บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาปัจจัยและวิธีผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย (Apis cerana indica)

1. การศึกษาขนาดของถ้วยที่ใช้ผลิตรอยัลเยลลี (ถ้วยเพาะ)

จากการผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย โดยใช้ถ้วยเพาะไขผึ้ง 12 ขนาด ดังแสดงผลการทดลองในภาพที่ 4.1 พบว่า ถ้วยเพาะขนาด 9x11 มม. ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วย(93.72±32.63 มก.)สูงที่สุด แต่มีเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะ(54.21± 31.6 %)ต่ำ จึงทำให้ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมต่ำกว่า ถ้วยเพาะขนาด 9x10 มม. ซึ่งได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วย(92.23±21.59 มก.)ต่ำกว่า อย่างไม่มีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) แต่มีค่าเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะ(91.7±9.6%)สูงที่สุด และสูงกว่าถ้วยเพาะขนาด 9x11 มม. อย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) มีผลทำให้ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมสูงที่สุด ซึ่งแสดงว่าถ้วยเพาะขนาด 9x10 มม. เหมาะสำหรับใช้ผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย ทั้งนี้เนื่องจากผลผลิตรอยัลเยลลีรวมขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 อย่างด้วยกันคือ ปริมาณรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วย และเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะ ซึ่งถ้าปัจจัยทั้งสองดังกล่าวมีค่าสูง จะทำให้ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมสูง จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ถ้วยเพาะที่มีขนาดใหญ่(9และ10 มม) ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วยอยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่า ถ้วยเพาะที่มีขนาดเล็ก (7 และ 8 มม.) ส่วนในกรณีที่ถ้วยเพาะขนาด 9x10 มม. มีเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะสูงที่สุด ยังไม่ทราบเหตุผลแน่ชัด แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ถ้วยเพาะที่มีขนาดความยาว 11 มม.(8x11, 9x11 และ 10x11 มม. ยกเว้น 7x11 มม.) มีค่าเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะต่ำ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะ อาจจะมีความสัมพันธ์กับความยาวของถ้วยเพาะ โดยถ้วยเพาะที่มี

ความยาวมากจะมีเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะต่ำ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ถ้วยเพาะขนาด 9x11 มม. มีเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะต่ำ

2. การเปรียบเทียบผลผลิตรอยัลเยลลีจากถ้วยเพาะ 40, 60 และ 80 ถ้วยต่อรัง

จากการผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย โดยใช้ถ้วยเพาะจำนวน 40,60 และ 80 ถ้วยต่อรัง ดังแสดงผลการทดลองในภาพที่ 4.3 พบว่า ถ้วยเพาะจำนวน 80 ถ้วยต่อรัง ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมสูงกว่า ถ้วยเพาะจำนวน 60 และ 40 ถ้วยต่อรัง ตามลำดับ จากการทดสอบผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วยพบว่า ถ้วยเพาะจำนวน 80 ถ้วยต่อรัง ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วยต่ำกว่า ถ้วยเพาะจำนวน 40 ถ้วยต่อรัง อย่างมีนัยสำคัญ($P\leq0.05$) และต่ำกว่าถ้วยเพาะจำนวน 60 ถ้วยต่อรัง อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$) และจากการทดสอบเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะพบว่า เปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะจำนวน 40, 60 และ 80 ถ้วยต่อรัง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$) ซึ่งแสดงว่าการที่ถ้วยเพาะจำนวน 80 ถ้วยต่อรัง ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมสูงกว่า ถ้วยเพาะจำนวน 60 และ 40 ถ้วยต่อรัง เป็นผลเนื่องมาจากการมีจำนวนถ้วยเพาะที่มากกว่า มิได้เกิดจากปัจจัยที่เกี่ยวกับผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วย และเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการเพิ่มจำนวนถ้วยเพาะจาก 40 และ 60 ถ้วยต่อรัง เป็น 80 ถ้วยต่อรังนั้นถึงแม้ว่า ต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นก็ตาม แต่เมื่อเทียบกับผลผลิตรอยัลเยลลีที่ได้รับแล้วถือว่าได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า การใช้ถ้วยเพาะจำนวนมากผลิตรอยัลเยลลี มิใช่ว่าจะได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมมากตามเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆเช่น พิชัย คงพิทักษ์ และคณะ (2533)พบว่า การที่จะใช้จำนวนถ้วยเพาะมากหรือน้อย ในการผลิตรอยัลเยลลีขึ้นอยู่กับ ปริมาณเกสรที่ผึ้งนำเข้ารัง โดยในช่วงที่มีเกสรเข้ารังมาก ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนถ้วยเพาะ กับผลผลิตรอยัลเยลลีรวมจะมีมาก Dadant (1985)พบว่า ถ้ามีประชากรผึ้งภายในรังมาก จะมีเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะสูง สามารถใช้ถ้วยเพาะจำนวนมากในการผลิตรอยัลเยลลีได้

