

ผลการเสริมกากงาในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ

นางสาวไพรินทร์ รุจิโกชน 5612400958

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การเสริมกากงาในสูตรอาหารไก่เนื้อ เพื่อศึกษาผลการเสริมกากงาในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ โดยเสริมกากงา (งาดำ, งาขาว) ที่ไม่ผ่านการแปรรูป ที่ระดับ 4, 6, 8, 12, 16% และเสริมกากงาดำที่ผ่านการแปรรูป ที่ระดับ 15% จากการศึกษาพบว่า การเสริมกากงาที่ไม่ผ่านการแปรรูปทั้งกากงาดำและงาขาว สามารถเสริมได้ที่ระดับ 6, 8% มีผลให้ไก่มีการเจริญเติบโตดีขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพซาก ($P > 0.05$) และเมื่อนำกากงามาแปรรูปเสริมในอาหารไก่เนื้อ ที่ระดับ 15% พบว่าการเสริมกากงาดำแช่น้ำทำให้ไก่มีการเจริญเติบโตดีขึ้น ($P < 0.05$) คุณภาพซากดีขึ้น มีผลก้นและน่องมีขนาดใหญ่ขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และไขมันในช่องท้องมีแนวโน้มลดลง ผลจากการศึกษางานทดลองนี้จึงสรุปได้ว่าการเสริมกากงาดำแช่น้ำที่ระดับ 15% มีผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่เนื้อดีขึ้น มากกว่ากากงา (งาดำ, งาขาว) ที่ไม่ผ่านการแปรรูป

คำสำคัญ : กากงา สมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก ไก่เนื้อ

บทนำ

ปัจจุบันความต้องการบริโภคเนื้อไก่ปรับตัวสูงขึ้น อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อจึงเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ ผู้ผลิตมีการขยายและปรับปรุงรูปแบบการผลิต เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคไม่ว่าจะเป็นการจัดการด้าน โรงเรือน ด้านการปรับปรุงพันธุ์ ตลอดจนการจัดการด้าน การนำวัตถุดิบผลพลอยได้ทางการเกษตรหรือจากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันงา มาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งเศษเหลือทางการเกษตรหรือผลพลอยได้ต่าง ๆ หลายอย่างมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ดี และทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นด้วย

กากงา ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการสกัดน้ำมันงา ทั้งจากเมล็ดสีดำ สีขาว ซึ่งจากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการที่ไม่ระบุชนิดของกากงา พบว่ามีโปรตีน 20 – 46 % มีไขมัน 1.4 – 50 % เถ้า 7.5–17.5% แป้งที่ละลายได้ทั้งในกรดและด่าง 25 – 31 % และเยื่อใย 5 – 12 % มีวิตามินและแร่ธาตุมากมาย (FAO, 1990 อ้างโดย กาญจนนาและธีระพล, 2557) มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย นอกจากนี้แล้วกากงายังมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดคอเรสเตอรอลในตับ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะภายใน โดยเฉพาะหัวใจ ตับ ไต และปอด (ศัลยา คงสมบูรณ์เวช, 2547) จากประสิทธิภาพโภชนะเหล่านี้จึงมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้กากงาเสริมลงไปในการเลี้ยงไก่เนื้อเพื่อศึกษาในเบื้องต้นถึงความสามารถในการให้ผลผลิตและองค์ประกอบซาก การศึกษานี้จึงวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมกากงาในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของกากงา

องค์ประกอบทางเคมี	ชนิดกากงา(%)					
	กากงาดำ	กากงาดำตากแห้ง	กากงาดำคั่ว	กากงาดำต้ม	กากงาดำแช่น้ำ	กากงาขาว
โปรตีน	22.54	26.51	27.52	27.10	26.72	22 - 25
ไขมัน	32.02	54.38	56.11	55.94	54.30	na.
เยื่อใย	3.69	8.04	5.87	7.25	8.20	9.38
เถ้า	6.64	5.66	2.35	5.36	4.88	4.37

ที่มา : กาญจนนา และธีระพล , (2557) , Olaiya and Makinde (2015) , Yakubu and Alfred (2014) na = ไม่ระบุ

