

## บทที่ 4

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### ผลการทดลอง

#### 1. การศึกษาปริมาณผลผลิตเตงกวาจากการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร

##### 1.1 ปริมาณผลผลิตเตงกวาจากการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร

ผลจากการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสรเตงกวาลูกผสม F1 4 สายพันธุ์ ได้แก่ นาตาลิเบอร์ 4 นาตาลิเบอร์ 5 บิ๊กซี และ มาลัย 759 พบว่าปริมาณผลผลิตมากกว่าไม่มีผึ้งผสมเกสร และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) คือเตงกวาที่มีผึ้งผสมเกสรให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 8.82 กิโลกรัม/พื้นที่ 3.2 ตารางเมตร และเตงกวาที่ไม่มีผึ้งผสมเกสรให้ผลผลิตเฉลี่ย 6.59 กิโลกรัม / พื้นที่ 3.2 ตารางเมตร และพบว่าปริมาณผลผลิตที่มีเตงกวาที่มีผึ้งผสมเกสรกับเตงกวาที่มีแมลงธรรมชาติผสมเกสรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) คือปริมาณผลผลิตเตงกวาที่มีผึ้งผสมเกสรให้ผลผลิต 8.82 กิโลกรัม/พื้นที่ 3.2 ตารางเมตร ส่วนเตงกวาที่มีแมลงผสมเกสรธรรมชาติ 8.86 กิโลกรัม/พื้นที่ 3.2 ตารางเมตร (ตารางที่ 2) เพราะชนิดของแมลงธรรมชาติที่พบว่ามีบทบาทในการผสมเกสรเตงกวา ได้แก่ ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ผึ้งมีม (*Apis florea*) ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) ทั้งนี้จำนวนของผึ้งพันธุ์มีมากกว่าผึ้งชนิดอื่นๆเนื่องจากแปลงทดลองอยู่ใกล้กับลานเลี้ยงผึ้งจากการวิเคราะห์ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการผสมเกสรกับปริมาณผลผลิตของเตงกวาแต่ละสายพันธุ์ วิธีการผสมเกสรไม่มีผลต่อการเพิ่มของผลผลิตเตงกวา ซึ่งในสายพันธุ์บิ๊กซี และ มาลัย 759 ปริมาณผลผลิตเตงกวาที่มีผึ้งพันธุ์ผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสร และไม่มีแมลงผสมเกสร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่อย่างไรก็ตามสายพันธุ์นาตาลิเบอร์ 5 เมื่อมีผึ้งพันธุ์ผสมเกสรและมีแมลงธรรมชาติผสมเกสร ทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าที่ไม่มีแมลงผสมเกสรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และสายพันธุ์นาตาลิเบอร์ 4 เมื่อมีผึ้งพันธุ์ผสมเกสรทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าไม่มีแมลงผสมเกสรและแมลงธรรมชาติผสมเกสรอย่างมีนัยสำคัญทาง ( $P < 0.05$ ) สายพันธุ์นาตาลิเบอร์ 5 และนาตาลิเบอร์ 4 มีการตอบสนองผึ้งพันธุ์แตกต่างกัน โดยสายพันธุ์นาตาลิเบอร์ 5 มีความต้องการผึ้งพันธุ์ 1 ตัว ต่อดอกเตงกวา 6 ดอก สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตได้ แต่สายพันธุ์นาตาลิเบอร์ 4 มีความต้องการจำนวนผึ้งพันธุ์ 1 ตัว ต่อ จำนวนดอกเตงกวา 2.5 ดอก จึงจะเพิ่มปริมาณ

ผลผลิต แสดงว่าสายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 มีความ ต้องการจำนวนฝั่่งพันธุ์มากกว่าสายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 5

ตารางที่ 2 ปริมาณผลผลิตแตงกวาสายพันธุ์ลูกผสม F1 แต่ละสายพันธุ์ที่มีวิธีการผสมเกสร โดยไม่มีแมลงผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสร และฝั่่งพันธุ์ผสมเกสร

สายพันธุ์ ลูกผสม F1	ปริมาณผลผลิตแตงกวา (กิโลกรัม/3.2 ตารางเมตร) *		
	ไม่มีแมลงผสมเกสร	แมลงธรรมชาติผสมเกสร	ฝั่่งพันธุ์ผสมเกสร
บิกซี	8.43	9.46	9.30
มาลัย 759	7.28	10.35	8.95
นาตาลี เบอร์ 5	5.33	10.32	8.60
นาตาลี เบอร์ 4	5.35	5.33	8.43
เฉลี่ย	6.59	8.86	8.82

LSD<sub>0.05</sub> 2.79    LSD<sub>0.01</sub> 3.87

\* เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแถว

### 1.2 จำนวนผลต่อต้นของแตงกวาจากการใช้ฝั่่งผสมเกสร

การคัดแยกผลของแตงกวาตามมาตรฐาน United States Standards for Grades of Cucumber ในช่วงของการเก็บเกี่ยวในวันที่ 5 ถึงวันที่ 10 จำนวนผลต่อต้นของแตงกวาชั้นคุณภาพ Fancy Number1 และ Number2 ที่มีฝั่่งผสมเกสร มากกว่าแตงกวาที่ไม่มีฝั่่งพันธุ์ผสมเกสร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แตงกวาที่มีฝั่่งผสมเกสร และไม่มีฝั่่งผสมเกสร มีจำนวนผลต่อต้น 7.69 และ 5.38 ผลต่อต้น ตามลำดับ และพบว่าจำนวนผลต่อต้นของแตงกวาที่มีฝั่่ง และแมลงธรรมชาติผสมเกสร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) จำนวนผลต่อต้นของแตงกวาที่มีฝั่่งผสมเกสรและแมลงธรรมชาติผสมเกสร มีจำนวนผล 7.69 และ 7.89 ผลต่อต้น ตามลำดับ จากการวิเคราะห์พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการผสมเกสรกับจำนวนผลต่อต้นของแตงกวาแต่ละสายพันธุ์ สายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 และนาตาลีเบอร์ 5 ตอบสนองต่อการมีฝั่่งผสมเกสรและแมลงธรรมชาติผสมเกสร ทำให้จำนวนผลต่อต้นเพิ่มขึ้นมากกว่าไม่มีแมลงผสมเกสร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่จำนวนผลต่อต้นของแตงกวาที่แมลงธรรมชาติผสมเกสรมากกว่าฝั่่งพันธุ์ผสมเกสร โดยมีชนิดของแมลงธรรมชาติผสมเกสร ได้แก่ ฝั่่งพันธุ์ ฝั่่งมีม ฝั่่งโพรงและฝั่่งหลวง แสดงว่าฝั่่งหลายชนิดมีผลต่อการผสมเกสรเพื่อเพิ่มจำนวนผลต่อต้นของแตงกวา และจำนวนฝั่่งพันธุ์ 1 ตัว ต่อดอกแตงกวา 6 ดอก เพียง

พอที่จะทำให้ออกดอกแดงกว่าตัวเมียไม่หลุดร่วง และติดผลอ่อนได้ จากรายงานของ Shemetkov (1967) การติดผลของแดงกว่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีผึ้งลงดอกแดงกว่า 8-10 ครั้ง ส่วนสายพันธุ์ ส่วนสายพันธุ์ บิ๊กชีและ มาลัย 759 ไม่ตอบสนองต่อวิธีการผสมเกสร จำนวนผลต่อต้นที่มีผึ้งผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสร และไม่มีแมลงผสมเกสร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนผลแดงกว่าลูกผสม F1 แต่ละสายพันธุ์ที่มีวิธีการผสมเกสร โดยไม่มีแมลงผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสร และผึ้งพันธุ์ผสมเกสร