3. การเปรียบเทียบผลผลิตรอยัลเยลลี จากการใช้คอนเพาะ 1 และ 2 คอนต่อรัง

จากการผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย โดยใช้คอนเพาะ 1 และ 2คอนต่อรัง ดังแสดงผลการทดลองในภาพที่ 4.4 พบว่า การใช้คอนเพาะ 1 คอนต่อรังได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมมากกว่า การใช้คอนเพาะ 2 คอนต่อรัง โดยคอนเพาะ 1 คอนต่อรัง ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วย(99.91±35.63 มก.)สูงกว่า การใช้คอนเพาะ 2 คอนต่อรัง (90.05±38.75 มก.) อย่างมีนัยสำคัญ($P\leq0.05$) ขณะที่การศึกษาของ Chang and Hsieh (1993) พบว่า การใช้คอนเพาะ 2 คอนต่อรัง ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมจากผึ้งพันธุ์สูงกว่า จากการใช้คอนเพาะ 1 คอนต่อรัง และจากการทดสอบเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะพบว่า การใช้คอนเพาะ 1 และ 2 คอนต่อรัง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$) อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การใช้คอนเพาะ 1 คอนต่อรัง มีข้อดีหลายประการเช่น มีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดแรงงาน และเสียค่าใช้จ่ายสำหรับคอนเพาะน้อยกว่า การใช้คอนเพาะ 2 คอนต่อรัง ซึ่งปกติการผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ในเชิงการค้าเกษตรกรจะใช้คอนเพาะ 1 คอนต่อรัง โดยแต่ละคอนอาจประกอบด้วย 2 หรือ 3 บาร์

4. การศึกษาอายุตัวหนอนผึ้งงานและระยะเวลาผลิตรอยัลเยลลี

จากการผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย โดยใช้ตัวหนอนผึ้งงานอายุ น้อยกว่า 1, 1-2 และ 2-3 วัน และระยะเวลาผลิต 2, 3 และ 4 วัน ดังแสดงผลการทดลองในภาพที่ 4.5 พบว่า การใช้ตัวหนอนผึ้งงานอายุ 1-2 วัน และระยะเวลาผลิต 3 วัน ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมสูงที่สุด ซึ่งอาจจะสอดคล้องกับ Chang and Hsieh (1993)ที่พบว่า การใช้ตัวหนอนผึ้งงานของผึ้งพันธุ์ อายุ 1วันและระยะเวลาผลิต 3 วัน ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมสูง โดยจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การใช้ตัวหนอนผึ้งงานอายุ 1-2 วัน และระยะเวลาผลิต 3 วันได้ผลผลิตรอยัลเยลลีต่อถ้วย(98.11±26.98 มก.)ต่ำกว่า จากการใช้ตัวหนอนผึ้งงานอายุ น้อยกว่า 1 วันและระยะเวลาผลิต 4 วัน(102.49±32.96 มก.)อย่างมีนัยสำคัญแต่ว่าไม่ชัดเจน($p\leq0.05$) ซึ่งอาจจะสอดคล้องกับ Rodionov and Shabarshov (1986)ที่พบว่า ตัวหนอนผึ้งงานของผึ้งพันธุ์อายุ มากกว่า 1 วัน กินรอยัลเยลลีที่ผึ้งงานนำมาใส่ในถ้วยเพาะ ระหว่างระยะเวลาผลิตมากกว่า ตัวหนอนผึ้งงานอายุ น้อยกว่า 1 วัน จึงทำให้ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วยต่ำกว่า จากการใช้ตัวหนอนผึ้งงานอายุ น้อยกว่า 1 วัน และจากการศึกษาครั้งนี้ยังพบอีกว่า การ

