

ผลของการใช้ใบมะรุมเป็นอาหารแพะต่อผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม

พรนภา ดวงมาลา

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลงานวิชาการที่เกี่ยวข้องให้ทราบถึงผลของการใช้ใบมะรุมเป็นอาหารแพะต่อผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม ได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 5 ฉบับ ระหว่างปี พ.ศ. 2556-2561 ซึ่งมีการใช้ใบมะรุมเป็นอาหารแพะทั้งในรูปแบบทดแทนวัตถุดิบอื่นและเป็นวัตถุดิบเสริมแหล่งโปรตีน ผลการศึกษาพบว่าการใช้ใบมะรุมเป็นอาหารแพะส่งผลให้ผลผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้น องค์ประกอบของน้ำนมได้แก่ ไขมัน แลคโตส ของแข็งทั้งหมด และของแข็งไม่รวมไขมันนมเพิ่มขึ้น นอกจากนี้แพะที่ได้รับใบมะรุมเป็นอาหารจะมีสัดส่วนกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวในน้ำนมเพิ่มขึ้น ขณะที่สัดส่วนกรดไขมันอิ่มตัวลดลง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้ใบมะรุมเป็นอาหารแพะสามารถทำให้ปริมาณผลผลิต องค์ประกอบน้ำนม และกรดไขมันไม่อิ่มตัวในน้ำนมแพะเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ใบมะรุม ปริมาณผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบกรดไขมันนม แพะนม

บทนำ

ปัจจุบันแพะเป็นสัตว์เศรษฐกิจทางเลือกที่มีการเลี้ยงในประเทศไทย มักนิยมใช้อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงเพื่อช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตได้ดีในสัตว์เคี้ยวเอื้องและให้ผลผลิตสูง อาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องจะแบ่งออกเป็น2ส่วนใหญ่ๆคือ อาหารข้น(concentrate)และอาหารหยาบ(roughage) เป็นแหล่งของโภชนาที่สำคัญต่อสัตว์ในทุกระยะการเจริญเติบโตและระยะการให้ผลผลิต เนื่องจากมีความเข้มข้นต่อโภชนาสูงและมีค่าการย่อยได้สูงเป็นแหล่งอาหารพลังงานที่ให้โปรตีนสูง เช่น มันเส้น ข้าวโพดบด กากถั่วเหลือง ส่วนอาหารหยาบนั้นมีเยื่อใยสูงและมีค่าการย่อยได้ต่ำมีความฟามสูง อาหารหยาบแต่ละชนิดจะมีคุณภาพและคุณค่าทางอาหารที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัย คืออายุของพืช พันธุ์พืช ชนิดของพืช วิธีการเก็บเกี่ยว และวิธีการเก็บรักษา เช่น หญ้าและถั่วชนิดต่างๆ ฟางข้าว หญ้าแห้ง หญ้าหมัก ต้นข้าวโพด ใบมะรุม ใบกระถิน งามา ในปัจจุบันได้มีการเลี้ยงแพะทั้งหมดจำนวน 468,377 ตัว จำแนกเป็นแพะเนื้อจำนวน 447,546 ตัว (ร้อยละ 95.55) และแพะนมจำนวน 20,831 ตัว (ร้อยละ 4.45) ในประเทศไทย ปี 2557 เพราะการให้ปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมแพะมีคุณภาพที่ดีแตกต่างกัน ดังนั้นน้ำนมแพะที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีโปรตีนสูง เป็นกรดไขมันสายสั้นและมีดีไขมันขนาดเล็ก สามารถย่อยสลายและดูดซึมได้ง่าย ได้เร็วกว่าน้ำนมโค และไม่มีปัญหาในเรื่องการย่อยได้ ปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมแพะขึ้นอยู่กับคุณภาพรวมของปริมาณอาหารที่แพะกิน ทำให้เกษตรกรเริ่มสนใจหันมาเลี้ยงแพะกันมากขึ้นทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย เพราะแพะเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่ายและสามารถเปลี่ยนอาหารที่มีเยื่อใยได้ จึงนำพืชเช่น ใบไม้ หญ้าชนิดต่างๆให้เป็นโปรตีนในรูปของเนื้อและนมได้อย่างมีประสิทธิภาพและการนำพืชที่สามารถหาได้ง่ายเป็นแหล่งให้โปรตีนแก่สัตว์มาใช้เป็นอาหาร ดังนั้นจึงมีการนำใบมะรุมมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์และมะรุมสามารถใช้ในส่วนของใบมะรุมซึ่งมีโปรตีนสูง คือ 23.2– 29.0 % ของวัตถุแห้ง สำหรับสัตว์เลี้ยงได้นอกจากนี้ใบมะรุมยังมีสารแคโรทีนอยด์ซึ่งเป็นสารให้สีรวมถึง เบต้าแคโรทีนที่เป็นโปรวิตามินเอสูงอีกด้วย และสารประกอบที่มีในใบมะรุมคือสารฟลาโวนอยด์ที่สำคัญ เช่น รุทีนและเคอเซทิน สารลูทีนและกรดแคฟีโอลลิควินิกซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงมีการนำใบมะรุมมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์แพะจะได้รับโภชนาที่ดีและมีคุณภาพ เพื่อนำมาใช้ในการเลี้ยงจะช่วยเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้น ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลงานวิชาการที่เกี่ยวข้องให้ทราบถึงผลของการใช้ใบมะรุมเป็นอาหารแพะต่อผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม

มะรุม (*Moringa oleifera*)

มะรุม มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Moringa oleifera* Lam. จัดอยู่ในตระกูล *Moringaceae* มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชีย แต่พบได้โดยทั่วไปในแอฟริกาและเขตร้อนของทวีปอเมริกาว่ามะรุมพื้นเมืองที่ปลูกโดยทั่วไป ปริมาณการปลูกมะรุมในประเทศไทยปี 2559 มีเนื้อที่ปลูกทั้งสิ้น 106 ไร่ จำนวนผู้ปลูก 58 ราย พื้นที่ปลูก 7 จังหวัดผลผลิตรวม 451 ตันผลผลิตต่อไร่ 5,748 กิโลกรัม ราคาขายได้ต่อกิโลกรัม 17.14 บาท เรียงตามเนื้อที่ปลูกจากมากไปหาน้อยรายจังหวัดรวมทั้งหมด นครปฐม อุบลราชธานี อ่างทอง ราชบุรี สตูล ปทุมธานี และนครราชสีมา (กลุ่มวิชาการเกษตรและสารสนเทศ, 2559) และมะรุมในปี 2560 เนื้อที่เพาะปลูก รวมทั้งประเทศ 66 ไร่ ลดลงจากปีที่แล้ว 40 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.91 มีการเพาะปลูก ใน 4 จังหวัด ผลผลิตรวม 83,500 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 1,380 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้ เฉลี่ย 18.48 บาทต่อกิโลกรัม รายจังหวัดแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญ นครปฐม 47 ไร่ อ่างทอง 14 ไร่ ราชบุรี 3 ไร่ สตูล 2 ไร่ (กลุ่มวิชาการเกษตรและสารสนเทศ, 2560) มะรุมเป็นไม้ยืนต้นที่เติบโตได้เร็ว ปลูกง่าย และเจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพดิน ทนแล้ง พบได้ทุกภาคของประเทศไทย ใบมะรุมนั้นจะเป็นใบประกอบเหมือนขนนก ลักษณะใบจะแตกใบย่อยเป็น 3 ชั้น ลักษณะเป็นรูปไข่ ปลายและฐานของใบ มีลักษณะมน ผิวใบบริเวณด้านล่าง จะมีสีอ่อนกว่าด้านบน ใบมะรุมเป็นแหล่งวัตถุดิบโปรตีนคุณภาพดี ยังเป็นแหล่งของกรดอะมิโน กรดไขมัน และวิตามินอีกด้วย คุณค่าทางอาหารของใบมะรุมจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของใบมะรุมพบว่า มีโปรตีน มีแคลเซียม ไขมัน แร่ธาตุและวิตามินซี ซึ่งเป็นสารอาหารสำคัญที่ใช้ในการสร้างน้ำนม เม็ดเลือด มีประโยชน์ต่อสัตว์เลี้ยงเป็นอย่างมาก สารอาหารที่ย่อยได้ดีกว่าหญ้าและช่วยเพิ่มปริมาณการกินได้ การย่อยได้ของสัตว์ นอกจากนี้ใบมะรุมยังประกอบไปด้วย แบคทีเรีย แครอทิน วิตามินเอ บี ซี แคลเซียม และฟอสฟอรัส เกษตรกรจึงหันมาใช้แหล่งของโปรตีนจากใบพืชในท้องถิ่นมากขึ้น ซึ่งการใช้ใบพืชที่มีโปรตีนสูงก็เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการทดแทนอาหารข้นสำหรับเลี้ยงแพะ จึงมีการนำใบมะรุมมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้น ใบมะรุมจึงเป็นใบพืชที่มีศักยภาพที่สามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์ได้ โดยเฉพาะแพะซึ่งเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้อง สามารถใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้ ทั้งใบสดใช้กินเป็นอาหารใบแห้งที่ทำเป็นผงเก็บไว้ได้นาน ดังนั้นสมาคมฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลงานวิชาการที่เกี่ยวข้องให้ทราบถึงผลของการใช้ใบมะรุมเป็นอาหารแพะต่อผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของพืชของใบมะรุมเปรียบเทียบกับใบกระถิน ใบมันสำปะหลัง และถั่วเวอร์ราโนสไตโล