สายพันธุ์ ลูกผสม F1	จำนวนผลเฉลี่ย (ผลต่อต้น) *		
	ไม่มีแมลงผสมเกสร	แมลงธรรมชาติผสมเกสร	ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร
บิ๊กชี	6.51	6.60	7.60
มาลัย 759	7.10	8.35	8.48
นาตาลี เบอร์ 5	4.15	8.20	6.20
นาตาลี เบอร์ 4	3.75	8.75	8.50
เฉลี่ย	5.38	7.98	7.69

LSD<sub>0.01</sub> 2.63 LSD<sub>0.05</sub> 1.92

\* เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแถว

### 1.3 น้ำหนักผลของแดงกว่าจากการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร

จากการวิเคราะห์น้ำหนักผลของแดงกว่าระดับ Fancy Grade ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสด 40 ผลของการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสรมากกว่าน้ำหนักผลของแดงกว่าที่ไม่มีผึ้งผสมเกสรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) น้ำหนักผลแดงกว่าที่มีผึ้งผสมเกสร 222.50 กรัมต่อผล และน้ำหนักผลแดงกว่าที่ไม่มีผึ้งผสมเกสร 195.75 กรัมต่อผล แต่น้ำหนักผลแดงกว่าที่มีผึ้งผสมเกสร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับแมลงธรรมชาติผสมเกสร น้ำหนักผลแดงกว่าที่มีผึ้งผสมเกสร 222.50 กรัมต่อผล และน้ำหนักผลแดงกว่าที่มีแมลงธรรมชาติผสมเกสร 208.13 กรัมต่อผล (ตารางที่ 4) จากการวิเคราะห์ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการผสมเกสรกับน้ำหนักผลแดงกว่าแต่ละสายพันธุ์ โดยน้ำหนักผลของแดงกว่าสายพันธุ์บิ๊กชี มาลัย 759 และนาตาลีเบอร์ 5 ที่มีผึ้งพันธุ์ผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสรและไม่มีแมลงผสมเกสร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่สายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 ตอบสนองต่อการใช้ผึ้งและแมลงธรรมชาติผสมเกสร ทำให้น้ำหนักผลมากกว่าไม่มีผึ้งผสมเกสรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) แดงกว่าสายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 เมื่อมีผึ้งผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสร มี

น้ำหนักผล 242.50 216.25 และ 190.00 กรัมต่อ ผล ตามลำดับ จากการรายงานของ Shemetkov (1976) น้ำหนักผลแดงกวาจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีผึ้งลงดอก 40-60 ครั้ง

ตารางที่ 4 น้ำหนักเฉลี่ยของผลสดแดงกวาลูกผสม F1 แต่ละสายพันธุ์ที่มีวิธีการผสมเกสร โดยไม่มีแมลงผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสร และผึ้งพันธุ์ผสมเกสร

สายพันธุ์	น้ำหนักเฉลี่ยผลสด (กรัม/ผล)		
	ไม่มีแมลงผสมเกสร	แมลงธรรมชาติผสมเกสร	ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร
ลูกผสม F1			
นาดาลี เบอร์ 4	190.00	216.25	242.50
บิกซี	215.00	206.25	237.00
นาดาลี เบอร์ 5	207.50	235.00	208.00
มาลัย 759	170.50	175.00	202.50
เฉลี่ย	195.75	208.13	222.50

LSD<sub>0.01</sub> 47.97 LSD<sub>0.05</sub> 27.65

\* เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแถว

#### 1.4 น้ำหนักเมล็ดของแดงกวาจากการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร

จากการหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดแดงกวา 100 เมล็ด พบว่า แแดงกวาที่มีผึ้งผสมเกสรมีน้ำหนักเมล็ดมากกว่าไม่มีผึ้งผสมเกสรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) น้ำหนักเมล็ดของแดงกวาที่มีผึ้งผสมเกสรและไม่มีผึ้งผสมเกสร น้ำหนักเมล็ด 3.30 และ 1.17 กรัมต่อ 100 เมล็ด และพบว่าน้ำหนักเมล็ดแดงกวาที่มีผึ้งและแมลงธรรมชาติผสมเกสรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แแดงกวาที่มีผึ้งและแมลงธรรมชาติผสมเกสรมีน้ำหนักเมล็ด 3.30 และ 3.10 กรัมต่อ 100 เมล็ด (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการผสมเกสรกับน้ำหนักเมล็ดของแดงกวาแต่ละสายพันธุ์ น้ำหนักเมล็ดของแดงกวาสายพันธุ์นาดาลีเบอร์ 4 เมื่อมีผึ้งผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสร และไม่มีแมลงผสมเกสร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่ในสายพันธุ์ บิกซี มาลัย 759 และนาดาลีเบอร์ 5 เมื่อมีผึ้งพันธุ์ และ แมลงธรรมชาติผสมเกสร มีน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นมากกว่าไม่มีแมลงผสมเกสรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ตารางที่ 5 น้ำหนักเมล็ดแตงกวา ลูกผสม F1แต่ละ สายพันธุ์ที่มีวิธีการผสมเกสร  
โดยไม่มีแมลงผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสร และผึ้งพันธุ์ผสมเกสร

สายพันธุ์ลูกผสม	น้ำเมล็ดแตงกวา 100 เมล็ด (กรัม)		
	ไม่มีแมลงผสมเกสร	แมลงธรรมชาติผสมเกสร	ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร
F1			
นาตาลี เบอร์ 4	2.43	2.56	3.51
บิกซี	1.78	3.44	2.76
นาตาลี เบอร์ 5	1.52	3.13	3.32
มาลัย 759	1.12	3.29	3.60
เฉลี่ย	1.71	3.10	3.30

