

ผลการใช้กากองุ่นแดงในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและลักษณะซากของไก่เนื้อ
(Effects of Red Grape Pomace in Diet on Production Performance and Carcass Characteristics
in Broilers)

วริทธิ์ธร โลห์คำ

Waritthon Lohkham

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

กากองุ่นแดงเป็นผลพลอยได้จากการผลิตไวน์ มีคุณสมบัติในการเป็นสมุนไพร และสารต้านอนุมูลอิสระ ที่อาจช่วยเพิ่มสมรรถภาพในการผลิตไก่เนื้อได้ อย่างไรก็ตามยังควรทบทวนในประเด็นระดับการใช้ที่เหมาะสม ดังนั้น สัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของกากใช้กากองุ่นแดงในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต และลักษณะซากของไก่เนื้อ โดยการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการ 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี 2562-2565 ที่มีการใช้กากองุ่นแดงในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 1.5-7.5% พบว่าการใช้กากองุ่นแดงในอาหาร ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และลักษณะซากของไก่เนื้อ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสามารถใช้กากองุ่นแดงในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 1.5-7.5% โดยไม่ส่งผลเสียต่อสมรรถภาพการผลิตและลักษณะซากของไก่เนื้อ

คำสำคัญ : กากองุ่นแดง ไก่เนื้อ ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ลักษณะซาก

บทนำ

ในอุตสาหกรรมไก่เนื้อของประเทศไทยในปี 2562-2566 พบว่าประเทศไทยสามารถผลิตไก่เนื้อแบบมีชีวิตได้ 9,113 ล้านตัว ผลิตบริโภคภายในประเทศ 10.55 ล้านตัน และส่งออก 3,886,969 ตัน (กรมการค้าภายใน, 2566) อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงไก่เนื้อในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเป็นสิ่งสำคัญ การใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตรที่มีฤทธิ์คล้ายสมุนไพรก็เป็นอีกวิธีหนึ่ง ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อ และเป็นการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี ซึ่งกากองุ่นแดงเป็นผลพลอยได้จากการผลิตไวน์ มีคุณสมบัติที่ดีบางอย่างที่สามารถใช้เป็นอาหารไก่ได้ และในกากองุ่นแดงยังประกอบไปด้วย ก้าน ลำต้น เมล็ด และเปลือก ซึ่งคิดเป็น 20% จากการผลิตไวน์ มีสารโพลีฟีนอล 2 กลุ่มหลัก คือ 1.Flavonoid (Anthocyanin, Flavonols, Flavan-3-ols, Flavones and Chalcones) และ 2.Nonflavonoids (phenolic acids, stilbenes, tannins, coumarins and neolignans) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และป้องกันเซลล์จากความเสียหายจากออกซิเดชัน (Onache et al., 2022) และยังมีโปรตีน 137.9 ± 1.2 ก. น้ำตาลที่ละลายน้ำได้ 20.7 ± 0.3 ก. ไขมัน 102.6 ± 6.4 ก. เยื่อใย 325.0 ± 8.5 ก. (Goñi et al., 2007) มีปริมาณแอนโทไซยานินในกากองุ่นเท่ากับ 1,134 มก./กก. (Khanal et al., 2009) Anthocyanin ทำหน้าที่เป็นแหล่งต้านอนุมูลอิสระโดยการให้อิเล็กตรอนแก่สารอนุมูลอิสระ (Pandey and Rizvi., 2009) มีรายงานว่าสามารถเพิ่มเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระในเซลล์หรือเนื้อเยื่อได้ (Wu and Prior, 2008) จากผลการวิจัยของ Hascik et al. (2020) การเสริมกากองุ่นในอาหารไก่เนื้อ และผลกระทบต่อการเจริญเติบโตความสามารถในการย่อยสลายอาหารในทางเดินอาหารทั้งหมด โปรไฟล์เลือด และคุณภาพเนื้อสัตว์ที่เสริมกากองุ่นแดง 0, 5, 7.5 และ 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร พบว่าการเสริมกากองุ่น 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ในอาหารของไก่เนื้อมีประสิทธิภาพในการลดคอเลสเตอรอลในซีรัม และปรับปรุงคุณภาพเนื้อสัตว์ในไก่เนื้อ โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต การย่อยอาหาร และลักษณะของซาก อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการศึกษาการใช้กากองุ่นแดงระดับต่างๆ ในอาหารอย่างมากมาย แต่ก็ยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนในระดับที่ต้องนำไปใช้ ดังนั้นสมมติฐานนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมและสังเคราะห์งานวิจัยที่มีอยู่ โดยมุ่งเน้นการใช้กากองุ่นแดงในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและลักษณะซากของไก่เนื้อ

