

# รายงานการวิจัย

การคัดเลือกและการผลิตสายพันธุ์ผึ้งพันธุ์  
( *Apis mellifera L.* ) เพื่อผลิตนมผึ้ง

Selection and Production of Honey Bee  
( *Apis mellifera L.* )

Lines for Royal Jelly Production

โดย  
พิชัย คงพิทักษ์  
Pichai Kongpitak

เสนอต่อ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พ.ศ.2542

## กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในประเภทงานวิจัยพื้นฐานและประยุกต์ ปีงบประมาณ 2542 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณหัวหน้าและบุคลากรภาควิชาศึกษาวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้โอกาสและความช่วยเหลือในการทำงานวิจัย ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่สนับสนุน ทุนวิจัยและสถาบันวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เอื้ออำนวยให้งานวิจัยสำเร็จด้วยดี



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

## บทคัดย่อ

ผึ้งพันธุ์ (European honey bee: *Apis mellifera* L.) จำนวน 19 รัง ได้ถูกนำมาประเมินผลผลิตน้ำผึ้ง ด้วยการซั่งน้ำหนักน้ำผึ้งที่ได้มาจากการตัดเลือกและการผลิตสายพันธุ์ผึ้งพันธุ์ ให้ได้สายพันธุ์ผึ้งที่ให้ผลผลิตน้ำผึ้งมากขึ้น ที่ланแลี้ยงผึ้งเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือน ธันวาคม 2542 พบร่วม ผลผลิตน้ำผึ้งในแต่ละครั้ง จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับและปริมาณน้ำผึ้งในถ้วยเพาะแม่รังของแต่ละรังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้ปริมาณน้ำผึ้ง  $18.00 \pm 3.09$  กรัมต่อรังต่อครั้ง มีจำนวนหลอดที่ผึ้งงานยอมรับ  $78.32 \pm 5.05$  หลอดต่อรังและให้ผลผลิตน้ำผึ้ง  $0.24 \pm 0.03$  ต่อหลอด การตรวจสอบผลผลิตน้ำผึ้งของรังผึ้งในกลุ่มรังผึ้ง 5 รัง ที่มีแม่รังใหม่ที่ผลิตจากรังที่คัดเลือกว่าให้ผลผลิตน้ำผึ้งมาก ผลผลิตน้ำผึ้งที่ได้ ในแต่ละครั้ง จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับและปริมาณน้ำผึ้งในหลอดของแต่ละรัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ให้ปริมาณน้ำผึ้ง  $19.09 \pm 6.32$  กรัมต่อรังต่อครั้ง มีจำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับ  $78.44 \pm 14.16$  หลอดต่อรัง และให้ปริมาณน้ำผึ้ง  $0.26 \pm 0.04$  กรัมต่อหลอด ปริมาณน้ำผึ้งต่อหลอดของ รังผึ้งที่มีแม่รังใหม่ ยังต่ำกว่าปริมาณน้ำผึ้งต่อหลอดของรังที่ให้ผลผลิตน้ำผึ้งมาก ซึ่งให้น้ำผึ้ง  $0.32 \pm 0.04$  กรัมต่อหลอด รังผึ้งในกลุ่มที่มีแม่รังใหม่ให้ผลผลิตน้ำผึ้งในปริมาณที่ต่างกันมาก ทำให้เห็นการกระจายของสายพันธุ์ผึ้ง ที่มีผลต่อการผลิตน้ำผึ้ง สามารถที่จะคัดเลือกและผลิตสายพันธุ์ผึ้งที่ให้น้ำผึ้งในปริมาณที่มากขึ้นได้ การนำแม่รังสายพันธุ์ที่ให้น้ำผึ้งมาก เปลี่ยนแทนแม่รังที่ให้น้ำผึ้งน้อยในรังที่ใช้ผลิตน้ำผึ้ง เป็นวิธีการที่จะเพิ่มปริมาณผลผลิตน้ำผึ้งให้มากขึ้น

## Abstract

Nineteen colonies of European honey (*Apis mellifera L.*) were evaluated for ability of bee colonies for selection and production the new queen lines to increase the yield of royal jelly at Chiang Down apiary, Chiang Mai province during Febuary to December 1999. The royal jelly from the larvae grafting method of each bee hive was weighed. The result showed that the yield of royal jelly in each time of production, the number of queen cell accepted by the workers and cell yield were highly statistical significant difference among the bee hives. The yield of royal jelly was  $18.00 \pm 3.09$  g/hive/time, the number of queen cell accepted by the workers was  $78.32 \pm 5.05$  cells /hive and the cell yield was  $0.24 \pm 0.03$  g. And 5 queens which obtained from the highest yield of royal jelly from 19 colonies group were changed into new colonies and evaluated the royal jelly yield from each bee hive. The yield of royal jelly per time of production, the number of queen cell accepted by the workers and cell yield were highly statistical significant difference among the bee hives. The yield of royal jelly was  $19.09 \pm 6.32$  g/hive/time, the number of queen ceel accepted by the bee workers was  $73.44 \pm 14.16$  cells/hive and the cell yield was  $0.26 \pm 0.04$  g. But the cell yield of the colonies with the new queen were lower than the highest royal jelly group. The cell yield of the highest royal jelly production group was  $0.32 \pm 0.04$  g. There were more difference of royal jelly yield between each beee hive, which showed the queen lines effect on royal jelly yield. Selection and production the queen lines with the high quantity of royal jelly and requeen existing colonies before the royal jelly production period start, were suggested in order to increase the quantity of royal jelly production.

Keywords : European honey bee *Apis mellifera L.*, queen selection, queen production,queen lines, royal jelly.

## สารบัญเรื่อง

(Table of contents)

	หน้า
บทนำ	1
วิธีดำเนินการวิจัย	2
ผลการทดลอง	4
วิจารณ์	13
สรุปและขอเสนอแนะ	14
บรรณานุกรม	15

### สารบัญตาราง(List of tables)

Table 1. The number of queen cell accepted by the workers, the yield of royal jelly and cell yield from each bee hive in production period (June – November) 1999	9
---	---

Table 2. The effect of queen line on the number of queen cell accepted by the workers, the yield of royal jelly and cell yield in December 1999.	12
--	----

### สารบัญภาพ(List of illustrations)

Figure 1. The process of royal jelly production.	3
Figure 2. The different colour of the workers in the same bee hive.	4
Figure 3. Comparison between the quantity of royal jelly from each bee hive (g/hive) in production period ( June – November) 1999.	6
Figure 4. Comparison between the quantity of royal jelly from nineteen bee colonies in each month in production period (June–November) 1999.	7
Figure 5. Comparison between the quantity of royal jelly from each bee hive (g/hive) in 5 times of production in December 1999.	11

