

ผลของແຫນແຕງผ้งในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของนกกะทาญี่ปุ่น
Effect of Azolla Powder in Diet on Growth Performance and Carcass Characteristics of
Japanese Quail

ปภาวรินทร์ มณีภาพ
Paphawarin Maniphath

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ແຫນແຕງมีโปรตีนค่อนข้างสูง 25-35% ซึ่งมีศักยภาพสำหรับสัตว์ใช้เป็นอาหารนกกะทาได้ อย่างไรก็ตาม แຫນແຕງมีเยื่อใยสูง 12-15% จึงมีข้อจำกัดในการใช้เป็นอาหารในสัตว์กระเพาะเดี่ยว ดังนั้น สัมนานฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการใช้ແຫນແຕງในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของนกกะทาญี่ปุ่น โดยการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี 2018-2024 ซึ่งมีการใช้ແຫນແຕງในสูตรอาหาร 3-16% พบว่า การใช้ແຫນແຕງผ้ง 3-16% ทำให้ปริมาณการกินได้และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวลดลงตามระดับการใช้ແຫນແຕງที่เพิ่มขึ้น และการใช้ 3-5% ทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ແຫນແຕງ แต่เมื่อใช้มากกว่านี้อัตราการเจริญเติบโตต่ำลง ส่วนเปอร์เซ็นต์ซากไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ขนาดของกินใหญ่ขึ้น เมื่อมีการใช้ແຫນແຕງในอาหารมากขึ้น ขณะที่ปริมาณคอเลสเทอรอลลดลง เมื่อมีการใช้ແຫນແຕງมากขึ้น ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ແຫນແຕງผ้งเกิน 5% เพื่อไม่ให้กระทบต่อสมรรถภาพการผลิตของนกกะทาญี่ปุ่น

คำสำคัญ: แຫນແຕງ, นกกะทาญี่ปุ่น, สมรรถภาพการเจริญเติบโต, ลักษณะซาก

บทนำ

ในปี 2567 ปริมาณนกกระทาญี่ปุ่นในประเทศไทยมีประมาณ 10 ล้านตัว (กรมปศุสัตว์, 2567) โดยอุตสาหกรรมการผลิตนกกระทาญี่ปุ่นให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซาก และเกษตรกรไทยยังคงประสบปัญหาด้านราคาวัตถุดิบอาหารที่มีความผันผวนตามสภาวะเศรษฐกิจ โดยพบว่าวัตถุดิบอาหารสัตว์หลายชนิดในปัจจุบันมีราคาแพงขึ้นมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ ทั้งนี้ แนวทางหนึ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาดังกล่าวคือ การจัดหาวัตถุดิบอาหารสัตว์ทดแทนวัตถุดิบหลักที่มีราคาแพง โดยใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีในท้องถิ่น เช่น กระถิน ไมยราบยักษ์ ใบมันสำปะหลัง และແຫນແດງมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการผลิตสัตว์ และโปรตีนทางเลือกที่จะนำมาใช้คือແຫນແດງ ซึ่งແຫນແດງเป็นเฟิร์นขนาดเล็กที่อยู่วงศ์ Azollaceae และ Pteridophyta ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ มีอยู่อย่างน้อย 8 สายพันธุ์ โดย *Azolla pinnata* เป็นสายพันธุ์ที่พบได้บ่อยที่สุด (Mathur et al., 2013) แຫນແດງมีโปรตีน 25.78% ไขมัน 3.47% เยื่อใย 15.71% และคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย 30.08% (Basak et al., 2002) และ Lejunea et al. (1999) พบว่า โปรตีนในແຫນແດງอยู่ระหว่าง 25-35% ส่วน Sherif et al. (2022) พบว่า แຫນແດງมีโปรตีน 26.10% ไขมัน 5.70% เยื่อใย 12.70% แคลเซียม 0.075% ฟอสฟอรัส 2% ไลซีน 4.70% เมไทโอนีน 0.28% และ ซิสเทอีน 0.32% อีกทั้งແຫນແດງมีเยื่อใยสูง (12.7 – 15.71%) และรสชาติ ที่อาจทำให้นกกระทาไม่ยอมกินอาหาร (Swain et al., 2022) นอกจากนี้ Mathur et al. (2013) ยังระบุว่า แຫນແດງมีสารต้านโภชนาการบางชนิด เช่น แทนนิน ซึ่งมีรสขมทำให้ความน่ากินลดลง และ Alagbe et al. (2018) รายงานว่า สามารถใช้ແຫນແດງได้มากถึง 10% ในอาหารนกกระทา ไม่ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของนกกระทา จากการทดลองของ Parvez et al. (2018) พบว่า นกกระทาญี่ปุ่นกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมແຫນແດງผงที่ 5% มีผลดีต่อน้ำหนักตัว ปริมาณการกินได้ อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และ น้ำหนักซาก แต่ไม่ส่งผลเสียต่อน้ำหนักหน้าอก และน้ำหนักหัวใจ และ Sherif et al. (2022) พบว่า นกกระทาญี่ปุ่นกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมແຫນແດງที่ 12% และ 16% ส่งผลให้นกกระทากินอาหารได้ลดลง และช่วยเพิ่มน้ำหนักตัว น้ำหนักซาก กระเพาะ ตับ และเครื่องใน อย่างไรก็ตาม การใช้ແຫນແດງผงในอาหารนกกระทาญี่ปุ่น ยังไม่ได้ข้อสรุปของระดับการใช้ที่เหมาะสม ดังนั้น สัมนาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการใช้ແຫນແດງในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของนกกระทาญี่ปุ่น

