การบรรเทาความเครียดจากความร้อนโดยการเสริมซีลีเนียมและวิตามินอีในอาหารไก่เนื้อต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซาก

Alleviating Heat Stress through Dietary Supplementation of Selenium and Vitamin E on Growth Performance and Carcass Characteristics of Broilers

อมรรัตน์ ชมชิต

Amonrat Chomchit

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อในประเทศไทยพบปัญหา ความเครียดจากความร้อน เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนจัด ส่งผลให้ไก่มีอัตราการเจริญเติบโตและคุณภาพซากลดลง จึงมีการเสริมวิตามินอีที่ช่วยป้องกันกระบวนการออกซิเดชันของไขมันในเนื้ออก และซีลีเนียมป้องกันเซลล์จากความเสียหายที่เกิดจากอนุมูลอิสระ ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบรรเทาความเครียดจากความร้อนโดยการเสริมซีลีเนียมและวิตามินอีในอาหารไก่เนื้อต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซาก โดยทำการรวบรวมงานวิจัยจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 – 2024 โดยมีการเสริมวิตามินอีที่ระดับ 100-250 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียม 0.2-1 มก./กก. พบว่าการเสริมวิตามินอีที่ระดับ 100-250 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียมที่ระดับ 0.2-1 มก./กก. ส่งผลให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณการกินได้สูง แม้ไก่จะเลี้ยงในภาวะความร้อน สรุปได้ว่า สามารถเสริมวิตามินอีที่ระดับ 100-250 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียมที่ระดับ 0.2-1 มก./กก. ในอาหารไก่ เนื่องจากส่งผลช่วยเพิ่มปริมาณการกินได้และน้ำหนักตัว ช่วยให้ไก่เพิ่มลักษณะซาก และช่วยลดการสะสมของไขมันในช่องท้อง โดยไม่ส่งผลเสียต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซาก

คำสำคัญ: ไก่เนื้อ ความเครียดจากความร้อน ซีลีเนียม วิตามินอี สมรรถภาพการเจริญเติบโต ลักษณะซาก

บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อของประเทศไทยมีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2565 ปริมาณการผลิตไก่เนื้อสูงถึง 1,927.79 ล้านตัว ซึ่งขยายตัวจาก 1,754.04 ล้านตัวในปี พ.ศ. 2564 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2561-2565) ที่ร้อยละ 3.12 ต่อปี ปัจจัยขับเคลื่อนหลักมาจากความต้องการบริโภคเนื้อไก่ภายในประเทศที่เพิ่มขึ้น เพื่อทดแทนเนื้อสุกรที่มีราคาสูง รวมถึงการส่งออก (กรมปศุสัตว์, 2566-2570) อย่างไรก็ตามการเพิ่มความหนาแน่นในการเลี้ยงส่งผลให้สัตว์มีความเสี่ยงต่อภาวะความเครียดจากความร้อน (Heat stress; HS) ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อประสิทธิภาพการผลิต ดังนั้นการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม อาหาร และสุขภาพสัตว์ เพื่อให้สัตว์ได้รับสารอาหารอย่างเพียงพอจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง (Alagawany et al., 2021) ความเครียดจากความร้อนที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส เริ่มได้รับผลกระทบ และที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส สภาวะรุนแรง เกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิแวดล้อมสูงเกินกว่าขอบเขตอุณหภูมิที่สัตว์อยู่สบาย (Thermoneutral Zone) ซึ่งสำหรับไก่เนื้อจะอยู่ในช่วง 16 ถึง 26 องศาเซลเซียส (Hye Ran Kim et al., 2025) เนื่องจากไก่เนื้อมีข้อจำกัดทางสรีรวิทยาคือไม่มีต่อมเหงื่อ เมื่อเผชิญกับอุณหภูมิสูงต่อเนื่อง ไก่จะระบายความร้อนโดยการหายใจหอบเพื่อระบายความร้อนของร่างกาย ซึ่งกลไกดังกล่าวอาจไม่เพียงพอและส่งผลกระทบในเชิงลบต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต

วิตามินอี (Vitamin E) ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระหลักบริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ โดยการให้อิเล็กตรอนเพื่อยับยั้งปฏิกิริยาของการเกิดออกซิเดชันของไขมัน ในขณะที่ซีลีเนียม (Selenium; Se) เป็นองค์ประกอบสำคัญของเอนไซม์ (Glutathione Peroxidase; GSH-Px) ซึ่งขจัดอนุมูลอิสระภายในเซลล์และกระแสเลือดก่อนที่จะเข้าทำลายโครงสร้างเซลล์ การเสริมสารอาหารสองชนิดร่วมกันจึงก่อให้เกิดการเสริมฤทธิ์ โดยซีลีเนียมช่วยลดปริมาณอนุมูลอิสระส่วนเกิน ส่งผลให้ลดการสิ้นเปลืองของวิตามินอี กระบวนการดังกล่าวช่วยรักษาความสมบูรณ์ของผนังเซลล์และคงคุณภาพซากได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้สัตว์จะอยู่ในสภาวะความเครียดจากความร้อนก็ตาม กล่าวคือ ซีลีเนียมและวิตามินอี เป็นแร่ธาตุรองที่ทำงานร่วมกันในฐานะสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยปกป้องเซลล์จากการถูกทำลายด้วยอนุมูล-อิสระ (Surai et al., 2019; Shakeri et al., 2020) วิตามินอีช่วยหยุดยั้งการเกิดออกซิเดชันของไขมัน โดยการสละอิเล็กตรอนให้แก่อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในชั้นไขมันของเยื่อหุ้มเซลล์ และช่วยให้ไก่ผ่านสภาวะความร้อนได้โดยที่อัตราการเจริญเติบโตไม่ลดลง ขณะที่ซีลีเนียมอินทรีย์มักมีความเป็นพิษต่ำกว่าและถูกดูดซึมได้ดีกว่า (Khalifa et al., 2021) ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการบรรเทาความเครียดจากความร้อนโดยการเสริมซีลีเนียมและวิตามินอีในอาหารไก่เนื้อ ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซาก เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อภายใต้สภาวะอากาศร้อนในอนาคต

ผลการบรรเทาความเครียดจากความร้อนโดยการเสริมซีลิเนียมและวิตามินอีต่อสมรรถภาพกาเจริญเติบโต

-ปริมาณการกินได้ (Feed Intake; FI)

Habibian et al. (2016) ศึกษาการเสริมวิตามินอีและซีลีเนียมในอาหารไก่เนื้อต่อการเจริญเติบโต ทำการทดลองเลี้ยงไก่เนื้อสายพันธุ์ Cobb 500 อายุ 1-49 วัน เสริมวิตามินอีระดับ 0, 125 และ 250 มก./กก. และเสริมซีลีเนียมระดับ 0, 0.5 และ 1 มก./กก. ผลการทดลองพบว่าปริมาณการกินได้ในอุณหภูมิปกติที่เสริมวิตามินอีและซีลีเนียมร่วมกันทุกระดับ ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (P>0.05) แต่ในอุณหภูมิสูง พบว่าการเสริมวิตามินอีระดับ 250 มก./กก. ร่วมกับซิลีเนียมระดับ 0.5 มก./กก. ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เสริมวิตามินอีระดับ 250 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียมระดับ 1 มก./กก. และการเสริมวิตามินอีระดับ 250 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียม 1 มก./กก. ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เสริมวิตามินระดับ 250 มก./กก. เพียงอย่างเดียว (Table 1.) ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Calik et al. (2022) ทำการ

