บทที่ 5
อภิปรายผลการทดลอง

5.1 คุณสมบัติทางกายและทางเคมีของตัวอย่างน้ำผึ้ง

ความชื้นของน้ำผึ้งตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด (น้ำผึ้งดอกลำไย, น้ำผึ้งดอกสาบเสือ, น้ำผึ้งดอกทานตะวัน และน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่) พบว่าค่าเท่ากับ 20.27 %, 19.73 %, 20.43 % และ 20.43 % ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลแล้วทำให้ทราบว่า น้ำผึ้งลำไยมี 7 ตัวอย่าง (คิดเป็น 17.5 % ของน้ำผึ้งลำไยทั้งหมด) และน้ำผึ้งทานตะวัน 1 ตัวอย่าง (คิดเป็น 33.3 % ของน้ำผึ้งทานตะวันทั้งหมด) มีค่าความชื้นเกิน 21 % ซึ่งมีค่าเกินกว่าค่ามาตรฐานน้ำผึ้งของ Codex และ EU ที่กำหนดคุณภาพของน้ำผึ้งไม่ให้เกิน 21 % แต่ถือว่าน้ำผึ้งส่วนใหญ่มีคุณภาพดีระดับหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำผึ้งจากประเทศอินเดีย โดย Bath และ Singh, 1999 ได้รายงานความชื้นของน้ำผึ้งทานตะวันที่ผลิตในอินเดีย พบว่ามีค่าเท่ากับ 19.50 ± 1.16% ซึ่งจะเห็นว่าน้ำผึ้งทานตะวันที่ผลิตในประเทศไทยมีค่าความชื้นของน้ำผึ้งใกล้เคียงกับน้ำผึ้งทานตะวันจากประเทศอินเดีย

โดยปกติค่าความชื้นของน้ำผึ้งที่สูง มักจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เช่น ยีสต์ เป็นต้น แล้วสามารถทำให้เกิดกระบวนการหมักได้ ค่าความชื้นของน้ำผึ้งจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง อาทิเช่น ฤดูการเก็บเกี่ยว แหล่งดอกไม้ และความชื้นในดอกไม้ (Finola *et al*., 2007; De Rodríguez *et al*., 2004; Küçük *et al*., 2007)

น้ำผึ้งตัวอย่างส่วนใหญ่มีปริมาณเถ้าที่ต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 %, 0.31 %, 0.25 % และ 0.16 % ตามลำดับ ยกเว้นน้ำผึ้งสาบเสือมีหนึ่งตัวอย่างที่มีค่าเกินระดับมาตรฐานน้ำผึ้งที่ต้องไม่เกิน 0.6 % ของ Codex และ EU โดย Nanda *et al*., 2003 ได้อธิบายไว้ว่า ปริมาณเถ้าจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสะอาดของน้ำผึ้ง ซึ่งค่าปริมาณเถ้าขึ้นอยู่กับที่ตั้งทำเล สิ่งแวดล้อมจากแหล่งผลิต และดอกไม้ นอกจากนี้ยังมีปริมาณแร่ธาตุที่พืชดูดสะสมไว้ (Felsner *et al*., 2004)

ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำผึ้งทั้งหมดอยู่ในช่วง 3.01 - 4.79 โดยปกติถ้าน้ำผึ้งมีค่า pH สูงเกินกว่า 4.0 แล้วค่าความชื้นของน้ำผึ้งมักจะสูงตาม (สูงเกิน 21 %) แล้วทำให้ปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์ และรา เกิดมากขึ้น เช่น น้ำผึ้งลำไย 2 ตัวอย่างมีค่าความชื้นระหว่าง 21 - 21.6 % และค่า pH เท่ากับ 4.42 - 4.58 ปรากฏว่าพบปริมาณแบคทีเรียถึง 3.67×10^2 - 4.00×10^2 cfu/g และ ปริมาณยีสต์และเชื้อราเท่ากับ 1.00×10^2 - 2.33×10^2 cfu/g ดังตารางที่ 17

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 17 คุณสมบัติบางประการของน้ำผึ้ง