คำอธิบายสัญลักษณ์หรือคำย่อที่ใช้ในการวิจัย (List of abbreviations)	17
--	----

ภาคผนวก (Appendix)	-
--------------------	---

ประวัติภารกิจและคณาจารย์ พร้อมหน่วยงานสังกัด	17
--	----

## บทนำ

### (Introduction)

การเลี้ยงผึ้งพันธุ์ (European honey bee, *Apis mellifera* L.) เพื่อการผลิตนมผึ้ง (รอยัลเจลลี่) เป็นกิจกรรมที่มีเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งนิยมทำกัน รายได้ที่เกิดขึ้นจากการผลิตนมผึ้งเป็นรายได้ที่สูง คุ้มกับการลงทุนในการผลิตและยังทดแทนต้นทุนในการเลี้ยงผึ้งทั้งหมดได้ แต่การผลิตนมผึ้งยังได้รับผลผลิตต่อรังยังต่ำอยู่ ซึ่งการผลิตนมผึ้งเป็นการค้า ใช้หลอดเพาะแมรัง 90 หลอดต่อรัง จะได้นมผึ้ง 24 กรัมต่อรังต่อครั้ง (Ono, 1982) หรือ 0.27 กรัมต่อหลอด นมผึ้งหรือรอยัลเจลลี่ (royal jelly) คืออาหารที่ผึ้งงานใช้ในการเลี้ยงตัวอ่อนผึ้งแมรัง ผึ้งตัวผู้และผึ้งงาน นมผึ้งถูกผลิตจากต่อมไฮโปฟารินเจลล์ (hypopharngeal gland) และต่อมแม่นดิบูลาร์ (mandibular gland) ที่อยู่บริเวณส่วนหัวของผึ้งงาน ช่วงที่เป็นผึ้งเพลี้ยงอายุ 6–12 วัน (Haydak, 1970) การผลิตนมผึ้งจะใช้วิธีการจัดการรังเพื่อการผลิตผึ้งแมรัง (Johanson and Johanson, 1973) แต่จะเวลา 8 วัน หลังจากการย้ายหนอนก็จะเก็บนมผึ้งออกมา (Ono, 1982) ปริมาณนมผึ้งที่เก็บได้หลังจากการย้ายหนอนระหว่าง 66–78 ชั่วโมง ไม่มีผลแตกต่างกัน (Van Toor and Littlejohn, 1994)

ปัจจัยที่ทำให้ผึ้งในรังผลิตนมผึ้งได้ในปริมาณที่มากขึ้น คือ (1) ผึ้งในรังต้องมีความพร้อมทั้งมีผึ้งงานตัวเต็มวัยอายุต่างๆ (Laidlaw, 1962., Brain, 1988) (2) พืชอาหารและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม อาหารผึ้งที่ใช้เป็นแหล่งในการผลิตนมผึ้งจากพืชอาหารคือ เกสร ปริมาณเกรสรที่ผึ้งเก็บเข้ารังมีผลโดยตรงต่อบริมาณนมผึ้ง (พิชัยและ คงะ, 2533) เกสรสดจะมีคุณค่าและดึงดูดผึ้งที่ดีกว่าเกรสรแห้ง (Root et al, 1950) (3) วิธีการที่ใช้ในการผลิตนมผึ้ง การใช้จำนวนหลอดเพาะแมรัง 90 หลอดต่อรัง จะให้ปริมาณนมผึ้งมากกว่าการใช้จำนวนหลอด 60 หลอดต่อรังและ (4) สายพันธุ์ผึ้ง รังผึ้งพันธุ์ที่ผลิตนมผึ้งที่อยู่ใน Lana เลี้ยงผึ้งเดียวกัน ใช้วิธีการผลิตนมผึ้งเหมือนกัน แต่ปริมาณนมผึ้งที่ได้จากแต่ละรังแตกต่างกัน สายพันธุ์ผึ้งพันธุ์จึงมีส่วนสำคัญในการเพิ่มปริมาณผลผลิตนมผึ้งจากรังผึ้ง ตามปกติแล้วผึ้งมีการคัดเลือกตามธรรมชาติ (Brain, 1893) ภายใต้อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่ ทำให้เกิดความผันแปรทางพันธุกรรม(Rutter, 1988) เกิดลักษณะที่แตกต่างและเกิดเป็นสายพันธุ์ขึ้น (Smith, 1991; Winston, 1987) ซึ่งพันธุกรรมผึ้งมีผลต่อลักษณะทางพฤติกรรม (Dyer and Seeley, 1989; Frumhoff and Baker, 1988)

การผสมพันธุ์ มีข้อพิจารณา กันทั่วไปคือ รูปแบบของการผสมและลักษณะเด่น (heterosis) ที่ต้องการจะให้มีในประชากร รูปแบบการผสมพันธุ์ผึ้งมีรูปแบบการผสมอยู่ 2 แบบ คือ (1) การผสมในสายพันธุ์(line breeding) เป็นการคัดเลือกภายในกลุ่ม เป็นการปรับปรุงสายพันธุ์ในประชากร ผลิตผึ้งแมรังที่มีลักษณะภายนอกในสายพันธุ์ มีความสม่ำเสมอเท่าประชากรเดิมหรือตรงตามสายพันธุ์ และ

(2) การผสมระหว่างสายพันธุ์ (hybrid) เป็นการผสมเพื่อต้องการลักษณะทางพันธุกรรม ความเด่นในลูกผสมที่เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์ที่คัดเลือกและทดสอบลักษณะที่ชัดเจนแล้ว และสามารถควบคุมลักษณะที่ต้องการได้ (Kulincevic, 1983) การผลิตสายพันธุ์ผึ้งจะใช้วิธีการผลิตผึ้งแม่รัง (BIBRA, 1990; Laidlaw and Eckert, 1962) ผึ้งแม่รังที่ผลิตได้ตรงตามลักษณะที่ต้องการ จะถูกนำมาเปลี่ยนแทนแม่รังเก่าเกิดการถ่ายทอดลักษณะสู่สมาชิกที่ถูกผลิตขึ้นมาใหม่และทำการแยกรังออกไป (Riderer, 1986)

การวิจัยนี้จะพิจารณาผลผลิตนมผึ้งที่ได้รับจากการผึ้งเป็นหลัก การศึกษาลักษณะภายนอกเป็นเพียงส่วนประกอบ ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัยนี้คาดว่า จะได้สายพันธุ์ผึ้งพันธุ์ที่ให้มนผึ้งที่มากกว่าที่มีอยู่ จะได้ข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการปรับปรุงสายพันธุ์ผึ้งพันธุ์ในประเทศไทย เพื่อเพิ่มผลผลิตนมผึ้งและรายได้จากการเลี้ยงผึ้ง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งของประเทศไทย

## วิธีดำเนินการวิจัย (Materials and Methods)

ทำการตรวจสอบปริมาณผลผลิตนมผึ้งของผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงเพื่อการผลิตนมผึ้ง จำนวน 19 รัง ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2542 ถึง กุมภาพันธ์ 2543 ที่ลานเลี้ยงผึ้งเชียงดาว ต.เชียงดาว จ. เชียงใหม่ เพื่อการคัดเลือกและผลิตสายพันธุ์ผึ้งพันธุ์เพื่อการผลิตนมผึ้ง ด้วยวิธีการคัดเลือกที่ถูกลักษณะภายนอกของผึ้งแม่รังและปริมาณนมผึ้งของแต่ละรังที่ผลิตได้ กรรมวิธีผลิตนมผึ้ง เป็นกรรมวิธีที่ผู้เลี้ยงผึ้งใช้กันโดยทั่วไป คือ (1) ใช้รังเลี้ยงผึ้งแบบติดหัวน้ำ เป็นรังชั้นเดียว (2) มีผึ้งจำนวน 8 ค่อน (รัง) และมีความพร้อมในการผลิตนมผึ้ง ไม่มีโรคและศัตรูรบกวน (3) มีถ้วยเพาะผึ้งแม่รัง 90 ถ้วยต่อรัง (4) ช่วงเวลาในการผลิต แต่ละครั้งใช้เวลา 3 วัน การผลิตนมผึ้งจะทำตลอดฤดูกาลการผลิต นมผึ้งที่ได้จากแต่ละรังในครั้ง หนึ่ง ๆ จะถูกนำมาซึ่งน้ำหนักหนาปริมาณผลิตของแต่ละรัง มีการนับจำนวนหลอดเพาะแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับของแต่ละรัง เพื่อหาปริมาณนมผึ้งในหลอดแม่รัง เมื่อได้รังที่ให้ผลผลิตนมผึ้งมากก็จะเลือกรังผึ้งนั้น ใช้เป็นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ในการผลิตผึ้งแม่รังตัวใหม่ รังที่มีแม่รังตัวใหม่แต่ละรัง จะถูกตรวจสอบปริมาณผลผลิตนมผึ้ง จำนวนหลอดเพาะผึ้งแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับ และปริมาณนมผึ้งในถ้วยเพาะแม่รังจะถูกเก็บ บันทึกและวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาคุณภาพของสายพันธุ์ผึ้งพันธุ์ที่ทำการคัดเลือกและผลิตไว้



