

บทที่ 3

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลทดลอง

1. ลักษณะภายนอกของตัวอย่างน้ำผึ้งที่ได้รับจากทั้ง 2 แหล่ง

ในการศึกษาครั้งนี้ ตัวอย่างของน้ำผึ้งได้มาจาก 2 แหล่งคือ แหล่งที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ และแหล่งที่ 2 จังหวัดลพบุรี ซึ่งน้ำผึ้งที่ใช้ในการทดลองมี 4 ชนิดได้แก่ น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ น้ำผึ้งดอกลำไย น้ำผึ้งดอกทานตะวัน และน้ำผึ้งดอกไม้ป่า โดยน้ำผึ้งทั้ง 4 ชนิดนี้ ผึ้งได้ทำการเก็บน้ำหวานมาจากดอกไม้ 4 ชนิด ซึ่งแยกเป็นดอกไม้ 1 ชนิด ต่อ 1 ชนิดของน้ำผึ้ง คือดอกลิ้นจี่ของต้นลิ้นจี่ ดอกลำไยจากต้นลำไย ดอกทานตะวันของต้นทานตะวัน และดอกไม้ป่าจากต้นสาบเสือ โดยเฉพาะต้นสาบเสือเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งได้ยกให้เป็นตัวแทนของดอกไม้ป่าและตั้งชื่อน้ำผึ้งที่ได้จากดอกสาบเสือว่าเป็นน้ำผึ้งดอกไม้ป่า ดอกไม้ทั้ง 4 ชนิดที่ผึ้งเก็บน้ำหวานแล้วนำมาผลิตเป็นน้ำผึ้งแสดงไว้ในภาพที่ 7 ข้างล่างนี้



(a)



(b)



(c)



(d)

ภาพที่ 7 แสดงดอกไม้ที่ผึ้งนำมาผลิตเป็นน้ำผึ้งชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษานี้ (a) ดอกลิ้นจี่ (b) ดอกลำไย (c) ดอกทานตะวัน และ (d) ดอกสาบเสือ

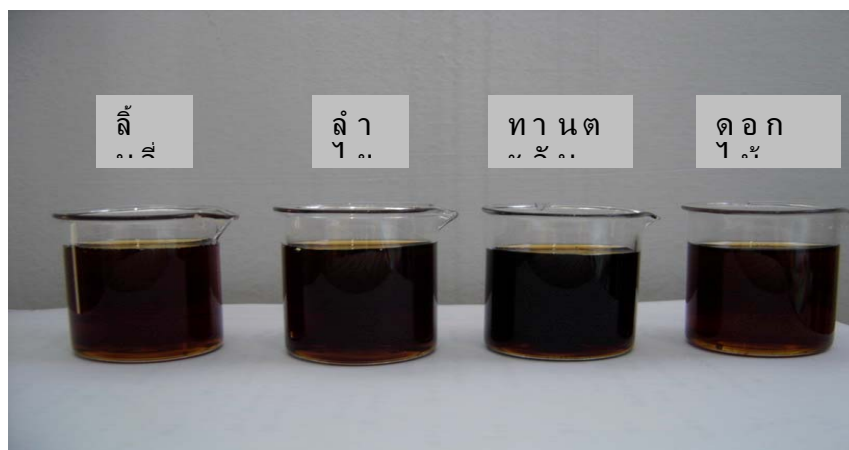
Figure 7 Flowers which are the sources of nectars for honey used in this study (a) Lychee (b) Longan (c) Sunflower and (d) Wild flower