ชนิดน้ำผึ้ง	ตัวอย่าง	Moisture (%)	pH	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/g)	จำนวนยีสต์และเชื้อรา (cfu/g)
ลำไย	L17	21.00	4.58	3.67×10^2	1.00×10^2
	L18	21.60	4.42	4.00×10^2	2.33×10^2

สำหรับปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำผึ้งจำนวน 54 ตัวอย่างนั้น พบว่ากระจายตัวอยู่ในช่วง 10.51 - 60.50 me/kg เมื่อเปรียบเทียบปริมาณกรดทั้งหมดในตัวอย่างน้ำผึ้งทั้งหมด พบว่าน้ำผึ้งลำไยมีค่าปริมาณกรดทั้งหมดเฉลี่ยน้อยที่สุด และน้ำผึ้งสาบเสือมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (41.55 ± 11.76 meq/kg) โดยมีน้ำผึ้งทานตะวันหนึ่งตัวอย่าง และน้ำผึ้งสาบเสือ 4 ตัวอย่างที่มีปริมาณกรดทั้งหมดสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานน้ำผึ้งของ EU ที่กำหนดให้ไม่เกิน 40 meq/kg

Bath และ Singh (1999) ได้รายงานว่าน้ำผึ้งทานตะวันที่ผลิตในอินเดีย มีค่าปริมาณกรดทั้งหมด 70.00 ± 1.6 meq/kg ส่วน Nanda *et al*. (2003) ได้ศึกษาแล้วพบว่า น้ำผึ้งทานตะวันที่ผลิตในทางเหนือของอินเดีย มีค่าปริมาณกรดทั้งหมดเท่ากับ 47.32 ± 1.97 meq/kg โดยจะเห็นได้ว่าน้ำผึ้งทานตะวันส่วนใหญ่ที่ผลิตในประเทศไทยมีค่าปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำผึ้งน้อยกว่าน้ำผึ้งทานตะวันจากประเทศอินเดีย ซึ่งเป็นข้อพิสูจน์ได้ว่าน้ำผึ้งจากประเทศไทยมีคุณภาพดี

Diastase เป็นเอนไซม์ธรรมชาติที่พบในน้ำผึ้ง โดยค่า Diastase activity เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสดใหม่ของน้ำผึ้ง การให้ความร้อนแก่น้ำผึ้งในกระบวนการผลิต การบรรจุและการเก็บรักษา จะทำให้ค่า Diastase activity มีค่าน้อยและลดลง (Gomes *et al*., 2010)

จากการศึกษาค่า Diastase activity พบว่าน้ำผึ้งตัวอย่างทั้งหมดมีค่าสูงเกินกว่า 8 °Gothe ซึ่งเป็นค่าที่มาตรฐานน้ำผึ้งของ Codex และ EU กำหนดไว้ เมื่อเปรียบเทียบตัวอย่างน้ำผึ้งทั้งหมดแล้วจะเห็นว่าน้ำผึ้งทานตะวันและน้ำผึ้งลิ้นจี่มีค่า Diastase activity สูงกว่าน้ำผึ้งลำไยและน้ำผึ้งสาบเสือ

ผลของการวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำผึ้ง พบว่าค่าการนำไฟฟ้าของน้ำผึ้งทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.13 - 0.49 mS/cm และไม่มีน้ำผึ้งชนิดใดที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงเกิน 0.8 mS/cm น้ำผึ้งที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดคือ 0.49 mS/cm ส่วนน้ำผึ้งที่มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุดคือ 0.13 mS/cm กรณีของน้ำผึ้งจากดอกไม้ชนิดเดียวกัน คือ ดอกลำไย ทั้ง 40 ตัวอย่างนั้น มีค่าการนำไฟฟ้าไม่เท่ากัน แสดงให้เห็นว่า ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำผึ้งนั้นไม่ขึ้นกับชนิดของดอกไม้ แต่ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่มีในน้ำผึ้ง โดยน้ำมีส่วนช่วยในการนำไฟฟ้าให้ดีขึ้น และปริมาณของแร่ธาตุกับเกสรดอกไม้ที่อยู่ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำผึ้งก็มีผลต่อการนำไฟฟ้าด้วยเช่นกัน ซึ่งปริมาณเหล่านี้ขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้ สถานที่ สภาพทางภูมิศาสตร์ตลอดจนฤดูกาลที่เก็บน้ำผึ้งด้วย (สุภาพ และคณะ, 2546)

