

ผลของการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในอาหารผสมครบส่วนต่อผลผลิตน้ำนมของโคนม

ภูวดล ภูเวียงแก้ว

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในอาหารผสมครบส่วนต่อผลผลิตน้ำนมของโคนม ได้ทำการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2556 มีการศึกษาการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมที่ระดับ 400, 800 และ 1,200 มิลลิกรัม/ตัว/วัน และการเสริมที่ระดับ 0-4% ในอาหารผสมครบส่วน พบว่า การเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมทำให้ผลผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่มีผลต่อค่าการย่อยได้ของโภชนะและปริมาณอาหารที่กินในโคนม (กิโลกรัม/ตัว/วัน) ดังนั้นควรเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมที่ระดับ 400 มิลลิกรัม/ตัว/วัน หรือ 4% ของอาหารผสมครบส่วน เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตน้ำนมในโคนม ทั้งนี้ควรพิจารณาส่วนประกอบของผลทับทิม พันธุ์โคนม อายุ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

คำสำคัญ : โคนม สารสกัดจากเปลือกทับทิม ผลผลิตน้ำนม สุขภาพโคนม

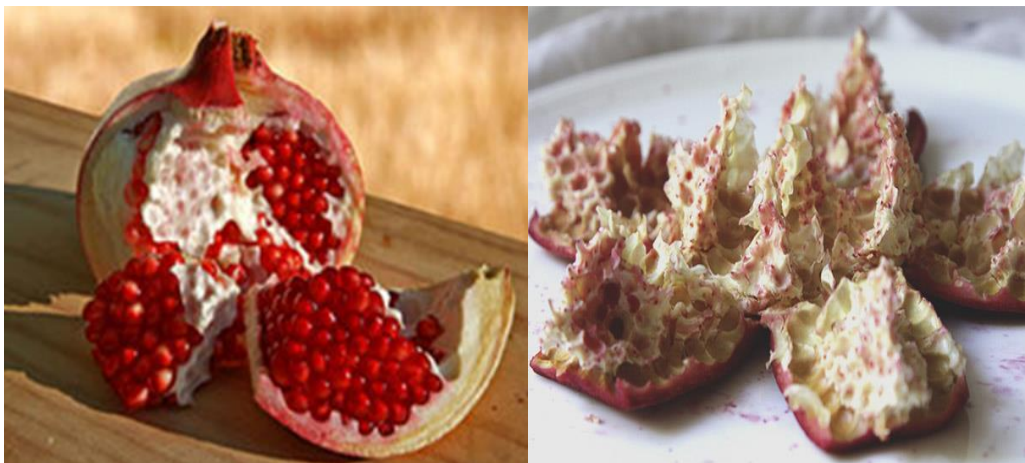
บทนำ

การเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพที่มีการเลี้ยงมาอย่างยาวนานมีความมั่นคงและได้ผลตอบแทนสูง สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร นำนมโคอุดมไปด้วยสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาสูงและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค เหมาะสำหรับทุกเพศทุกวัยในกระบวนการผลิตนํ้านมต้องมีคุณภาพและได้มาตรฐาน โรคเต้านมอักเสบ เป็นปัญหาที่สำคัญมากในเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม เพราะจะส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพนํ้านมดิบ ซึ่งโรคเต้านมอักเสบ เป็นโรคที่เกิดจากการอักเสบของเนื้อเยื่อเต้านม ส่งผลให้เต้านมและนํ้านมเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ (สุกัญญา, 2556) ในปัจจุบันการรักษาโรคเต้านมอักเสบจะใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษา อย่างไรก็ตามการใช้ยาปฏิชีวนะแม้จะได้ผลดีในระดับหนึ่งแล้วก็ต้องมีระยะหยุดยา เพราะการใช้ยาปฏิชีวนะที่มากเกินไปเป็นเวลานานจะมีการสะสมและตกค้างในนํ้านมจะส่งผลกระทบต่อแม่โคและผู้บริโภคได้ (Gomes and Henrique, 2016) ฉะนั้นจึงมีการใช้สมุนไพรที่มีคุณสมบัติในการป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบอย่างมีประสิทธิภาพสามารถหาได้ง่ายภายในท้องถิ่น และไม่มีสารตกค้างในนํ้านม เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจะมีผลผลิตนํ้านมส่งขายและได้กำไรจากผลผลิต ปราศจากปัญหาการเกิดโรคเต้านมอักเสบ สารสกัดจากเปลือกทับทิม เป็นผลพลอยได้จากการผลิตนํ้าทับทิมซึ่งมีการผลิตเป็นจำนวนมาก มักเกิดเป็นปัญหาในการกำจัดทิ้งในอุตสาหกรรม ในเปลือกทับทิมมีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด เช่น โพลีฟีนอล, ซาโปนิน, ฟลาโวนอยด์ และแทนนิน เป็นต้น เปลือกทับทิมสามารถนำมาสกัดใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยใช้เสริมในอาหารสัตว์กระเพาะรวมเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาและรวบรวมการนำพืชสมุนไพร คือ สารสกัดจากเปลือกทับทิมใช้แทนการใช้ยาปฏิชีวนะซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการป้องกันโรคเต้านมอักเสบเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตนํ้านมในโคนม