ผลการใช้ແຫນແດງในอาหารต่อการกินได้ของนกกระทาญี่ปุ่น (Feed intake)

Sherif et al. (2022) ใช้ແຫນແດງผงในระดับ 0, 4, 8, 12 และ 16% ในอาหาร ทดลองในนกกระทาเนื้อญี่ปุ่น อายุ 1-42 วัน พบว่า กลุ่มที่ไม่ใช้ແຫນແດງมีปริมาณการกินได้สูงกว่ากลุ่มอื่น โดยในกลุ่มที่ใช้ແຫນແດງระดับ 4, 8 และ 12% มีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกัน แต่ทั้ง 3 กลุ่มมีค่าที่มากกว่ากลุ่มที่ใช้ 16% ($P < 0.05$) (Table 1) สอดคล้องกับ Jabari et al. (2024) ที่ใช้ແຫນແດງผงในระดับ 0, 4 และ 8% ในอาหาร ทดลองในนกกระทาไข่ญี่ปุ่น อายุ 40-100 วัน พบว่า กลุ่มที่ไม่ใช้ແຫນແດງมีปริมาณการกินได้สูงกว่ากลุ่มที่ใช้ແຫນແດງ 4 และ 8% ($P < 0.05$) (Table 2) แต่อย่างไรก็ตาม Parvez et al. (2018) ใช้ແຫນແດງผงในระดับ 0, 3, 5 และ 7% ในอาหาร ทดลองในนกกระทาเนื้อญี่ปุ่น อายุ 14-42 วัน พบว่า กลุ่มที่ใช้ແຫນແດງ 3 และ 5% มีปริมาณการกินได้ที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ແຫນແດງและกลุ่มที่ใช้ແຫນແດງ 7% และกลุ่มที่ไม่ใช้ແຫນແດງมีปริมาณการกินได้ต่ำที่สุด (เรื่องปริมาณการกินได้ของอาหาร ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้ เนื่องจากมีการเลี้ยงนกกระทาและการเก็บข้อมูลปริมาณการกินได้เป็นรายทริทเมนต์ ไม่มีข้อมูลของแต่ละซ้ำ จึงไม่มีค่าความแปรปรวนทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้) สรุปได้ว่า ปริมาณการกินได้ของนกกระทาญี่ปุ่นลดลง เมื่อมีการใช้ແຫນແດງในระดับที่มากขึ้น ซึ่งอาจเกิดขึ้นเนื่องจากແຫນແດງมีเยื่อใยสูง (12.7 – 15.71%) ที่อาจทำให้นกกระทารู้สึกอิ่มเร็วขึ้นและกินอาหาร