ปริมาณอาหารที่กินได้ (Feed Intake: FI)

Jonathan et al. (2021) ใช้อาหารที่มีกากองุ่นแดง 0, 1.5, 3.0, 4.5 และ 6.0% ในไก่เนื้อพันธุ์ HY-Line silver brown อายุ 35 วัน พบว่าไก่มีปริมาณอาหารที่กินได้ไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง ($P > 0.05$) (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Sen and Basalan (2022) ที่ใช้ไก่เนื้อพันธุ์ ross308 อายุ 1 วัน ใช้อาหารที่ไม่มีการผสมอินูลินกับกากองุ่นแดง อาหารผสมอินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%) อาหารผสมกากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (gp 5.0%) และอาหารที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร+กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%+gp 5.0%) พบว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ผสมอินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%) และกลุ่มที่ผสมกากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (gp 5.0%) ไม่มีความแตกต่างกัน และกลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร+

กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%+gp 5.0%) ไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ผสมกากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (gp 5.0%) ($P < 0.05$) (Table 2) และงานของ Kumanda et al. (2019) ผสมกากองุ่นแดง 0, 2.5, 4.5, 5.5, และ 7.5% ในอาหาร ใช้ไก่เนื้อพันธุ์ Cobb500 อายุ 14 วัน พบว่าเมื่อไก่อายุ 3 สัปดาห์ กลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดงมีปริมาณอาหารที่กินได้มากที่สุด และกลุ่มที่ใช้ 2.5, 4.5, 5.5 และ 7.5% ไม่มีความแตกต่างกัน และที่อายุ 4 สัปดาห์ กลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดงมีปริมาณอาหารที่กินได้เท่ากับกลุ่มที่ใช้ 2.5% และกลุ่มที่ใช้ 2.5% ก็ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้ 4.5% แต่การใช้ที่ 2.5% มีปริมาณอาหารที่กินได้มากกว่ากลุ่ม 5.5 และ 7.5% ส่วนที่อายุ 5 สัปดาห์ ปริมาณอาหารที่กินได้ของกลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดง กลุ่มที่ใช้ 2.5 และ 4.5% ไม่มีความแตกต่างกัน และกลุ่ม 2.5% ไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ 5.5% แต่มากกว่ากลุ่ม 7.5% และไก่เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ไม่ได้ใช้กากองุ่นแดง กลุ่มที่ใช้ 2.5 และ 4.5% ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีปริมาณการกินได้มากกว่ากลุ่มที่ใช้ 5.5 และ 7.5% ($P > 0.05$) (Table 3) สรุปได้ว่าการใช้กากองุ่นแดงในอาหาร ไม่ส่งผลทำให้ปริมาณการกินได้ในทุกกลุ่มการทดลอง ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะระดับของกากองุ่นแดงที่ใช้เยื่อใยยังอยู่ในระดับที่ยังไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ (Borkoles et al., 2022)

Table 1. Effect of red grape pomace-containing diets (0, 1.5, 3.0, 4.5 and 6.0% diet) on overall body weight gain, overall feed intake, overall feed conversion ratio, and slaughter weight

Parameters	Level of red grape pomace (%)					SEM	P value	
	0	1.5	3.0	4.5	6.0		Linear	Quadratic
BWG (g)	1285.1	1285.9	1278.9	1237.4	1349.8	43.91	0.742	0.168
FI (g)	5108.8	5460.0	5574.7	5378.9	5709.9	195.0	0.335	0.810
FCR	3.98	4.29	4.37	4.17	4.33	0.157	0.300	0.291

No dietary influences ($P > 0.05$) were observed on overall BWG, FI, FCR and slaughter weights of the cockerels.

