

ผลของการใช้เมล็ดมะรุมป่นต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ
(Effect of *Moringa oleifera* seed meal on growth performance in broiler)

พิมพ์ณภัท ชูญาติ

Phimnaphat Chooyat

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เมล็ดมะรุมป่นต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ โดยได้ทำการรวบรวมและศึกษาเอกสารทางวิชาการ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2015-2019 ซึ่งมีการใช้เมล็ดมะรุมป่นในอาหารไก่เนื้อตั้งแต่ 0.5 ถึง 25 เปอร์เซ็นต์ พบว่าปริมาณการกินได้และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นลดลงตามระดับการใช้ที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของกลุ่มที่ใช้ไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ใช้ อย่างไรก็ตามเมื่อใช้เมล็ดมะรุมป่นในระดับสูงมากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ ดังนั้นสรุปได้ว่าควรใช้เมล็ดมะรุมป่นในอาหารไก่เนื้อไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ เพื่อไม่ให้กระทบต่อสมรรถภาพการผลิต

คำสำคัญ: ไก่เนื้อ เมล็ดมะรุมป่น การเจริญเติบโต

บทนำ

สถานการณ์การเลี้ยงไก่เนื้อในประเทศไทยปี 2560 มีการเลี้ยงไก่เนื้อจำนวน 267,520,124 ตัว และในปี 2565 จำนวน 300,362,008 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2565) ประเทศไทยสามารถผลิตไก่เนื้อได้ปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งในปี 2564 การบริโภคเนื้อไก่ของไทยมีปริมาณ 1.36 ล้านตัน และในปี 2565 มีการบริโภค 1.37 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) เนื่องจากความต้องการบริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศเพิ่มขึ้น นักวิจัยจึงมีความสนใจในการหาแหล่งโปรตีนทางเลือกเพื่อช่วยลดต้นทุนด้านอาหารสัตว์ ซึ่งต้นทุนการผลิตสัตว์ปีก 60-80% ของต้นทุนการผลิตทั้งหมดเป็นค่าอาหาร (Khatoon et al., 2016) และ 80% ของค่าอาหารคือค่าวัตถุดิบที่เป็นแหล่งโปรตีน มะรุมจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากเป็นพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่น Anwar and Rashid (2007) พบว่าเมล็ดมะรุมมีโปรตีน 31.65%, เยื่อใย 7.54%, ความชื้น 8.90% และเถ้า 6.53% อย่างไรก็ตามข้อเสียของเมล็ดมะรุมคือมีรสขม และไฟเตทสูง Abbas and Ahmed (2012) ได้ศึกษาผลของเมล็ดมะรุมป่นต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อโดยใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 0, 0.37, 0.75 และ 1.5% ซึ่งพบว่าการใช้เมล็ดมะรุมที่ระดับ 0.37% มีผลต่อปริมาณการกินได้สูงกว่ากลุ่มที่ใช้ 0, 0.75 และ 1.5% ซึ่งการใช้ที่ระดับ 1.5% ทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น, ปริมาณการกินได้ และน้ำหนักตัวลดลงจากระดับอื่นๆ ในขณะที่ Annongu et al. (2014) ได้ทำการศึกษาการใช้เมล็ดมะรุมในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 0, 2.5, 5 และ 7.5% พบว่าปริมาณการกินได้ที่ระดับ 0% มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ใช้ที่ระดับ 2.5% แต่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นที่ไม่แตกต่างกัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีค่ามากขึ้นตามระดับการใช้เมล็ดมะรุมที่เพิ่มขึ้น จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ายังไม่มีข้อสรุปเกี่ยวกับระดับการใช้เมล็ดมะรุมป่นที่เหมาะสม ดังนั้นสมมติฐานจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เมล็ดมะรุมป่นต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

ผลของการใช้เมล็ดมะรุมป่นต่อการกินได้ (Feed intake)