ทดลองเลี้ยงไก่เนื้อสายพันธุ์ Cobb อายุ 1-35 วัน เสริมวิตามินอีระดับ 250 มก./กก. และเสริมซีลีเนียมระดับ 1 มก./กก. ทั้งอุณหภูมิปกติและอุณหภูมิสูง ผลการทดลองพบว่าการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียม ส่งผลให้ปริมาณอาหารที่กินเพิ่มขึ้น เฉลี่ยที่ 3166 กรัม สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ 3089 กรัม ขณะที่อุณหภูมิสูง ส่งผลแตกต่างต่อการกินอาหารโดยทำให้ปริมาณอาหารที่กินลดลงเหลือ 3095 กรัม เมื่อเทียบกับอุณหภูมิปกติที่ 3156 กรัม แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสูตรอาหารและอุณหภูมิ (Table 2.) ขณะที่ที่งานทดลองของ Bora et al. (2024) ทำการทดลองเลี้ยงไก่เนื้อสายพันธุ์ Cobb 400 อายุ 1-42 วัน เสริมวิตามินอีระดับ 100, 125 และ 150 มก./กก. และเสริมซีลีเนียมระดับ 0.2, 0.25 และ 0.3 มก./กก. ผลการทดลองพบว่าปริมาณการกินได้กลุ่มที่เสริมวิตามินอีระดับ 100 ร่วมกับซีลีเนียมระดับ 0.2 มก./กก. มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) ขณะที่กลุ่มการทดลองที่เสริมวิตามินอีระดับ 125 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียมระดับ 0.25 มก./กก. และ เสริมวิตามินอีระดับ 150 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียมระดับ 0.3 มก./กก. ส่งผลให้ค่าการกินได้ลดลง ซึ่งการเสริมวิตามินอีกับซีลีเนียมในอุณหภูมิปกติ ไม่มีผลต่อการกินได้ แต่ในอุณหภูมิสูงพบว่าสารทั้งสองชนิดช่วยให้ไก่กินอาหารได้มากขึ้น อย่างไรก็ตาม วิตามินอีและซีลีเนียมเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดความเสียหายของเซลล์จากสภาวะความร้อน เมื่อไก่มีความเครียดลดลงและรู้สึกสบายตัวขึ้น จึงส่งผลให้ความอยากอาหารเพิ่มขึ้น (Table 3.) สรุปได้ว่า การเสริมวิตามินอีที่ระดับ 100–250 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียมที่ระดับ 0.2–1 มก./กก. ส่งผลให้ปริมาณการกินได้สูงขึ้น และไม่ส่งผลเสียต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต

Table 1. Effect of heat stress mitigation from selenium and vitamin E supplementation on growth performance in broiler chickens.

	Thermoneutral				Heat stress			
	Vitamin E (mg/kg)				Vitamin E (mg/kg)			
Se (mg/kg)	0	125	250	P-value	0	125	250	P-value
	FI (Days 1-49)							
0	4191.6	4065.0	4026.9	0.27	3910.3	3968.7	3760.8^{b}	0.14
0.5	4263.3	4064.0	4023.7	0.07	3969.1	3780.3	4024.7^{a}	0.07
1	4126.2	4172.3	4050.6	0.50	3814.1	3910.6	3812.1^{ab}	0.56
P-value	0.43	0.49	0.96		0.34	0.20	0.04	
	BWG (Days 1-49)							
0	2099.2	2199.1	2120.3	0.78	1755.3	1612.9	1730.9	0.59
0.5	2226.7	2202.2	2087.9	0.61	1727.3	1833.5	1666.2	0.53
1	2044.0	2172.6	2055.8	0.63	1760.3	1830.0	1526.6	0.13
P-value	0.46	0.97	0.91		0.97	0.26	0.39	
	FCR (Days 1-49)							
0	2.02	1.86	1.91	0.64	2.34	2.47	2.19	0.31
0.5	1.92	1.85	1.93	0.87	2.30	2.08	2.43	0.15
1	2.02	1.92	1.98	0.86	2.19	2.14	2.50	0.11
P-value	0.80	0.90	0.92		0.68	0.08	0.20	

$^{a, b}$ Column means with different superscripts are different ($P < 0.05$), BWG = Body weight gain, FI = feed intake, FCR = Feed Conversion Ratio, Se = Selenium, Vit E = Vitamin E.

