การศึกษาการลดกลิ่นในนมแพะโดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุน

Study of goat milk deodorization using a rotary evaporator

ผู้วิจัย จรีพร บุญล้อม
คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

บทคัดย่อ

การศึกษาการลดกลิ่นในนมแพะโดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุนมีจุดประสงค์หลักเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในนมแพะโดยการระเหยกลั่นด้วยระบบสุญญากาศ และหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของจำนวนกรดไขมันอิสระกับการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นในนมแพะ พบว่าสภาวะการระเหยกลั่นที่สามารถลดกลิ่นสาบแพะ คือสภาวะที่อุณหภูมิอ่างน้ำร้อน 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 ปริมาณกรดไขมันสายสั้นในนมแพะที่ผ่านการระเหยกลั่น (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 เนื่องจากมีความเชื่อว่านมแพะมีคุณสมบัติทางยา ใช้ดื่มเพื่อรักษาโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และโปรตีนในนมแพะจะทำให้เม็ดเลือดขาวทำงานอย่างมีประสิทธิภาพจึงทำให้ภูมิต้านทานในร่างกายดีขึ้น (Francois and Gaborit, 2001) และที่สำคัญนมแพะเป็นนมที่มีโอกาสก่อให้เกิดอาการแพ้น้อยมาก เนื่องจากโปรตีนในนมแพะเป็นโปรตีนที่ใกล้เคียงกับนมคน และนมแพะมีขนาดของเม็ดไขมันเล็กมาก จึงทำให้ย่อยได้ง่าย

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

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

งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดการจัดการนมแพะภายหลังออกจากฟาร์มเลี้ยง โดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุน (rotary evaporator) ในการลดกลิ่นในน้ำนมแพะ เพื่อช่วยส่งผลให้การบริโภคนมแพะมีปริมาณเพิ่มขึ้น

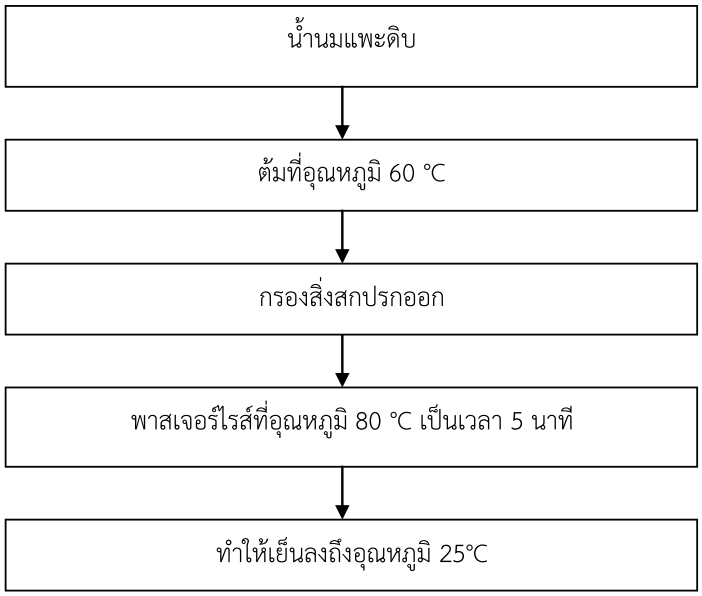
วัตถุประสงค์

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 ขั้นตอนการทำนมแพะพาสเจอร์ไรสุแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการทำนมแพะพาสเจอร์ไรส์

3. การทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับทดลองการลดในนมแพะ

การทดลองขั้นนี้มีเพื่อศึกษาสภาวะอุณหภูมิ ความดัน และเวลาที่เหมาะสม ของเครื่อง rotary evaporator ที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการลดกลิ่นในนมแพะ การทดลองขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การทดลองหาสภาวะที่เหมาะสม สำหรับปรับเครื่อง rotary evaporator

การทดลองขั้นนี้ได้ตั้งสภาวะเบื้องต้นในการศึกษาทั้งหมด 12 สภาวะ ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยให้อุณหภูมิอ่างน้ำร้อนอยู่ที่ 60 ℃ ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ไม่ร้อนจนเกินไป ความดันสุญญากาศที่ 100 120 และ 140 mbar อุณหภูมิหอกลั่นที่ 20 ℃ ความเร็วรอบในการกลั่นอยู่ที่ 50 และ 100 rpm เวลาที่ใช้ในการกลั่นอยู่ที่ 30 และ 60 นาที โดยใช้ปริมาณนม 2000 cm^3

4. การทดลองการลดกลิ่นในนมแพะ

การทดลองขั้นตอนนี้เป็นการศึกษารายละเอียดของสภาวะที่เหมาะสมทั้ง 6 สภาวะจากข้อ 3.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การทดลองโดยใช้เครื่อง rotary evaporator

การทดลองที่ใช้มี 6 สภาวะ โดยให้อุณหภูมิอ่างน้ำร้อนอยู่ที่ 60 ℃ ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ไม่ร้อนจนเกินไป ความดันสุญญากาศที่ 100 120 และ 140 mbar อุณหภูมิหอกลั่นที่ 20 ℃ ความเร็วรอบในการกลั่นอยู่ที่ 50 rpm เวลาที่ใช้ในการกลั่นอยู่ที่ 30 และ 60 นาที โดยใช้ปริมาณนม 2000 cm^3 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 สภาวะของเครื่อง rotary evaporator ในการทดลองเบื้องต้น

สภาวะที่	อุณหภูมิอ่างน้ำร้อน (°C)	อุณหภูมิหอกลั่น (°C)	ความดันสุญญากาศ (mbar)	เวลาการกลั่น (min)	ความเร็วรอบ (rpm)	อุณหภูมิไอน้ำ (°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

สภาวะที่	อุณหภูมิอ่างน้ำร้อน (°C)	อุณหภูมิหอกลั่น (°C)	ความดันสุญญากาศ (mbar)	เวลาการกลั่น (min)	ความเร็วรอบ (rpm)	อุณหภูมิไอน้ำ (°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

การทดลองหาสภาวะที่เหมาะสม สำหรับปรับเครื่อง rotary evaporator จากกรณีศึกษา 12 กรณี เนื่องจาก หลักการระเหยด้วยเครื่อง 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**: น้ำนมแพะ ผลิตอย่างไร ถึงโดนใจผู้บริโภค. ปีที่ 14 ฉบับที่ 158. กลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเชียงใหม่ กรมปศุสัตว์.

อนุวัตร ลิ้มสุวรรณ. 2549. **นมมีความสำคัญอย่างไร**. ข้อมูลของสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. แหล่งที่มา: http://www.sudipan.net/phpBB2/viewtopic.chp?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.