ใช้ตัวหนอนผึ้งงานอายุ 1-2 วัน และระยะเวลาผลิต 3 วัน มีเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะ (98.3±2.9 %)สูงกว่า จากการใช้ตัวหนอนผึ้งงานอายุ น้อยกว่า 1 วัน และระยะเวลาผลิต 4 วัน(86.7±2.9 %) อย่างมีนัยสำคัญแต่ว่าไม่ชัดเจน($p \leq 0.05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากตัวหนอนอายุน้อยมีความบอบบาง การย้ายตัวหนอนลงถ้วยเพาะ อาจทำให้ตัวหนอนได้รับความเสียหายหรือตายได้ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ผึ้งงานไม่ยอมรับถ้วยเพาะที่มีตัวหนอนที่ตายแล้ว

5. การศึกษาผลผลิตรอยัลเยลลี จากการใช้ชนิดและปริมาณรอยัลเยลลีรองก้นถ้วยเพาะแตกต่างกัน

จากการผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย โดยการใช้รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย และรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์รองก้นถ้วยเพาะ ในปริมาณชนิดละ 15,25 และ 45 มก. ดังแสดงผลการทดลองในภาพที่ 4.6 พบว่า ถ้วยเพาะที่ใช้รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยรองก้นถ้วยเพาะ ในปริมาณ 25 มก. ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวมสุทธิ(2.8 ก.)สูงที่สุด โดยได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วย 74.76±23.14 มก. และมีค่าเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะสูงถึง 97.5±5.0 % จากการทดสอบค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะพบว่า ถ้วยเพาะที่ใช้รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยรองก้นถ้วยเพาะ(89.16±9.0 %) และถ้วยเพาะที่ใช้รอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์รองก้นถ้วยเพาะ(95.0±5.2%)ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) แสดงว่ารอยัลเยลลีทั้ง 2 ชนิดนี้ ไม่ให้ผลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) ต่อเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะ และพบว่าปริมาณทั้ง 3 ระดับของรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ที่ใช้รองก้นถ้วยเพาะ ไม่ให้ผลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ชัดเจน($p \leq 0.05$) ต่อเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะ ขณะที่การใช้รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยรองก้นถ้วยเพาะ ในปริมาณ 25 มก. มีค่าเปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะสูงกว่า การใช้รอยัลเยลลีชนิดเดียวกันรองก้นถ้วยเพาะ ในปริมาณ 15 และ 45 มก. อย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) ซึ่งเหตุผลในข้อนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด จากการทดสอบผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วยพบว่า ถ้วยเพาะที่ใช้รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยรองก้นถ้วยเพาะ ในปริมาณทั้ง 3 ระดับดังกล่าว ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วยสูงกว่า ถ้วยเพาะที่ใช้รอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์รองก้นถ้วยเพาะ ในปริมาณทั้ง 3 ระดับ อย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) ซึ่งแสดงว่าการใช้รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยรองก้นถ้วยเพาะ มีผลทำให้ได้ผลผลิตรอยัลเยลลี