น้ำผึ้งส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวคือ ฟรุคโตส และกลูโคส โดย Ouchemoukh *et al*. (2010) ได้รายงานว่า น้ำตาลในน้ำผึ้งเกิดจากการทำปฏิกิริยากันของเอนไซม์ในน้ำผึ้งกับน้ำหวานของดอกไม้

จากผลการทดลองพบว่า น้ำผึ้งลำไย สาบเสือ ทานตะวัน และลิ้นจี่ มีปริมาณน้ำตาลกลูโคสกระจายตัวอยู่ในช่วง 18.78 – 42.65 % ส่วนปริมาณน้ำตาลฟรุคโตสเฉลี่ยของน้ำผึ้งลำไย สาบเสือ ทานตะวัน และลิ้นจี่ กระจายตัวอยู่ในช่วง 20.33 – 48.29 % เมื่อรวมปริมาณน้ำตาลฟรุคโตสและกลูโคสของตัวอย่างน้ำผึ้งทั้งหมด พบว่ามีค่าปริมาณน้ำตาลรวมเกิน 60 % ของน้ำหนักน้ำผึ้ง ดังตารางที่ 18 ซึ่งอยู่ในหลักเกณฑ์ของมาตรฐานน้ำผึ้งของ Codex และ EU ยกเว้นน้ำผึ้งลิ้นจี่เท่านั้น อาจจะเนื่องมาจากลักษณะของดอกลิ้นจี่ที่มีน้ำหวานน้อยก็เป็นไปได้

Lin และ Ou (1998) ได้รายงานว่า น้ำผึ้งลำไยที่เก็บมาจากประเทศไต้หวันมีปริมาณน้ำตาลฟรุคโตส43.6% (w/w) และน้ำตาลซูโครส 5.7% (w/w) นอกจากนี้แล้ว Chanchao *et al*. (2006) ได้ศึกษาตัวอย่างน้ำผึ้งจากจังหวัดลพบุรี พบว่าน้ำตาลรีดิวซิ่งมีค่าเท่า 49.74 ± 11.1% เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างน้ำผึ้งลำไยจะเห็นว่าน้ำผึ้งที่ผลิตในประเทศไทยมีปริมาณน้ำตาลฟรุคโตสเฉลี่ยเท่ากับ 41.47% (w/w) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับน้ำผึ้งลำไยจากประเทศไต้หวัน

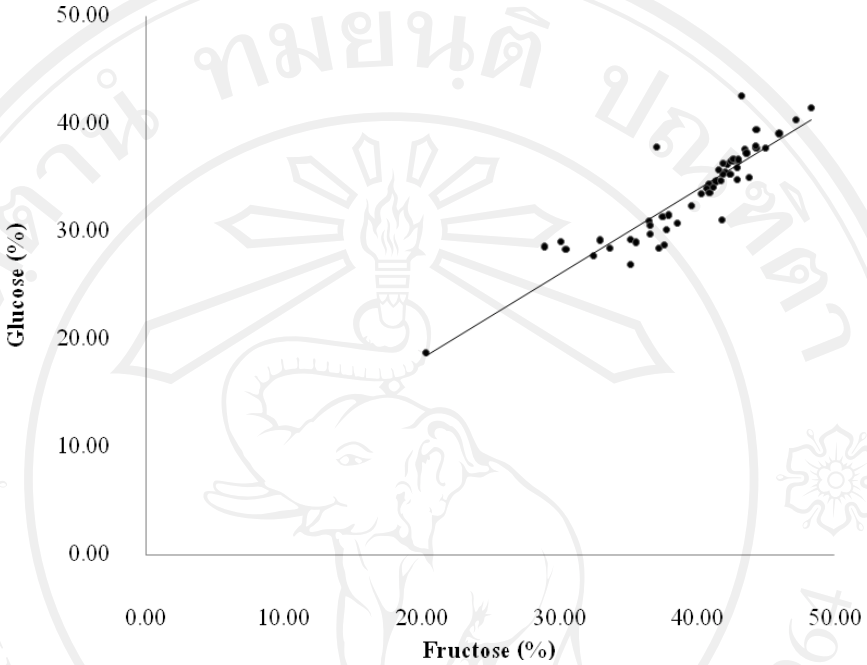
น้ำตาลฟรุคโตสจะเป็นองค์ประกอบหลักของน้ำตาลรีดิวซิ่งและน้ำตาลกลูโคส (Ouchemoukh *et al*., 2010) Gomes *et al*. (2010) ได้ศึกษาอัตราส่วนระหว่างฟรุคโตสต่อกลูโคส พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.1 ในน้ำผึ้ง Homebrand และ 1.27 ในน้ำผึ้ง Beechworth ในงานวิจัยนี้ศึกษาอัตราส่วนระหว่างฟรุคโตสต่อกลูโคสของน้ำผึ้งตัวอย่างทั้งหมดพบว่ามีค่าประมาณ 1.04 – 1.22 และน้ำผึ้งสาบเสือมีค่าอัตราส่วนสูงสุด ดังตารางที่ 18

