

ผลของการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ต่อสีของไข่แดง
และสมรรถภาพการผลิตไข่ไก่

นายวิทยา บุญชวน 5712400883

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อทราบถึง ผลของการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ต่อสีของไข่แดงและสมรรถภาพการผลิตไข่ไก่ โดยการศึกษาเอกสารงานวิจัย 3 ฉบับ ซึ่งในการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2 ใช้ไก่สายพันธุ์โรดไอส์แลนด์เรด (Rhode Island Red) การทดลองที่ 3 ใช้ไก่สายพันธุ์บาร์พลีมัทร็อก (Barred Plymouth Rock) ใช้แผนการทดลองแบบ CRD แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ไขมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 3,4,5,6,7,8,10 และ 20% ซึ่งพบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ทำให้สีของไข่แดงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในการใช้ที่ระดับ 10% ทำให้สีของไข่แดงเข้มขึ้น จะลดลงเมื่อใช้ที่ระดับ 20% ด้านสมรรถภาพในการผลิตไข่ไก่ น้ำหนักของไข่รวมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในการใช้ที่ระดับ 10% ทำให้ น้ำหนักของไข่รวมเพิ่มขึ้น จะลดลงเมื่อใช้ที่ระดับ 20% น้ำหนักของไข่ขาว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในการเสริมที่ระดับ 10% ทำให้น้ำหนักของไข่ขาวเพิ่มขึ้น จะลดลงเมื่อใช้ที่ระดับ 20% น้ำหนักของไข่แดงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ผลผลิตไข่ไก่พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่า Haugh Unit มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) การใช้ในระดับที่ 10% ทำให้ค่า Haugh Unit เพิ่มขึ้น แต่ในการใช้ที่ระดับ 20% ให้ผลการทดลองที่ลดลง ดังนั้นในการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ ทำให้สีของไข่แดงและสมรรถภาพการผลิตไข่ไก่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ไขมันสำปะหลังแห้ง, สีของไข่แดง, สมรรถภาพการผลิตไข่ไก่

บทนำ

ไก่ไข่เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญ ในปัจจุบันได้มีการเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมและมีการขยายตัวทางธุรกิจ ออกไปอย่างกว้างขวาง ซึ่งเกิดจากผู้บริโภคหันมารับประทานไข่ไก่มากยิ่งขึ้น เพราะไข่ไก่ไปอาหารที่หาซื้อได้ง่ายมีขายทั่วไป สีของไข่แดงเป็นอีกหนึ่งอย่างที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ เพราะต้องการให้สีของไข่แดงมีความเข้มขึ้นเพื่อตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้งานเช่น การนำไข่แดงไปทำขนม เป็นต้น และผู้บริโภคยังมุ่งเน้นในด้านสมรรถภาพในการผลิตไข่ ไข่ไก่จะต้องมีคุณภาพที่ดีขึ้น ซึ่งปัจจุบันการผลิตอาหารไก่ไข่ได้รับสารสีมาจากข้าวโพด เพราะข้าวโพดมีสาร เบต้า แคโรทีน ซึ่งเป็นสารสีเหลืองที่สามารถพบได้ในไข่แดงของไข่ไก่ และพบว่า ข้าวโพดมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อไข่ขาวของไข่ไก่ คือ ไลซีน เมไทโอนีน และทรีโตนีน ซึ่งกรดอะมิโนเหล่านี้ จะพบได้ในไข่ขาวของไข่ไก่ ช่วยให้คุณภาพและน้ำหนักของไข่ขาวเพิ่มขึ้น แต่ในข้าวโพดมีกรดอะมิโนปริมาณที่น้อย ราคาข้าวโพดในปัจจุบันมีราคาที่สูงขึ้นถึง 9.50 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับราคาของใบมันสำปะหลังแห้งแล้ว ราคาใบมันสำปะหลังแห้งจะมีราคาที่ถูกลง ในปัจจุบันมีราคา 2.50 บาทต่อกิโลกรัม