เฉลี่ยต่อถ้วยสูงกว่า การใช้รอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์รองก้นถ้วยเพาะ และพบว่าปริมาณรอยัลเยลลีที่ใช้รองก้นถ้วยเพาะทั้ง 3 ระดับ ไม่มีผลต่อผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วย อย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยอาจมีสารเคมีบางชนิด ที่สามารถดึงดูดผึ้งงานของผึ้งโพรงไทยได้ดีกว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์

6. การเปรียบเทียบผลผลิตรอยัลเยลลีจากรังผึ้งปกติ และรังผึ้งที่นำคอนดักแด้และคอนอาหารออกอย่างละ 1 คอน(รังผึ้งดัดแปลง)

จากการผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย โดยใช้รังผึ้งปกติและรังผึ้งดัดแปลง ดังแสดงผลการทดลองในภาพที่ 4.7 พบว่า รังผึ้งดัดแปลงได้ผลผลิตรอยัลเยลลีรวม(22.3 ก.) สูงกว่า รังผึ้งปกติ(17.7 ก.) โดยได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วย (97.87$\pm$21.81 มก.) สูงกว่า รังปกติ(89.29$\pm$21.71 มก.)อย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) ขณะที่เปอร์เซนต์การยอมรับถ้วยเพาะของรังผึ้งทั้งสองชนิด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และ เพ็ญศรี ดังคณะสิงห์ (2529)รายงานว่า สาเหตุประการหนึ่งที่ผึ้งงานจะสร้างผึ้งนางพญาตัวใหม่คือ การที่ผึ้งต้องการแยกรังใหม่เมื่อ ผึ้งรังเดิมอุดมสมบูรณ์มาก มีประชากรผึ้งอยู่ก้นอย่างแออัดภายในรัง ดังนั้นการที่รังผึ้งดัดแปลง ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อถ้วยสูงกว่า รังผึ้งปกติ น่าจะมีสาเหตุมาจาก สภาพของรังผึ้งดัดแปลงเป็นการทำให้ประชากรผึ้งอยู่ก้นอย่างแออัดภายในรัง มีผลทำให้ผึ้งต้องการแยกรังใหม่ ผึ้งงานจึงนำรอยัลเยลลีมาใส่ลงในถ้วยเพาะมากกว่าถ้วยเพาะที่อยู่ในรังผึ้งปกติ ซึ่งประชากรผึ้งอยู่ก้นอย่างไม่แออัด และจากการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าถ้วยเพาะที่อยู่ในรังผึ้งดัดแปลง ผึ้งงานจะมาห่อหุ้มถ้วยเพาะมากกว่า ถ้วยเพาะที่อยู่ในรังผึ้งปกติ ดังนั้นถ้วยเพาะที่อยู่ในรังผึ้งดัดแปลง จึงมีโอกาสที่จะได้รับรอยัลเยลลีมากกว่า ถ้วยเพาะที่อยู่ในรังผึ้งปกติ

การศึกษาคุณภาพของรอยัลเยลลีแช่แข็งจากผึ้งโพรงไทย (*A. cerana indica*)

1. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ของรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย จากการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณเถ้า ปริมาณ 10-HDA ความเป็นกรด และปริมาณคาร์โบไฮเดรท เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับองค์ประกอบทางเคมีของรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงญี่ปุ่น และรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ ที่ได้จากการศึกษาของ Takenaka et al. (1994) ดังแสดงในตารางที่ 5.1 พบว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยมีปริมาณความชื้นต่ำกว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงญี่ปุ่น และรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ ตามลำดับ ซึ่งถือว่าเป็นข้อดีของรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย เนื่องจากว่าการมีปริมาณความชื้นต่ำ จะทำให้มีส่วนที่เป็นของแข็งมากกว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงญี่ปุ่น และรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ เมื่อเปรียบเทียบรอยัลเยลลีจำนวนเท่ากัน ขณะที่ปริมาณโปรตีนความเป็นกรด และปริมาณคาร์โบไฮเดรท ของรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยสูงกว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งทั้งสองชนิดดังกล่าว ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการที่รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยมีปริมาณความชื้นต่ำกว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงญี่ปุ่น และรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ และอาจเกิดจากพืชพรรณธรรมชาติที่เป็นแหล่งอาหารของผึ้งมีความแตกต่างกัน หรืออาจเป็นลักษณะเฉพาะของรอยัลเยลลีจากผึ้งแต่ละชนิด ส่วนปริมาณไขมันในรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยน้อยกว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงญี่ปุ่น และในรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากแหล่งอาหารของผึ้งมีความแตกต่างกัน หรืออาจเป็นลักษณะเฉพาะของรอยัลเยลลีจากผึ้งแต่ละชนิด สำหรับปริมาณ 10-HDA ในรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยมากกว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงญี่ปุ่น แต่น้อยกว่ารอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ ซึ่งอธิบายได้เช่นเดียวกันกับกรณีของปริมาณไขมัน ขณะที่ปริมาณเถ้าในรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยใกล้เคียงกับ ปริมาณเถ้าในรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงญี่ปุ่น และมากกว่ารอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากปริมาณความชื้นที่แตกต่างกัน ของรอยัลเยลลีจากผึ้งแต่ละชนิด ดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น และอาจเป็นผลมาจากแหล่งอาหารของผึ้งแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน หรืออาจเป็นลักษณะเฉพาะของรอยัลเยลลีจากผึ้งแต่ละชนิด

ตารางที่ 5.1 องค์ประกอบทางเคมีของรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงญี่ปุ่น (Takenaka et al.,1994) และรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย

ส่วนประกอบ	ร้อยละโดยน้ำหนักของรอยัลเยลลีสด		
	ผึ้งพันธุ์ (A.mellifera)	ผึ้งโพรงญี่ปุ่น (A.cerana japonica)	ผึ้งโพรงไทย (A.cerana indica)
ความชื้น	68.3±1.4	65.3±2.5	52.1±0.7
โปรตีน	12.7±0.8	16.4±2.5	19.5±0.1
คาร์โบไฮเดรท	11.9±0.7	9.4±0.6	23.0
ฟรุคโตส	5.3±0.4	4.8±0.5	-
กลูโคส	5.0±0.5	3.6±0.4	-
อื่นๆ	1.6±0.4	1.3±0.7	-
ไขมัน	6.1±0.4	7.4±0.6	3.9±0.2
10-HDA*	2.4±0.2	0.9±0.2	1.49±0.25
ความเป็นกรด**	42.2±2.1	39.3±3.1	56.2±0.6
เถ้า	1.0±0.2	1.5±0.2	1.5±0.1

*10-HDA : 10-hydroxy-2-decenoic acid

**ความเป็นกรด : มล.ของ 1N. NaOH/100 ก.รอยัลเยลลีสด

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย จากการศึกษาครั้งนี้ กับมาตรฐานรอยัลเยลลีสดของ National Royal Jelly Fair Trade Conference (1980)ของประเทศญี่ปุ่น ดังแสดงในตารางที่ 5.2 พบว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยมีปริมาณความชื้นต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งกำหนดไว้ระหว่าง 62.50-68.50 %

ขณะที่ปริมาณโปรตีน และความเป็นกรดสูงกว่า เกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งกำหนดไว้ระหว่าง 11-14.50 % และ32.00-53.00 มล.ของ 1 N.NaOH/100 ก.รอยัลเยลลีสด ตามลำดับ ส่วนปริมาณ 10-HDA อยู่ในเกณฑ์ได้มาตรฐาน ซึ่งกำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 1.40 % และเมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย กับมาตรฐานรอยัลเยลลีสดของประเทศไทย ที่ออกโดยกระทรวงสาธารณสุข (2533) ดังในตารางที่ 5.2 พบว่า รอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยมีปริมาณโปรตีนได้มาตรฐาน โดยกำหนดปริมาณโปรตีนไว้ ไม่น้อยกว่า 11.00% ขณะที่ปริมาณ 10-HDA ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย ซึ่งกำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า 1.50 %