กากงาดำ ได้จากการสกัดน้ำมันจากงาดำ กากจะมีสีดำสนิทและสีดำออกน้ำตาล ส่วนกากงาขาวได้จากการสกัดน้ำมันจากงาขาว กากจะมีขาว และสีขาวออกน้ำตาล ซึ่งคุณภาพของกากงาจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการสกัดน้ำมัน เช่น ใช้ เครื่องจักรกลบีบอัด-สกัด หรือใช้สารเคมีในการละลายสกัดไขมันออกมาซึ่งจะได้โปรตีนสูงกว่าแบบอัด หรือการใช้หลายๆกระบวนการร่วมกัน เพื่อให้ไขมันที่สกัดมีคุณภาพและปริมาณตามที่ต้องการ ทำให้กากงาที่ได้ มีคุณภาพ แตกต่างกันตามวิธีการที่ใช้สกัด (กาญจนาและธีระพล, 2557) และขึ้นอยู่กับสายพันธุ์, พื้นที่ปลูก

ผลการเสริมกากงาในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อ

จากงานทดลองของ Olaiya and Makinde (2015) ได้ทำการทดลอง โดยใช้ไก่เนื้อ พันธุ์ Anak อายุ 1 วัน จำนวน 225 วัน โดยให้ได้รับอาหารเสริมกากงาดำที่ผ่านการแปรรูป คือ กากงาดกแห้ง, กากงาคั่ว, กากงาดัม และกากงาแช่น้ำ ในอาหารที่ระดับ 15 % เป็นเวลา 56 วัน ผลการทดลองพบว่า การเสริมกากงาแช่น้ำมีผลให้ปริมาณการกินได้ และอัตราการเจริญเติบโตดีขึ้น แตกต่างกับกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้กากงาดำแช่น้ำมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P > 0.05$) จากการศึกษาจึงสามารถสรุปได้ว่า การเสริมกากงาดำที่ผ่านการแปรรูปโดยการแช่น้ำทำให้สมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อเพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากการแช่น้ำทำให้สารต้านโภชนาในกากงาดำลดลง จึงทำให้ไก่มีประสิทธิภาพการเจริญเติบโตดีขึ้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเสริมกากงาในอาหารต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตของไก่เนื้อ

ประสิทธิภาพการผลิต	ชนิดกากงาเสริมที่ระดับ 15 %					Level of Significance
	ควบคุม	ตากแห้ง **	คั่ว **	ดัม **	แช่**	
ปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อวัน (กรัม)	97.88 ^b	92.65 ^c	96.74 ^b	96.85 ^b	99.08 ^a	*
อัตราการเจริญเติบโต เฉลี่ยต่อวัน (กรัม)	37.73 ^{ab}	30.72 ^c	38.10 ^{ab}	36.96 ^b	38.49 ^a	*
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	2.64 ^a	3.02 ^b	2.57 ^a	2.62 ^a	2.50 ^a	*

ตัวอักษร a-c หมายถึงที่แตกต่างกันในแต่ละแถวจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) * : ข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ** : ตากแห้ง คือ กากงาดกแห้ง 72 ชม., คั่ว คือ กากงาคั่วที่อุณหภูมิ 80-90 °C ,ดัม คือ กากงาดัมที่อุณหภูมิ 100 °C ,แช่ คือ กากงาแช่น้ำปะปา 24 ชม. ที่มา : ดัดแปลงจาก Olaiya and Makinde (2015)

ขณะทำงานทดลอง อภิรดี และคณะ (2016) ได้ทำการทดลองเสริมกากงาดำที่ไม่ผ่านการแปรรูปในอาหารโดยใช้ไก่กระทงพันธุ์ Ross 308 อายุ 1 วัน ให้ได้รับอาหารเสริมกากงาดำ ที่ระดับ 0, 4, 6 และ 8 %

