



แผนยุทธศาสตร์  
 แผนพัฒนาการศึกษา  
 แผนพัฒนาการศึกษา  
 แผนพัฒนาการศึกษา

๑๓. แผนยุทธศาสตร์พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 16

สัมมนา  
 วิชาการและ  
 วิชาการ  
 วิชาการ



วันที่ ๑๖ และวันที่ ๑๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๓  
 ณ อาคารศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
 อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช

## สารบัญ

| ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย   | หน้า |
|---|------|
| ปัจจัยในการเพิ่มความปลอดภัยในโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าสายสีชมพู<br>(ช่วงแคราย-มีนบุรี)<br>เสาวรส พัวพลเทพ<br>ณัฐพล พิมพ์พรมา<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมศรี ประเสริฐวงศ์   | 292  |
| หลักการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี<br>สพ.ญ. กฤติกา จันทะพันธ์   | 300  |
| โรคแพ้ภูมิตัวเองในสุนัข Systemic lupus erythematosus (SLE);<br>อาการในสัตว์ป่วย การวินิจฉัยเชิงคลินิกและเชิงจุลพยาธิวิทยา<br>กัณวีร์ สว่างเนตร วท.บ., สพ.บ.,        | 310  |
| การลดกลิ่นในนมโดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุน<br>จรีพร บุญล้อม  | 320  |
| ผลสารพิษเชื้อราอะฟลาท็อกซิน บี <sub>1</sub> ต่อระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคนิวคาสเซิล<br>ในไก่กระทอง<br>สัตว์แพทย์หญิงจุฑามาศ ประภาพรรณพงศ์                               | 325  |
| สถานการณ์โรคพิษสุนัขบ้าภายในประเทศไทย พ.ศ.2561-2563<br>เจษฎา ชัยสิทธิ์ดำรง<br>สุภาพ มีโชค   | 332  |
| การโคลนและการแสดงออกของโปรตีน M1 ของไวรัสไข้หวัดใหญ่ชนิดเอ<br>ใน <i>Escherichia coli</i><br>ณภัทรชญาณ์ เตชะอดิวัฒน์กุล<br>พรทิพภา เล็กเจริญสุข<br>วรวิทย์ วัชวัลลค์ | 340  |

## การลดกลิ่นในนมโดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุน

### Milk deodorization using a rotary evaporator

ผู้วิจัย

จรีพร บุญล้อม

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น วิทยาเขตกาญจนบุรี

#### บทคัดย่อ

การศึกษาการลดกลิ่นในนมแพะโดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุนมีจุดประสงค์หลักเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในนมแพะโดยการระเหยกลิ่นด้วยระบบสุญญากาศ และหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของจำนวนกรดไขมันอิสระกับการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นในนมแพะ พบว่าสภาวะการระเหยกลิ่นที่สามารถลดกลิ่นสาบแพะ คือสภาวะที่อุณหภูมิอ่างน้ำร้อน 60°C อุณหภูมิหอกลิ้น 20°C ความดันสุญญากาศ 100 mbar เวลาในการกลั่น 30 นาที ความเร็วรอบ 50 rpm และอุณหภูมิไอน้ำ 47°C และสภาวะการระเหยกลิ่นที่อุณหภูมิอ่างน้ำร้อน 60°C อุณหภูมิหอกลิ้น 20°C ความดันสุญญากาศ 120 mbar เวลาในการกลั่น 60 นาที ความเร็วรอบ 50 rpm และอุณหภูมิไอน้ำ 50°C ปริมาณกรดไขมันสายสั้นในนมแพะที่ผ่านการระเหยกลิ่น (C4, C6, C8 และ C10) มีแนวโน้มลดลง

**คำสำคัญ :** นมแพะ การลดกลิ่น กรดไขมัน เครื่องระเหยแบบหมุน

#### ABSTRACT

The study of goat milk deodorization using a rotary evaporator had main objectives. study a possibility to deodorize undesirable odor in goat milk using a rotary evaporator and was to find a relationship between changes of free fatty acids and of milk odor. The evaporating conditions that could reduced goaty odor in milk were at 60°C of water bath's temperature, 20°C of condenser's temperature, 100 mbar of vacuum pressure, 30 min of distillation time, 50 rpm of rotary speed and 47°C of vapor temperature and were at at 60°C of water bath's temperature, 20°C of condenser's temperature, 120 mbar of vacuum pressure, 60 min of distillation time, 50 rpm of rotary speed and 50°C of vapor temperature. The quantities of short chain fatty acids (C4, C6, C8 และ C10) in the milk passing the evaporator tended to decrease.

