ผลการใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่

Effects of Carrot Leaf Meal Supplementation in Layer Diets on Productive Performance and Egg Quality

อาทิตญา ศรีรัตนพันธ์

Atitaya Srirattanaphan

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ใบแครอทเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีโปรตีนประมาณ 14% มีสารต้านอนุมูลอิสระและแคโรทีนอยด์ที่มีผลเพิ่มสีของไข่แดง อย่างไรก็ตาม ผลการใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ต่อผลผลิตและคุณภาพไข่ยังมีรายงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ใบแครอทในอาหารต่อประสิทธิภาพและความเข้มของสีไข่แดง โดยทบทวนงานวิจัยจำนวน 3 ฉบับ ที่ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ. 2019–2023 ซึ่งมีการใช้ใบแครอทในระดับ 0.35–6.0% พบว่าระดับ 2–6% ทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ ผลผลิตไข่และสีไข่แดงดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่ และฮอกยูนิต ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสามารถใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ได้ถึง 6% เพื่อเพิ่มความเข้มของสีไข่แดง และไม่กระทบต่อการกินได้ และผลผลิตไข่

คำสำคัญ: ใบแครอท ไก่ไข่ คุณภาพไข่ สีไข่แดง

บทนำ

การผลิตไข่ไก่เป็นกิจกรรมสำคัญของภาคปศุสัตว์ เนื่องจากไข่เป็นแหล่งสารอาหารที่จำเป็นไข่ไก่ 1 ฟอง (ประมาณ 50 กรัม) ให้พลังงานประมาณ 70–75 กิโลแคลอรี โปรตีน 6–7 กรัม ไขมัน 5 กรัม และคอเลสเตอรอล 180–200 มิลลิกรัม นอกจากนี้ยังมีวิตามิน A 75 ไมโครกรัม วิตามิน D 1 ไมโครกรัม วิตามิน B12 0.5 ไมโครกรัม ฟอสฟอรัส 95 มิลลิกรัม เหล็ก 0.8 มิลลิกรัม และโคลีน 130–150 มิลลิกรัม (World Health Organization, 2020; United States Department of Agriculture, 2023) และมีการบริโภคอย่างแพร่หลาย การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่จึงเป็นประเด็นที่ผู้เลี้ยงให้ความสำคัญ โดยเฉพาะการจัดการด้านโภชนาการ ประสิทธิภาพการผลิต และคุณภาพไข่ ปัจจุบันมีความสนใจในการใช้วัตถุดิบทดแทนหรือวัตถุดิบเสริมจากธรรมชาติที่มีความปลอดภัยและมีศักยภาพทางโภชนาการเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะรงควัตถุธรรมชาติที่สามารถทดแทนสารสีสังเคราะห์ เช่น ดอกดาวเรือง พริก เปลือกฟักทอง และเมล็ดคำแสด นอกจากนั้น ใบแครอทเป็นรงควัตถุธรรมชาติที่พบได้ทั่วไป แต่ยังไม่ได้รับการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ทั้งที่มีรายงานว่าส่วนใบแครอทประกอบด้วย แคโรทีนนอยด์ ซึ่งสามารถดูดซึมและสะสมในไข่ โดยมี Xanthophylls (lutein + zeaxanthin) ประมาณ 0.055–0.063 กรัม ต่อใบแครอทแห้ง 100 กรัม และ β-carotene equivalents ประมาณ 0.032–0.051 กรัม ต่อใบแครอทแห้ง 100 กรัม (Titcomb et al., 2019) นอกจากนี้ยังมีวิตามินซีสูงประมาณ 186 ± 4 มิลลิกรัม/100 กรัม ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยเสริมภูมิคุ้มกัน การสังเคราะห์คอลลาเจน และการดูดซึมธาตุเหล็ก (Bardakci et al., 2024) ใบแครอทยังมีโปรตีนประมาณ 144 กรัม/กิโลกรัม หรือ 14.4% ของน้ำหนักแห้ง (Venkataramanan et al., 2015) รวมถึงสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น rutin ประมาณ 0.8-1.5 มิลลิกรัม/กรัม Quercetin ประมาณ 0.2-0.6 มิลลิกรัม/กรัม และ cynaroside ประมาณ 0.3-0.9 มิลลิกรัม/กรัม (Bardakci et al., 2024) ซึ่งอาจส่งผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน สุขภาพลำไส้ และสีของไข่แดง Siti and Bidura (2021) รายงานว่าการใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ 2% ช่วยเพิ่มการย่อยได้ของอาหารและทำให้สีไข่แดงเข้มขึ้น สอดคล้องกับ Sukasana et al. (2023) ที่พบว่าการใช้ใบแครอทระดับ 6% ในอาหารไก่ไข่ ช่วยเพิ่มผลผลิตไข่ สีไข่แดง และอัตราการกินได้ อย่างไรก็ตาม Titcomb et al. (2019) พบว่าการใช้ใบแครอทระดับ 0.35% ในไก่ไข่ ทำให้อัตราการกินได้ลดลง แสดงให้เห็นว่าผลของการใช้ใบแครอทอาจแตกต่างกันตามระดับการเสริมและอายุของไก่ไข่ ดังนั้น สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ใบแครอทในอาหารต่อประสิทธิภาพและความเข้มของสีไข่แดง

