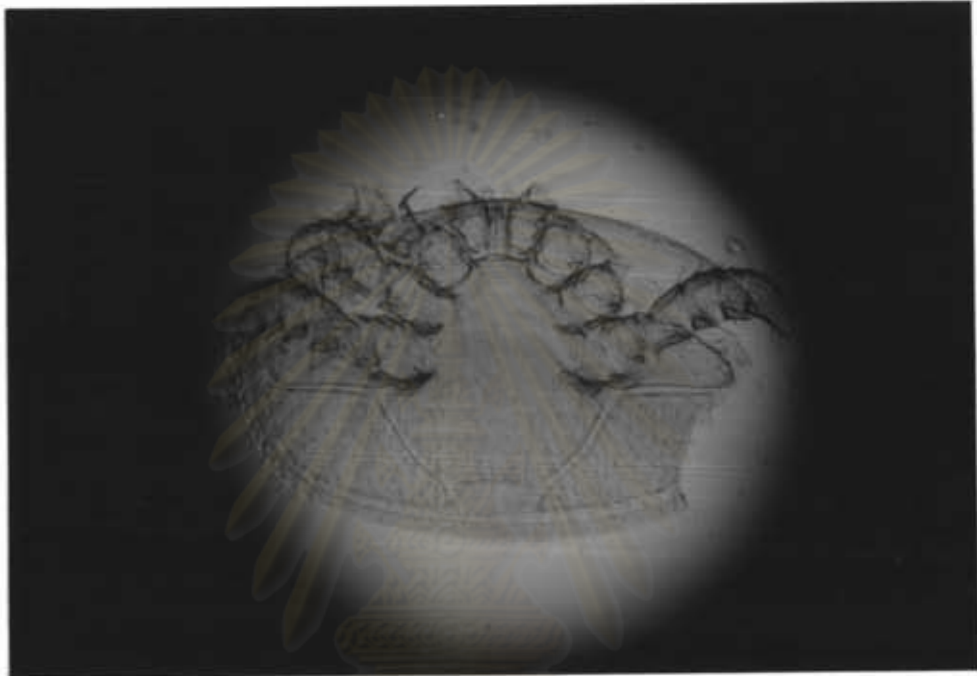


ก.



