

ผลของการเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดในอาหารพลังงานต่ำต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและสัณฐานวิทยาของ  
ลำไส้ไก่เนื้อ

(Effects of lysophospholipid supplementation in low-energy diets on growth performance and  
intestinal morphology of broiler chickens.)

ปิยภรณ์ พละศักดิ์

Piyaporn Palasak

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

---

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและสัณฐานวิทยาของลำไส้ของไก่เนื้อ ได้รวบรวมเอกสารงานวิจัยจำนวน 3 ฉบับ ตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2017-2019 ซึ่งมีการเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดในอาหารพลังงานต่ำ เปรียบเทียบกับกลุ่มอาหารพลังงานปกติ พบว่า การเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดในอาหารพลังงานต่ำที่ระดับ 0.05-0.15% ทำให้ปริมาณการกินได้ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานต่ำแต่เทียบเท่ากับกลุ่มควบคุมอาหารพลังงานปกติ นอกจากนี้ การเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดในอาหารทำให้ความสูงและความลึกของลำไส้เล็กส่วนต้นเพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าควรเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดที่ระดับ 0.05-0.15% ในสูตรอาหารพลังงานต่ำเพื่อปรับปรุงสมรรถภาพการเจริญเติบโตและสัณฐานวิทยาของลำไส้ของไก่เนื้อเทียบได้กับอาหารพลังงานปกติ

---

คำสำคัญ : ไลโซฟอสโฟลิปิด, ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต, สัณฐานวิทยาของลำไส้, ไก่เนื้อ

## บทนำ

อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อในปัจจุบันมุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคที่มีมากขึ้น ไก่เนื้อจึงถูกปรับปรุงพันธุ์ให้เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้นลง อัตราการเจริญเติบโตของไก่เนื้อที่มากขึ้นส่งผลทำให้ความต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นและต้องการแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพ ในอาหาร ไขมันและน้ำมันปริมาณเพียงเล็กน้อยแต่มีพลังงานจำนวนมาก ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่เข้มข้นสำหรับสัตว์ปีก ไขมันและน้ำมันบางชนิดไม่สามารถย่อยได้ง่ายโดยสัตว์ปีก การทำให้ย่อยได้นั้นเกี่ยวข้องกับระดับความอิมตัวของกรดไขมัน ซึ่งระดับความอิมตัวของไขมันจะส่งผลต่อความยากง่ายในการเผาผลาญไขมันเหล่านี้โดยสัตว์ปีก และความยาวของห่วงโซ่กรดไขมัน ส่งผลต่อความง่ายในการย่อยสลายและนำไปใช้โดยสัตว์ปีก (Smink et al., 2010) ซึ่งการใช้ประโยชน์จากไขมันได้น้อยและได้รับสารอาหารหรือพลังงานไม่เพียงพอจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ (Boekholt et al., 1994; Wiseman and Lewis, 1998)

ไลโซฟอสโฟลิปิด (Lysophospholipids: LPL) มีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ในอาหารไก่เนื้อที่ช่วยให้การดูดซึมไขมันดีขึ้นเนื่องจาก LPL มีกรดไขมันเพียงสายเดียวเป็นองค์ประกอบ การเสริม (LPL) ในอาหารพลังงานต่ำแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยได้ของสารอาหารและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลำไส้ LPL ยังมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ที่ทำให้น้ำกับน้ำมันละลายเข้ากันได้ดีประสิทธิภาพในการสร้างไมเซลล์ ที่มีขนาดเล็กที่สามารถผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ง่ายและ เป็นส่วนประกอบหลักของ lysolecithin ช่วยในการย่อยและดูดซึมไขมัน และยังมีบทบาทในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ (Robert, 2018; Langmuir, 2002; ) LPL ช่วยเพิ่มการขนส่ง การย่อยและการดูดซึมสารอาหารโดยการเพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับการดูดซึมสารอาหารในลำไส้ โดยการเพิ่มความสูงของ villus และป้องกันความเสียหายของเซลล์ (Maingret et al., 2000; Skoura and Hla, 2009; Boontiam et al., 2017) มีรายงานว่า การเสริมไลโซซิติลินสามารถปรับปรุงการย่อยได้โดยรวมของระบบทางเดินอาหารโดยเฉพาะกรดไขมันและการเพิ่มน้ำหนักตัวของไก่เนื้อในช่วงเริ่มต้น (Jansen et al., (2015) อิมัลซิไฟเออร์ในอาหารพลังงานต่ำสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อได้บางส่วนอย่างไรก็ตามการศึกษาการเสริม LPL ในไก่เนื้อยังมีข้อจำกัด (Wang et al., 2016)

