

ผลของการใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นเพื่อทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่เนื้อต่อประสิทธิภาพ

การเจริญเติบโตและคุณภาพซาก

Effect of corn replacement with mango seed kernel meal in broiler diets on growth

performance and carcass quality

คชาภรณ์ อ้วนดี

Khachaporn ouandee

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่เนื้อต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซาก โดยได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 17 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2560 ซึ่งพบว่าการเสริมเนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นในสูตรอาหารตั้งแต่ระดับ 10-100 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารไก่เนื้อ โดยพบว่าการใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นเพื่อทดแทนข้าวโพดระหว่างที่ระดับ 7-12 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร ส่งผลทำให้ปริมาณอาหารที่กินได้ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม ($p>0.05$) นอกจากนั้นการใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดระหว่างที่ระดับ 7-12 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลเสียต่อคุณภาพซาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสามารถใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นเพื่อทดแทนข้าวโพดในอาหารของไก่เนื้อได้ระหว่างที่ระดับ 7-12 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร

คำสำคัญ : เนื้อในเมล็ดมะม่วง ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต คุณภาพซาก ไก่เนื้อ

บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อมีปริมาณการขยายตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์จากไก่เนื้อเป็นอันดับต้นๆ ของโลก เช่น เนื้อไก่และผลิตภัณฑ์แปรรูปต่างๆ แต่ในการเลี้ยงไก่ยังมีปัญหาด้านต้นทุนค่าอาหาร เกษตรกรจึงพยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร เนื่องจากวัตถุดิบบางชนิดมีราคาแพง เช่น ปลาป่น กากถั่วเหลือง และข้าวโพด เป็นต้น โดยพบว่าข้าวโพดเป็นอีกวัตถุดิบหนึ่งที่มีราคาแพงและบางครั้งเกิดปัญหาด้านคุณภาพ เช่น เกิดการเน่าเสีย มีความชื้นสูงอันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเชื้อราและสารพิษจากเชื้อรา (mycotoxins) ซึ่งจะเกิดผลเสียต่อสัตว์ที่ได้รับสารพิษเข้าไป ดังนั้นจึงได้มีการนำวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นหรือผลพลอยได้ทางการเกษตรที่เหลือทิ้งมาใช้เพื่อลดต้นทุนการผลิต และเป็นการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์ โดยพบว่าวัตถุดิบชนิดหนึ่งที่น่าสนใจคือ เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่น ซึ่งเป็นส่วนเหลือทิ้งจากการบริโภคและในการแปรรูปมะม่วงในประเทศไทย (ปราณี อินประโคน, 2553) เนื้อในเมล็ดมะม่วงคือส่วนสีขาวที่อยู่ภายในส่วนแข็งของเปลือกเมล็ดมะม่วง พบว่ามีสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งช่วยให้ไก่มีสุขภาพดี และช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลได้ด้วย โดยองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นมีวัตถุแห้ง 90.2 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 8 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยหยาบ 2.01 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 7 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,454.5 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และยังมีกรดอะมิโนที่สำคัญ เช่น เมไทโอนีน 1.62 เปอร์เซ็นต์ ไลซีน 4.07 เปอร์เซ็นต์ และ อาร์จินีน 7.09 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น (Diarra, 2014) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดที่มีวัตถุแห้ง 86 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 8 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยหยาบ 3.6 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ กรดอะมิโนที่สำคัญ เช่น เมไทโอนีน 0.19 เปอร์เซ็นต์ และไลซีน 0.25 เปอร์เซ็นต์ และอาร์จินีน 0.37 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น และมีพลังงานที่สำคัญ 3,370 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (Verma et al., 1992) จะเห็นได้ว่าเนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นและข้าวโพดมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกัน แต่เนื้อในเมล็ดมะม่วงมีราคาถูกกว่าข้าวโพด อย่างไรก็ตามพบว่าเนื้อในมะม่วงป่นมีสารแทนนินเป็นสารที่ใหรสฝาด (astringency) และรสขม (bitter) ยังมีผลยับยั้งการเกิดเอนไซม์ที่ช่วยย่อยอาหารในกระเพาะสัตว์ มีผลต่อการลดการดูดซึมของสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย แต่อย่างไรก็ตามสามารถลดปริมาณสารแทนนินได้โดยการนำเนื้อในเมล็ดมะม่วงไปต้มและนำไปตากแดด ซึ่งสามารถลดสารแทนนินได้ถึง 55 เปอร์เซ็นต์ (Diarra, 2008) และจากงานทดลองของ Joseph and Abolaji (1997) พบว่าไก่เนื้อที่ได้รับเนื้อในเมล็ดมะม่วงในปริมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของสัตว์ ดังนั้นสมมติฐานบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นเพื่อทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่เนื้อต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซาก

มะม่วง (Mango)

เป็นผลไม้เศรษฐกิจที่ประเทศไทยผลิตมากที่สุดชนิดหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจากมะม่วงมีพันธุ์ที่หลากหลายจึงสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและปลูกได้ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ ในปัจจุบันมะม่วงได้เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางและชาวต่างชาตินิยมกันมากขึ้น จึงมีการผลิตมะม่วงเป็นการค้าขึ้นประกอบกับความต้องการมะม่วง ทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศมีปริมาณที่สูงขึ้น ทำให้มะม่วงเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

ชนิดหนึ่ง (ญาณกร ศิวะวัฒนวงค์ และอนนต์ อติโรจนานนท์, 2550) โดยสายพันธุ์ที่นิยมปลูกกันในประเทศไทย คือน้ำดอกไม้ เขียวเสวย แก้ว โชคอนันต์ ฟาลัน เขียวมรกต และแรด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตมะม่วงมากเป็นอันดับที่ 4 ของโลกรองจากประเทศอินเดีย เม็กซิโก และปากีสถาน ตามลำดับ (องค์การตลาดเพื่อเกษตร, 2548)

โดยทั่วไปการบริโภคมะม่วงและการแปรรูปมะม่วงในระดับอุตสาหกรรม จะใช้เฉพาะส่วนของเนื้อมะม่วงเท่านั้น ส่วนอื่นๆ ของมะม่วงจะถูกทิ้งเป็นเศษเหลือทิ้งสูงประมาณ 40-60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในรูปเปลือกมะม่วงประมาณ 12-14 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดมะม่วงประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของมะม่วง (Anand and Maini, 1997 อ้างโดย ขวัญแก้ว แซ่เอ็ง, 2554)

เนื้อในเมล็ดมะม่วง (Mango seed kernel)

เนื้อในเมล็ดมะม่วงเป็นองค์ประกอบหนึ่งของมะม่วงที่เหลือทิ้งอยู่ประมาณ 1,063 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ ในรูปเมล็ดมะม่วงจากกระบวนการแปรรูปมะม่วง (พิชญูร ไหมสุทธิสกุล และศิริกานต์ ผาสุข, 2551) ซึ่งในเมล็ดมะม่วงที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายชนิด เพราะเนื้อในเมล็ดมะม่วงมีองค์ประกอบของไขมัน โปรตีนที่มีคุณภาพ อีกทั้งยังมีปริมาณของสารต้านอนุมูลอิสระอยู่ในปริมาณมาก (Jafari et al., 2014) งานวิจัยพบว่าเนื้อในเมล็ดมะม่วงมีสารประกอบที่สามารถต้านจุลินทรีย์ได้ (Kabuki et al., 2000 อ้างโดย ขวัญแก้ว แซ่เอ็ง, 2554) นอกจากนี้เนื้อในเมล็ดมะม่วงใช้เป็นอาหารมนุษย์ในยามขาดแคลนได้อีกด้วย เช่น ใช้เผา ต้มรับประทาน เป็นต้น (วิจิตร วังใน, 2529 อ้างโดยขวัญแก้ว แซ่เอ็ง, 2554) ผลมะม่วงประกอบด้วยส่วนของเมล็ดมะม่วงประมาณ 10-25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมะม่วงทั้งผล ซึ่งเนื้อในเมล็ดมะม่วงมีอยู่ประมาณ 45-75 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ดมะม่วงและ 20 เปอร์เซ็นต์ ของมะม่วงทั้งผล (Arogba, 1997 อ้างโดย ขวัญแก้ว แซ่เอ็ง, 2554) องค์ประกอบเหล่านี้เหล่านี้อาจแตกต่างกันออกไปตามสายพันธุ์ของมะม่วง แต่เนื้อในเมล็ดมะม่วงยังมีข้อด้อยคือ มีสารพิษพวกกรดไฮโดรไซยานิก (hydrocyanic acid) ซึ่งมีผลยับยั้งการออกซิเดชันของออกซิเจนในระบบขนถ่ายอิเล็กตรอน รวมทั้งยังมีแทนนิน (tannin) ที่เป็นสารทำให้เกิดรสฝาด และเนื้อในเมล็ดมะม่วงยังมีสารออกซาเลต (oxalates) ซึ่งเป็นสารมีฤทธิ์ในการยับยั้งการดูดซึมของแคลเซียมและแร่ธาตุสำคัญหลายชนิดในกระแสเลือด มีผลเสียต่อร่างกายคือ หากรับประทานเป็นประจำทุกวันในปริมาณมาก ออกซาเลตจะเข้าไปตกผลึกสะสมในไตและกระเพาะปัสสาวะทำให้เกิดเป็นนิ่วได้ (Diarra, 2014)

ผลของเนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

จากการทดลองของ Diarra et al. (2010) ศึกษาเนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดที่ระดับ 0, 20, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไก่เนื้อ พบว่าไม่ส่งผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน แต่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว โดยการใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดที่ระดับ 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($p>0.05$) แต่พบว่าที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลทำให้ปริมาณการกินได้น้อยกว่ากลุ่มอื่น แต่ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มอื่น ($p<0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อในเมล็ด

มะม่วงป่นมีสารแทนนิน เป็นสารที่ให้รสฝาด (ริกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล, มปป.) จึงทำให้อาหารมีความน่ากินต่ำ ไก่เนื้อจึงกินอาหารได้น้อยลง ส่งผลให้ปริมาณการกินได้ลดลงตามไปด้วย และมีผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว แต่จากการรายงานของ Diarra et al. (2011) พบว่าการใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดที่ระดับ 0, 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ แต่การใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับ Ndofo-Foleng et al. (2015) ที่ทดลองใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดที่ระดับ 0, 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวแตกต่างกัน ($p < 0.05$)

Table 1 Effect of mango kernel meal on production efficiency of broiler chickens

Parameters	Replacement level of mango kernel meal for maize (%)				SEM
	0	20	40	60	
Feed intake (g/bird)	138.00 ^a	133.00 ^a	132.29 ^a	121.19 ^b	0.80
Weight gain (g/bird)	38.34	38.10	40.00	43.33	9.19
Feed Conversion Ratio	3.08 ^a	3.23 ^a	3.06 ^a	2.34 ^b	0.16

^{a-b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ที่มา: Diarra et al. (2010)

Table 2 Effect of mango kernel meal on production efficiency of broiler chickens

Parameters	Replacement level of mango kernel meal for maize (%)					SEM
	0	25	50	75	100	
Feed intake (g/bird)	143.15	141.72	138.80	135.48	130.74	2.23
Weight gain (g/bird)	41.43 ^a	40.97 ^a	39.81 ^{ab}	37.72 ^b	25.72 ^c	2.92
Feed Conversion Ratio	3.46 ^a	3.46 ^a	3.49 ^a	3.59 ^a	5.08 ^b	0.32

^{a-c} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ที่มา: Diarra et al. (2011)

Table 3 Effect of mango kernel meal on production efficiency of broiler chickens

Parameters	Replacement level of mango kernel meal for maize (%)					p-value
	0	10	20	30	40	
Feed intake (g/bird)	143.58±0.47	146.07±0.07	150.68±0.77	145.90±0.17	140.00±0.27	0.08
Weight gain (g/bird)	56.68±0.17 ^a	56.61±0.07 ^a	52.31±0.27 ^a	44.46±0.17 ^b	43.61±0.27 ^b	0.04
Feed Conversion Ratio	2.52±0.54 ^a	2.58±0.07 ^a	2.88±0.97 ^a	3.28±0.07 ^b	3.21±0.27 ^b	0.02