ลักษณะที่ศึกษา	ใบมะรุม	ใบกระถิน	ใบมันสำปะหลัง	ถั่วเวอร์ราโนสไตโล
วัตถุแห้ง(%)	90.38	91.24	89.95	58.7
โปรตีน(%)	25	12.44	18.78	20
ไขมัน(%)	10.6	2.31	6.18	2.2
เถ้า(%)	8.4	3.9	9.27	10.3
เยื่อใย(%)	7.9	24.28	16.20	28.2
NFE	-	57.07	49.57	39.2
ADF	12.6	36.47	25.74	38.9
NDF	15.9	45.34	44.3	48.5
ลิกนิน	-	30.4	-	-
แทนนิน	0.5	-	-	-
แคลเซียม	2.35	0.53	2.39	-
ฟอสฟอรัส	0.23	0.07	0.20	-

ที่มา:Richter et al.(2003) เพ็ญศรี ศรีประสิทธิ์.(มปป.) สุมณ โพธิ์จันทร์(2547) ฉายแสง และคณะ(2537)

ผลของใบมะรุมต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมแพะ

จากงานทดลอง Choudhary et al. (2018) พบว่าผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมแพะ ที่ได้รับใบมะรุม ที่ระดับ 50% ผสมกับอาหารข้น 50% ในสูตรอาหาร จึงส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้นเพิ่มและองค์ประกอบน้ำนมแพะที่ดีกว่า กลุ่มที่ใช้ใบมะรุมระดับ 30% ในสูตรอาหารและกลุ่มควบคุม เพราะใบมะรุมมีโปรตีนที่ดีและมีเยื่อใยต่ำ จึงส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการให้น้ำนมยาวนานและช่วงอายุของแพะด้วย แต่อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์ของใบมะรุมผสมกับอาหารขข้นมีผลต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมแพะ ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 2 ผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมในแพะเบงกอล ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้นผสมกับ
ใบมะรุมนที่ระดับต่างๆ

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มควบคุม	ใบมะรุมน 30 (%)	ใบมะรุมน 50 (%)
ผลผลิตน้ำนม (กก. / วัน)	0.27	0.29	0.33
ไขมัน (%)	2.35	2.71	3.12
โปรตีน (%)	2.71	2.77	2.79
แลคโตส (%)	3.61	3.77	4.02
ของแข็งทั้งหมด (%)	11.78	11.89	11.91
ของแข็งไม่รวมไขมันนม (%)	7.93	8.01	8.08

ที่มา: Choudhary et al. (2018)

ขัดแย้งกับผลการทดลองของ Babiber et al. (2017) พบว่าผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมแพะ พบว่าสูตรที่ใช้ใบมะรุมนร่วมกับถั่วอัลฟาฟ่า ที่ระดับ 25% ส่งผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม เช่น ไขมัน แลคโตส ของแข็งทั้งหมด และของแข็งไม่รวมไขมันนมเพิ่มขึ้น ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เพราะถั่วอัลฟาฟ่ามีโปรตีนเทียบเท่าใบมะรุมน ที่มีเยื่อใยต่ำพอนำใบมะรุมนมาใช้รวมกันกับถั่วอัลฟาฟ่า เนื่องจากใบ ยอดและกิ่งของมะรุมนเป็นพืชตระกูลถั่ว สามารถเพิ่มโปรตีนให้สัตว์ได้ ใบมะรุมนจึงเป็นแหล่งโปรตีนที่เทียบเคียงได้กับอาหารจากพวกถั่วเหลืองและกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับสัตว์ ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมแพะได้