ตารางที่ 5.2 มาตรฐานของรอยัลเยลลีสดจากผึ้งพันธุ์ที่ใช้เป็นอาหาร ของประเทศญี่ปุ่น และประเทศไทย เทียบกับรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย

	รอยัลเยลลีสด	
	ผึ้งพันธุ์ (A.mellifera)	ผึ้งโพรงไทย (A.cerana indica)
ความชื้น	62.50-68.50%	52.1±0.7
โปรตีน	11.00-14.50% (ไม่น้อยกว่า11.00%)	19.5±0.1
ความเป็นกรด	32.00-53.00 มล. ของ 1N.NaOH ต่อ รอยัลเยลลี 100 ก.	56.2±0.6
10-hydroxy-2-decenoic acid	ไม่น้อยกว่า1.40% (ไม่น้อยกว่า1.50%)	1.49±0.25

ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง มาตรฐานรอยัลเยลลีของประเทศไทย ซึ่งออกโดยกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ.2533 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 133

2. การศึกษาคุณภาพของรอยัลเยลลีแช่แข็งจากผึ้งโพรงไทย

การประเมินคุณภาพของรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย ซึ่งแช่แข็งไว้ในขวดพลาสติกที่อุณหภูมิ -5 °ซ โดยวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปรตีน และความเป็นกรด เป็นระยะเวลานาน 4 เดือน ส่วนปริมาณความชื้น ปริมาณ 10-HDA ปริมาณไขมัน และปริมาณเถ้าเป็นระยะเวลานาน 3 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 4.2 พบว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น ปริมาณ 10-HDA ปริมาณไขมัน และปริมาณเถ้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p\leq0.05$) ขณะที่ปริมาณโปรตีน และความเป็นกรด มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ($p\leq0.05$) โดยที่ปริมาณโปรตีนมีการเปลี่ยนแปลงลดลง อย่างมีนัยสำคัญ($p\leq0.05$) หลังจากเดือนที่ 2 ของการเก็บรักษาผ่านพ้นไปแล้ว ขณะที่ความเป็นกรดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ในระหว่างการเก็บรักษาเดือนที่ 1 ถึง 2 อย่างมีนัยสำคัญ($p\leq0.05$) และหลังจากนั้นความเป็นกรดค่อนข้างคงที่ไปตลอดการทดลอง ผลการทดลองที่ได้นี้อาจจะสอดคล้องกับ Takenaka (1986) ที่พบว่า เมื่อเก็บรอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาหลายสัปดาห์ จะมีรสเปรี้ยวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

การประเมินประสิทธิภาพการเก็บรักษารอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทย ด้วยวิธีดังกล่าวนี้พบว่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับต่ำกล่าวคือ สามารถเก็บรักษารอยัลเยลลี โดยที่องค์ประกอบทางเคมี ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) ได้เพียง 1 เดือนเท่านั้น ขณะที่สามารถเก็บรักษารอยัลเยลลีจากผึ้งพันธุ์ไว้ในถุง HDPE ที่อุณหภูมิ -18 °ซ ได้นานอย่างน้อยที่สุด 5 เดือน โดยที่องค์ประกอบทางเคมี ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ($p\leq0.05$) (Sanguandeekul and Nimachaikool,1993b) อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษารอยัลเยลลีไว้ในถุง HDPE ที่อุณหภูมิ -18 °ซ ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากกว่า การเก็บรักษารอยัลเยลลี โดยการแช่แข็งไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ -5 °ซ

<u>การศึกษาเชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อการผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยในเชิงพาณิชย์</u>

จากการศึกษาต้นทุนและรายได้ จากการเลี้ยงผึ้งโพรงไทยเพื่อผลิตรอยัลเยลลี จำนวน 200 รัง ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4 ในภาคผนวก ก. พบว่า ต้องใช้ต้น