ทับทิม (Pomegranate)

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร (2550) รายงานว่า เป็นพืชในวงศ์ PUNICACEAE ชื่อวิทยาศาสตร์ (*Punica granatum* Linn) ผลทับทิมสุกสามารถรับประทานได้มีรสหวานหรือเปรี้ยวอมหวานน้ำที่คั้นจากเมล็ดทับทิมมีวิตามินซี มีเกลือแร่ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายเหมาะสำหรับดื่มเพื่อเพิ่มความสดชื่นพร้อมทั้งในนํ้าทับทิมยังมีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิดมีประสิทธิภาพลดสภาวะการแข็งตัวของเลือดจากไขมันในเส้นเลือด และยังพบอีกว่าในเปลือกของทับทิมมีสารกลุ่มแทนนินสูงถึง 22-25% โดยประกอบไปด้วยสารแทนนินในกลุ่ม Gallotannin, Ellagictannin ในปริมาณที่มีสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติที่เป็นสรรพคุณทางยารักษาโรคพร้อมเป็นตัวต้านสารอนุมูลอิสระ คือ โมเลกุลของสารที่สามารถจับกับตัวรับและสามารถยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของโมเลกุลสารอื่นๆได้ ปฏิกิริยาออกซิเดชันเป็นปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนอิเล็กตรอนจากสารหนึ่งไปยังตัวออกซิไดซ์ สอดคล้องกับสมพร ภูติยานันต์ (2551) กล่าวว่า ลักษณะทั่วไปเป็นพืชไม้ยืนต้นหรือพุ่มขนาดกลางผิวเปลือกลำต้นเป็นสีเทาส่วนที่กิ่งหรือยอดอ่อนจะเป็นสีเขียวและมีหนามยาวขึ้นใบของทับทิมเป็นรูปไข่รีโคนใบมนแคบส่วนปลายใบเรียวสั้นยาวประมาณ 2-6 เซนติเมตร ออกดอกเป็นช่อ

หรือเป็นดอกเดี่ยวบริเวณยอด มีสีส้ม สีขาว และสีแดงผลมีรูปร่างค่อนข้างกลมผิวเปลือกนอกหนาเกลี้ยงเมื่อสุกเต็มที่จะมีสีเหลืองปนแดงและผลจะแตกข้างในผลจะเป็นเมล็ดจำนวนมากที่มีสีชมพูสดส่วนการขยายพันธุ์ทับทิมนั้นเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินทรายปนกรวดสามารถเพาะเมล็ดหรือตอนกิ่งในการขยายพันธุ์ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์คือเปลือกลำต้น ใบ ดอก เปลือกผล เมล็ด และเปลือกราก ที่มีสรรพคุณทางยาในการบำรุงรักษา



ภาพที่ 1 ผลทับทิม

แหล่งที่มา: <http://men.sanook.com/1563>

สารสกัดจากเปลือกทับทิม (Pomgranate peel extract)

คือ สารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ สกัดมาจากเปลือกทับทิม สารสำคัญในเปลือกทับทิม คือ