Source: Habibian et al. (2016)

-น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (Body Weight Gain; BWG)

ผลการทดลอง Habibian et al. (2016) พบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ในทุกกลุ่มที่เสริมวิตามินอีและซีลีเนียมร่วมกันทุกระดับ ทั้งอุณหภูมิปกติและอุณหภูมิสูง ไม่พบความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P>0.05$) เนื่องจากวิตามินอีและซีลีเนียมช่วยลดความเครียด และปกป้องเซลล์ แต่ไม่ส่งเสริมการสร้างกล้ามเนื้อโดยตรง อีกทั้งในภาวะความร้อนพลังงานยังถูกใช้ในการรักษาสมดุลของร่างกาย ทำให้น้ำหนักตัวไม่เพิ่มขึ้น (Table 1.) ซึ่งขัดแย้งกับงานทดลองของ Calik et al. (2022) พบว่าการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมแตกต่างต่อการเจริญเติบโต โดยมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว เฉลี่ยที่ 2050 กรัม ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมซึ่งอยู่ที่ 1989 กรัม ขณะที่อุณหภูมิสูงแตกต่างต่อการเพิ่มน้ำหนัก โดยทำให้น้ำหนักตัวลดลงเหลือ 1979 กรัม เมื่อเทียบกับอุณหภูมิปกติที่ 2060 กรัม และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสูตรอาหารและอุณหภูมิ แสดงว่าการเสริมสารช่วยให้สัตว์โตดีขึ้นได้ในทั้งสองสภาวะอุณหภูมิ (Table 2.) แต่ในงานทดลองของ Bora et al. (2024) พบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่เสริมวิตามินอีระดับ 100 ร่วมกับซีลีเนียมระดับ 0.2 มก./กก. มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) ขณะที่กลุ่มที่เสริมวิตามินอีระดับ 125 ร่วมกับซีลีเนียมระดับ 0.25 มก./กก. ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เสริมวิตามินอีระดับ 150 ร่วมกับซีลีเนียมระดับ 0.3 มก./กก. ซึ่งการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมที่ระดับ 100/0.2 มก./กก. เป็นระดับที่เหมาะสม ในการเพิ่มน้ำหนักตัวเนื่องจากเพียงพอต่อการต้านอนุมูลอิสระ ในขณะที่การเสริมระดับสูงขึ้นไปไม่ให้ผลแตกต่างกัน เพราะร่างกายถึงจุดอิ่มตัวและอาจต้องเสียพลังงานในการขับสารส่วนเกินออก (Table 3.) สรุปได้ว่า ภายใต้สภาวะความร้อนการเสริมวิตามินอีที่ระดับ 100 - 250 มก./กก. และซีลีเนียมที่ระดับ 0.2 - 1 มก./กก. มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น แต่ไม่ส่งผลเสียต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต

Table 2. Effect of heat stress mitigation from selenium and vitamin E supplementation on growth performance in broiler chickens.

Param.	Treatments									Statistics		
	Ctrl		Vit E/Se		Diet		AT			P-value		
	TN	HS	TN	HS	Ctrl	Vit E/Se	TN	HS	RMSE	Diet	AT	D×AT
FI (g) 0-35 d	3104	3075	3218	3115	3089	3166	3156	3095	81.18	0.008	0.042	0.160
BWG (g) 0-35 d	2018	1961	2103	1998	1989	2050	2060	1979	66.45	0.015	0.002	0.319
FCR 0-35 d	1.535	1.570	1.530	1.560	1.553	1.545	1.533	1.565	0.003	0.467	0.003	0.808

Data represent mean values of 8 replicates per treatment. Control: birds fed a basal diet, Vit E/Se: birds fed a basal diet supplemented with 250 mg/kg vitamin E and 1 mg/kg selenium, Param. = Parameter, TN = thermoneutral, HS = heat stress, Se = Selenium, Vit E = Vitamin E, Ctrl = Control, AT = Ambient Temperature, D = Diet, BWG = body weight gain, FI = feed intake, FCR = feed conversion ratio.

Source: Calik et al. (2022)

-อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed Conversion Ratio: FCR)

ผลการทดลองของ Habibian et al. (2016) พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว กลุ่มที่เสริมวิตามินอีและซีลีเนียมร่วมกันทุกระดับ ทั้งอุณหภูมิปกติและอุณหภูมิสูง ไม่พบความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (P>0.05) (Table 1.) ซึ่งงานทดลองของ Calik et al. (2022) พบว่า ผลของการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ที่ 1.545 เทียบกับ 1.553 ส่วนอุณหภูมิสูงส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงขึ้น ที่ 1.565 เทียบกับ 1.533 และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสูตรอาหารและอุณหภูมิ ดังนั้นอุณหภูมิสูงทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงขึ้น เพราะสัตว์ต้องดึงพลังงานจากการกินอาหารไปใช้ในการระบายความร้อนและรักษาความสมดุลของร่างกาย ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวลดลง (Table 2.) ขณะที่งานทดลองของ Bora et al. (2024) พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวในทุกระดับการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียม ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (P>0.05) ซึ่งการเสริมวิตามินอีและซีลีเนียมช่วยลดความเครียดออกซิเดชัน ทำให้ไก่กินอาหารได้มากขึ้นและโตดีขึ้น แต่เนื่องจากสารทั้งสองไม่ได้ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการย่อยหรือดูดซึมในลำไส้ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวจึงคงที่และไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (Table 3.) สรุปได้ว่า การเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมไม่ส่งผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และไม่ส่งผลเสียต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต

Table 3. Effect of heat stress mitigation from selenium and vitamin E supplementation on growth performance in broiler chickens.

Parameter	Vitamin E/ Selenium (mg/kg)				
	T_0 (Control)	T_1(100/0.2)	T_2(125/0.25)	T_3(150/0.3)	P-value
FI (g)	4062.75^a±0.08	4156.53^d±0.77	4151.91^b±0.35	4117.85^c±11.67	0.001
BWG (g)	2077.7^a±14.5	2250.6^c±14.7	2176.6^b±14.3	2137.6^b±9.08	<0.001
FCR	1.92±0.04	1.81±0.01	1.88±0.04	1.87±0.04	0.311

$^{(a, b, c, d)}$ Column means with different superscripts are different (P<0.05).

T_0 (Control) = group was allotted with basal diet, T_1 = basal diet + Vitamin E 100 mg/kg and Selenium 0.2 mg/kg, T_2 = basal diet + Vitamin E 125 mg/kg and Selenium 0.25 mg/kg, T_3 = basal diet + Vitamin E 150 mg/kg and Selenium 0.3 mg/kg, BWG = body weight gain, FI = feed intake, FCR = feed conversion ratio.

Source: Bora et al. (2024)

ผลการบรรเทาความเครียดจากความร้อนโดยการเสริมซีลีเนียมและวิตามินอีต่อลักษณะซาก

ผลการทดลองของ Habibian et al. (2016) พบว่าผลผลิตซาก ในกลุ่มที่เสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมในทุกระดับ ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (P>0.05) ทั้งอุณหภูมิปกติและอุณหภูมิสูง ในส่วนของไขมันช่องท้อง พบว่าในอุณหภูมิสูงการเสริมวิตามินอีช่วยลดการสะสมไขมันในช่องท้องลงได้ โดยเฉพาะที่ระดับ 250 มก./กก. ซึ่งมีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่รับการเสริม ขณะที่การเสริมวิตามินอีระดับ 125 มก./กก. ให้ผลในระดับกลางที่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการเสริมและไม่ได้รับการเสริม เนื่องจากการเสริมวิตามินอีและซีลีเนียมจะไม่ช่วยเพิ่มน้ำหนักซาก แต่มีส่วนช่วยในการควบคุมกระบวนการเผาผลาญไขมัน ช่วยให้ซากมีไขมันส่วนเกินลดลง (Table 4.) ซึ่งงานทดลองของ

Calik et al. (2022) พบว่าการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมส่งผลแตกต่างโดยทำให้ทั้งน้ำหนักซากสูงขึ้น 2262 กรัม เทียบกับ 2130 กรัม และปริมาณไขมันในช่องท้องสูงขึ้นที่ 414.5 กรัม เทียบกับ 391.9 กรัม ในขณะที่อุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลเสียต่อผลผลิตซากโดยทำให้น้ำหนักซากลดลงเหลือ 2158 กรัม เมื่อเทียบกับอุณหภูมิปกติที่ 2234 กรัม แต่ไม่มีผลต่อปริมาณไขมันในช่องท้อง ซึ่งไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสูตรอาหารและอุณหภูมิ แสดงว่าการเสริมวิตามินอีและซีลีเนียมให้ผลไปในทิศทางเดียวกันไม่ว่าจะเลี้ยงในอุณหภูมิปกติหรืออุณหภูมิสูง ดังนั้นความร้อนทำให้น้ำหนักซากลดลงจากความเครียดออกซิเดชัน วิตามินอีและซีลีเนียมช่วยต้านอนุมูลอิสระ จึงช่วยรักษาสมดุลเซลล์และฟื้นฟูผลผลิตซากให้สูงขึ้นกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริม (Table 5.) แต่ในงานทดลองของ Bora et al. (2024) พบว่าการเสริมวิตามินอีระดับ 100 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียมระดับ 0.2 มก./กก. ให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.05) แต่เมื่อเพิ่มระดับสการเสริมที่สูงขึ้น ค่าเปอร์เซ็นต์ซากกลับลดลง ในส่วนไขมันช่องท้องพบว่าการเสริมวิตามินอีระดับ 100 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียม 0.2 มก/กก. แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (P<0.05) ขณะที่กลุ่มที่เสริมวิตามินอีระ 125 มก./กก. ร่วมกับซีลีเนียมระดับ 0.25 มก./กก. มีค่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งการได้รับสารเสริมมากเกินไปอาจรบกวนสมดุลเมแทบอลิซึม หรือทำให้ร่างกายต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งไปกับการขับสารส่วนเกินออก สรุปได้ว่า ภายใต้สภาวะความร้อนการเสริมวิตามินอีที่ระดับ 100-250 มก./กก. และซีลีเนียมที่ระดับ 0.2-1 มก./กก. ช่วยปรับปรุงให้ลักษณะซากดีขึ้น และลดการสะสมไขมันในช่องท้อง และไม่ส่งผลเสียต่อลักษณะซาก

Table 4. Effects of treatments on processing results (% of live body weight) of 49-day-old broilers

Parameter	Thermoneutral				Heat stress			
	Vitamin E (mg/kg)				Vitamin E (mg/kg)			
Se (mg/kg)	0	125	250	P-value	0	125	250	P-value
	Carcass yield							
0	67.00	69.29	64.35	0.24	62.57	64.41	64.95	0.48
0.5	64.38	68.23	63.13	0.19	66.81	68.14	66.35	0.80
1	66.48	66.30	66.94	0.97	66.98	62.92	65.43	0.37
P-value	0.62	0.57	0.49		0.23	0.19	0.88	
	Abdominal fat							
0	1.49	1.29	1.12	0.68	2.77^{z}	1.90^{zy}	1.76^{y}	0.05
0.5	1.34	1.21	1.23	0.95	2.19	1.80	1.73	0.51
1	1.35	1.14	1.41	0.78	2.37	1.97	1.48	0.13
P-value	0.92	0.94	0.78		0.38	0.92	0.76	

$^{z,\,y}$ Row means with different superscripts are different (p<0.05), Se = Selenium, Vit E = Vitamin E.

Source: Habibian et al. (2016)

Table 5. Effects of dietary Vit E/Se supplementation on body composition of broilers under heat stress.

Param.	Treatments				Diet		AT		RMSE	Statistics		
	Ctrl		Vit E/Se							P-value		
	TN	HS	TN	HS	Ctrl	Vit E/Se	TN	HS	RMSE	Diet	AT	D×AT
C, (g)	2149	2110	2318	2206	2130	2262	2234	2158	167.1	<0.001	0.029	0.289
F, (g)	400.9	382.9	412.2	416.9	391.9	414.5	406.5	399.8	50.88	0.032	0.524	0.277

Data represent mean values of 24 replicates per treatments. Control: birds fed a basal diet, Vit E/Se: birds fed a basal diet supplemented with 250 mg/kg vitamin E and 1 mg/kg selenium, Param. = Parameter, TN = thermoneutral, HS = heat stress, Se = Selenium, Vit E = Vitamin E, Ctrl = Control, AT = Ambient Temperature, D = Diet, C = Carcass, F = Fat.
Source: Calik et al. (2022)

Table 6. Carcass characteristics of broiler chicken under different treatment groups.