ได้น้อยลง (Swain et al., 2022) นอกจากนี้ Mathur et al. (2013) ยังระบุว่า แหนแดงมีสารต้านโภชนาการบางชนิด เช่น แทนนิน ซึ่งมีรสขมทำให้ความน่ากินลดลง

Table 1. Effect of dietary Azolla on performance of Japanese quail (1-42 days of age)

Parameter	Azolla level (%)					SEM	significant
	0	4	8	12	16		
Initial weight (g)	9.97	9.93	9.76	10.13	10.13	0.16	ns
Final weigh (g)	197.83 ^c	202.67 ^{bc}	204.83 ^b	205.16 ^b	212.67 ^a	1.96	*
Body weight gain (g)	187.86 ^c	192.74 ^b	195.07 ^b	195.03 ^b	202.54 ^a	2.86	*
Feed intake (g)	770.25 ^a	760.25 ^b	763.25 ^b	754.25 ^b	742.25 ^c	17.82	**
Feed conversion ratio	4.10 ^c	3.94 ^c	3.91 ^c	3.87 ^b	3.66 ^a	0.05	**

Means in the same column having the same superscripts were not significantly different.,ns: not significant; *: significant at $p \leq 0.05$; **: significant at $p \leq 0.01$

Source: Sherif et al. (2022)

Table 2. Means, and standard error for the different levels of Azolla affecting performance parameters of the Japanese quail (40-100 days of age)

Parameter	Azolla level (%)		
	0	4	8
Feed intake (g/b/d)	36.67±0.07 ^a	35.95±0.05 ^b	35.84±0.01 ^b
Feed conversion ratio	7.21±0.52 ^c	6.45±0.50 ^b	5.25±0.43 ^a
Bird weight 100 day (g)	182.67±0.86 ^b	201.51±1.06 ^a	179.40±0.72 ^c

Means with different superscripts in each row differ significantly ($P < 0.05$).

Source: Jabari et al. (2024)

ผลการใช้แหนแดงในอาหารต่อน้ำหนักตัวและการเจริญเติบโตของนกกระทาญี่ปุ่น (Body weight and body weight gain)

Sherif et al. (2022) พบว่า กลุ่มที่ใช้แหนแดงผง 16% มีน้ำหนักตัวสุดท้ายและอัตราการเจริญเติบโตมากกว่ากลุ่มอื่น และกลุ่มที่ใช้แหนแดง 4, 8 และ 12% มีน้ำหนักตัวสุดท้ายและอัตราการเจริญเติบโตมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้แหนแดง ($P < 0.05$) (Table 1) เช่นเดียวกับงานของ Parvez et al. (2018) พบว่า กลุ่มที่ใช้แหนแดง 5% มีน้ำหนักตัวที่อายุ 42 วันและอัตราการเจริญเติบโตมากกว่ากลุ่มอื่น และกลุ่มที่ใช้ 3% มีน้ำหนักตัวที่อายุ 42 วันและอัตราการเจริญเติบโตมากกว่ากลุ่มที่ใช้ 7% และกลุ่มที่ไม่ใช้ ($P < 0.01$) (Table 3) ในขณะที่ Jabari et al. (2024) พบว่า กลุ่มที่ใช้แหนแดง 4% มีน้ำหนักตัวที่อายุ 100 วันมากกว่ากลุ่มที่ใช้แหนแดง 8% และกลุ่มที่ไม่ใช้แหนแดง และกลุ่มที่ใช้ 8% มีน้ำหนักตัวที่อายุ 100 วันต่ำที่สุด ($P < 0.05$) (Table 2) สรุปได้ว่า การใช้แหนแดง ที่

ระดับ 3-5% ทำให้อัตราการเจริญเติบโตดีกว่าการที่ไม่ใช้เหินแดง โดยเหินแดงซึ่งมีโปรตีนสูง (25-35%) สามารถช่วยเสริมการเจริญเติบโตได้ดี (Lejunea et al., 1999) แต่การใช้เหินแดงในระดับที่มากกว่า 5% อัตราการเจริญเติบโตของนกกระทามีทิศทางลดลง

