

ผลการฉีดวิตามินซีในไข่ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตหลังฟักและระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อ

(Effects of vitamin C in-ovo injection on post-hatch performance and antioxidant levels in broiler chicken)

สุวิมล เสามัน

Suwimon Saomun

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฉีดวิตามินซีในไข่ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตหลังฟักและระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อ โดยทำการรวบรวมและศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการจำนวน 10 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007-2019 ซึ่งการศึกษาการฉีดวิตามินซีในไข่ไก่เนื้อที่ระดับ 3-36 มก./ฟอง พบว่าการฉีดวิตามินซีในไข่ที่ระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตหลังฟัก อย่างไรก็ตาม มีแนวโน้มว่าน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ($P>0.05$) เมื่อฉีดวิตามินซีในไข่ที่ระดับ 3-12 มก./ฟอง นอกจากนี้ ไม่พบความแตกต่างของระดับ glutathione peroxidase, total antioxidant, superoxide dismutase และ malondialdehyde ระหว่างกลุ่มที่ฉีดวิตามินซีและกลุ่มควบคุม ($P>0.05$) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ไม่มีความจำเป็นต้องฉีดวิตามินซีในไข่เพื่อเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโตและเพิ่มระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อ

คำสำคัญ: วิตามินซี, การเจริญเติบโต, อนุมูลอิสระ, ไก่เนื้อ

บทนำ

ไก่เนื้อเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากการเจริญเติบโตเร็ว และใช้ระยะเวลาเลี้ยงค่อนข้างสั้น แต่ปัญหาหลักของการเลี้ยงไก่เนื้อในประเทศไทยคือ สภาพอากาศ เพราะประเทศไทยเป็นประเทศร้อนชื้น ซึ่งถ้าอุณหภูมิแวดล้อมสูงจะทำให้ไก่อะบายความร้อนออกจากร่างกายได้น้อยลง ทำให้เกิดความเครียดหรือถ้าหากเครียดรุนแรงอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโต การผลิตไข่ เพอร์เซ็นต์ฟักไข่ และอัตราการตาย ความเครียดจากความร้อนไม่เพียงส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพการผลิตเท่านั้น แต่ยังไปขัดขวางการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันอีกด้วย (Jena et al., 2013) นอกจากนี้ ไก่เนื้อยังประสบปัญหาการเกิดภาวะความเครียดเนื่องมาจากการสร้างอนุมูลอิสระในร่างกายมีมากกว่าส่วนที่ร่างกายจะทำลายได้หมด ซึ่งมีผลทำให้เกิดความเสียหายแก่เนื้อเยื่อในอวัยวะในร่างกายไก่ได้ (ครุปรกรณ์, 2019)

วิตามินซีหรือกรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid; AA) เป็นผลึกสีขาวมีรสเปรี้ยว ละลายได้ในน้ำ เป็นสารที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ จึงจำเป็นต้องได้รับจากแหล่งอื่น เช่น พืช ผัก และผลไม้ต่างๆ เนื่องจากวิตามินซีสามารถพบได้มากในผักใบเขียวและผลไม้สด วิตามินซีในอาหารมี 2 รูปแบบที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้ คือ Ascorbic acid และ Dehydroascorbic acid หน้าที่ของวิตามินซีมีหลายประการเช่น ช่วยในการสังเคราะห์คอลลาเจนและมิวโครโปรตีน และทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้วิตามินซียังมีฤทธิ์ลดความเครียด (Khan et al., 2012) และช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน (Jena et al., 2013) จากการทบทวนเอกสารทางวิชาการพบว่ามีการวิจัยที่นำวิตามินซีมาฉีดเข้าไปในไข่ไก่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และการต้านอนุมูลอิสระของไก่เนื้อ (Khaligh et al., 2017; Zhang et al., 2019; Zhu et al., 2019)

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฉีดวิตามินซีในไข่ไก่ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตหลังฟักและระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อ

ผลของการฉีดวิตามินซีในไข่ต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อหลังฟัก

Table 1 Effect of vitamin C injection on growth performance in broiler

	Level of vitamin C in egg (mg/egg)		SEM	P-value
	0	6		
Body weight (g/bird)				
0-11 days of age	185.20	186.34	5.939	0.4425
Weight gain (g/bird)				
0-11 days of age	145.07	147.26	5.938	0.4271
Feed intake (g/bird)				
0-11 days of age	218.02	219.54	6.179	0.0761
Feed conversion ratio				
0-11 days of age	1.508	1.495	0.0293	0.2112

SEM = Standard error of mean

ที่มา: Khaligh et al., (2017)