Source: Jonathan et al. (2021)

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (Body weight gain: BWG)

Jonathan et al. (2021) พบว่าไก่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากองุ่นแดง 0, 1.5, 3.0, 4.5 และ 6.0% ส่งผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Sen and Basalan (2022) ที่พบว่าไก่ที่เลี้ยงอาหารที่กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (gp 5.0%) ไม่ส่งผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ทั้งอินูลินกับกากองุ่นแดง กลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%) และกลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร+กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%+gp 5.0%) ($P < 0.05$) (Table 2) Kumanda et al. (2019) พบว่าการผสมกากองุ่นแดงในอาหาร 0, 2.5, 4.5, 5.5, และ 7.5% ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวของไก่ เมื่อเทียบกับไก่ที่ไม่ได้ใช้กากองุ่นแดง ($P > 0.05$) (Table 3) สรุปได้ว่าการใช้กากองุ่นแดงในอาหาร ไม่ส่งผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่ เพราะเมื่อใช้ในปริมาณที่มากขึ้น น้ำหนักก็ไม่มี ความแตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเมื่อปริมาณอาหารที่กินได้ไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้น้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน

Table 2. Growth performance of chickens fed diet mixed with red grape pomace (Age/week)

	0	ln 1.0%	gp 5.0%	ln 1.0%+ gp 5.0%	P value
Body weight gain (g/b)					
Age (week)					
0-3	704.32 ± 5.06	705.23 ± 12.06	684.12 ± 16.42	713.05 ± 19.96	0.555
3-6	1276.42 ± 39.23	1202.56 ± 19.08	1230.34 ± 47.64	1309.22 ± 10.10	0.153
0-42(d)	1980.73 ± 41.75	1907.79 ± 25.96	1914.46 ± 61.42	2022.27 ± 11.37	0.182
Feed consumption					
Age (week)					
0-3	1098.66±13.70	1073.41±19.51	1121.82±21.47	1141.42±20.31	0.119
3-6	2473.72±31.75 ^a	2422.06±51.01 ^a	2541.08±74.36 ^{ab}	2657.54±9.36 ^b	0.025
0-42(d)	3572.38±25.43 ^a	3495.47±68.08 ^a	3662.90±90.49 ^{ab}	3798.96±27.49 ^b	0.020
Feed conversion ratio					
Age (week)					
0-3	1.56 ± 0.01	1.52 ± 0.02	1.64 ± 0.03	1.60 ± 0.05	0.103
3-6	1.94 ± 0.05	2.01 ± 0.01	2.07 ± 0.03	2.03 ± 0.02	0.106
0-42(d)	1.81 ± 0.03 ^a	1.83 ± 0.01 ^{ab}	1.91 ± 0.02 ^c	1.88 ± 0.02 ^{bc}	0.012

^{a b c}: Different letters in the same row indicate significant differences (P<0.05), n=4

ln=inulin (1.0%), gp=red grape pomace (5.0%), ln+gp= inulin+ red grape pomace (ln 1.0%+gp 5.0%).