ตามลำดับ แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ช่วง คือ 1-21 และ 22-35 วัน จากผลการทดลองพบว่า ในช่วงวันที่ 22-35 การเสริมกากางาค่า ที่ระดับ 6 % ในอาหารมีผลทำให้ไก่มีอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินได้ดีที่สุด ($P<0.05$) และมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวตลอดระยะเวลาการทดลองดีที่สุด ($P<0.05$) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการเสริมกากางาเพิ่มเข้าไปในอาหาร โดยไม่ได้ทำการลดหรือทดแทนวัตถุดิบตัวอื่นในสูตรอาหาร ส่งผลให้ปริมาณโปรตีนในสูตรอาหารสูงขึ้นตามระดับของการเสริมกากางาที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเสริมกากางาค่าในอาหารต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตของไก่เนื้อ

ประสิทธิภาพการผลิต	วัน	ระดับการเสริมกากางาค่า*** (%)				Level of Significance
		0	4	6	8	
ปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อวัน (กรัม)	1-21	51.64	51.09	48.84	49.58	Ns
	22-35	142.95 ^a	144.49 ^a	135.98 ^b	145.74 ^a	*
	1-35	97.29	97.79	92.41	97.66	Ns
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (กรัม)	1-21	48.57	41.30	45.61	44.98	Ns
	22-35	69.76 ^c	77.84 ^b	81.34 ^{ab}	85.57 ^a	*
	1-35	57.05	55.91	59.00	61.22	Ns
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	1-21	1.06	1.23	1.07	1.10	Ns
	22-35	2.03	1.86	1.67	1.70	Ns
	1-35	1.70 ^a	1.75 ^a	1.54 ^b	1.59 ^b	*

ตัวอักษร a-c หมายถึงที่แตกต่างกันในแต่ละแถวจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) * : ข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p<0.05$) Ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ***กากางาค่าที่ใช้ทดลองเป็นกากางาที่ได้จากกระบวนการสกัดน้ำมันจาก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C ก่อนนำมาผสมในสูตรอาหาร ที่มา : ดัดแปลงจาก อภิรัตน์ และคณะ (2016)

และในงานทดลองของ Yakubu and Alfred (2014) ที่ได้ทำการทดลองเสริมกากางาขาวที่ไม่ผ่านการแปรรูปในอาหาร ใช้ไก่เนื้อพันธุ์ Anak เสริมที่ระดับ 0, 4, 8, 12 และ 16 % ตามลำดับ ทดลอง 56 วัน ผลการทดลองพบว่า การเสริมกากางาขาวที่ระดับ 8 % มีผลให้ปริมาณการกินได้ดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มดีขึ้น แต่เมื่อเพิ่มระดับการเสริมกากางาขาวมากขึ้นทำให้

ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตลดลง อาจเนื่องมาจากกวางขาผู้มีไขมันสูงเมื่อเสริมในระดับมากขึ้นจึงทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเสริมกวางขาในอาหารสมรณะการให้ผลผลิตของไก่อเนื้อ

ประสิทธิภาพการผลิต	ระดับการเสริมกวางขาในอาหาร (%)					Level of Significance
	0	4	8	12	16	
ปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อวัน (กรัม)	75.43 ^{ab}	72.56 ^{ab}	78.23 ^a	69.16 ^b	65.99 ^b	*
อัตราการเจริญเติบโต เฉลี่ยต่อวัน (กรัม)	26.76	25.38	27.49	24.44	23.23	Ns
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	2.82	2.85	2.82	2.83	2.84	Ns

ตัวอักษร a-b หมายถึงที่แตกต่างกันในแต่ละแถวจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) * : ข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) Ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ที่มา : ดัดแปลงจาก Yakubu and Alfred (2014)