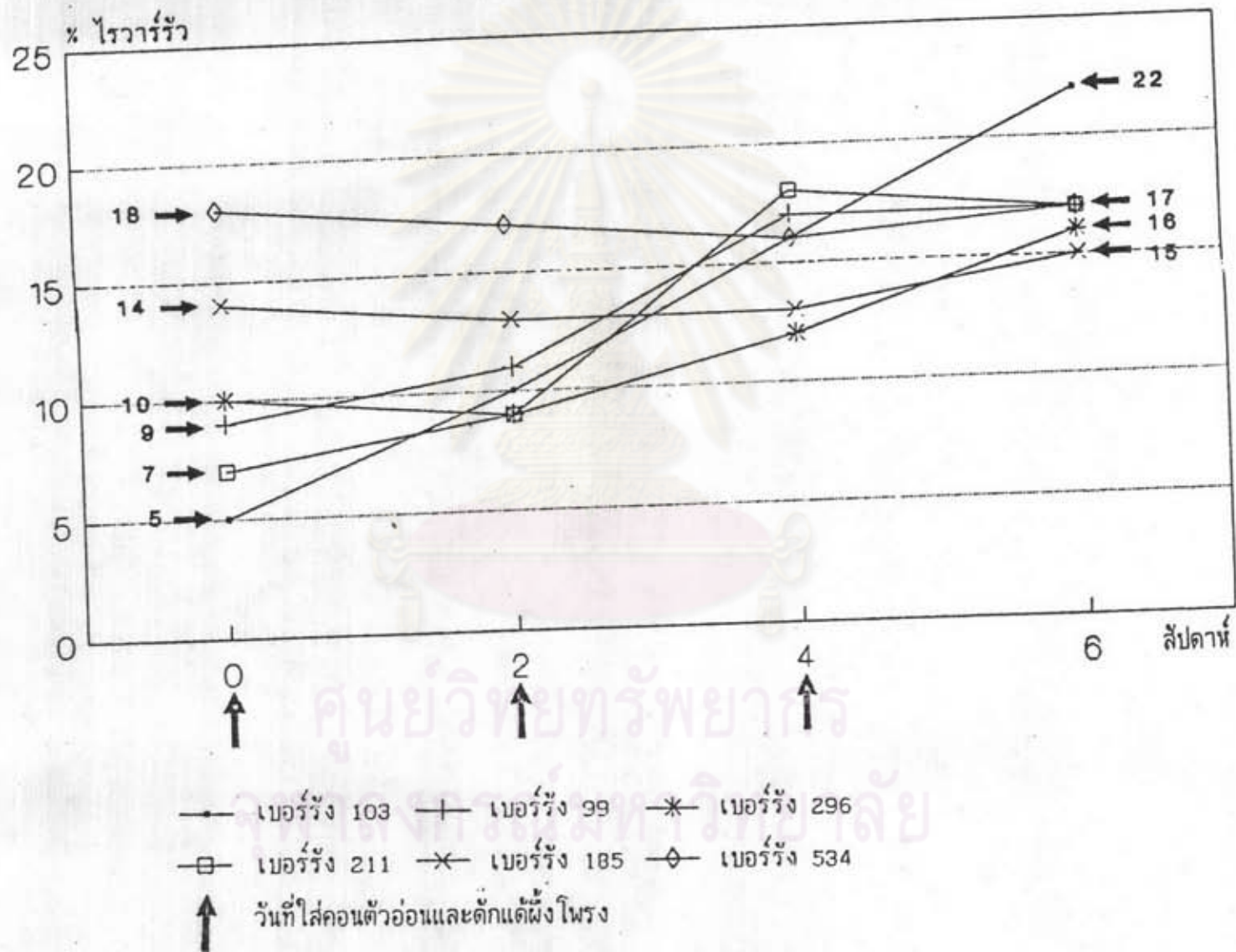
ข.

ภาพที่ 24 แสดงลักษณะโรครำไรที่ถูกกัดโดยผิวง (ก.) และผิวง (ข.)
(กำลังขยาย 2.5 x 4 เท่า)