ใบมันสำปะหลังแห้งจึงเป็นอีกทางเลือกที่สามารถใช้ทดแทนข้าวโพดได้ในปัจจุบัน เพราะใบมันสำปะหลังแห้ง (Cassava leaves meal) เป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายทั่วไป เป็นเศษเหลือใช้จากการตัดใบทิ้งทางการเกษตร หลังจากเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ในส่วนของใบจะมีส่วนประกอบของ สารสีแซนโทฟิลล์ (xanthophyll) ซึ่งเป็นสารสี (pigment) สำหรับไข่แดงของไข่ไก่ ช่วยเพิ่มสีของไข่แดงให้เข้มขึ้นขึ้น นอกจากนี้ใบมันสำปะหลังแห้งยังมี กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อไข่ขาวของไข่ไก่ คือ ไลซีน เมไทโอนีน และซิสทีน ซึ่งกรดอะมิโนเหล่านี้ จะพบได้ในไข่ขาวของไข่ไก่ ช่วยให้คุณภาพและน้ำหนักของไข่ขาวเพิ่มขึ้น และโปรตีนหยาบสูงถึง 23.10%, ไขมัน 7.24%, เยื่อใย 21.11%, ความชื้น 9.28%, และแคลเซียม 0.7% และอื่นๆ (Galon, E.M, Lorenzo, D and Claveria, F, 2017) ในใบมันสำปะหลังยังมีกรดไฮโดรไซยานิก (hydrocyanic acid ,HCN) ซึ่งเกิดจากการแตกตัวของสารประกอบไซยาโนเจนิก กลูโคไซด์ (cyanogenetic glucosides) ให้สารพิษในรูปกรดไฮโดรไซยานิก ซึ่งเป็นพิษต่อไก่ไข่ แต่เมื่อนำมาตากแห้งหรืออบแล้วทำให้สารพิษนั้นถูกทำลายจึงไม่ส่งผลกระทบต่อไก่ไข่ (โสภณ บุญกล้า และจุฑามาศ กระจ่างศรี, 2555)

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ใบมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ต่อสีของไข่แดงและสมรรถภาพการผลิตไข่ไก่

ใบมันสำปะหลังแห้ง

ใบมันสำปะหลังแห้ง (Casava leaves meal) เป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายทั่วไป เพราะเป็นเศษเหลือใช้จากการตัดใบทิ้งทางการเกษตร หลังจากเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ในส่วนของใบจะมีส่วนประกอบของ สารสีแซนโทฟิลล์ (xanthophyll) ซึ่งเป็นสารสี (pigment) สำหรับใบแดงของไข่ไก่ ช่วยเพิ่มสีของไข่แดงให้เข้มข้นขึ้นและมีกรดไฮโดรไซยานิก (hydrocyanic acid ,HCN) ซึ่งเกิดจากการแตกตัวของสารประกอบไซยาโนเจนิก กลูโคไซด์ (cyanogenetic glucosides) ให้สารพิษในรูปกรดไฮโดรไซยานิก เมื่อสัตว์กินเข้าไปแล้วจะทำให้ถึงตายได้ ต้องมีการทำให้สารพิษนี้ลดลงโดยการนำเอาใบมันสำปะหลังไปตากแดด 1-2 แดดหรือทำการอบให้แห้ง เมื่อสารพิษที่ลดลงจะไม่ส่งผลกระทบต่อไข่

มาตรฐานคุณภาพไข่ไก่ ค่า (Haugh unit)