Source: Sen and Basalan (2022)

อัตราเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed Conversion Ratio)

Jonathan et al (2021) พบว่าไก่ที่เลี้ยงด้วยกากองุ่นแดง 0, 1.5, 3.0, 4.5 และ 6.0% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง (P > 0.05) (Table 1) งานของ Sen and Basalan (2022) พบว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ทั้งอินูลินกับกากองุ่นแดง และกลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (ln 1.0%) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (ln 10) ก็ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร+กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (ln 1.0%+gp 5.0%) ส่วนกลุ่มที่ใช้กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (gp 5.0%) ก็ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร + กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (ln 1.0%+gp 5.0%) (P<0.05) (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Kumanda et al. (2019) พบว่าการใช้กากองุ่นแดงในอาหาร 2.5, 4.5% และ กลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดง มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่แตกต่างกัน และกลุ่ม 2.5, 4.5 และ 5.5% ก็ไม่มีความแตกต่างกัน แต่กลุ่ม 5.5 และ 7.5% จะมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมากกว่า 2.5, 4.5 และ กลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดง (P > 0.05) (Table 3) สรุปได้ว่าการใช้อาหารที่มีกากองุ่นแดง ไม่ส่งผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็น

น้ำหนักตัว ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะเมื่อปริมาณอาหารที่กินได้ไม่แตกต่างกันทุกกลุ่มการทดลอง จึงทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน

Table 3. Effect of red grape pomace-containing diets (0, 2.5, 4.5, 5.5, and 7.5 %) on feed intake, weight gain, FCR

Age (wk)	Level of red grape pomace (%)					SEM	Significance
	0	2.5	4.5	5.5	7.5		
FI (g)							
3	454.8 ^b	396.3 ^a	381.3 ^a	369.6 ^a	370.3 ^a	7.70	***
4	505.9 ^d	484.4 ^{cd}	456.1 ^{bc}	421.7 ^{ab}	387.8 ^a	10.70	***
5	574.9 ^c	554.2 ^{bc}	581.1 ^c	504.8 ^b	426.6 ^a	13.10	***
6	702.0 ^b	672.6 ^b	694.4 ^b	564.7 ^a	521.8 ^a	17.50	***
WG (g)	1253.2	1208.9	1204.8	1172.1	1176.3	40.30	NS
FCR	1.79 ^a	1.75 ^{ab}	1.75 ^{ab}	1.58 ^{bc}	1.45 ^c	0.105	***

^{a,b,c,d} In a row, dietary treatment means with common superscripts do not differ (P > 0.05).

Source: Kumanda et al. (2019)

ลักษณะซาก

Jonathan et al. (2021) พบว่าไก่กลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดง กลุ่ม 1.5, 3.0, 4.5, และ 6.0% มีผลผลิตซากสด ซากอ่อน และซากเย็น ไม่มีความแตกต่าง ในส่วนของโพเวนติคูลัส อาหารกลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดง กลุ่ม 1.5, 3.0 และ 6.0% ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนกลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดง กลุ่ม 3.0, 4.5 และ 6.0% ก็ไม่มีความแตกต่างกัน และลำไส้เล็กส่วนต้น อาหารกลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดง กลุ่ม 1.5, 3.0 และ 6.0% ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนกลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดง กลุ่ม 3.0, 4.5 และ 6.0% ก็ไม่มีความแตกต่างกัน และ ²WHC อาหารกลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่น กลุ่ม 1.5, 3.0 และ 6.0 % ไม่มีความแตกต่างกัน กลุ่ม 1.5, 3.0, 4.5 และ 6.0% ก็ไม่มีความแตกต่างกัน ในส่วนของสะโพก สีของเนื้อและม้าม มีการเพิ่มขึ้นเป็นแนวเส้นตรงตามระดับการใช้กากองุ่นแดงที่เพิ่มขึ้น ซึ่งต่างจากงานของ Sen and Basalan (2022) พบว่าผลผลิตซากสดของกลุ่มที่ไม่ใช้ทั้งอินูลินกับกากองุ่นแดง กลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%) และกลุ่มที่ใช้กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (gp 5.0%) ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนกลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%) และกลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร+กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%+gp 5.0%) ไม่มีความแตกต่างกัน ในส่วนของซากร้อน กลุ่มที่ใช้อินูลิน 10 กรัม/กิโลกรัมอาหาร+กากองุ่นแดง 50 กรัม/กิโลกรัมอาหาร (In 1.0%+gp 5.0%) มีค่าน้ำหนักซากสูงกว่าทุกกลุ่มการทดลอง และงานของ Kumanda et al. (2019) พบว่าไก่กลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดง กลุ่ม 2.5, 4.5, 5.5 และ 7.5% มีผลผลิตซากสด ซากอ่อน และซากเย็น ไม่มีความแตกต่างกัน ในส่วนของโพเวนติคูลัส และ A* (redness) มีการเพิ่มขึ้นเป็นแนวเส้นตรงตามระดับการใช้กากองุ่นแดงที่เพิ่มขึ้น ในส่วนของค่าสีเนื้อ (Hue angle) กลุ่มที่ไม่ใช้กากองุ่นแดงมีค่าสีสูงที่สุด รองลงมาคือกลุ่ม 2.5, 4.5 และ 5.5% ส่วนกลุ่ม 7.5% มีค่าน้อยที่สุด สรุปได้ว่าการใช้อาหารที่มีกากองุ่นแดง จะส่งผลต่ออวัยวะภายใน ภายนอก และค่าของสีเนื้อบางส่วน ตามการใช้กากองุ่นแดงที่มากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในกากองุ่นแดง มีสาร Anthocyanins ที่จะช่วยปรับปรุงสีเนื้อและคุณภาพเนื้อของไก่ (Luo et al., 2022)