Figure 1. The process of royal jelly production

1. Laevae grafting method(transferred 36 hours old from the worker cell to the queen cups).
2. Put the frame of queen cells into the bee hive.
3. The frame of 107 hours old lavae with the royal jelly in the queen cups
4. The royal jelly in plastic bag

## ผลการทดลอง

### (Results)

ก. การคัดเลือกสายพันธุ์ผึ้ง การคัดเลือกสายพันธุ์ผึ้งพันธุ์จากผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงเพื่อการผลิตนมผึ้ง ได้ใช้วิธีการคัดเลือก ด้วยการดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะทางการเกษตรและการให้ผลผลิตนมผึ้งของผึ้งแต่ละรัง พบว่า

#### 1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

1) สีของตัวผึ้ง จากการดูสีของตัวผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงพบว่า สีของตัวผึ้งพันธุ์มีสีแตกต่างกัน มีกลุ่มสีหลัก ๆ คือ สีเหลือง สีเหลืองปนดำ และสีดำ ความเข้มของสีตัวผึ้งยังมีระดับความเข้มต่างกันไปอีก แม่นว่าในรังเดียวกันผึ้งงานแต่ละตัวก็มีสีแตกต่างกัน (Figure 2.) สีผึ้งแม่รังแตกต่างรัง ก็มีสีที่เหมือนกัน และแตกต่างกันไป แสดงให้เห็นว่า ผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงกันอยู่ เป็นสายพันธุ์ที่ผสมกันไปหมด ลักษณะที่เด่นของสายพันธุ์แท้ดังเดิมลดลงตามไปด้วย ซึ่งสีของตัวผึ้งพันธุ์ เป็นไปตามแหล่งที่มาของผึ้ง ผึ้งพันธุ์ตัวสีเหลืองเป็น ผึ้งพันธุ์อิตาลี (*Apis mellifera ligustica*) นิยมเลี้ยงในไต้หวัน ออสเตรเลีย อเมริกาอิตาลี ส่วนผึ้งพันธุ์ตัวสีดำเป็นผึ้งพันธุ์คาร์นิกา (*Apis mellifera carnica*) นิยมเลี้ยง ในประเทศเยอรมัน



Figure 2. The different colour of the bee workers in the same bee hive.

2) ขนาดลำตัว การดูขนาดลำตัวผึ้งของผึ้งงานและผึ้งแม่รังของแต่ละรัง พบว่า มีขนาดลำตัว แตกต่างกันเล็กน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ผึ้ง หลอดรวมที่ใช้เลี้ยงผึ้ง การจัดการในการเลี้ยงผึ้ง สภาพแวดล้อมและอื่นๆ ที่มีผลทำให้ขนาดตัวผึ้งต่างกันไป

3) น้ำหนักผึ้ง การนำผึ้งแม่รังและผึ้งงานมาชั่งน้ำหนัก พบว่า ผึ้งแม่รังมีน้ำหนัก  $0.27 \pm 0.02$  กรัม ผึ้งงานมีน้ำหนัก 0.1 กรัม น้ำหนักของตัวผึ้งนั้นมีความผันแปรตามขนาดของลำตัวผึ้ง อาหารที่ผึ้งกิน อายุของผึ้งและอื่นๆอีก

## 2. ลักษณะทางการเกษตร

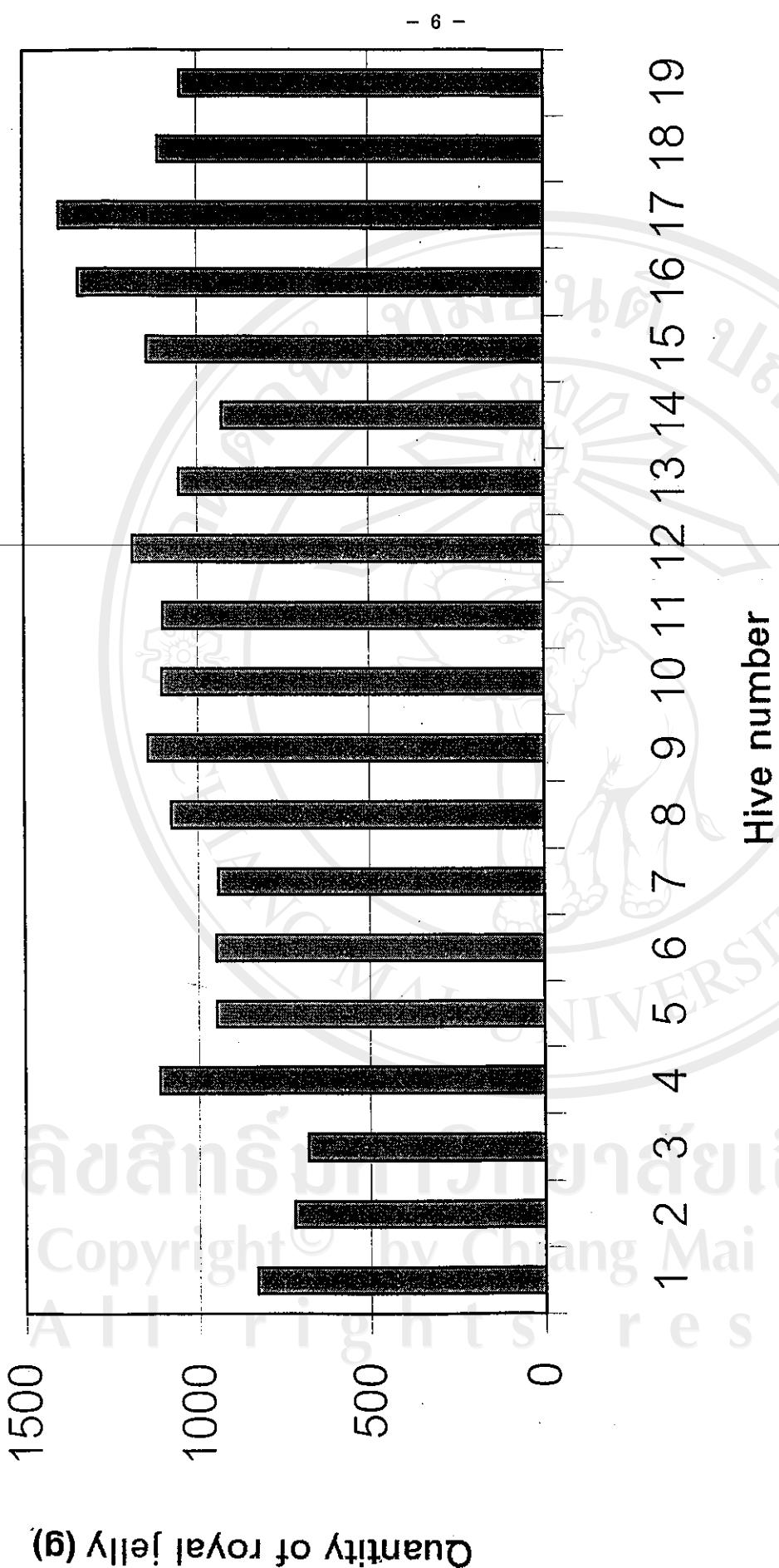
1) จำนวนไข่ ทำการนับจำนวนไข่ที่แม่รังวาง พบว่า ผึ้งแม่รังวางไข่ ประมาณ 500 – 1500 ฟองต่อวัน จำนวนไข่ในแต่ละรังมีจำนวนแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพของรัง รังผึ้งที่ทำน้ำผึ้งเป็นรังชั้นเดียว มีค่อนผึ้ง จำนวน 8 คอก การวางไข่ของผึ้งแม่รังจะถูกจำกัดด้วยพื้นที่

