

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่ร่วมกับไบโอมะรุมในอาหารนกกกระทาไข่ โดยเปรียบเทียบอาหารนกกกระทาไข่สูตรที่ 1(control) คือใช้เมล็ดข้าวโพดบดเป็นแหล่งพลังงานหลัก สูตรที่ 2 คืออาหารที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักไม่ผสมไบโอมะรุม สูตรที่ 3 คืออาหารที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบโอมะรุมในระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 4 คืออาหารที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบโอมะรุมในระดับ 8 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลอง ปรากฏดังนี้

#### 1. สมรรถภาพการผลิต

สมรรถภาพการผลิตเฉลี่ยตลอดการทดลองของนกกกระทาไข่ที่ได้รับอาหารผสมปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่ร่วมกับไบโอมะรุมในอาหารนกกกระทาไข่ในระดับต่างกัน แสดงในตารางที่ 11 พบว่า นกกกระทาไข่ที่ได้รับอาหารทดลองทุกกลุ่ม มีเปอร์เซ็นต์ไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) สำหรับปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน พบว่านกกกระทาที่ได้รับอาหารในสูตรที่ 2 คืออาหารนกกกระทาไข่ที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักแต่ไม่ผสมไบโอมะรุมมีการกินอาหารในปริมาณมากที่สุด( $P<0.05$ ) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับนกกกระทาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 หรือกลุ่มควบคุม ส่วนนกกกระทาที่ได้รับอาหารในสูตรที่ 3 คืออาหารนกกกระทาไข่ที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบโอมะรุม 4 เปอร์เซ็นต์มีการกินอาหารในปริมาณน้อยที่สุด( $P<0.05$ ) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับนกกกระทาที่กินอาหารในสูตรที่ 1 (control) และสูตรที่ 4 คืออาหารนกกกระทาไข่ที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบโอมะรุม 8 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้มีแนวโน้มว่าปริมาณอาหารที่กินของนกกกระทาลดลงเมื่อมีการเสริมไบโอมะรุมในสูตรอาหาร สอดคล้องกับการศึกษาของฉิมจิมา และคณะ (2558ก) ที่ได้ทดลองใช้ไบโอมะรุมผสมอาหารนกกกระทาไข่ในระดับ 0, 4, 8 และ 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่าปริมาณการกินอาหารของนกกกระทาไข่ลดลงเมื่อผสมไบโอมะรุมในสูตรอาหารมากขึ้น โดยเฉพาะใส่ในระดับสูงถึง 12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสมรรถภาพการผลิตด้านอื่น เช่น เปอร์เซ็นต์ไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม และ ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัมของนกกกระทาทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับรายงานของฉิมจิมา และคณะ (2558ข) ที่ได้ทดลองใช้ไบโอมะรุมผสมอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 0, 2, 4 และ 8 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นปริมาณ

อาหารที่กิน ใ้ที่กินอาหารผสมใบมะรุมมีการกินอาหารน้อยกว่าใ้ที่กินอาหารที่ไม่มีการผสมใบมะรุม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากใบมะรุมมีรสชาติ และกลิ่นที่ไม่น่ากิน ดังนั้นอาหารที่มีการผสมใบมะรุมในปริมาณมากขึ้นจึงส่งผลต่อการกินอาหารของใ้ลดลง ซึ่ง Ashong and Brown (2011) ได้รายงานว่าการใ้ใบมะรุมผสมอาหารเลี้ยงใ้พันธุ์เล็กฮอร์นขาว 10 เปอร์เซ็นต์ทำให้การกินอาหารลดลง ซึ่งเมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การใ้ไขของนกกระทา ก็มีแนวโน้มว่าการใ้ใบมะรุมในสูตรอาหารทำให้เปอร์เซ็นต์การใ้ไขลดลง ทั้งนี้ Kakengi *et al.* (2007) ได้ศึกษาการใ้ใบมะรุมแห้งปนทดแทนกากเมล็ดทานตะวันในระดับ 0, 10, 15, และ 20 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร ผลปรากฏว่าการเสริมใบมะรุมในระดับที่สูงขึ้นมีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การใ้ไขลดลง แต่ทำให้ปริมาณอาหารที่กินเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะใ้ที่ใ้รับอาหารผสมใบมะรุม 20 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพเปลี่ยนอาหารเป็น ใ้ค้อยที่สุด ซึ่ง Kakengi *et al.* (2007) ได้แนะนำว่าการใ้ใบมะรุมในระดับที่สูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ควรพิจารณาใ้สัตว์ใ้รับพลังงานอย่างเพียงพอ

