

การเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ของนกกระทาญี่ปุ่น
Supplementation of Vitamin E with Organic Selenium on Production Performance and Egg
Quality of Japanese Quail

วยสกร ทาสมบูรณ์

Wayossakorn Tasomboon

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ไข่นกกระทาได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น เนื่องจากอุดมไปด้วยโปรตีนที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพไข่ของนกกระทาญี่ปุ่น ได้แก่ การจัดการด้านอาหารและสุขภาพสัตว์ ซึ่งพบว่าวิตามินอีช่วยป้องกันกระบวนการออกซิเดชันของไขมันในไข่แดง และซีลีเนียมทำหน้าที่ป้องกันเซลล์จากความเสียหายที่เกิดจากอนุมูลอิสระ ดังนั้นสมมติฐานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ของนกกระทาญี่ปุ่น โดยรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี 2559–2563 มีการเสริมวิตามินอีที่ระดับ 30-300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.3-0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าการเสริมวิตามินอีที่ระดับ 30-300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.3-0.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ และมวลไข่ แต่การเสริมวิตามินอีที่ระดับ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่งผลต่อความสูงของไข่ขาว และค่า Haugh unit ดีกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสามารถเสริมวิตามินอีที่ระดับ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื่องจากส่งผลต่อการเพิ่มความสูงของไข่ขาว และค่า Haugh unit แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของนกกระทาญี่ปุ่น

คำสำคัญ : วิตามินอี ซีลีเนียมอินทรีย์ ประสิทธิภาพการผลิต นกกระทาญี่ปุ่น

บทนำ

ในปัจจุบันการบริโภคไขมันทรานส์ได้รับความนิยมนำมาใช้ในหลายภูมิภาคทั่วโลก โดยเฉพาะเอเชียและยุโรป เนื่องจากไขมันทรานส์เป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงประกอบด้วยกรดอะมิโน วิตามิน และแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ นอกจากนี้ไขมันทรานส์ยังเป็นที่ต้องการในอุตสาหกรรมอาหารสำหรับการผลิตอาหารว่าง อาหารจานด่วนและผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมรับประทาน ด้วยไขมันขนาดเล็กพอดีค่ารสชาติที่เป็นเอกลักษณ์และความสะดวกในการบริโภคทำให้ไขมันทรานส์เป็นทางเลือกสำคัญสำหรับผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน (Nemati et al., 2020; Chitra et al., 2016) ในกระบวนการเลี้ยงนกกกระทา ปัจจัยสำคัญที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพไข่ ได้แก่ สภาพแวดล้อม การจัดการด้านอาหาร และสุขภาพ ดังนั้นการที่สัตว์ได้รับสารอาหารอย่างเพียงพอมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพการผลิต (Alagawany et al., 2021) อย่างไรก็ตามการเติมสารเสริมทางโภชนาการทำให้สัตว์ได้รับสารอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการ และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ (สุรรัตน์, 2567)

วิตามินอี (Vitamin E) วิตามินอีบริสุทธิ์จะมีสีเหลืองค่อนข้างหนืดวุ้น เป็นวิตามินที่ละลายในไขมันที่วิตามินอีที่พบในธรรมชาติมีอยู่ 7-8 ชนิด (ขึ้นอยู่กับแต่ละตำรา) แต่พบว่า Alpha-Tocopherol เป็นชนิดที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพมากที่สุด แหล่งของวิตามินอีคือน้ำมันพืชซึ่งวิตามินอีละลายตัวอยู่ โดยเฉพาะน้ำมันพืชที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง เช่น น้ำมันรำข้าว น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง เป็นต้น พืชที่มีสีเขียวมีวิตามินอีอยู่เช่นกันแต่มีปริมาณน้อย เนื่องจากมีสัดส่วนของไขมันน้อย วิตามินอีเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane) โดยวิตามินอีจะถูกออกซิไดส์ไววกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัวในเยื่อหุ้มเซลล์และวิตามินอีจะถูกออกซิไดส์ได้ง่ายด้วยออกซิเจน วิตามินอีจึงช่วยป้องกันการถูกทำลายและการสลายของเยื่อหุ้มเซลล์และเนื้อเยื่อต่างๆ ป้องกันการเกิดโรคต่างๆ ทั้งยังช่วยเพิ่มความสมบูรณ์พันธุ์และสมรรถภาพทางเพศ (เรืองยศ, 2563)

ซีลีเนียม (Selenium, Se) พบปริมาณเล็กน้อยในร่างกายแต่จำเป็นมาก ส่วนใหญ่จะจับอยู่กับกรดอะมิโน Methionine และ Cysteine ซีลีเนียมพบได้ 2 รูปแบบ คือ ซีลีเนียมอินทรีย์ และซีลีเนียมอนินทรีย์ ร่างกายสามารถนำซีลีเนียมที่สะสมไว้มาใช้ได้ทันที โดยทั่วไปซีลีเนียมในอาหารจะถูกดูดซึม ได้ประมาณ 50% ขึ้นอยู่กับการละลายของสารประกอบซีลีเนียม ทั้งยังมีบทบาทที่เกี่ยวข้องกับการหายใจของเนื้อเยื่อ และการเจริญเติบโต (เรืองยศ, 2563)

การเสริมวิตามินอีและซีลีเนียมอินทรีย์ได้รับความสนใจมากขึ้นสำหรับการเพิ่มคุณภาพไข่และสุขภาพของนกกกระทา โดยวิตามินอีทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพ โดยช่วยป้องกันการเกิดออกซิเดชันของไขมันในเยื่อหุ้มเซลล์และไข่แดง ซึ่งส่งผลให้ไข่คงความสดใหม่ได้นานขึ้นระหว่างการเก็บรักษา นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการเพิ่มสมรรถนะการผลิตไข่ เช่น เพิ่มน้ำหนักไข่ และความหนาของเปลือกไข่ (Packer, 1991; Nemati et al., 2020) ในขณะเดียวกัน ซีลีเนียมมีบทบาทสำคัญในระบบการป้องกันเซลล์จากความเสียหายที่เกิดจากอนุมูลอิสระ ซึ่งมีผลต่อสุขภาพและประสิทธิภาพการผลิตในสัตว์ปีก (Surai, 2002b) โดยการใช้ซีลีเนียมในรูปแบบอินทรีย์พบว่าสัตว์สามารถดูดซึมและนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่าซีลีเนียมอนินทรีย์ (Briens et al., 2013) นอกจากนี้ Mobaraki and Shaharyar (2015) ยังมีการศึกษาที่พบว่า ระดับการเสริมวิตามินอี 160 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในอาหารนกกกระทาสามารถเพิ่มสมรรถนะการผลิตเปอร์เซ็นต์การฟักออก และคุณภาพไข่ ดังนั้นการทำสำมนานฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ของนกกกระทาญี่ปุ่น

ผลการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ต่อประสิทธิภาพการผลิต

Chitra et al. (2016) ศึกษาการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารนกกระทาญี่ปุ่นเพศเมีย จำนวน 200 ตัว ที่ระดับวิตามินอี 150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และที่ระดับวิตามินอี 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในนกกระทาญี่ปุ่นต่อประสิทธิภาพการผลิตพบว่า การเสริมวิตามินอีที่ระดับ 150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T6) และที่ระดับวิตามินอี 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T7) ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่และมวลไข่สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.01$) เนื่องจากวิตามินอีและซีลีเนียมอินทรีย์ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดความเครียดจากกระบวนการออกซิเดชันในร่างกาย จึงส่งผลให้ระบบสืบพันธุ์ทำงานได้ดีขึ้น (Pasri et al., 2018) แต่พบว่าการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ทุกระดับไม่ส่งผลต่อน้ำหนักไข่ (Table 1) ในขณะที่การศึกษาของ Sheikhlou et al. (2020) เสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารนกกระทาญี่ปุ่นเพศเมีย จำนวน 144 ตัว ที่ระดับวิตามินอี 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T3) พบว่าไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ และมวลไข่ (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Nemati et al. (2020) เสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารนกกระทาญี่ปุ่นเพศเมีย จำนวน 300 ตัว ที่ระดับวิตามินอี 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T3) และที่ระดับวิตามินอี 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T5) พบว่าไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ และมวลไข่ (Table 3) จึงสรุปได้ว่าการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ ที่ระดับวิตามินอี 30-300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.3-0.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในอาหาร ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของนกกระทาญี่ปุ่น

Table 1. Effect of vitamin E and organic selenium supplementation on production performance in Japanese quails.

Treatments	Parameter		
	MEP (%)	EW (g)	EM (kg)
T1	78.07±1.61 ^a	12.78±0.03	2.66±0.02 ^a
T2	83.95±0.10 ^{bc}	12.80±0.12	3.00±0.02 ^{bc}
T3	87.19±1.50 ^{cd}	12.94±0.12	3.15±0.02 ^{cd}
T4	82.45±0.43 ^{ab}	12.79±0.10	2.92±0.04 ^b
T5	84.60±0.56 ^{bc}	12.80±0.04	3.01±0.02 ^{bc}
T6	90.43±0.70 ^d	13.08±0.09	3.30±0.01 ^d
T7	86.52±1.24 ^{bcd}	12.91±0.16	3.07±0.08 ^{bc}

^{a-d}Means within a column with no common superscript differ highly significant ($P<0.01$).

T1 = Control, T2 = Vitamin E 150 mg/kg, T3 = Vitamin E 300 mg/kg, T4 = Selenium 0.3 mg/kg, T5 = Selenium 0.6 mg/kg, T6 = Vitamin E 150 mg/kg and Selenium 0.3 mg/kg, T7 = Vitamin E 300 mg/kg and Selenium 0.6 mg/kg, MEP = Mean per cent hen-day egg production, EW = Egg weight, EM = Egg mass (kg) per bird

Source: Chitra et al. (2016)

Table 2. Effect of vitamin E and selenium supplementation on production performance in Japanese quails.

Parameter	Treatments			SEM	P-value
	T1	T2	T3		
FCR	3.04	2.59	2.67	0.1401	0.10
EP (%)	81.25 ^{ab}	89.86 ^a	79.07 ^b	2.7630	0.04
EW (g)	12.54	13.23	12.92	0.2049	0.10
EM (g/b/d)	10.19 ^b	11.82 ^a	10.21 ^b	0.3910	0.02

Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

FCR = Feed conversion ratio, EP = egg production, EW = Egg weight, EM = Egg mass, T1 = Control, T2 = Vitamin E 120 mg/kg and Sodium selenite 0.4 mg/kg, T3 = Vitamin E 120 mg/kg and organic selenium 0.4 mg/kg, SEM = Standard error of mean

Source: Sheikhlou et al. (2020)

Table 3. Effect of vitamin E and selenium supplementation on production performance in Japanese quails.

Parameter	Treatments					SEM	P - value		
	T1	T2	T3	T4	T5		TRT	Time	Tr x Ti
FCR	3.08	2.98	2.90	2.95	2.99	0.11	0.86	<0.01	0.07
EP (%)	84.98	84.65	88.19	87.70	82.18	2.61	0.50	0.01	0.07
EW (g)	12.62	13.19	12.82	13.21	12.85	0.14	0.05	0.06	0.57
EM	10.73	11.16	11.31	11.59	10.56	0.39	0.37	<0.01	0.10

Value (means) within a row with uncommon letters are significantly different (P<0.05).

T1 = Control, T2 = Vitamin E 30 mg/kg and Sodium selenite 0.4 mg/kg, T3 = Vitamin E 30 mg/kg and organic selenium 0.4 mg/kg, T4 = Vitamin E 120 mg/kg and Sodium selenite 0.4 mg/kg, T5 = Vitamin E 120 mg/kg and organic selenium 0.4 mg/kg, FCR = Feed conversion ratio, EP = egg production, EW = Egg weight, EM = Egg mass, Vit = Vitamin E, SEM = Standard error of mean, Tr x Ti = Treat x Time

Source: Nemati et al. (2020)

ผลการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ต่อคุณภาพไข่

Chitra et al. (2016) เสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารนกกระทาญี่ปุ่น ที่ระดับวิตามินอี 150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T6) และที่ระดับวิตามินอี 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T7) พบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อดัชนีรูปร่างไข่ ความหนาของเปลือกไข่ ค่าดัชนีไข่แดง และสีของไข่แดง (Table 4) ซึ่งขัดแย้งกับ Sheikhlou et al. (2020) เสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารนกกระทาญี่ปุ่น ที่ระดับวิตามินอี 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T3) พบว่าส่งผลกระทบต่อค่าดัชนีไข่แดง ความสูงของไข่ขาว และค่า Haugh unit ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.05) เนื่องจากวิตามินอีทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยลด

กระบวนการเกิดออกซิเดชันในไข่แดง ส่งผลให้ไข่แดงมีสีที่สดและคงคุณภาพได้นานขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์กลูตาไธโอนเปอร์ออกซิเดส ที่ลดปริมาณการเกิดอนุมูลอิสระและความเข้มข้นของเปอร์ออกไซด์ในเซลล์ และป้องกันไม่ให้เยื่อหุ้มเซลล์ของไข่แดงเกิดความเสียหายจากกระบวนการออกซิเดชัน (Grobas et al., 2002; Surai, 2002a) แต่ไม่ส่งผลต่อดัชนีรูปร่างไข่ ความหนาของเปลือกไข่ สีของไข่แดง เปอร์เซ็นต์ไข่แดง เปอร์เซ็นต์ไข่ขาว และเปอร์เซ็นต์เปลือกไข่ (Table 5) ซึ่งไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของ Nemati et al. (2020) เสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารนกกระทาญี่ปุ่น พบว่าที่ระดับวิตามินอี 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T3) และที่ระดับวิตามินอี 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (T5) ส่งผลต่อความหนาของเปลือกไข่ ความสูงของไข่ขาว และค่า Haugh unit มากกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) แต่ไม่ส่งผลต่อดัชนีรูปร่างไข่ เปอร์เซ็นต์ไข่แดง เปอร์เซ็นต์ไข่ขาว และเปอร์เซ็นต์เปลือกไข่ (Table 6) จึงสรุปได้ว่าการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารนกกระทาญี่ปุ่น ที่ระดับวิตามินอี 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่งผลต่อความสูงของไข่ขาว และค่า Haugh unit

Table 4. Effect of vitamin E and organic selenium supplementation on egg quality in Japanese quails.

Treatments	Parameter			
	SIV	ST	YIV	YCV
T1	77.93±0.42	0.189±0.001	0.445±0.002	5.28±0.06
T2	79.05±0.52	0.190±0.001	0.453±0.003	5.29±0.04
T3	79.08±0.30	0.192±0.002	0.461±0.001	5.34±0.05
T4	79.40±0.53	0.189±0.001	0.455±0.001	5.30±0.02
T5	79.09±0.37	0.190±0.003	0.456±0.003	5.38±0.01
T6	79.42±0.43	0.193±0.002	0.468±0.002	5.40±0.07
T7	79.16±0.29	0.192±0.001	0.458±0.002	5.34±0.06

T1 = Control, T2 = Vitamin E 150 mg/kg, T3 = Vitamin E 300 mg/kg, T4 = Selenium 0.3 mg/kg, T5 = Selenium 0.6 mg/kg, T6 = Vitamin E 150 mg/kg and Selenium 0.3 mg/kg, T7 = Vitamin E 300 mg/kg and Selenium 0.6 mg/kg, SIV = Shape index value, ST = Shell thickness, YIV = Yolk index value, YCV = Yolk color value

Source: Chitra et al. (2016)

Table 5. Effect of vitamin E and selenium supplementation on egg quality in Japanese quails.

Parameter	Treatments			SEM	P-value
	T1	T2	T3		
ESI	77.72	78.97	78.33	0.6980	0.4791
ST (mm)	0.2010	0.2120	0.2100	0.0042	0.2014
YI	0.4420 ^b	0.5060 ^a	0.5107 ^a	0.0101	0.0016
YC	4.87	5.04	5.00	0.0651	0.2245
YP	31.74	31.58	31.79	0.6606	0.9732
AP	60.67	60.73	60.44	0.9564	0.7177
SP	7.58	7.67	7.75	0.1542	0.7433
AH (mm)	4.05 ^b	4.32 ^{ab}	4.64 ^a	0.1223	0.0244
HU	86.06 ^b	87.20 ^{ab}	89.59 ^a	0.7801	0.0244

Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

ESI = Egg shape index, ST = Shell thickness, YI =Yolk index, YC = Yolk color, YP = Yolk percentage, AP = Albumen percentage, SP = Shell percentage, AH = Albumen height, HU = Haugh unit, T1 = Control, T2 = Vitamin E 120 mg/kg and Sodium selenite 0.4 mg/kg, T3 = Vitamin E 120 mg/kg and organic selenium 0.4 mg/kg, SEM = Standard error of mean

Source: Sheikhlou et al. (2020)

Table 6. Effect of vitamin E and selenium supplementation on egg quality production in Japanese quails.

Parameter	Treatments					SEM	P - value		
	T1	T2	T3	T4	T5		TRT	Time	Tr x Ti
ESI	78.43	73.10	79.18	78.34	78.22	2.42	0.42	0.43	0.53
EST (mm)	0.20 ^b	0.21 ^a	0.21 ^a	0.21 ^a	0.21 ^a	0.002	0.02	0.02	0.41
YP	31.59	31.79	32.01	32.04	31.83	0.21	0.58	0.01	0.49
AP	60.75	60.55	60.24	60.28	60.43	0.22	0.52	<0.01	0.58
ESP	7.64	7.65	7.74	7.67	7.73	0.10	0.95	0.49	0.66
AH (mm)	4.28 ^b	4.72 ^a	4.56 ^a	4.51 ^a	4.61 ^a	0.07	0.01	<0.01	0.01
HU	87.39 ^b	89.44 ^a	88.68 ^{ab}	88.07 ^{ab}	89.05 ^a	0.46	0.04	<0.01	<0.01

Value (means) within a row with uncommon letters are significantly different (P<0.05).