ตารางที่ 3 ผลผลิตและองค์ประกอบของแพะที่ได้รับอาหารสูตรถั่วอัลฟาฟ่าแห้งและใบมะรุมน

ลักษณะที่ศึกษา	แพะ		ความแตกต่างของแพะใน ถั่วอัลฟาฟ่า กับ ใบมะรุมน
	ถั่วอัลฟาฟ่ากับ		
	ถั่วอัลฟาฟ่า 40%	ใบมะรุมน 15 + 25%	
ผลผลิตน้ำนม(กก. / วัน)	3.46 ± 0.44	5.34 ± 0.59	**
ไขมัน (%)	3.91 ± 0.21	4.29 ± 0.10	*
โปรตีน (%)	3.51 ± 0.06	3.56 ± 0.06	NS
แลคโตส (%)	4.51 ± 0.07	4.73 ± 0.03	*
ของแข็งทั้งหมด(%)	12.60 ± 0.21	13.11 ± 0.22	*
ของแข็ง ไม่รวมไขมันนม (%)	8.80 ± 0.07	8.93 ± 0.07	*

** $p \leq 0.01$. * $p \leq 0.05$ และ NS, ไม่มีนัยสำคัญ

ที่มา: Babiber et al. (2017)

สอดคล้องกับผลการทดลองของ Kholif et al.(2017) พบว่าแพะที่ได้รับใบมะรุมนผสมในสูตรอาหารทดแทนหญ้าแฝกที่ระดับ 12.5%, 25% และ 37.5% ทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำนมสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับมากกว่ากลุ่มควบคุม และองค์ประกอบน้ำนมดีขึ้น เช่น ของแข็งทั้งหมดและไขมันในน้ำนมเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม เพราะว่าอาหารสูตรที่ใช้ใบมะรุมนผสมในสูตรอาหาร พบว่าการย่อยได้ดีกว่าหญ้าแฝก ซึ่งมีเยื่อใยสูง โปรตีนก็ต่ำกว่ามะรุมนที่มีสารสำคัญที่ให้โภชนาที่ดีและย่อยได้มากกว่าหญ้าแฝก ใบมะรุมนจึงมีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมแพะที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4 ผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมในแพะ ที่ให้อาหารสูตรใบมะรุมนในระดับต่าง ๆ แทนหญ้าแฝก แพะต่อการทดลอง

ลักษณะที่ศึกษา	ระดับใบมะรุมน					P-value		
	M0 %	M12.5%	M25%	M37.5%	SEM	Treatment	L	Q
การผลิต (กรัม / วัน)								
นม	809 ^a	852 ^{ab}	877 ^b	900 ^b	19.3	0.01	<0.01	0.59
ส่วนประกอบของนม (g / kg)								
ของแข็งทั้งหมด	114.1 ^a	118.3 ^b	118.9 ^b	119.3 ^b	1.33	0.03	<0.01	0.15
ของแข็งไม่รวมไขมันนม	83.2	84.4	84.7	84.7	1.11	0.75	0.35	0.60
ไขมัน	30.9 ^a	33.9 ^b	34.3 ^b	34.6 ^b	0.65	<0.01	<0.01	0.04
โปรตีน	35.5	36.5	36.4	36.4	0.58	0.60	0.33	0.42
แลคโตส	40.9	41.1	41.5	41.5	0.79	0.94	0.54	0.90

a, b,c ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P <0.05)

Moringa oleifera = มะรุมน (M0), 12.5% (M25), 25% (M50) และ 37.5% (M75)

ที่มา: Kholif et al. (2017)

สอดคล้องกับผลการทดลองของ Kholif et al. (2015) พบว่าแพะที่ได้รับใบมะรุมนผสมในสูตรอาหารทดแทนเมล็ดงา ที่ระดับ 10%, 15% และ 20% ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และองค์ประกอบน้ำนมดีขึ้น เช่น ของแข็งทั้งหมดและแลคโตสเพิ่มขึ้น มากกว่ากลุ่มควบคุม เพราะการใช้ใบมะรุมนผสมในสูตรอาหารหยาบที่อาหารสัตว์ที่มีลักษณะเบามีเยื่อใยสูงกว่าร้อยละ 18 ของน้ำหนักแห้ง มีพลังงานและโภชนาที่น้อย ได้จากพืชที่มีลิกนินและซิลิกาสูงซึ่งสัตว์ไม่สามารถย่อยได้