Khaligh et al. (2017) ศึกษาผลของการฉีดวิตามินซีในไข่ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตหลังฟักในไก่เนื้อ ช่วงอายุ 0-11 วัน พบว่าการฉีดวิตามินซีที่ระดับ 6 มิลลิกรัม ส่งผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น, ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhu et al. (2019) Zhu et al. (2019) ศึกษาผลของการฉีดวิตามินซีในไข่ต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตหลังฟักในไก่เนื้อช่วงอายุ 1-42 วัน พบว่าการฉีดวิตามินซี 3 mg/egg ไม่มีผลต่อน้ำหนักตัว การกินได้ อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ($P>0.05$) ของไก่ทุกช่วงอายุเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 2)

อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการฉีดซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญขึ้นอยู่กับความต้องการทางโภชนาการในระหว่างการพัฒนาตัวอ่อนระยะนั้นๆ Ipek et al. (2004) Bhanja et al. (2007) รายงานว่า การฉีดวิตามินซีในไข่ที่ตัวอ่อนระยะ E11 ส่งผลให้อัตราการกินได้ อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ดังนั้น ในทางกลับกัน การฉีดวิตามินซี 3 มก. / ไข่ที่ตัวอ่อนระยะ E15 ไม่ใช่เวลาฉีดที่ดีในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อในแง่ของการเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน Möck and Peters, (2010)

Table 2 Effect of vitamin C injection on growth performance in broiler

	Level of vitamin C in egg (mg/egg)		SEM	P-value
	0	3		
BW (g)				
1-42 days of age	2314.3	2225.3	49.14	0.404
ADFI (g)				
1-42 days of age	90.7	93.4	2.47	0.609
ADG (g)				
1-42 days of age	56.6	54.4	1.23	0.416
FCR				
1-42 days of age	1.64	1.71	0.040	0.395

SEM = Standard error of mean

ที่มา: ดัดแปลงจากZhu et al. (2019)

Table 3 Effect of vitamin C injection on growth performance in broiler from 0-45 day of age

	Level of vitamin C in egg (mg/egg)						SEM	P-value
	0	Saline (100 µL)	3	6	12	36		
Bodyweight (g)								
40 days	3109	3066	3129	3135	3113	3183	15.6	0.351
ADG (g)								
0-40 days	73.2	73.0	74.1	74.7	73.9	75.1	0.448	0.687
ADFI (g)								
0-40 days	107.9	108.6	109.4	110.3	108.6	111.5	0.639	0.543
Feed conversion ratio								
0-40 days	1.475	1.488	1.477	1.478	1.470	1.485	0.004	0.831

²P values for all treatment groups.

³P values for all treatment groups except for the non-injection treatment group.

ที่มา: ดัดแปลงจาก Zhang et al. (2019)

Zhang et al., (2019) ศึกษาการฉีดวิตามินซีในไข่ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตหลังฟักของไก่เนื้อในช่วงอายุ 0-45 วัน พบว่าการฉีดวิตามินซี น้ำเกลือ และไม่ฉีดวิตามินซี ส่งผลต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตหลังฟักของไก่เนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 3) ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ Selim et al. (2012) ศึกษาการฉีดวิตามินซีในไข่เป็ด พบว่ามีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้นเมื่อฉีดวิตามินซีที่ 3 มก./ฟอง ทั้งนี้ความแตกต่างในการตอบสนองของการเติบโตหลังการฟักอาจเกี่ยวข้องกับ ความแตกต่างของสายพันธุ์และอายุของพ่อแม่พันธุ์ (คุณภาพไข่เชื้อ) รวมถึงความแตกต่างในบริเวณที่ฉีด ปริมาณสารที่ฉีด และความเครียดจากสิ่งแวดล้อมที่ได้รับหลังจากฟัก (Hajati et al., 2014)

ผลของการฉีดวิตามินซีต่อระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไข่เนื้อหลังฟัก

Table 4 Effect of vitamin C injection on antioxidant levels post-hatch

	Level of vitamin C in egg (mg/egg)		SEM	P-value
	0	6		
GPX (unit/mg protein)				
1 day of age	0.47	0.58	0.041	0.2615
TSOD (unit/mg protein)				
1 day of age	2.080	2.003	0.0866	0.1392
MAD (nmol/mg protein)				
1 day of age	0.210	0.217	0.0108	0.4335

GPX= glutathione peroxidase, TSOD= total superoxide dismutase, MDA= malondialdehyde

ที่มา: Khaligh et al., (2017)

จากตารางที่ 4 Khaligh et al., (2017) ศึกษาผลการฉีดวิตามินซีในไข่ต่อระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไข่เนื้อหลังฟักในช่วงอายุ 1 วัน พบว่าการทำงานของ GXP, TSOD และความเข้มข้นของ MAD ไม่ได้รับผลกระทบจากการฉีดวิตามินซี เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ฉีดวิตามินซี ($P>0.05$) อาจเนื่องมาจากความรุนแรงของความเครียดในตู้ฟักไข่ไม่สูงพอ (เนื่องจากเป็นระบบปิด) ทำให้ลูกไก่ตอบสนองต่อการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระได้น้อย (Khaligh et al., 2017)