Table 4. Effect of red grape pomace-containing diets on carcass characteristics and visceral organ weights

Parameters	Level of red grape pomace. (%)					SEM	P value	
	0	1.5	3.0	4.5	6.0		Linear	Quadratic
Carcass yield (%)	70.10	70.52	72.44	71.23	70.24	1.233	0.194	0.625
Warm carcass (g)	1120.4	1131.8	11141.5	1112.1	1100.8	36.99	0.940	0.658
Cold carcass (g)	1078.7	1089.3	1105.2	1072.6	1074.6	35.19	0.664	0.359
Breast(g)	12.96	11.76	11.40	13.96	11.60	1.355	0.150	0.115
Drumstick(g)	7.49	7.63	7.80	7.80	7.72	0.102	0.633	0.208
Thigh(g)	6.96	7.01	7.08	7.35	7.34	0.149	0.007	0.828
Wing(g)	6.40	6.44	6.58	6.43	6.63	0.152	0.452	0.278
Gizzard(g)	3.06	3.17	3.24	3.04	3.10	0.058	0.544	0.081
Liver(g)	2.67	2.53	2.51	2.48	2.40	0.080	0.087	0.183
Spleen(g)	0.35	0.40	0.36	0.42	0.33	0.034	0.034	0.101
Proventriculus(g)	0.61 ^{ab}	0.59 ^a	0.65 ^{ab}	0.68 ^b	0.67 ^{ab}	0.024	0.136	0.459
Duodenum(g)	1.43	1.52	1.50	1.74	1.46	0.089	0.739	0.172
Jejunum(g)	2.07 ^{ab}	1.90 ^a	2.06 ^{ab}	2.35 ^b	2.19 ^{ab}	0.076	0.150	0.931
Ileum(g)	1.40	1.23	1.30	1.46	2.69	0.460	0.800	0.150
Caecum(g)	1.23	1.16	1.20	1.39	1.30	0.063	0.544	0.868
Meat pH	6.46	6.58	6.54	6.58	6.46	0.101	0.748	0.397
Lightness (<i>L</i> *)	54.66	53.25	55.16	54.80	52.77	1.597	0.955	0.138
Redness (<i>a</i> *)	4.33	4.51	3.87	3.02	4.25	0.683	0.243	0.735
Yellowness (<i>b</i> *)	5.99	8.44	7.21	6.56	7.25	0.741	0.413	0.871
<u>Chroma</u>	7.49	9.59	8.20	7.24	8.56	0.875	0.947	0.908
<u>Hue angle</u>	0.97	1.07	1.08	1.13	1.06	0.058	0.043	0.668
Shear force (N)	8.23	6.61	7.78	8.18	8.05	1.206	0.828	0.650
Cooking loss (%)	30.76	30.03	33.95	31.92	30.90	1.503	0.316	0.325
² WHC (%)	93.39 ^a	96.14 ^{ab}	95.24 ^{ab}	97.45 ^b	96.29 ^{ab}	0.845	0.134	0.351

^{a,b} In a row, means with common superscripts do not differ ($P > 0.05$). WHC: water holding capacity.