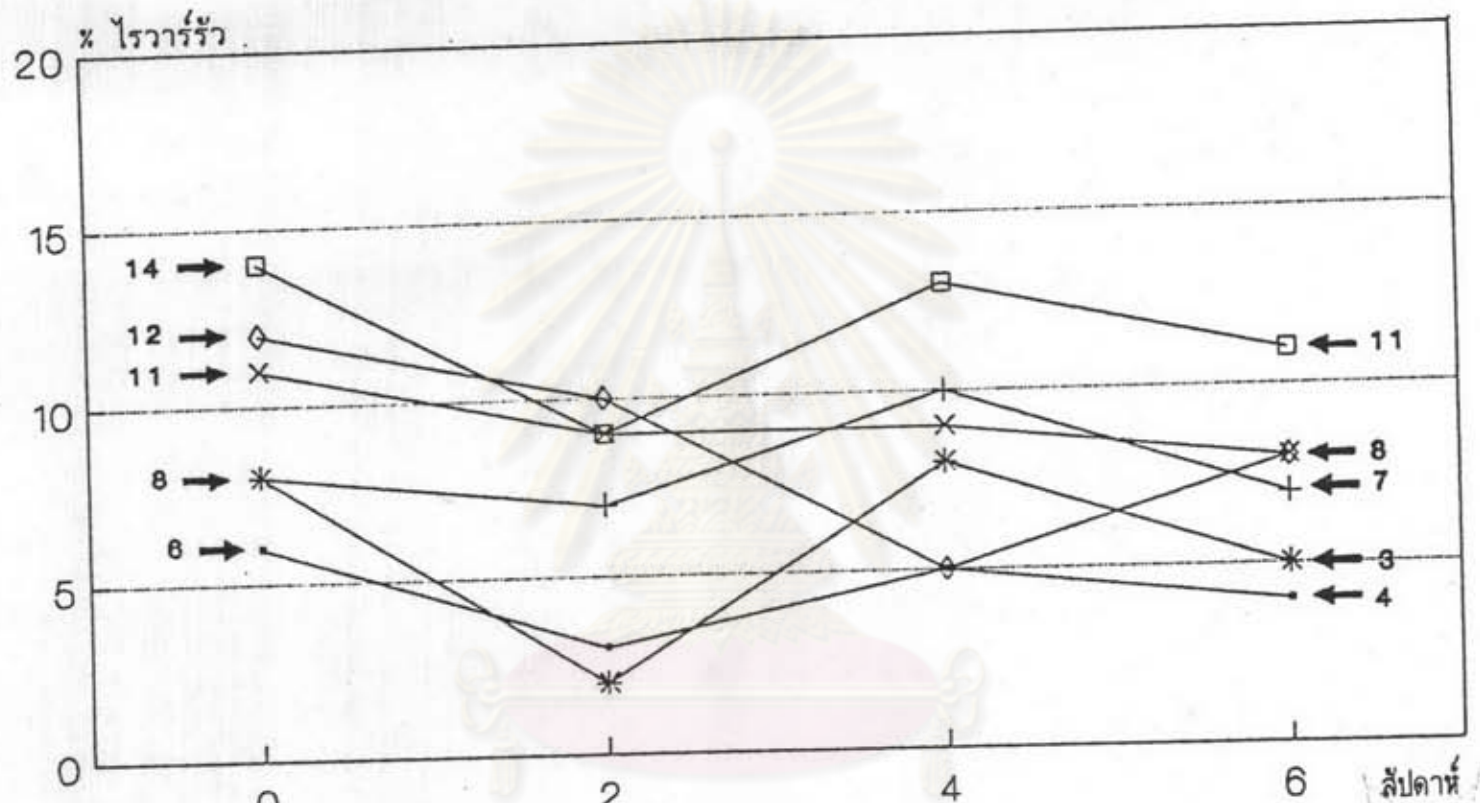


ภาพที่ 25 แสดงลักษณะโรไวรัสที่ถูกกัด จากรังผึ้งพันธุ์ในขณะที่ทำการทดลอง
(กำลังขยาย 2.5 x 4 เท่า)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