จากการสังเกตลักษณะภายนอก พบว่าตัวอย่างน้ำผึ้งที่ได้รับจากทั้ง 2 แหล่ง ได้แก่ แหล่งที่ 1 จังหวัด เชียงใหม่ และแหล่งที่ 2 จังหวัด ลพบุรี มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลอมเหลืองทอง ใส แต่ความเข้มของสีจะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของน้ำผึ้ง และสีของน้ำผึ้งที่เป็นชนิดเดียวกันของ ทั้ง 2 แหล่งจะมีสีใกล้เคียงกัน Bhandari และคณะ (1999) กล่าวว่าน้ำผึ้งแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันทางกายภาพ โดยเฉพาะสี ซึ่งมีเหตุผลหลักๆ ที่เห็นได้ชัดเจนก็คือชนิดของพืชอาหาร ซึ่งพืชอาหารในแต่ละท้องถิ่นก็มีความแตกต่างกันออกไปที่ทำให้สีของน้ำผึ้งแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันออกไปเช่นกัน ยังมีรายงานของ Bath และ Singh (1999) ที่สนับสนุนคำกล่าวข้างต้นโดยได้นำ *Helianthus annuus* honey และ *Eucalyptus lanceolatus* honey ซึ่งเป็นน้ำผึ้งที่ได้มาจากดอกไม้ 2 ชนิด มาวัดสี แล้วให้ผลของสีที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนั้นในการทดลองได้นำน้ำผึ้ง 4 ชนิดคือ น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ น้ำผึ้งดอกลำไย น้ำผึ้งดอกทานตะวัน และน้ำผึ้งดอกไม้ป่า จึงมีความเป็นไปได้ว่าจะมีสี และความเข้มของสีที่แตกต่างกันออกไปตามพืชอาหารของผึ้ง ดังภาพที่ 8 และ 9



ภาพที่ 8 แสดงภาพถ่ายของน้ำผึ้งชนิดต่างๆ จากแหล่งที่1 จังหวัดเชียงใหม่

Figure 8 Picture of honeys from source1. (Chiang Mai)



ภาพที่ 9 แสดงภาพถ่ายของน้ำผึ้งชนิดต่างๆ จากแหล่งที่ 2 จังหวัดลพบุรี

Figure 9 Picture of honeys from source 2. (Lop Buri)

ตารางที่ 4 แสดงค่าที่ได้รับจากการวัดสีของน้ำผึ้งจากทั้ง 2 แหล่ง

Table 4 Color of honey from 2 sources

ตัวอย่าง	แหล่งที่1			แหล่งที่2		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่	14.85±0.04 ^c	17.67±0.24 ^d	23.49±0.58 ^d	14.86±0.12 ^d	13.97±1.03 ^c	23.46±0.84 ^d
น้ำผึ้งดอกลำไย	4.24±0.03 ^a	10.08±0.19 ^a	5.11±0.28 ^a	3.76±0.10 ^b	7.11±0.64 ^a	4.87±0.60 ^a
น้ำผึ้งดอกทานตะวัน	4.27±0.02 ^a	11.53±0.30 ^b	6.28±0.06 ^b	2.22±0.08 ^a	10.49±0.17 ^b	6.47±0.36 ^b
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	5.97±0.08 ^b	13.71±0.72 ^c	8.92±0.31 ^c	6.18±0.20 ^c	14.89±0.63 ^d	9.39±0.47 ^c

ค่าเฉลี่ยในสคตมภ์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันกำกับไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (p>0.05)

จากตารางที่ 4 ข้างต้นจะแสดงค่าที่ได้จากการวัดสีโดยแสดงค่าเป็น L*, a* และ b* ซึ่งค่าของ L* จะมีค่าตั้งแต่ 0-100 เพื่อบ่งบอกค่าของความอ่อน และเข้ม ค่า L* ที่มีค่าสูง แสดงว่าน้ำผึ้งนั้นจะมีสีที่อ่อนกว่าน้ำผึ้งที่วัดค่า L* ได้ต่ำกว่า ส่วนค่า a* จะมีค่าบวกและลบ ค่าที่เป็นบวกจะบอกถึงสีแดง ส่วนค่าที่เป็นลบจะบอกถึงสีเขียว สุดท้ายคือค่า b* จะมีค่าที่เป็นบวกและลบเช่นกัน ซึ่งค่าที่เป็นบวกจะบอกถึงสีเหลือง และค่าที่เป็นลบบอกถึงสีน้ำเงิน เมื่อพิจารณาจากตารางจะเห็นว่าน้ำผึ้งแต่ละชนิดมีความแตกต่างทางสถิติ (p<0.05) ของสีจริง โดยน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่จากทั้ง 2 แหล่งจะ