ตาราง 18 อัตราส่วนระหว่างฟรุคโตสต่อกลูโคสของน้ำผึ้งตัวอย่าง

ชนิดของน้ำผึ้ง	ฟรุคโตส (% w/w)	กลูโคส (% w/w)	ฟรุคโตส +กลูโคส	ฟรุคโตส /กลูโคส
ลำไย (n=40)	41.47	35.14	76.61	1.18
สาบเสือ (n=8)	35.09	28.87	63.96	1.22
ทานตะวัน (n=3)	38.69	32.81	71.50	1.18
ลิ้นจี่ (n=3)	29.86	28.70	58.56	1.04

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากนี้ปริมาณน้ำตาลฟรุคโตสมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลกลูโคสเป็นเส้นตรง มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.82 ดังภาพที่ 9



ภาพ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำตาลฟรุคโตส (% w/w) กับปริมาณน้ำตาลกลูโคส (% w/w) ของน้ำผึ้งตัวอย่างทั้งหมด

อัตราส่วนฟรุคโตสต่อกลูโคสของน้ำผึ้งที่แตกต่างกันตามชนิดของตัวอย่างน้ำผึ้งนั้น เนื่องจากความหลากหลายของดอกไม้และแหล่งที่มาจากที่เก็บตัวอย่างน้ำผึ้ง (Mendes, *et al*., 1998) นอกจากนี้แล้วการที่มีอัตราส่วนของฟรุคโตสต่อกลูโคสสูงสามารถป้องกันการตกผลึกของน้ำผึ้งและการเก็บได้นานขึ้นอีก (White *et al*., 1962; De Rodríguez *et al*., 2004) เนื่องจากน้ำตาลกลูโคสมีความสามารถละลายน้ำได้ต่ำกว่าน้ำตาลฟรุคโตส (Zomora and Chirife, 2006) การที่มีน้ำตาลกลูโคสในปริมาณที่สูงย่อมอาจเกิดการตกผลึกน้ำตาลกลูโคสในน้ำผึ้งได้

การตกผลึกของน้ำผึ้งเกิดจากน้ำผึ้งชนิดมีปริมาณน้ำตาลกลูโคส และความชื้นในน้ำผึ้งมีปริมาณน้อย โดยเมื่อเก็บน้ำผึ้งไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ จะเร่งให้น้ำผึ้งตกผลึกได้เร็วขึ้น โดยปกติน้ำผึ้งทั่วไปไม่ค่อยตกผลึก เพราะมีอัตราส่วนของฟรุคโตสต่อกลูโคสเท่ากับ 1.5 (ขนิษฐา, 2550 อ้างใน Yong, 2003)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนการวัดปริมาณน้ำตาลซูโครส พบว่าน้ำผึ้งลำไยมีปริมาณน้ำตาลซูโครสมากที่สุด เมื่อเทียบกับน้ำผึ้งทั้งหมด แต่กระนั้นก็ดีค่าปริมาณน้ำตาลของน้ำผึ้งลำไยมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานน้ำผึ้งของ Codex และ EU