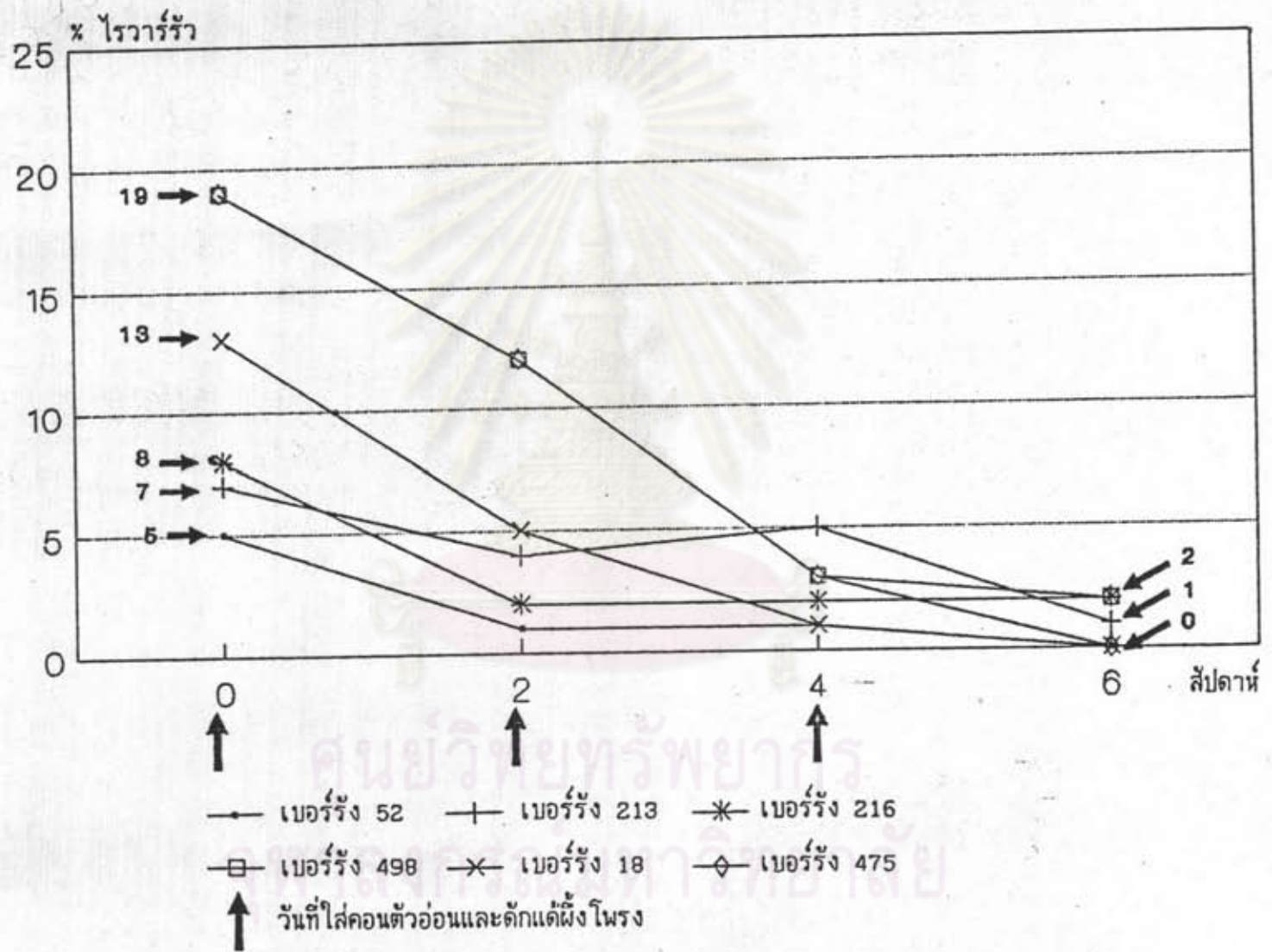
ภาพที่ 26 แสดงเปอร์เซ็นต์โรยารั่วของกลุ่มควบคุม ในช่วงสัปดาห์ที่ 0-6