มีสีอ่อนกว่า เหลืองกว่า และ แดงกว่าน้ำผึ้งอีก 3 ชนิด ซึ่งสอดคล้องกับค่ากล่าวข้างต้นของ Bhandari และคณะ (1999) และ Bath และ Singh (1999)

2. องค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำผึ้ง

เมื่อนำตัวอย่างน้ำผึ้งทั้ง 4 ชนิดจากทั้ง 2 แหล่ง คือแหล่งที่ 1 จังหวัด เชียงใหม่ และ แหล่งที่ 2 จังหวัด ลพบุรี มาตรวจวัดค่าพีเอช (pH) ของน้ำผึ้งจะมีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 3.74-4.53 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Esti และคณะ (1996) ที่รายงานว่าค่าพีเอชของน้ำผึ้งที่ดีโดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในช่วง 3.05-4.80 ซึ่งผลการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าพีเอชของน้ำผึ้งแต่ละชนิดจากทั้ง 2 แหล่ง

Table 5 pH of honey from 2 sources

ชนิดของตัวอย่าง	ค่าพีเอช	
	แหล่งที่ 1	แหล่งที่ 2
น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่	4.05±0.05 ^b	4.07±0.06 ^b
น้ำผึ้งดอกลำไย	4.53±0.03 ^c	4.47±0.02 ^c
น้ำผึ้งดอกทานตะวัน	3.74±0.04 ^a	4.08±0.00 ^b
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	4.08±0.03 ^b	3.90±0.02 ^a

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันกำกับไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (p>0.05)

ตารางที่ 6 แสดงค่าที่ได้รับจากการวัดค่า water activity ของน้ำผึ้งจากทั้ง 2 แหล่ง

Table 6 Water activity of honey from 2 sources

ตัวอย่าง	ค่า water activity (Aw)	
	แหล่งที่1	แหล่งที่2
น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่	0.56±0.01	0.55±0.01
น้ำผึ้งดอกกล้วย	0.55±0.01	0.55±0.00
น้ำผึ้งดอกทานตะวัน	0.55±0.01	0.54±0.01
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	0.54±0.01	0.54±0.00

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าค่า water activity ของน้ำผึ้งทั้ง 4 ชนิด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) โดยอยู่ในช่วง 0.54-0.56 ปัญหาสำคัญของน้ำผึ้งคือ การเกิดการหมักในน้ำผึ้ง โดยออสโมฟิลิก ยีสต์ (osmophilic yeast) ซึ่งยีสต์เหล่านี้จะเป็นตัวก่อให้เกิดการเน่าเสียในน้ำผึ้ง ทำให้น้ำผึ้งมีรสเปรี้ยว (Serrano *et al.*, 2004) ซึ่งค่า water activity นี้จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงการพัฒนาของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารทั่วไปจะมีค่า water activity ต่ำกว่า 0.98 หากอาหารที่มีค่า water activity 0.70 จะเหมาะสำหรับการเจริญของเชื้อรา 0.80 เหมาะสำหรับการเจริญของยีสต์ และ 0.90 เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ดังนั้นในอาหารที่มีค่า water activity ที่ระดับสูงๆ จะมีโอกาสที่จะพบจุลินทรีย์เจริญเติบโตอยู่หลายชนิด ส่วนออสโมฟิลิก ยีสต์จะมีความพิเศษ ซึ่งสามารถเติบโตได้ในที่ที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลสูงๆ ได้ โดยมีค่า water activity ประมาณ 0.6 (Gleiter *et al.*, 2006) ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าน้ำผึ้งที่ได้นำมาศึกษานั้น เชื่อได้ว่ายังไม่เกิดการหมักโดยออสโมฟิลิก ยีสต์ ซึ่งค่า water activity ที่ต่ำกว่า 0.6 นั้นเพียงพอต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของออสโมฟิลิก ยีสต์ ซึ่งอยู่ในกลุ่ม *Saccharomyces spp.* (Zamura and Chirife, 2006)