เมื่อพิจารณาในกรณีของการใ้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักทดแทนข้าวโพดบดที่ใ้กันโดยทั่วไป ซึ่งพบว่านกกระทาที่ใ้รับอาหารทดลองสูตรที่ 2 คืออาหารผสมปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักโดยไม่มีการผสมใบมะรุมมีแนวโน้มใ้ผลผลิตใ้สูงกว่ากลุ่ม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนกกระทากลุ่มนี้มีการกินอาหารในปริมาณมากกว่ากลุ่มอื่น โดยเฉพาะกลุ่มที่มีการเสริมใบมะรุมจึงส่งผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็น ใ้ 1 กิโลกรัม และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตใ้ 1 กิโลกรัมต่ำกว่ากลุ่มอื่น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่ซึ่งเป็นปลายข้าวกล้อง ที่เป็นแหล่งของสารอาหารที่สำคัญหลายชนิด ที่ส่งเสริมสุขภาพของสัตว์ใ้ดีขึ้น ทำให้กินอาหารใ้มากขึ้น และใ้ผลคิตต่อผลผลิตใ้ เช่น กรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 ซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกายสัตว์ วิตามินอี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ไนอาซิน เบต้าแคโรทีน ธาตุสังกะสี และ ธาตุเหล็ก เป็นต้น รวมทั้งมีสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) ที่มีผลคิตต่อสุขภาพใ้ได้แก่ สารแอนโทไซยานิน (anthocyanina) แกมมา-โอไรซานอล (gamma-oryzanol) และสารแทนนิน ที่อยู่ในกลุ่มโพลีฟีนอล (บริษัทสินิลไรซ์จำกัด, 2558; Sirichokworrakit *et al.*, 2015)

นอกจากนี้ไม่ปรากฏนกตายในแต่ละกรทดลองทำใ้อัตราการรอดชีวิตของนกกระทาทุกกลุ่มเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 สมรรถภาพการผลิตของนกอกระทาคไข่ที่ได้รับอาหารที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่ไม่ผสม และผสมไบโอมะรุมในระดับต่างกัน

สมรรถภาพการผลิต	อาหารทดลอง				P-value
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	
เปอร์เซ็นต์ไข่ (%)	68.49 ± 4.50	70.81 ± 14.82	66.37 ± 7.71	68.21 ± 19.49	0.978
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)	20.95 ± 0.32 <sup>ab</sup>	22.31 ± 1.30 <sup>a</sup>	19.72 ± 0.51 <sup>b</sup>	20.11 ± 1.23 <sup>b</sup>	0.013
อัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นไข่ 1 กก.	4.66 ± 0.99	3.82 ± 1.32	4.93 ± 1.09	4.69 ± 2.00	0.695
ต้นทุนค่าอาหารต่อการ ผลิตไข่ 1 กิโลกรัม (บาท/กก.)	64.77 ± 13.70	54.21 ± 18.71	69.46 ± 15.37	65.52 ± 27.92	0.724
อัตราการรอดชีวิต	100 ± 0.00	100 ± 0.00	100 ± 0.00	100 ± 0.00	-

หมายเหตุ<sup>ab</sup> อักษรกำกับค่าเฉลี่ยแตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05)

สูตรที่ 1 อาหารนกอกระทาคไข่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงานหลัก (control)

สูตรที่ 2 อาหารนกอกระทาคไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบโอมะรุม  
แห้งบด 0 %

สูตรที่ 3 อาหารนกอกระทาคไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบโอมะรุม  
แห้งบด 4 %

