

## ผลของน้ำผึ้งต่อการยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่เป็นสาเหตุโรคเต้านมอักเสบในโคนม Effect of honey on Inhibition of *Staphylococcus aureus* as a causal agent of mastitis in dairy cows

สัมพันธ์ อินทร์เฉลียว<sup>1</sup> ศรีน้อย ชุ่มคำ<sup>2</sup> และสมจิตร ถนอมวงศ์วัฒน์<sup>3</sup>

Sumrit Inchaliew<sup>1</sup> Srinoy Chumkam<sup>2</sup> and Somjit Thanomwongwattana<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง โดยการทดลองที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาผลของน้ำผึ้งต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ที่เป็นสาเหตุโรคเต้านมอักเสบในโคนมเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยผันแปรระยะเวลาในการยับยั้งที่ 2 4 6 และ 8 นาที และระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งเท่ากับ 60 พบว่า ระยะเวลา 8 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ทั้งหมด เมื่อผันแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่ระดับ 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร โดยใช้ระยะเวลาในการยับยั้งดังกล่าว พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้งสูงขึ้นสามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *S. aureus* ได้มากขึ้น คิดเป็น 51.78, 79.38, 87.84, 92.35, 98.91 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ของเชื้อเริ่มต้น ตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) การทดลองที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของน้ำผึ้งและยาปฏิชีวนะ (Gentamast) ต่อการรักษาโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการในโคนม โดยแบ่งโครีดนมที่แสดงอาการเต้านมอักเสบระดับ 3 ออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 ตัว โคกลุ่มที่ 1 ได้รับการรักษาด้วยน้ำผึ้งที่มีความเข้มข้น 60 เปอร์เซ็นต์ ฉีดเข้าเต้านมเต้าละ 60 มิลลิลิตร หลังจากรีดนมในตอนเช้าและตอนเย็นเป็นระยะเวลาติดต่อกัน 7 วัน ส่วนโคกลุ่มที่ 2 ได้รับการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะโดยฉีดเข้าเต้านมเต้าละ 10 มิลลิลิตร หลังจากรีดนมเป็นระยะเวลาติดต่อกัน 7 วัน เช่นกัน เก็บตัวอย่างน้ำนมมาตรวจด้วยชุดทดสอบเต้านมอักเสบ CMT พบว่าในช่วง 1-2 วันแรกหลังการทดลอง โคทั้ง 2 กลุ่มแสดงอาการเต้านมอักเสบลดลงไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยของระดับการอักเสบเท่ากับ 3.0 และ 2.3 เทียบกับ 3.0 และ 2.0 ตามลำดับ ( $P > 0.05$ ) แต่ในช่วงวันที่ 3-7 กลุ่มที่รักษาด้วยน้ำผึ้งมีอาการอักเสบเพิ่มขึ้นถึงระดับ 4 ในขณะที่โคกลุ่มที่ 2 แสดงอาการอักเสบลดลงจนถึงระดับปกติในวันที่ 7 หลังการรักษา ( $P < 0.05$ ) ดังนั้นการใช้น้ำผึ้งที่มีความเข้มข้นที่ 60 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร จะสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ในห้องปฏิบัติการได้ แต่ยังไม่สามารถนำมาทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะรักษาโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการในโคนมได้

<sup>1</sup>วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลพบุรี จ. ลพบุรี