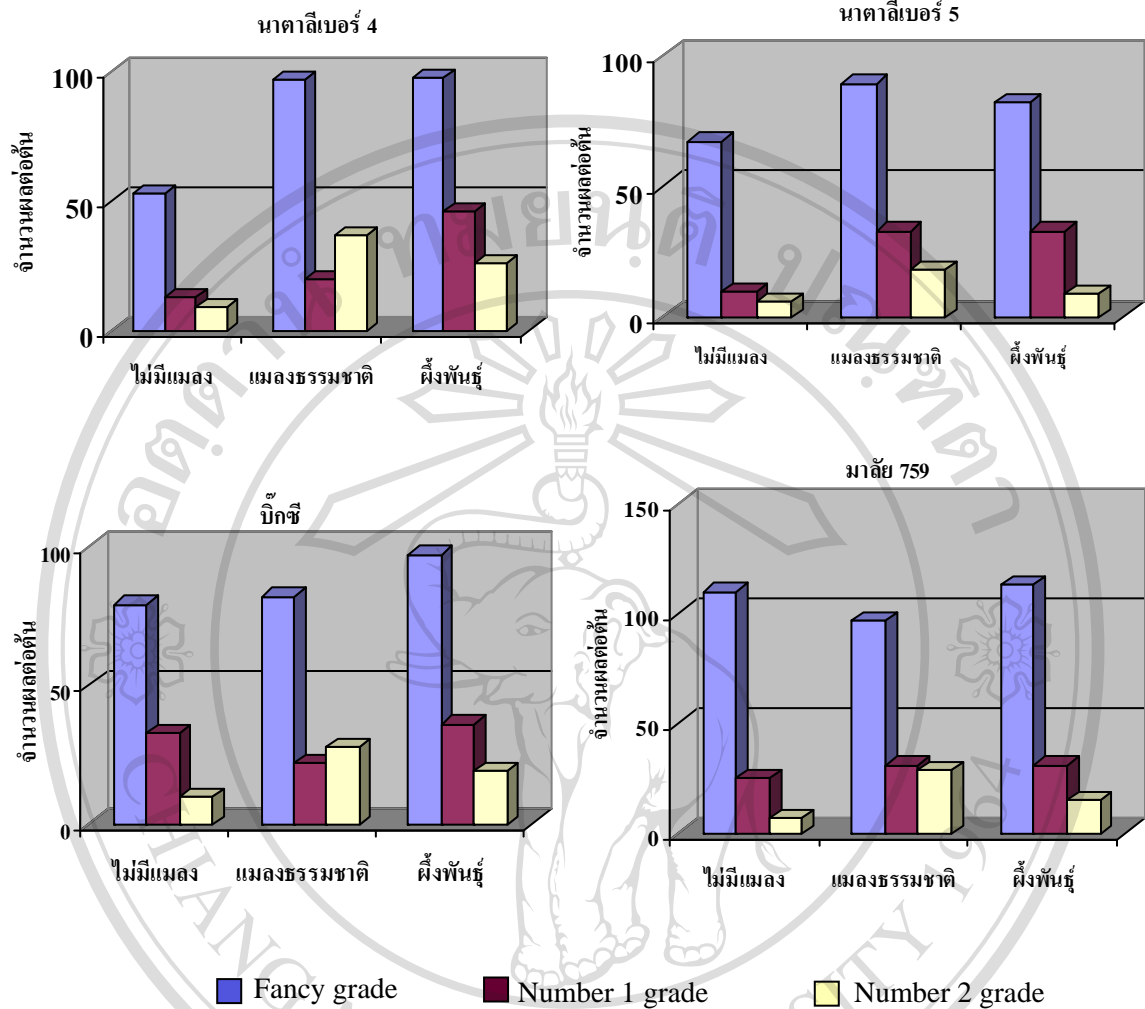
LSD<sub>0.01</sub> 1.44 LSD<sub>0.05</sub> 0.96

\* เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแถว

## 2. คุณภาพของผลผลิตแตงกวาจากการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร

จากการคัดแยกผลผลิตแตงกวาแต่ละสายพันธุ์ตามชั้นมาตรฐาน United States Standards for Grades of Cucumber พบว่า สายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 และนาตาลีเบอร์ 5 เมื่อมีผึ้ง และแมลงธรรมชาติผสมเกสร จำนวนผลชั้น Fancy Number 1 และ Number 2 เพิ่มมากขึ้น การไม่มีแมลงผสมเกสร แต่สายพันธุ์ บิกซี และมาลัย 759 จำนวนผลชั้น Fancy Number 1 และ Number 2 ที่มีผึ้งผสมเกสร แมลงธรรมชาติผสมเกสร และไม่มีแมลงผสมเกสร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) (ภาพที่ 10)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



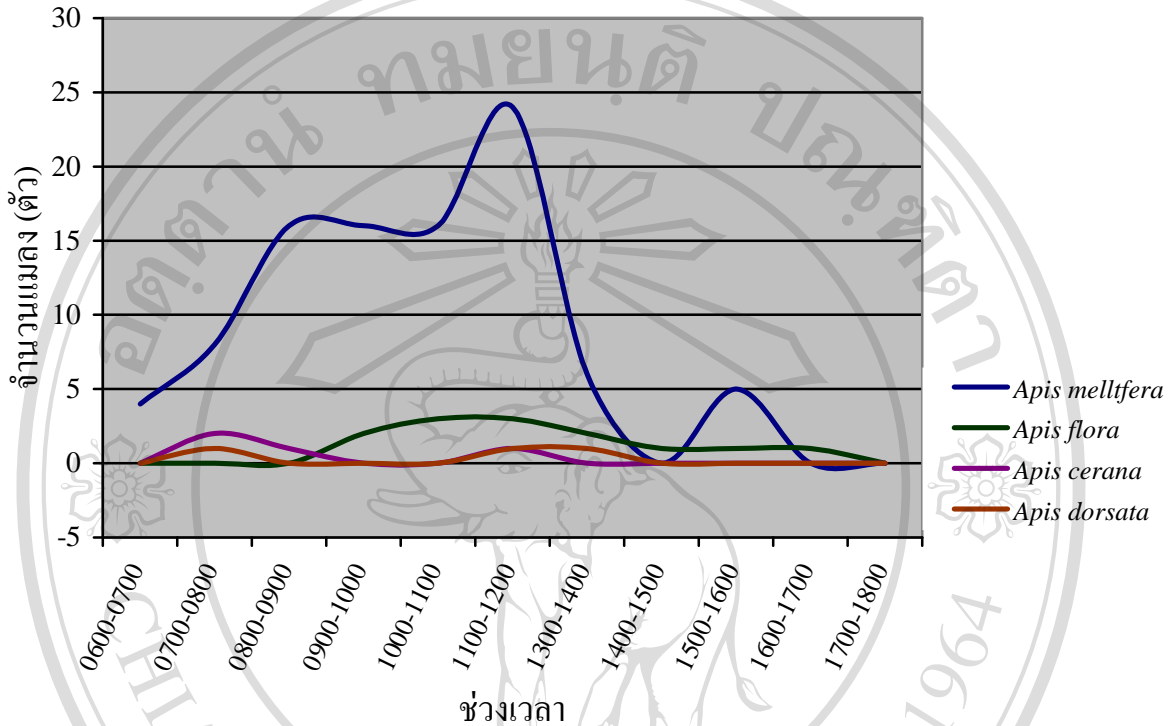
ภาพที่ 10 จำนวนผลระดับ Fancy Number 1 และ Number 2 ของสายพันธุ์นาคาลีเบอร์ 4 นาคาลีเบอร์ 5 บิ๊กซี และมาลัย 759

### 3. ชนิดและพฤติกรรมของแมลงผสมเกสรแตงกวา

#### 3.1 ชนิดของแมลงผสมเกสรแตงกวา

จากการสำรวจแปลงทดลองแบบเปิดที่มีแมลงธรรมชาติผสมเกสร พบชนิดของแมลงผสมเกสรได้แก่ ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ผึ้งมีม (*Apis florea*) ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) โดยผึ้งพันธุ์ร้อยละ 83 มีจำนวนมากกว่าผึ้งชนิดอื่นๆ พบผึ้งพันธุ์ตั้งแต่ช่วงเวลา 06.00 จำนวนผึ้งพันธุ์มากที่สุดที่ช่วงเวลา 11.00-12.00 น. จำนวนผึ้งพันธุ์จะลดลงในช่วง 13.00 น. ส่วนผึ้งชนิดอื่นๆ พบจำนวนน้อยแต่พบได้ตลอดทั้งวัน (ภาพที่ 11) แมลงธรรมชาติที่มีความหลากหลายของชนิดผึ้งในการผสมเกสร ทำให้ปริมาณผลผลิตและจำนวนผลของแตงกวาส่งสูงกว่าหน่วยทดลอง

การผสมเกสรโดยผึ้งพันธุ์เพียงชนิดเดียว แต่ อย่างไรก็ตามปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่อย่างไรก็ตามการผสมเกสรโดยผึ้งพันธุ์เพียงชนิดเดียวทำให้คุณภาพของผลผลิต น้ำหนักผลและน้ำหนักเมล็ดของแตงกวามากกว่าการผสมเกสรโดยแมลงธรรมชาติหลาย