Elbushra et al. (2019) ใช้เมล็ดมะรุมป่นในอาหารที่ระดับ 0, 0.5, 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ทดลองในไก่เนื้อสายพันธุ์ Ross308 ระยะเวลาทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่าในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3, 5 และ 6 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีการกินได้สูงกว่าระดับอื่น และในขณะที่กลุ่มที่ใช้ที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการกินได้มากกว่ากลุ่มที่ใช้ระดับ 0.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ แต่ในสัปดาห์ที่ 4 กลับพบว่ากลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ มีการกินได้มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ใช้ระดับ 0, 0.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) และ Ochi et al. (2015) ใช้ที่ระดับ 0, 0.5, 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ทดลองในไก่เนื้อสายพันธุ์ Ross308 ระยะเวลาที่ทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่าไก่เนื้อในกลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการกินได้มากกว่ากลุ่มที่ใช้ระดับ 0, 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกัน (Table 2) แต่ Hassan et al. (2017) ที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 0, 10, 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ทดลองในไก่เนื้อสายพันธุ์ฮับบาร์ดระยะเวลาที่ทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่าสัปดาห์ที่ 1 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างจากระดับ 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ที่ 2 พบว่ามีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกันทุกระดับ ในสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการกินได้สูงกว่าระดับอื่น และในขณะที่กลุ่มที่ใช้ที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ

การกินได้มากกว่ากลุ่มที่ใช้ระดับ 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในสัปดาห์ที่ 4, 5 และ 6 การใช้ที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณการกินได้สูงมากกว่ากลุ่มที่ใช้ระดับ 10, 15, 20 และ เปอร์เซ็นต์ (Table 3) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการใช้เมล็ดมะรุมปนในระดับที่สูงขึ้นทำให้ปริมาณการกินได้ลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระดับการใช้เมล็ดมะรุมที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณการกินได้ลดลง เนื่องจากระสมของอัลคาลอยด์ ซาโปนิน ไชยาโนเจนิก กลูโคไซด์ และกลูโคซิโนเลต ซึ่งทำให้การกินได้ของสัตว์น้อยลงกว่าปกติ และมีไฟเตทซึ่งเป็นสารต้านโภชนา (Compaoré et al., 2011)

ผลของการใช้เมล็ดมะรุมปนต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (Body weight gain)

Elbushra et al. (2019) พบว่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 1 มีค่าไม่แตกต่างกันทุกระดับ ส่วนในสัปดาห์ที่ 2 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมปนที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าไม่แตกต่างจากระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กลุ่มที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจาก 0.5 เปอร์เซ็นต์ แต่ทั้ง 2 กลุ่มมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ใช้ 2 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ที่ 3 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมปนที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าไม่แตกต่างจากระดับ 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ที่ 4 พบว่ากลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมปนที่ระดับ 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าไม่แตกต่างกันน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของทั้ง 2 กลุ่ม มีค่ามากกว่าระดับ 0 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ที่ 5 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมปนที่ระดับ 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าไม่แตกต่างกันค่าของทั้ง 2 กลุ่มมีค่ามากกว่า 0.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมปนที่ระดับ 0 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่ามากกว่าระดับ 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) ส่วนในงาน Hassan et al. (2017) กล่าวว่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ในสัปดาห์ที่ 1 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมปนที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าไม่แตกต่างจากระดับ 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 2 พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันทุกระดับ สัปดาห์ที่ 3 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมปนที่ระดับ 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่ามากกว่าระดับ 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในสัปดาห์ที่ 4, 5 และ 6 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมปนที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ใช้ระดับ 10, 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) และ Ochi et al. (2015) พบว่าการใช้เมล็ดมะรุมปนทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทุกระดับ (Table 2) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการใช้เมล็ดมะรุมปนในระดับที่สูงขึ้นทำให้การเจริญเติบโตลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีปริมาณการกินได้ที่ลดลง และมีไฟเตทที่เป็นสารต้านการใช้ประโยชน์ของแร่ธาตุ ซึ่งไฟเตทลดการดูดซึมของแร่ธาตุในสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง (Reddy et al., 1982 อ้างโดย Elbushra et al., 2019) Makkar และ Becker (1997) รายงานว่าเมล็ดที่สกัดและกากเมล็ดที่สกัดแล้วของมะรุมมีระดับไฟเตทที่สูงกว่า

Table 1 Effect of *Moringa oleifera* seeds on performance of broiler

Parameters	Moringa seeds (%)				SE	Sig.
	0	0.5	1	2		
Average feed intake (gram/chick)						
1 st week	100.00 ^a	94.00 ^b	93.00 ^b	90.00 ^b	1.205	*
2 nd week	377.45 ^a	358.25 ^c	370.45 ^b	357.98 ^c	1.2125	*
3 rd week	617.73 ^a	588.33 ^b	592.50 ^b	569.43 ^c	1.96	*
4 th week	807.73 ^b	761.75 ^c	906.85 ^a	780.16 ^c	1.6575	*
5 th week	1001.63 ^a	949.75 ^c	987.75 ^b	930.13 ^c	1.5725	*
6 th week	1160.80 ^a	1066.13 ^c	1092.40 ^b	1036.50 ^d	1.52	*
Average weight gain (gram/chick)						
1 st week	87.75 ^a	87.62 ^a	87.37 ^a	87.87 ^a	3.65	N.S
2 nd week	270.35 ^a	260.62 ^b	265.22 ^{ab}	258.8 ^c	4.025	*
3 rd week	419.82 ^a	380.5 ^b	413.35 ^{ab}	411.13 ^{ab}	3.2	*
4 th week	470.30 ^b	458.75 ^b	510.23 ^a	502.87 ^a	2.955	*
5 th week	500.70 ^a	445.38 ^c	463.48 ^b	488.85 ^{ab}	3.675	*
6 th week	524.17 ^a	524.17 ^a	479.8 ^b	431.83 ^b	3.525	*
Average feed conversion ratio						
1 st week	1.12±2.10 ^a	1.11±2.30 ^a	1.13±2.20 ^a	1.11±2.30 ^a	2.225	N.S
2 nd week	1.36±2.40 ^a	1.37±2.33 ^a	1.39±2.37 ^a	1.38±2.45 ^a	2.3875	N.S
3 rd week	1.45±4.44 ^{ab}	1.54±4.30 ^a	1.45±4.43 ^{ab}	1.39±6.01 ^b	4.795	*
4 th week	1.71±6.21 ^a	1.66±3.67 ^a	1.58±4.65 ^b	1.55±6.74 ^b	5.3175	*
5 th week	2.00±4.02 ^{ab}	1.86±3.64 ^b	2.12±4.66 ^a	1.90±3.77 ^b	4.0225	*
6 th week	2.21±3.11 ^b	2.22±4.00 ^b	2.33±3.54 ^{ab}	2.49±6.22 ^a	4.2175	*

Means in a row followed by the same letter or no letter subscript are not significantly different (p>0.05)

SE: Standard error of means, *: Significant at level 0.05, N.S: Not Significant

Source: Elbushra et al. (2019)

Table 2 Effect of *Moringa oleifera* seeds on performance of broiler

Parameters	Moringa oleifera seeds powder (%)				SE
	0.0	0.5	1.0	2.0	
Feed consumption (g/bird/week)	511.10 ^b	553.30 ^a	503.60 ^b	495.60 ^b	12.77
Weight gain (g/bird/week)	306.00	313.00	285.20	288.50	11.47
Feed conversion ratio	1.68	1.77	1.77	1.72	0.048
Live body weight (g)	1388.00	1414.60	1333.50	1320.00	47.27

^{a-b} Values in the same raw with different superscripts are significantly different (P<0.05)

Source: Ochi et al. (2015)

ผลของการใช้เมล็ดมะรุมป่นต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio)

Elbushra et al. (2019) พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ทุกระดับมีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างจากระดับ 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ที่ 4 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีค่ามากกว่า 0 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 5 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 0.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างจากระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ และในสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 0, 0.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมากกว่ากลุ่มที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) และในงานของ Hassan et al. (2017) พบว่าในสัปดาห์ที่ 1 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีค่ามากกว่าระดับ 0.5, 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันทุกระดับ สัปดาห์ที่ 3 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 0, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักมากกว่ากลุ่มที่ระดับ 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 5 และ 6 กลุ่มที่ใช้เมล็ดมะรุมป่นที่ระดับ 0 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่าระดับ 10, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) แต่ในการทดลองของ Ochi et al. (2015) พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันทุกระดับ (Table 2) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการใช้เมล็ดมะรุมป่นในปริมาณที่มากขึ้นทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีค่าสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากมีไฟเตทที่เป็นสารต้านโภชนะ ซึ่งลดการดูดซึมของแร่ธาตุ การย่อยได้ของแป้งและโปรตีน (Thompson, 1993 อ้างโดย Elbushra et al., 2019)

Table 3 Effect of *Moringa oleifera* seeds on performance of broiler

Parameters	Moringa oleifera seed meal (%)				
	0	10	15	20	25
Feed intake (g)					
1 week	142.4±1.16 ^b	147.6±1.02 ^a	146.8±1.88 ^{ab}	145.4±1.20 ^{ab}	145.2±2.03 ^{ab}
2 week	382±2.50	386.6±1.91	385.6±2.18	385.2±2.41	384.8±1.39
3 week	690.2±1.28 ^b	700.2±1.31 ^a	555.3±1.72 ^c	560.8±2.0 ^c	556.4±2.78 ^c
4 week	976.2±2.13 ^a	881.3±3.17 ^b	784.6±2.99 ^c	686.3±0.72 ^d	684.0±1.49 ^d
5 week	1049.6±2.61 ^a	946.9±2.02 ^b	843.2±1.80 ^c	682.5±1.82 ^d	684.5±0.45 ^d
6 week	1198.6±3.26 ^a	1083.6±2.32 ^b	1083.6±2.32 ^b	780.6±2.12 ^d	783.6±0.56 ^d
Body weight gain (g)					
1 week	119±1.09 ^a	116.8±0.86 ^{ab}	115.4±1.46 ^{ab}	116±1.30 ^{ab}	114.4±0.92 ^b
2 week	291±1.51	292.4±2.95	290.4±1.07	290±1.00	293.6±1.80
3 week	451.4±1.36 ^a	451.8±1.65 ^a	358.4±1.77 ^b	332.1±0.76 ^c	327.9±0.97 ^d
4 week	516.2±1.97 ^a	455.4±1.82 ^b	398.8±1.68 ^c	357.7±0.82 ^d	353.2±1.05 ^d
5 week	466.6±0.92 ^a	423.3±0.83 ^b	372±1.21 ^c	278.5±0.79 ^d	275.3±0.83 ^e
6 week	446.2±2.15 ^a	387.0±2.91 ^b	357.92±1.44 ^c	263.8±1.83 ^d	266.4±3.5 ^d
Feed conversion ratio					
1 week	1.196±0.011 ^b	1.264±0.014 ^a	1.272±0.017 ^a	1.253±0.007 ^a	1.269±0.020 ^a
2 week	1.312±0.013	1.322±0.017	1.327±0.014	1.328±0.009	1.310±0.009
3 week	1.529±0.006 ^b	1.549±0.007 ^b	1.549±0.007 ^b	1.688±0.008 ^a	1.696±0.011 ^a
4 week	1.901±0.015	1.935±0.012	1.957±0.011	1.918±0.004	1.936±0.008
5 week	2.249±0.006 ^{cd}	2.236±0.008 ^d	2.266±0.006 ^c	2.540±0.011 ^b	2.486±0.006 ^a
6 week	2.686±0.011 ^c	2.801±0.020 ^b	2.702±0.005 ^c	2.958±0.019 ^a	2.943±0.037 ^a

Values (mean±SD) in a row with different letters differ significant (P<0.05)

Source: Hassan et al. (2017)

สรุป

จากการรวบรวมเอกสารงานวิจัยจำนวน 3 ฉบับที่มีการใช้เมล็ดมะรุมปน 0.5-25 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารไก่เนื้อสามารถสรุปได้ว่า ควรใช้ไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว เพราะในเมล็ดมะรุมมีไฟเตทซึ่งเป็นสารต้านโภชนะ ลดการดูดซึมของแร่ธาตุในสัตว์ที่ไม่เคี้ยวเอื้อง และทำให้ความสามารถในการย่อยได้ของแป้งและโปรตีนลดลง

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2565. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย.

<https://ict.dld.go.th/webnew/index.php/th/service-ict/report/355-report-thailand-livestock/animal-book/1714-2565>. 16 มกราคม

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สินค้าเนื้อไก่และผลิตภัณฑ์.

<https://api.dtn.go.th/files/v3/62413882ef414076345c4a4a/download>. 16 มกราคม

Abbas, TE. And Ahmed, ME. (2012). “Use of Moringa oleifera seeds in broilers diet and its effects on the performance and carcass characteristics”. **Inter J. Appl Poult.** 1: 1–4

Annongu, A., Karim, O.R., Toye, A.A., Sola-Ojo, F.E., Kayode, R.M.O., Badmos, A.H.A., Alli, O.I. and Adeyemi, K.D. 2014. “Geo-Assessment of Chemical Composition and Nutritional Evaluation of Moringa oleifera Seeds in Nutrition of Broilers”. **Journal of Agricultural Science.** 6(4): 1916-9752.

Anwar, F. and Rashid, U. 2007. “Physico-chemical characteristics of Moringa oleifera seeds and seed oil from a wild provenance of Pakistan”. **Pak J. Bot.** 39: 1443-53.

Compaoré, W.R., Nikiéma, P.A., Bassolé, H., Savadogo, A., JMouecoucou, Hounhouigan, D.J. and Traoré, S.A. 2011. “Chemical composition and antioxidative properties of seeds of Moringa oleifera and pulps of Parkia biglobosa and Adansonia digitata commonly used in food fortification in Burkina Faso”. **Curr Res J Biol Sci.** 3(1): 64-72

Elbushra, B.F.I., Elmahdi, M. and Hassan, H.E. 2019. “Effect of dietary moringa (Moringa oleifera) seeds inclusion on performance of broiler chickens”. **Egyptian J. Nutrition and Feeds.** 22(2): 157-166.

Hassan, K.U., Khalique, A., Pasha, T.N., Akram, M., Mahmood, S., Sahota, A.W., Imran, M.S. and Saleem, G. 2017. “Influence of Moringa oleifera Decorticated Seed Meal on Broiler Performance and Immunity”. **Pak Vet J.** 37(1): 47-50.

- Khatoon, A., Khan, MZ., Khan, A. and Javed, I. 2016. "Toxicopathological and serum biochemical alterations induced by ochratoxin a in broiler chicks and their amelioration by locally available bentonite clay". **Pak J Agri Sci.** 53: 977-84.
- Makkar, H.P.S and K Becker. 1997. "Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of Moringa oleifera tree". **J Agric Sci.** 128: 311-322.
- Ochi, E.B., Elbushra, M.E., Fatur, M., Abubakr, O.l. and Hafiz, A. 2015. "Effect of Moringa (Moringa oleifera Lam) Seeds on the Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chickens". **Journal of Natural Sciences Research.** 5(8): 2224-3186.
- Reddy, N.R., Sathe,S.K. and Salunkhe, D.K. 1982. "Phytates in legumes and cereals". **Adv Food Res.** 28: 1-92.
- Thompson, L.U. 1993. "Potential health benefits and problems associated with antinutrients with foods. Food Res". **Inter.** 26: 131-149.