การที่พบปริมาณน้ำตาลซูโครสเล็กน้อยอาจมาจากสาเหตุที่เอนไซม์อินเวอร์เทส (Invertase) หรือ ซูเครส (Sucrase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายน้ำตาลซูโครสให้เป็นน้ำตาลกลูโคสและฟรักโทส ถึงแม้ว่าหน้าที่ของเอนไซม์จะสิ้นสุดเมื่อน้ำผึ้งสุกงอมแล้ว แต่กระบวนการย่อยสลายซูโครสอาจเกิดขึ้นได้อีก เนื่องจากสมดุลระหว่างการย่อยสลายซูโครสและการฟอร์มตัวเป็นซูโครสขึ้นใหม่ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้มีซูโครสอยู่เล็กน้อยในน้ำผึ้ง (สุภาพ และคณะ, 2546)

สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณ HMF นั้น โดยทั่วไปแล้วค่า HMF ถูกใช้ในการตรวจสอบความสดใหม่ของน้ำผึ้ง น้ำผึ้งที่ดีที่มีคุณภาพนั้นจำเป็นต้องมีค่า Diastase activity ที่สูงและค่า HMF ที่ต่ำ (Küçük *et al*., 2007) สาร HMF ที่พบในน้ำผึ้งนั้นเกิดจากปฏิกิริยา Hexosedehydration ในสภาวะกรด หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ปฏิกิริยา Maillard (Küçük *et al*., 2007; Turhana *et al*., 2008) การให้ความร้อนในกระบวนการผลิต การบรรจุ และการเก็บรักษาล้วนก่อให้เกิดสาร HMF เพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้คุณภาพของน้ำผึ้งต่ำลง (Tosi *et al*., 2004) นอกจากนั้นแล้วปริมาณ HMF นั้นยังขึ้นอยู่กับ pH ปริมาณแร่ธาตุในน้ำผึ้ง ปริมาณกรดทั้งหมด ชนิดของดอกไม้ และสภาวะอากาศ เช่น อุณหภูมิและอายุของน้ำผึ้ง เป็นต้น (Zappalà *et al*., 2005; Ajlouni and Sujirapinyokul, 2010; Gomes *et al*., 2010)

จากผลการทดลองพบว่ามีเพียงน้ำผึ้งลำไยเท่านั้นที่ตรวจพบค่า HMF โดยตรวจพบถึง 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 25 ของน้ำผึ้งลำไยทั้งหมด และปริมาณสาร HMF กระจายตัวอยู่ในช่วงตั้งแต่ตรวจไม่พบจนถึง 6.83 mg/kg ส่วนน้ำผึ้งชนิดอื่นตรวจไม่พบสาร HMF ถึงแม้ว่าน้ำผึ้งลำไยมีค่า HMF แต่มีปริมาณน้อยมาก และไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำผึ้งของ Codex และ EU ที่กำหนดไม่เกิน 40 mg/kg

5.2 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา

ปริมาณแบคทีเรีย (Total aerobic count) นั้นขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำผึ้ง ความสดใหม่ และฤดูการเก็บเกี่ยว (Iurlina and Fritz, 2005) ข้อมูลปริมาณแบคทีเรียของน้ำผึ้งทั้งหมด แสดงในตาราง 8 การเพิ่มขึ้นของปริมาณยีสต์และเชื้อราล้วนมาจากปริมาณความชื้นที่สูงขึ้น การจัดเก็บน้ำผึ้งไม่ดีอาจชักนำให้เกิดกระบวนหมักเกิดขึ้น ซึ่งล้วนทำให้คุณภาพของน้ำผึ้งต่ำลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการผลการทดลองพบว่า ปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา ล้วนมีค่าต่ำกว่า 200 cfu/g ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างน้ำผึ้งทั้งหมดมีความปลอดภัยในการนำไปบริโภค