ชนิด

ภาพที่ 11 จำนวนผึ้งพันธุ์ ผึ้งมัม ผึ้งโพรง และผึ้งหลวง ในแปลงทดลองแมลงผสมเกสรธรรมชาติ ที่ช่วงเวลาต่างๆ ในรอบวัน

### 3.2 พฤติกรรมของผึ้งพันธุ์ที่มีต่อการผสมเกสรแตงกวา

จำนวนผึ้งพันธุ์ต่อจำนวนดอกแตงกวาในหน่วยทดลองที่มีผึ้งพันธุ์ผสมเกสรคือ ผึ้ง 1 ตัว ต่อ ดอกแตงกวา 2.5 ดอก พบผึ้งพันธุ์ลงดอกแตงกวาสูงสุดในช่วงเวลา 11.00-12.00 น. ในหน่วยทดลองแมลงธรรมชาติผสมเกสร จำนวนผึ้งพันธุ์ต่อจำนวนดอกแตงกวาคือ ผึ้ง 1 ตัวต่อดอกแตงกวา 6 ดอก พบผึ้งสูงสุดในช่วงเวลา 11.00-12.00 น. น. จำนวนดอกแตงกวาในหน่วยทดลองแมลงธรรมชาติผสมเกสร ซึ่งเป็นแปลงเปิด ไม่ครอบมุ้ง ดันแตงกวาได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ มีจำนวนดอกแตงกวามากกว่าหน่วยทดลองที่มีผึ้งผสมเกสร ซึ่งครอบมุ้ง ลดความเข้มของแสงลง 15% มีผลต่อการบานของดอกแตงกวาน้อยกว่าในสภาพแปลงเปิดธรรมชาติ อีกทั้งทำให้ดอกแตงกวาในกรงเริ่มบานช้ากว่าดอกแตงกวาในแปลงแบบธรรมชาติ 1 ชั่วโมง (ภาพที่ 12)

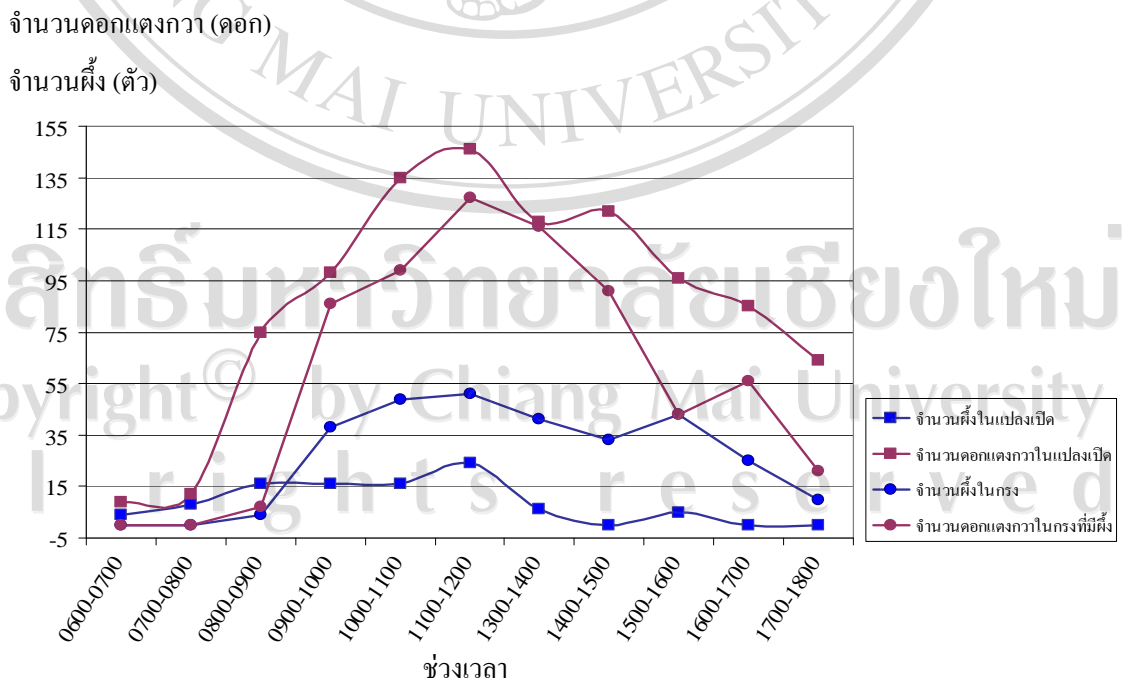
จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง จำนวนดอกแดงกวางกับจำนวนผึ้งพันธุ์ในทรงที่มี ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร พบว่าเมื่อดอกแดงกวางบานเพิ่มขึ้นหนึ่งดอกจะมีผึ้งเพิ่มขึ้น 0.379 ตัว ดังสมการที่ 1

$$Y = 4.442 + 0.379X \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 1}$$

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนดอกแดงกวางกับจำนวนผึ้งพันธุ์ในหน่วยทดลองแมลงผสมเกสร ธรรมชาติ คือเมื่อดอกแดงกวางบานเพิ่มขึ้นหนึ่งดอก จะพบผึ้งพันธุ์เพิ่มขึ้น 0.361 ตัว ดังสมการที่ 2

$$Y = 0.625 + 0.361X \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 2}$$

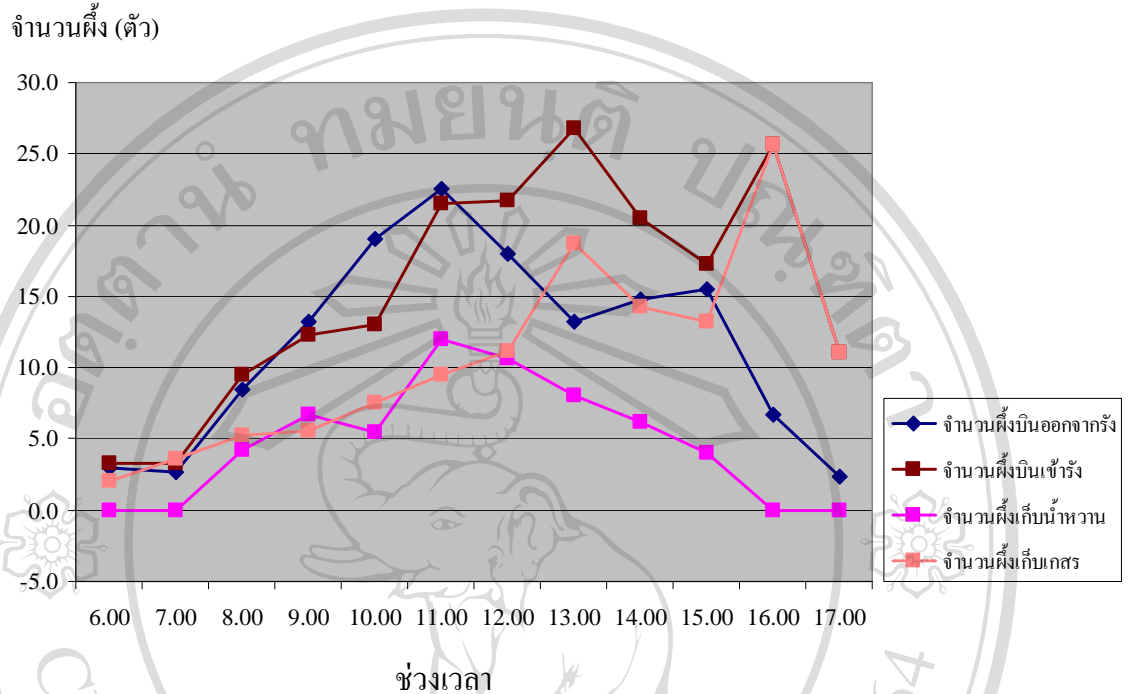
จากการนับจำนวนผึ้งพันธุ์ที่บินเข้าและออกรังของรังผึ้งที่ใช้ในการทดลอง เป็นเวลา 5 นาที พบว่าผึ้งจะเริ่มบินออกจากรังเวลา 07.00 น. เมื่อมีแสงแดดส่องลอดเข้ามาในรัง และเพิ่มขึ้น จำนวนมากขึ้นในช่วงเช้าจนกระทั่งเวลา 11.00 น. จำนวนผึ้งที่บินออกจากรังจะลดลง และพบว่าจำนวนผึ้งที่ บินกลับเขารังสูงสุดในช่วงเวลา 13.00 น. พฤติกรรมการหาอาหารของผึ้งพบว่า จำนวนผึ้งที่เก็บ น้ำหวานในช่วงเช้ามากกว่าในช่วงบ่าย ส่วนจำนวนผึ้งที่เก็บเกสรพบตั้งแต่ช่วงเช้า และเพิ่มมากขึ้น ในช่วงบ่าย (ภาพที่ 13) พฤติกรรมการหาอาหารของผึ้งที่พบขัดแย้งกับรายงานของ Eric และ Robbin (2009) ได้รายงานว่าผึ้งจะเก็บเกสรในช่วงเช้าและลดลงในช่วงบ่าย แต่ผึ้งจะเก็บน้ำหวานตลอดทั้งวัน แต่อย่างไรก็ตามพฤติกรรมการหาอาหารของผึ้งจะได้รับอิทธิพลมากจากการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ น้ำหวานและเกสรในดอกแดงกวาง