WHC=water holding capacity, Chroma= Breast color values, Hue angle=Shade Value

Source: Jonathan et al. (2021)

Table 5. Carcass yields and intestinal viscosity values of groups

	con	In 1.0%	GP 5.0%	In1.0%+GP5.0%	P value
Live weight (g)	1839.17 ± 74.06 ^a	1858.33 ± 67.96 ^{ab}	1725.00 ± 67.61 ^a	2040.83 ± 49.37 ^b	0.013
Hot carcass weight (g)	1334.25 ± 58.62 ^a	1339.67 ± 51.43 ^a	1237.58 ± 50.47 ^a	1498.67 ± 44.31 ^b	0.008
Carcass yield (%)	72.44 ± 0.48	72.04 ± 0.32	71.70 ± 0.42	73.34 ± 0.52	0.068
Intestinal viscosity cP	1.44 ± 0.09	1.38 ± 0.06	1.39 ± 0.06	1.54 ± 0.09	0.479

a b: Different letters in the same row indicate significant differences (P<0.05)

cP: centipoise n=12 In=inulin(1.0%), GP=red grape pomace (5.0%), In+GP= inulin+ red grape pomace

Source: Sen and Basalan (2022)

Table 6. Effects of red grape pomace on carcass quality of broilers

	Level of red grape pomace (%)					SEM	
	0	2.5	4.5	5.5	7.5		
Carcass traits							
Dressing percentage	69.64	70.98	72.43	71.31	70.94	2.052	
Hot carcass weight (g)	1299.6	1218.9	1256.5	1184.6	1155.6	43.19	
Cold carcass weight (g)	1270.7	1229.2	1237.1	1161.9	1153.1	38.51	
Breast(g)	21.39	21.92	27.60	23.09	17.08	3.114	
Wing(g)	5.84	6.22	5.87	5.99	6.25	0.395	
Drumstick(g)	6.48	6.97	6.85	6.80	6.65	0.425	
Thigh(g)	8.01	8.61	8.11	7.94	6.68	0.529	
Internal organs							
Gizzards(g)	3.03	3.17	3.28	3.13	3.34	0.101	
Proventriculi(g)	0.49	0.57	0.55	0.54	0.56	0.032	
Livers(g)	3.23	3.12	2.97	3.60	3.12	0.255	
Small intestines (cm)	150.4	153.0	152.8	148.6	148.4	3.760	
Large intestines (cm)	9.78	8.45	9.90	9.39	9.69	0.801	
Meat Quality Traits						Significance	
Meat pH	6.37	6.31	6.31	6.41	6.36	0.061	NS
Temperature(°C)	25.90	26.56	26.47	26.30	26.38	0.480	NS
L*	55.92	57.31	56.34	55.53	56.32	0.786	NS
A*	0.49 ^a	0.62 ^b	0.62 ^b	0.66 ^b	0.75 ^c	0.020	***
B*	16.34	15.94	16.75	16.20	16.11	0.501	NS
Chroma	16.35	15.95	16.77	16.21	16.13	0.500	NS
Hue angle	1.54 ^c	1.53 ^b	1.53 ^b	1.53 ^b	1.52 ^a	0.002	***

^{a,b,c} In a row, dietary treatment means with common superscripts do not differ (p > 0.05).

L* = lightness, a* = redness, and b* = yellowness), Chroma= Breast color values, Hue angle=Shade Value

Source: Kumanda et al. (2019).