5.3 การวิเคราะห์ละอองเกสรในน้ำผึ้ง

การวิเคราะห์ชนิดของเกสรในน้ำผึ้งนั้นสามารถบ่งบอกถึงความบริสุทธิ์ของน้ำผึ้งว่ามาจากชนิดเดียวกันกับที่ระบุไว้ในฉลากหรือไม่ ซึ่งช่วยป้องกันการนำน้ำผึ้งชนิดอื่นปลอมว่าเป็นน้ำผึ้งชนิดที่มีราคาสูงหรือเป็นที่ต้องการในตลาด

จากผลการทดลองพบว่าปริมาณเกสรจากพืชอาหารหลักคือ ลำไยและ ทานตะวัน มีปริมาณมากกว่า 90 % ของเกสรทั้งหมด (ภาคผนวก ช) นอกเหนือจากนั้นเป็นเกสรที่ปะปนมา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ลำไยและทานตะวัน เป็นพืชอาหารที่มีปริมาณเกสรและน้ำหวานในปริมาณที่มาก ซึ่งแตกต่างน้ำผึ้งสาบเสือที่มีไมยราพต้นเป็นเกสรหลัก

การที่น้ำผึ้งสาบเสือมีดอกไมยราพต้นเป็นเกสรหลัก แต่เกสรดอกสาบเสือนั้นพบเพียง 4 ตัวอย่างและมีปริมาณเกสรดอกสาบเสือเพียงเล็กน้อยนั้น อาจเป็นเพราะดอกสาบเสือเป็นชนิดพืชอาหารที่มีน้ำหวานจำนวนมากแต่เกสรน้อย เช่นเดียวกับเงาะ ลิ้นจี่ และไมยราพต้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่พบเกสรดอกสาบเสือน้อย

กชกร (2552) ได้กล่าวว่าผึ้งจะเก็บเกสรจากพืชเพียงชนิดเดียว จนกว่าจำนวนดอกและปริมาณเกสรของดอกไม้ลดลง ผึ้งจึงจะเสาะหาแหล่งเกสรใหม่ สำหรับแหล่งพืชอาหารที่มีปริมาณไม่มากนัก หรือมีพืชหลายชนิดขึ้นปะปนกัน หรือดอกของพืชมีขนาดเล็ก ผึ้งจะเก็บน้ำหวานและเกสรของพืชหลายชนิดปะปนกัน

เนื่องจากผึ้งจะต้องหาอาหารอันประกอบด้วยน้ำหวานและเกสรในปริมาณที่มากพอ หากขาดปริมาณชนิดใดชนิดหนึ่งไป ผึ้งจะอ่อนแอและมีจำนวนประชากรลดลง (กลอยใจ, 2548)

ส่วนเกสรจากไมยราบเถา มะพร้าว สาบแร้งสาบกา ตีนตุ๊กแก และปืนนกไส้ เป็นวัชพืชที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องถิ่น เป็นพืชที่ให้ปริมาณเกสรหรือน้ำหวานแก่ผึ้งเช่นกัน โดยที่ สาบแร้งสาบกาเป็นพืชที่ให้น้ำหวาน ไมยราพเถาเป็นพืชที่ให้เกสร ส่วนมะพร้าวและตีนตุ๊กแก เป็นพืชที่ให้ทั้งน้ำหวานและเกสรแก่ผึ้ง (พิทักษ์และคณะ, 2545)

5.4 ตำรับเบสเจลลิปสติกจากน้ำผึ้ง

จากการพัฒนาตำรับยาพื้นเจลลิปสติก โดยใช้ Carbopol, HPMC และ PVP K30 เป็นสารก่อเจล พบว่า HPMC เป็นสารก่อเจลที่ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสารก่อเจลทั้งหมด โดยมีลักษณะทาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กายภาพที่ค่อนข้างดี เนื้อสัมผัสเนียน จึงถูกใช้เป็นส่วนผสมในการพัฒนาตำรับยาพื้นเจลลิปสติกสูตรต่อไป