1.สารโพลีฟีนอล (polyphenol) คือ สารเคมีมีคุณสมบัติที่ดีต่อสุขภาพได้แก่ต้านอนุมูลอิสระ ด้านมะเร็งลดระดับของ cholesterol และ triglyceride ในเลือด กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันด้านแบคทีเรีย ไวรัส เป็นสารในกลุ่มสารประกอบฟีนอล (phenolic compounds) มีสูตร โครงสร้างทางเคมีเป็นวงแหวนแอโรแมติก (aromatic ring) ที่มีจำนวนหมู่ไฮดรอกซิล (hydroxyl group) รวมอยู่ในโมเลกุล ตั้งแต่ 2 วงขึ้นไป โพลีฟีนอลซึ่งเป็นไฟโตเคมีคัล (phytochemical) ที่สังเคราะห์โดยพืชจำพวกผัก ผลไม้ โกโก้ สารสกัดจากเมล็ดองุ่น กระชายดำ โดยเฉพาะชาเขียวโพลีฟีนอล (polyphenols) จึงเป็นโภชนเภสัช มีสมบัติที่ดีต่อสุขภาพต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) สารจำพวกโพลีฟีนอล (polyphenols) ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบด้วยเอสเทอร์ที่เกิดจากกรดกัลลิก (gallic acid) หรือสารประกอบโพลีไฮดริก (polyhydric compound) จับกับน้ำตาลกลูโคสหรือเกิดจากสารประกอบฟีนอลิก (phenolic compound) จับกับสารคาร์โบไฮเดรตหรือโปรตีน ได้แก่ กรดแทนนิก (tannic acid) และฮามามेलิตแทนนิน (hamamelitannin) ที่จับกันเป็นจำนวนมากพร้อมทั้งโพลีฟีนอลกับแทนนินมีโครงสร้างที่คล้ายกันจึงไม่สามารถสกัดสารแทนนินออกจากสารโพลีฟีนอลเป็นสารบริสุทธิ์ (อุดมลักษณ์ สุขอัคร และคณะ, 2553)

2. สารซาโปนิน (saponin) เป็นสารกลุ่มใหญ่ที่พบในพืชประกอบด้วย aglycone และส่วนน้ำตาล aglycone มี 2 ชนิดคือ สเตียรอยด์และไตรเทอร์ปีนการสกัดสารใดๆ ออกจากพืชต้องพิจารณาคุณสมบัติของสารดังกล่าวด้วยเพื่อจะได้เลือกใช้สารและวิธีการที่เหมาะสมซาโปนินมีน้ำหนักโมเลกุลที่ค่อนข้างใหญ่และมีความเป็นขั้วสูงจึงสามารถสกัดด้วยตัวทำละลายที่มีความเป็นขั้ว เช่น methanol ethanol หรือน้ำความขุ่นยากของการสกัดแยกซาโปนินบริสุทธิ์ขึ้นอยู่กับการแยกออกจากสารที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน (Hostettmann, 1995) สารซาโปนิน (saponin) เป็นสารประกอบไกลโคไซด์ (Glycoside compound) มีคุณสมบัติทำให้เกิดฟองได้ง่าย พบได้จากพืชหลายชนิด สารซาโปนินเป็นสารที่ทำให้ระสมเผ็ด นอกจากนี้ยังผลก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อตาจมูก มีคุณสมบัติละลายได้ดีในแอลกอฮอล์และกรดอะซิติกเข้มข้น ทางเภสัชกรรมนำเอาสารซาโปนินไปใช้เป็นสารกำจัดแมลง, สารฆ่าเชื้อโรค, ใช้เป็นยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ และกำจัดล้างปอเลี้ยงสัตว์น้ำโดยสารซาโปนินจะออกฤทธิ์ทำลายเซลล์เมมเบรนของพวกสัตว์เลือดเย็น (อุดมลักษณ์ สุขอิตตะ และคณะ, 2553)