ดังนั้นสัมมนา ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดในอาหารพลังงานต่ำต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและสัณฐานวิทยาของลำไส้ไก่เนื้อ

### ผลของการเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

#### น้ำหนักตัว (Body weight)

Chen et al. ( 2019 ) พบว่าการเสริม LPL ในอาหารพลังงานปกติที่ระดับ 0.075% ทำให้ไก่เนื้อน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ( $P < 0.05$ ) ผลของการเสริมในอาหารพลังงานปกติมีประสิทธิภาพการเจริญเติบโต น้ำหนักตัวสูงกว่าในทุกๆระยะ ไก่เนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีพลังงานที่ต่ำมีสมรรถภาพการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นด้วยการเสริม LPL ในระดับ 0.025% ส่งผลให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเทียบเท่ากับกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานปกติ ( $P > 0.05$ ) (Table 1) สอดคล้องกับงานของ Boontiam et al. (2016) และ Movagharnjad et al. (2019) รายงานว่า การ

เสริม LPL ในระดับ 0.05, 0.10, และ 0.15% ในอาหารพลังงานต่ำพบว่าน้ำหนักตัวและน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานปกติ แต่น้ำหนักตัวและน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอาหารพลังงานต่ำ (Table 2 และ 3) Khonyoung et al. (2015) รายงานว่าการเสริม LPL ในระดับ 0.05% และ 0.1% ในอาหารพลังงานต่ำของสุกรหย่านมมีผลลดเขยค่าพลังงานและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกรหย่านม (Jae-Hong et al., 2018; Azman et al. 2004) ซึ่งอาจเป็นเหตุผลที่ทำให้ไก่ในกลุ่มที่ได้รับอาหารพลังงานต่ำเสริมด้วย LPL มีน้ำหนักตัวที่เทียบเท่ากับอาหารกลุ่มควบคุม

**Table 1.** Effect of LPL supplementation on accumulative growth performance in broilers (0-42 days).

Item		Growth performance		
		BWG (g / bird)	FI (g / bird)	FCR
NE	0	2,337.63 <sup>b,c</sup>	4,074.66 <sup>b</sup>	1.74
	0.025%	2,379.38 <sup>a,b</sup>	4,030.31 <sup>b,c</sup>	1.69
	0.050%	2,392.42 <sup>a,b</sup>	3,961.52 <sup>b,c,d</sup>	1.66
	0.075%	2,500.03 <sup>a</sup>	4,346.46 <sup>a</sup>	1.74
RE	0	2,195.17 <sup>d</sup>	3,847.76 <sup>c,d</sup>	1.75
	0.025%	2,343.31 <sup>b,c</sup>	4,066.68 <sup>b</sup>	1.74
	0.050%	2,220.40 <sup>c,d</sup>	3,794.39 <sup>d</sup>	1.71
	0.075%	2,188.92 <sup>d</sup>	3,837.50 <sup>c,d</sup>	1.75
Main effect means				
NE		2,402.37 <sup>a</sup>	4,103.24 <sup>a</sup>	1.71
RE		2,238.77 <sup>b</sup>	3,888.27 <sup>b</sup>	1.74
0		2,272.88	3,971.52 <sup>a,b</sup>	1.75 <sup>a</sup>
0.025%		2,361.34	4,048.5 <sup>a</sup>	1.72 <sup>a,b</sup>
0.050%		2,306.41	3,877.96 <sup>b</sup>	1.68 <sup>b</sup>
0.075%		2,344.47	4,091.98 <sup>a</sup>	1.75 <sup>a</sup>
P value				
E*L		0.0378	0.0058	0.8075
Energy levels		< .0001	0.0002	0.1135
LPL levels		0.1954	0.0257	0.0447

<sup>1</sup>NE: Normal energy diets RE: reduced energy diets; with 0, 0.025%, 0.05%, and 0.075% LPL supplement; E\*L: interaction of energy level\*LPL supplement level.

<sup>2</sup>BW: body weight; BWG: body weight gain; FI: feed intake; FCR: feed conversion ratio (FI/BWG).

<sup>3</sup>Values of means represent 6 replicated pens per treatment.

<sup>a,b,c,d</sup> means within a column with different superscripts are significantly different (P < 0.05).

**Source:** Chen et al. (2019)

## ปริมาณการกินได้ (Feed intake)

Chen et al. (2019) พบว่าการเสริม LPL ในอาหารพลังงานปกติที่ระดับ 0.075% พบว่ามีปริมาณการกินได้ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานปกติ ( $P < 0.05$ ) การเสริม LPL ในระดับ 0.025% ในอาหารพลังงานต่ำส่งผลให้อัตรการกินได้ดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานต่ำ ( $P < 0.05$ ) และการกินได้ไม่แตกต่างจากกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานปกติ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Boontiam et al. (2016) การเสริม LPL ในระดับ 0.05, 0.10, 0.15% ในอาหารพลังงานต่ำพบว่าปริมาณการกินได้เพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานต่ำ ( $P < 0.05$ ) แต่การกินได้ไม่แตกต่างกับกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานปกติ ( $P > 0.05$ ) เนื่องจากการเสริม (LPL) ในอาหารพลังงานต่ำแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยได้ของสารอาหารจึงทำให้มีปริมาณการกินได้ที่เพิ่มขึ้น โดยไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่มีระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ต่ำจะมีปริมาณการกินอาหารเพิ่มขึ้นเพื่อให้ได้พลังงานที่เพียงพอต่อความต้องการในการดำรงชีวิต (Priyankarage et al. 2011) อย่างไรก็ตาม Movagharnjad et al. (2019) ไม่พบความแตกต่างของอัตรการกินได้ระหว่างกลุ่มทดลอง ( $P > 0.05$ ) Richards (2003) แสดงให้เห็นว่าไก่เนื้อเพิ่มมวลกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วไก่เนื้อไม่สามารถปรับอัตรการกินได้อย่างเหมาะสมตามระดับพลังงาน ซึ่งอธิบายอัตรการกินได้ที่ไม่เปลี่ยนแปลง

**Table 2.** Effects of LPL supplementation to lower nutrient diets on growth performance in broiler Chickens 5 weeks old.

Criteria	PC	NC	LPL05	LPL10	LPL15	SEM	P-value	
							Linear	Quadratic
BW (g/bird)	2,240.37 <sup>a</sup>	1,649.00 <sup>b</sup>	2,123.07 <sup>a</sup>	2,121.46 <sup>a</sup>	2,173.63 <sup>a</sup>	44.153	<0.001	<0.001
BWG (g/bird)	2,198.34 <sup>a</sup>	1,606.97 <sup>b</sup>	2,081.04 <sup>a</sup>	2,079.43 <sup>a</sup>	2,131.60 <sup>a</sup>	44.153	<0.001	<0.001
FI (g/bird)	3,301 <sup>a</sup>	2,708 <sup>b</sup>	3,322 <sup>a</sup>	3,304 <sup>a</sup>	3,355 <sup>a</sup>	56.033	<0.001	<0.001
FCR (feed : gain)	1.50 <sup>b</sup>	1.68 <sup>a</sup>	1.60 <sup>a,b</sup>	1.59 <sup>a,b</sup>	1.58 <sup>b</sup>	0.15	0.012	0.083

PC = positive control, NC = negative control, LPL05 = NC + 0.05% LPL, LPL10 = NC + 0.10% LPL, LPL15 = NC + 0.15% LPL

<sup>a,b</sup> Means in a same row with different superscripts significantly differ ( $P < 0.05$ ).

<sup>A,B</sup> Means in a same row with different superscripts significantly differ ( $P < 0.01$ ).

Source: Boontiam et al. (2016)

## อัตรการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio)

จากการศึกษาของ Chen et al. (2019) ศึกษาการเสริม LPL ในอาหารพลังงานต่ำที่ระดับ 0, 0.25, 0.05, และ 0.75% โดยพบว่าการเสริม LPL ระดับ 0.05% มีผลต่ออัตรการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสะสมดีขึ้นแตกต่างจากกลุ่มที่ไม่เสริม ( $P < 0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Movagharnjad et al. (2019) ได้ศึกษาการเสริม LPL ในระดับ 0.15% พบว่าการเสริม LPL ในระดับ 0.15% ส่งผลให้อัตรการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานต่ำแต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มอาหารควบคุมพลังงานปกติ เกิดจากไลโซฟอสฟอลิปีดมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ที่ทำให้ไขมันละลายเข้ากันได้ดีประสิทธิภาพในการสร้างไมเซลล์ที่มีขนาดเล็กที่สามารถผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ง่ายและเป็นส่วนประกอบ

หลักของ lysolecithin ช่วยในการย่อยและดูดซึมไขมันทำให้อาหารมีประสิทธิภาพมากขึ้นส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Zampiga et al, (2016) และ Haetinger et al, (2021) พบว่าการเสริม LPL ช่วยเพิ่มน้ำหนักตัวและปรับปรุง FCR ของไก่เนื้อ อย่างไรก็ตาม Boontiam et al. (2016) พบว่า การเสริม LPL ในอาหารทุกระดับส่งผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลอง สอดคล้องกับการทดลองก่อนหน้านี้ พบว่าการเสริม LPL ในอาหารไก่เนื้อไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต (Gheisar et al., 2015)

**Table 3.** Effects of LPL supplementation to lower nutrient diets on growth performance in broiler 0-38 days.

Criteria	PC	NC	LPL15	P-value
BWG (g/bird)	2,540.2 <sup>a</sup>	2,304.6 <sup>b</sup>	2,494.9 <sup>ab</sup>	0.024
FI (g/bird)	3,697.13	3,617.13	3,595.61	0.078
FCR	1.45 <sup>b</sup>	1.56 <sup>a</sup>	1.44 <sup>b</sup>	0.0017

Positive control (PC), negative control (NC), NC+ 0.15% LPL (LPL15)

<sup>a,b</sup> Means in the same row with different superscripts significantly differ ( $p < 0.05$ ).

Source: Movagharnejad et al. (2019)

### ผลของการเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดต่อสัณฐานวิทยาของลำไส้ไก่เนื้อ

การศึกษาของ Chen et al. (2019) (Table 4) ผลของการเสริม LPL ที่ระดับ 0.025, 0.05, หรือ 0.075% ลดความลึกของลำไส้เล็กส่วนต้นเพิ่มความสูงของ villus และ V/C แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับการเสริม LPL 0% ผลของการเสริมในอาหารพลังงานปกติแสดงให้เห็นว่ามีความสูงและความลึก สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การเสริมในอาหารพลังงานต่ำ ผลของการเสริม LPL ทั้งหมดแสดงผลเชิงบวกต่อความสูงและความลึกในลำไส้เล็กส่วนต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Boontiam et al. (2016) และ Movagharnejad et al. (2019) (Table 5 และ 6) ความสูงของวิลลัสของ Jejunal และอัตราส่วน VH:CD ของลำไส้เล็กส่วนต้น เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในไก่เนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริม LPL ที่ระดับ 0.05% เมื่อเปรียบเทียบกับ การเสริมในอาหารพลังงานปกติ การเสริม LPL กระตุ้นเซลล์ไมโทซิสในส่วนปลายของวิลลัสทำให้ความสูงมากขึ้น (Khongyoung et al., 2015) ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับการย่อยและการดูดซึม

**Table 4.** Effect of LPL supplement on broiler small intestines morphology.

Item		Duodenum			Jejunum		
		VH mm	CD mm	V/C	VH mm	CD mm	V/C
NE	0	1,896.79	217.19	9.11	1,009.93	150.80	6.84
	0.025%	2,376.49	193.98	12.49	1,074.27	170.55	6.61
	0.050%	2,276.56	185.40	12.43	1,204.75	174.94	7.43
	0.075%	2,350.17	193.37	12.34	1,128.01	160.86	7.37
RE	0	2,160.05	238.85	9.40	1,040.35	170.68	6.13
	0.025%	2,206.22	219.54	10.97	1,000.70	157.33	6.49
	0.050%	2,237.86	192.54	12.27	1,199.23	157.79	7.75
	0.075%	2,232.69	167.96	13.81	1,005.99	152.08	6.89
Main effect							
means							
NE		2,225	197.48	11.59	1,1104.24	164.29	7.06
RE		2,209.21	204.72	11.61	1,061.57	159.47	6.81
0		2,028.42 <sup>B</sup>	228.02 <sup>A</sup>	9.25 <sup>B</sup>	1,025.14	160.74	6.49
0.025%		2,291.35 <sup>A</sup>	206.76 <sup>B</sup>	11.73 <sup>A</sup>	1,037.49	163.94	6.55
0.050%		2,257.21 <sup>A</sup>	188.97 <sup>B</sup>	12.35 <sup>A</sup>	1,201.99	166.37	7.59
0.075%		2,291.43 <sup>A</sup>	180.66 <sup>B</sup>	13.08 <sup>A</sup>	1,067.00	156.47	7.13
P value							
E*L		0.1561	0.3804	0.2549	0.7238	0.548	0.7597
Energy levels		0.8263	0.5252	0.9682	0.4103	0.6304	0.4926
LPL levels		0.0354	0.0252	< .0001	0.0722	0.9055	0.1163

<sup>1</sup>NE: Normal energy diets RE: reduced energy diets; E\*L: interaction of energy level\*LPL supplement level.

