

# ผลของน้ำมันมะพร้าวต่อองค์ประกอบน้ำนมและปริมาณผลผลิตน้ำนมของโคนม

(Effect of coconut oil on milk composition and milk production in dairy cows)

ชนะภัย นามแก้ว

Chanapai Namkaew

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

## บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารต่อองค์ประกอบน้ำนมและปริมาณผลผลิตน้ำนมของโคนม ได้ทำการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 11 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2562 ซึ่งมีการเสริมน้ำมันมะพร้าวในสูตรอาหารตั้งแต่ระดับ 1.3-5.3 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะ ปริมาณผลผลิตน้ำนม โปรตีน ไขมันและแลคโตสในน้ำนม ( $P>0.05$ ) แต่การเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 1.3 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์แลคโตสต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริม ( $P<0.05$ ) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ และปริมาณผลผลิตน้ำนม แต่การเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 1.3 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลทำให้ปริมาณแลคโตสลดลง ( $P<0.05$ ) ดังนั้นจึงไม่ควรเสริมน้ำมันมะพร้าวในสูตรอาหารโคนม

คำสำคัญ: น้ำมันมะพร้าว, ปริมาณน้ำนม, องค์ประกอบน้ำนม, โคนม

## บทนำ

ปัจจุบันอาชีพการเลี้ยงโคนมในประเทศไทยได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น โดยในช่วงปี 2558-2562 จำนวนโคนมทั้งหมดของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 3.39 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ผลผลิตน้ำนมดิบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 2.23 เปอร์เซ็นต์ต่อปี (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) ประกอบกับความต้องการบริโภคนมมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น จากการที่หลายภาคส่วนร่วมรณรงค์ส่งเสริมการบริโภคนมของประชาชนในประเทศ ส่งผลให้ภาครัฐมีนโยบายพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบให้ได้มาตรฐาน โดยเน้นเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยเฉพาะอาหารที่ใช้เลี้ยงโคนม อีกทั้งฟาร์มเกษตรกรในปัจจุบันมีการบริหารจัดการฟาร์มที่เป็นระบบตามมาตรฐานฟาร์มที่ดีและมีประสิทธิภาพในการเลี้ยง ซึ่งส่งผลให้น้ำนมดิบมีปริมาณและคุณภาพที่ดีขึ้น แต่ยังมีเกษตรกรบางกลุ่มยังประสบปัญหาในการเลี้ยงโคนม ทำให้ผลผลิตน้ำนมมีคุณภาพต่ำกว่าระดับมาตรฐาน ส่งผลทำให้สารอาหารต่างๆ โดยเฉพาะไขมันในน้ำนมมีปริมาณต่ำลง ส่งผลให้ราคาน้ำนมดิบต่ำลงไปด้วย ซึ่งปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากหลายด้าน ได้แก่ ด้านสายพันธุ์สัตว์ ด้านอาหาร ด้านการจัดการ และยังมีปัญหาด้านสุขภาพร่วมด้วย เช่น การเกิดโรคเต้านมอักเสบ นักวิชาการได้ทำการศึกษาค้นคว้าหาวัตถุดิบทดลองในโคนม เพื่อช่วยแก้ปัญหาให้แก่เกษตรกรที่เลี้ยงโคนม เพื่อให้ได้ผลผลิตน้ำนมดิบที่มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการเพิ่มปริมาณไขมันในน้ำนม เช่น การเสริม Bypass fat ในโคนม ที่ระดับ 0, 100 และ 300 กรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าโคนมที่ได้รับอาหารเสริม Bypass fat ที่ระดับ 300 กรัมต่อตัว มีปริมาณไขมันในน้ำนมเพิ่มขึ้น (สุทธิศักดิ์ และคณะ, 2545) การเสริมน้ำมันปาล์มต่อประสิทธิภาพการย่อยได้และสมรรถภาพการผลิตของสัตว์เคี้ยวเอื้อง พบว่าปริมาณน้ำนมและเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมเพิ่มขึ้น (อภิศักดิ์, 2559) นอกจากนั้นน้ำมันมะพร้าวก็เป็นแหล่งไขมันที่น่าสนใจ สามารถนำมาเสริมในอาหารสัตว์และช่วยเพิ่มปริมาณไขมันนมได้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทำสัมมนาในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการเสริมน้ำมันมะพร้าวต่อองค์ประกอบน้ำนมและปริมาณผลผลิตน้ำนมของโคนม สำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ที่สนใจ

## มะพร้าว

มะพร้าว (*Cocos nucifera* L.) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในวงศ์ *Palmae* มีถิ่นกำเนิดอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มะพร้าวจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งมีผลผลิตของมะพร้าวมากเป็นอันดับ 6 ของโลก โดยผลผลิตของมะพร้าวมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น เพราะมะพร้าวสามารถนำมาผลิตเป็นน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งประกอบไปด้วย ไขมัน, เส้นใยอาหาร, โปรตีน, คาร์โบไฮเดรตและแร่ธาตุรอง เช่น โพแทสเซียม, ฟอสฟอรัส รวมทั้งวิตามิน เช่น ไนอะซินและไรโบฟลาวิน (ศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) น้ำมันมะพร้าว (Coconut oil) เป็นน้ำมันพืชที่สกัดจากเนื้อในของมะพร้าวมีกรดไขมันอิ่มตัว 90 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณน้ำมัน 63-68 เปอร์เซ็นต์ มีกรดลอริกอยู่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกรดลอริกช่วยสร้างภูมิคุ้มกัน เป็นสารปฏิชีวนะที่ทำลายเชื้อโรค (กระทรวงสาธารณสุข, 2524) นอกจากนี้ยังพบว่ามีการวิจัยที่นำน้ำมันมะพร้าวมาเสริมในอาหารสัตว์ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในน้ำนมและผลผลิตน้ำนม (Hristov et al., 2009)

## ผลการศึกษาและวิจารณ์

**Table 1** Effect of coconut oil (CO) on intake and nutrient digestibility

| Items                       | Treatments |      |         | SEM  | P-value |
|-----------------------------|------------|------|---------|------|---------|
|                             | Control    | LA   | 5.3% CO |      |         |
| Intake, kg/d                |            |      |         |      |         |
| DM                          | 26.5       | 24.0 | 24.5    | 2.17 | 0.20    |
| OM                          | 23.7       | 21.5 | 21.9    | 1.94 | 0.21    |
| N                           | 0.68       | 0.61 | 0.63    | 0.06 | 0.20    |
| NDF                         | 8.6        | 7.7  | 7.9     | 0.70 | 0.19    |
| Starch                      | 6.5        | 6.0  | 5.9     | 0.53 | 0.34    |
| Apparent digestibility, (%) |            |      |         |      |         |
| DM                          | 68.0       | 71.9 | 66.3    | 2.19 | 0.22    |
| OM                          | 69.5       | 73.5 | 68.2    | 2.25 | 0.26    |
| N                           | 66.3       | 70.5 | 64.2    | 2.29 | 0.19    |
| NDF                         | 60.8       | 64.5 | 56.7    | 2.70 | 0.13    |
| Starch                      | 89.3       | 89.7 | 87.4    | 1.34 | 0.38    |

Data are reported as least squares means; DM= Dry Matter, OM = Organic Matter, NDF = Neutral detergent fiber.

Treatment were LA = Lauric acid, CO = Coconut oil, SEM = Standard error of mean.

ที่มา: Hristov et al. (2009)

**Table 2** Effect of coconut oil (CO) on intake and nutrient digestibility

| Items                     | Treatments |        |        | SEM  |
|---------------------------|------------|--------|--------|------|
|                           | Control    | 5% AFB | 5% CNO |      |
| Intake, kg/d              |            |        |        |      |
| DM                        | 27.0       | 23.9   | 22.3   | 0.79 |
| OM                        | 24.1       | 22.5   | 20.7   | 0.89 |
| NDF                       | 6.7        | 6.1    | 5.5    | 0.24 |
| CP                        | 4.5        | 4.2    | 3.7    | 0.16 |
| Starch                    | 9.1        | 7.0    | 6.7    | 0.29 |
| Ether extract             | 1.5        | 2.7    | 2.3    | 0.10 |
| Apparent digestibility, % |            |        |        |      |
| DM                        | 66.6       | 64.8   | 63.5   | 1.29 |
| OM                        | 67.6       | 66.0   | 64.6   | 1.34 |
| NDF                       | 46.2       | 42.6   | 32.6   | 2.22 |
| CP                        | 65.3       | 67.1   | 68.3   | 1.41 |
| Starch                    | 89.4       | 89.7   | 91.9   | 1.30 |
| Ether extract             | 88.9       | 93.0   | 91.8   | 1.78 |

Data are reported as least squares means; DM= Dry Matter, OM = Organic Matter, NDF = Neutral detergent fiber, CP = Curde protein.

Orthogonal contrasts for dietary fat and for source of dietary fat (chain length of fatty acids)  
 Treatment were AFB = Animal Fat Blend, CNO = Coconut oil, SEM = Standard error of mean.

ที่มา: ดัดแปลงจาก Hollmann and Beede (2012)

**Table 3** Effect of coconut oil (CO) on intake and nutrient digestibility

| Items                     | Treatments        |                   |                   | SEM  | P-value |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|---------|
|                           | Control           | LA                | 1.3% CO           |      |         |
| Intake, k/d               |                   |                   |                   |      |         |
| DM                        | 22.8              | 22.4              | 23.0              | 1.0  | 0.11    |
| OM                        | 21.2              | 20.8              | 21.4              | 0.93 | 0.08    |
| NDF                       | 6.48              | 6.43              | 6.53              | 0.25 | 0.16    |
| ADF                       | 4.20              | 4.12              | 4.23              | 0.17 | 0.15    |
| Apparent digestibility, % |                   |                   |                   |      |         |
| DM                        | 67.3              | 66.4              | 67.2              | 1.0  | 0.13    |
| OM                        | 69.4              | 68.5              | 69.5              | 1.0  | 0.13    |
| NDF                       | 44.4 <sup>a</sup> | 41.9 <sup>b</sup> | 44.3 <sup>a</sup> | 1.0  | <0.01   |
| ADF                       | 49.3 <sup>a</sup> | 46.1 <sup>b</sup> | 48.5 <sup>a</sup> | 1.0  | <0.01   |
| CP                        | 62.7              | 63.8              | 63.9              | 1.1  | 0.12    |

<sup>Ab</sup> least squares means within the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ )

Data are reported as least squares means; DM= Dry Matter, OM = Organic Matter, NDF = Neutral detergent fiber, ADF = Acid detergent fiber, CP = Curde protein.

Data from the 6 ruminally cannulated cows.

Treatment were LA = lauric acid, CO = coconut oil, SEM = Standard error of mean.

ที่มา: Faciola and Broderick (2014)

จากการทดลองของ Hristov et al. (2009) เสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 5.3 เปอร์เซ็นต์ในอาหารโคนม พบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ของโคชนะ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแห้ง อินทรีย์วัตถุและเยื่อใย NDF ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hollmann and Beede (2012) และ Faciola and Broderick (2014) เสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 5 และ 1.3 เปอร์เซ็นต์ในอาหารโคนม ตามลำดับ พบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ ( $P>0.05$ ) นอกจากนั้นการเสริมน้ำมันมะพร้าวไม่ส่งผลกระทบต่อสัมประสิทธิ์การย่อยได้ วัตถุแห้งและเยื่อใยไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวมีองค์ประกอบหลักเป็นไขมัน 90 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลทำให้การย่อยได้ลดลง (รัชฎาพร, 2561) และยังพบว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณการกินได้และสัมประสิทธิ์การย่อยได้ลดลง เพราะการเสริมไขมันไปขัดขวางการย่อยในกระเพาะรูเมนได้ (Reveneau et al., 2012)

**Table 4** Effect of coconut oil (CO) on milk yield and composition in dairy cows

| Items                | Treatments |      |       | SEM  | P-value |
|----------------------|------------|------|-------|------|---------|
|                      | Control    | LA   | 5% CO |      |         |
| Milk yield, Kg/d     | 30.4       | 29.1 | 29.0  | 2.54 | 0.75    |
| Milk/DMI             | 1.09       | 1.11 | 1.11  | 0.09 | 0.92    |
| Milk fat, %          | 3.60       | 3.39 | 3.46  | 0.16 | 0.50    |
| Milk true protein, % | 3.11       | 3.05 | 3.04  | 0.09 | 0.38    |
| Milk lactose, %      | 4.43       | 4.55 | 4.44  | 0.13 | 0.23    |
| MUN, mg/100 ml       | 17.8       | 17.1 | 16.6  | 1.11 | 0.62    |

Treatment were LA = lauric acid, CO = coconut oil, SEM = Standard error of mean.

ที่มา: Hristov et al. (2009)

**Table 5** Effect of coconut oil (CO) on milk yield and composition in dairy cows

| Items                 | Treatments |        |        | SEM  |
|-----------------------|------------|--------|--------|------|
|                       | Control    | 5% AFB | 5% CNO |      |
| Yield, kg/cow per day |            |        |        |      |
| Milk ( d 15-21 )      | 42.2       | 40.5   | 39.6   | 0.93 |
| Milk ( d 18-19 )      | 44.1       | 40.0   | 39.3   | 1.89 |
| Milk fat              | 1.31       | 1.00   | 0.79   | NS   |
| Milk protein          | 1.30       | 1.20   | 1.10   | 0.01 |
| Milk lactose          | 2.13       | 1.82   | 1.72   | 0.09 |
| Milk composition, %   |            |        |        |      |
| Milk fat              | 3.10       | 2.51   | 1.97   | 0.16 |
| Milk protein          | 3.09       | 2.99   | 2.81   | 0.09 |
| Milk lactose          | 5.04       | 4.61   | 4.39   | 0.13 |
| MUN, mg/dL            | 13.9       | 12.6   | 13.2   | NS   |

Treatment were CTRL = Control, AFB = Animal Fat Blend, CNO = Coconut oil.

ที่มา: Hollmann and Beede (2012)

**Table 6** Effect of coconut oil (CO) on milk yield and composition in dairy cows

| Items                    | Treatments        |                   |                    | SEM  | P-value |
|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------|---------|
|                          | Control           | LA                | 1.3% CO            |      |         |
| Milk yield, kg/d         | 35.6 <sup>a</sup> | 34.1 <sup>b</sup> | 35.9 <sup>a</sup>  | 1.7  | <0.01   |
| 3.5% FCM, kg/d           | 39.5 <sup>a</sup> | 36.1 <sup>b</sup> | 38.6 <sup>a</sup>  | 1.3  | <0.01   |
| 3.5% FCM/DMI, g/d        | 1.75 <sup>a</sup> | 1.62 <sup>c</sup> | 1.68 <sup>b</sup>  | 0.04 | 0.02    |
| Milk N/N intake, %       | 28.7 <sup>a</sup> | 28.1 <sup>b</sup> | 28.7 <sup>a</sup>  | 0.4  | 0.03    |
| Fat, %                   | 4.19 <sup>a</sup> | 3.95 <sup>b</sup> | 4.05 <sup>ab</sup> | 0.14 | 0.05    |
| Fat yield, kg/d          | 1.49 <sup>a</sup> | 1.32 <sup>b</sup> | 1.42 <sup>a</sup>  | 0.07 | <0.01   |
| True protein, %          | 2.98              | 3.03              | 3.01               | 0.07 | 0.32    |
| True protein yield, kg/d | 1.06 <sup>a</sup> | 1.03 <sup>b</sup> | 1.08 <sup>a</sup>  | 0.03 | 0.03    |
| Lactose, %               | 4.93 <sup>a</sup> | 4.82 <sup>b</sup> | 4.77 <sup>c</sup>  | 0.05 | 0.05    |
| Lactose yield, kg/d      | 1.75 <sup>a</sup> | 1.64 <sup>b</sup> | 1.71 <sup>a</sup>  | 0.07 | <0.01   |
| MUN, mg/dL               | 11.3 <sup>a</sup> | 11.1 <sup>a</sup> | 10.4 <sup>b</sup>  | 0.40 | <0.01   |

<sup>ab</sup> least squares means within the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

Treatment were LA = lauric acid, CO = coconut oil, SEM = Standard error of mean.

ที่มา: Faciola and Broderick (2014)

จากการทดลองของ Hristov et al. (2009) เสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 5.3 เปอร์เซ็นต์ในอาหารโคนม พบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนม ไม่ว่าจะเป็นปริมาณไขมัน โปรตีนและแล็กโตส ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hollmann and Beede (2012) เสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ในอาหารโคนม พบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ นอกจากน้ำมันมะพร้าวที่เสริมเข้าไปไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้และสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะ ดังนั้น ผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมจึงไม่ได้เพิ่มขึ้น แต่จากการทดลองของ Faciola and Broderick (2014) เสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 1.3 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตน้ำนม ผลผลิตไขมันและผลผลิตโปรตีน ( $P > 0.05$ ) ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวไปเคลือบชั้นอาหารทำให้การย่อยและดูดซึมอาหารลดลง ทำให้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมลดลงตามไปด้วย (Mohammed et al., 1964) และยังพบว่าการเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ลดปริมาณการกินได้และยับยั้งการย่อยเยื่อใย เนื่องจากไขมันที่เสริมในอาหารไปขัดขวางกระบวนการย่อยได้ในกระเพาะรูเมน จึงทำให้การย่อยเยื่อใยลดลง (Lee et al., 2011)

## สรุป

การเสริมน้ำมันมะพร้าวในอาหารโคนมที่ระดับ 1.3-5.3 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ ปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนม แต่การเสริมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับ 1.3 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลทำให้แล็กโตสลดลง

## เอกสารอ้างอิง

- รักษาพร แก้วสีงาม. 2561. “ผลของการบริโภคน้ำมันมะพร้าวต่อไขมันในเลือด”. วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน. ปีที่24 ฉบับที่3.
- ศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553. **ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (Virgincoconut oil)**. <http://siweb.dss.go.th/repack/fulltext/IR18.pdf>. 20 ธันวาคม.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. “สถานการณ์โคนมโลกและไทย ปี 2562”. <https://bit.ly/2ORey5o>. 20 ธันวาคม.
- สุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์, ประวีร์ วิชุลตา, พรศรี ชัยรัตน์ยุทธ์, สิริธร สิ้นธุณิก, วิไล สันติโสภาคี และ สมิต สุรพัฒน์. 2545. “ผลการเสริมบายพาสไขมัน (Bypass Fat) ในโคนมที่ให้ผลผลิตสูง”. **บทความในวารสาร**. 19(2): 5-12.
- อภิศักดิ์ วิทยาแพทย์. 2559. “ผลการเสริมน้ำมันปาล์มต่อการย่อยได้และสมรรถภาพการผลิตของสัตว์เคี้ยวเอื้อง”. **สัมมนา ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**. 497-515.
- Faciola, A. P. and Broderick, G. A. 2014. “Effect of feeding lauric acid or coconut oil on ruminal protozoa numbers, fermentation pattern, digestion, omasal nutrient flow, and milkproduction in dairy cows”. **Journal of Dairy Science**. 97(8): 5088-5100.
- Hollmann, M. and Beede, D. K. 2012. “Comparison of effect of dietary coconut oil and animal fat blend on lactational performance of Holstein cows fed a high-starch diet”. **Journal of Dairy Science**. 95(3): 1484-1499.
- Hristov, A. N., Vander pol, M., Agle, M., Zaman, S., Schneider, C., Ndegwa, P., Vaddella, V. K., Johnson, K., Shingfield, K. J. and Karnati, S. K. R. 2009. “Effect of lauric acid and coconut oil on ruminal fermentation, digestion, ammonia losses from manure and milk fatty acid composition in lactating cows”. **Journal of Dairy Science**. 92(11): 5561-5528.
- Lee, C., Hristov, A. N., Heyler, K. S., Cassidy, T. W., Long, M., Corl, B. A. and Karnati, S. K. R. 2011. “Effect of dietary protein concentration and coconut oil supplementation on nitrogen utilization and production in dairy cows”. **Journal of Dairy Science**. 94: 5544-5557.
- Mohammed K., Brown W. H., Rilet P. W. and Stull J. W. 1964. “Effect of feeding coconut oil meal on milk production and composition”. **Journal of Dairy Science**.
- Reveneau, C., Karnati, S. K. R., Oelker, E. R. and Firkins, J. L. 2012. “Interaction of unsaturated fat or coconut oil with monensin in lactating dairy cows fed 12 times daily. I. Protozoal abundance, nutrient digestibility, and microbial protein flow to the omasum”. **Journal of Dairy Science**. 95: 2046-2060.