3. สารแทนนิน (tannin) เป็นสารพอลิฟีนอล (polyphenol) มีรสฝาดมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนและสามารถตกตะกอนโปรตีนได้ มีฤทธิ์สมานและฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ใช้ในการอุตสาหกรรมฟอกหนัง สมุนไพรที่มีแทนนินเช่น เปลือกทับทิม ใบฝรั่ง เนื้อของกล้วยน้ำว้าดิบแทนนินประเภทนี้จัดเป็นสารออสถานที่ดูดน้ำ (amorphous hygroscopic substance) มีสีน้ำตาลแกมเหลืองสามารถละลายได้ในน้ำเกิดเป็นสารแขวนลอยได้มากกว่าเป็นสารละลายได้ทั้งยังสามารถละลายในตัวทำละลายอินทรีย์แบบมีขั้ว (polar) ได้บ้าง แต่ไม่สามารถละลายในตัวทำละลายแบบไม่มีขั้ว (non-polar) เป็นสารที่มีโมเลกุลสลับซับซ้อนมากจัดอยู่ในประเภทโพลิเมอร์พอลิฟีนอล (polymeric polyphenols) มีน้ำหนักโมเลกุลตั้งแต่ 1,000 ขึ้นไปซึ่งเชื่อมกันเป็นโมเลกุลใหญ่ไม่สามารถไฮโดรไลซ์ด้วยกรดหรือด่างได้ แต่ละลายได้ดีในน้ำร้อน น้ำแอลกอฮอล์ และอะซิโตน (สุเมธ บุญเกิด, 2551)

การใช้สารสกัดจากเปลือกทับทิมในอาหารผสมครบส่วนของโคนม

Abarghuei et al. (2013) ทำการศึกษาการใช้สารสกัดจากเปลือกทับทิม (Pomegranate peel extract, PPE) ต่อการให้ผลผลิตน้ำนมของโคนม แบ่งการทดลองออกเป็นกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม (PPE0) กลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารที่เสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในปริมาณ 400 มิลลิลิตร/ตัว/วัน (PPE400) กลุ่มที่ 3 ได้รับอาหารที่เสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในปริมาณ 800 มิลลิลิตร/ตัว/วัน (PPE800) และกลุ่มที่ 4 ได้รับอาหารที่เสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในปริมาณ 1,200 มิลลิลิตร/ตัว/วัน (PPE1,200) อาหารผสมครบส่วนประมาณ 5-10% ของน้ำหนักตัว ผลของการศึกษาพบว่า การเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิม มีผลต่อค่าโภชนาที่ข้อยได้และปริมาณที่กินได้ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1) การเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมทุกกลุ่มการทดลองมีผลต่อปริมาณผลผลิตน้ำนม (kg/d) มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมที่ระดับ 800 มิลลิลิตร ให้ปริมาณน้ำนมมากที่สุด แต่ให้ผลไม่แตกต่างกับการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมที่ระดับ 400 และ 1,200 มิลลิลิตร

โดยทั้งนี้อาจเนื่องจากปริมาณสารแทนนิน ซึ่งเป็นสารต้านโภชนาที่พบในสารสกัดจากเปลือกทับทิม ดังนั้นควรใช้ในระดับที่เหมาะสม สารสกัดจากเปลือกทับทิม มีสารต้านอนุมูลอิสระส่งผลให้สามารถป้องกันการเกิดโรคเฝ้านมอักเสบ และยังช่วยให้สัตว์สุขภาพดี ให้ปริมาณน้ำนมเพิ่มมากขึ้น อย่างก็ตามในการศึกษาพบว่า การเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมไม่มีผลต่อปริมาณไขมัน, โปรตีนนม และนมแลคโตสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ค่าโภชนาที่น้อยได้และปริมาณอาหารที่กินของโคที่ได้รับสารสกัดจากเปลือกทับทิม

	PPE0	PPE400	PPE800	PPE1200	<i>p-value</i>
DM	64.94 ^a	66.29 ^a	68.24 ^a	65.34 ^a	0.771
OM	67.05 ^a	68.56 ^a	67.74 ^a	67.74 ^a	0.931
CP	69.40 ^a	69.58 ^a	68.67 ^a	68.65 ^a	0.730
NDF	55.91 ^a	56.86 ^a	59.29 ^a	56.55 ^a	0.728
ADF	47.92 ^a	52.62 ^a	49.70 ^a	49.35 ^a	0.840
ปริมาณอาหารที่กิน (kg/d)	26.16 ^a	24.44 ^a	23.80 ^a	25.25 ^a	0.667

a – c หมายถึงภายในแถวที่มีตัวต่างกัน ($P<0.05$)

แหล่งที่มา: Abarghuei et al. (2013)

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณผลผลิตน้ำนมรวมของโคที่ได้รับสารสกัดจากเปลือกทับทิมในอาหารครบส่วน