ผลการเสริมกวางขาในอาหารต่อคุณภาพซากและอวัยวะภายในของไก่อเนื้อ

Olaiya and Makinde (2015) ได้ทำการเสริมกวางขาที่ผ่านการแปรรูปในอาหาร ที่ระดับ 15% ได้แก่ กากงาดำแห้ง, กากงาคั่ว, กากงาดำ และกากงาแช่น้ำ พบว่า การเสริมกวางขาแช่น้ำทำให้คุณภาพซากดีที่สุด กินและน่องเพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) และไขมันในช่องท้องไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอื่น ($P > 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า การเสริมกวางขาทุกชนิดมีผลต่อดัชนี และหัวใจ ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P > 0.05$) และพบว่า การเสริมกวางขาแช่น้ำมีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์ตับ และหัวใจเพิ่มขึ้น จึงสามารถสรุปได้ว่า กากงาดำแช่น้ำทำให้คุณภาพซากดีขึ้น กินมีขนาดใหญ่ซึ่งน่าจะสามารถบดอาหารได้ดีขึ้น ส่งผลให้มีการย่อยที่ดีขึ้นและมีผลทำให้น่องน่องเพิ่มขึ้น (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการเสริมกากงาในอาหารต่อคุณภาพซากและอวัยวะภายในของไก่เนื้อ

ซากและ อวัยวะภายใน	ชนิดกากงาเสริมที่ระดับ 15 %					Level of Significance
	ควบคุม	ตากแห้ง**	คั่ว**	ต้ม**	แช่***	
ซาก (g)	1429.17 ^b	1345.00 ^c	1545.00 ^{ab}	1587.50 ^a	1569.17 ^a	*
ตับ (%)	3.82	3.65	3.86	3.80	3.93	Ns
หัวใจ (%)	0.87	0.76	0.79	0.77	0.97	Ns
กึ๋น (%)	2.83 ^{bc}	2.87 ^{bc}	3.06 ^{ab}	2.57 ^c	3.39 ^a	*
น้อง (%)	9.83 ^{bc}	9.70 ^c	10.64 ^{ab}	10.47 ^{abc}	10.74 ^a	*
ไขมันในช่องท้อง (%)	2.44	2.35	2.56	2.57	2.17	Ns

ตัวอักษร a-c หมายถึงที่แตกต่างกันในแต่ละแถวจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) * : ข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ** : ตากแห้ง คือ กากงาตากแห้ง 72 ชม. , คั่ว คือ กากงาคั่วที่อุณหภูมิ 80-90°C , ต้ม คือ กากงาต้มที่อุณหภูมิ 100°C , แช่ คือ กากงาแช่น้ำปะปา 24 ชม. Ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ที่มา : ดัดแปลงจาก Olaiya and Makinde (2015)

ขณะที่งานทดลอง อภิรดี และคณะ (2016) เสริมกากงาดำไม่ผ่านการแปรรูป ที่ระดับ 0, 4, 6 และ 8 % จากการทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) การเสริมกากงาดำในทุกะดับในอาหารไม่ส่งผลต่อคุณภาพซากและอวัยวะภายในของไก่กระทง (ดังตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลการเสริมกากงาดำ ในอาหารต่อคุณภาพซากและอวัยวะภายในของไก่กระทง

ซากและอวัยวะภายใน	ระดับการเสริมกากงาดำ *** (%)				Level of Significance
	0	4	6	8	
ซาก (%)	85.12	83.81	84.38	83.22	Ns
ตับ (%)	1.98	1.84	1.96	1.92	Ns
หัวใจ (%)	0.47	0.47	0.54	0.49	Ns
ม้าม (%)	0.13	0.16	0.17	0.15	Ns
น้อง (%)	10.07	10.36	10.22	10.19	Ns
ไขมันในช่องท้อง (%)	1.04	1.12	1.08	1.08	Ns

Ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ***กากงาดำที่ใช้ทดลองเป็นกากงาที่ได้จากกระบวนการสกัดน้ำมันงา เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4๐ C ก่อนนำมาผสมในสูตรอาหาร ที่มา : คัดแปลงจาก อภิรดี และคณะ (2016)

คล้ายกับงานทดลองของ Yakubu and Alfred (2014) เสริมกากงาขาวไม่ผ่านการแปรรูป ในอาหารไก่เนื้อ สายพันธุ์ Anak ที่ระดับ 0, 4, 8, 12 และ 16 % ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า การเสริมกากงาในระดับ 4, 6, 12, และ 16 % ไม่ส่งผลต่อคุณภาพซากและอวัยวะภายในของไก่เนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ค่าไขมันในช่องท้องมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเสริมกากงาขาวที่ระดับ 16% มีผลทำให้ค่าไขมันในช่องท้องสูงแตกต่างจากกลุ่มทดลองอื่น (ดังตารางที่ 7) อาจเพราะกากงาขาวมีไขมันสูง เมื่อเสริมในระดับที่สูงขึ้นจึงทำให้ไก่มีไขมันสะสมในช่องท้องมากขึ้น