ทุนรวม ในปีแรก 310,446.84 บาท โดยแบ่งเป็นต้นทุนที่ต้องจ่ายเป็นตัวเงินจำนวน 176,946.84 บาท และต้นทุนที่ไม่เป็นตัวเงินจำนวน 133,500 บาท ในปีที่ 2.และปีถัดๆไป ต้นทุนรวมในการผลิตจะลดลงเหลือปีละ 247,946.84 บาท โดยเป็นต้นทุนที่ต้องจ่ายเป็นตัวเงินจำนวน 136,946.84 บาท และต้นทุนที่ไม่เป็นตัวเงินจำนวน 111,000 บาท การที่ต้นทุนการผลิต ในปีที่ 2.และปีถัดๆไปลดลง เนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวเงินสำหรับค่าตัวผึ้งซึ่งสามารถเลี้ยงและขยายพันธุ์ได้เอง และเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นตัวเงิน สำหรับค่าผึ้งนางพญาลดลง จึงทำให้ต้นทุนผันแปรรวมของ ปีที่ 2.และปีถัดๆไปลดลง ส่งผลทำให้ต้นทุนรวมในการผลิตลดลง

รายได้จากการเลี้ยงผึ้งโพรงไทยเพื่อผลิตรอยัลเยลลีพบว่า ในปีแรกมีรายได้รวม 279,160 บาท โดยแบ่งเป็นรายได้ที่เป็นตัวเงินจำนวน 240,310 บาท และรายได้ที่ไม่เป็นตัวเงิน 38,850 บาท ในปีที่ 2 และปีถัดๆ ไป จะมีรายได้รวมเพิ่มขึ้นเป็น 291,960.22 บาท โดยมีรายได้ที่เป็นตัวเงินจำนวน 275,610.22 บาท และรายได้ที่ไม่เป็นตัวเงินจำนวน16,350 บาท การที่รายได้ในปีที่ 2.และปีถัดๆไป เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากต้นทุนผันแปรในการผลิตในปีดังกล่าวลดลง ดังได้อธิบายแล้วข้างต้น

จากการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานพบว่า ในปีแรกมีกำไรสุทธิรวมเป็นจำนวนเงิน -31,286.84 บาท(ขาดทุน) โดยได้กำไรสุทธิที่เป็นตัวเงินจำนวน 63,363.16 บาท และกำไรสุทธิที่ไม่เป็นตัวเงินจำนวน -94,650 บาท ในปีที่ 2.และปีถัดๆไปมีกำไรสุทธิรวมเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเงิน 44,013.38 บาท โดยได้กำไรสุทธิที่เป็นตัวเงินจำนวน 138,663.38 บาทและกำไรสุทธิที่ไม่เป็นตัวเงินจำนวน -94,650 บาท การที่ในปีที่2.และปีถัดๆไป ได้กำไรสุทธิรวมเพิ่มขึ้น เนื่องจากได้กำไรสุทธิที่เป็นตัวเงินเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากต้นทุนผันแปรในการผลิตของปีดังกล่าวลดลง ดังได้อธิบายไว้แล้วข้างต้น จากการศึกษาในโครงการนี้ ประเมินรายได้จากผลผลิตน้ำผึ้งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำคือ 6 กก./รัง/ปี ซึ่งผลผลิตน้ำผึ้งที่ได้จริง น่าจะมากกว่าที่ประเมินไว้ และจากการประเมินผลผลิตรอยัลเยลลี ซึ่งใช้ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้ในข้อที่ 6. ของหัวข้อ การศึกษาปัจจัยและวิธีผลิตรอยัลเยลลีจากผึ้งโพรงไทยพบว่า ได้ผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ย 7.43 ก./รัง/การผลิต 1 ครั้ง โดยทำการทดลองที่ หน่วยวิจัยชีววิทยาของผึ้ง จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย ต.บางขันแตก อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม ระหว่างวันที่ 15-19 ธันวาคม 2536 ซึ่งช่วงเวลาที่ทำการทดลอง ณ สถานที่ดังกล่าว เป็นช่วงที่มีอาหารของผึ้งในธรรมชาติน้อยมาก จึงต้องใช้ถั่วเหลืองป่นแทนเกสรดอกไม้ให้แก่ผึ้ง ซึ่งผึ้งชอบเกสรสดจากพืชมากกว่าเกสรเทียม (พิชัย คงพิทักษ์ และคณะ,2533) จึงมีผลทำให้ได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อรังไม่สูงมากนัก โครงการนี้ใช้วิธีเคลื่อนย้ายผึ้งไปตามแหล่งอาหารของผึ้ง ดังนั้นจึงน่าจะได้ผลผลิตรอยัลเยลลีเฉลี่ยต่อรังสูงกว่า จากการประเมินไว้ข้างต้น จากเหตุผลทั้ง 2 ข้อดังกล่าว น่าจะมีผลทำให้รายได้จากโครงการนี้สูงกว่า ที่ประเมินไว้ ซึ่งจะทำให้ผลการดำเนินงานของโครงการนี้ดียิ่งขึ้น กล่าวคือจะได้กำไรสุทธิรวมสูงกว่า ที่ประเมินไว้