(Haugh unit) คือ เป็นค่าที่สำคัญซึ่งบ่งบอก คุณภาพของไข่ไก่โดยการวัดคุณภาพของโปรตีนไข่ขาว (albumen) ถูกคิดค้นในปี 1937 โดย Raymond Haugh เป็นค่าที่สำคัญซึ่งบ่งบอก คุณภาพของไข่ไก่โดยการวัดคุณภาพของโปรตีนไข่ขาว (albumen) การวัดค่าฮอกวัดได้โดยใช้เครื่องมือวัดเรียกว่า Haugh unit micrometer โดยการตอຍเปลือกไข่ แยกออกจากเปลือก บนพื้นเรียบ หน่วยฮอกได้จากการคำนวณน้ำหนักไข่และความสูงของไข่ขาวชั้น ไข่ที่ออกมาใหม่จะมีความสด มีความสูงของไข่ขาวชั้นมาก เมื่อเวลาผ่านไป ไข่ขาวจะเหลวมีคุณภาพลดลง มีความสูงลดลง ซึ่งมีอีกวิธีที่ใช้ในการหาค่า Haugh unit คือการคำนวณโดยใช้สูตร สูตรคือ
$$\text{Haugh unit} = 100 \log (H + 7.57 - 1.7W^{0.37})$$

เมื่อ H คือ ความสูงของไข่ขาว (Albumen Height, มิลลิเมตร)

W คือ น้ำหนักฟองไข่ (Weight of egg, กรัม)

มาตรฐานคุณภาพไข่

กระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา USDA ได้กำหนดค่าฮอก เป็นค่ามาตรฐาน เพื่อกำหนดคุณภาพไข่ ที่กำหนดโดย แบ่งคุณภาพไข่ตามค่าฮอกเป็นช่วงระดับ คือ

เกรด (AA) ค่า H.U. อยู่ในช่วงระหว่าง 83-100

เกรด (A) ค่า H.U. อยู่ในช่วงระหว่าง 59-75

เกรด (B) ค่า H.U. อยู่ในช่วงระหว่าง 35-51

เกรด (C) ค่า H.U. อยู่ในช่วงระหว่าง 11-21

ผลของการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ต่อสีของไข่แดง

สีของไข่แดง จากผลการทดลองของ Galon, E.M, Lorenzo, D and Claveria, F (2017) พบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 5 และ 7% ทำให้สีของไข่แดงมีสีที่เข้มขึ้น ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hien, T.Q. Hoan, T.T and Kien, T.T (2014) ที่พบว่าในการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ในระดับ 4, 6, 8 และ 10% ทำให้สีของไข่แดงมีสีที่เข้มขึ้น ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง และสอดคล้องกับการทดลองของ Kyawt, Y.Y et al (2014) ที่พบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 10 และ 20% ทำให้สีของไข่แดงมีสีที่เข้มขึ้น ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง เป็นเพราะว่า ในไขมันสำปะหลังแห้งมีสารสีแซนโทฟิลล์ (xanthophyll) ซึ่งเป็นสารสี (pigment) ที่สามารถพบได้ในไข่แดงของไก่ไข่ ช่วยเพิ่มสีของไข่แดงให้เข้มขึ้น ผลการทดลองดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลของการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ต่อสีของไข่แดง

สายพันธุ์ไก่	อายุ (สัปดาห์)	ระดับไขมันสำปะหลัง ในอาหารไก่ไข่	สีของไข่แดง	อ้างอิง
			(%) สีของไข่แดง	
โรดไอส์ แลนด์เรด	18-29	0%	9 ^b	1
		3%	9 ^b	
		5%	10 ^a	
		7%	12.84 ^a	
โรดไอส์ แลนด์เรด	20-35	0%	9.25 ^b	2
		4%	11.57 ^a	
		6%	12.71 ^a	
		8%	13.29 ^a	
		10%	13.57 ^a	
บาร์พลีมัทรอค	45-56	0%	9.22 ^b	3
		10%	12.67 ^a	
		20%	11.78 ^a	

a,b,c ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

N.S. ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) * แตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$)

อ้างอิงที่ 1 Galon, E.M, Lorenzo, D and Claveria, F (2017)

อ้างอิงที่ 2 Hien, T.Q. Hoan, T.T and Kien, T.T (2014)

อ้างอิงที่ 3 Kyawt,Y.Y et al (2014)

ผลของการเสริมไขมันสำปะหลังแห้งในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตไข่ไก่

น้ำหนักของไข่รวม จากผลการทดลองของ Galon, E.M, Lorenzo, D and Claveria, F (2017) พบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 5 และ 7% ทำให้น้ำหนักของไข่รวมเพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hien, T.Q. Hoan, T.T and Kien, T.T (2014) ที่พบว่าในการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ในระดับ 4, 6, 8 และ 10% ทำให้น้ำหนักของไข่รวมเพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง และสอดคล้องกับการทดลองของ Kyawt,Y.Y et al (2014) ที่พบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 10 และ 20% ทำให้น้ำหนักของไข่รวมเพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง เป็นเพราะ ไขมันสำปะหลังแห้งมี กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อไข่ขาวของไข่ไก่ คือ ไลซีน เมไทโอนีน และซิสทีน จะพบได้ในไข่ขาวของไข่ไก่ ช่วยให้น้ำหนักของไข่รวมเพิ่มขึ้น

น้ำหนักไข่แดง จากผลการทดลองของทั้ง 3 การทดลองให้ผลที่สอดคล้องกัน พบว่าในการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ ไม่มีผลต่อน้ำหนักของไข่แดง ($P > 0.05$)

น้ำหนักไข่ขาว จากผลการทดลองของ Galon, E.M, Lorenzo, D and Claveria, F (2017) พบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 5 และ 7% ทำให้น้ำหนักของไข่ขาวเพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hien, T.Q. Hoan, T.T and Kien, T.T (2014) ที่พบว่าในการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ในระดับ 4, 6, 8 และ 10% ทำให้น้ำหนักของไข่ขาวเพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง และสอดคล้องกับการทดลองของ Kyawt,Y.Y et al (2014) ที่พบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 10 และ 20% ทำให้น้ำหนักของไข่รวมเพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง เป็นเพราะ ไขมันสำปะหลังแห้งมี กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อไข่ขาวของไข่ไก่ คือ ไลซีน เมไทโอนีน และซิสทีน ซึ่งเมื่อไก่ไข่ได้รับกรดอะมิโนที่มากขึ้น จะทำให้ไข่ขาวมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

ผลผลิตไข่ไก่ จากผลการทดลองของทั้ง 3 การทดลองให้ผลที่สอดคล้องกัน พบว่าในการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ ไม่มีผลต่อผลผลิตของไข่ไก่ ($P > 0.05$)

ค่า **Haugh Unit** จากผลการทดลองของ Galon, E.M, Lorenzo, D and Claveria, F (2017) พบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 5 และ 7% ทำให้ค่า Haugh Unit เพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hien, T.Q. Hoan, T.T and Kien, T.T (2014) ที่พบว่าในการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ในระดับ 4, 6, 8 และ 10% ทำให้ค่า Haugh Unit เพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง และสอดคล้องกับการทดลองของ Kyawt, Y.Y et al (2014) ที่พบว่าการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งแทนข้าวโพดในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 10 และ 20% ทำให้ค่า Haugh Unit เพิ่มขึ้น ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไขมันสำปะหลังแห้ง เป็นเพราะ ค่า Haugh Unit เป็นค่าที่สำคัญซึ่งบ่งบอก คุณภาพของไข่ไก่โดยการวัดคุณภาพของโปรตีนไข่ขาว (albumen) ซึ่งไขมันสำปะหลังแห้งมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อไข่ขาวของไข่ไก่ คือ ไลซีน เมไทโอนีน และซิสทีน ทำให้ไข่ขาวมีคุณภาพที่ดีขึ้น ค่า Haugh Unit จึงสูงขึ้น ผลการทดลองดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลของการใช้ไขมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตไข่ไก่