ภาพที่ 12 จำนวนดอกแดงกวางและจำนวนผึ้งพันธุ์ที่พบในแปลงทดลองที่มีแมลงผสมเกสร



และในแปลงที่มีผึ้งพันธุ์ผสมเกสร



ภาพที่ 13 จำนวนผึ้งที่บินเข้า-ออก รัง และจำนวนผึ้งที่เก็บเกสรและน้ำหวาน ในทรงทดลองผึ้งพันธุ์ผสมเกสร ที่ช่วงเวลาต่างๆ

4. การศึกษาลักษณะของแตงกวาที่มีผลต่อแมลงผสมเกสร

4.1 สัมฐานวิทยาโดยทั่วไปของดอกแตงกวา

ต้นแตงกวามีลักษณะเป็นเถาเลื้อย แตกกิ่งแขนงหลักและแขนงย่อยแบบสมมาตร เป็นพืชใบกว้าง ขอบใบหยักหยาบเหลี่ยม ด้านล่างของก้านใบจะมีมือเกาะเพื่อให้เถาเลื้อยไปตามไม้ค้ำ ดอกของแตงเป็นดอกแยกเพศ ที่มีดอกตัวผู้กับดอกตัวเมียแยกกันแต่อยู่บนต้นเดียวกัน

ดอกตัวผู้ มีลักษณะเป็นดอกเดี่ยว อยู่เป็นกลุ่มๆละ 2-3 ดอก บนข้อของเถาหลัก เถาแขนง และกิ่งแขนง มีกลีบดอกสีเหลือง 5 กลีบ กว้าง 3.7 เซนติเมตร ความสูงจากฐานดอกถึงยอดเกสร 5 มิลลิเมตร มีก้านชูเกสร จำนวน 3 ก้าน ความสูงของ ก้านชูเกสร 0.2 มิลลิเมตร มีอับเกสรจำนวน 5 อับ โดยที่ก้านชูเกสรสองก้านจะมีอับเกสรก้านละ 2 อับ และก้านชูเกสรอีกก้านหนึ่งมีอับเกสร 1 อับ เมื่อผ่าตามขวางจะพบต่อมน้ำหวาน (nectary gland) อยู่ที่ฐานดอก (ภาพที่ 14ก)

ดอกตัวเมีย มีลักษณะเป็นดอกเดี่ยว อยู่บนข้อของของเถาหลัก และเถาแขนง มีกลีบดอกสีเหลือง 5 กลีบ ขนาดกว้าง 4.1 เซนติเมตร ความสูงจากฐานดอกถึงยอดเกสร (รวมผลอ่อน) 2.9

เซนติเมตร ความสูงของ ก้านชู (style) จนถึง ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) 4.5 มิลลิเมตร จำนวน ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) มี 3 อัน เมื่อผ่าตามขวางจะเห็นรังไข่ชัดเจน และจะพบ ovule แบ่งเป็นสาม ช่อง บริเวณฐานก้านเกสรตัวเมียพบต่อมน้ำหวาน (nectary gland) อยู่รอบฐาน แต่มีขนาดเล็กกว่าที่ พบในดอกตัวผู้ (ภาพที่ 14 ข)

ดอกแตงกวาตัวผู้เป็นแหล่งน้ำหวานและเกสรซึ่งเป็นอาหารของผึ้งพันธุ์ จากลักษณะ โครงสร้างของดอกที่มีอับเกสรอยู่เหนือต่อมน้ำหวานทำให้ผึ้งสามารถเก็บเกสรได้ง่ายกว่าการเก็บ น้ำหวาน และหากผึ้งเก็บน้ำหวานก็จะได้รับเอาละอองเกสรติดตัวไปด้วย ส่วนดอกตัวเมียจะให้ เฉพาะน้ำหวานที่เป็นอาหารแก่ผึ้ง Skrebtsova (1961) กล่าวว่าดอกแตงกวาตัวเมียมีปริมาณน้ำหวาน มากกว่าดอกแตงกวาตัวผู้ โครงสร้างของดอกแตงกวาตัวเมีย มียอดของเกสรตัวเมียอยู่เหนือต่อม น้ำหวานที่อยู่บริเวณฐานดอก เมื่อผึ้งลงเก็บน้ำหวานจากดอกตัวเมียละอองเกสรจะตกลงบนยอดเกสร ตัวเมีย (stigma) ได้ง่าย ด้วยลักษณะโครงสร้างของทั้งดอกแตงกวาตัวผู้และดอกแตงกวาตัวเมียเอื้อต่อ การผสมเกสร โดยผึ้งพันธุ์ และยังมีทั้งเกสรและน้ำหวานที่ดึงดูดความสนใจของผึ้งพันธุ์ให้เข้าหา ดอกของแตงกวา



ภาพที่ 14 ลักษณะ โครงสร้างของดอกแตงกวาตัวผู้ (ก) และดอกตัวเมีย (ข)

#### 4.2 การบานของดอกแตงกวา

ดอกแตงกวาตัวผู้จะบานก่อนดอกตัวเมียประมาณ 3 วัน อัตราส่วนดอกแตงกวาตัวผู้ต่อดอก ตัวเมียที่บานเต็มทีในแต่ละวัน 15:1 ดอก การเปลี่ยนแปลงของดอกแตงกวาตัวผู้และดอกแตงกวาตัว เมียในช่วง 1 วัน ดอกตัวผู้ระยะการบานของดอกมี 3 ระยะ คือ ดอกตูม ดอกบาน และดอกที่มีกลีบ ดอกหุบแล้วจะร่วงหล่นในตอนกลางคืน (ภาพที่ 15 ก) ดอกตัวเมียแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ดอกตูม ดอก