5.4.1 การสกัดสีจากกระเจี๊ยบและฝาง

เมื่อสกัดสีจากสมุนไพร พบว่าแก่นฝางจะให้สารสีส้ม ส่วนกระเจี๊ยบแดงได้สารสีแดง ทำให้ได้ตำรับยาพื้นเจลลิปสติกที่ผสมสารสกัดสีสมุนไพรและน้ำผึ้งตำรับที่ 15, 16, 17 และ 18 มีลักษณะใส ไม่มีสี, มีสีขาวขุ่น, มีสีแดงเข้ม และมีสีส้ม ตามลำดับ

5.4.2 การทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ

จากผลการทดลองพบว่าตำรับที่ 17 ซึ่งเป็นตำรับยาพื้นเจลลิปสติกที่ผสมสารสกัดสีจากกระเจี๊ยบแดง มีค่าต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันน้อยสุด แสดงให้เห็นว่าตำรับที่ 17 มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด เมื่อเทียบกับตำรับอื่น ๆ

5.4.3 ความคงตัวของผลิตภัณฑ์ตำรับยาพื้นเจลลิปสติก

ผลของการศึกษาความคงตัวในสถาวะเร่งโดยวิธี heating cooling พบว่ายาพื้นเจลต้นตำรับไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งลักษณะสี เนื้อ และกลิ่น ส่วนยาพื้นเจลอีก 3 ตำรับได้แก่ ยาพื้นเจล+น้ำผึ้ง ยาพื้นเจล+น้ำผึ้ง+ สารสกัดสีจากฝางและยาพื้นเจล+น้ำผึ้ง+ สารสกัดสีจากกระเจี๊ยบ พบว่า มีลักษณะเนื้อที่แข็งขึ้น มีสีเข้มขึ้น มีกลิ่นที่เปลี่ยนไป และมีการเปลี่ยนแปลงของ pH และความหนืดอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ภาคผนวก ฉ) ดังนั้นยาพื้นเจลทั้ง 3 ตำรับอาจเก็บไว้ได้ไม่ถึง 2 ปี เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพบางส่วน

ผลของการศึกษาความคงตัวของยาพื้นเจลลิปสติก เมื่อผ่านการเก็บที่อุณหภูมิห้อง, 4°C และ 45°C เป็นเวลา 2 เดือน พบว่ายาพื้นเจลทุกตำรับสามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและ4°C ได้ ถึงแม้ว่าค่า pH จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนที่อุณหภูมิ 45°C พบว่ายาพื้นเจลทุกตำรับเกิดเปลี่ยนแปลงไปทั้งลักษณะเนื้อเจล สี และกลิ่น ความหนืด ยกเว้นแต่ pH ของยาพื้นเจลต้นตำรับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่ามีความร้อนมากเกินไป ทำให้ลักษณะทางกายภาพของยาพื้นเจลเกิดการเปลี่ยนแปลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4.4 การทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัคร

การทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัคร 20 คน โดยให้อาสาสมัครทาผลิตภัณฑ์บนท้องแขนทีละตำรับ แล้วกรอกข้อมูลในแบบสอบถาม ว่ารู้สึกพอใจหรือไม่ เช่น สี, กลิ่น, การ

กระจายตัว, ความเนียน, ความเหนอะหนะ และความมันวาว พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจในกลิ่นยาพื้นเจล+น้ำผึ้งที่มีกลิ่นน้ำผึ้งผสมอยู่ ในลักษณะสีนั้น มีความพึงพอใจในสีของของกระเจี๊ยบที่มีสีแดงสดมากที่สุด การคงทนในการเกาะติดผิว มีพึงพอใจลักษณะการเกาะติดของผลิตภัณฑ์ตามท้องตลาดมากที่สุด ส่วนในลักษณะเนื้อยาพื้นเจล ความชุ่มชื่นนุ่มนวล ความเนียน ความหนืดเหนอะหนะ และความมันวาว อาสาสมัครมีความพึงพอใจในระดับ ดีมากถึงพอใช้ ในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจเพราะลักษณะเนื้อเจลทั้ง 4 ตำรับมีความใกล้เคียงกัน ยกเว้นลักษณะสี กลิ่น การเกาะติดสีผิว ซึ่งมีลักษณะที่เฉพาะตัวของแต่ละ 4 ตำรับ ทำให้อาสาสมัครเกิดความพอใจในระดับที่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved