ผลกระทบของเพศต่อกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวในเนื้อกระต่าย Flemish Giant

Effects of Gender on Saturated and Polyunsaturated Fatty Acid Profiles in Flemish Giant Rabbit Meat

กฤติยาภรณ์ แจ้ชัยภูมิ
Krittiyaporn Jachaiyapoom
ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

เพศถูกนำมาใช้เป็นปัจจัยทางชีววิทยาที่สำคัญเนื่องจากความแตกต่างของระดับฮอร์โมนเพศมีบทบาทโดยตรงต่อกระบวนการสะสมกรดไขมันในกล้ามเนื้อ โดยกระต่ายเพศเมียมีแนวโน้มสะสมกรดไขมันได้มากกว่าเพศผู้เพื่อเป็นแหล่งพลังงานสำหรับการสืบพันธุ์และการหลั่งน้ำนมตามลักษณะทางสรีรวิทยา ขณะที่เพศผู้มีปริมาณไขมันสะสมน้อยกว่า สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบของกรดไขมัน อิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัวในเนื้อกระต่าย Flemish Giant ระหว่างเพศผู้และเพศเมีย โดยอ้างอิงจากเอกสารวิชาการ 3 ฉบับ ในช่วงปี ค.ศ.2019 – 2023 ผลการทบทวนพบว่ากระต่ายเพศเมียมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่าเพศผู้ โดยเฉพาะ Palmitic acid (C16:0) และ Stearic acid (C18:0) สำหรับกลุ่มกรดไขมันไม่อิ่มตัวในเพศเมียมีปริมาณ Linoleic acid (C18:2 n-6) และ Arachidonic acid (C20:4 n-6) สูงกว่าเพศผู้เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามเพศไม่มีผลต่อปริมาณกรดไขมันบางชนิด เช่น Eicosadienoic acid (C20:2n-6) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองเพศ สรุปได้ว่า เพศมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัวของกล้ามเนื้อ โดยกระต่ายเพศเมียมีการสะสมกรดไขมันทั้งสองกลุ่มในเชิงปริมาณที่สูงกว่าเพศผู้ ซึ่งสัมพันธ์กับความแตกต่างของระบบฮอร์โมนและการจัดการพลังงานในร่างกายของแต่ละเพศ

คำสำคัญ: กระต่าย Flemish Giant กรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง

บทนำ

เนื้อกระต่ายจัดเป็นเนื้อสัตว์ทางเลือกที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีลักษณะเด่นคือมีปริมาณโปรตีนสูง ไขมันและคอเลสเตอรอลต่ำเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ ที่บริโภคทำให้ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ ในปัจจุบันตลาดเนื้อกระต่ายทั่วโลกมีมูลค่าทางเศรษฐกิจสำคัญ โดยมีมูลค่ารวมประมาณ 7.5-8.5 พันล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2567 (ReportLinker, 2024; Grand View Research, 2023) สำหรับกระต่ายสายพันธุ์เฟลมมิชไจแอนท์ (Flemish Giant) เป็นสายพันธุ์ขนาดใหญ่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตซากที่มีคุณภาพสูง เหมาะสมต่อการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบันไม่ได้จำกัดอยู่แค่ปริมาณโปรตีน แต่ยังให้ความสำคัญกับคุณภาพของไขมัน โดยเฉพาะการลดสัดส่วนกรดไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty Acid : SFAs) และเพิ่มกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (Polyunsaturated Fatty Acid : PUFAs) เพื่อประโยชน์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด (Dalle Zotte, 2014)

เพศถูกนำมาใช้เป็นปัจจัยทางชีววิทยาที่สำคัญในการศึกษา เนื่องจากความแตกต่างของระดับฮอร์โมนเพศมีบทบาทโดยตรงต่อกระบวนการเผาผลาญและการสะสมกรดไขมันในกล้ามเนื้อ (Wood et al., 2008) โดยฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ในกระต่ายเพศเมียส่งผลให้มีการสะสมกรดไขมันกลุ่ม SFAs สูงกว่าเพศผู้ ซึ่งจากการศึกษาในกระต่ายสายพันธุ์ Flemish Giant พบว่าเพศเมียมีการสะสมกรดไขมันอิ่มตัว (SFAs) สูงถึง 37.5 –40.5% ของกรดไขมันทั้งหมด (Dalle Zotte, 2014; Frunză et al., 2023) เนื่องจากมีไขมันแทรกที่เข้าไปลดความหนาแน่นของมัดกล้ามเนื้อ จึงส่งผลให้เนื้อมีความนุ่มมากกว่า ในขณะที่เพศผู้มีปริมาณไขมันสะสมน้อยกว่าจากการทำงานของฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone) ที่มีบทบาทจำเพาะในการกระตุ้นการสลายกรดไขมันอิ่มตัว (SFAs) (CABI, 2022) ส่งผลให้สัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (PUFAs) สูงขึ้นในเชิงเปรียบเทียบ โดยอาจสูงถึง 32–35% ของกรดไขมันทั้งหมด (North et al., 2018; Daszkiewicz and Gugołek, 2020) การลดลงของกรดไขมันอิ่มตัว (SFAs) ส่งผลเสียต่อความสามารถในการอุ้มน้ำและลักษณะไขมันแทรกทำให้เนื้อมีลักษณะแน่นและหยาบกว่า แต่มีคุณค่าทางโภชนาการด้านไขมันที่ดีกว่าในมุมมองของกรดไขมันไม่อิ่มตัว

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเกี่ยวกับผลของเพศต่อองค์ประกอบกรดไขมันโดยเฉพาะในสายพันธุ์ Flemish Giant ยังมีความแตกต่างกันในแต่ละงานวิจัย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของสัมมนาฉบับนี้คือ เปรียบเทียบองค์ประกอบของกรดไขมันกลุ่ม Saturated Fatty Acid และ Polyunsaturated Fatty Acid ในเนื้อกระต่าย Flemish Giant ระหว่างเพศผู้และเพศเมีย เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพทางโภชนาการของเนื้อกระต่ายในเชิงพาณิชย์

ผลกระทบของเพศต่อกรดไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty Acid : SFAs)

Frunză et al. (2023) ได้ทำการศึกษาผลของเพศและประเภทของกล้ามเนื้อต่อโปรไฟล์กรดไขมันในเนื้อกระต่ายสายพันธุ์ Flemish Giant (FG) โดยใช้สัตว์ทดลองอายุ 10 เดือน จำนวน 40 ตัว แบ่งออกเป็นเพศผู้ 20 ตัว และเพศเมีย 20 ตัว ในกล้ามเนื้อ Longissimus dorsi (LD) พบว่าเพศมีผลกระทบต่อกรดไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty Acid : SFAs) โดยเพศเมียมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่าเพศผู้เกือบทุกตัว โดยเฉพาะกรด Myristic (C14:0) กรด Pentadecanoic (C15:0) กรด Heptadecanoic (C17:0) และกรด Stearic (C18:0) ที่เพศเมียนั้นมีปริมาณการสะสมกรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่าเพศผู้อย่างชัดเจน (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Frunză, G., et al. (2019) ที่ได้ทำการศึกษาคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อกระต่ายสายพันธุ์ Flemish Giant (FG) โดยใช้สัตว์ทดลองอายุ 11 เดือน จำนวน 75 ตัว แบ่งออกเป็นเพศผู้ 25 ตัว และเพศเมีย 50 ตัว เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของกล้ามเนื้อส่วน Longissimus dorsi (LD), Triceps brachii (TB) และ Semimembranosus (SM) พบว่ากรดไขมันอิ่มตัวในกล้ามเนื้อส่วน Longissimus dorsi กระต่ายเพศเมียนั้นมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว ในกล้ามเนื้อสูงกว่าเพศผู้อย่างชัดเจนในทุกองค์ประกอบ โดยเฉพาะกรด Heptadecanoic (C17:0) และกรด Stearic