ตารางที่ 7 ผลการเสริมกากงาในอาหารต่อคุณภาพซากและอวัยวะภายในของไก่เนื้อ

ซากและ อวัยวะภายใน	ระดับการเสริมกากงาในอาหาร (%)					Level of Significance
	0	4	8	12	16	
ซาก (g)	1403.33	1334.00	1417.33	1106.66	1106.66	Ns
ตับ (%)	1.57	2.09	1.74	1.62	1.80	Ns
หัวใจ (%)	0.49	0.52	0.47	0.62	0.80	Ns
กึ้น (%)	1.68	1.70	1.78	2.05	1.07	Ns
ไต (%)	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	Ns
ไขมันในช่องช่อง (%)	2.68 ^b	2.70 ^b	2.52 ^b	3.11 ^b	5.20 ^a	*

ตัวอักษร a-b หมายถึงที่แตกต่างกันในแต่ละแถวจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) * : ข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) Ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ที่มา : ดัดแปลงจาก Yakubu and Alfred (2014)

สรุป

การเสริมกากงาที่ไม่ผ่านการแปรรูปทั้งกากงาดำและงาขาว พบว่าสามารถเสริมได้ที่ระดับ 6 – 8 % ทำให้ไก่มีการเจริญเติบโตดีขึ้น โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพซากของไก่เนื้อ และเมื่อนำกากงาดำมาแปรรูปเสริมในสูตรอาหารสามารถเสริมได้ในระดับสูงขึ้นถึง 15 % พบว่ากากงาแช่น้ำมีผลให้ไก่เนื้อมีการเจริญเติบโตดีขึ้น คุณภาพซากดีขึ้น กึ้นและน่องเพิ่มขึ้น ไขมันในช่องท้องมีแนวโน้มลดลง

อ้างอิง

กาญจนา บันสิทธิ์ และธีระพล บันสิทธิ์. 2557. คุณค่าของกากงาดำดิบ. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2557

รายงานสมุนไพรธรรมชาติต้านและชะลอกระดูกพรุน.

แหล่งที่มาจากเว็บไซต์ : <http://boneandjointnopain.com/anti-osteoporosis-herbs>. 2 เมษายน.

ศัลยา คงสมบูรณ์เวช. 2547. **เซซามีนกับสุขภาพ**. โรงพยาบาลเทพารินทร์, กรุงเทพฯ. ว. โภชนบำบัด พ.ศ. 2547 ปีที่ 15 ฉบับที่ 2.

สุชน ตั้งทวีวัฒน์ และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2537. การใช้กากงาทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหาร สัตว์ปีก. **คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่**. 73 หน้า.

อาหารและการให้อาหาร.แหล่งที่มาจากเว็บไซต์ :

http://elearning.nsruc.ac.th/web_elearning/animal/lesson2_6.php. 2 เมษายน.

อภิรดี นาคสูงเนิน,จิตรกร กลาบกลาง,กฤดา ชูเกียรติศิริ และจุฬากร ปานะถึก. 2559. การเสริมกากงาดำ (Sesamum indicum L.) ในอาหารต่อสมรรถนะ ในการให้ผลผลิตและองค์ประกอบซากของไก่กระทรง.

แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ.

Jacob, J.P. and et al. 1996. "The Feeding Value of Kenyan Sorghum, Sunflower Seed Cake and Sesame Seed Cake for Broilers and Layers." **Animal Feed Science Technology**, 61: 41-56.

Olaiya, O. David and Makinde, O. John. 2015. Response of Broiler Chickens fed Diets Containing Differently Processed Sesame (Sesame indicum L.) Seed Meal.

Yakubu, B., & Alfred, B. 2014. Nutritional evaluation of toasted white sesame seed meal Sesamum indicum as a source of methionine on growth performance, carcass characteristics, Haematological and biochemical indices of finisher broiler chickens. **IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science**, 7(1), 46-52.