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จ. ปทุมธานี

<sup>3</sup>มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จ. ปทุมธานี

<sup>1</sup>Lopburi College of Agriculture and technolog, Lopburi

<sup>2</sup>ValayaAlongkornRajabhat University, Pathumthani

<sup>3</sup>Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathumthani

## ABSTRACT

This study was consisted of two experiments. The 1<sup>st</sup> experiment aimed at determining the effect of honey on inhibition of *S. aureus* as a causal agent of mastitis in a laboratory. The experiment was conducted by varying time from 2, 4, 6 and 8 minutes to obtain the most effective inhibiting time on pure culture of *S. aureus* prior to determine its effective concentration. Results showed that 8 minute-period was the most effective time for *S. aureus* inactivation due to an absence of microorganisms. Different concentrations which were 0, 10, 20, 30, 40, 50, and 60% were then studied with an application of honey for 8 minutes. Data revealed that more concentration honey showed higher ability in inhibition of *S. aureus* than less concentrated honey with the following numbers: 51.78, 79.38, 87.84, 92.35, 98.91, and 100% ( $P < 0.05$ ) for 10, 20, 30, 40, 50 and 60 % concentration respectively.

The 2<sup>nd</sup> experiment was carried out to compare an effectiveness of honey and Gentamast, a commonly used and commercially available antibiotic, on mastitis treatment in dairy cows. Twenty dairy cows infected with stage 3 mastitis were chosen, equally, divided into 2 groups and subsequently treated with 60 % honey (by volume) and Gentamast with the following practices. Honey (60 ml.) /Gentamast (10 ml.) was injected into each cow' sudden morning and afternoon milking for 7 days consecutively. Milk samples were collected for mastitis testing using CMT testing kit. In the first two days, both treatments used slightly alleviated mastitis symptoms with an average of 3.0 and 2.3 (treated with honey) and 3.0 and 2.0 (treated with Gentamast). After day 3, the cows treated with honey became more severely infected showing symptoms equivalent to stage 4; while the other group of cows treated with Gentamast the severity of disease was decreased and the cows gradually recovered to a normal healthy condition on day 7 of the treatment ( $P < 0.05$ ). These results suggested that using 60 % honey significantly inhibited *S. aureus* in culture medium, but not so in infected dairy cows.

Key Words: honey, mastitis, *Staphylococcus aureus*

E-mail address: palarnfarm@hotmail.com

## คำนำ

โรคเต้านมอักเสบเป็นโรคที่ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนมอย่างมากแนวทางการรักษาโรคเต้านมอักเสบ (mastitis) ที่ผ่านมาใช้ยาปฏิชีวนะและยาต้านการอักเสบรักษาซึ่งยาเหล่านี้อาจก่อให้เกิดปัญหาของการปนเปื้อนในน้ำนมทำให้เกิดผลเสียต่อผู้บริโภคและเกิดการดื้อยาในสัตว์ผลผลิตนมลดลงและสูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษา แม้อิทธิพลที่ก่อก่อนเวลาอันสมควรซึ่งต้องซื้อโคทดแทนเร็วขึ้น (ธีรพงศ์ และคณะ, 2532) โดยทั่วไปโคนมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อที่พบตามพื้นคอก วัสดุรองนอน อุจจาระ เครื่องรีดนมและอุปกรณ์รีดนม เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบทั้งแกรม

บวกรวมและแกรมลบได้แก่ *S. aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *S. dysgalactiae*, *S. uberis*, *Klebsiella coli*, *Escherichia coli*, *Bacillus megaterium*, *B. subtilis*, *Diplococcus pneumoniae*, (เอกชัย และคณะ, 2547) เป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อเซลล์สร้างนํ้านม วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวคือการป้องกันการเกิดโรคและนําระบบการผลิตสัตว์อินทรีย์เพื่อลดและไม่ใช้สารเคมีและยาในการผลิตสัตว์ (โกวิทย์, 2539) ซึ่งปัจจุบันภาครัฐและเอกชนได้ส่งเสริมให้เกษตรกรได้ใช้สมุนไพรในการรักษาโรคต่างๆ มากขึ้น เช่น การใช้สมุนไพรต้านเชื้อแบคทีเรีย (Antibacterial) สำหรับการใช้นํ้าฝั้้งด้านเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคเต้านมอักเสบ จากการศึกษาของ Griffiths and Weisbrod (1997) รายงานผลว่าความเข้มข้นของนํ้าฝั้้งจะมีแรงดันออสโมติก (Osmotic pressure) ดูดน้ำจากเซลล์เชื้อโรค ทำให้เชื้อโรคฝ่อตายนอกจากนี้สภาพความเป็นกรด และสารบางชนิดในนํ้าฝั้้ง เช่นไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ สามารถฆ่าเชื้อโรคต่างๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Molan (1992) ว่านํ้าฝั้้งมาจากประเทศนิวซีแลนด์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *Streptococci spp.* โดยผสมนํ้าฝั้้งในสารละลาย 1.8 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ซึ่งเป็นความเข้มข้นต่ำสุดของนํ้าฝั้้งมากนํ้าที่ สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ ดังนั้นการใช้นํ้าฝั้้งเพื่อรักษาโรคเต้านมอักเสบในโคนมจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถลดการใช้ยาปฏิชีวนะและค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคเต้านมอักเสบได้

## อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง

**การทดลองที่ 1** ศึกษาผลของนํ้าฝั้้งต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ที่เป็นสาเหตุโรคเต้านมอักเสบในโคนม เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ

1. เตรียมเชื้อแขวนลอยบริสุทธิ์โดยใช้เชื้อ *S. aureus* บริสุทธิ์ที่เป็นสาเหตุของโรคเต้านมอักเสบ จากสถาบันพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยนำเชื้อ *S. aureus* มาถ่ายลงในอาหารเหลว CHAPMAN agar Staphylococcus selective agar No. 110 จำนวน 100 มิลลิลิตร ในขวดเก็บอาหารโดยวิธีปลอดเชื้อ จากนั้นนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และหาความเข้มข้นของเซลล์โดยนำเชื้อแขวนลอยบริสุทธิ์ มาเจือจางวิธี Ten-fold serial dilutions ในตู้ปลอดเชื้อโดยดูตัวอย่างเซลล์แขวนลอยเจือจางในแต่ละระดับ จำนวน 0.1 มิลลิลิตร ไปเพาะเลี้ยงในอาหารแข็ง (Nutrient agar) ด้วยวิธี Spread plate จากนั้นบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงนับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ คำนวณความเข้มข้นของเซลล์จากจานเพาะเชื้อ ที่มีโคโลนีระหว่าง 30-300 โคโลนี โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{จำนวนแบคทีเรีย (CFU/mL)} = \text{ค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรียบนจานอาหาร 2 จานที่ระดับ}$$

การเจือจางเดียวกัน x ส่วนกลับของระดับการเจือจาง

2. การศึกษาผลของระยะเวลาต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ที่เป็นสาเหตุโรคเต้านมอักเสบในโคนม ดูนํ้าฝั้้งบริสุทธิ์ จำนวน 6 มิลลิลิตรลงในหลอดทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับเติมนํ้ากลั่นลงไป ในหลอดทดลองแต่ละหลอดจำนวน 3 มิลลิลิตรดูเชื้อแขวนลอย *S. aureus* ที่ทราบความเข้มข้นของเซลล์

แน่นอนลงไปหลอดละ 1 มิลลิลิตร จะได้สารแขวนลอยเชื้อที่มีความเข้มข้นของน้ำผึ้ง 60 เปอร์เซ็นต์ เขย่าส่วนผสมในหลอดทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้เข้ากัน แล้วป่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6, และ 8 นาทีตามลำดับตัวอย่างละ 0.1 มิลลิลิตรไปหาปริมาณเชื้อที่เหลือจากการยับยั้งโดยเฉพาะเลี้ยงในอาหารแข็งโดยวิธี spread plate ป่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำการทดลองซ้ำทั้งหมด 4 ซ้ำ จากนั้นนับจำนวนโคโลนีโดยใช้เครื่องนับจำนวนจุลินทรีย์

3. การศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ที่เป็นสาเหตุโรคเต้านมอักเสบในโคนม ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) มี 7 สิ่งทดลอง (treatment) จำนวน 5 ซ้ำ (replication) รวมทั้งหมด 35 หน่วยทดลอง โดยใช้น้ำผึ้งที่มีความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 เปอร์เซ็นต์ เขย่าส่วนผสมให้เข้ากัน แล้วตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสในเวลาที่เหมาะสมซึ่งได้จากการทดลองข้อ 2. ตัวอย่างละ 0.1 มิลลิลิตร เพื่อนำไปหาปริมาณเชื้อที่เหลือจากการยับยั้ง โดยเฉพาะเลี้ยงในอาหารแข็งโดยวิธี spread plate ป่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงนับจำนวนโคโลนีโดยใช้เครื่องนับจำนวนจุลินทรีย์

4. บันทึกผลโดยการนับจำนวนโคโลนีของเชื้อที่เหลือจากการยับยั้ง pH น้ำตาลรีดิวซ์ น้ำอิสระ เปรียบเทียบลักษณะที่ศึกษาทั้งหมดกับกลุ่มควบคุม

## การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบผลของน้ำผึ้งและยาปฏิชีวนะต่อการรักษาโรคเต้านมอักเสบในโคนมชนิดแสดงอาการ

โดยใช้โครีดนมจากฟาร์มโคนมวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลพบุรี อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี เป็นการเปรียบเทียบแบบจับคู่ (Paired comparison) โดยใช้สัตว์ทดลองทั้งหมด 20 ตัว แบ่งออกเป็น 10 คู่ กลุ่มที่ 1: รักษาโรคเต้านมอักเสบด้วยน้ำผึ้งระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 โคจะได้รับ การสอดน้ำผึ้งเข้าเต้านมหลังจากรีดนมหมดเต้าเข้าและเย็นติดต่อกัน 7 วัน โดยเว้นระยะห่างของการสอดแต่ละครั้ง 12 ชั่วโมง กลุ่มที่ 2: รักษาด้วยยาปฏิชีวนะ Gentamast ชนิดออกฤทธิ์กว้าง สอดเข้าเต้านมหลอดละ 10 มิลลิลิตร ติดต่อกัน 7 วัน เช่นกันและทดสอบตรวจระดับอาการโรคเต้านมอักเสบด้วยน้ำยาซีเอ็มที (CMT Reagent) ก่อนรีดนมเมื่อเย็นทุกวัน

## ผลการทดลอง และวิจารณ์

### การทดลองที่ 1 ผลของน้ำผึ้งต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ที่เป็นสาเหตุโรคเต้านมอักเสบในโคนมเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาพบว่าเมื่อผันแปรระยะเวลาในการยับยั้งเชื้อที่ 2, 4, 6 และ 8 นาที โดยใช้ความเข้มข้นของน้ำผึ้ง 60 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรเป็นเวลา 8 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ 100

เปอร์เซ็นต์ดังตารางที่ 1 เนื่องจากการยับยั้งการเติบโตของเชื้อขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่น้ำผึ้งสัมผัสกับตัวเชื้อ ในขณะที่ความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่มากพอจะมีฤทธิ์และกลไกต่างๆ เข้าทำลายหรือก่อให้เกิดสูญเสียกิจกรรมของเซลล์ ทำให้เชื้อไม่สามารถเจริญได้

Table 1 Effect of honey on inhibition the growth of *S. aureus* at different time.(CFU/mL)

Inhibition time (min)	Average (CFU/mL)
2	$> 2.500 \times 10^9$
4	$2.325 \times 10^9$
6	$2.400 \times 10^8$
8 <sup>1/</sup>	ND

<sup>1/</sup>Not detected at 10 fold dilution.