	PPE0	PPE400	PPE800	PPE1200	<i>p-value</i>
ผลผลิตน้ำนม (kg/d)	30.97 ^b	33.30 ^{a,b}	34.20 ^a	31.78 ^{a,b}	0.042
ไขมันนม (g/kg)	32.7	34.1	32.7	32.8	0.465
โปรตีนนม (g/kg)	31.2	32.2	32.4	32.2	0.488
นมแลคโตส (g/kg)	47.4	46.8	46.0	46.7	0.488

a – c หมายถึงภายในแถวที่มีตัวต่างกัน ($P<0.05$)

แหล่งที่มา: Abarghuei et al. (2013)

Shabtay et al. (2012) รายงานว่า ทำการทดลองโดยการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในอาหารผสมครบส่วน 40 g/kg กับโคนมระยะแรกที่ตั้ง 80 วันหลังคลอด เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ผลของการทดลองพบว่า การเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในอาหารผสมครบส่วน โคนมที่ระดับ 40 g/kg มีปริมาณการให้ผลผลิต

น้ำนมมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีค่าผลผลิตน้ำนมเท่ากับ 50.2 และ 47.2 kg/d ตามลำดับ ซึ่งให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า การเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมไม่มีผลต่อไขมันนม โปรตีนนม และนมแลคโตส ส่วนประกอบของทับทิมได้มีคุณสมบัติกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ด้านเชื้อแบคทีเรียและด้านอนุมูลอิสระ เพิ่มประสิทธิภาพการย่อยและป้องกันโรคด้านนมอักเสบ เช่นเดียวกับ Jami et al. (2012) ทำการศึกษาโดย แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ทำการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมที่ระดับ 0, 1, 2 และ 4 % ผลของการสารสกัดจากเปลือกทับทิมทุกกลุ่ม มีผลช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตน้ำนม (kg/d) มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิม โดยมีค่าผลผลิตน้ำนมเท่ากับ 41.5, 43.8, 42.6 และ 45.1 kg/d ตามลำดับ ซึ่งการเสริมที่ระดับ 4% ให้ผลผลิตน้ำนมมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนปริมาณไขมันในน้ำนมกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากเปลือกทับทิมน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ปริมาณนมแลคโตสการเสริมที่ 2% มากกว่าทุกกลุ่มทดลอง และปริมาณโปรตีนในน้ำนมของโคนมที่ได้รับ 2-4% โดยมีค่าเท่ากับ 29.5, 29.5, 30.4 และ 30.3 g/kg ตามลำดับ สูงกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณผลผลิตน้ำนมของโคที่ได้รับสารสกัดจากเปลือกทับทิมในอาหารผสมครบส่วน

	0%	1%	2%	4%	<i>p-value</i>	Ref.
ผลผลิตน้ำนม (kg/d)	47.2 ^b	-	-	50.2 ^a	0.019	
ไขมันนม (g/kg)	34.7	-	-	35.1	0.40	Shabtay et al.
โปรตีนนม (g/kg)	30.3	-	-	30.6	0.99	(2012)
นมแลคโตส (g/kg)	47.5	-	-	47.5	0.48	
ผลผลิตน้ำนม (kg/d)	41.5 ^d	43.8 ^b	42.6 ^c	45.1 ^a	0.05	
ไขมันนม (g/kg)	32.5 ^a	29.0 ^d	31.9 ^b	29.8 ^c	0.05	Jami et al. (2012)
โปรตีนนม (g/kg)	29.5 ^b	29.5 ^b	30.4 ^a	30.3 ^a	0.04	
นมแลคโตส (g/kg)	48.3 ^b	48.4 ^b	49.1 ^a	48.5 ^b	0.05	

a-d หมายถึงภายในแถวที่มีตัวต่างกันต่างกัน ($P<0.05$)

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้นพบว่า การเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตน้ำนมโคได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Abarghuei et al. , 2013; Shabtay et al. , 2012; Jami et al. 2012) แต่เมื่อศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบในน้ำนม เช่น ปริมาณไขมันนม, โปรตีนนม และนมแลคโตส พบว่า การเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิม อาจมีผลต่อองค์ประกอบในน้ำนม เนื่องจากสารประกอบทางเคมีในสารสกัดจากเปลือกทับทิม เช่น สารประกอบโพลีฟีนอล ซาโปนินที่มีฤทธิ์ด้านเชื้อแบคทีเรียและอาจมีผลต่อแบคทีเรียในกระเพาะรูเมนต่างกัน อีกทั้งสัตว์ที่มีช่วงอายุที่ต่างกันมีความต้องการอาหารที่ต่างกัน และปริมาณ

