

ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยต่อประสิทธิภาพการผลิตของโคนม
Effect of essential oils supplementation of dairy cow production

รัตน์ฎิยากรณ์ หาชัย

Radtiyakorn Hachai

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำมันหอมระเหยเสริมในอาหารโคนมต่อองค์ประกอบน้ำนมและปริมาณผลผลิตน้ำนม ทั้งนี้ได้ทำการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 12 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ 2541 – 2558 มีการศึกษาการเสริมน้ำมันหอมระเหย Cinnamaldehyde และ Eugenol ที่ระดับ 200 – 1000 มิลลิกรัม/ตัว/วัน พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้ ประสิทธิภาพของกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมน องค์ประกอบน้ำนม และผลผลิตน้ำนมเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมน้ำมันหอมระเหย ($P < 0.05$)

คำสำคัญ: น้ำมันหอมระเหย Cinnamaldehyde Eugenol โคนม

บทนำ

ปัจจุบันอาชีพการเลี้ยงโคนมถือเป็นอาชีพที่มีความน่าสนใจ และเกษตรกรหันมาให้ความสนใจเลี้ยงโคนมกันเพิ่มมากขึ้น เพราะน้ำนมถือเป็นอาหารที่สำคัญต่อผู้บริโภค น้ำนมเป็นแหล่งของสารอาหารที่สำคัญที่ช่วยในการเจริญเติบโตส่งผลให้ผู้บริโภคหันมาดื่มกันเพิ่มขึ้น แต่การเลี้ยงโคนมนั้นยังประสบปัญหาในด้านต่างๆ ทั้งในด้านสายพันธุ์ อาหาร การจัดการการเลี้ยงดู และผลผลิตน้ำนม ในระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมาจึงมีงานทดลองเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีแนวใหม่ อาทิการใช้ Probiotics เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม เช่น การใช้สารเสริมโมเนนซิน (monensin) (Suksombat and Sra-ngarm, 1998) นอกจากนั้นมีการนำสมุนไพรต่างๆ มาเสริมในอาหารโคนม รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีคุณสมบัติในการต้านจุลชีพ มีศักยภาพในการปรับเปลี่ยนการหมักในกระเพาะรูเมนเพื่อลดการผลิตก๊าซมีเทนในกระเพาะรูเมน ทั้งยังมีผลต่อกระบวนการ deamination ของ amino acids ไปเป็น ammonia และสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมให้เพิ่มขึ้นด้วย McIntosh et al. (2003) โดยสารออกฤทธิ์หลักๆ ทั้งหมดในน้ำมันหอมระเหย ได้แก่ Cinnamaldehyde (CIN) และ Eugenol (EUG) ที่พบได้จากพืชหลายชนิด เช่น กานพลู อบเชย ข่า ตะไคร้ ใบเปราะ โหระพา และอออสไพซ์ แต่จะพบมากในอบเชยและกานพลู Chang et al. (2001) ได้กล่าวว่า ในอบเชยมีสารออกฤทธิ์สำคัญคือ Cinnamaldehyde (CIN) และ ในกานพลู มีสารออกฤทธิ์สำคัญคือ Eugenol (EUG) สารสำคัญเหล่านี้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Aspergillus spp.* 4 ชนิด คือ *A. niger*, *A. terreus*, *A. fumigatus* และ *Aspergillus sp.* ได้ดี การสกัดน้ำมันหอมระเหยได้จากการนำตัวอย่างพืชมาสกัดด้วยวิธีการต้มกลั่น (hydrodistillation) โดยมีรายงานว่าสามารถนำน้ำมันหอมระเหยไปเป็นส่วนผสมเพื่อนำมาใช้ในสูตรอาหาร TMR ในการเลี้ยงโคนม Hiran et al. (2010) พบว่าเมื่อเสริมน้ำมันหอมระเหยในวัตถุดิบอาหารสามารถเพิ่มการย่อยสลายวัตถุดิบอาหารที่มีเยื่อใยสูง เช่น หญ้าแห้ง และอาหาร TMR ทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยสามารถเพิ่มการย่อยได้ ทำให้สัตว์ได้รับกรดไขมันที่ระเหยได้ง่ายรวมเพิ่มขึ้น (วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ และพิพัฒน์ เหลืองลาวัณย์, 2557) นอกจากนั้นยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเสริมน้ำมันหอมระเหยในอาหารสัตว์ พบว่ายังมีข้อขัดแย้งที่ไม่สามารถสรุปได้ เนื่องจากมีความผันแปรของปริมาณโครงสร้างทางเคมีของสารประกอบของน้ำมันหอมระเหย ระดับและชนิดของพืชที่ให้สกัดน้ำมันหอมระเหย แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่ายังไม่มีการวิจัยที่ใช้ น้ำมันหอมระเหยในปริมาณที่สูงกับการทดลองในสัตว์จริง เพราะการควบคุมและวัดผลค่อนข้างยากกว่าการทดลองในหลอดทดลอง (Tager and Krause, 2011; Tekippe, 2013) ดังนั้นการทำสัมมนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำมันหอมระเหยเสริมในอาหารโคนมต่อประสิทธิภาพการผลิตในโคนม