Table 3. Means, and standard error for the different levels of Azolla affecting performance parameters of the Japanese quail (14-42 days of age)

Parameter	Azolla level (%)				Significant
	0	3	5	7	
Body weight 14 day (g)	26.40±0.68	26.60±0.68	26.60±0.24	26.40±0.87	ns
Body weight 42 day (g)	116.20 ^c ±1.43	123.20 ^b ±1.16	128.20 ^a ±1.46	119.00 ^c ±1.00	**
Weight gain (g)	89.80 ^c ±1.83	96.60 ^b ±1.81	101.60 ^a ±1.29	92.60 ^c ±1.57	**
Feed consumption (g/10b/d)	438	440	440	439	-
Feed conversion ratio	4.88 ^d ±0.10	4.56 ^b ±0.09	4.33 ^a ±0.05	4.75 ^c ±0.08	**

Different letters in the same row indicate the significant difference *= Significant at 5% level of probability (P<0.05) **= Significant at 1% level of probability (P<0.01) ns= Non-Significant (P>0.05)

Source: Parvez et al. (2018)

ผลของการใช้เหินแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio)

Sherif et al. (2022) พบว่า กลุ่มที่ใช้เหินแดง 16% นกกระทาญี่ปุ่นมีการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มอื่น และกลุ่มที่ใช้เหินแดง 12% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มที่ใช้เหินแดง 4, 8% และกลุ่มที่ไม่ใช้เหินแดง และกลุ่มที่ใช้ระดับ 4, 8% และกลุ่มที่ไม่ใช้เหินแดงมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน (P>0.05) (Table 1) ในขณะที่ Parvez et al. (2018) พบว่า กลุ่มที่ใช้เหินแดง 5% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มอื่น โดยที่กลุ่มที่ใช้ระดับ 3 และ 7% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เหินแดง (P<0.01) (Table 3) แต่อย่างไรก็ตาม Jabari et al. (2024) พบว่า กลุ่มที่ใช้เหินแดง 8% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่าอื่น และกลุ่มที่ใช้เหินแดง 4% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เหินแดง (Table 2) สรุปได้ว่า การใช้เหินแดงมีผลทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เหินแดง โดยการใช้ในระดับที่มากขึ้น จะทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำลง

ผลของเหินแดงในอาหารต่อลักษณะซากของนกกระทาญี่ปุ่น

Sherif et al. (2022) พบว่า กลุ่มที่ใช้เหินแดง 16% มี เปอร์เซ็นต์ซาก กื่น และ ตับ มากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เหินแดงและกลุ่มที่ใช้เหินแดง 4, 8 และ 12% แต่มี %หัวใจ น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เหินแดงและกลุ่มที่ใช้เหินแดง 4, 8 และ 12% (P<0.05) (Table 5)

Table 4. Means, and standard error for the different levels of Azolla affecting carcass traits of the Japanese quail (100 days of age)

Parameter	Azolla level (%)		
	0	4	8
Carcass weight (g)	138.92±0.65 ^b	149.65±0.79 ^a	131.15±0.52 ^c
Chest (g)	40.86±0.19 ^a	37.06±0.20 ^b	32.06±0.13 ^c
Thigh (g)	18.93±0.09 ^c	25.15±0.13 ^a	22.90±0.09 ^b
Wings (g)	4.35±0.02 ^b	4.14±0.02 ^c	6.37±0.03 ^a
Back (g)	18.72±0.09 ^b	22.70±0.12 ^a	17.70±0.07 ^c
Heart (g)	1.53±0.01 ^b	1.55±0.01 ^a	1.47±0.03 ^c
Liver (g)	2.59±0.01 ^b	2.28±0.03 ^c	3.45±0.01 ^a
Feet (g)	3.21±0.01 ^c	3.40±0.02 ^a	3.26±0.01 ^b
Neck (g)	4.19±0.02 ^c	5.09±0.03 ^a	4.62±0.02 ^b
Gizzard (g)	4.14±0.02 ^c	4.33±0.02 ^b	6.03±0.02 ^a
Head (g)	7.50±0.03 ^b	8.75±0.05 ^a	7.44±0.03 ^b

Different letters in the same row indicate that the differences are significant

Source: Jabari et al. (2024)

Table 5. Effect of dietary Azolla on carcass characteristics of Japanese quail (42 days of age)

Parameter	Azolla level (%)					SEM	significant
	0	4	8	12	16		
Live body weight	202.67 ^b	208.50 ^b	209.83 ^b	209.83 ^b	212.50 ^a	1.96	*
Dressing weight (%)	69.11 ^b	69.57 ^b	69.67 ^b	70.47 ^b	71.25 ^a	0.37	*
Gizzard (%)	1.90 ^b	1.83 ^b	1.90 ^b	1.96 ^b	2.14 ^a	0.06	*
Heart (%)	0.90 ^a	0.85 ^a	0.85 ^a	0.86 ^a	0.75 ^b	0.02	*
Liver (%)	1.72 ^b	1.78 ^b	1.90 ^b	1.97 ^b	2.05 ^a	0.05	*
Giblet (%)	4.52 ^c	4.46 ^c	4.64 ^b	4.79 ^b	4.95 ^a	0.08	*
Edible parts	73.63 ^c	74.03 ^b	74.31 ^b	75.26 ^b	76.20 ^a	0.82	*

Means in the same column having the same superscripts were not significantly different.,ns: not significant; *: significant at $p \leq 0.05$; **: significant at $p \leq 0.01$

Source: Sherif et al. (2022)

เช่นเดียวกันกับ Parvez et al. (2018) พบว่า กลุ่มที่ใช้แทนแดง 5% มีเปอร์เซ็นต์ซากมากกว่ากลุ่มที่ใช้แทนแดง 3% และกลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง และมีน้ำหนักหัวน้อยกว่ากลุ่มที่ใช้ 3% และกลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง แต่ทุกกลุ่มมีน้ำหนักตับและกึ๋นไม่แตกต่างกัน (Table 6) ในขณะที่ Jabari et al. (2024) พบว่า กลุ่มที่ใช้แทนแดง 4% มีน้ำหนักซากและหัวใจ มากกว่ากลุ่มที่ใช้ 8% และกลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง และมีน้ำหนักตับน้อยกว่ากลุ่มที่ใช้ 8% และ

กลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง แต่กลุ่มที่ใช้แทนแดง 8% มีน้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มที่ใช้ 4% และกลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง (Table 4) สรุปได้ว่า เปอร์เซ็นต์ซากเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่ชัดเจน เนื่องจากทั้ง 3 งาน ขัดแย้งกัน ทำให้ไม่สามารถได้ข้อสรุปที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ขนาดของกินใหญ่ขึ้น เมื่อมีการใช้แทนแดงในอาหารมากขึ้น เนื่องจากแทนแดงมีเยื่อใยสูง (12.7 – 15.71%) เส้นใยอาหารต้องการแรงบดและการย่อยมากขึ้น ทำให้กินต้องหัดตัวและทำงานหนักขึ้น เมื่อใช้งานมากขึ้น กินจึงพัฒนาให้มีขนาดใหญ่ขึ้น (Gizzard Hypertrophy) (Swain et al., 2022)

Table 6. Means, and standard error for the different levels of Azolla affecting carcass weight of the Japanese quail (42 days of age)

Parameter	Azolla level (%)				significant
	0	3	5	7	
Dressing percentage (%)	62.78 ^b ±0.25	63.39 ^b ±0.30	64.26 ^a ±0.19	62.95 ^b ±0.24	*
Breast weight (g)	19.60 ^c ±0.45	22.13 ^b ±0.26	25.36 ^a ±0.94	20.89 ^{cb} ±0.49	**
Thigh weight (g)	6.23 ^c ±0.28	7.37 ^b ±0.40	8.28 ^a ±0.37	6.69 ^{cb} ±0.02	**
Liver weight (g)	2.27±0.28	2.76±0.23	2.82±0.26	2.51±0.01	ns
Gizzard weight (g)	1.70±0.01	1.64±0.02	1.81±0.23	1.67±0.00	ns
Heart weight (g)	0.86 ^a ±0.00	0.82 ^b ±0.01	0.78 ^c ±0.01	0.83 ^{ba} ±0.00	**

Different letters in the same row indicate the significant difference *= Significant at 5% level of probability (p < 0.05) **= Significant at 1% level of probability (p < 0.01) ns= Non-Significant (P > 0.05)

Source: Parvez et al. (2018)

ผลของแทนแดงในอาหารต่อค่าโลหิตวิทยาของนกกระทาญี่ปุ่น

Jabari et al. (2024) พบว่า กลุ่มที่ใช้แทนแดง 8% ในอาหารมีปริมาณ Glucose และ Cholesterol ในเลือดมากกว่ากลุ่มที่ใช้แทนแดง 4% และกลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง และกลุ่มที่ใช้ 4% มี Albumin ในเลือดมากกว่ากลุ่มที่ใช้แทนแดง 8% และกลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง แต่กลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง มี Total protein ในเลือดมากกว่ากลุ่มที่ใช้แทนแดง 4 และ 8% นอกจากนี้ กลุ่มที่ใช้แทนแดง 8% และกลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง มี Globulin ในเลือดไม่แตกต่างกัน (Table 7) แต่ Sherif et al. (2022) พบว่า กลุ่มที่ใช้แทนแดงทุกระดับมี Globulin ใน เลือดมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง (P<0.05) และกลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง มี Glucose และ Cholesterol มากกว่ากลุ่มที่ใช้แทนแดง 4, 8, 12 และ 16% (P<0.01) แต่กลุ่มที่ใช้แทนแดงระดับ 12 และ 16% มี Total protein, Albumin ในเลือดมากกว่ากลุ่มที่ใช้แทนแดง 4, 8% และกลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง (P<0.05) (Table 8) สรุปได้ว่า Cholesterol ในเลือดลดลง และ Total protein, Albumin และ Globulin เพิ่มขึ้น เมื่อมีการใช้แทนแดงในระดับที่มากขึ้น โดยระดับ Total Protein ปกติอยู่ที่ 5.5 - 8.5 g/dL ทั้งนี้เนื่องจากได้รับโปรตีนจากอาหารอย่างเพียงพอ (Sherif et al., 2022) หากต่ำกว่า อาจเกิดจากขาดโปรตีน หรือปัญหาการดูดซึมสารอาหาร (Swain et al., 2022) และระดับ Albumin ควรอยู่ในระดับ 1.5 - 3.5 g/dL อาจบ่งบอกถึง การใช้โปรตีนในร่างกายที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น (Jabari et al., 2024) หากต่ำกว่า อาจบ่งบอกถึงปัญหาตับหรือไต ซึ่งส่งผลต่อการผลิตโปรตีนในร่างกาย (Swain et al., 2022) และ ระดับ Globulin ควรอยู่ในระดับ 3.0 – 5.0 g/dL บ่งบอกถึง ระบบภูมิคุ้มกันที่แข็งแรงขึ้น (Sherif et al., 2022)

Table 7. Means, and standard error for the different levels of Azolla affecting blood serum parameters for the Japanese quail (100 days of age)

Parameter	Azolla level (%)		
	0	4	8
Glucose (mg/dl)	2.31±0.01 ^c	2.18±0.01 ^b	2.38±0.02 ^a
Cholesterol (mg/dl)	147±1.18 ^b	138.11±0.89 ^c	151.89±0.84 ^a
Total protein (g/dl)	3.84±0.04 ^a	3.52±0.01 ^c	3.66±0.03 ^b
Albumin (g/dl)	1.58±0.01 ^b	1.63±0.02 ^a	1.46±0.01 ^c
Globulin (g/dl)	2.24±0.01 ^a	1.88±0.03 ^b	2.22±0.02 ^a

a-c indicate significant differences in the same row

Source: Jabari et al. (2024)

Table 8. Effect of dietary Azolla on serum blood parameters of Japanese quail (42 days of age)