สายพันธุ์ ไก่	อายุ (สัปดาห์)	ระดับไขมันสำปะหลัง ในอาหารไก่ไข่	สมรรถภาพการผลิตไข่ไก่					อ้างอิง
			น้ำหนัก			คุณภาพไข่		
			ไข่รวม (g)	ไข่แดง (g)	ไข่ขาว (g)	ผลผลิตไข่ไก่ (%)	ค่า Haugh Unit	
โรดไอส์ แลนค์เรด	18-29	0%	55.04 ^b	15.88	39.16 ^b	60.58	89.69 ^b	1
		3%	55.92 ^b	15.90	39.88 ^b	60.72	90.01 ^b	
		5%	57.81 ^a	15.95	41.48 ^a	62.76	93.59 ^a	
		7%	57.93 ^a	15.98	41.93 ^a	63.50	94.44 ^a	
โรดไอส์ แลนค์เรด	20-35	0%	55.12 ^b	15.82	39.25 ^b	95.54	87.42 ^b	2
		4%	57.43 ^a	15.93	41.54 ^a	95.71	92.64 ^a	
		6%	57.89 ^a	15.95	42.82 ^a	96.77	93.81 ^a	
		8%	58.12 ^a	15.98	42.09 ^a	96.79	94.76 ^a	
		10%	58.40 ^a	16.02	42.15 ^a	97.53	95.01 ^a	
บาร์พลีมัท รอก	45-56	0%	55.22 ^b	15.39	39.63 ^b	57.75	85.17 ^b	3
		10%	58.21 ^a	15.48	41.73 ^a	59.54	89.46 ^a	
		20%	55.45 ^b	15.38	39.92 ^b	58.52	87.22 ^a	

a,b,c ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

N.S. ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) * แตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

อ้างอิงที่ 1 Galon, E.M, Lorenzo, D and Claveria, F (2017)

อ้างอิงที่ 2 Hien, T.Q. Hoan, T.T and Kien, T.T (2014)

อ้างอิงที่ 3 Kyawt, Y.Y et al (2014)

สรุป

จากการใช้ใบมันสำปะหลังแห้งทดแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่ต่อสีของไข่แดง และสมรรถภาพการ
ผลิต สามารถใช้ใบมันสำปะหลังแห้งที่ระดับ 4-20% เพราะจะทำให้สีของไข่แดงมีความเข้มข้น และสมรรถภาพ
การผลิตไข่ไก่สูงขึ้น

ควรใช้ที่ระดับ 20% เพราะข้าวโพดมีราคาแพงกว่าใบมันสำปะหลังแห้ง สามารถลดค่าใช้จ่ายในการ
ผลิตอาหารไก่ไข่

เอกสารอ้างอิง

- Galon, E.M, Lorenzo, D and Claveria, F. 2017. “Growth And Egg Production Performance of Dekalb Layers (Gallus gallus domesticus) supplemented with Cassava Leaf Meal (Manihot esculentaCrantz)”. **Asian J Agri & Biol.** 5 (2): 83-87.
- Hien, T.Q. Hoan, T.T and Kien, T.T. 2014. “Effect of different levels of cassava leaf meal in the diet on productivity and quality of fluongphuong hen eggs”. **Ceickoctollahckaakaaiemnr Inbothobtiinhaykn1** (2): 139-142.
- Kyawt,Y.Y et al. 2014. “Effects of Cassava Substitute for Maize Based Diets on Performance Characteristics and Egg Quality of Laying Hens”. **International Journal of Poultry Science** 13 (9): 518-524.
- Poultry. 2013. “สายพันธุ์ไก่ไข่. <http://onwimon.blogspot.com> . 22 กุมภาพันธ์ 2561.
- ข่าวอีสานวันนี้. 2561. “ไขมันสำปะหลังราคาดีมีค่าอย่าทิ้ง”. <http://www.esan.life> . 21 พฤษภาคม 2561.
- พลังเกษตร. 2561. “ไขมันสำปะหลัง มีค่าขายเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์”. <https://www.palangkaset.com> . 14 พฤษภาคม 2561
- ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. 2560. “Haugh Unit / สอก”. <http://www.foodnetworksolution.com> . 14 พฤษภาคม 2561.
- โสภณ บุญล้ำ และจุฑามาศ กระจำศรี. 2555. “การเสริมไขมันสำปะหลังในอาหารไก่ไข่ที่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตไข่และ คุณภาพไข่”. **มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี** 2 (1): 1-18.