น้ำมันหอมระเหย (Essential oils)

น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันที่พืชผลิตขึ้นตามธรรมชาติ เก็บไว้ตามส่วนต่างๆ เช่น กลีบดอก ใบ เกสร ราก หรือเปลือกของลำต้น เวลาที่ได้รับความร้อนอุณหภูมิเล็กๆ ของน้ำมันหอมระเหยเหล่านี้จะระเหยออกมาเป็นกลุ่มไอรอบๆ ทำให้เราได้กลิ่นหอม ช่วยดึงดูดแมลงให้มาผสมเกสรดอกไม้ ปกป้องการรุกรานจากศัตรู และรักษาความชุ่ม

ชั้นแก่พืช สำหรับประโยชน์ต่อมนุษย์นั้นน้ำมันหอมระเหยมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรค บรรเทาอาการอักเสบหรือ ลดบวม คลายเครียดหรือกระตุ้นให้สดชื่น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด น้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดจะมีสารประกอบทางเคมีตั้งแต่ 50-500 ชนิด ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีแต่ละชนิดก็มี คุณสมบัติแตกต่างกันไป แต่เมื่อมารวมกันเป็นสารประกอบก็ทำให้เกิดคุณสมบัติที่เป็นเอกลักษณ์ของน้ำมันหอม ระเหยจากพืชแต่ละชนิดที่มีจุดเด่นแตกต่างกันออกไป (วิศิษฐพร สุขสมบัติ และพิพัฒน์ เหลืองลาวัลย์, 2557)

ประเภทของน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยมีอยู่หลายชนิด สามารถแยกเป็นกลุ่มของสารได้เป็น 7 กลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะออกฤทธิ์ ในการบำบัดที่แตกต่างกันดังนี้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545 อ้างโดย วิศิษฐพร สุขสมบัติ และพิพัฒน์ เหลือง ลาวัลย์, 2557)

1) กลุ่ม alcohols สารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติ ฆ่าเชื้อโรค ต้านเชื้อไวรัส ยกระดับจิตใจ ได้แก่ linalol, citronellol, geraniol, borneol, menthol, nerol, teppineol เป็นต้น

2) กลุ่ม aldehydes สารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการระงับประสาท ยกระดับจิตใจ ลดการอักเสบ ลดความ อ้วน ขยายหลอดเลือด และมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค ได้แก่ cidral, citronellal, neral, geranial

3) กลุ่ม esters มีคุณสมบัติระงับประสาท สงบอารมณ์ ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดการอักเสบ และต้านเชื้อรา ได้แก่ linalyl acetate, geranyl acetate, bomyl acetate, eugenyl acetate, lavendulyl acetate

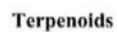
4) กลุ่ม ketones สาร ketones มีคุณสมบัติช่วยขยายหลอดลม ละลายเสมหะ เสริมสร้างเนื้อเยื่อ และลดการอักเสบได้แก่ jasmone, fenchone, camphor, carvone, menthone

5) กลุ่ม oxides ในสารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติในการขับเสมหะ ละลายเสมหะที่สำคัญได้แก่ cineol นอกนั้นก็ยังมีสารที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และการกระตุ้นระบบประสาท ได้แก่ linalol oxide, ascaridol oxide, bisabolol oxide, bisabolon oxide