เมื่อทดสอบความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่ระดับ 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) พบว่าความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้นสามารถยับยั้งเชื้อมากขึ้นโดยทำให้จำนวนโคโลนีเชื้อ *S. aureus* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ที่ระดับความเข้มข้นน้ำผึ้ง 60 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *S. aureus* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าระดับความเข้มข้นน้ำผึ้ง 60 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *S. aureus* ได้ดีที่สุดดังตารางที่ 2 เนื่องจากน้ำผึ้งจากดอกกล้วยเป็นของเหลวที่อิมมัลชันด้วยน้ำตาลมีองค์ประกอบของน้ำตาลสูงถึง 85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีกลูโคสและฟรุกโตสเป็นองค์ประกอบหลัก และมีน้ำเพียง 20.26 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ขนิษฐา, 2548) เป็นผลทำให้มีปริมาณน้ำอิสระลดต่ำลงทำให้เชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* ไม่สามารถเจริญในน้ำผึ้งที่มีความชื้นต่ำกว่า 0.69 ได้ (The National board, 2007) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Molan (1992) และ Griffiths and Weisbrod (1997) ที่รายงานว่าน้ำผึ้งสามารถต้านเชื้อแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากน้ำผึ้งมีน้ำอิสระต่ำ ซึ่งความต้องการน้ำอิสระต่ำสุดของแบคทีเรียเท่ากับ 0.85 ซึ่งจะยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้สมบูรณ์เมื่อปริมาณน้ำอิสระต่ำกว่า 0.7 นอกจากนี้ น้ำผึ้งมีไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ซึ่งมีผลต่อการทำลายเชื้อแบคทีเรีย น้ำตาลมีผลต่อการออสโมซิส (osmotic) Lysosomes ในน้ำผึ้ง และค่า pH ต่ำ ยังมีผลต่อการต้านเชื้อแบคทีเรีย

Table 2 Effect of honey concentration on inhibition of *S. aureus*.

Concentration of honey (%)	pH	Water activity ( $a_w$ )	Reducing sugar (%)	<i>S. aureus</i> (log CFU/mL)	<i>S. aureus</i> Reduction (%)
0	7.00	1.00	0.00	9.438480 <sup>a</sup>	-
10	4.33	0.95	8.50	9.120795 <sup>b</sup>	51.88
20	4.28	0.89	17.00	8.750606 <sup>c</sup>	79.48
30	4.26	0.84	25.50	8.518884 <sup>d</sup>	87.97
40	4.25	0.79	34.00	8.315993 <sup>e</sup>	92.46
50	4.24	0.74	42.50	7.475176 <sup>f</sup>	98.91

60	4.23	0.69	51.00	ND <sup>g</sup>	100.00
----	------	------	-------	-----------------	--------

Remark: ND is not detected at 10 fold dilution.

<sup>abcdefg</sup> Different alphabet in same column are statistically significant (P<0.05)