แต่แพะสามารถย่อยเยื่อใยส่วนที่เป็นลิกนินได้ อาหารหยาบจึงสำคัญต่อสัตว์ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมแพะ

ตารางที่ 5 ผลผลิตและองค์ประกอบของนมในอาหารแพะแองโกล - นูเบียน ที่ให้อาหารที่มีระดับใบมะรุม ในปริมาณต่างๆแทนโปรตีนงา

ลักษณะที่ศึกษา	ระดับใบมะรุม					P-value		
	M0%	M10%	M15%	M20%	SEM	C vs. M	L	Q
ผลผลิตนม (g / d)	818.6 ^b	906.9 ^a	943.0 ^a	901.5 ^a	14.52	<0.0001	0.0001	0.0352
องค์ประกอบของนม (g / kg)								
ของแข็งทั้งหมด	122.0 ^b	124.6 ^{ab}	126.3 ^a	124.6 ^{ab}	0.85	0.0098	0.0402	0.213
ไขมัน	35.9	35.5	35.6	35	0.35	0.3099	0.4041	0.0973
โปรตีน	37.8	38.1	38.2	38.6	0.37	0.4912	0.59	0.1521
แลคโตส	41.6 ^b	44.1 ^a	45.7 ^a	44.2 ^a	0.66	0.0007	0.001	0.0912

a, b, c ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

Moringa oleifera = มะรุม (M0) = 10% (M10) , (M15) = 15% และ (M20) = 20%

SEM = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

ที่มา: Kholif et al. (2015)

สอดคล้องกับผลการทดลองของ คลฤดี บุญสนิท และคณะ (2013) พบว่าการใบเสริมมะรุม (20%) หรือ 200กรัมต่อตัว/ ต่อวัน ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตน้ำนมแพะเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่กินหญ้าเพียงอย่างเดียว และเมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มใช้ใบมะรุม พบหลังการเสริมมะรุมจะมีปริมาณสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนใช้ใบมะรุม ส่วนองค์ประกอบในน้ำนมก็พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกกลุ่ม เพราะใบมะรุมเป็นพืชที่ให้โภชนะสูงโดยเฉพาะโปรตีนและสารต้านอนุมูลอิสระ มีโปรตีนสูงประมาณ 23.21-27.20% และยังมีโภชนะสูงด้วยได้แก่ ไขมัน วิตามินซีและอี แทนนิน และแร่ธาตุ เมื่อนำใบมะรุมมาเลี้ยงแพะนมจึงเพิ่มประสิทธิภาพในผลผลิตแต่องค์ประกอบน้ำนมแพะเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 ผลผลิตน้ำมัน และองค์ประกอบน้ำมันในแพะที่ใช้ไบโอมะรุเมเสริม

ลักษณะที่ศึกษา	ระยะเวลา	กลุ่มควบคุม	กลุ่มมะรุเม	ควบคุม
	การทดลอง		20%	เทียบกับมะรุเม
ผลผลิต (กรัม/วัน)				
นม	21 วัน	1100±173	1833±468*	P<0.05
4%FCM	21 วัน	1014±75	1690±584	NS
ส่วนประกอบของนม (%)				
ไขมัน	21 วัน	2.78±0.91	2.88±1.06	NS
โปรตีน	21 วัน	3.90±0.28	3.45±0.58	NS
แลคโตส	21 วัน	4.46±0.10	4.46±0.37	NS
ของแข็งไม่รวมไขมันนม	21 วัน	9.54±0.36	9.54±0.38	NS
ของแข็งทั้งหมด	21 วัน	12.32±0.73	11.41±1.34	NS

P-values * p <0.05, ** p <0.01 โดยเทียบกับช่วงก่อนการทดลองในกลุ่มเดียวกันการวิเคราะห์ทางสถิติของความแตกต่างของการทดลอง, NS = ไม่มีนัยสำคัญ (P> 0.05)

ที่มา: คลฤดี บุญสนิท และคณะ (2013)