6) กลุ่ม phenols มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย กระตุ้นระบบประสาท และภูมิคุ้มกันของ ร่างกายได้แก่ eugenol, thymol, earvacrol

7) กลุ่ม terpenes สารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อและลดการอักเสบ ประกอบด้วย camphene, cadinene, caryophyllene, cedrene, dipentene, phellandrene, terpinene, sabinene, mycrene สาร sesquiterpenes เช่น chamazulene farnesol มีฤทธิ์ในการลดการอักเสบ และต้านเชื้อแบคทีเรีย สาร limonene มีคุณสมบัติต้านไวรัส pinene มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ เป็นต้น

Monoterpenes



Monoterpenoids



4

การออกฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยเป็นส่วนผสมของเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolites) ที่ได้จากส่วนที่ระเหยได้ของพืชโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) (Gershenzon and Croteau, 1991 อ้างโดย พิพัฒน์, 2558) ปกติน้ำมันหอมระเหยจะถูกจำแนกได้เป็นกลุ่มสารเคมี 2 กลุ่ม ซึ่งเกิดจากสารตั้งต้นที่ แตกต่างกัน ในกระบวนการเมแทบอลิซึมปฐมภูมิ และถูกสังเคราะห์ผ่านทางวิธีเมทาบอลิกแยกจากกัน ดังนี้ เทอร์พีนอยด์ (terpenoids) เป็นเมแทบอไลต์ทุติยภูมิของพืชที่มีมาก และหลากหลายที่สุด และมาจากโครงสร้างไอโซพรีนอยด์ (isoprenoid structure; C_5H_8) (ภาพที่ 2) ในส่วนบรรดาเทอร์พีนอยด์ ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของน้ำมันหอมระเหยอยู่ในกลุ่มโมโนเทอร์พีนอยด์ (monoterpenoid) และ เซสควิเทอร์พีนอยด์ (sesquiterpenoid) (Gershenzon and Croteau, 1991 อ้างโดย พิพัฒน์, 2558) 2. ฟีนิลโพรพีนอยด์ (phenylpropanoids) เป็นสารประกอบธรรมชาติที่สุดของน้ำมันหอมระเหย และมาจากโครงสร้างที่มีสายโซ่ของคาร์บอน 3 อะตอมที่เชื่อมกับวงแหวนอะโรมาติกของคาร์บอน 6 อะตอม (ภาพที่ 2) น้ำมันหอมระเหยมีคุณสมบัติหลากหลายต่อสุขภาพ รวมถึงผลกระทบในทางบวกต่อโรคหัวใจ เหงือก อาการบวม และโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบการควบคุมอนุมูลอิสระ บกพร่อง (Harborne and Williams, 2000 อ้างโดย พิพัฒน์, 2558) อย่างไรก็ตามหน้าที่สำคัญที่สุดของสารประกอบเหล่านี้ คือ เป็นสารต่อต้านการติดเชื้อ และต้านจุลินทรีย์ Burt (2004) เทอร์พีนอยด์ และฟีนิลโพรพีนอยด์ทำหน้าที่ต่อต้านแบคทีเรียโดยการมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับผนังเซลล์ ปฏิกริยาสัมพันธ์นี้เป็นสาเหตุให้โครงสร้างของผนังเซลล์เปลี่ยนแปลง ทำให้มีการสูญเสียประจุระหว่างผนังเซลล์ ส่วนใหญ่ปริมาณพลังงานจะถูกนำมาใช้เพื่อการนี้และทำให้การเจริญของแบคทีเรียลดลง ในบางกรณีอาจทำให้จุลินทรีย์ตาย กลไกนี้ทำให้น้ำมันหอมระเหยมีผลกระทบต่อแบคทีเรีย แกรมบวก เนื่องจากที่ผนังเซลล์แบคทีเรียมีปฏิกริยาโดยตรงกับสารประกอบที่มีอยู่ในน้ำมันหอมระเหย Griffin et al. (1999)