<sup>2</sup>VH: villus height, mm; CD: crypt depth; V/C: villus height/crypt depth.

<sup>3</sup>Values of means represent 1 bird per 6 replicated pens per treatment.

<sup>A,B</sup> means within a column with different superscripts are significantly different (P < 0.05).

**Source:** Chen et al. (2019)

**Table 5.** Effect of LPL supplement on intestines morphology in broiler chickens.

Criteria	PC	NC	LPL05	LPL10	LPL15	SEM	P-value	
							Linear	Quadratic
Villous height( $\mu\text{m}$ )								
Duodenum	981.42	978.73	1,076.95	1,177.46	1,092.90	33.581	0.153	0.919
Jejunum	847.56 <sup>B</sup>	917.28 <sup>a,b</sup>	1,072.95 <sup>a</sup>	1,025.83 <sup>a,b</sup>	1,045.36 <sup>a,b</sup>	34.474	0.315	0.245
Crypt depth( $\mu\text{m}$ )								
Duodenum	193.15 <sup>A,B</sup>	203.51 <sup>A</sup>	166.29 <sup>B</sup>	190.64 <sup>A,B</sup>	193.94 <sup>A,B</sup>	4.037	0.913	0.074
Jejunum	121.81 <sup>C</sup>	158.01 <sup>A,B</sup>	133.16 <sup>B,C</sup>	161.54 <sup>A,B</sup>	170.41 <sup>A</sup>	4.761	0.114	0.375
VH : CD ratio								
Duodenum	5.10	5.05	6.57	6.20	5.65	0.246	0.554	0.374
Jejunum	7.02 <sup>a,b</sup>	5.86 <sup>b</sup>	8.13 <sup>a</sup>	6.41 <sup>b</sup>	6.25 <sup>b</sup>	0.276	0.837	0.090

PC = positive control, NC = negative control, LPL05 = NC + 0.05% LPL, LPL10 = NC + 0.10% LPL, LPL15 = NC + 0.15% LPL.

<sup>1</sup>Values are expressed as means of 6 birds represented from each treatment (one bird per replication, N = 30).

<sup>a,b</sup> Means in a same row with different superscripts significantly differ (P < 0.05).

<sup>A-C</sup> Means in a same row with different superscripts significantly differ (P < 0.01).

**Source:** Boontiam et al. (2016)

**Table6.** Effects of LPL supplementation on intestinal morphology in broiler chickens.

intestinal morphology ( $\mu\text{m}$ )	PC	NC	LPL15	p-value
VH1	759 <sup>b</sup>	763 <sup>b</sup>	940 <sup>a</sup>	0.10
CD2	88.7 <sup>c</sup>	105 <sup>bc</sup>	128 <sup>a</sup>	0.460
VH : CD ratio	8.93 <sup>a</sup>	7.24 <sup>ab</sup>	7.38 <sup>ab</sup>	0.028

positive control (PC), negative control (NC), NC+ 0.15% LPL (LPL15)

<sup>1</sup>: Villus Height 2: Crypt Depth

<sup>a,b</sup> Means in a same row with different superscripts significantly differ (p<0.05)

**Source:** Movaghamejad et al. (2019)

## สรุป

การเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดในอาหารพลังงานต่ำทำให้ปริมาณการกินอาหารและประสิทธิภาพการเจริญเติบโตดีขึ้นกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุมพลังงานต่ำและเทียบเท่ากับอาหารควบคุมพลังงานปกติ นอกจากนี้ การเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดมีผลทำให้ความสูงและความลึกของลำไส้เล็กส่วนต้น เพิ่มขึ้น

ดังนั้น สามารถเสริมไลโซฟอสโฟลิปิดที่ระดับ 0.05-0.15% ในอาหารพลังงานต่ำทำให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตดีขึ้นและส่งผลกระทบต่อสัณฐานวิทยาของลำไส้ในไก่เนื้อ

## เอกสารอ้างอิง

- Boekholt, H. A., P. H. Van der Grinten, V. V. A. M. Schreurs, M. J. N. Los, C. P. Leffering. 1994. "Effect of dietary energy restrictions on retention of protein fat and energy in broiler chickens". **British Poultry Science**. 35:603–614.
- Boontiam W, Jung B, and Kim Y. Y, 2017 "Effects of Lysophospholipid Supplementation to Lower Nutrient Diets on Growth Performance, Intestinal Morphology, and Blood Metabolites in Broiler Chickens". **Poultry Science**. 96:593-601.
- Chen C, Jung B, and Kim W. K, 2019. "Effects of Lysophospholipid on Growth Performance, Carcass Yield, Intestinal Development, and Bone Quality in Broilers". **Poultry Science**. 98:3902-3913.
- Gheisar MM, Hosseindoust A, Kim HB, Kim IH. 2015. "Effects of lysolecithin and sodium stearoyl-2-lactylate on growth performance and nutrient digestibility in broilers. **Korean JPoult Sci**. 42(2):133–137.
- Haetinger V, Dalmoro Y, Godoy G, Lang M, de Souza O, Aristimunha P, Stefanello C. 2021. "Optimizing cost, growth performance, and nutrient absorption with a bio-emulsi-fier based on lysophospholipids for broiler chickens". **Poultry Science**.100(4):101025.
- Jansen, M. 2015. "Modes of Action of Lysophospholipids as Feed Additives on Fat Digestion in Broilers". Phd Diss. Catholic Univ. of Leuven, Belgium.
- Khonyoung,D .,Yamauchi,K., Suzuki,K, 2015. "Influence of dietary fat sources and lysolecithin on growth performance, visceral organ size and histological intestinal alteration in broiler chickens". **Livestock Science**.176,111–120.
- Langmuir, L. T. 2002. Lecithin: In: Arthur, T. "Hubbard (Ed.). Encyclopedia of Surface and Colloid Science". New York, USA:
- Maingret, F., A. J. Patel, F. Lesage, M. Lazdunski, and E. Honor´e .2000. "Lysophospholipids open the two-pore domain me chanogated K+ channels TREK-1 and TRAAK." **J. Biol. Chem**. 275:10128–10133.



- Movagharnjad M, Kazemi-Fard M, Rezaei M, Teimuri-Yansari A, 2019. “Effects of Lysophospholipid and Lipase Enzyme Supplementation to Low Metabolizable Energy Diets on Growth Performance, Intestinal Morphology and Microbial Population and Some Blood Metabolites in Broiler Chickens”. **Brazilian Journal of Poultry Science**. 22(2):001-010.
- Priyankarage N., Silva, S.S.P., Pirgozliev. V.R 2011. “ Energy requirement and different energy systems”.**poultry.Vet.J.**5(A): 1-12.
- Richards MP. “Genetic regulation of feed intake and energy balance in poultry”. **Poultry Science** 2003;82:907-916.
- Robert, B. 2018. “Nutrition and feeding of organic poultry. Faculty of Land and Food Systems”. **The University of British Columbia, Canada**. ISBN: 978 1 84593 406 4.
- Skoura, A., and T. Hla. 2009. “Lysophospholipid receptors in vertebrate development, physiology, and pathology”.**J. Lipid Res**. 50:S293–S298.
- Smink W , W. J. Gerrits J , Hovenier R , M. J. Geelen H , M. W. Verstegen A, Beynen A. 2010 “Effect of dietary fat sources on fatty acid deposition and lipid metabolism in broiler chickens’’. **Poultry Science**. 89 :2432–2440.
- Wang, J. P., Z. F. Zhang, L. Yan, and I. H. Kim. 2016. “Effects of dietary supplementation of emulsifier and carbohydrase on the growth performance, serum cholesterol and breast meat fatty acids profile of broiler chickens”. **Anim. Sci. J**. 87:250–256.
- Wiseman, J., and C. E. Lewis. 1998. “Influence of dietary energy and nutrient concentration on the growth of body weight and carcass components of broiler chickens”. **Agricultural Science**. 131:361–371.
- Zampiga,M., Meluzzi A., and Sirri F. 2016. “Effect of dietary supplementation of lysophospholipid on productive performance, nutrient digestibility and carcass quality traits of broiler chickens”.**Italian Journal of Animal Science**.15,521–528.
- Zangeneh S, Torki M, Abdol mohammad A, Saki A. 2020. “Dietary addition of lysophospholipids and Vitamin effects growth performance, serum metabolites, antioxidant capacity and carcass characteristics of broiler chickens reared under low ambient temperature”. **Anim ProdSci**. 60(12):1557–1566.