2) อายุของผึ้งแม่รัง รังผึ้งที่ทำการผลิตนมผึ้งจะมีการเปลี่ยนผึ้งแม่รังปีละ 1 ครั้ง เพราะต้องการให้รังผึ้งมีความเหมาะสมในการผลิตนมผึ้งตลอดเวลา อายุของผึ้งแม่รังที่เลี้ยงเพื่อการผลิตนมผึ้ง จึงมีอายุไม่เกิน 1 ปี อายุของผึ้งแม่รังแต่ละรัง จึงไม่มีความแตกต่างกัน

3) การปล่อยสารควบคุมสังคม การปล่อยสารควบคุมสังคมของผึ้งแม่รังมีความสัมพันธ์แบบผูกพันกับจำนวนหลอดผึ้งแม่รังที่ผึ้งงานสร้างขึ้น เมื่อผึ้งแม่รังปล่อยสารควบคุมสังคมน้อย ผึ้งงานจะสร้างหลอดแม่รังจำนวนมาก เพื่อสร้างแม่รังตัวใหม่แทนแม่รังตัวเก่า จากการติดตามดูการสร้างหลอดแม่รังของผึ้งงานแต่ละรังตลอดฤดูกาลผลิต พบว่า ไม่มีการสร้างหลอดแม่รังเกิดขึ้น แสดงให้เห็นว่า ผึ้งแม่รังแต่ละรังมีความสามารถในการปล่อยสารควบคุมสังคมอยู่ในระดับที่ดี เนื่องจากเป็นแม่รังที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี

3. ความสามารถในการผลิตนมผึ้ง ผลจากการผลิตนมผึ้งในรอบแรก กับ ผึ้ง 40 รัง พบว่า ผึ้งในจำนวน 19 รังให้ปริมาณนมผึ้งที่ดี จึงได้ผลิตนมผึ้งในรอบที่สองกับผึ้ง 19 รัง ตลอดฤดูกาลผลิตนมผึ้ง ตั้งแต่เมถุนายน – พฤศจิกายน 2542

1) ผลผลิตตลอดฤดูกาลผลิต การให้ผลผลิตนมผึ้งของผึ้งแต่ละรังตลอดฤดูกาลผลิตนมผึ้ง พบว่า รังผึ้งแต่ละรังให้ปริมาณผลผลิตนมผึ้งแตกต่างกัน ให้ผลผลิตนมผึ้งอยู่ระหว่าง  $685.94 - 1395.88$  กรัมต่อรัง รังผึ้งที่ให้ผลผลิตสูงคือรังที่ 17 ให้ผลผลิตนมผึ้ง  $1393.88$  กรัมต่อรัง รังที่ให้ผลผลิตนมผึ้งต่ำสุด คือรังที่ 3 ให้ผลผลิต  $686.94$  กรัมต่อรัง (Figure 3) แสดงให้เห็นว่าผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงกันอยู่ มีความสามารถในการให้ผลผลิตนมผึ้งต่างกัน สายพันธุ์แม่รังเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตนมผึ้ง



**Figure 3.** Comparison between the quantity of royal jelly from each bee hive (g/hive) in production period (June-November) 1999.

2) ปริมาณผลผลิตนมผึ้งในแต่ละเดือน ปริมาณผลผลิตนมผึ้งของกลุ่มรังผึ้งทดลอง ในแต่ละเดือน พบว่า เดือนที่ผลิตนมผึ้งได้มากคือ เดือนพฤษภาคม และมิถุนายน เป็นเดือนที่มีพืชอาหารผึ้งมาก มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ส่วนเดือนที่ผลิตนมผึ้งได้น้อย คือ เดือนกันยายน เป็นเดือนที่มีพืชอาหารผึ้งน้อย (Figure 4) และแสดงให้เห็นว่า การผลิตนมผึ้งของผึ้งขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพืชอาหารและสภาพแวดล้อม ปริมาณผลผลิตนมผึ้งของแต่ละรังในแต่ละเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รังผึ้งที่ให้ผลผลิตนมผึ้งเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด คือ รังที่ 17 ในเดือนพฤษภาคม 232.30 กรัมต่อเดือน ส่วนรังผึ้งที่ให้น้ำนมผึ้งต่ำสุด คือรังที่ 3 ในเดือนพฤษภาคม 114.30 กรัมต่อเดือน ส่วนระดับการให้ผลผลิตนมผึ้งของแต่ละรังที่เปลี่ยนแปลงไปตามเดือนนั้น พบร่วมกันว่า รังผึ้งที่ให้ผลผลิตนมผึ้งในระดับที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับรังอื่นๆ ในต้นฤดูการผลิต ยังคงระดับการให้ผลผลิตนมผึ้งที่สูงอยู่ต่อไปจนหมดฤดูกาลผลิต และแสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการผลิตนมผึ้งของผึ้งที่มีอยู่เดิมของแต่ละรังยังคงมีอยู่ตลอด เพื่อรวมผึ้งงานที่มีความสามารถในการผลิตนมผึ้งที่สูงอย่างต่อเนื่อง เป็นผลมาจากการคุณภาพของผึ้งแม่รัง

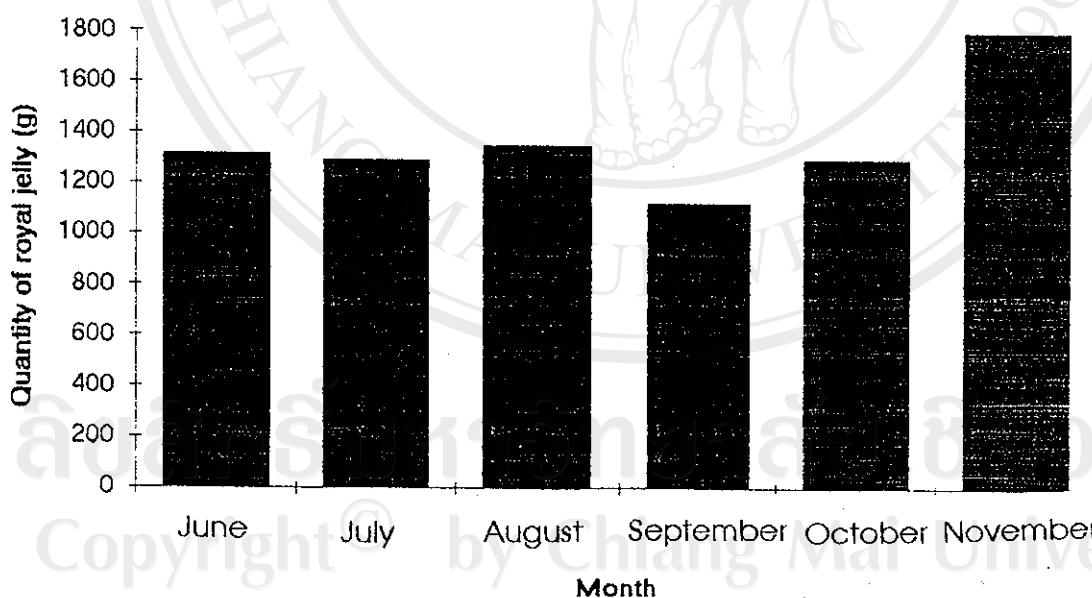


Figure 4 Comparison between the quantity of royal jelly from the nineteen bee colonies in each month in production period (June – November) 1999