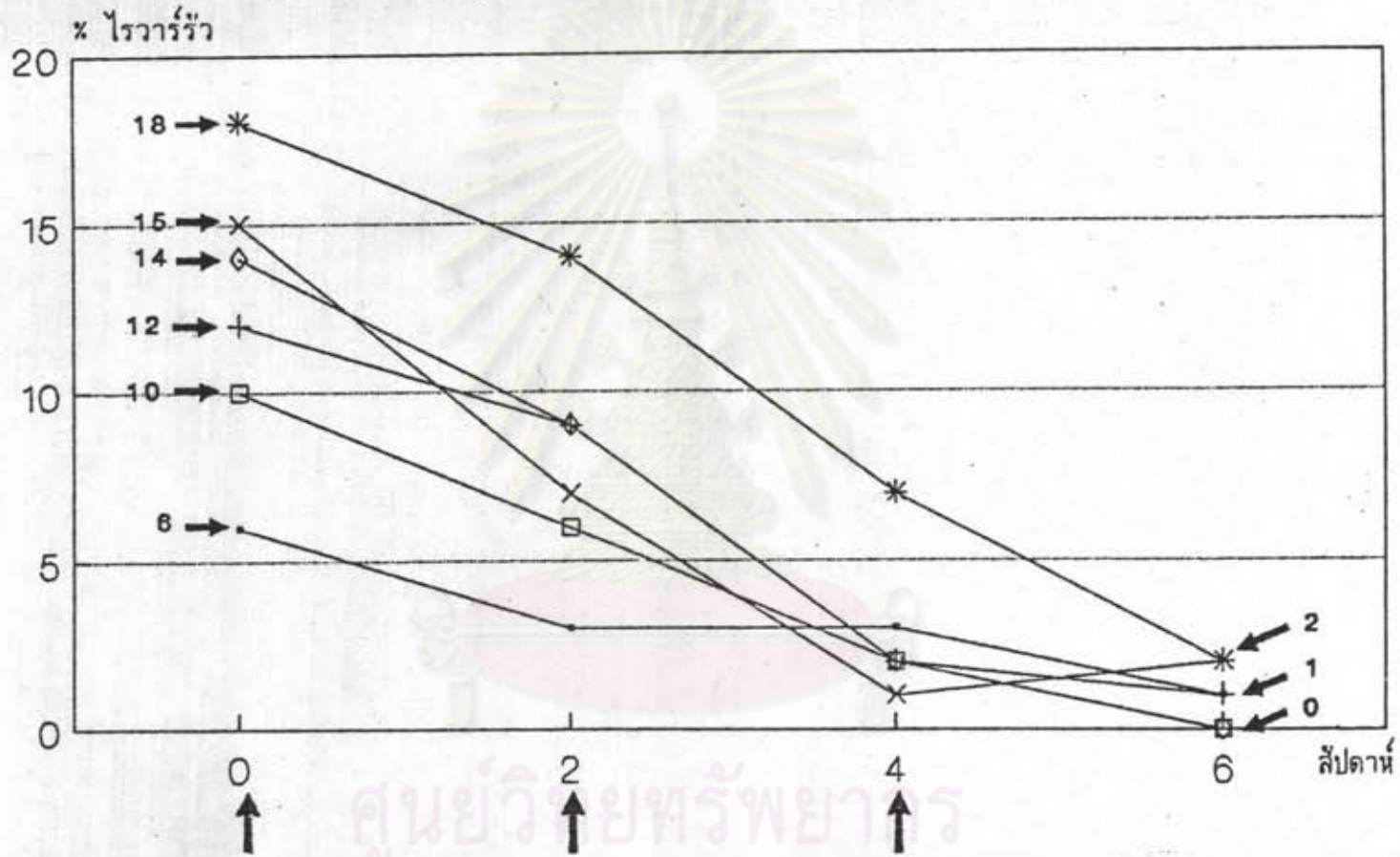
● เบอร์ร้ง 233 + เบอร์ร้ง 165 ✱ เบอร์ร้ง 502
 □ เบอร์ร้ง 78 ✕ เบอร์ร้ง 413 ◇ เบอร์ร้ง 518

↑ วันที่ใส่คอนแทกซ์และตัดแต่งผม

ภาพที่ 27 แสดงเปอร์เซ็นต์ไรวาร์ร้าวของกลุ่มการทดลองที่ใช้คอนแทกซ์และตัดแต่งผม 1 คน
 ในช่วงสัปดาห์ที่ 0-6