ผลและวิจารณ์ผล

ผลการใช้น้ำมันหอมระเหยต่อปริมาณการกินได้และการย่อยได้ในโคนม

จากงานทดลองของ Tekippe et al. (2013) การเสริมน้ำมันหอมระเหยที่ระดับ 0 และ 525 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ และการย่อยได้ในโคนมเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมน้ำมันหอมระเหย ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตามการย่อยได้ของ NDF มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และยังพบว่าในรายงานของ Benchaar et al. (2008) พบว่าการย่อยได้ของสารอาหารลดลงเมื่อได้รับน้ำมันหอมระเหยในระดับสูง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากคุณสมบัติต้านเชื้อแบคทีเรียของสาร Cinnamaldehyde และ Eugenol แสดงให้เห็นว่าผลกระทบของน้ำมันหอมระเหยและสารประกอบต่อการย่อยไฟเบอร์และแป้ง ขึ้นอยู่กับปริมาณ สอดคล้องกับงานทดลองของ Tager and Krause (2011) การเสริมน้ำมันหอมระเหยที่ระดับ 0, 0.5 และ 10 กรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าไม่

ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ของสิ่งแห้ง และการการย่อยได้ในโคนมเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมน้ำมันหอมระเหย ($P > 0.05$) และสอดคล้องกับงานทดลองของ Flores et al. (2010) การเสริมน้ำมันหอมระเหยที่ระดับ 0, 200, 400 และ 600 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ และการการย่อยได้ในโคนมเมื่อ

Table 1. Nutrient intakes and apparent total-tract digestibility of dairy cows fed a control or an essential oil-supplemented.

	Level of EO addition (mg/cow/d)						
Item	0	525	-	-	SEM	P-value	Reference
Intake,kg/d							
DM	25.8	26.7	-	-	0.86	0.34	
OM	24.1	24.9	-	-	0.81	0.34	
N	0.61	0.63	-	-	0.020	0.36	
NDF	7.9	8.2	-	-	0.26	0.34	
ADF	5.3	5.5	-	-	0.18	0.39	
Apparent total-tract digestibility, %							1
DM	68.3	68.7	-	-	0.19	0.17	
OM	69.3	69.8	-	-	0.18	0.12	
N	61.3	61.6	-	-	0.82	0.65	
NDF	45.5	46.3	-	-	0.64	0.07	
ADF	41.1	41.4	-	-	0.73	0.74	
Level of EO and CAP addition (g/cow/d)							
Item	0	0.5	10	CAP 0.259	SEM	P-value	Reference
DMI kg/g	23.9	23.3	23.2	22.9	0.9	0.56	
Apparent total-tract digestibility, %							
DM	51.4	51.9	53.8	53.0	3.4	0.75	
OM	52.6	53.7	55.5	55.3	3.4	0.68	2
NDF	29.6	27.4	35.4	30.3	6.0	0.73	
ADF	30.4	28.2	32.5	31.6	4.5	0.77	
CP	51.3	46.4	52.3	50.9	5.1	0.54	

เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมน้ำมันหอมระเหย ($P > 0.05$) และยังพบว่าของปริมาณแก๊สทั้งหมดที่เกิดจากการย่อยได้ของโปรตีนหายาบีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเสริม EO แต่ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการย่อยได้ในโคนม

Table 1. Nutrient intakes and apparent total-tract digestibility of dairy cows fed a control or an

Item	Level of EO addition (mg/cow/d)				SEM	p^d		Reference
	0	200	400	600		L	Q	
DMI (kg/g)	19.7	19.5	19.1	19.7	-	-	-	
Apparent total-tract digestibility, %								
DM								
a	0.37	0.37	0.38	0.38	0.118	0.61	0.99	
b	0.49	0.47	0.48	0.50	0.183	0.83	0.27	
a+b	0.87	0.84	0.86	0.87	0.179	0.53	0.17	
c	0.06	0.08	0.05	0.07	0.011	0.75	0.64	
aNDF								
a	0.07	0.09	0.08	0.05	0.019	0.41	0.17	3
b	0.81	0.59	0.79	0.75	1.099	0.92	0.23	
a+b	0.87	0.69	0.82	0.79	1.129	0.73	0.33	
c	0.02	0.04	0.02	0.06	0.022	0.20	0.43	
CP								
a	0.49	0.45	0.46	0.48	0.259	0.85	0.29	
b	0.44	0.46	0.47	0.46	0.249	0.52	0.64	
a+b	0.93	0.91	0.93	0.94	0.069	0.05	0.01	
c	0.08	0.13	0.09	0.10	0.014	0.91	0.12	

essential oil-supplemented.