บาน และดอกที่กลีบดอกหุบแล้ว (ภาพที่ 15 ข) ดอกตัวเมียที่ไม่ได้รับการผสมเกสรขั้วดอกจะเหี่ยวและดอกจะร่วงหล่นในตอนกลางคืน แต่ดอกตัวเมียที่ได้รับการผสมเกสรแล้วกลีบดอกจะยังคงสภาพและติดอยู่กับผลอ่อนเพื่อรอรับปริมาณเกสรเพิ่มมากขึ้น เพราะแตงกวาเป็นพืชมีเมล็ดมาก ต้องการปริมาณเกสรมากจึงจะติดผลที่สมบูรณ์ จำนวนครั้งของผึ้งในการลงดอกแตงกวามีความสำคัญต่อการผสมเกสรเพื่อให้แตงกวามีคุณภาพและปริมาณเพิ่มขึ้น (Daniel *et.al.*, 1999) ดอกแตงกวาต้องการผึ้งลงดอกมากกว่า 20 ครั้งจึงจะติดผลที่สมบูรณ์ (Samantoro, 1998) และจากรายงานของ (Shemetkov, 1957) กล่าวว่า การติดผลของแตงกวาจะเกิดขึ้นเมื่อมีผึ้งลงดอก 8-10 ครั้ง และน้ำหนักรผลและจำนวนเมล็ดจะเพิ่มขึ้นเมื่อผึ้งลงดอก 40-50 ครั้ง



ภาพที่ 15 ระยะเวลาบานของดอกตัวผู้ (ก) และดอกตัวเมีย (ข) ของแตงกวา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

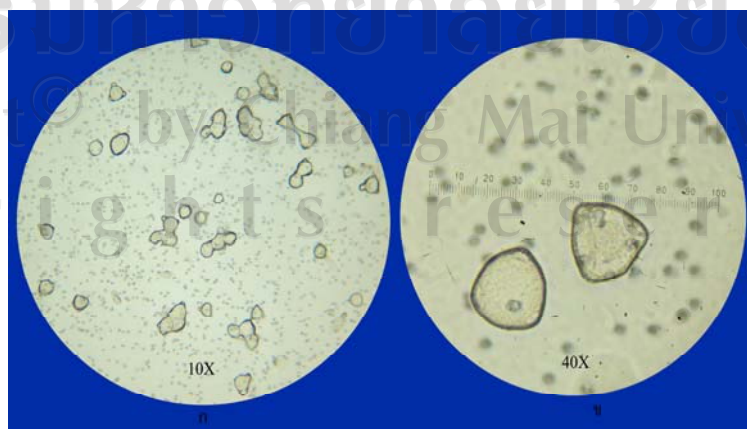
#### 4.3 ปริมาณเกสรและการงอกของละอองเรณู

ขนาดของเกสรแตงกวาปานกลางค่อนข้างใหญ่ ขนาดของเกสรแตงกวาวัดจากมุมหนึ่งไปยังอีกมุมหนึ่งกว้าง ประมาณ 62.5 ไมครอน ลักษณะเกสรเป็นสามเหลี่ยมป่องกลาง (semi angular) มีช่องเปิดสามช่อง (triporate) เห็นเป็นมุมอย่างชัดเจน (ภาพที่ 16) โดยลักษณะของเกสรที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ การจะถูกพัดพาโดยแรงลมนั้นเกิดขึ้นได้น้อยและสภาพอากาศต้องมีแสงแดดเพื่อช่วยระเหยน้ำในเกสรออก ให้เกสรมีน้ำหนักเบาจึงจะสามารถปลิวตามลมได้ ผึ้งจึงเป็นพาหะที่สำคัญมี

ส่วนช่วยในการผสมเกสร โดยสามารถนำพา ละอองเกสรของแตงที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ขึ้น และสามารถนำพาละอองเกสรได้ปริมาณมาก

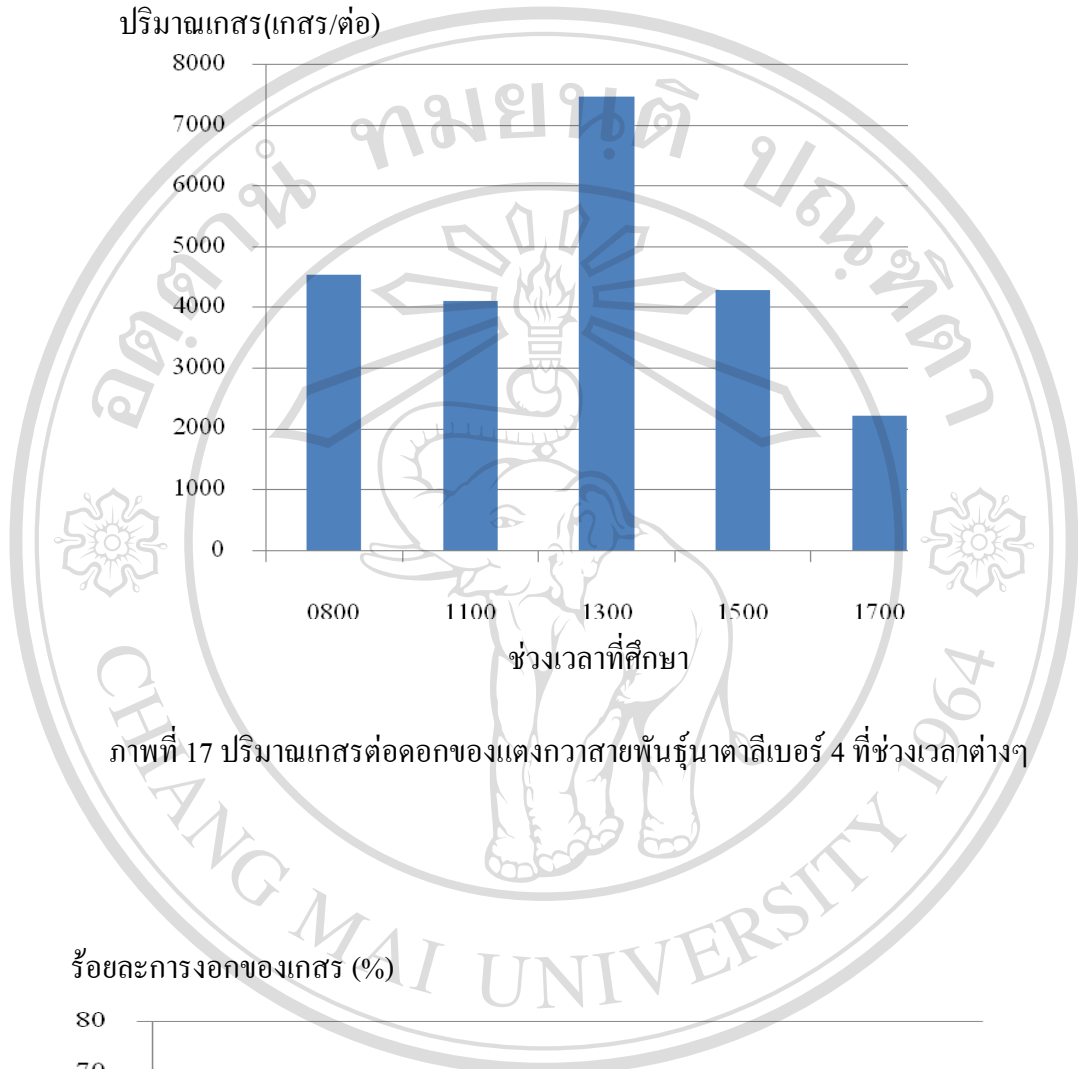
จากการศึกษาปริมาณละอองเกสรในดอกแตงกวาตัวผู้พันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 ซึ่งมีอับเกสร จำนวน 5 อับ พบว่าอับเกสรแต่ละอับจะค่อยๆ แตะออก ทำให้ปริมาณเกสรในดอกแตงกวาเพิ่มขึ้น จากช่วงเวลา 08.00 น. และมีปริมาณเกสรสูงสุดเท่ากับ 7,460 เกสรต่อดอกที่ช่วงเวลา 13.00 น. จากนั้นปริมาณเกสรจะลดลงเนื่องมาจากถูกพัดพาโดยลมและแมลง (ภาพ 17) ปริมาณเกสรในดอกแตงกวาสอดคล้องกับพฤติกรรมการหาอาหารของผึ้ง ซึ่งพบว่าผึ้งจะเก็บเกสรได้ตลอดทั้งวันและจำนวนผึ้งที่เก็บเกสรในช่วงบ่ายมากกว่าช่วงเช้า แต่การนำพาละอองเกสรเกิดขึ้นได้ตลอดทั้งวันเช่นกัน โอกาสที่ละอองเกสรจะตกลงบนยอดเกสรตัวเมียจึงมีมาก แต่ถึงอย่างไรก็ตามการผสมเกสรจะประสบผลสำเร็จขึ้นอยู่กับการงอกของละอองเกสร และการยอมรับการผสมเกสรของดอกตัวเมีย

อัตราการงอกของเกสรเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาบานของดอก และเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เกสรถูกเพาะลงบนอาหารเลี้ยงเกสร (ภาพที่ 18) และพบว่า pollen tube ยืดยาวออกด้วยเช่นกัน (ภาพที่ 19) ซึ่งลักษณะการงอกของเกสรนี้เป็นลักษณะเดียวกันกับการงอกของเกสรบนยอดเกสรตัวเมียในสภาพธรรมชาติ เมื่อการนำพาเกสรเกิดขึ้นได้ตลอดทั้งวัน และเกสรมีความสามารถในการงอก pollen tube ได้ตลอดทั้งวันเช่นกัน โอกาสในการประสบความสำเร็จในการผสมเกสรในดอกแตงกวาจึงมีมาก Seyman *et.al.*, (1969) ได้รายงานว่แตงกวาที่มีผึ้งลงดอกในช่วงเวลา 11.00-13.30 น. มีจำนวนผลมากกว่าแตงกวาที่มีผึ้งลงดอกในช่วงเวลา 08.00-09.00 น. และ 16.00-17.00 น. แต่แตงกวาที่มีผึ้งผสมเกสรในช่วงเวลา 16.00-17.00 น. มีน้ำหนักผลที่มากกว่าแตงกวาที่มีผึ้งผสมเกสรในช่วงเวลาอื่นๆ จากกรายงานนี้สอดคล้องกับความสามารถในการงอกของเกสร ซึ่งในช่วงเช้าอัตราการงอกต่ำกว่าช่วงบ่าย แต่การติดผลยังสามารถเกิดขึ้นได้ในช่วงบ่ายอัตราการงอกของเกสรเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้น้ำหนักของแตงกวาเพิ่มขึ้น

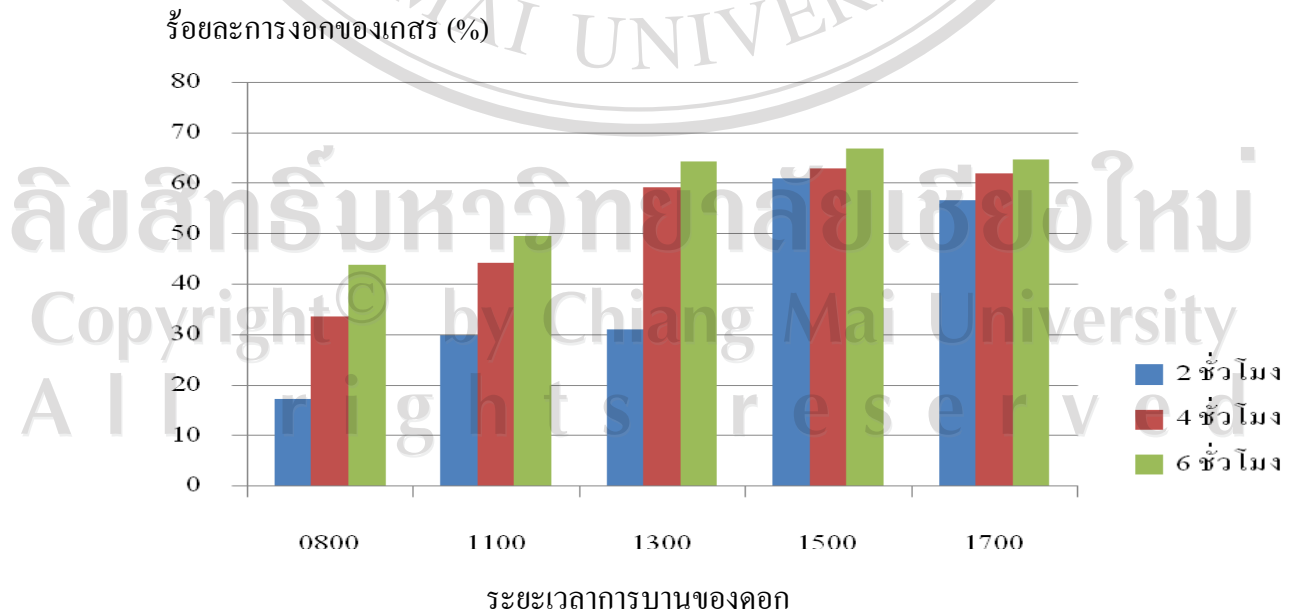


ภาพที่ 16 ลักษณะเกสรแตงกวาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 100 เท่า (ก)

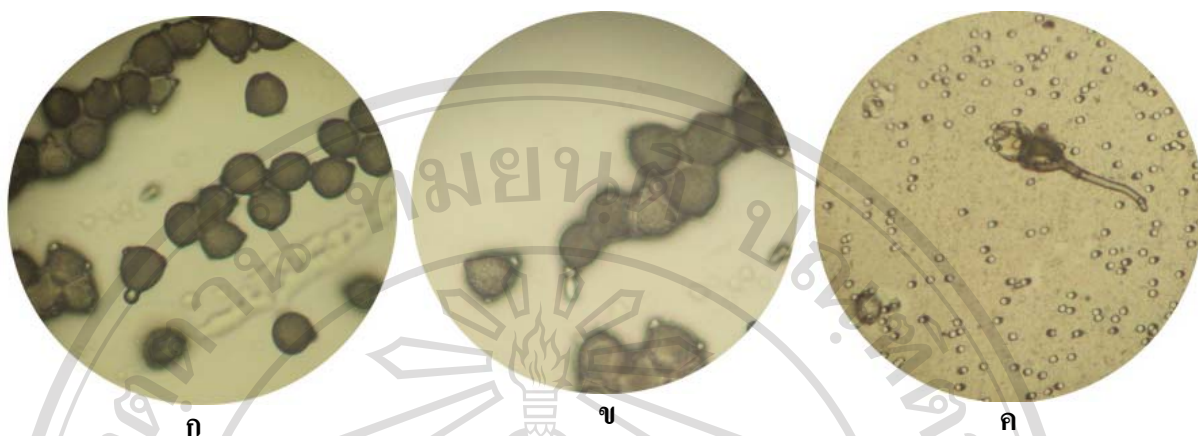
และขนาดเกสร กำลังขยาย 400 เท่า (ข)