Parameter	Azolla level (%)					SEM	significant
	0	4	8	12	16		
Glucose (mg/dl)	134.10 ^a	131.17 ^b	130.40 ^b	128.17 ^{bc}	126.57 ^c	5.28	**
Cholesterol (mg/dl)	182.30 ^a	180.40 ^a	178.50 ^b	174.27 ^c	161.06 ^d	7.73	**
Total protein (g/dl)	3.09 ^c	3.19 ^{bc}	3.21 ^b	3.26 ^a	3.27 ^a	0.07	*
Albumin (g/dl)	2.29 ^c	2.33 ^b	2.33 ^b	2.37 ^a	2.39 ^a	0.04	*
Globulin (g/dl)	0.80 ^b	0.86 ^a	0.88 ^a	0.89 ^a	0.88 ^a	0.05	*

Means in the same column having the same superscripts were not significantly different.,ns: not significant; *: significant at $p \leq 0.05$; **: significant at $p \leq 0.01$

Source: Sherif et al. (2022)

หากต่ำกว่า อาจเกิดจากการขาดสารอาหารที่สำคัญต่อการผลิต Globulin เช่น วิตามินและโปรตีน (Hafeez et al., 2024) และ Cholesterol ควรอยู่ในระดับ 120-220 mg/dl หากสูงกว่า อาจเกิดจาก อาหารที่มีไขมันสูง เสี่ยงต่อภาวะไขมันสะสมในตับ (Hack et al., 2024) และหากต่ำกว่า อาจเกิดจาก อาหารที่มีไขมันต่ำมากเกินไป หรือได้รับพลังงานไม่เพียงพอ ทำให้ การผลิตฮอร์โมนบางชนิดลดลง ส่งผลต่อระบบสืบพันธุ์และพลังงานของ ร่างกาย (Karimi-Dehkordi et al., 2024) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า การใช้แทนแดงในอาหารทำให้ค่าโลหิต วิทยาดีกว่าการไม่ใช้แทนแดง และใช้แทนแดงได้ถึง 16% เนื่องจากช่วยลด Cholesterol อาจเกิดจาก แทนแดงมี เส้นใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ (Insoluble Fiber) ซึ่งช่วยจับตัวกับกรดน้ำดี (Bile acids) และไขมันในลำไส้ลด การดูดซึมคอเลสเตอรอลเข้าสู่กระแสเลือด และเพิ่มการขับออกทางอุจจาระ กลุ่มที่ใช้แทนแดงจึงมีคอเลสเตอรอล ในเลือดต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (Abbas et al., 2020) ส่วนรายงานของ Jabari et al. (2024) ที่พบว่า ปริมาณของ

Cholesterol เพิ่มขึ้น อาจเนื่องจาก เมื่อไปดูในสูตรอาหาร กลุ่มที่ใช้แทนแดง 8% มีการใช้น้ำมันมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง และกลุ่มที่ใช้แทนแดง 4%

สรุป

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่มีการใช้แทนแดงในสูตรอาหารนกกระทาญี่ปุ่น จำนวน 3 ฉบับที่ตีพิมพ์ในระหว่างปี 2018-2024 ซึ่งมีการใช้แทนแดงผงในช่วง 3-16% สรุปได้ว่า การใช้แทนแดงผง 3-16% ทำให้ปริมาณการกินได้และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวลดลงตามระดับการใช้แทนแดงที่เพิ่มขึ้น และการใช้ 3-5% ทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้แทนแดง แต่เมื่อใช้มากกว่านี้ อัตราการเจริญเติบโตต่ำลง ส่วนเปอร์เซ็นต์ซากไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ขนาดของกินใหญ่ขึ้น เมื่อมีการใช้แทนแดงในอาหารมากขึ้น ขณะที่ปริมาณคอเลสเตอรอลลดลง เมื่อมีการใช้แทนแดงมากขึ้น ดังนั้นจึงไม่ควรใช้แทนแดงผงเกิน 5% เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตของนกกระทาญี่ปุ่น

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์. 2567. **จำนวนเกษตรกรและสัตว์อื่นๆ รายจังหวัด.**

https://ict.dld.go.th/webnew/images/stories/report/regislives/eRegist_2024.pdf. สืบค้นเมื่อ 13 ธันวาคม 2567

Alagbe, J.O.; Enam, J.S. and Omokore, E.A. 2018. “Effect of Partial Replacement of Dietary Soya Meal with Dried Azolla Pinnata Meal on the Performance and Egg Quality of Japanese Quails (*Cortunix cortunix*)”. **Greener Journal of Agricultural Sciences**. 8(6) : 119- 127.