จากการวิเคราะห์เกณฑ์ตัดสินใจการลงทุน ในโครงการเลี้ยงผึ้งโพรงไทยเพื่อผลิตรอยัลเยลลี จำนวน 200 รัง ดังแสดงในภาคผนวก ก. พบว่า

อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย (ARR)เท่ากับ 57.09 % ซึ่งมีค่าสูงกว่า อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ตั้งไว้(20 %) ซึ่งแสดงว่าสามารถลงทุนในโครงการนี้ได้ โดยถ้าใช้ ARR เป็นเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน โครงการที่จะลงทุนจะต้องมี ARR สูงกว่า อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการ (จรินทร์ เจริญศรีวัฒนกุล,2534)

ระยะเวลาคืนทุนของโครงการนี้เท่ากับ 1.42 ปี ซึ่งเร็วกว่าระยะเวลาคืนทุนที่ตั้งไว้ (2 ปี) แสดงว่าสามารถลงทุนในโครงการนี้ได้ โดยโครงการที่จะลงทุนจะต้องมีระยะเวลาคืนทุนเร็วกว่า ระยะเวลาคืนทุนที่ต้องการ (จรินทร์ เจริญศรีวัฒนกุล ,2534)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)เท่ากับ 3,536.77 บาท ซึ่ง NPV มีค่าเป็นบวก แสดงว่าสามารถลงทุนในโครงการนี้ได้ โดยถ้าใช้ NPV เป็นเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน จะลงทุนเฉพาะโครงการที่ NPV มีค่าเป็นบวกเท่านั้น(โครงการที่ NPV มีค่าเป็นลบจะไม่ทำการลงทุน)(จรินทร์ เจริญศรีวัฒนกุล ,2534)

อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR)เท่ากับ 21.49 % ซึ่งมีค่าสูงกว่า อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เพื่อการลงทุน(14.75 เปอร์เซนต์/ปี :ข้อมูลจากธนาคารทหารไทย จำกัด 25 มี.ค. 2537) แสดงว่าสามารถลงทุนในโครงการนี้ได้ โดยถ้าใช้ IRR เป็นเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน จะลงทุนเฉพาะโครงการที่ IRR มีค่าสูงกว่า อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เท่านั้น (โครงการที่ IRR มีค่าต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้จะไม่ทำการลงทุน)(จรินทร์ เจริญศรีวัฒนกุล,2534) และสามารถ

กู้เงินจากสถาบันการเงินมาลงทุนในโครงการนี้ได้ (วชิรปราณี คล้ายทอง,2535)