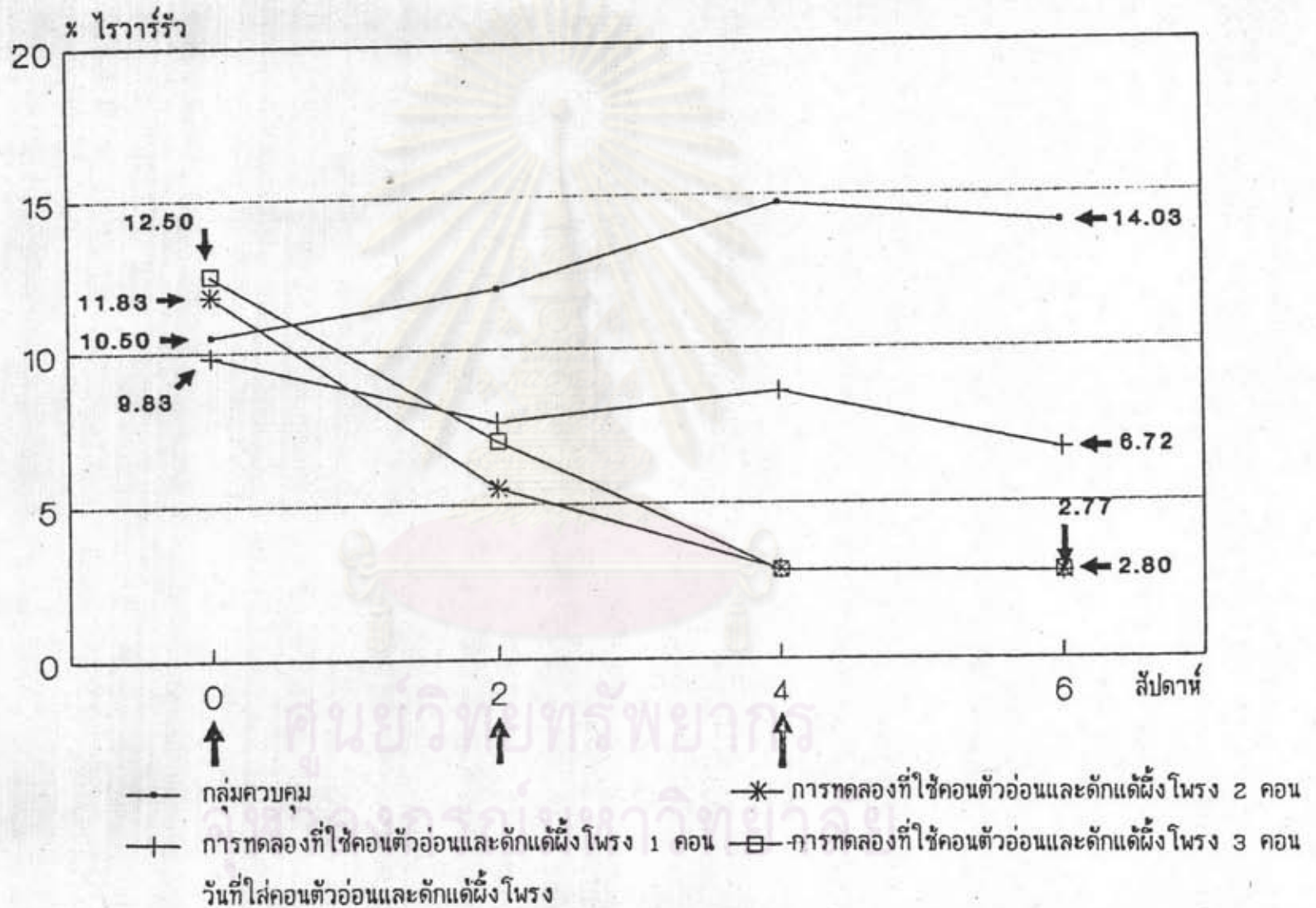
ภาพที่ 28 แสดงเปอร์เซ็นต์ไรเวาร์ร้าวของกลุ่มการทดลองที่ใช้คอนตัวอ่อนและดักแต่ผึ้ง โพรง 2 คอน ในช่วงสัปดาห์ที่ 0-6