Abbas, F. R., Ali, N. A., and Rekabi, M. M. 2020. “Effect of partial and total substitution for azolla plant (*azolla pinnata*) powder instead of soybean meal in broiler chickens’ diets on blood biochemical traits”. **Plant arch**, 20(1), 1344-1348.

Basak, B., Prarnnik, A.H., Rahman, M. S., Taradar, S. U. and Roy, B. C. 2002. “Azolla (*Azolla pinnata*) as feed ingredient in Broiler Ration”. **International Journal of Poultry Science**. 1(1) : 29-34. doi: 10.3923/ijps.2002.29.34

Hack, M. E., Aldhalmi, A. K., Attia, A. I., Ibrahim, Z. A., Alshehry, G., Loutfi, M., and El-Kholy, M. S. 2024. “Effects of including different levels of equal mix of soybean and flaxseed oils in Japanese quail diets on the growth, carcass quality, and blood biomarkers.” **Poultry Science**, 103(12), 104446.

Hafeez, A., Khan, D., Naz, S., Alonaizan, R., Al-Akeel, R. K., Israr, M., and Khan, R. U. 2024. “Effect of Azolla pinnata meal on growth, immunity, faecal *E. coli*, antioxidant capacity and gut histomorphology in Japanese quails”. **Journal of Applied Animal Research**, 52(1), 2310750.

Jabari, Q. H., Mohammed, M. A., Baker, A. G. and Shaker, A. S. 2024. “Effect of Supplementation of Different Levels of Azolla Plant Powder on The Productive Performance and Some

- Qualitative Characteristics of Eggs of Japanese Quail”. **Egyptian Journal of Veterinary Sciences**. 55(7) : 1869-1874.
- Jabari, Q. H. H., Baker, A. G., Amen, S. H., and Shaker, A. S. 2024. “The effect of adding Azolla plant powder in quail diets on the carcass traits and some blood traits”. **Egyptian Journal of Veterinary Sciences**. 55(5) : 1251-1255.
- Karimi-Dehkordi, M., MMohamadi, F., and Gholami-Ahangaran, M. 2024. “Comparison of the effect of different percentages of sesame oil and soybean oil on growth performance, weight of internal organs and serum biochemical parameters in Japanese quails”. **Research On Animal Production**, 0-0.
- Lejeunea, A., Cagauan, A. and Vanhove, C. 1999. “Azolla research and development recent trends and properties”. **Symbiosis**, 27, 333-351
- Mathur, G.N., Sharma, R. and Choudhary, P. C. 2013. “Use of Azolla (Azolla pinnata) as Cattle Feed Supplement”. **J. Krishi Vigyan**. 2(1) : 73-75.
- Parvez, M. R., Islam, R., Aziz, F. B., Hasan, M. M., and Parvez, M. M. 2018. “Effects of Azolla on Growth, Carcass and Hematological Characteristics in Japanese Quail”. **International Journal of Science and Business**. 2(3) : 318-332.
- Rathod, G. R., Tyagi, P. K., Tyagi, P. K., Mandal, A. B., and Shinde, A. S. 2013. “Feeding value of Azolla (Azolla pinnata) meal in growing Japanese quail”. **Indian Journal of Poultry Science**, 48(2), 154-158.
- Sherif, K. E., Dorra, T. M., Hassan, I. E. E., and Mahmoud, A. K. 2022. “Effect of dietary azolla and spirulina on performance of Japanese quails”. **Journal of Animal and Poultry Production**. 13(4) : 51-57.
- Swain, B. K., Naik, P. K., and Beura, C. K. 2022. “Nutritive value of azolla as poultry feed-a review”. **Indian Journal of Animal Nutrition**, 39(1), 1-11.