**Keywords :** goat milk, deodorization, fatty acids, rotary evaporator

#### คำนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความสนใจเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของอาหารมากขึ้น เนื่องจากสภาพแวดล้อมและสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นวัตกรรมใหม่ๆเข้ามามีส่วนในการพัฒนาระบบการผลิต เพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค ซึ่งนมแพะเป็นน้ำนมชนิดแรกที่มนุษย์นำมาบริโภคก่อนน้ำนมจากสัตว์ชนิดอื่น เนื่องจากมีความเชื่อว่ามีคุณสมบัติทางยา ใช้ดื่มเพื่อรักษาโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และโปรตีนในนมแพะจะทำให้เม็ดเลือดขาวทำงานอย่างมีประสิทธิภาพจึงทำให้ภูมิคุ้มกันร่างกายดีขึ้น (Francois and Gaborit, 2001) และที่สำคัญนมแพะเป็นนมที่มีโอกาสก่อให้เกิดอาการแพ้ น้อยมาก เนื่องจาก

โพรตีนในนมแพะเป็นโพรตีนที่ใกล้เคียงกับนมคน และนมแพะมีขนาดของเม็ดไขมันเล็กมาก จึงทำให้ย่อยได้ง่าย และมีไขมันที่สำคัญ ได้แก่ คาโพรอิก คาพริลิก และคาพริก ซึ่งไขมัน 3 ตัวนี้ สามารถช่วยลดการสะสมของไขมันอุดตันในเส้นเลือดได้ (อนุวัตร, 2549) ผู้บริโภคที่มีความเชื่อว่าดื่มนมแพะดิบแล้ว สามารถให้ประโยชน์มากมาย โดยไม่คำนึงถึงอันตรายในนมแพะดิบ ได้แก่ พวกจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค หรือโรคสัตว์สู่คน ยาปฏิชีวนะ สารพิษตกค้างในนมแพะดิบ เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องนำนมแพะดิบมาผ่านการฆ่าเชื้อก่อนบริโภค (มานิตย์, 2549) แต่การบริโภคนมแพะของคนไทยยังจำกัดอยู่ในกลุ่มย่อย และไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก

อย่างไรก็ตาม การบริโภคนมแพะยังไม่กว้างขวางมากนัก เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่รู้สึกวามแพะมีกลิ่นแรงกว่านมโค ซึ่งส่งผลให้ไม่ยอมรับในกลิ่นรสของนมแพะ ซึ่งกลิ่นนี้เกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ สายพันธุ์ การจัดการฟาร์ม อาหารและการสลายตัวของไขมันเป็นกรดไขมันอิสระ (free fatty acids) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ควบคุมได้ยาก

งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดการจัดการนมแพะภายหลังออกจากฟาร์มเลี้ยง โดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุน (rotary evaporator) ในการลดกลิ่นในน้ำนมแพะ เพื่อช่วยส่งผลให้การบริโภคนมแพะมีปริมาณเพิ่มขึ้น

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดกลิ่นในนมแพะโดยระบบสุญญากาศโดยใช้เครื่อง rotary evaporator

## อุปกรณ์และวิธีการ

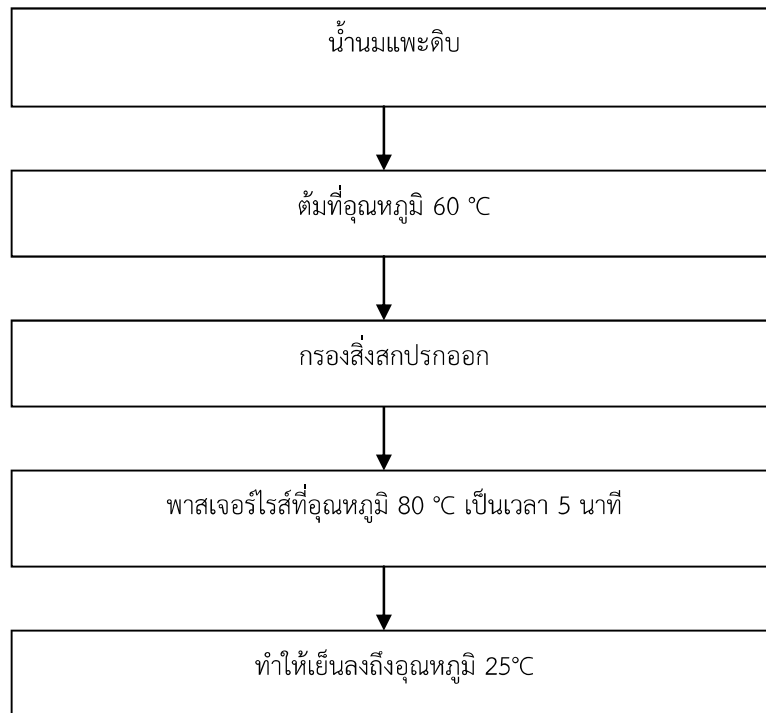
1. อุปกรณ์ในการระเหยกลิ่นของนมแพะ และอุปกรณ์ในการวิเคราะห์นมแพะ