## การทดลองที่ 2 ผลของน้ำผึ้งและยาปฏิชีวนะต่อการรักษาโรคเต้านมอักเสบในโคนมชนิดแสดงอาการ

จากการศึกษาพบว่าระดับปฏิกิริยาในการตรวจน้ำนมด้วยน้ำยา CMT หลังการรักษา 2 วันแรกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 เทียบกับ 3.00 และ 2.3 เทียบกับ 2.00 ในกลุ่มที่ใช้น้ำผึ้งและยาปฏิชีวนะตามลำดับ ส่วนวันที่ 3-7 ของการรักษา พบว่าโคกลุ่มที่ใช้น้ำผึ้งรักษามีอาการอักเสบเพิ่มขึ้นถึงระดับ 4 แต่กลุ่มที่ 2 ซึ่งรักษาด้วยยาปฏิชีวนะมีแนวโน้มลดลงจนถึงระดับปกติในวันที่ 7 โดยมีค่าระดับปฏิกิริยาที่ทดสอบด้วยน้ำยา CMT เฉลี่ยเท่ากับ 2.3 2.9 3.7 3.7 และ 4.0 เทียบกับ 1.3 0.29 0.5 1.00 และ 0.0 ตามลำดับ (P<0.01) ดังตารางที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากตามปกติเต้านมค้ำเต้าจะยังคงเหลืออยู่ในโพรงเต้านม ท่อนม (duct) กระเปาะนม (alveoli) ภายหลังการรีดนมปกติ ประมาณ 15 – 20 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำนมทั้งหมดที่มีอยู่ก่อนการรีดนม (จีรสิทธิ์, 2531) แม่โครีดนมที่ใช้ทดลองครั้งนี้มีน้ำนมเฉลี่ยต่อวัน จะมีนมค้ำเต้าถึง 0.60 – 0.80 กิโลกรัมต่อมือ ซึ่งต้องฉีดน้ำผึ้งความเข้มข้นระดับที่ 60 เปอร์เซ็นต์เข้าโพรงเต้านม 4 เต้าเข้าและเย็นอย่างต่ำ 600 - 800 มิลลิลิตรต่อมือ (เต้าละ 150 – 200 มิลลิลิตรต่อเต้าต่อมือ) แต่ในการทดลองสามารถฉีดน้ำผึ้งเข้าโพรงเต้านม (gland cistern) ได้เพียง 60 มิลลิลิตรต่อเต้าเท่านั้นจึงไม่พอเพียงในระดับที่เหมาะสมต่อการรักษา นอกจากนี้การฉีดน้ำผึ้งในปริมาณมากเข้าเต้านมทำให้เกิดแรงดันภายในเต้านมจึงมีอาการอักเสบของเต้านมเพิ่มขึ้น

Table 3 Effect of honey and Gentamast on mastitis using CMT test.

Time (day)	honey	SE	Gentamast	SE	Significant level
1	3.00	0.00	3.00	0.00	ns
2	2.30	0.675	2.00	0.667	ns
3	2.30	0.675	1.30	0.483	**
4	2.90	0.738	0.90	0.568	**
5	3.70	0.483	0.50	0.527	**
6	3.70	0.675	0.10	0.316	**
7	4.00	0.00	0.00	0.00	**

Remark: ns nonsignificant

\*\* significant (p < 0.01)

สรุป

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรเป็นเวลา 8 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ในห้องปฏิบัติการและเมื่อนำมารักษาโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการระดับ 3 ในแม่โคที่กำลังรีดนมระดับฟาร์มยังไม่สามารถรักษาได้

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณฟาร์มโคนมวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลพบุรีที่ช่วยสนับสนุนแม่โคนมที่ใช้ในการทดลองและขอขอบคุณบริษัท น้ำตาลสระบุรี จำกัด ที่สนับสนุนการวิเคราะห์และตรวจสอบจุลินทรีย์และน้ำผึ้งในการวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- โกวิทชัย นิธิชัย. 2539. แนวทางการป้องกันและรักษาโรคเต้านมอักเสบ. **วารสารโคนม**. 15(5): 69-72.
- ขนิษฐา ศรีนวล. 2550. ปัจจัยที่มีผลต่อการตกผลึกและการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพของน้ำผึ้งไทย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จีรสิทธิ์ สงค์ประเสริฐ. 2531. **การให้น้ำนม**. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่.
- ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุลและคณะ. 2532. **โรคเต้านมอักเสบในโคนม**. ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกชัย สร้อยน้ำ และคณะ. 2547. **ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากพืชต่อเชื้อแบคทีเรียแกรมลบที่เป็นสาเหตุของโรคเต้านมอักเสบในโคนม**. โรงพยาบาลสัตว์หนองโพ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- Kery Griffiths and Amanda Weisbrod. 1997. Controlling Mastitis with Honey [online]. Available source: <http://www.royalsociety.org>. [2010, June 13].
- Molan, P.C. 1992. The antibacterial activity of honey: 2. Variation in the potency of the antibacterial activity. **Bee World**. 73: 59-76.
- The National board. 2007. [online]. Available source: <http://www.honey.com/download/crystallization.pdf>. [2010, June 13].