3) ปริมาณผลผลิตนมผึ้งของรังในแต่ละครั้ง ปริมาณผลผลิตนมผึ้งของรังในแต่ละครั้งของ การผลิต พบว่าปริมาณผลผลิตนมผึ้งของแต่ละรังในแต่ละครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยังทางสถิติ (Table 1.) ให้ผลผลิตนมผึ้งในอัตรา  $18.00 \pm 3.09$  กรัมต่อรังต่อครั้ง รังที่ให้ผลผลิตนมผึ้งต่อครั้งที่มาก คือรังที่ 17 ในนมผึ้งเฉลี่ย 23.74 กรัมต่อครั้ง และรังที่ให้นมผึ้งน้อย คือรังที่ 3 ในนมผึ้งเฉลี่ย 11.63 กรัม ต่อครั้ง (Table 1)

4) จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับ การนับจำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับหรือ จำนวนหลอดที่มีนมผึ้งของรังที่ทดสอบตลอดฤดูกาลผลิต พบว่า จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับในแต่ละรังตลอดทั้งฤดูกาลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ มีจำนวนหลอดที่ผึ้งงานยอมรับมี ตั้งแต่ 64.48 – 85.98 หลอดต่อรัง รังผึ้งที่มีจำนวนหลอดที่ผึ้งงานยอมรับมาก คือ รังที่ 16 มีจำนวนหลอดเฉลี่ย 85.94 หลอด และน้อย คือ รังที่ 14 มีจำนวนหลอดเฉลี่ย 64.48 หลอด (Table 1) แสดงให้เห็นว่าผึ้งงานในแต่ละรังยอมรับหลอดแม่รังแตกต่างกัน รังที่จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับที่มาก จะให้ผลผลิตนมผึ้งที่มากด้วย

5) ปริมาณนมผึ้งในหลอดแม่รัง น้ำหนักนมผึ้งที่ได้จากผึ้งแต่ละรังในแต่ละครั้งของการผลิตนมผึ้ง ตลอดฤดูกาลยกเว้นนมผึ้งต่อหลอด พบว่า ปริมาณนมผึ้งในหลอดของแต่ละรังตลอดฤดูกาลผลิต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ให้ปริมาณนมผึ้ง อัตรา  $24 \pm 0.03$  กรัมต่อหลอด รังที่ให้นมผึ้งต่อหลอดที่สูง คือ รังที่ 17 ในนมผึ้งเฉลี่ย 0.32 กรัมต่อหลอด และรังที่ให้นมผึ้งต่อหลอดต่ำ คือรังที่ 3 ในนมผึ้งเฉลี่ย 0.17 กรัมต่อหลอด (Table 1) และปริมาณนมผึ้งในหลอดแม่รังของแต่ละเดือนในฤดูกาลผลิตมีความแตกต่างกัน เดือนที่ให้ปริมาณนมผึ้งต่อหลอดที่มาก คือเดือนพฤษภาคม ให้ปริมาณ  $0.28 \pm 0.05$  กรัมต่อหลอด และเดือนที่ให้นมผึ้งน้อย คือ เดือนกันยายน ในนมผึ้ง  $0.20 \pm 0.05$  กรัมต่อหลอด แสดงให้เห็นว่า ปริมาณนมผึ้งในหลอดเปลี่ยนแปลงไปตาม ฤดูกาลผลิต ซึ่งล้มพันธุ์กับพืชอาหารและสภาพแวดล้อม

Table 1. The number of queen cell accepted by the workers , the yield of royal jelly and cell yield from each bee hive in production period (June - November) 1999.

Hive number	Number of queen cell accepted 1/ out of 90 cells(no/hive)	Yield of royal jelly 1/ (g/time)	Cell yield 3/ (g/cell)
H1	76.04 cd 2/	14.09 cd 2/	0.196 cd
H2	69.66 de	13.98 cd	0.211 bcd
H3	77.65 abcd	11.63 d	0.170 d
H4	78.73 abcd	18.79 abc	0.267 ab
H5	79.99 abc	16.15 bcd	0.215 bcd
H6	79.65 abc	16.08 bcd	0.213 bcd
H7	76.54 cd	16.07 bcd	0.225 bcd
H8	81.42 abc	18.35 abc	0.249 bc
H9	76.51 cd	19.50 abc	0.258 abc
H10	78.53 abcd	18.77 abc	0.247 bc
H11	85.80 ab	18.69 abc	0.219 bcd
H12	82.60 abc	20.16 ab	0.258 abc
H13	82.23 abc	18.34 abc	0.222 bcd
H14	64.48 e	15.76 bcd	0.248 bc
H15	76.43 cd	22.50 a	0.263 abc
H16	85.94 a	22.65 a	0.263 abc
H17	81.83 abc	23.74 a	0.318 a
H18	76.68 bcd	18.81 abc	0.264 ab
H19	77.31 abcd	18.00 abc	0.238 bc
Average	78.32 ± 5.05	18.00 ± 3.09	0.239 ± 0.033

1/ Average from 60 replications

2/ Means in the same column not sharing a letter in common differ significantly based on least significant difference( $p \leq 0.01$ )

3/ Cell yield = Yield of royal jelly per time/ number of queen cell accepted by the workers

ร.ศ. 638/1

๙/๓๒/๑๗

จังหวัดเชียงใหม่..... เลขที่.....

หน้ากหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ข. การผลิตผึ้งแม่รัง ผึ้งแม่รังตัวใหม่ 5 ตัว ถูกผลิตขึ้นด้วยวิธีการการย้ายหนอน ( larva grafting method) จากรังที่ให้ผลผลิตนมผึ้งที่สูง (H15) พร้อมกับการผลิตผึ้งตัวผู้จากรังที่ให้ผลผลิตนมผึ้งที่สูง (H16) ในขณะเดียวกันก็มีการทำจัดผึ้งตัวผู้ที่เกิดจากรังอื่นให้หมดไป ด้วยวิธีการปาดตัวอ่อนผึ้งตัวผู้ที่เกิดจากรังอื่น ๆ ทุก ๆ 3 วัน เพื่อให้ผึ้งแม่รังที่เพาะขึ้นมาใหม่มีโอกาสผสมกับผึ้งตัวผู้จากรังที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งดำเนินการผลิตผึ้งแม่รังในช่วงเดือนสิงหาคม 2542 และทำการผลิตนมผึ้งในเดือนธันวาคม 2542 เป็นเวลา 5 ครั้ง มีการเปรียบเทียบผลผลิตนมผึ้ง กับกลุ่mrังผึ้งที่ให้นมผึ้งที่สูงและกลุ่mrังผึ้งที่ให้นมผึ้งต่า ผลจากการผลิตและทดสอบคุณภาพแม่รังที่ผลิตขึ้น พบว่า

1) ปริมาณนมผึ้ง ปริมาณนมผึ้งที่ได้จากรังผึ้งที่มีแม่รังที่ผลิตขึ้นใหม่แต่ละรัง ในการผลผลิตนมผึ้ง จำนวน 5 ครั้ง ให้ผลผลิตนมผึ้งต่างกัน (Figure 4) เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตนมผึ้งของแต่ละรังในแต่ละครั้งของการผลิต พบร้า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ให้ผลผลิตนมผึ้ง อัตรา  $19.69 \pm 6.33$  กรัมต่อรังต่อครั้ง (Table 2) รังที่มีแม่รังที่ผลิตขึ้นมาใหม่ให้ปริมาณนมผึ้งที่มากกว่า 24 กรัมต่อรังต่อครั้ง อよุ่ 1 รัง และให้ปริมาณนมผึ้งน้อยกว่า 24 กรัมต่อรังต่อครั้ง อよุ่ 4 รัง แสดงให้เห็นว่าการกระจายคุณสมบัติในการผลิตนมผึ้งที่มาจากพื้นที่และแม่พันธุ์มีลักษณะเด่นและด้อยแฝงอยู่และแสดงออกมาในรุ่นลูก

2) จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับ จากการนับจำนวนหลอดที่ผึ้งงานยอมรับในแต่ละรัง พบร้า จำนวนหลอดที่ผึ้งงานยอมรับอยู่ในช่วง 52- 87.8 หลอดต่อรัง จำนวนหลอดที่ผึ้งงานยอมรับของรังผึ้งที่มีแม่รังใหม่ 3 รัง อยู่ในระดับที่ไม่แตกต่างจากกลุ่mrังผึ้งที่ให้นมผึ้งที่สูง (77.8 – 87.8 ถัวyต่อรัง) ส่วนอีก 2 รัง ให้จำนวนหลอดที่ผึ้งงานยอมรับมีตัวหนอน อยู่ในระดับที่ต่ำ (52-69 ถัวyต่อรัง) แสดงให้เห็นว่า รังที่มีแม่รังใหม่ มีการยอมรับหลอดแม่รังแตกต่างกัน

3) ปริมาณนมผึ้งในหลอดเพาะแม่รัง การคำนวณหารนมผึ้งในหลอดแม่รัง พบร้า ปริมาณนมผึ้งในหลอดเพาะแม่รัง ของรังที่มีแม่รังใหม่ 5 รัง ให้นมผึ้งอัตรา  $0.26 \pm 0.04$  กรัมต่อหลอด ในขณะที่กลุ่mrังที่ให้ปริมาณนมผึ้งที่มากให้นมผึ้ง  $0.32 \pm 0.04$  กรัมต่อหลอด ส่วนกลุ่mrังที่ให้ปริมาณผลผลิตต่ำ ให้นมผึ้ง  $0.23 \pm 0.23$  กรัมต่อหลอด แสดงให้เห็นว่า รังผึ้งที่มีแม่รังตัวใหม่ให้ผลผลิตนมผึ้งต่อหลอดที่มากกว่ารังที่ให้ผลผลิตต่ำ และมีช่วงระดับการให้ผลผลิตนมผึ้งต่อรังต่อครั้ง อยู่ในระดับที่แตกต่างกันมาก (Table 2) ทำให้เห็นถึงคุณภาพของผึ้งแม่รังใหม่ที่จะให้ปริมาณนมผึ้งที่สูงได้

H1 - H5 = The lowest royal jelly production group  
H6 - H10 = The highest royal jelly production group  
H11 - H15 = The new queen group

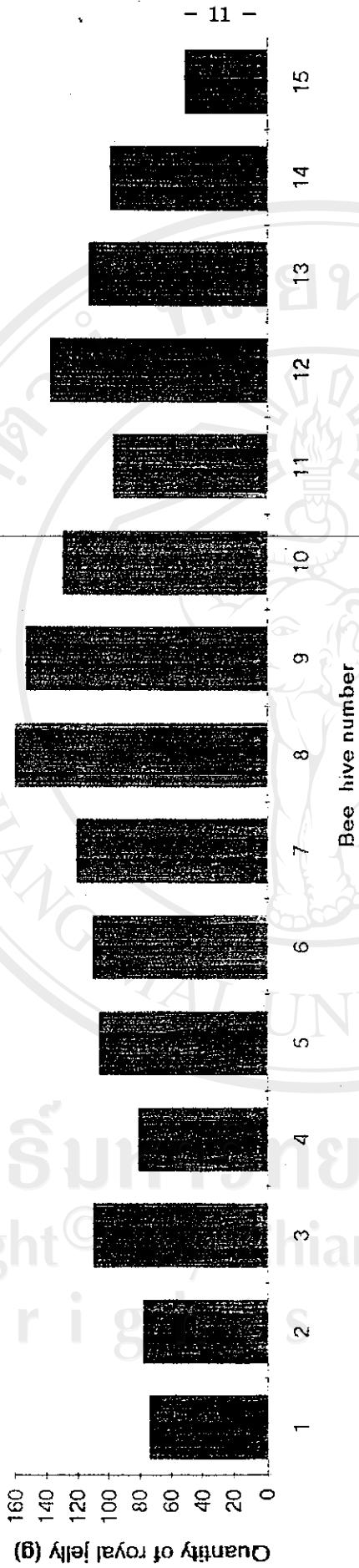


Figure 5. Comparison between the quantity of royal jelly from each bee hive (g) in 5 times of production in December 1999.

Table 2. The effect of queen line on the number of queen cell accepted by the workers, the yield of royal jelly and cell yield from each bee hive in December 1999.

Bee hive group	Hive number	Number of queen cell accepted 1/ out of 90 cells grafted(no/hive)	Yield of Royal jelly (g/time)	Cell yield (g/cell)
The lowest royal jelly production group	H2	69.00 bcde 2/	14.78 efg 2/	0.214 def2/
	H3	83.20 abc	15.56 efg	0.187 f
	H7	77.80 abcd	21.85 cdef	0.260 cdef
	H14	62.80 de	16.26 efg	0.257 cdef
The higest royal jelly production group	H19	84.20 ab	21.10 cdef	0.250 cdef
	H9	82.00 abc	21.89 cdef	0.267 abcde
	H12	83.60 ab	23.98 bc	0.287 bcd
	H15	84.40 ab	31.83 a	0.374 a
	H16	87.80 a	30.46 ab	0.346 ab
The new queen production group	H17	82.80 abc	25.66 abcd	0.310 abc
	H21	67.20 cde	19.26 def	0.286 bcde
	H22	87.60 a	27.35 ac	0.312 abc
	H23	77.80 abcd	22.27 bcde	0.286 bcd
	H24	82.60 abc	19.59 def	0.237 cdef
	H25	52.00 e	9.96 g	0.191 ef

1/ Average from 5 replications

2/ Means in the same column not sharing a letter in common differ significantly based on least significant difference ( $p \leq 0.01$ )

## วิจารณ์ (Discussion)

การคัดเลือกผึ้งแม่รังด้วยการ ดูลักษณะภายนอก สี ขนาดลำตัวของตัวผึ้งแม่รังเป็นข้อพิจารณาในเบื้องต้น ได้ แต่การพิจารณาประวัติการให้ผลผลิตนมผึ้ง ความสามารถในการผลิตนมผึ้งตลอดฤดูกาล ผลผลิตนมผึ้งในแต่ละเดือน การให้ผลผลิตนมผึ้งในแต่ละครั้ง จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับ และปริมาณนมผึ้งในหลอดแม่รัง ใช้เป็นหลักในการคัดเลือกรังผึ้งที่จะใช้เป็นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ ผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงทดลองมีความสามารถในการให้ผลผลิตนมผึ้งต่างกัน ผลผลิตนมผึ้งของแต่ละรังตลอดฤดูกาลการผลิต (มิถุนายน – พฤศจิกายน) อยู่ในช่วง  $685.94 - 1395.88$  กรัมต่อรัง ให้ปริมาณนมผึ้ง  $18 \pm 3.09$  กรัมต่อรังต่อครั้ง ผลผลิตนมผึ้ง  $0.24 \pm 0.03$  กรัมต่อหลอด ซึ่งรังทดลองให้ปริมาณนมผึ้งที่ ต่ำกว่าการผลิตนมผึ้งเพื่อการค้าในต่างประเทศที่ให้ผลิตนมผึ้ง 24 กรัมต่อรังต่อครั้งหรือให้ผลผลิตนมผึ้ง  $0.27$  กรัมต่อหลอด การติดตามดูการให้ผลิตนมผึ้งอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ ทำให้เห็นได้ว่าสายพันธุ์ผึ้งที่ให้ผลผลิตนมผึ้งที่สูง มีความสามารถในการให้ผลผลิตในระดับที่สูงอย่างต่อเนื่อง เป็นผลมาจากการความสามารถในตัวของผึ้งเองในการหา การเก็บสะสมอาหาร ความสามารถในการย่อยเกราะอคอมาเป็นนมผึ้ง อันเป็นลักษณะเด่นของผึ้งที่ให้ผลผลิตนมผึ้งที่มาก ผลผลิตนมผึ้งที่มากขึ้นอาจมีผลมาจากการเพิ่มขึ้นขององค์ประกอบที่มีมากกว่าในผึ้งที่ได้จากรังที่ให้ผลผลิตต่ำ ซึ่งจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีก ถ้ามีการใช้วิธีการทางชีววิทยาโมเลกุล (Molecular biology) มาวิเคราะห์เอ็นเอ หายใจควบคุมการให้ผลผลิตนมผึ้งก็จะช่วยให้การคัดเลือกสายพันธุ์ผึ้งที่ให้มีนมผึ้งที่มากเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

การผลิตสายพันธุ์ผึ้งที่ให้ปริมาณนมผึ้งที่มาก ด้วยการใช้รังผึ้งที่ให้ผลผลิตนมผึ้งมากเป็นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ผึ้ง ให้ผึ้งแม่รังที่ผลิตขึ้นมาใหม่ได้ผสมกับผึ้งตัวผู้จากรังพ่อพันธุ์เท่านั้น รังที่มีแม่รังที่ผลิตขึ้นมาใหม่ ให้ผลผลิตนมผึ้ง อัตรา  $19.65 \pm 6.33$  กรัมต่อรังต่อครั้ง ให้ปริมาณนมผึ้ง  $0.26 \pm 0.04$  กรัมต่อหลอด ผลผลิตนมผึ้งที่ได้จากรังที่มีแม่รังสายพันธุ์ใหม่ ยังให้ผลผลิตต่ำกว่า รังผึ้งในกลุ่มรังที่ให้ผลผลิตนมผึ้งมาก ซึ่งให้ผลผลิตนมผึ้งในอัตรา  $26.76 \pm 4.24$  กรัมต่อรังต่อครั้งและให้ปริมาณนมผึ้ง  $0.32 \pm 0.04$  กรัมต่อหลอด กลุ่มรังที่มีแม่รังใหม่มีความแตกต่างกันในการให้ผลผลิตนมผึ้งมาก อาจเป็นผลมาจากการกระจายลักษณะเด่นและด้อยของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่แสดงออกมาในรุ่นลูก ถ้ามีการคัดเลือกและผสมผึ้งแม่รังที่ผลิตได้ต่อไป คาดว่าจะได้สายพันธุ์ที่ให้ปริมาณนมผึ้งที่มากได้ การผลิตผึ้งแม่รังใหม่ที่ยังให้ผลผลิตนมผึ้งที่ยังไม่มากเท่าที่ควร อาจเนื่องมาจากการมีผึ้งตัวผู้จากรังอื่น มาผสมกับแม่รังที่ผลิตขึ้น ทำให้ผึ้งแม่รังที่ผลิตขึ้นใหม่ มีพันธุกรรมไม่ตรงตามที่กำหนดไว้

## สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Recommendations)

การคัดเลือกสายพันธุ์ผึ้งเพื่อการผลิตนมผึ้ง จากผึ้งพันธุ์ที่ผู้เลี้ยงผึ้งเลี้ยงเพื่อการผลิตนมผึ้ง เป็นสายพันธุ์ผึ้งที่ผสมกับผึ้งพันธุ์ที่มีการเลี้ยงอยู่ทั่วไปมีสีต่าง ๆ กันไป การดูแลกษณะทางภายนอก ไม่สามารถที่จะใช้แยกสายพันธุ์ผึ้งที่ให้นมผึ้งมากได้ การดูประวัติการให้ผลผลิตนมผึ้งให้ผลการคัดเลือกที่ดี ความสามารถในการให้ผลผลิตนมผึ้งในฤดูกาลผลิต (มิถุนายน - พฤศจิกายน) ของแต่ละรังให้ปริมาณนมผึ้ง ตั้งแต่  $689.94 - 1339.96$  กรัมต่อรัง ให้ผลผลิตนมผึ้ง  $18.00 \pm 3.09$  กรัมต่อรังต่อครั้ง ให้ปริมาณนมผึ้ง  $0.24 \pm 0.03$  กรัมต่อหลอด ปริมาณนมผึ้งที่เต่าละรังผลิตได้ดันแรปร้าตามเดือน ที่มีชนิดและปริมาณพืชอาหารต่างกัน รังที่ให้ปริมาณนมผึ้งที่มาก เมื่อเปรียบเทียบกับรังอื่น ๆ จะคงระดับการให้ปริมาณนมผึ้งที่มากนั้นตลอดฤดูกาลผลิต รังที่ให้ปริมาณนมผึ้งต่อครั้งที่มากจะมีจำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับมากกว่ารังที่ให้ปริมาณนมผึ้งต่อครั้งต่ำอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

การผลิตผึ้งแม่รัง ความสามารถในการผลิตนมผึ้งของรังผึ้งที่มีผึ้งแม่รังตัวใหม่ที่เกิดจาก การพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่ให้ผลผลิตนมผึ้งที่มาก รังผึ้งที่มีแม่รังที่ผลิตใหม่แต่ละรังให้ปริมาณนมผึ้ง จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับและปริมาณนมผึ้งในหลอดแม่รัง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รังผึ้งในกลุ่มรังผึ้งที่มีแม่รังที่ผลิตใหม่ให้ปริมาณนมผึ้ง  $0.26 \pm 0.04$  กรัมต่อหลอด รังผึ้งในกลุ่มรังที่ให้ผลผลิตสูง ให้ปริมาณนมผึ้ง  $0.32 \pm 0.04$  กรัมต่อหลอด และรังผึ้งในกลุ่มรังที่ให้ผลผลิตนมผึ้งต่ำ ให้ปริมาณนมผึ้ง  $0.23 \pm 0.03$  กรัมต่อหลอด กลุ่มรังผึ้งที่มีแม่รังที่ผลิตใหม่มี ความแตกต่างในการให้ผลผลิตนมผึ้งต่อครั้งที่มาก และมีรังที่ให้ปริมาณนมผึ้งที่มากด้วย สามารถที่จะทำการคัดเลือกและผลิตสายพันธุ์ผึ้งพันธุ์ที่ให้ปริมาณนมผึ้งที่มากได้ เมื่อได้แม่รังที่เป็นสายพันธุ์ที่ผลิตนมผึ้งได้มาก แล้วนำมาเปลี่ยนแทนแม่รังของรังที่ให้ผลผลิตนมผึ้งต่ำ จะเป็นการเพิ่มผลผลิตนมผึ้งของรังที่เลี้ยงเพื่อผลิตนมผึ้งได้

บรรณานุกรม  
(Bibliography)

พิชัย คงพิทักษ์, พงษ์เทพ อัครอนกุล และ วีรวรรณ อิมรศักดิ์. 2533. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ เทคโนโลยีการผลิตและปริมาณของเกสรกับปริมาณรอยยลเจลลี . วารสารเกษตรศาสตร์(วิทยา ศาสตร์ ) 24: 268-277.