สรุปผล

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลของกากใช้กากองุ่นแดงในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต และลักษณะซากของไก่เนื้อ สามารถใช้กากองุ่นแดงในสูตรอาหารได้ที่ระดับ 1.5-7.5% โดยไม่ส่งผลเสียต่อสมรรถภาพการผลิตและลักษณะซากของไก่เนื้อ

เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าภายใน. 2562-2566.ไก่เนื้อ. [https://agri.dit.go.th/file/micro/a20-26-](https://agri.dit.go.th/file/micro/a20-26-%E0%B9%84%E0%B8%81%E0%B9%88%E0%B9%80%E0%B8%99%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%AD.pdf)

[%E0%B9%84%E0%B8%81%E0%B9%88%E0%B9%80%E0%B8%99%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%AD.pdf](https://agri.dit.go.th/file/micro/a20-26-%E0%B9%84%E0%B8%81%E0%B9%88%E0%B9%80%E0%B8%99%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%AD.pdf) 18 กรกฎาคม 2567

Borkoles, E., Krastins, D., van der Pols, J. C., Sims, P., and Polman, R. 2022. “Short-term effect of additional daily dietary fibre intake on appetite, satiety, gastrointestinal comfort, acceptability, and feasibility”. **Nutrients**. 14(19). 4214.

Brenes, A., Viveros, A., Goñi, I., Centeno, C., Sáyago-Ayerdy, S. G., Arijia, I., and Saura-Calixto, F. 2008. “Effect of grape pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens”. **Poultry science**. 87(2). 307-316.

Goñi, I., Brenes, A., Centeno, C., Viveros, A., Saura-Calixto, F., Rebolé, A., and Estevez, R. 2007. “Effect of dietary.grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid. oxidation in chickens”. **Poultry science**. 86(3): 508-516.

Jonathan, O., Mnisi, C. M., Kumanda, C., and Mlambo, V. 2021. “Effect of dietary red grape pomace on growth performance, hematology, serum biochemistry, and meat quality parameters in Hy-line Silver Brown cockerels”. **PLoS One**. 16(11): e0259630.

Khanal, R. C., Howard, L. R., and Prior, R. L. 2009. “Procyanidin content of grape seed and pomace, and total anthocyanin content of grape pomace as affected by extrusion processing”. **Journal of food science**. 74(6). H174-H182.

Kumanda, C., Mlambo, V., and Mnisi, C. M. 2019. “From landfills to the dinner table: Red grape pomace waste as a nutraceutical for broiler chickens”. **Sustainability**. 11(7): 1931.

Luo, Q., Li, J., Li, H., Zhou, D., Wang, X., Tian, Y., and Lu, Q. 2022. “The effects of purple corn pigment on growth performance, blood biochemical indices, meat quality, muscle amino acids, and fatty acids of growing chickens”. **Foods**. 11(13). 1870.

Onache, P. A., Geana, E. I., Ciucure, C. T., Florea, A., Sumedrea, D. I., Ionete, R. E., and Tita, O. 2022. “Bioactive phytochemical composition of grape pomace resulted from different white and red grape cultivars”. **Separations**. 9(12): 395.

- OEech, M., and Bobko, M. 2020. "Effect of grape pomace supplementation on meat performance of broiler chicken Ross 308". **Journal of microbiology. biotechnology and foodsciences**. 10(1): 140-144.
- Pandey, K. B., and Rizvi, S. I. 2009. "Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease". **Oxidative medicine and cellular longevity**. 2(5). 270-278.
- Şen, G., and Başalan, M. 2022. "Effects of Using Inulin and Grape Pomace in Broiler Diets on Performance, Carcass Yield, Intestinal Viscosity, Immunity, and Antioxidant Status". **Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society**. 73(3): 4583-4592.
- Wu, X. and Prior, R.L. 2008. "Anthocyanins: Analysis and distribution in selected medicinal plants". **Asian Chemistry Letters**. 11(1&2): 9-22.