Parameter	Vitamin E/ Selenium (mg/kg)				P-value
	T_0 (Control)	T_1(100/0.2)	T_2(125/0.25)	T_3(150/0.3)	
Dressing percentage without giblet	71.86^a±0.25	74.79^c±0.53	73.12^b±0.05	72.87^b±0.24	<0.001
Abdominal fat	3.49^c±0.16	2.09^a±0.50	2.89^b±0.29	2.72^b±0.12	0.004

[a, b, c] Column means with different superscripts are different (P<0.05).
T_0 (Control) = group was allotted with basal diet, T_1 = basal diet + Vitamin E 100 mg/kg and Selenium 0.2 mg/kg, T_2 = basal diet + Vitamin E 125 mg/kg and Selenium 0.25 mg/kg, T_3 = basal diet + Vitamin E 150 mg/kg and Selenium 0.3 mg/kg.
Source: Bora et al. (2024)

สรุปผล

จากการศึกษาเอกสารทางวิชาการทั้ง 3 ฉบับตั้งแต่ปี ค.ศ 2016 – 2024 ซึ่งทำการศึกษาผลการเลี้ยงไก่เนื้อภายใต้สภาวะความเครียดจากความร้อน โดยการเสริมวิตามินอีในระดับ 100-250 มก./กก. และซีลีเนียม 0.2-1 มก./กก. เนื่องจากส่งทำให้ช่วยเพิ่มปริมาณการกินได้และน้ำหนักตัว อีกทั้งยังช่วยปรับปรุงลักษณะซาก และลดการสะสมไขมันในช่องท้อง โดยไม่ส่งผลเสียต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซาก

เอกสารอ้างอิง

กองส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์. (2566). **แผนปฏิบัติการไก่เนื้อ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2566 – 2570)**. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Alagawany, M., Elnesr, S.S., Farag, M.R., Tiwari, R., Yatoo, M.I., Karthik, K., Michalak, I. and Dhama, K. 2021. “Nutritional significance of amino acids, vitamins and minerals asnutraceuticals in

poultry production and health – a comprehensive review". **Veterinary Quarterly.** 41(1): 1-29.

Bora, S., Sonowal, M., Baishya, P., Mahanta, J. D., Saikia, A. K., Sarma, M., Deka, P., and Borah, P. (2024). Effect of vitamin E and selenium supplementation on growth performance and heat shock protein 70 levels in broiler chickens exposed to summerheat stress. **Indian Journal of Animal Research**, 58(10), 1804–1809.

Calik, A., Emami, N. K., White, M. B., Walsh, M. C., Romero, L. F., and Dalloul, R. A. (2022). Influence of dietary vitamin E and selenium supplementation on broilers subjected to heat stress. Part I: Growth performance, body composition, and intestinal nutrient transporters. **Poultry Science**, 101,101857.

Habibian, M., Ghazi, S., and Moeini, M. M. (2016). Effects of dietary selenium and vitamin E on growth performance, meat yield, selenium content, and lipid oxidation of breast meat ofbroilers reared under heat stress. **Biological Trace Element Research**, 169(1), 421–452.

Khalifa, O. A., Al Wakeel, R. A., Hemeda, S. A., Abdel-Daim, M. M., Albadrani, G. M., El Askary, A., Fadl, S. E., and Elgendey, F. (2021). The impact of vitamin E and/or selenium dietary supplementation on growth parameters and expression levels of the growth-related genes in broilers. **BMC Veterinary Research**, 17(251), 1-10.

Kim, H. R., Seong, P., Seol, K. H., Park, J. E., Kim, H., Park, W., Cho, J. H., and Lee, S. D. (2025). Effects of heat stress on growth performance, physiological responses, and carcass traits in broilers. **Journal of Thermal Biology**, *127*, 103994.

Shakeri, M., Cottrell, J. J., Chauhan, S. S., Ringuet, M. A., Kamil, A., Lean, I. J., and Dunshea, F. R. (2020). Selenium and vitamin E supplemented singly or in combination can ameliorate antioxidant status and markers of lipid peroxidation in broilers exposed to cyclic heat stress. **Animals**, 10(6), 1087.

Surai, P. F., Kochish, I. I., Romanov, M. N., and Griffin, T. K. (2019). Modernantioxidant compounds in chicken diets: Protective signals and effects on product quality. **Animals**,9(1), 11.