1.1 เครื่อง rotary evaporator ยี่ห้อ BUCHI Rotavapor R-220

1.2 เครื่อง Gas Chromatography ยี่ห้อ CHROMPACK รุ่น CP 9001

2. การเตรียมตัวอย่างนมแพะพาสเจอร์ไรส์

ตัวอย่างนมแพะก่อนผ่านเครื่อง rotary evaporator ถูกเตรียมโดยผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ ขั้นตอนการทำนมแพะพาสเจอร์ไรส์แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการทำนมแพะพาสเจอร์ไรส์

### 3. การทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับทดลองการลดไขมันนมแพะ

การทดลองขั้นนี้เพื่อศึกษาสภาวะอุณหภูมิ ความดัน และเวลาที่เหมาะสม ของเครื่อง rotary evaporator ที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการลดกลี้นนมแพะ การทดลองขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การทดลองหาสภาวะที่เหมาะสม สำหรับปรับเครื่อง rotary evaporator การทดลองขั้นนี้ได้ตั้งสภาวะเบื้องต้นในการศึกษาทั้งหมด 12 สภาวะ ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยให้อุณหภูมิอ่างน้ำร้อนอยู่ที่ 60 °C ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ไม่ร้อนจนเกินไป ความดันสุญญากาศที่ 100 120 และ 140 mbar อุณหภูมิหม้อกลั่นที่ 20 °C ความเร็วรอบในการกลั่นอยู่ที่ 50 และ 100 rpm เวลาที่ใช้ในการกลั่นอยู่ที่ 30 และ 60 นาที โดยใช้ปริมาณนม 2000 cm<sup>3</sup>

### 4. การทดลองการลดกลี้นนมแพะ

การทดลองขั้นตอนนี้เป็นการศึกษารายละเอียดของสภาวะที่เหมาะสมทั้ง 6 สภาวะจากข้อ 3.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การทดลองโดยใช้เครื่อง rotary evaporator การทดลองที่ใช้มี 6 สภาวะ โดยให้อุณหภูมิอ่างน้ำร้อนอยู่ที่ 60 °C ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ไม่ร้อนจนเกินไป ความดันสุญญากาศที่ 100 120 และ 140 mbar อุณหภูมิหม้อกลั่นที่ 20 °C ความเร็วรอบในการกลั่นอยู่ที่ 50 rpm เวลาที่ใช้ในการกลั่นอยู่ที่ 30 และ 60 นาที โดยใช้ปริมาณนม 2000 cm<sup>3</sup> ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 สภาวะของเครื่อง rotary evaporator ในการทดลองเบื้องต้น

| สภาวะ<br>ที่ | อุณหภูมิอ่าง<br>น้ำร้อน<br>(°C) | อุณหภูมิ<br>หอกลิ้น<br>(°C) | ความดัน<br>สุญญากาศ<br>(mbar) | เวลาการ<br>กลั่น<br>(min) | ความเร็วรอบ<br>(rpm) | อุณหภูมิ<br>ไอน้ำ<br>(°C) |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1*           | 60                              | 20                          | 100                           | 30                        | 50                   | 47                        |
| 2            | 60                              | 20                          | 100                           | 30                        | 100                  | 47                        |
| 3*           | 60                              | 20                          | 100                           | 60                        | 50                   | 47                        |
| 4            | 60                              | 20                          | 100                           | 60                        | 100                  | 47                        |
| 5*           | 60                              | 20                          | 120                           | 30                        | 50                   | 50                        |
| 6            | 60                              | 20                          | 120                           | 30                        | 100                  | 50                        |
| 7*           | 60                              | 20                          | 120                           | 60                        | 50                   | 50                        |
| 8            | 60                              | 20                          | 120                           | 60                        | 100                  | 50                        |
| 9*           | 60                              | 20                          | 140                           | 30                        | 50                   | 53                        |
| 10           | 60                              | 20                          | 140                           | 30                        | 100                  | 53                        |
| 11*          | 60                              | 20                          | 140                           | 60                        | 50                   | 53                        |
| 12           | 60                              | 20                          | 140                           | 60                        | 100                  | 53                        |