BLIBRA. 1990. Guidelines for bee breeding. Britist Isles Bee Breeders'Association, Derbyshire.

Brian, M.V. 1983. Social insect- ecology and behavioral biology. Chapman and Hall, New York.

Dyer, F.C. and T.D. Seeley. 1989. on the evolution of dance language. American Nature. 133:580-590.

Frumhoff, P.C. and J. Baker. 1988. A genetic component to devision of labour with in honey bee colonies. Nature. 333: 358-361.

Johanson, TSK and M.P. Johanson. 1973. Method or rearing queens. Bee world 54 (4) : 149-175.

Haydak, M.H. 1970. Honey bee nutrition. Annual Review of Entomology 15:143-156.

Kulincevic, J.H. 1986. Breeding accomplishments with honeybees pp.391-414. In Rider, Thomas E. (ed). Bee genetic and breeding. Academic Pess, Inc. New York.

Laidlaw, H.Jr. and J.E. Eckert. 1952. Queen rearing. Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, California.

Ono, Y. 1982. A technique for royal jelly production. Honeybee Science 3(1) :11-74.

Rinderer, T.E. (ed).1983. Bee genetic and breeding. Academic Press, Inc. New York.

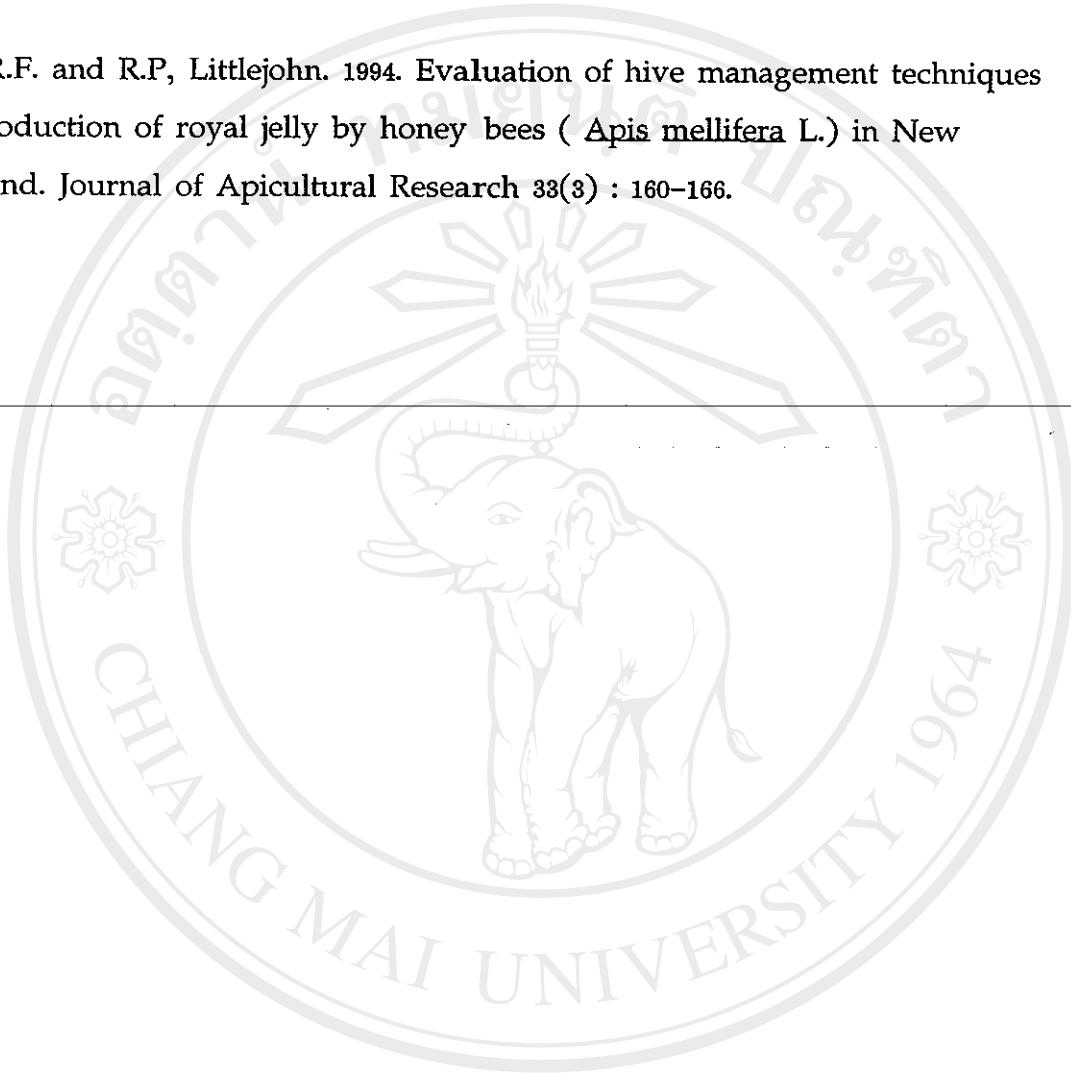
Root, A.I., Root, E.R. and H.H. Root. 2950. The ABC and XYZ of bee culture. The A.I. Root Company, Medina, Ohio.

Ruttner, F. 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer-Verag, New York.

Smith, Deborah Roan . 1991. Diversity in the genus *Apis*., Westview Press, Boulder.

Winston. 1987. The biology of the honey bee. Harward University Press,  
Cambridge,MA.

Van Toor, R.F. and R.P. Littlejohn. 1994. Evaluation of hive management techniques  
in production of royal jelly by honey bees (*Apis mellifera* L.) in New  
Zealand. Journal of Apicultural Research 33(3) : 160-166.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## คำอธิบายสัญลักษณ์หรือคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับ หมายถึง จำนวนถัวyang เพาะผึ้งแม่รังที่ย้ายหนอนผึ้งงานอายุไม่เกิน 36 ชั่วโมงใส่แล้ว นำไปส่องในรังผึ้งที่ผลิตนมผึ้ง ให้ผึ้งงานป้อนนมผึ้งให้กับตัวหนอนในถัวyang เพาะนั้น เมื่อครบ 72 ชั่วโมงจะมีจำนวนผึ้งงานที่ยอมรับ

$$\text{จำนวนหลอดแม่รังที่ผึ้งงานยอมรับ} = \frac{\text{จำนวนถัวyang เพาะแม่รังที่ทำการย้ายหนอนใส่ทั้งหมด}}{\text{จำนวนถัวyang เพาะผึ้งแม่รังที่ย้ายหนอนใส่แล้วหนอนตาย}}$$

### ส่วนที่ 2 ประวัตินักวิจัยพร้อมหน่วยงานสังกัด

#### 1 หัวหน้าโครงการ

ชื่อ นายพิชัยคงพิทักษ์  
ตำแหน่ง อาจารย์ 7

การศึกษา 2530 ปริญญาโท วทม.(กีฏวิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

2530 ปริญญาโท รป.m.(รัฐประศาสนศาสตร์มหาบัณฑิต)สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ประเทศไทย

2522 ปริญญาตรี วท.m.( กษตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย  
สาขาวิชามีความชำนาญ

- 1) ผึ้งและแมลงผสมเกสร
- 2) แมลงผสมเกสร

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาคีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ (053) 944026 โทรสาร(053) 944666