สูตรที่ 4 อาหารนกอกระทาคไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบโอมะรุม  
แห้งบด 8 %

## 2. คุณภาพไข่

คุณภาพไข่ของนกอกระทาคไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบโอมะรุมแห้งบดแสดงในตารางที่ 12 พบว่าคุณภาพไข่ของนกอกระทาคทุกกลุ่ม ได้แก่ น้ำหนักไข่เฉลี่ย ความสูงไข่ขาวเฉลี่ย ค่า Haugh unit และความหนาของเปลือกไข่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ส่วนคะแนนสีไข่แดง พบว่า นกอกระทาคไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 4 คือใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักและผสมไบโอมะรุม 8 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนสีของไข่แดงสูงที่สุด (P<0.01) รองลงมาคือคะแนนสีไข่แดงของนกอกระทาคที่ได้รับอาหารในสูตรที่ 1 คือสูตรที่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่ง

พลังงานหลัก และไม่มีการผสมใบมะรุม และ สูตรที่ 2 สูตรที่ 3 คือใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักและผสมใบมะรุม 4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนนกกกระทาไข่ที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 คือใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักและไม่มีการผสมใบมะรุม มีคะแนนสีของไข่แดงต่ำที่สุด ( $P < 0.01$ ) ทั้งนี้เนื่องจากใบมะรุมมีสารแคโรทีนอยด์ คือเบต้าแคโรทีน ซึ่งเป็นโปรวิตามินเอ และสารแซนโทฟิฟัลซึ่งเป็นสารให้สีเหลืองในระดับสูง (Zanu *et al.*, 2012) ซึ่งเป็นสารสีธรรมชาติที่ส่งผลต่อสีของไข่แดงเพิ่มมากขึ้น ฉนิฐิมาและคณะ (2558ก) ได้รายงานว่ามีเบต้าแคโรทีน 2,423.87 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม ส่วน ปฐม (2552) และ Price (2007) ได้รายงานว่ามีเบต้าแคโรทีน 16.3 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของฉนิฐิมา และคณะ (2558ข) ที่ศึกษาการใช้ใบมะรุมในอาหารนกกกระทาไข่โดยเสริมที่ระดับ 0, 4, 8 และ 12 เปอร์เซ็นต์พบว่าคะแนนสีของไข่แดงเพิ่มขึ้นตามระดับการเสริมใบมะรุมที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตามการเสริมใบมะรุมที่ระดับ 8 และ 12 เปอร์เซ็นต์ให้คะแนนสีของไข่แดงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในทำนองเดียวกัน ฉนิฐิมาและคณะ (2558ก) ; ภูซงค์ และไพโชค (2558) ก็รายงานว่า การเสริมใบมะรุมในอาหารไก่ไข่ในระดับที่สูงขึ้นทำให้คะแนนสีของไข่แดงเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ สมเพชร และคณะ (2556) ได้ศึกษาผลการใช้ใบมะรุมในอาหารไก่กระตังสรูปได้ว่าสามารถใช้ใบมะรุมผสมในอาหารไก่กระตังได้ถึง 8 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของไก่ แต่ทำให้เนื้อไก่มีค่าความเป็นสีเหลืองสูงขึ้น