การกินได้ที่ต่างกัน จึงส่งผลให้โคนมมีน้ำหนักรีดที่ต่างกันตามไปด้วย นอกจากนี้อาจมีผลมาจากสภาพแวดล้อมของการทดลองที่แตกต่างกันด้วย

สรุป

เปลือกทับทิมมีสารที่สำคัญ เช่น สารซาโปนิน, สารโพลีฟีนอล และสารแทนนิน ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เมื่อนำมาผสมในอาหารผสมครบส่วนของโคนม พบว่า สามารถเพิ่มปริมาณน้ำนมต่อวัน อีกทั้งยังช่วยเพิ่มปริมาณไขมัน, โปรตีนนม และนมแลคโตส ซึ่งระดับที่เหมาะสม 400 มิลลิลิตร/ตัว/วัน หรือ 4% ในอาหารผสมครบส่วน การนำเอาเปลือกของทับทิมเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตน้ำทับทิมมาใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องจึงเป็นการลดต้นทุนการผลิตอาหารและยังเป็นการกำจัดเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตน้ำทับทิมได้อีกทางหนึ่งด้วย

เอกสารอ้างอิง

- วัลลภ อารีรบ. 2010. การศึกษา “แทนนิน” จากใบมันฯ หวังเกษตรกรพึ่งตนเอง ลดใช้สารเคมี. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมพร ภูติยานันต์. 2551. สมุนไพรใกล้ตัว, สมุนไพรแต่งกลิ่นสีรส. วิทยาศาสตร์เกษตรกรรม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (ออนไลน์) http://eherb.hrdi.or.th/scarch_result_details.php?herbarumID=870&name=Punic%20Apple%2C%20Pomegranate.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2550. การออกฤทธิ์ของทับทิมและวิธีการสกัด, ความเป็นพิษและการทดสอบพิษของทับทิม. (ออนไลน์) จาก : www.medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/punica.html
- สุเมธ บุญเกิด. 2551. การใช้แอลตราซาวนด์ในการช่วยสกัดพืชสมุนไพร. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จากกลุ่มวิจัยอุตสาหกรรมเกษตรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ. (ออนไลน์) จาก : <http://www.gpo.or.th>
- อุดมลักษณ์ สุขอิตตะ ประภัสสร รักถาวร เมธิกา ลีบุญญานนท์ และพจมาน พิศเพียงจันทร์. 2553. สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และการต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคของสารสกัดจากเปลือกผลไม้. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 364-373.
- Abarghuei, M. J. and et al. 2013. “Nutrient digestion, ruminal fermentation and performance of dairy cows fed pomegranate peel extract” . **Journal of Livestock Science**. 157:452-461.
- Jami, E. A. Shabtay, M. Nikbachat, E. Yosef, J. Miron, I. Mizrahi. 2012. “ Effects of adding a concentrated pomegranate-residue extract to the ration of lactating cows on in vivo digestibility and profile of rumen bacterial population” . **Dairy Science**. 95:5996–6005.

Van Soest, P. J. 1994. “ Nutritional Ecology of the Ruminant” . Cornell University Press, Ithaca, NY, USA.

Shabtay, A., M. Nibachat, A. Zenou, E. Yosef, O. Arkin, O. Sneer, A. Shwimmer, A. Yaari, E. Budman, G.

Agmon, J. Miron. 2012. “Effects of adding a concentrated pomegranate extract to the ration of lactating cows on performance and udder health parameters” . **Journal of Anim Feed Science and Technology**. 24-32.

Dschaak, C. M., C. M. Williams, M. S. Holt, J. S. Eun, A. J. Young, B. R. Min .2011. “Effects of supplementing condensed tannin extract on intake, digestion, ruminal fermentation, and milk production of lactating dairy cows” . **Dairy Science**. 94:2508–2519.

Hostettmann, K. and A. Marton. 1995. “Chemistry and pharmacology of natural product”. **Saponins**. Cambridge University Press.