ESI = Egg shape index, EST = Egg shell thickness, YP = Yolk percentage, AP = Albumen percentage, ESP = Egg shell percentage, AH = Albumen height, HU = Haugh unit, T1 = Control, T2 = Vitamin E 30 mg/kg and Sodium selenite 0.4 mg/kg, T3 = Vitamin E 30 mg/kg and organic selenium 0.4 mg/kg, T4 = Vitamin E 120 mg/kg and Sodium selenite 0.4 mg/kg, T5 = Vitamin E 120 mg/kg and organic selenium 0.4 mg/kg, FCR = Feed conversion ratio, EP = egg production, EW = Egg weight, EM = Egg mass, Vit = Vitamin E, SEM = Standard error of mean, Tr x Ti =Treat x Time

Source: Nemati et al. (2020)

สรุปผล

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการเสริมวิตามินอีร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ในอาหารนกกกระหาญี่ปุ่น จำนวน 3 ฉบับ ที่ระดับวิตามินอี 30-300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.3-0.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าสามารถเสริมวิตามินอีได้ที่ระดับ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับซีลีเนียมอินทรีย์ที่ระดับ 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื่องจากส่งผลต่อการเพิ่มความสูงของไข่ขาว และค่า Haugh unit แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของนกกกระหาญี่ปุ่น

เอกสารอ้างอิง

- เรืองยศ พิลานันท์. 2563. **เอกสารประกอบการสอนวิชา โภชนศาสตร์สัตว์**. อุบลราชธานี. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สุริรัตน์ ถือแก้ว. 2567. **เอกสารประกอบการสอนวิชา สารเสริมอาหารสัตว์**. เชียงใหม่. คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- 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 as nutraceuticals in poultry production and health – a comprehensive review". **Veterinary Quarterly**. 41(1): 1-29.
- Briens, M., Mercier, Y., Rouffineau, F., Vacchina, V. and Geraert, P.A. 2013. "Comparative study of a new organic selenium source v. seleno-yeast and mineral selenium sources on muscle selenium enrichment and selenium digestibility in broiler chickens". **British Journal of Nutrition**. 110: 617-624.
- Chitra, P., Edwin, S.C. and Moorthy, M. 2016. "Studies on production of vitamin E and selenium enriched Japanese quail egg". **Indian journal of poultry science**. 51(1): 60-64.
- Grobas, S., Mendez, J., Lopez Bote, B.C., De Blas, B.C. and Mateos, G.G. 2002. "Effect of vitamin E and A supplementation on egg yolk Alpha-Tocopherol Concentration". **Poultry Science**. 81(3): 376-381.
- Mobaraki, M.A. and Shahryar, H.A. 2015. "The impact of different levels of vitamin e and selenium on the performance quality and the hatchability of form breeding Japanese quails". **Iranian journal of applied animal science**. 5(4): 927-932.
- Nemati, Z., Ahmadian, H., Besharati, M., Lesson, S., Alirezalu, K., Dominguez, R. and Lorenzo, J.M. 2020. "Assessment of dietary selenium and vitamin E on laying and quality parameters of fresh and stored egg in Japanese quails". **Foods**. 9: 1-13.
- Packer Lester. 1991. "Protective role of vitamin e in biological systems". **The American Journal of Clinical Nutrition**. 53(4): 1050S-1055S.
- Pasri, P., Okrathoke S., Sirisopapong, M., Khimkem, A., Molee, W., Molee, A., Gerard, N., Mermillod, P. and Khempaka, S. 2018. "Effects of dietary energy, vitamin C, vitamin E and selenium in maternal diets on productive performance, fertile period length of sperm and antioxidant activity in uterine fluid". **Khon Kaen Agriculture Journal**. 46 (1): 63-72.

- Sheikhlou, M., Basharti, M., Safari, R. Karimi, A., Nemati, Z.E. and Ahmadian, H. 2020. "Effect of selenium with vitamin E on production performance immune response and blood metabolites of laying Japanese quail". **Iranian journal of animal science research**. 12(3): 337-349.
- Surai, P. 2002a. "Selenium in poultry nutrition 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity". **World's Poultry Science Journal**. 58(3): 333-347.
- Surai, P. 2002b. "Selenium in poultry nutrition 2. Reproduction, egg and meat quality and practical applications". **World's Poultry Science Journal**. 58(4): 431-450.