Table 5 Effect of vitamin C injection on antioxidant levels post-hatch

	Level of vitamin C in egg (mg/egg)		SEM	P-value
	0	3		
MDA (nmol/ml)				
21 days of age	1.10	1.20	0.057	0.403
42 days of age	0.97	0.93	0.071	0.795
T-AOC (U/ml)				
21 days of age	5.44	5.49	0.572	0.968
42 days of age	5.43 ^b	7.03 ^a	0.305	0.002
SOD (U/ml)				
21 days of age	19.57	18.35	1.493	0.704
42 days of age	26.93	25.41	1.124	0.532
GSH-Px (activity unit)				
21 days of age	1744.4	1678.2	118.91	0.799
42 days of age	3816.0	2625.7	494.23	0.250

^{a, b} Means in the same row without same superscript differed significantly ($P < 0.05$)

MDA= malondialdehyde, T-AOC = total antioxidant capacity, SOD= superoxide dismutase,

GSH-Px = glutathione peroxidase

ที่มา: Zhu et al., (2019)

Zhu et al., (2019) ศึกษาการฉีดวิตามินซีในไข่ต่อระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไก่เนื้อหลังฟักในช่วงอายุ 21 และ 42 วัน พบว่า ช่วงอายุ 42 วัน การทำงานของ T-AOC เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่ฉีดวิตามินซี 3 mg ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ฉีดวิตามินซี อย่างไรก็ตาม การฉีดวิตามินซีในไข่มีผลต่อระดับการทำงานของ GSH-px, SOD และ MDA ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ระหว่างกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 5) อาจเนื่องมาจากสัตว์ที่มีอายุมากขึ้นไวต่อผลกระทบของความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของ Reactive oxygen species (ROS) ไก่เนื้อจึงจำเป็นต้องผลิต T-AOC ในพลาสมามากขึ้น เพื่อต่อต้านสารอนุมูลอิสระ (Cui et al., 2012)

Table 6 Effect of vitamin C injection on antioxidant levels post-hatch

	Level of vitamin C in egg (mg/egg)						SEM	P-value		
	0	Saline (100 µL)	3	6	12	36		ANOVA ²	Linear ³	Quadratic ³
MDA (nmol/mL)										
13 days of age	3.90	4.21	4.13	3.76	3.40	3.63	0.11	0.135	0.021	0.645
27 days of age	6.49 ^a	5.06 ^{a,b,c}	4.66 ^{b,c}	5.92 ^{a,c}	4.19 ^c	3.61 ^c	0.26	0.007	0.072	0.127
40 day of age	7.90 ^a	7.15 ^a	6.71 ^a	5.17 ^b	5.05 ^b	6.73 ^a	0.236	0.003	0.065	0.001
T-SOD (U/mL)										
13 days of age	202.7	222.8	301.4	310.5	227.3	276.0	15.15	0.182	0.772	0.245
27 days of age	335.6	359.8	413.4	427.7	334.4	449.1	24.80	0.669	0.611	0.949
40 day of age	319.0	321.2	354.5	358.4	459.49	465.0	24.19	0.281	0.016	0.847

²P values of all treatment groups.

³P values of all treatment groups except for the non-injection control group.

^{a-c} Means in the same row without same superscript differed significantly (P<0.05)

MDA= malondialdehyde, TSOD= total superoxide dismutase

ที่มา: Zhang et al., (2019)

Zhang et al., (2019) ศึกษาการฉีดวิตามินซีในไข่ต่อระดับสารต้านอนุมูลอิสระหลังฟักในไก่เนื้อช่วง 13-40 วัน พบว่าการทำงานของ T-SOD ในทุกช่วงอายุ และการทำงานของ MAD ในช่วงอายุ 13 วัน ไม่แตกต่างกัน (P>0.05) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ฉีดวิตามินซี อย่างไรก็ตาม ระดับ MDA ในไก่ช่วงอายุ 27 วัน ลดลงในกลุ่มที่ฉีดวิตามินซีระดับ 3, 12 และ 36 mg แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (P<0.05)

และในช่วงอายุ 40 วัน ระดับ MDA ในกลุ่มที่ฉีดวิตามินซีระดับ 6 และ 12 mg ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 6)

จากรายงานของ Hajati et al., (2014) แสดงให้เห็นว่าการฉีดวิตามินซีในไข่ (3 มก.) เพิ่มกิจกรรมของกลูตาไธโอนเปอร์ออกซิเดสในเม็ดเลือดแดงในลูกไก่ที่เพิ่งฟักออกมา อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะฉีดวิตามินซีในไข่หรือไม่ก็สามารถกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระอื่นๆได้ การลดลงของปริมาณ MDA ในช่วงกลางและช่วงสุดท้ายของการทดลองอาจเนื่องมาจากสัตว์อายุมากขึ้นผลิตสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นเนื่องจากไวต่อความเครียดได้ง่าย จึงจำเป็นต้องผลิตสารต้านอนุมูลอิสระมาเพื่อต่อต้านอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น นอกจากนี้การลดลงของปริมาณ MDA ยังแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการฉีดวิตามินซีในอุตสาหกรรมไก่เนื้อ ซึ่งมีโอกาสที่จะเกิดความเครียดจากปัจจัยต่างๆ เช่น lipid peroxidation เนื่องจากไก่เนื้อโตเร็วมีปริมาณไขมันในร่างกายสูงขึ้น (Zhang et al., 2019)

สรุป

การฉีดวิตามินซีในไข่ไก่เนื้อ ที่ระดับ 3-36 มิลลิกรัม ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโตต่อวันและการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของลูกไก่หลังฟัก นอกจากนี้ ปริมาณและการทำงานของเอนไซม์ต่อต้านอนุมูลอิสระ glutathione peroxidase, total antioxidant, superoxide dismutase และ ระดับอนุมูลอิสระ malondialdehyde ในไก่กลุ่มที่ได้รับการฉีดวิตามินซีไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้ฉีดวิตามินซี

เอกสารอ้างอิง

- ครูปรกรณ์ ละเอียดอ่อน, สมหมาย ปะติตังโข และ กิ่งแก้ว ปะติตังโข.2562. “การเลี้ยงไก่ด้วยสารสกัดจากเปลือกมะขามเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์”. วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่,20(1): 33-39
- Bhanja, S.K., Mandal A.B., Agarwal S.K., Majumdar S. and Bhattacharyya A.2007. “Effect of in ovo injection of vitamins on the chick weight and post-hatch growth performance in broiler chickens”. In *Proceedings of the European Symposium on Poultry Nutrition*,143–146.
- Cui, H., Kong Y and Zhang H 2012. “Oxidative stress, mitochondrial Dysfunction, and Aging”. *Journal of Signal Transduction*,1–13.
- Hajati, H., Hassanabadi A., Golian A., Nassiri-Moghaddam H. and Nassiri M. R.2014. “The effect of in ovo injection of grape seed extract and vitamin c on hatchability, antioxidant activity,

yolk sac weight, performance and ileal micro flora of broiler chickens”.**research opinions in animal & veterinary sciences**, 4: 633–638

Ipek, A., Sahan U. and Yilmaz B.2004. “The effect of in ovo ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight”. **Archiv Fur Geflugelkunde** , 68: 132–135.

Jena, BP., Panda N., Patra PK., Behura N.C. and Panigrahi B.2013. “Supplementation E and C reduces oxidative stress in broiler breeder hens during summer” . **Food and Nutritio**, 4: 33-37

Jr M.E. 2007. “Nutrition of the developing embryo and hatchling”. **Poultry Science**, 86 :1043–1049.

Khaligh, F.A., Hassanabadi A., Nassiri-Moghaddam H., Golian A. and Kalidari G.A.2017. “Effects of in ovo injection of chrysin, quercetin and ascorbic acid on hatchability, somatic attributes, hepatic oxidative status and early post-hatch performance of broiler chicks.**J Anim Physiol Anim Nutr**, 1-8.

Khan, R.U., Naz S., Nikousefat Z., Selvaggi M., Laudadio V. and Tufarelli.2012. “Effect of ascorbic acid in heat-stressed poultry”. **Worlds Poyltry Science Journal** ,68: 477-490

Möck, A. and Peters G.2010. “Lysozyme activity in rainbow trout, oncorhynchus mykiss (walbaum), stressed by handling, transport and water pollution”.**Journal of Fish Biology**, 3: 873–885

Selim, S. A., Gaafar K. M. and El-ballal S. S. 2012. “Influence of in-ovo administration with vitamin E and ascorbic acid on the performance of Muscovy ducks”. **Emir. J. Food Agric**, 24:264–271.

Zhu, Y.F., Li S.Z., Sun Q.Z. and Yang X. J.2019. “Effect of in ovo feeding of vitamin C on antioxi- dation and immune function of broiler chickens”. **The Animal Consortium**, 1-7.

Zhang, H., Elliott K.E.C., Durojaye O.A., Fatemi S.A., Schilling M.W. and Peebles E.D.2019. “Effects of in ovo injection of L-ascorbic acid on growth performance, carcass composition, plasma antioxidant capacity, and meat quality in broiler chickens”.**Poultry Science**, 1–9