(C18:0) ที่เพศเมียนั้นมีการสพสมมากกว่าเพศผู้อย่างชัดเจน (Table 2) อย่างไรก็ตามผลการทดลองทั้งสองยังมีข้อแตกต่างจากงานวิจัยของ Daszkiewicz, T. and Gugolek, A. (2020) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อของกระต่ายสายพันธุ์ Californian (CAL) และ Flemish Giant Gray (FG) โดยใช้สัตว์ทดลองอายุ 91 วัน จำนวน 40 ตัว แบ่งออกเป็นเพศผู้ 20 ตัว และเพศเมีย 20 ตัว ในส่วนของกล้ามเนื้อ Longissimus thoracis et lumborum (LTL) พบว่าเพศผู้และเพศเมียมีปริมาณการสะสมกรดไขมันทุกตัวใกล้เคียงกันมาก เช่น กรด Palmitic (C16:0) ที่เป็นกรดไขมันหลักพบในเพศผู้ 31.07% และพบในเพศเมีย 31.39% ซึ่งทั้งสองเพศมีค่าใกล้เคียงกันมาก (Table 3)

ผลกระทบของเพศต่อกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (Polyunsaturated Fatty Acid : PUFAs)

Frunză et al. (2023) ได้ทำการศึกษาผลของเพศต่อโปรไฟล์กรดไขมันในเนื้อกระต่ายสายพันธุ์ Flemish Giant (FG) อายุ 10 เดือน ในส่วนของกล้ามเนื้อ Longissimus dorsi (LD) พบว่าเพศมีผลกระทบต่อกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (PUFAs) อย่างชัดเจนในบางชนิด โดยจะเห็นได้ว่าเพศเมียมีปริมาณการสะสมกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกว่าเพศผู้เกือบทุกตัว แต่จะมีกรด Eicosapentaenoic (C20:5n-3) ที่พบว่าเพศผู้มีการสะสมกรดไขมันไม่อิ่มตัวมากกว่าเพศเมีย (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Frunză et al. (2019) ที่พบว่าเพศมีผลกระทบต่อกรดไขมันไม่อิ่มตัว โดยกรด Linoleic (C18:2n-6) พบในเพศเมีย 257.23 มิลลิกรัม/100 กรัม และเพศผู้ 181.43 มิลลิกรัม/100 กรัม สำหรับกรด Arachidonic (C20:4n-6) พบในเพศเมีย 55.16 มิลลิกรัม/100 กรัม และเพศผู้ 50.04 มิลลิกรัม/100 กรัม ผลการวิจัยสรุปว่าเพศเมียมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกว่าเพศผู้ (Table 2) อย่างไรก็ตามผลการทดลองทั้งสองยังมีข้อแตกต่างจากงานวิจัยของ Daszkiewicz, T. and Gugołek, A. (2020) พบว่าเพศไม่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบของกรดไขมันไม่อิ่มตัว โดยกรด Linoleic (C18:2 n-6) พบในเพศเมีย 21.64% และเพศผู้ 23.39% สำหรับกรด Arachidonic (C20:4n-6) พบในเพศเมีย 1.57% และเพศผู้ 1.74% ผลการวิจัยสรุปได้ว่าเพศไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวอย่างชัดเจน (Table 3)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอิทธิพลของเพศมีผลต่อกรดไขมัน เนื่องจากเพศเมียมีการสะสมกรดไขมันทั้งกลุ่ม Saturated Fatty Acid (SFA) และ Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) มากกว่าเพศผู้ ทั้งนี้ตามหลักการทางชีววิทยาเพศเมียมีอัตราการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อสูงกว่า เนื่องจากอิทธิพลของฮอร์โมนเพศที่มีบทบาทสำคัญในการสะสมไขมันสำรองเพื่อการสืบพันธุ์ การตั้งท้อง และการผลิตน้ำนม ส่งผลให้มีการสะสมกรดไขมันสำคัญ เช่น Palmitic (C16 : 0) และ Linoleic (C18:2n-6) ในอัตราที่สูงกว่าเพศผู้

Table 1 The fatty acids content (mg/100 g meat) for LD - Longissimus dorsi

Fatty Acid		Gender	Mean	SEM	CV%	p-Value
SFA	C14:0	Male	21.12	0.76	16.1	0.035
		Female	38.63	1.37	15.9	
	C15:0	Male	3.97	0.13	15.1	0.046
		Female	7.02	0.15	9.3	
	C16:0	Male	220.11	3.91	7.95	0.057
		Female	409.37	5.14	5.61	
	C17:0	Male	4.91	0.22	19.8	0.021
		Female	7.96	0.14	7.67	
	C18:0	Male	71.49	0.98	6.1	0.037
		Female	95.58	1.45	6.78	
PUFA	C18:2n-6	Male	180.95	6.24	15.43	0.043
		Female	256.83	4.01	6.98	
	C18:3n-3	Male	14.11	0.20	6.42	0.074
		Female	23.32	0.58	11.08	
	C20:2n-6	Male	2.92	0.06	6.54	0.294
		Female	3.37	0.06	8.26	
	C20:3n-6	Male	3.89	0.05	5.63	0.081
		Female	3.51	0.04	5.29	
	C20:4n-6	Male	50.97	0.82	7.19	0.018
		Female	54.93	1.77	14.4	
	C20:5n-3	Male	11.17	0.27	10.81	0.197
		Female	8.98	0.25	12.22	
	C22:4n-6	Male	15.06	0.22	6.64	0.007
		Female	13.95	0.21	6.81	
	C22:5n-3	Male	7.79	0.18	10.33	0.637
		Female	9.66	0.31	14.35	
	C22:6n-3	Male	24.11	0.56	10.38	0.923
		Female	24.69	0.67	12.19	

SFA = Saturated Fatty Acid; PUFA = Polyunsaturated Fatty Acid

SEM = Standard error of mean

CV = Coefficien of variation

Unpaired t-test: not significant for $p > 0.05$, significant for $p < 0.05$

Source: Frunză, G., et al. (2023)

Table 2 The fatty acids content (mg/100 g meat) for LD - Longissimus dorsi

Fatty Acid		Gender	Mean± SEM	CV%	p-Value
SFA	C14:0	Male	20.55±2.04	9.91	0.076
		Female	37.72±5.92	15.69	
	C15:0	Male	4.30±0.15	3.60	0.051
		Female	6.64±0.73	10.94	
	C16:0	Male	217.83±9.97	4.58	0.061
		Female	408.66±62.3	15.25	
	C17:0	Male	5.39±3.79	2.12	0.019
		Female	8.05±12.45	8.14	
	C18:0	Male	69.56±0.11	2.45	0.048
		Female	95.58±0.66	8.34	
PUFA	C18:2n-6	Male	181.43±5.31	2.93	0.049
		Female	257.23±23.3	9.04	
	C18:3n-3	Male	13.53±0.81	5.99	0.069
		Female	22.72±3.10	13.64	
	C20:2n-6	Male	2.85±0.06	2.25	0.310
		Female	3.24±0.25	7.70	
	C20:3n-6	Male	3.94±0.13	3.38	0.076
		Female	3.48±0.15	4.23	
	C20:4n-6	Male	51.04±0.36	0.70	0.023
		Female	55.16±1.06	1.91	
	C20:5n-3	Male	10.42±0.36	3.47	0.240
		Female	9.40±0.54	5.77	
	C22:4n-6	Male	14.86±0.10	0.65	0.008
		Female	14.25±0.12	0.83	
	C22:5n-3	Male	8.39±0.14	1.65	0.526
		Female	8.66±0.28	3.24	
	C22:6n-3	Male	23.79±0.42	1.76	0.833
		Female	23.44±1.09	4.63	

SFA = Saturated Fatty Acid; PUFA = Polyunsaturated Fatty Acid

SEM = Standard error of mean

CV = Coefficien of variation

Unpaired t-test: not significant for $p > 0.05$, significant for $p < 0.05$

Source: Frunză, G., et al. (2019)

Table 3 Percentages Saturated Fatty Acid and Polyunsaturated Fatty Acid of LTL – Longissimus thoracis et lumborum in female and male Californian and Flemish Giant rabbit (arithmetic means ± SEM)

Fatty Acid		Breed		Sex		SEM	p-Value	
		FG	CAL	Female	Male		Breed	Sex
SFA	C10:0	0.18[a]	0.37[b]	0.21[a]	0.35[b]	0.04	0.001	0.020
	C12:0	0.33[a]	0.47[b]	0.36	0.44	0.03	0.019	0.218
	C14:0	2.93	3.01	2.95	3.00	0.04	0.402	0.589
	C15:0	0.86[a]	0.73[b]	0.78	0.80	0.02	<0.001	0.347
	C16:0	31.76	30.78	31.39	31.07	0.31	0.128	0.707
	C17:0	1.13[a]	0.89[b]	1.02	0.98	0.04	<0.001	0.513
	C18:0	11.42[a]	9.09[b]	10.74	9.59	0.41	0.002	0.116
	C20:0	0.31[a]	0.24[b]	0.28	0.26	0.01	0.010	0.596
	C22:0	0.47	0.29	0.39	0.35	0.05	0.061	0.855
PUFA	C18:2n-6	21.56	23.29	21.64	23.39	0.54	0.129	0.123
	C18:3n-3	2.12	2.29	2.22	2.21	0.10	0.479	0.976
	C20:2n-6	0.23	0.19	0.21	0.21	0.02	0.326	0.859
	C20:4n-6	1.91[a]	1.42[b]	1.57	1.74	0.11	0.019	0.307
	C20:5n-3	0.06	0.05	0.07	0.04	0.01	0.765	0.226

FG = Flemish Giant rabbits; CAL = Californian rabbits

SFA = Saturated Fatty Acid; PUFA = Polyunsaturated Fatty Acid

SEM = Standard error of mean

Values in rows followed by different superscript letters, within experimental factors, are significantly different: [a,b]—$p \leq 0.05$

Source: Daszkiewicz, T. and Gugolek, A. (2020)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับผลของเพศต่อองค์ประกอบกรดไขมันในเนื้อกระต่าย Flemish Giant จำนวน 3 ฉบับ ตีพิมพ์ระหว่าง ค.ศ. 2019–2023 พบว่า เพศมีผลกระทบต่อการสะสมกรดไขมันในกล้ามเนื้อกระต่าย โดยเพศเมียมีปริมาณการสะสมกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกว่าในเพศผู้ ซึ่งสัมพันธ์กับความแตกต่างของระบบฮอร์โมนและการจัดการพลังงานในร่างกายของแต่ละเพศ

เอกสารอ้างอิง

CABI. 2022. “Impact of Castration and Sex Hormones on Some Hormonal and Biochemical Parameters of Male Rabbits”. **CABI Digital Library.** http://www.cabidigitallibrary.org. 18 December.

Dalle Zotte, A. 2014. “Strategies to Improve Rabbit Meat Quality and Consumer Safety”. **Italian Journal of Animal Science.** 13(1): 3133.

Daszkiewicz, T. and Gugołek, A. 2020. “A Comparison of the Quality of Meat from Female and Male Californian and Flemish Giant Gray Rabbits”. **Animals.** 10(12): 2216

Frunză, G., Ciobanu, M.M., Murariu, O.C., Ratu, R.N., Radu-Rusu, R.M., Simeanu, C. and Boişteanu, P.C. 2023. “Effect of Gender and Muscle Type on Fatty Acid Profile, Sanogenic Indices, and Instrumental and Sensory Analysis of Flemish Giant Rabbit Meat”. **Agriculture.** 13(12): 2265.

Frunză, G., Simeanu, D., Pop, I.M., Boisteanu, P.C. and Stefan, M. 2019. “Contributions on the Sensorial, Physico-Chemical and Nutritional Characterization of Meat in Flemish Giant Rabbit Breed”. **Revista de Chimie**. 70(2): 512-517.

Grand View Research. 2023. “Rabbit Meat Market Size, Share & Trends Analysis Report, 2023-2030”. **Grand View Research.** http://www.grandviewresearch.com. 18 December.

North, M.K., Hoffman, L.C. and Dalle Zotte, A. 2018. “The Effect of Age and Sex on the Carcass Characteristics and Meat Quality of Rabbits”. **Meat Science.** 145: 233-240.

ReportLinker. 2024. “Global Rabbit Meat Market - Industry Size, Share, Trends, Opportunity, and Forecast, 2019-2029”. **ReportLinker.** http://www.reportlinker.com. 18 December.

Wood, J.D., Enser, M., Fisher, A.V., Nute, G.R., Sheard, P.R., Richardson, R.I. and Whittington, F.M. 2008. “Fat Deposition, Fatty Acid Composition and Meat Quality: A Review”. **Meat Science.** 78(4): 343-358.