\*สภาวะที่เลือกใช้ในการทดสอบจริง

ตารางที่ 2 สภาวะของเครื่อง rotary evaporator สำหรับการทดลองลดกลิ่นในนมแพะ

| สภาวะ<br>ที่ | อุณหภูมิอ่าง<br>น้ำร้อน<br>(°C) | อุณหภูมิ<br>หอกลิ้น<br>(°C) | ความดัน<br>สุญญากาศ<br>(mbar) | เวลาการ<br>กลั่น<br>(min) | ความเร็วรอบ<br>(rpm) | อุณหภูมิ<br>ไอน้ำ<br>(°C) |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1            | 60                              | 20                          | 100                           | 30                        | 50                   | 47                        |
| 2            | 60                              | 20                          | 100                           | 60                        | 50                   | 47                        |
| 3            | 60                              | 20                          | 120                           | 30                        | 50                   | 50                        |
| 4            | 60                              | 20                          | 120                           | 60                        | 50                   | 50                        |
| 5            | 60                              | 20                          | 140                           | 30                        | 50                   | 53                        |
| 6            | 60                              | 20                          | 140                           | 60                        | 50                   | 53                        |

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### การทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับทดลองการลดกลิ่นในนมแพะ

การทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับปรับเครื่อง rotary evaporator จากกรณีศึกษา 12 กรณี เนื่องจากหลักการระเหยด้วยเครื่อง rotary evaporator นั้น ต้องปรับสภาวะความดันสุญญากาศโดยพิจารณาจากตัวทำละลายเป็นหลัก นมแพะมีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งถือว่าเป็นตัวทำละลาย ในการเลือกเบื้องต้นจึงเลือกสภาวะของความดันสุญญากาศที่ 100 120 และ 140 mbar ด้วยความคาดหวังว่าไอน้ำอาจนำพากรดไขมันบางส่วนระเหยออกจากนมแพะได้

จากการทดลองพบว่าสภาวะที่ใช้ความเร็วรอบในการหมุนขวดกลั่น (evaporation flask) 100 rpm มีการเกิดฟองอย่างรุนแรงก่อนถึงความดันที่กำหนด ทำให้นมบางส่วนจากขวดกลั่น ถูกดูดลงสู่ขวดเก็บ (receiving flask) โดยไม่ผ่านหอกลั่น จึงเลือกใช้ความเร็วรอบในการหมุนขวดกลั่นที่ 50 rpm และใช้เวลาในการระเหยกลั่นที่ 30 และ 60 นาที ซึ่งหากเวลานานกว่านี้มีผลทำให้นมมีความข้นหนืดเกินกว่าระดับที่ผู้บริโภคยอมรับได้ ดังนั้นสภาวะการทดลองที่คิดว่าเหมาะสมในการทดลองการลดกลิ่นในนมแพะจึงมีทั้งหมด 6 กรณีศึกษา

## สรุป

1. มีความเป็นไปได้ในการลดกลิ่นสาบในนมแพะโดยการระเหยกลั่นด้วยระบบสุญญากาศ
2. สภาวะการระเหยกลั่นที่สามารถลดกลิ่นในนมแพะโดยเครื่อง rotary evaporator คือสภาวะการระเหยกลั่นที่อุณหภูมิอ่างน้ำร้อน 60°C อุณหภูมิหอกลั่น 20°C ความดันสุญญากาศ 100 mbar เวลาในการกลั่น 30 นาที ความเร็วรอบ 50 rpm และอุณหภูมิไอน้ำ 47°C และสภาวะการระเหยกลั่นที่อุณหภูมิอ่างน้ำร้อน 60°C อุณหภูมิหอกลั่น 20°C ความดันสุญญากาศ 120 mbar เวลาในการกลั่น 60 นาที ความเร็วรอบ 50 rpm และอุณหภูมิไอน้ำ 50°C
3. เมื่อนำนมแพะผ่านการระเหยกลั่นด้วยเครื่อง rotary evaporator ปริมาณกรดไขมันสายสั้นที่มีผลต่อกลิ่นนมแพะ (C4, C6, C8 และ C10) มีแนวโน้มลดลง

## เอกสารอ้างอิง

- มาตรฐานสินค้าเกษตร. 2551. **น้ำนมแพะดิบ**. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (มกษ). 6006 – 2551. ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 125 ตอนพิเศษ 139. วันที่ 18 สิงหาคม พุทธศักราช 2551.
- มานิตย์ วาสุเทพรังสรรค์. 2549. **สัตว์บก: นำนมแพะ** ผลิตอย่างไร ถึงโดนใจผู้บริโภค. ปีที่ 14 ฉบับที่ 158. กลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเชียงใหม่ กรมปศุสัตว์.
- อนุวัตร ลิ้มสุวรรณ. 2549. **นมมีความสำคัญอย่างไร**. ข้อมูลของสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. แหล่งที่มา: <http://www.sudipan.net/phpBB2/viewtopic.php?t>. 3 พฤษภาคม 2550.
- Francois Morgan and Patrice Gaborit. 2001. **The Typical Flavour of Goat Milk Product : Technological Aspects**. Institute Technique des Produits Laitiers Caprins, BP 49, F- 17700 Surgeres, France.