ผลของไบโอมะรุเมต่อองค์ประกอบกรดไขมันในน้ำมันแพะ

จากงานทดลองของ Kholif et al. (2017) พบว่าผลของกรดไขมันในน้ำมันแพะ ที่ได้ไบโอมะรุเมผสมในสูตรอาหารทดแทนหญ้าแฝกที่ระดับ 25% และ 37.5% ทำให้กรดไขมันอิ่มตัว TSFA ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและที่ระดับ 12.5% และกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมด TUFA เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและที่ระดับ 12.5% อีกทั้งกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่มีพันธะคู่มากกว่า 2 ตำแหน่ง PUFA เพิ่มขึ้นที่ได้รับไบโอมะรุเมที่ระดับ 12.5%, 25% และ 37.5% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากการแทนที่หญ้าแฝกด้วยไบโอมะรุเมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เด่นชัดของกรดไขมันนมบางชนิดเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนของกรดไขมันอิ่มตัวกับกรดไขมันไม่อิ่มตัว เพราะไบโอมะรุเมเพิ่มไขมันนมและผลผลิตไขมันนม อีกทั้งไขมันนมที่เพิ่มขึ้นของอาหารที่ใช้ไบโอมะรุเมและย่อยได้ดีของเส้นใยที่มากขึ้นและความเข้มข้นของอะซิเตทในกระเพาะรูเมนซึ่งเป็นสารตั้งต้นสำหรับการสังเคราะห์ไขมันขณะที่ propionate เป็น glucogenic ทำหน้าที่เป็น lipogenic และการสังเคราะห์ butterfat นมที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 7 กรดไขมัน ในน้ำมันพะ ที่กินอาหารที่มีระดับ ไบโอมะรุทดแทนที่แตกต่างกับหญ้าแฝก
พะต่อการทดลอง

ลักษณะที่ศึกษา	ไบโอมะรุทดแทน					P-value		
	M0 %	M12.5%	M25%	M37.5%	SEM	Treatment	L	Q
cis-9, trans-11								
C18: 2	0.56 ^a	0.69 ^b	0.70 ^b	0.73 ^b	0.03	0.02	<0.01	0.16
trans-10, cis-12								
C18: 2	0.13	0.14	0.15	0.16	0.01	0.07	0.01	66.7 ^c
Total SFA	70.4 ^a	68.3 ^b	67.1 ^c	66.7 ^c	0.25	<0.01	<0.01	0.02
Total UFA	29.6 ^a	31.7 ^b	32.9 ^c	33.3 ^c	0.26	<0.01	<0.01	0.02
MUFA	28.4 ^a	30.4 ^b	31.5 ^c	32.0 ^c	0.25	<0.01	<0.01	0.03
PUFA	1.15 ^a	1.30 ^b	1.34 ^b	1.33 ^b	0.03	0.03	0.01	0.06
UFA / SFA ratio	0.42 ^a	0.46 ^b	0.49 ^c	0.50 ^c	0.01	<0.01	<0.01	0.06

UFA = กรดไขมันไม่อิ่มตัว SFA = กรดไขมันอิ่มตัว

a, b, c ค่าภายในแถวที่มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (P <0.05)

1Moringa oleifera เพิ่มที่ 0% (M0), 12.5% (M25), 25% (M50) และ 37.5% (M75) แทนที่ 0%, 25%, 50% และ 75%

ของหญ้าแฝกตามลำดับ 2 กรดทั้งหมด conjugated linoleic = trans-10, cis-12 C18: 2 + cis-9, trans-11 C18: 2

ที่มา: Kholif et al. (2017)

สอดคล้องกับผลการทดลองของ Kholif et al. (2015) พบว่าพะที่ได้ไบโอมะรุทดแทนเมล็ดงาในสูตรอาหาร ที่ระดับ15% และ 20% ส่งผลให้กรดไขมันอิ่มตัว TSFA ลดลง และกรดไขมันไม่อิ่มตัว TUFA เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมและที่ได้รับไบโอมะรุทดแทนที่ 10 % ส่วนกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว PUFA เพิ่มขึ้น ในไบโอมะรุทดแทนที่ 10%, 15% และ 20% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากสารตั้งต้นในเพราะน้ำมันพะและพลังงานนมสารอาหารที่ได้รับการเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดโดยแทนที่เมล็ดงาด้วยไบโอมะรุตสูตรอาหารพะ ผลผลิตนมเพิ่มขึ้นนั้นเป็นผล มาจากปริมาณอาหารที่กินได้เพิ่มขึ้นและความสามารถในการย่อยได้ของสารอาหารที่เพิ่มขึ้นและการหมักในกระเพาะรูเมนของพะ กรดไขมันนมได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 กรดไขมันรวม ในนมแพะเองไกล – นูเบียนที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับต่างๆของไขมันทดแทน