ภาพที่ 17 ปริมาณเกสรต่อดอกของเตงกวาสายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 ที่ช่วงเวลาต่างๆ



ภาพ 18 อัตราการงอกของเกสรตามระยะเวลาการบานของดอก



ภาพ 19 ลักษณะ pollen tube ของเกสรแดงกวางในชั่วโมงที่ 2(ก) ,4 (ข) และ 6(ค)  
หลังการเพาะเลี้ยงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (กำลังขยาย 10X)

#### 4.4 ปริมาณและความเข้มข้นของน้ำหวานในดอกแดงกวาง

ปริมาณน้ำหวานในดอกแดงกวางตัวผู้ในช่วงวัน มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ปริมาณน้ำหวานของดอกแดงกวางในช่วงเวลา 08.00-12.00 และ 17.00 น. มีปริมาณน้ำหวาน 0.176, 0.176 และ 0.139 ไมโครลิตร น้ำหวานในดอกแดงกวางจะผลิตขึ้นใหม่ภายหลังจากที่ผึ้งเก็บน้ำหวานจากดอกไปแล้ว 5 นาที การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของน้ำหวานของดอกในช่วงเวลา 08.00-12.00 และ 17.00 น. มีความเข้มข้นของน้ำหวาน 2, 1.13, 0.89 % brix (ภาคผนวก 2) การเปลี่ยนแปลงของปริมาณและความเข้มข้นของน้ำหวานในดอกแดงกวางมีผลต่อการลงดอกของผึ้งพันธุ์ ในช่วงเช้าทั้งปริมาณและความเข้มข้นของน้ำหวานสูงกว่าในช่วงบ่าย จึงมีผึ้งลงดอกเพื่อเก็บน้ำหวานมากในช่วงเช้า แต่ในช่วงบ่ายปริมาณและความเข้มข้นของน้ำหวานลดลง อีกทั้งอุณหภูมิในช่วงบ่ายที่สูงขึ้น ผึ้งพันธุ์จึงลงดอกเพื่อเก็บน้ำหวานน้อยลง ด้วยเหตุผลความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจที่ผึ้งจะต้องสูญเสียน้ำผึ้งในรังเพื่อเป็นแหล่งพลังงานในการบินไปยังแหล่งอาหารสูงขึ้นในช่วงบ่าย แต่ความเข้มข้นของน้ำหวานลดลง ซึ่งผึ้งจะสร้างน้ำผึ้งได้น้อยลง และพบว่าในช่วงบ่ายผึ้งสนใจเก็บเกสรมากกว่าน้ำหวาน

## วิจารณ์

สายพันธุ์แดงกวางลูกผสม F1ตอบสนองต่อแมลงผสมเกสรได้แตกต่างกัน สายพันธุ์บิกซี และสายพันธุ์มาลัย 759 ไม่ตอบสนองต่อการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสร เพราะโดยปกติแล้วแดงกวางจะมีการผสมเกสรแบบ self-pollination 30-36 % และพันธุ์แดงกวางที่ปลูกในปัจจุบัน ได้รับการคัดเลือกให้มีการผสมแบบ self-pollination ได้มากขึ้น ปริมาณผลผลิตแดงกวางที่ผึ้งผสมเกสรและไม่มีผึ้งผสมเกสรจึงไม่มีความแตกต่างกันมากนัก สำหรับสายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 และ นาตาลีเบอร์ 5 ที่ตอบสนองต่อการมีผึ้งผสมเกสรทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นนั้น สายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 มีความต้องการจำนวนผึ้ง 1 ตัว ต่อดอกแดงกวาง 2.5 ดอก ซึ่งมากกว่าสายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 5 ที่มีความต้องการจำนวนผึ้ง 1 ตัว ต่อจำนวนดอกแดงกวาง 6 ดอก โดยภาพรวมจากการทดลองครั้งนี้ การใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสรสามารถเพิ่มผลผลิตแดงกวางได้ร้อยละ 34 ของการไม่มีแมลงผสมเกสร ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 13,230 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่ารายงานของกรมวิชาการเกษตรที่มีปริมาณผลผลิต 7,400 กิโลกรัม/ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2549) แต่การเพิ่มขึ้นของผลผลิตจากการทดลองครั้งนี้ ไม่สูงเท่าการทดลองที่มหาวิทยาลัยอิโซนาแดงกวางที่มีผึ้งผสมเกสรให้ผลผลิตมากกว่าแดงกวางที่ไม่มีผึ้งผสมเกสรถึง 400 % (Alex , 1957) และในประเทศแคนาดา กรงที่มีผึ้งผสมเกสรให้ผลผลิตมากกว่ากรงที่ไม่มีผึ้งผสมเกสร 160 % (Delaplane and Mayer , 2005) การผสมเกสรโดยแมลงธรรมชาติในการทดลองครั้งนี้ ถูกครอบกวนจากผึ้งพันธุ์ที่มาจากลานเลี้ยงผึ้งใกล้กับแปลงทดลอง ทำให้การเปรียบเทียบผลผลิตของแมลงธรรมชาติผสมเกสร กับผึ้งพันธุ์ผสมเกสร ไม่ชัดเจนมากนัก

จำนวนครั้งในการลงดอกของผึ้งมีผลต่อการติดผลและน้ำหนักของผลแดงกวาง จากรายงานของ Shemetkov (1967) จำนวนผลต่อต้นของแดงกวางจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีผึ้งลงดอก 8-10 ครั้ง และน้ำหนักผลจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อผึ้งลงดอก 40-60 ครั้ง และจากการทดลองครั้งนี้ จำนวนผลต่อต้นของสายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 และ นาตาลีเบอร์ 5 เพิ่มขึ้น เมื่อมีแมลงธรรมชาติผสมเกสรซึ่งมีจำนวนผึ้งพันธุ์ 1 ตัว ต่อดอกแดงกวาง 6 ดอก ส่วนน้ำหนักผลของสายพันธุ์นาตาลีเบอร์ 4 เมื่อมีผึ้งผสมเกสรมากกว่าแมลงธรรมชาติผสมเกสร เพราะในกรงที่มีผึ้งผสมเกสรนั้นมีจำนวนผึ้ง 1 ตัวต่อดอกแดงกวาง 2.5 ดอก มากกว่าผึ้งพันธุ์ที่พบในธรรมชาติที่มีจำนวนผึ้ง 1 ตัว ต่อดอกแดงกวาง 6 ดอก

การครอบมุ้งเพื่อสร้างกรงทดลองในกลุ่มไม่มีแมลงผสมเกสร และผึ้งพันธุ์ผสมเกสร ขนาด 3x10x2 เมตร มีขนาดเล็กเกินไปสำหรับการผสมเกสรโดยผึ้งพันธุ์ และจำนวนต้นแดงกวาง 20 ต้น ต่อกรง ทำให้มีดอกแดงกวางน้อยเกินไปที่จะเป็นแหล่งพืชอาหารสำหรับผึ้ง ความหนาของมุ้งลดความเข้มของแสงลงถึง 15% ปริมาณและความเข้มของแสงที่ลอดผ่านมุ้งตาข่ายน้อยกว่าแสงในธรรมชาติ ส่งผลต่อการบานและจำนวนดอกแดงกวางที่อยู่ในกรง น้อยกว่าในสภาพแปลงเปิด และพฤติกรรมการออกหาอาหารของผึ้งในกรงทดลองช้ากว่าผึ้งในสภาพธรรมชาติ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved