

ผลของเปลือกส้มต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซากของไก่กระທ

มะลิสา วงษาแสน

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมนานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของเปลือกส้มต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซากของไก่กระທ โดยทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการ จำนวน 12 ฉบับ ที่ตีพิมพ์ในช่วง ค.ศ. 1982 – 2017 ซึ่งมีการใช้เปลือกส้มในสูตรอาหารตั้งแต่ระดับ 0.8 – 50% โดยผลการทดลองส่วนใหญ่พบว่าการใช้ผงเปลือกส้มในช่วงดังกล่าวไม่มีผลในทางลบต่อปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และน้ำหนักอวัยวะภายใน อย่างไรก็ตามมีผลงานวิจัยบางส่วนที่แสดงให้เห็นว่าการใช้ผงเปลือกส้มในระดับสูงกว่า 5% มีผลเสียต่อการเจริญเติบโตและเปอร์เซ็นต์ซาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าไม่ควรใช้ผงเปลือกส้มในสูตรอาหารไก่กระທเกิน 5% แม้ว่าจะมีงานวิจัยบางส่วนที่ใช้ในระดับที่สูงกว่านี้ได้ก็ตาม อย่างไรก็ตามการใช้เปลือกส้มเป็นอาหารสัตว์ในระดับอุตสาหกรรมอาจจะเหมาะสมกับฟาร์มที่อยู่ใกล้บริเวณที่มีโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตน้ำส้ม

คำสำคัญ: เปลือกส้ม ไก่กระທ การเจริญเติบโต ลักษณะซาก

บทนำ

ไถ่เนื้อเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยปี 2559 มีปริมาณการผลิตเนื้อไถ่และผลิตภัณฑ์ของประเทศไทยที่สำคัญอยู่ที่ 1,780 ตัน และประเทศไทยได้ก้าวมาเป็นประเทศผู้ส่งออกเนื้อไถ่อันดับที่ 4 ของโลกตั้งแต่ปีพ.ศ. 2551 เป็นต้นมา โดยเนื้อไถ่แปรรูปและเนื้อไถ่สดแช่เย็นนั้นมีสัดส่วน ปริมาณการส่งออกมากที่สุด โดยมีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 95.28 ของปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ทั้งหมด (กรมปศุสัตว์, 2559) ความสำเร็จในการผลิตเหล่านี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ การจัดการ และอาหาร ในส่วนของอาหารนั้นคิดเป็นต้นทุนมากที่สุดในการผลิตไถ่เนื้อ (ประมาณ 60-70% ของต้นทุนทั้งหมด) ทำให้ผู้ผลิตไถ่เนื้อหันมาเลือกใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเป็นอาหารไถ่เนื้อ เพื่อช่วยในการลดต้นทุนการผลิตและเป็นการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ไม่ได้ใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเปลือกส้มเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ได้จากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำส้ม มีคุณสมบัติช่วยลดคอเรสเตอรอล (Trovato et al., 1996 และ Parmar and Kar, 2008) รวมทั้งมีสารที่ต้านอนุมูลอิสระซึ่งทำให้ไถ่สุขภาพดี และยังมีวิตามินซีสูงกว่าผลส้มเกือบ 2 เท่า อีกทั้งยังเป็นแหล่งรวมแร่ธาตุต่าง ๆ ทั้งแคลเซียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม วิตามินบี 2 และวิตามินเอ เปลือกส้มยังช่วยบำรุงสุขภาพฟันและกระดูก คลายเครียด แก้นอนไม่หลับ บำรุงสายตา รักษาผิว แก้กโรคไทรอยด์ และช่วยต้านเซลล์มะเร็งในมนุษย์ นอกจากนี้ยังมีโภชนะก่อนข้างสูง คือ มีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,988.70 – 3,752.12 Kcal/Kg มีโปรตีน 5-11% และมีเยื่อใย 7-11% (Agu et al., 2010; Ahaotu et al., 2017; Alefzadeh et al., 2016 และ Siyal et al., 2016) ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยโภชนะในเปลือกส้มในแต่ละงานทดลองอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการเตรียมผงเปลือกส้ม และสถานที่ปลูกหรือแหล่งของเปลือกส้มที่ใช้ในการทดลอง และส่วนใหญ่มีรายงานการใช้เปลือกส้มเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง ในขณะที่ในส่วนของไถ่นั้นถึงแม้จะมีการทดลองของเปลือกส้มอยู่บ้าง แต่ผลการทดลองเกี่ยวกับสมรรถภาพการเจริญเติบโต และลักษณะซากยังไม่ได้อธิบายที่ชัดเจน ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของเปลือกส้มต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซากของไถ่กระทง

ปริมาณอาหารที่กินได้ (Feed Intake; FI)

การใช้ผงเปลือกส้มในไถ่กระทงต่อปริมาณการกินได้จากการอ่านเอกสารงานวิจัย 5 ฉบับ ให้ผลที่ไม่ตรงกัน โดยงานวิจัยของ Ahaotu et al. (2017) และ Siyal et al. (2016) พบว่าระดับการใช้ผงเปลือกส้มตั้งแต่ 1.5-10% ในอาหาร ทำให้ปริมาณการกินได้เพิ่มขึ้นตามระดับการใช้ซึ่ง Ahaotu et al. (2017) กล่าวว่าเมื่อเพิ่มระดับของเปลือกส้มขึ้นจะทำให้ไถ่กินอาหารมากขึ้นเพื่อให้โภชนะเพียงพอตามความต้องการของร่างกาย อย่างไรก็ตามในส่วนงานของ Alefzadeh et al. (2016) พบว่าเมื่อใช้เปลือกส้มตั้งแต่ 2-4% ให้ผลการทดลองในทิศทางตรงกันข้าม คือ ปริมาณการกินได้ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ผงเปลือกส้มอาจเกิดจากเปลือกส้มมีปริมาณเยื่อใยมากซึ่งไถ่จะย่อยเยื่อใยได้น้อยทำให้ไถ่กินอาหารไถ่น้อยด้วยเช่นกัน และกลิ่นที่ไถ่ไม่ชอบก็มีผลด้วยเช่นกัน (El Boushy and van der Poel, 2013) ในขณะที่ Agu et al. (2010) พบว่าปริมาณการกินได้ที่

ไม่แตกต่างกันเมื่อใช้ปริมาณผงเปลือกส้ม 10-50% อาจเกิดจากปริมาณการใช้ผงเปลือกส้มที่มากเกินไป และเมื่อดูจากปริมาณการกินได้แล้วจะเห็นว่ามิติศทางลดลง แต่ที่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ น่าจะเกิดจากความคลาดเคลื่อนของการทดลอง (Standard error of difference means; SEM) ที่มากจึงทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบความแตกต่างของทริทเม้นท์ และในงานวิจัยของ Alzawqari et al. (2016) ที่ไม่มีความแตกต่างของการใช้ผงเปลือกส้มเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ใช้ผงเปลือกส้มเป็นเพราะว่าใช้เปลือกส้มในระดับที่ต่ำ คือ ใช้เพียง 0.8% ในอาหารเท่านั้น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีของเปลือกส้ม

โกษณะ	Agu et al. (2010)	Ahaotu et al. (2017)	Alefzadeh et al. (2016)	Siyal et al. (2016)
โปรตีนหยาบ (%)	10.73	7.71	5.10	7.28
เยื่อใยหยาบ (%)	7.86	9.58	10.96	10.70
คาร์โบไฮเดรต (%)	-	-	63.00	-
ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก (%)	56.91	71.24	-	61.55
ไขมัน (%)	12.60	2.11	2.14	-
เถ้า (%)	11.90	5.12	6.63	-
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (Kcal/Kg)	3988.70	3752.12	-	-
แคลเซียม (%)	-	3.30	4.15	-
ฟอสฟอรัส (%)	-	2.30	0.08	-
ธาตุเหล็ก (%)	-	0.40	-	-
กรดแอสคอร์บิก/ วิตามินซี (I.U)	-	49.00	-	-
ไทแอมิน/วิตามินบี 1 (I.U)	-	0.08	-	-
ไรโบฟลาวิน/ วิตามินบี 2 (I.U)	-	0.03	-	-
ไนอะซิน/ วิตามินบี 3 (I.U)	-	0.20	-	-

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Gain; ADG)

ผลการใช้ผงเปลือกส้มในไก่กระหวดต่ออัตราการเจริญเติบโตที่ได้จากงานวิจัยทั้ง 5 ฉบับ ให้ผลที่ไม่ตรงกัน โดยงานวิจัยของ Ahaotu et al. (2017) และ Alefzadeh et al. (2016) พบว่าระดับการใช้ผงเปลือกส้มตั้งแต่ 2-10% ในอาหาร ทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง (ตารางที่ 3) ซึ่งไปในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณการกินได้ (ตารางที่ 2) อาจเกิดจากเมื่อเพิ่มระดับของเปลือกส้มขึ้นจะทำให้ไก่กินอาหารมากขึ้นเพื่อให้โภชนาเพียงพอตามความต้องการของร่างกาย (Ahaotu et al., 2017) แต่ถึงปริมาณการกินได้จะมากขึ้นแต่ก็ยังไม่พอกับความต้องการโภชนาของร่างกายจึงส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง อย่างไรก็ตาม

ในส่วนของ Siyal et al. (2016) ให้ผลการทดลองในทิศทางตรงกันข้าม คือ เมื่อใช้ผงเปลือกส้ม 1.5 และ 3% ไก่มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ผงเปลือกส้ม อาจเนื่องมาจากเปลือกส้มมีสารต้านอนุมูลอิสระที่จะทำให้ไก่สุขภาพดีทำให้ไก่กินอาหารได้มากขึ้นส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตมากขึ้นตามไปด้วย (Manthey, 2004) ในขณะที่งานวิจัยของ Agu et al. (2010) และ Alzawqari et al. (2016) พบว่าอัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 3) อาจเกิดจากปัญหาเดียวกันกับปริมาณอาหารที่กินได้นั้นได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

การเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed Conversion Ratio; FCR)

ข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว จากทั้ง 5 งานวิจัยที่มีการใช้ผงเปลือกส้ม 0.8 – 50% ของสูตรอาหาร เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การใช้ผงเปลือกส้มในระดับต่างกันมีผลต่อการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่แตกต่างกัน แม้ว่าโดยรวมแล้วการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวจะมีค่ามากขึ้นตามระดับการใช้เปลือกส้มก็ตาม (ตารางที่ 4) ซึ่งการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากกลุ่มที่ไม่เสริมผงเปลือกส้มอาจทำให้เราทราบว่าเราสามารถเสริมเปลือกส้มได้โดยไม่กระทบกับประสิทธิภาพการผลิต แม้ว่าจะมีผลต่อปริมาณการกินได้ และอัตราการเจริญเติบโตอยู่บ้างเล็กน้อย

ผลของเปลือกส้มต่อลักษณะซาก และน้ำหนักอวัยวะภายในของไก่กระทง

จากงานวิจัยของ Agu et al. (2010) และ Ahaotu et al. (2017) พบว่าเปอร์เซ็นต์ซากลดลงเมื่อใช้ปริมาณผงเปลือกส้มตั้งแต่ระดับ 5-50% ในอาหารซึ่งอาจเกิดจากปริมาณการใช้ผงเปลือกส้มที่มากเกินไป อย่างไรก็ตามในส่วนงานของ Siyal et al. (2016) เมื่อใช้ผงเปลือกส้มตั้งแต่ระดับ 1.5-3% ในอาหารทำให้ผลการทดลองไปในทิศทางตรงกันข้าม อาจเป็นเพราะปริมาณการใช้ผงเปลือกส้มเหมาะสม ในขณะงานวิจัยของ Alefzadeh et al. (2016) และ Alzawqari et al. (2016) พบว่าเมื่อใช้ผงเปลือกส้มตั้งแต่ 0.8-4% ทำให้เปอร์เซ็นต์ซากไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 5 - 9)

นอกจากนั้นแล้วงานวิจัยส่วนใหญ่ (Agu et al., 2010, Alefzadeh et al., 2016 และ Alzawqari et al., 2016) พบว่าการใช้ผงเปลือกส้มไม่มีผลต่อน้ำหนักอวัยวะภายในยกเว้นน้ำหนักตับและกระเพาะแพะแพะที่มีน้ำหนักมากขึ้นเมื่อใช้ผงเปลือกส้มที่ระดับตั้งแต่ 40-50% ในอาหาร ซึ่งอาจเป็นเพราะเปลือกส้มมีเยื่อใยมาก (El Boushy and van der Poel, 2013) ทำให้กินทำงานหนักขึ้นเพื่อย่อยเยื่อใยทำให้มีขนาดใหญ่อขึ้น ในขณะที่น้ำหนักตับมีค่าลดลงเมื่อใช้ผงเปลือกส้มที่ระดับตั้งแต่ 2-4% ในอาหาร ซึ่งน่าจะเป็นเพราะเปลือกส้มมีสารต้านอนุมูลอิสระ (Manthey, 2004) ทำให้ลดการทำงานของตับลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ใช้ผงเปลือกส้ม แม้ว่าจะมีผลการทดลองบางส่วน (Ahaotu et al., 2017) ที่พบว่าการใช้ผงเปลือกส้มในอาหารมากขึ้นยิ่งจะทำให้ให้น้ำหนักอวัยวะภายในลดลง ในขณะเดียวกันยังมีบางการทดลอง Siyal et al. (2016) ที่พบว่า

ตารางที่ 2 ผลของเปลือกส้มต่อปริมาณอาหารที่กินได้ของไก่กระทง

อายุ (วัน)	ปริมาณผงเปลือกส้มในอาหาร (%)														SEM	อ้างอิง
	0	0.8	1.5	2	2.5	3	4	5	7.5	10	20	30	40	50		
ปริมาณอาหารที่กินได้ (กรัม/ตัว/วัน)																
1-35	65.98	-	-	-	-	-	-	-	-	67.56	67.25	57.74	67.42	52.68	38.73	1
36-63	160.22	-	-	-	-	-	-	-	-	159.27	160.85	150.11	147.35	135.98	14.75	1
22-63	89.69 ^a	-	-	-	95.68 ^b	-	-	97.22 ^b	97.31 ^b	99.34 ^c	-	-	-	-	0.72	2
22-42	144.86	149.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.94	4
ปริมาณอาหารที่กินได้ (กรัม/ตัว)																
1-42	4696 ^a		-	4522 ^b	-	-	4469 ^b	-	-	-	-	-	-	-	18.02	3
1-35	3509.26 ^b	-	3571.22 ^a	-	-	3585.58 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

a-c = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

หมายเหตุ 1= Agu et al. (2010), 2= Ahaotu et al. (2017), 3= Alefzadeh et al. (2016), 4= Alzawqari et al. (2016) และ 5= Siyal et al. (2016)

ตารางที่ 3 ผลของเปลือกส้มต่ออัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของไก่กระທ

อายุ (วัน)	ปริมาณผงเปลือกส้มในอาหาร (%)															SEM	อ้างอิง
	0	0.8	1.5	2	2.5	3	4	5	7.5	10	20	30	40	50			
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กรัม/ตัว/วัน)																	
1-63	41.02	-	-	-	-	-	-	-	-	40.12	37.10	29.64	27.47	23.78	12.69	1	
22-63	42.16 ^a	-	-	-	41.08 ^a	-	-	38.29 ^b	38.20 ^b	38.08 ^b	-	-	-	-	0.81	2	
22-42	79.90	86.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.45	4	
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กรัม/ตัว)																	
1-42	1999 ^a	-	-	1938 ^b	-	-	1839 ^c	-	-	-	-	-	-	-	20.85	3	
1-35*	55.20	-	58.88	-	-	60.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	

a-c = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

หมายเหตุ 1= Agu et al. (2010), 2= Ahaotu et al. (2017), 3= Alefzadeh et al. (2016), 4= Alzawqari et al. (2016) และ 5= Siyal et al. (2016)

* = ADG ในงานวิจัยของ Siyal et al. (2016) คำนวณเอาโดยผู้เขียนสัมมนา

ตารางที่ 4 ผลของเปลือกส้มต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທ

อายุ (วัน)	ปริมาณผงเปลือกส้มในอาหาร (%)															SEM	อ้างอิง
	0	0.8	1.5	2	2.5	3	4	5	7.5	10	20	30	40	50			
1-41	1.85	-	-	-	-	-	-	-	-	1.94	2.11	2.25	2.39	2.62	0.62	1	
42-63	2.83	-	-	-	-	-	-	-	-	3.19	2.95	3.31	3.37	3.59	0.50	1	
22-63	2.61	-	-	-	2.87	-	-	3.17	3.19	3.2	-	-	-	-	0.56	2	
1-42	2.37	-	-	2.18	-	-	2.25	-	-	-	-	-	-	-	0.09	3	
22-42	1.83	1.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	4	
1-35	1.77	-	1.70	-	-	1.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	

หมายเหตุ 1= Agu et al. (2010), 2= Ahaotu et al. (2017), 3= Alefzadeh et al. (2016), 4= Alzawqari et al. (2016) และ 5= Siyal et al. (2016)

น้ำหนักอวัยวะ ภายในเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ผงเปลือกส้มในอาหารมากขึ้น (ตารางที่ 5 - 9) น้ำหนักอวัยวะภายในที่เพิ่มขึ้นนั้นอาจเกิดจากเปลือกส้มมีเยื่อใยมาก (El Boushy and van der Poel, 2013) ทำให้อวัยวะภายในทำงานหนักขึ้นเพื่อย่อยเยื่อใยที่ไวกิน

ตารางที่ 5 ผลของเปลือกส้มต่อลักษณะซาก และน้ำหนักอวัยวะภายในของไก่กระทองอายุ 35 วัน

(Siyal et al., 2016)

พารามิเตอร์	ระดับของเปลือกส้มในอาหาร (%)			P- value
	0	1.5	3	
% ซากตัดแต่ง	58.67 ^b	62.70 ^a	63.50 ^a	-
น.น.อวัยวะภายใน (กรัม)				
ตับ	44.422	52.090	53.050	0.0076
หัวใจ	8.834	10.400	11.500	0.0109
กึ้น	32.260	32.200	34.800	0.0083

a-c ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางที่ 6 ผลของเปลือกส้มต่อลักษณะซาก และน้ำหนักอวัยวะภายในของไก่กระทองอายุ 63 วัน

(Agu et al., 2010)

พารามิเตอร์	ระดับของเปลือกส้มในอาหาร (%)						SEM
	0	10	20	30	40	50	
% ซาก	69.76 ^a	66.78 ^{ab}	69.27 ^{ab}	66.19 ^c	63.12 ^c	67.18 ^{bc}	1.51
ชิ้นส่วนอวัยวะ (%ของน.น.ซาก)							
น้อง	9.59 ^b	9.58 ^b	9.19 ^b	11.08 ^a	10.11 ^{ab}	10.92 ^a	0.52
ต้นขา	11.09	10.70	10.88	10.81	10.76	11.09	0.33
อก	22.43	22.52	22.84	19.11	17.81	22.45	3.04
ปีก	3.53 ^c	3.62 ^c	3.85 ^{abc}	4.17 ^a	4.06 ^{ab}	3.78 ^{bc}	0.14
ไหล่	3.53	3.44	3.64	3.84	3.94	3.58	0.24
อวัยวะภายใน (%ของน.น.ซาก)							
กระเพาะแท้	0.31 ^c	0.34 ^c	0.34 ^c	0.39 ^{bc}	0.45 ^{ab}	0.50 ^a	0.04
กึ้น	1.79 ^c	1.85 ^{bc}	1.74 ^c	2.61 ^a	2.65 ^a	2.55 ^{ab}	0.30
หัวใจ	0.39	0.50	0.49	0.52	0.48	0.48	0.08
ตับ	1.75	1.82	1.88	1.79	2.07	2.01	0.24

a-c ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางที่ 7 ผลของเปลือกส้มต่อลักษณะซาก และน้ำหนักอวัยวะภายในของไก่กระทองอายุ 63 วัน
(Ahaotu et al., 2017)

พารามิเตอร์	ระดับของเปลือกส้มในอาหาร (%)					SEM
	0	2.5	5	7.5	10	
% ซาก	68.89 ^d	70.94 ^c	57.97 ^b	66.39 ^b	62.11 ^a	-
ความยาวอวัยวะ (เซนติเมตร)						
น้อง	13.8 ^a	12.8 ^a	12.0 ^b	11.5 ^b	11.3 ^b	1.22
ความยาวปีก	20.8 ^a	20.5 ^a	20.4 ^a	11.95 ^b	19.2 ^b	0.30
ความยาวต้นขา	15.8 ^a	13.0 ^c	12.5 ^c	11.48 ^c	11.40 ^c	1.24
ความยาวรอบอก	26.23 ^a	26.00 ^a	24.32 ^b	22.64 ^c	22.64 ^c	0.44
นน.อวัยวะภายใน (กรัม)						
หัวใจ	6.10 ^a	7.35 ^b	8.33 ^c	9.11 ^d	11.1 ^e	0.43
กึ้น,กระเพาะแท้	40.1 ^a	45.2 ^b	45.1 ^b	60.3 ^c	65.4 ^d	0.01
ตับ, ตับอ่อน	20.3 ^a	28.9 ^b	30.1 ^b	31.3 ^b	35.4 ^c	0.39

a-c ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

หมายเหตุ %ซาก = (น้ำหนักหลังเอาลำไส้ออก / น้ำหนักมีชีวิต) * 100

ตารางที่ 8 ผลของเปลือกส้มต่อลักษณะซาก และน้ำหนักอวัยวะภายในของไก่กระทองอายุ 42 วัน
(Alefzadeh et al., 2016)

พารามิเตอร์	ระดับของเปลือกส้มในอาหาร (%)			SEM
	0	2	4	
% ซาก	63.00	62.88	63.07	-
นน.อวัยวะ (กรัม)				
อก	424	422	378	2.89
ปีก	112	103	101	2.01
น้อง	361 ^b	378 ^a	371 ^a	3.44
นน.อวัยวะภายใน (กรัม)				
กระเพาะแท้	11	11	10	0.07
กึ้น	57	59	53	0.11
ตับ	60 ^a	48 ^b	39 ^b	0.22
หัวใจ	10	11	11	0.11

a-b ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

หมายเหตุ %ซาก = (น้ำหนักหลังเอาลำไส้ออก / น้ำหนักมีชีวิต) * 100

ตารางที่ 9 ผลของเปลือกส้มต่อลักษณะซาก และน้ำหนักอวัยวะภายในของไก่กระทองอายุ 42 วัน

(Alzawqari et al., 2016)

พารามิเตอร์	ระดับของเปลือกส้มในอาหาร (%)		SEM	P-value
	0	0.8		
% ซาก	75.13	73.14	0.684	0.0677
อวัยวะภายใน (%)				
กึ้น	0.89	1.06	0.0823	0.3578
ตับ	2.17	2.39	0.256	0.7871
หัวใจ	0.54	0.50	0.024	0.2544

หมายเหตุ %ซาก = (น้ำหนักซาก / น้ำหนักมีชีวิต) * 100

อวัยวะภายในทั้งหมดแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต

สรุป

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองของเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าไม่ควรใช้ผงเปลือกส้มในสูตรอาหารไก่กระทองได้มากกว่า 5% เนื่องจากถ้าใช้ผงเปลือกส้มในระดับที่มากกว่านี้จะมีผลเสียต่อการเจริญเติบโตและเปอร์เซ็นต์ซาก แม้ว่าจะมีงานวิจัยบางส่วนที่ใช้ในระดับที่สูงกว่านี้ได้ก็ตาม อย่างไรก็ตาม การใช้เปลือกส้มเป็นอาหารสัตว์ในระดับอุตสาหกรรมอาจจะเหมาะสมกับฟาร์มที่อยู่ใกล้บริเวณที่มีโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตน้ำส้ม

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559. ยุทธศาสตร์กรมปศุสัตว์ พ.ศ. 2561 – 2565.

http://www.dld.go.th/th/images/stories/about_us/organization_chart/2561/strategy2561_2565.pdf?fbclid=IwAR37YdPPGJ1VxY6QsAzNCHn5J8ch7PMkdZQ-4kIU4PGWFk46FitHSzPs-wc.21
มกราคม 2561.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. <http://www.oae.go.th/view/1/หน้าแรก/TH-TH.21> มกราคม 2561.

Agu, P. N, Oluremi, O. I. A. and Tuleun, C. D. 2010. “Nutritional Evaluation of Sweet Orange (*Citrus sinensis*) Fruit Peel as a Feed Resource in Broiler Production”. **International Journal of Poultry Science**. 9 (7): 684-688.

- Ahaotu, E. O, Ekenyem, B. U. and Aggrey, E. 2017. “Sustainability of Sweet Orange (*Citrus sinensis*) Peel Meal on the Performance of Finisher Broilers”. **Journal of Agricultural Science and Practice**. 2 (2): 27-32.
- Alefzadeh, T. and et al. 2016. “Effect of Dietary Dried Orange (*Citrus sinensis*) Peel Powder and Exogenous Multi-Enzymes on Growth and Carcass Traits and Ileal Microflora of Broiler Chickens”. **Pakistan J.Zool.** 48 (6): 1891-1897.
- Alzawqari, M. H. and et al. 2016. “Effect of Feeding Dried Sweet Orange (*Citrus sinensis*) Peel and Lemon Grass (*Cymbopogon citratus*) Leaves on Growth Performance, Carcass Traits, Serum Metabolites and Antioxidant Status in Broiler During the Finisher Phase”. **Environ Sci Pollut Res**. 23: 17077-17082.
- El Boushy A. and van der Poel A.F. 2013. **Handbook of poultry feed from waste: processing and use**. 2nd ed. Springer Sci. & Business Media.
- Manthey, J.A. 2004. “Fractionation of orange peel phenols in ultrafiltered molasses and mass balance studies of their antioxidant levels”. **J Agri Food Chem**. 52: 7586–7592.
- Moghazy, MESE. and Boushy, AE. 1982. “Some neglected poultry feedstuffs from vegetable and fruit wastes”. **World’s Poultry Sci. J.** 38(01): 18-27.
- Parmar, H. and Kar, A. 2008. “Antiperoxidative, antithyroidal, antihyperglycemic and cardioprotective role of *Citrus sinensis* peel extract in male mice”. **Phytother Res**. 22: 791–795.
- Siyal, F. A. and et al. 2016. “Effect of Orange and Banana Peels on the Growth Performance of Broilers”. **Advances in Animal and Veterinary Sciences**. 4 (7): 376-380.
- Trovato, A. and et al. 1996. “Effects of fruit juices of *Citrus sinensis* L. and *Citrus limon* L. on experimental hypercholesterolemia in the rat”. **Phytomedicine**. 2: 221–227.