ลักษณะที่ศึกษา	ไขมันรวม				P -value			
	M0%	M10 %	M15%	M20%	SEM	C vs. M	L	Q
C18: 2 trans-10, cis-12	0.548 ^b	0.858 ^a	0.923 ^a	0.908 ^a	0.032	0.0005	0.0004	0.0018
C18: 2 cis-9, trans-11	0.133 ^b	0.145 ^b	0.148 ^{ab}	0.163 ^a	0.003	0.0032	0.0308	0.0008
Total SFA	71.89 ^a	68.37 ^{ab}	63.65 ^c	65.31 ^{bc}	0.746	0.001	0.0157	0.0019
Total UFA	28.10 ^c	31.64 ^{bc}	36.35 ^a	34.70 ^{ab}	0.744	0.001	0.0153	0.0018
MUFA	26.98 ^c	30.15 ^{bc}	34.76 ^a	33.21 ^{ab}	0.756	0.0014	0.0252	0.0024
PUFA	1.12 ^b	1.49 ^a	1.59 ^a	1.49 ^a	0.058	0.0051	0.0042	0.0393
TUFA / TSFA ratio	0.392 ^c	0.463 ^{bc}	0.572 ^a	0.532 ^{ab}	0.017	0.0014	0.0264	0.0026

* เพิ่มไขมัน oleifera ที่ 0% (M0), 10% (M10), 15% (M15) และ 20% (M20), แทนที่ 0%, 50%, 75% และ 100%

ของกาเงา ตามลำดับ abcMeans ใน แถวเดียวกันกับตัวอักษรที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P <0.05)

TSFA = กรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมด, TUFA = กรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมด, MUFA = กรดไขมันไม่อิ่มตัวโมโน, PUFA = กรดไขมันไม่อิ่มตัว(C18: 2trans -10, cis - 12 และ C18: 2cis - 9, trans-11), SEM = คลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

ที่มา: Kholif et al. (2015)

สอดคล้องกับผลการทดลองของ คลอดิ บุนยสนิธ และคณะ (2013) พบว่ากรดไขมันแสดงถึงช่วงแรกของระยะการให้นมในกลุ่มที่เสริมไขมันเมื่อเสริมไปได้ 21 วัน พบว่ากรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มเพิ่มขึ้น มีค่าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เพราะไขมันรวมสามารถเพิ่ม acetate และ butyrate ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการสร้างกรดไขมันสายสั้น ส่งผลให้พบกรดไขมันสายสั้นและกลายในน้ำนมเพิ่มมากขึ้น และลดลงของกรดไขมันสายยาวแสดงให้เห็นว่าแพะได้รับสารอาหารเพียงพอโดยไม่จำเป็นต้องดึงไขมันที่สะสมในร่างกายมาสร้างเป็นไขมันนม

ตารางที่ 9 รายละเอียดของกรดไขมันในแพะที่เสริมไบโมะรุม

ลักษณะที่ศึกษา	ระยะเวลาของการทดลอง		กลุ่มไบโมะรุม (20%)	กลุ่มควบคุมกับไบโมะรุม
	ทดลอง	กลุ่มควบคุม		
C18:0 (%)	21วัน	19.75±0.92	16.57±1.69*	P<0.05
cis-9C18:1 (%)	21วัน	36.25±2.30	31.29±2.25*	P<0.05
C18:2 (%)	21วัน	4.73±0.60	4.70±0.24	NS
C18:3 (%)	21วัน	0.25±0.02	0.43±0.10*	P<0.05

P-values * p <0.05, ** p <0.01 โดยเทียบกับช่วงก่อนการทดลองในกลุ่มเดียวกัน การวิเคราะห์ทางสถิติของความแตกต่างของการทดลอง, NS = ไม่มีนัยสำคัญ (P> 0.05)

ที่มา: คลฤดี บุญสนิท และคณะ (2013)