อ้างอิงที่ 1 Tekippe et al. (2013),

อ้างอิงที่ 2 Tager and Krause, (2011),

อ้างอิงที่ 3 Flores et al. (2010)

a คือ ปริมาณผลผลิตแก๊สที่ผลิตได้จากส่วนที่ละลายได้ง่าย (มิลลิลิตร)

b คือ ปริมาณผลผลิตแก๊สที่ผลิตได้จากส่วนที่ละลายได้ยาก (มิลลิลิตร)

c คือ อัตราการผลิตแก๊ส (มิลลิลิตรต่อชั่วโมง)

a+b คือ ปริมาณแก๊สทั้งหมด (มิลลิลิตรต่อชั่วโมง)

d คือ ระดับความน่าจะเป็น

ผลการใช้น้ำมันหอมระเหยต่อประสิทธิภาพการหมักในกระเพาะรูเมน

จากการทดลองของ Tekippe. et al. (2013) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยที่ระดับ 0 และ 525 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการหมักในกระเพาะรูเมนของโคนม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมน้ำมันหอมระเหย ($P > 0.05$) เนื่องจากการเสริม essential oils มีผลต่อการลดจำนวนจุลินทรีย์บางชนิด แต่จะเสริมการทำงานกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์กลุ่มอื่น มีการศึกษาผลของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักที่ถูกยับยั้งโดย essential oils ที่มีความเข้มข้นน้อยกว่า 100 ppm พบว่าแบคทีเรียกลุ่ม *Streptococcus bovis* เป็นกลุ่มที่ต้านทานได้มากที่สุด ส่วนแบคทีเรียกลุ่ม *Prevotella ruminicola*, *Clostridium sticklandii* และ *Peptostreptococcus anaerobius* เป็นกลุ่มที่ตอบสนองต่อ essential oils มากที่สุด แต่มีบางสายพันธุ์ *P. ruminicola* และ *P. bryantii* ที่สามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้มากกว่ากลุ่มอื่นๆ ในขณะที่แบคทีเรียกลุ่ม *C. sticklandii* และ *P. anaerobius* ตอบสนองต่อ essential oils โดย Russell et al. (1991) อ้างโดย McIntosh et al. (2003) รายงานว่า "hyper-ammonia producing" (HAP) นั้นมีผลต่อ nitrogen retention ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง อย่างไรก็ตามควรมีการวัดผลของ essential oils ต่อแบคทีเรียในระยะหลังปรับตัวของจุลินทรีย์ด้วยเนื่องจากมีจุลินทรีย์บางกลุ่มที่สามารถปรับตัวได้ภายหลัง (วิศิษฐพร สุขสมบัติ และพิพัฒน์ หลีองลาวัณย์, 2557) ซึ่งในงานทดลองของ Benchaar et al. (2008) พบว่า cinnamaldehyde และ eugenol ไม่มีผลต่อความเป็นกรด-ด่าง ในกระเพาะรูเมน แอมโมเนียและความเข้มข้นของกรดไขมันที่ระเหยง่ายทั้งหมด สอดคล้องกับงานทดลองของ Tager and Krause. (2011) การเสริมน้ำมันหอมระเหยที่ระดับ 0, 0.5 และ 10 กรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการหมักในกระเพาะรูเมนของโคนม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมน้ำมันหอมระเหยเพิ่มขึ้น ($P > 0.05$) และสอดคล้องกับงานทดลองของ Flores et al., (2010) เสริมน้ำมันหอมระเหยที่ระดับ 0, 200, 400 และ 600 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการหมักในกระเพาะรูเมนของโคนม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมน้ำมันหอมระเหย ($P > 0.05$) นอกจากนั้น แอมโมเนีย และบิวทิเรตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับการเสริมน้ำมันหอมระเหย ($P > 0.05$)

Tabel 2. Ruminal fermentation characteristics of dairy cows fed a control or an essential oil-supplemented diet