ผลการใช้ใบแครอทในอาหารต่อปริมาณการกินได้ (Feed intake: FI)

Siti and Bidura (2021) ได้ทำการใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ในระดับ 0 และ 2% ในไก่สายพันธุ์ Lohman Brown อายุ 30 สัปดาห์ จำนวน 240 ตัว เลี้ยงในกรงรวม คอกละ 10 ตัว ระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า ไก่ไข่ที่ได้รับใบแครอท 2% มีปริมาณการกินได้มากกว่ากลุ่มควบคุม (Table 1) ในขณะที่ Sukasana et al. (2023) ได้ทำการใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ในระดับ 0, 3 และ 6% ในไก่สายพันธุ์ Lohman Brown อายุ 60 สัปดาห์ เลี้ยงทดลอง 10 สัปดาห์ พบว่า ใช้ใบแครอทในอาหารทั้ง3ระยะมีปริมาณการกินอาหารไม่แตกต่างกัน (Table2) อย่างไรก็ตาม Titcomb et al. (2019) ได้ทำการใช้ใบแครอทในระดับ 0 และ 0.35% ในไก่สายพันธุ์ Single Comb White Leghorn ซึ่งอยู่ในช่วงให้ไข่มาแล้ว 12 สัปดาห์ จำนวน 40 ตัว เลี้ยงทดลอง 21 วัน พบว่าการใช้ใบแครอทในระดับ

0.35% ส่งผลให้ปริมาณการกินอาหารของไก่ไข่ลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P \leq 0.05$) เนื่องจากใบแครอทอาจมีสารที่ไม่พึงประสงค์ เช่น terpenoids ซึ่งอาจทำให้รสหรือกลิ่นอาหารเปลี่ยน ดังนั้นอาจยังสรุปไม่ได้เพราะทั้ง 3 งานวิจัยไม่สอดคล้องกัน

ผลการใช้ใบแครอทในอาหารต่อผลผลิตไข่ (Egg production)

Siti and Bidura (2021) พบว่าการใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 2% ส่งผลให้ผลผลิตไข่ตลอดระยะเวลา 70 วันมากกว่า ($P < 0.05$) กลุ่มควบคุม โดยแสดงให้เห็นว่าการใช้ใบแครอทสามารถกระตุ้นสมรรถนะการให้ผลผลิตไข่ของไก่ไข่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Table 1) เช่นเดียวกับ Sukasana et al. (2023) ที่พบว่า การใช้ใบแครอทในระดับ 3 และ 6% ทำให้จำนวนไข่และอัตราการให้ไข่ต่อวันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ขณะที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างระดับการใช้ 3 และ 6% (Table 2) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ 2-6% สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตไข่ได้

Table 1 Effects of Dietary Carrot Leaf Inclusion on Laying Performance and Egg Quality of Laying Hens

Items	Carrot leaf flour level (%)		SEM
	0	2	
Feed intake (g/hen/day)	108.37^{b}	112.85^{a}	1.35
Feed conversion ratio	3.02^{a}	2.85^{b}	0.05
Egg numbers (egg/70day)	43.67^{b}	47.96^{a}	1.21
Hen-day production (%)	62.39^{b}	68.52^{a}	1.80
Egg weight (g/eggs)	57.48	57.72	0.69
Yolk color (1-15)	7.02^{b}	8.45^{a}	0.31
Haugh unit	76.07	75.84	0.87
Eggshell thickness (mm)	0.40^{b}	0.46^{a}	0.01
Eggshell (%)	10.75^{b}	11.39^{b}	0.19
Egg albumen (%)	59.61	57.34	1.53
Egg shape (egg width/egg length) *100	74.85	74.17	1.05
Relative density (g/ cm^3)	1.05	1.04	0.07
β-carotene (μg/kg)	1.489^{b}	1.597^{a}	0.02
Egg yolk cholesterol (mg/100 g yolk)	12.95^{a}	12.71^{a}	0.44

a,b Means within the same column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$)