เมื่อพิจารณาในด้านของการใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักในอาหารนกกกระทาไข่ก็พบว่า นกกกระทาที่ได้รับอาหารที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักแต่ไม่ผสมใบมะรุมมีคะแนนสีของไข่แดงน้อยที่สุด แต่เมื่อมีการผสมใบมะรุมในระดับที่สูงขึ้นก็ทำให้ไข่แดงมีคะแนนสีเพิ่มขึ้นจนกระทั่งใกล้เคียง และมากกว่าสีของไข่แดงในอาหารนกกกระทาในกลุ่มควบคุมที่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงาน ทั้งนี้เนื่องจากแม้ว่าข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวกล้องที่มีสีม่วงแดง จากสารแอนโทไซยานินเช่นเดียวกับข้าวดำ และข้าวหอมนิล ซึ่งสารแอนโทไซยานินเป็นรงควัตถุที่ให้สีม่วงแดงมีคุณสมบัติในการละลายน้ำ และในตัวทำละลายที่มีขี้ผึ้งเช่น แอลกอฮอล์ได้ดี (Karladee *et al.*, 2003 อ้างโดย ปุณเรศวร์, 2554) ดังนั้นจึงไม่สามารถสะสมอยู่ในไข่แดงซึ่งมีส่วนประกอบของไขมันอยู่สูงได้จึงทำให้เห็นนกกกระทาที่กินอาหารผสมปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่มีคะแนนสีไข่แดงในระดับต่ำ หรือไข่แดงมีสีซีดนั่นเอง ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของฉนิฐิมาและคณะ (2558ค) ที่ได้ศึกษาการใช้ปลายข้าวดำเป็นแหล่งพลังงานในอาหารนกกกระทาไข่ พบว่านกกกระทาที่กินอาหารผสมปลายข้าวดำมีค่าสีของไข่แดงต่ำกว่ากลุ่มที่กินอาหารผสมข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงาน ( $P < 0.01$ )

นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มว่าน้ำหนักไข่ของนกกกระทาที่กินอาหารที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักมีค่าสูงกว่าไข่ของนกกกระทาที่กินอาหารที่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงานหลัก และเมื่อมีการเสริมด้วยไบมะรุมก็ทำให้มีแนวโน้มของการเพิ่มน้ำหนักของไข่มากขึ้นด้วย ( $P=0.061$ ) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้าวไรซ์เบอร์รี่ และไบมะรุมมีสารสำคัญหลายชนิดที่ส่งผลดีต่อสุขภาพของนกกกระทาไข่จึงส่งผลต่อน้ำหนักไข่ด้วย โดยเฉพาะกรดไขมันที่จำเป็นซึ่งมีมากในข้าวไรซ์เบอร์รี่ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น ซึ่งกรดไขมันที่จำเป็นทั้งในกลุ่มโอเมก้า 6 และโอเมก้า 9 จะช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบสืบพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งป้องกันไม่ทำให้ไข่มีขนาดเล็กลง ทั้งนี้อุทัย (2529) ได้รายงานว่าหากไข่ได้รับกรดไขมันที่จำเป็นไม่เพียงพอจะส่งผลให้ฟองไข่มีขนาดเล็กลง

ตารางที่ 12 คุณภาพไข่เฉลี่ยของนกกกระทาไข่ที่ได้รับอาหารที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่ไม่ผสม และผสมไบมะรุมในระดับต่างกัน

คุณภาพไข่	อาหารทดลอง				P-value
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	
น้ำหนักไข่ (ก./ฟอง)	10.25±0.22	10.57±0.26	10.66 ±0.20	10.70±0.16	0.061
ความสูงไข่ขาว(มม.)	4.18 ± 0.16	3.95± 0.28	4.12± 0.39	4.49± 0.27	0.158
คะแนนสีไข่แดง	6.08 ± 0.24 <sup>x</sup>	1.09 ± 0.09 <sup>z</sup>	5.36±0.35 <sup>y</sup>	7.31± 0.17 <sup>w</sup>	<0.0001
ค่า Haugh unit	88.83 ± 0.94	87.15± 1.57	87.86± 2.35	89.95± 1.32	0.172
ความหนาของเปลือกไข่ (มม.)	0.34 ± 0.01	0.35 ± 0.01	0.34± 0.02	0.33±0.01	0.337

หมายเหตุ <sup>wxyz</sup> อักษรกำกับค่าเฉลี่ยแตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างทาง

สถิติ ( $P<0.01$ )

สูตรที่ 1 อาหารนกกกระทาไข่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงานหลัก (control)

สูตรที่ 2 อาหารนกกกระทาไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบมะรุม  
แห้งบด 0 %

สูตรที่ 3 อาหารนกกกระทาไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบมะรุม  
แห้งบด 4 %

สูตรที่ 4 อาหารนกกกระทาไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบมะรุม  
แห้งบด 8 %

### 3. จำนวนจุลินทรีย์ในมูล

ผลการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ในมูลของนกกระทาไข่ทุกกลุ่มแสดงในตารางที่ 13 พบว่านกกระทาที่ได้รับอาหารทดลองทุกสูตรมีจำนวนจุลินทรีย์รวม จุลินทรีย์โคลิฟอร์ม จุลินทรีย์ซัลโมเนลลา และจุลินทรีย์กรดแลคติกในมูลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่า นกกระทาที่กินอาหารทดลองสูตรที่ 3 และ 4 8 คืออาหารที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมไบโอมะรุมาแห้งบด 4 และ 8 เปอร์เซ็นต์มีจำนวนจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาในมูลน้อยกว่านกกระทาที่ได้รับอาหารในสูตรที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงานหลัก และสูตรที่ 2 ที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักแต่ไม่ผสมไบโอมะรุมาแห้งบด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ฉิฉูมา และคณะ (2558ข) ที่กล่าวว่านกกระทาไข่ที่กินอาหารผสมไบโอมะรุมา 8 เปอร์เซ็นต์มีจำนวนจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาในมูลน้อยกว่านกกระทาที่กินอาหารผสมไบโอมะรุมาในระดับต่ำกว่า และนกกระทาที่กินอาหารผสมไบโอมะรุมา 0 เปอร์เซ็นต์มีจำนวนจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาในมูลมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไบโอมะรุมามีสารสำคัญหลายชนิด ได้แก่ สารเบนซิลไทโอไซยาเนตโคไซค์ และเบนซิลกลูโคซิโนเลตที่มีฤทธิ์ต้านจุลชีพได้ (สุชาติพิศ, 2550) ส่วนในกรณีของจำนวนจุลินทรีย์โคลิฟอร์มซึ่งพบว่านกกระทาทุกกลุ่มมีจำนวนจุลินทรีย์โคลิฟอร์มไม่แตกต่างกันทางสถิติ นั้น แต่ก็มีรายงานว่าอาหารที่ผสมไบโอมะรุมาทำให้ภูมิคุ้มกันของสัตว์เพิ่มขึ้น และลดจำนวน *E. coli* รวมทั้งเพิ่มจำนวน *Lactobacillus* ในลำไส้เล็กตอนปลายได้อีกด้วย (Yang *et al.*, 2006) นอกจากนี้ Rahman *et al.* (2010) ก็รายงานว่าสารสกัดจากไบโอมะรุมมีศักยภาพในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มได้ในระดับสูงใกล้เคียงกับยาปฏิชีวนะเตตราไซคลิน ส่วนจากการศึกษาของวรยุทธ และคณะ (2555) พบว่าสารสกัดจากเมล็ดมะรุมาด้วยเอทานอล สามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในกลุ่ม *Staphylococcus aureus* ได้ แต่ไม่มีผลต่อเชื้อ *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* และเชื้ออื่นๆ

ในกรณีของอาหารนกกระทาไข่ที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักทั้ง 3 สูตรไม่ทำให้จำนวนจุลินทรีย์รวม และ จำนวนจุลินทรีย์ก่อโรค (โคลิฟอร์ม และซัลโมเนลลา) ลดลง และจำนวนจุลินทรีย์ (จุลินทรีย์กรดแลคติก) เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับรายงานฉิฉูมาและคณะ (2558ค) ที่กล่าวว่าการใช้ปลายข้าวท่าในสูตรอาหารนกกระทาไข่จะไม่ทำให้จำนวนจุลินทรีย์รวม จุลินทรีย์ที่ก่อโรค ได้แก่ จุลินทรีย์ โคลิฟอร์ม และซัลโมเนลลาในมูลลดลงอย่างชัดเจน และไม่ทำให้จำนวนจุลินทรีย์กรดแลคติกในมูลเพิ่มขึ้น แต่ก็มีแนวโน้มว่าจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาในสิ่งขับถ่ายของนกกระทาไข่ที่กินอาหารที่ใช้ปลายข้าวท่าเป็นแหล่งพลังงานหลักมีจำนวนน้อยกว่าในสิ่งขับถ่ายของนกกระทาไข่ที่กินอาหารที่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงานหลัก

ตารางที่ 13 จำนวนจุลินทรีย์ในมูลเฉลี่ยของนกกกระทาไข่ที่ได้รับอาหารที่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่  
ไม่ผสม และผสมใบมะรุมในระดับต่างกัน (log of cfu/g)

จุลินทรีย์	อาหารทดลอง				P- value
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	
total plate count	16.64 ± 0.16	16.57 ± 0.39	16.57 ± 0.29	16.30 ± 0.42	0.538
coliform	9.43 ± 0.33	9.33 ± 0.29	9.48 ± 0.36	9.50 ± 0.34	0.877
salmonella	3.03 ± 0.49	3.19 ± 0.31	2.61 ± 0.15	2.53 ± 0.43	0.099
lactic acid bacteria	11.04 ± 0.28	11.21 ± 0.12	11.07 ± 0.49	11.15 ± 0.23	0.866

หมายเหตุ สูตรที่ 1 อาหารนกกกระทาไข่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงานหลัก (control)

สูตรที่ 2 อาหารนกกกระทาไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมใบ  
มะรุมแห้งบด 0 %

สูตรที่ 3 อาหารนกกกระทาไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมใบ  
มะรุมแห้งบด 4 %

สูตรที่ 4 อาหารนกกกระทาไข่ใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักผสมใบ  
มะรุมแห้งบด 8 %

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่ร่วมกับใบมะรุมในอาหารนกกกระทาไข่ สรุปได้ว่าการใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักร่วมกับผสมใบมะรุมในอาหารนกกกระทาไข่ 8 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตไข่ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไข่ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม รวมทั้งคุณภาพไข่ในด้านน้ำหนักไข่ ความสูงไข่ขาว ค่า Haugh unit และความหนาเปลือกไข่ แต่ทำให้มีค่าสีของไข่แดงสูงขึ้น และปริมาณอาหารที่กินของนกกกระทาลดลง แม้ว่าการใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักร่วมกับผสมใบมะรุมในอาหารนกกกระทาไข่ ไม่ทำให้จำนวนจุลินทรีย์ที่ก่อโรค (โคลิฟอร์ม และซัลโมเนลลา) ลดลง และจำนวนจุลินทรีย์กรดแลคติกเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน แต่มีแนวโน้มที่ทำให้จำนวนจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาลดลงเมื่อมีการผสมใบมะรุมในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นการใช้ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักร่วมกับผสมใบมะรุมในอาหารนกกกระทาไข่จึงน่าจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการผลิตไข่นกกกระทาปลอดภัยได้



**ภาคผนวก ข**  
**ภาพการทำการทดลอง**



ภาพผนวกที่ 1 กรงนกกกระทาทดลอง



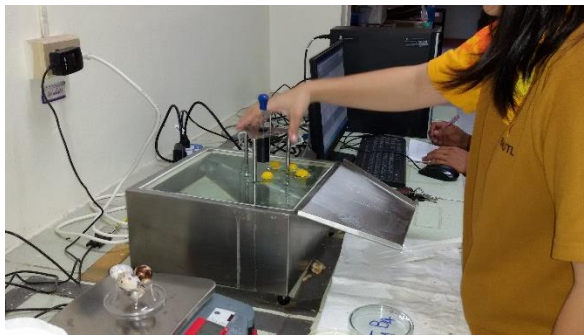
ภาพผนวกที่ 2 นกกกระทาไข่ในกรงทดลอง



ภาพผนวกที่ 3 ทำความสะอาด เก็บมูลนกกกระทา



ภาพผนวกที่ 4 การชั่งน้ำหนักไข่



ภาพผนวกที่ 5 การวัดความสูงไข่ขาว



ภาพผนวกที่ 6 การให้คะแนนสีไข่แดงโดยใช้พัดสี



ภาพผนวกที่ 7 สีไข่แดงของนกระทาที่กินอาหารทดลอง 4 สูตร



ภาพผนวกที่ 8 การเพาะเชื้อจุลินทรีย์



ภาพผนวกที่ 9 การนับจำนวนโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์