Item	Level of EO addition (mg/cow/d)				SEM	P-value	Reference
	0	525	-	-			
pH	5.54	5.59	-	-	0.074	0.24	
Ammonia, mg/dL	4.0	4.0	-	-	0.35	0.96	
Total VFA,mmol/L	136.7	137.0	-	-	4.37	0.91	1
Acetate	75.2	75.1	-	-	2.42	0.98	
Propionate	35.5	36.2	-	-	2.56	0.51	
Butyrate	18.8	18.9	-	-	0.90	0.87	

Item	Level of EO and CAP addition (g/cow/d)				SEM	P-value	Effect ²		Reference
	0	0.5	10	CAP 0.259			D		
pH	5.64	5.71	5.80	5.73	0.12	0.46	-		
Ammonia, mg/dL	11.9	13.0	13.1	13.8	0.35	-	0.41		
Total VFA,mmol/L	129.1	127.9	129.1	130.4	4.37	-	0.98		2
Acetate	79.6	77.7	78.8	80.1	2.42	-	0.86		
Propionate	29.7	30.5	30.2	29.3	2.56	-	0.92		
Butyrate	15.3	15.5	15.6	16.3	0.90	-	0.82		

Item	Level of EO addition (mg/cow/d)				SEM	p ^d		Reference
	0	200	400	500		L	Q	
pH	5.72	5.71	5.70	5.77	0.123	0.64	0.56	
Ammonia, mg/dL	46.8	56.2	56.7	46.2	7.37	0.93	0.02	
Total VFA,mmol/L	138.0	136.4	152.7	125.7	14.88	0.45	0.08	3
Acetate	56.1	57.6	57.1	57.2	1.99	0.64	0.61	
Propionate	25.0	21.3	21.3	23.1	1.19	0.36	0.08	
Butyrate	18.9	21.0	21.0	19.7	1.22	0.59	0.03	

อ้างอิงที่ 1 Tekippe. et al. (2013),

อ้างอิงที่ 2 Tager and Krause (2011),

อ้างอิงที่ 3 Flores et al. (2010)

ผลการใช้น้ำมันหอมระเหยต่อผลผลิตน้ำมันและองค์ประกอบน้ำมัน

จากงานทดลองของ Tekippe et al. (2013) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยที่ระดับ 0 และ 525 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าไม่ส่งผลต่อผลผลิตน้ำมัน และองค์ประกอบน้ำมันในโคนม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมน้ำมันหอมระเหย ($P > 0.05$) สอดคล้องกับ Tager and Krause. (2011) เสริมน้ำมันหอมระเหยที่ระดับ 0, 0.5 และ 10 กรัมกรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าไม่ส่งผลต่อผลผลิตน้ำมัน และองค์ประกอบน้ำมันในโคนม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมน้ำมันหอมระเหย ($P > 0.05$) และยังสอดคล้องกับงานทดลองของ Flores et al. (2010) เสริมน้ำมันหอมระเหยที่ระดับ 0, 200, 400 และ 600 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าไม่ส่งผลต่อผลผลิตน้ำมันและองค์ประกอบน้ำมันในโคนม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมน้ำมันหอมระเหย ($P > 0.05$)

Table 3. milk yield, and milk composition of dairy cows fed a control or an essential oil-supplemented diet

	Level of EO addition (mg/cow/d)							
Item	0	525	-	-	SEM	P-value		Reference
Milk yield, kg/g	42.4	42.3	-	-	1.35	0.89		1
Fat,%	3.22	3.31	-	-	0.112	0.38		
Milk Protein,%	2.98	2.99	-	-	0.050	0.87		
Milk Lactose,%	4.87	4.84	-	-	0.046	0.35		
Milk urea N, mg/dl	12.0	12.3	-	-	0.48	0.50		
	Level of EO and CAP addition (g/cow/d)							
Item	0	0.5	10	CAP 0.259	SEM	P-value		Reference
Milk yield, (kg/d)	33.0	32.8	31.6	31.1	1.2	0.35		2
Milk fat %	3.5	3.5	3.4	3.6	0.2	0.63		
Milk lactose,%	4.8	4.8	4.8	4.8	0.1	0.86		
Milk Protein,%	2.8	2.8	3.5	2.7	0.4	0.41		
	Level of EO addition (mg/cow/d)					p^d		
Item	0	200	400	600	SEM	L	Q	Reference
Milk yield, (kg/d)	20.22	19.97	19.76	18.82	0.661	0.31	0.73	3
Milk energy MJ/d	59.4	59.4	58.2	55.1	2.77	0.26	0.57	
Milk fat kg/d	0.70	0.69	0.68	0.64	0.034	0.30	0.71	
Milk Protein kg/d	0.73	0.75	0.74	0.70	0.035	0.78	0.43	
Milk lactose kg/d	1.02	1.01	1.03	0.93	0.052	0.30	0.40	
MUN (mg/100 ml)	18.7	19.1	18.5	18.7	0.52	0.76	0.82	

อ้างอิงที่ 1 Tekippe. et al. (2013)

อ้างอิงที่ 2 Tager and Krause (2011)

อ้างอิงที่ 3 Flores et al. (2010)

ผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของการเสริมน้ำมันหอมระเหยในอาหารโคนม สรุปได้ว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้ ประสิทธิภาพการหมักในกระเพาะรูเมน องค์ประกอบน้ำนม และปริมาณผลผลิตน้ำนม ดังนั้นควรมีการศึกษาถึงระดับของน้ำมันหอมระเหยเพิ่มเติมเพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นองค์ความรู้แก่ผู้สนใจต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ และพิพัฒน์ เหลืองลาวัญย์. 2557. การศึกษาการยับยั้งจุลินทรีย์ ที่ผลิตแอมโมเนียในกระเพาะหมักของโคโดยใช้น้ำมันหอมระเหย. สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. SUT3 – 303 – 50 – 12 – 17.
- พิพัฒน์ เหลืองลาวัญย์. 2558. การคัดกรองสารสกัดจากสมุนไพรไทยต่อกระบวนการหมักย่อยของ จุลินทรีย์ในกระเพาะหมักของสัตว์เคี้ยวเอื้องในห้องปฏิบัติการ. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2557. (ออนไลน์). สืบค้นจาก : <http://www.foodnetworksolution.com>. (เข้าถึง เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2562)
- Angela, J. Floresa., Alberto, D. Garcarenab., Juan, M. Hernández Vieyrac., Karen, A. Beauchemind., Dario, Colombatto., 2013. Effects of specific essential oil compounds on the ruminal environment, milk production and milk composition of lactating dairy cows at pasture. *Animal Feed Science and Technology* 186: 20– 26.
- Burt, S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. *Int. J. Food. Microbiol.* 94: 223-253.
- Chang, S.T., P.F. Chen and S.C. Chang. 2001. Antibacterial activity of leaf essential oils and their constituents from *Cinnamomum osmophloeum*. *J. Ethnopharmacol.* 77: 123-127.
- Griffin, N.S.G., S.G. Wyllie, J.L. Markham, and D.N. Leach. 1999. The role of structure and molecular properties of terpenoids in determining their antimicrobial activity. *Flavour Fragr. J.* 14: 322- 332.
- Hiran, P.1, Kerdchoechuen, O.1 and Laohakunjit, N.1. 2010. Antifungal Property on *Aspergillus* spp. By Clove and Cinnamon Essential Oils. *Agricultural Sci. J.* 41: 21-24.
- McIntosh, F.M., Williams, P., Losa, R., Wallace, R.J., Beever, D.A., Newbold, C.J., 2003. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. *Appl. Environ. Microbiol.* 69: 5011–5014.

- Tekippe, J.A. R., Hristov, A. N., Lee, C., Oh, J., Heyler, K. S., Cassid, T. W. Y., Varga, G. A., and Bravot, D., 2013. "Effect of essential oils on ruminal fermentation and lactation performance of dairy cows", *Journal of Dairy Science*. 96: 7892–7903.
- Tager, L. R. And Krause¹, K. M. 2011. Effects of essential oils on rumen fermentation, milk production, and feeding behavior in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 94: 2455–2464.
- Suksombat, W., and Srangarm, D. 1998. Effect of intraruminal monensin capsule on dairy cow performances in early lactation. *Thai J. Agric. Sci.* 31(3): 402-410.