Source: Siti and Bidura (2021)

ผลการใช้ใบแครอทในอาหารต่อน้ำหนักไข่ (Egg weight)

Siti and Bidura (2021) พบว่าไก่ทุกกลุ่มการทดลองมีน้ำหนักไข่ไม่แตกต่างกัน (Table 1) เช่นเดียวกันกับ Sukasana et al. (2023) พบว่า การใช้ใบแครอทในอาหารทุกกลุ่มการทดลองมีน้ำหนักไข่ไม่แตกต่างกัน (Table 2) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าที่การใช้ใบแครอทในอาหารไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่ เนื่องจากสูตรอาหารยังคงให้ พลังงานและโปรตีนที่เพียงพอและใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการกำหนดน้ำหนักไข่

ผลการใช้ใบแครอทในอาหารต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ (Feed per egg ratio: FCR)

Siti and Bidura (2021) พบว่า การใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 2% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) แสดงถึงประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ดีขึ้น (Table 1) ขณะที่ Sukasana et al. (2023) พบว่าการใช้ใบแครอทที่ระดับ 3 และ 6% ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม โดยระดับ 3และ6% ให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ไม่แตกต่างกัน (Table 2) ดังนั้นสรุปได้ว่าการใช้ใบแครอทในระดับ 2-6% ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่

Table 2 Effects of Dietary Carrot Leaf Inclusion on Laying Performance and Egg Quality of Laying Hens

Items	Carrot leaf flour level (%)			SEM
	0	3	6	
Feed intake (g/hen/day)	132.33±1.19	128.45±1.05	131.94±1.14	1.478
Feed conversion ratio	2.18±0.021^{a}	2.05 ±0.025^{b}	2.09 ±0.022^{b}	0.035
Egg number (egg/70 days)	60.70±0.83^{a}	62.66±0.79^{b}	63.13±0.69^{b}	0.457
Hen-day production (%)	86.71±0.58^{a}	89.52±0.49^{b}	90.18±0.52^{b}	0.653
Egg weight (g/egg)	59.71±0.17	60.24±0.19	60.45±0.18	0.187
Yolk color (1-15)	7.16±0.52^{a}	9.86±0.49^{b}	10.29±0.37^{b}	0.517

a,b Means within the same column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$)

Source: Sukasana et al. (2023)

ผลการใช้ใบแครอทในอาหารต่อคุณภาพไข่ (Egg quality)

Siti and Bidura (2021) พบว่าการใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 2% ส่งผลให้ สีไข่แดงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และมีปริมาณ β-carotene ในไข่เพิ่มขึ้น แสดงถึงการสะสมแคโรทีนอยด์จากใบแครอทในไข่แดง นอกจากนี้ยังพบว่า ความหนาเปลือกไข่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ค่า Haugh unit สัดส่วนไข่ขาว รูปร่างไข่ และความหนาแน่นสัมพัทธ์ของไข่ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการใช้ใบแครอทไม่กระทบต่อคุณภาพภายในไข่ (Table 1) สอดคล้องกับ Sukasana et al. (2023) พบว่าการใช้ใบแครอทที่ระดับ 3 และ 6% ทำให้ ค่าสีไข่แดงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ในขณะที่ลักษณะคุณภาพไข่อื่น ๆ ที่ประเมิน ได้แก่ น้ำหนักไข่ ไม่

แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนว่าใบแครอทส่งผลเด่นเฉพาะด้านการปรับปรุงสีไข่แดง (Table 2) ผลการศึกษาของ Titcom et al. (2019) แสดงให้เห็นว่าการใช้ใบแครอทที่ระดับ 0.35% ทำให้การได้รับ แคโรทีนอยด์สำคัญ ได้แก่ lutein, zeaxanthin เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ส่งผลให้การได้รับแคโรทีนอยด์รวม (Lutein+Zeaxanthin intake) สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (Table 3) และยังพบว่าหลังการใช้ใบแครอท ค่า b* (ความเหลือง), chroma และค่า **Δ**E ของสีไข่แดงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากวันเริ่มต้นถึงวันสิ้นสุดการทดลอง ($P < 0.05$) ขณะที่ค่าความสว่าง (L*) และค่า a* ไม่เปลี่ยนแปลง (Table 4)แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงสีไข่แดงเกิดจากการเพิ่มความอิ่มสีและความเหลือง มากกว่าการเปลี่ยนความสว่างของไข่แดง

Table 3 Effects of Dietary Carrot Leaf Inclusion on Feed Intake and Yolk Carotenoid Deposition in Laying Hens

Items	Carrot leaf flour level (%)	
	0	0.35
Feed intake (g/hen/day)	141 ± 2.9^{a}	132 ± 2.9^{b}
Lutein (nmol/g yolk)	2.99 ±0.23	5.63± 0.88
Zeaxanthin (nmol/g yolk)	1.77± 0.26	2.38 ±0.53

a-c Means within the same column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$)
NS = Not significantly different ($P > 0.05$), ± represents the standard error of the mean (SEM) or standard deviation (SD), as indicated.
Source: Titcom et al. (2019)

Table 4 Color scale readings (L*a*b*) and calculated color indicators from the beginning of the treatment period (day 7) to the end (day 28), and total color difference (**Δ**E) of egg yolks from laying hens fed a diet supplemented with 0.35% dried carrot leaves

Indicator	Day7	Day28	P-value
L	62.5±3.10	64.9±1.96	0.061
a	-3.44±0.76	-3.20±0.42	NS
b	38.5±3.65	42.5±2.70	0.014
ΔE	NA	5.38±2.67	NA
hue	95.1±1.01	94.3±0.45	0.040
chroma	38.6± 3.67	42.6±2.71	0.015

Color scale readings determined by colorimeter, values are mean ± SD, n = 10/group.
2P-values for within group comparisons from d 7 to 28. Values approaching significance are included. NA, not applicable; NS, non-significant.
Source: Titcom et al. (2019)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัย 3 ฉบับ ตีพิมพ์ระหว่าง ค.ศ. 2019-2023 ที่มีการใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่ระดับ 0.35-6% สรุปได้ว่าสามารถใช้ใบแครอทในอาหารไก่ไข่ได้ถึง 6% เพื่อเพิ่มความเข้มของสีไข่แดง และไม่กระทบต่อการกินได้ และผลผลิตไข่

เอกสารอ้างอิง

Bardakçi, M.S., Özçelik, A. and Karacabey, E. 2024. “Does Daucus carota L. leaf provide a high potential as a source of bioactive constituents: A case study about the influences of process/storage conditions.” Food Science & Nutrition. 12 (8): 5882–5889.

Leeson, S. and Summers, J.D. 2005. **Commercial Poultry Nutrition.** Guelph, Ontario:University Books.

Siti, N.W. and Bidura, I.G.N.G. 2021. “Effects of carrot leaves on digestibility of feed,andcholesterol and β-carotenecontent of egg yolks.” **South African Journal of Animal Science.** 51 (6): 1–7.

Sukasana, I.W., Bidura, I.G.N.G., Putra, A.A.G., Lana, I.W. and Rusdianta, I.G.M. 2023. “Utilization of carrot leaf flour in the diet to increase egg production and yolk color in laying hens.” **World Journal of Pharmaceutical and Life Sciences.** 9(3): 71–75.

Titcomb, T.J., Kaeppler, M.S., Cook, M.E., Simon, P.W. and Tanumihardjo, S.A. 2019. “Carrot leaves improve color and xanthophyll content of egg yolk in laying hens but are not as effective as commercially available marigold fortificant.” **Poultry Science.** 98(9): 4056–4065.

United States Department of Agriculture. 2023. **FoodData Central: Eggs, whole, raw, fresh.** https://fdc.nal.usda.gov. 2 December 2023.

Venkataramanan, R., Gunasekaran, S., Sreekumar, C., Anilkumar, R. and Iyue, M. 2024. “Nutritional value and suitability of carrot whole top as green fodder.” **Indian Journal of Veterinary and Animal Sciences Research.** 44 (1): 49–52.

World Health Organization. 2020. **Healthy diet.**https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet. 2 December 2020.