สรุป

จากการศึกษาสรุปได้ว่าการใช้ไบโมะรุมเป็นอาหารแพะต่อผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม ที่ระดับ 25% ได้ปริมาณผลผลิตน้ำนมเฉลี่ย 5.34 (กก./วัน) ที่สูงกว่าน้ำนมแพะที่ใช้ไบโมะรุมของแต่ละระดับต่างๆ ซึ่งมีปริมาณผลผลิตที่ต่ำกว่าและองค์ประกอบน้ำนมในทุกะดับแตกต่างจากกลุ่มควบคุม กรดไขมันในน้ำนมแพะที่ใช้ไบโมะรุมในสูตรอาหารแต่ละระดับ มีผลเมื่อเทียบกับอาหารกลุ่มควบคุมทำให้กรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมดลดลงและเพิ่มในกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่สัมพันธ์กับอาหารกลุ่มควบคุม เพื่อควบคุมกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่มากขึ้นในอาหารของกลุ่มควบคุม และค่าอัตราส่วนของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวทั้งหมดเพิ่มขึ้นในน้ำนมแพะเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ในทางกลับกันค่ากรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมดลดลง

อ้างอิง

นายแสง ไพแก้ว และคณะ. 2527. ผลผลิตและคุณค่าทางวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่3 .กรมปศุสัตว์

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : 62-77.

ณัฐมา เกลิมแสน และคณะ. 2558 .คุณค่าทางโภชนาของใบมะรุมในอาหารสุกรหลังหย่านม.

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.

คลฤดี บุญสนิท และณรงศักดิ์ ชัยบุตร. 2556. การเสริมมะรุมลงในอาหารต่อผลผลิตน้ำนมและสารต้าน

อนุมูลอิสระในระยะแรกของการให้นมแพะนม. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

.http://beyond.library.tu.ac.th/cdm/ref/collection/trf_or_th/id/17607. 2 มกราคม.

ดร.วรรณารศ โกดาพานิช และดร.เสาวนาภรณ์ โชคสกุลพร.รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการการ

ใบมะรุมต้น ไม้ล้มลุกช่อกึ่งยืนต้น.ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดระยอง (พืชสวน)

กุหลาบ. 2560. ไม้ยืนต้น มะรุม. <http://www.agriinfo.doae.go.th/year60/plant/rortor/perennial/maroom.pdf>

19 มกราคม.

นิรนาม. 2558. ใบมะรุม สรรพคุณสุดเด็ด จัดเป็นรูปเปอร์ฟูด. <https://www.bloggang.com>. 9 ธันวาคม.

นิรนาม.2560.มะรุม คุณประโยชน์ทางสมุนไพรรักษาโรคแบบครอบจักรวาล.<https://www.bloggang.com>.

3 มกราคม.

ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร.<http://production.doae.go.th/> . 23 ธันวาคม.

เพ็ญศรี ศรีประสิทธิ์.(มปป.). “วิจัยกองอาหารสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2549 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์”. หน้า 295 - 304

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมส่งเสริมการเกษตรระบบสารสนเทศการผลิต ทางด้าน

เกษตร.<http://www.agriinfo.doae.go.th/> . 15 มกราคม.

ลักษณ์ เพ็ญชัย. 2553. การเลี้ยงแพะนม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัด

นครปฐม.<https://kasamsan.wordpress.com>. 6 มกราคม.

วินัย ประถมไพฑูริย์. 2542. การผลิตแพะเนื้อและแพะนมในเขตร้อน. นครศรีธรรมราช: สำนัก

เทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.2 มกราคม.

สำนักพัฒนาพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ สรุปข้อมูลและสถิติจำนวนเกษตรกร-แพะข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ ใน
ประเทศไทย ปี 2557.

http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/yearly/2557/book2557/08.pdf. 22 กุมภาพันธ์.

สุมน โพธิ์จันทร์.2547. “การใช้ยอดและใบมันสำปะหลังแห้งในอาหารผสมเสร็จสำหรับโครีดนม” .

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2547 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

:300 – 311 13

- Babiber et al. 2017. comparative study on feeding value of Moringa leaves as a partial replacement for alfalfa hay in ewes and goat. **Livestock science**. 195:21-26.
- Choudhary et al. 2018. Effect of Replacing Concentrate Mixture with Moringa Leaves (*Moringa oleifera*) on Performance of Lactating Bengal Goats in Kishanganj District of Bihar, India. **Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci**. Special Issue.7: 2895-2900.
- Kholif et al. 2017. Effects of replacement of *Moringa oleifera* for berseem clover in the diets of Nubian goats on feed utilisation, and milk yield, composition and fatty acid profile. **The Animal Consortium**. pp. : 964–972.
- Kholif et al. 2017. *Moringa oleifera* leaf meal as a protein source lactating goat's diets: Feed intake, digestibility, ruminal fermentation, milk yield and composition, and its fatty acids profile. **Small Ruminant Research**. 129:129–137.