^{a-b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ที่มา: Ndofor-Foleng et al. (2015)

ผลของเนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นต่อคุณภาพซากของไก่เนื้อ

จากการทดลองของ Diarra et al. (2010) ใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดที่ระดับ 0, 20, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไก่เนื้อไม่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักซาก สะโพก น่อง เนื้อหน้าอก และไขมันช่องท้อง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Diarra et al. (2011) ที่ใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดทุกระดับไม่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักซาก สะโพก น่อง เนื้อหน้าอก และไขมันช่องท้อง ในขณะที่ยังคงทดลองของ Ndofor-Foleng et al. (2015) ใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดที่ระดับ 0, 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไก่เนื้อ พบว่าการใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดมีผลทำให้ความยาวแข้งน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (p<0.05) ในขณะที่การใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ความยาวสะโพก ความยาวลำตัว และความกว้างตัวไก่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม แต่การใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นทดแทนข้าวโพดที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลต่อความยาวสะโพก ความยาวลำตัว และความกว้างตัวไ้น้อยกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากเนื้อในเมล็ดมะม่วงยังมีสารออกซาเลต ซึ่งเป็นสารมีฤทธิ์ในการยับยั้งการดูดซึมของแคลเซียมและแร่ธาตุ (นฤมล ผิวเพื่อน, 2557) ซึ่งส่งผลต่อกระดูกในร่างกายไก่ รวมไปถึงการเจริญเติบโตของสัตว์ชำ กล้ามเนื้ออ่อนเพลีย น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นลดลง จึงทำให้ความยาวสะโพก ความยาวตัว และความกว้างของลำตัวไกด้อยกว่ากลุ่มควบคุม

Table 4 Effect of mango kernel meal on carcass characteristics of broiler chickens

Parameters (% Live weight)	Replacement level of mango kernel meal for maize (%)				SEM
	0	20	40	60	
Carcass	68.10	67.97	68.12	68.00	0.07 ^{ns}
Thighs	12.05	11.86	11.98	12.02	0.07 ^{ns}
Drumsticks	10.30	10.11	10.36	10.24	0.08 ^{ns}
Breast muscle	16.53	16.35	16.71	17.04	0.14 ^{ns}
Abdominal fat	2.11	2.06	2.10	1.97	0.06 ^{ns}

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล, NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

ที่มา: Diarra et al. (2010)

Table 5 Effect of mango kernel meal on carcass characteristics of broiler chickens

Parameters (% Live weight)	Replacement level of mango kernel meal for maize (%)					SEM
	0	25	50	75	100	
Carcass	64.41	65.20	64.12	62.70	63.33	0.43 ^{ns}
Thighs	13.11	12.96	12.98	11.89	10.91	0.43 ^{ns}
Drumsticks	11.35	11.22	11.02	10.80	10.76	0.11 ^{ns}
Breast muscle	17.03	16.95	17.11	16.81	15.97	0.21 ^{ns}
Abdominal fat	1.88	1.95	1.86	1.89	1.82	0.02 ^{ns}

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

ที่มา: Diarra et al. (2011)

Table 6 Linear body measurements of broiler chickens receiving mango kernel meal

Parameters (cm)	Replacement level of mango kernel meal for maize (%)					p-value
	0	10	20	30	40	
Shank length	10.12±0.62 ^a	9.51±0.22 ^b	9.10±0.19 ^b	9.05±0.27 ^b	9.09±0.28 ^b	0.10
Thigh length	11.89±0.53 ^a	12.23±0.37 ^a	12.98±0.32 ^a	11.01±0.07 ^b	10.59±0.47 ^b	0.04
Body length	38.29±0.37 ^a	37.40±0.36 ^a	34.96±0.36 ^a	33.89±0.01 ^b	32.89±0.64 ^b	0.02
Body width	13.47±0.36 ^a	13.39±0.02 ^a	13.20±0.20 ^a	12.74±0.57 ^b	12.81±0.09 ^b	0.001
Body girth	28.00±0.09	28.10±0.17	27.99±0.15	27.08±0.34	27.00±0.34	0.23
Wing length	18.50±0.58	17.44±0.37	17.67±0.34	17.10±0.98	17.00±1.90	0.11

^{a-b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ที่มา: Ndofor-Foleng et al. (2015)

สรุปผล

สามารถใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงป่นในสูตรอาหารไก่เนื้อเพื่อทดแทนข้าวโพดได้ระหว่างที่ระดับ 7-12 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร โดยไม่ส่งผลในแง่ลบต่อประมาณการกินได้ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และคุณภาพซาก

เอกสารอ้างอิง

- กุหลาบ หมายสุขกลาง. 2560 ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมส่งเสริมการเกษตร.
- ขวัญแก้ว แซ่เอ็ง. 2554. สมบัติทางเคมีกายภาพของสตาร์ชที่แยกได้จากเนื้อในเมล็ดมะม่วงของมะม่วง (*Mangifera indica* L.) พันธุ์ที่ปลูกเป็นหลักในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นิลุบล ทวีกุล และคณะ. 2551. “ผลของวิธีการตากต่อปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในใบมันสำปะหลังตากแห้งเพื่ออาหารสัตว์”. ว. วิทย. กษ. 39 (3) (พิเศษ): 539-542.
- นฤมล ผิวเผื่อน. 2557. “ผลึกแคลเซียมออกซาเลตและปริมาณออกซาเลต ในพืชผักบางชนิดในจังหวัดหนองคาย”. ว. วิทย. มข. 42(4) : 820-829.
- ปราณี อินประโคน. 2553. “เนื้อในเมล็ดมะม่วง ของดีที่ถูกมองข้าม”. วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา.
- พิชญอร์ ไหมสุทธิสกุล และ ศิริกานต์ ผาสุก. 2551. การสำรวจการจัดการของเสียจากเนื้อในเมล็ดมะม่วงของอุตสาหกรรมอาหารของไทย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 28 : 158-166.
- ริกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล. มปป. ลิกนิน-แทนนิน. www2.diw.go.th > research > เอกสารเผยแพร่ > ลิกนิน. 10 กันยายน
- Bennick, A. 2002. “INTERACTION OF PLANT POLYPHENOLS WITH SALIVARY PROTEINS”. *Crit Rev Oral Biol Med*. 13(2): 184-196.
- Chang, M. C. and et al. 1994. “Dietary tannins from cowpeas and tea transiently alter apparent calcium absorption but not absorption and utilisation of proteins in rats”. *J Nutr*. 124 : 283-288.
- Diarra, S.S. 2014. “Potential of mango (*Mangifera indica* L.) seed kernel as a feed ingredient for poultry:A review”. *World's Poultry Science Journal*.
- Diarra, S.S., Usman B. A. and Igwebuike J. U. 2010. “Replacement value of broiler mango kernel meal for maize in broiler finisher diets”. *ARPJ Journal of Agricultural and Biological Science*.
- Diarra, S.S. and et al. 2011. “Evaluation of mango kernel meal as energy source by broiler chicken in the semi-arid zone of nigeria”. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE AND NATURE*. 2(2) : 270-274.

- Diarra, S.S. and Usman B. A., 2008. "Growth performance and some blood parameters of broiler chickens fed raw or cooked mango kernel meal". **International Journal of Poultry Science**. 7(4): 315-318.
- Jafari, J. and et al. 2014. "The Stabilizing Effect of Three Varieties of Crude Mango Seed Kernel Oil on Tallow". **Food Biosciences and Technology**. 4 (1): 31-36.
- Joseph, J.K. and Abolaji J., 1997. "Effect of replacing maize with graded levels of cooked Nigerian mango seed kernels (*Mangifera indica*) on the performance, carcass yield and meat quality of broiler chickens". **Bioresource Technol.** 61: 99-102.
- Ndofor, F.H. and et al. 2015. "Comparative study of growth traits and heamatological parameters of Anak and Nigerian heavy ecotype chickens fed with graded levels of mango seed kernel (*Mangifera indica*) meal". **REGULAR ARTICLES**. 47: 1109-1115.
- Verma, S.V.S. and et al. 1992. "Nutritive value of broken rice (rice kani) for chicks". **World's Poult.** 3: 524-52.