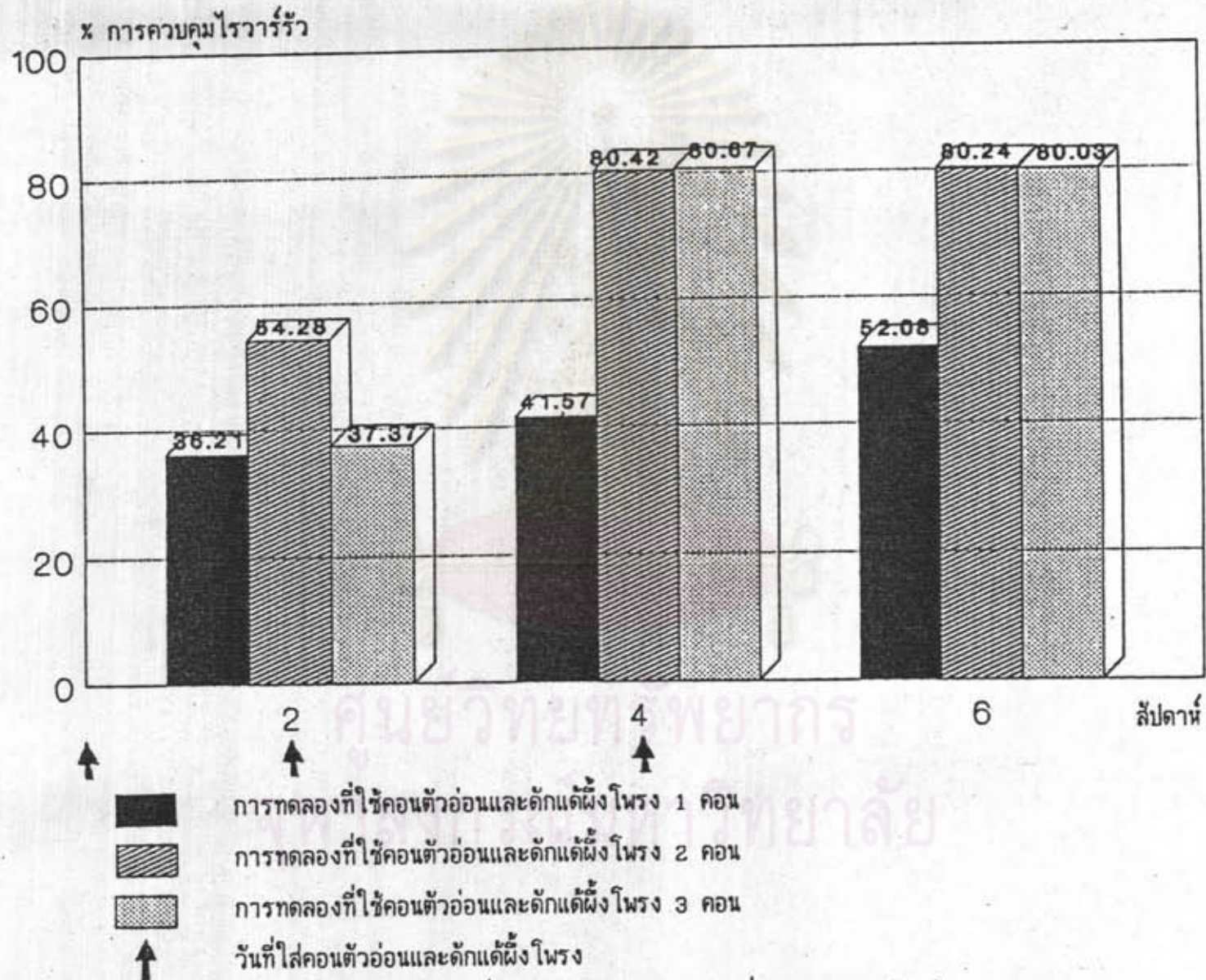
—●— เบอร์ริ่ง 503 —+— เบอร์ริ่ง 177 —*— เบอร์ริ่ง 5
 —□— เบอร์ริ่ง 169 —x— เบอร์ริ่ง 240 —◇— เบอร์ริ่ง 202

↑ วันที่ใส่คอนตันวุ้นและดักแต้ผึ้งโพรง

ภาพที่ 29 แสดงเปอร์เซ็นต์ไข้หวัดของกลุ่มการทดลองที่ใช้คอนตันวุ้นและดักแต้ผึ้งโพรง 3 คน
 ในช่วงสัปดาห์ที่ 0-6



ภาพที่ 30 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไรอาร์วีของแต่ละการทดลอง ในช่วงสัปดาห์ที่ 0-6



ภาพที่ 31 แสดงเปอร์เซ็นต์การควบคุมโรคราข้าวของแต่ละการทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม