



## ผลของการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิกต่อสมรรถภาพผลผลิตไข่ คุณภาพไข่และดัชนีความเครียดในไก่ไข่ภายใต้การเลี้ยงแบบปล่อยพื้น

สุภารักษ์ คำพุ่ม\*

คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

\*Corresponding author: suparak@yahoo.com

(Received: May 23, 2024; Revised: September 29, 2024; Accepted: October 25, 2024)

### บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพผลผลิตไข่ คุณภาพไข่ และดัชนีวัดความเครียดของไก่ไข่ที่เลี้ยงแบบปล่อยพื้นที่ได้รับสารเสริมไฟโตจีนิกในรูปแบบของน้ำดื่ม การทดลองใช้ไก่พันธุ์ฮิวราวัน (Isa Brown) อายุ 40 สัปดาห์ จำนวน 256 ตัว แบ่งไก่ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 32 ตัว การทดลองแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิก (Sangrovit® WS) ที่ระดับ 1 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร ผลการทดลองพบว่าไก่ไข่ที่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิกมีเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่และการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่มากกว่ากลุ่มควบคุม ( $P < .05$ ) ไก่ไข่ที่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิกมีค่าของน้ำหนักไข่แดง ไข่ขาว เปลือกไข่ และความสูงของไข่ขาวดีกว่ากลุ่มควบคุม ( $P < .05$ ) นอกจากนี้พบว่าค่าอัตราส่วนเฮทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (heterophil/lymphocyte) ของไก่ไข่กลุ่มควบคุมมีค่ามากกว่าไก่ไข่ที่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิก ( $P < .05$ ) การทดลองแสดงให้เห็นว่าสารประกอบไฟโตจีนิกส่งผลดีต่อประสิทธิภาพการผลิตไข่ คุณภาพไข่ และดัชนีความเครียดของไก่ไข่ที่เลี้ยงแบบปล่อย

**คำสำคัญ:** ไฟโตจีนิก; ไก่ไข่; การเลี้ยงแบบปล่อยพื้น; ผลผลิตไข่; คุณภาพไข่



## Effects of Phytogenic Compound on Laying Performance, Egg Quality and Stress Index of Laying Hens under Floor Pen

Suparak Khumput\*

Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Chiang Mai, 50290

\*Corresponding author: suparak@yahoo.com

(Received: May 23, 2024; Revised: September 29, 2024; Accepted: October 25, 2024)

### Abstract

The objective of this study was to investigate the performance, egg quality, and stress index of laying hen supplemented with phytogenic compounds via drinking water. A total of 256 ISA Brown hens at 40 weeks of age were divided into 2 treatments with 4 replications, with 32 hens in each replication. The experimental group consisted of a control group and a phytogenic compound (Sangrovit® WS) in drinking water at 1 gram per 5 liters of water. The results showed that egg production, egg weight, egg mass and feed conversion ratio per kg egg mass of hens with phytogenic compounds in their water supplementation were better than those in the other groups ( $P < .05$ ). Hens given a phytogenic compound in their drinking water had higher yolk, albumin, eggshell weight, and albumin height than those in the control group ( $P < .05$ ). The heterophil/lymphocyte (H/L) of the control group was higher than that of hens with a phytogenic compound in their water supplementation ( $P < .05$ ). This study demonstrated that supplementation of phytogenic compounds in drinking water improved the laying performance, egg quality, and stress levels of laying hens under a floor pen system.

**Keywords:** Phytogenic; Laying hens; Floor pen system; Laying performance; Egg quality



## บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ไข่ได้มีการพัฒนาและขยายตัวอย่างรวดเร็วเพื่อผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามผู้บริโภคมีบทบาทในการตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์ที่ลดการเกิดอันตรายต่อสุขภาพมากขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่ตระหนักถึงสวัสดิภาพของสัตว์ที่เลี้ยง และการตกค้างของสารเคมี ยาควบคุมโรคสัตว์ และยาปฏิชีวนะที่ใช่เป็นสารเร่งการเติบโตในอาหารมากขึ้น ทำให้ปัจจุบันมีการควบคุมและการจำกัดปริมาณการใช้สารดังกล่าวเพื่อลดการตกค้างถึงผู้บริโภค จึงมีความจำเป็นในการหาผลิตภัณฑ์ทางเลือกที่มีประสิทธิภาพเพื่อทดแทนสารดังกล่าวและลดการตกค้างถึงผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์ทางเลือกต่าง ๆ ที่มีการใช้ทดแทน ได้แก่ เอนไซม์ โปรไบโอติก 프리ไบโอติก ไฟโตไบโอติก สารสกัดจากพืชสมุนไพร กรดอินทรีย์ และผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ เป็นต้น (Guo et al., 2021)

สารเสริมไฟโตจีนิกหรือไฟโตไบโอติก (phytogenic feed additives or phytobiotics) จัดเป็นสารประกอบหรือสารออกฤทธิ์ทางธรรมชาติที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ เช่น ดอก ใบ ลำต้น เปลือกและราก (สิทธิพงษ์ และคณะ, 2565) โดยสารเสริมไฟโตจีนิกหรือไฟโตไบโอติกนิยมใช้ในรูปแบบผงแห้ง สารสกัด น้ำมันหอมระเหย รวมถึงสารออกฤทธิ์ที่บริสุทธิ์ ทั้งนี้สารประกอบไฟโตเจเนติก มีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน ส่วนแรก คือ ส่วนที่เป็นโกลิโคไซด์ ประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน เป็นต้น และส่วนที่สอง คือ สารชีวโมเลกุลที่ทำหน้าที่ออกฤทธิ์แตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดหรือส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compound), ไอโซควิโนลีนอัลคาลอยด์ (isoquinoline alkaloid) และเทอร์ปีนและเทอร์ปีนอยด์ (terpenes and terpenoids) (Grashorn, 2010) การศึกษาครั้งนี้เป็นการใช้สารสกัดจากพืชในกลุ่มไอโซควิโนลีนอัลคาลอยด์ที่มีสารออกฤทธิ์ คือ Sanguinarine ซึ่งสกัดมาจากพืช *Macleaya cordata* ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่นิยมใช้เพื่อเป็นสารเสริมในอาหารในประเทศแถบยุโรป (Guo et al., 2021) สารนี้มีคุณสมบัติหลากหลาย เช่น ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้อาหาร ลดการอักเสบ กระตุ้นภูมิคุ้มกัน เพิ่มความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ กระตุ้นการเจริญเติบโตในไก่ สุกร และโค (Attia et al., 2020) นอกจากนี้ยังพบว่าสารในกลุ่มไอโซควิโนลีนอัลคาลอยด์ช่วยลดการอักเสบและความเครียดจากความร้อน (สิทธิพงษ์ และคณะ, 2565) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมไฟโตจีนิกในน้ำดื่มต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต คุณภาพไข่ และความเครียดของไก่ที่เลี้ยงแบบปล่อยอิสระ

## อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองใช้ไก่ไข่พันธุ์ช่าบราวน์ (Isa Brown) อายุ 40 สัปดาห์ จำนวน 256 ตัว แบ่งไก่ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 32 ตัว การทดลองแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิก) และกลุ่มที่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิกที่ระดับ 1 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ 3 วันต่อสัปดาห์ (วันที่ให้ คือ วันจันทร์ พุธ และวันศุกร์) เป็นระยะเวลา 2 เดือน โดยสารประกอบไฟโตจีนิกที่ใช่เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ 71 ชื่อทางการค้า Sangrovit® WS ซึ่งเป็นสารสกัดจากพืชในกลุ่ม Isoquinoline alkaloids ที่มีสารออกฤทธิ์ คือ Sanguinarine 1%



ไก่ไข่ทุกกลุ่มเลี้ยงในระบบเปิดที่มีพื้นที่ในการปล่อยไก่ ขนาดของคอก 2x2.5 เมตร ในแต่ละคอกมีรังไข่สำหรับออกไข่ ไก่ทุกกลุ่มได้รับน้ำและอาหารอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) การให้อาหารให้วันละ 2 ครั้ง คือ ช่วงเช้าและช่วงเย็นของทุกวัน อาหารสำเร็จรูปสูตรอาหารสำหรับไก่ไข่ระยะให้ไข่อายุ 20 สัปดาห์ขึ้นไปมีปริมาณองค์ประกอบทางโภชนาการ คือ พลังงานทั้งหมด 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม โปรตีนรวม 20 % (NRC, 1994) ไก่ทุกตัวได้รับวัคซีนตามโปรแกรมการทำวัคซีนทางคำแนะนำของสายพันธุ์

### การเก็บข้อมูล

ด้านสมรรถภาพการผลิต ทำการชั่งน้ำหนักไก่ก่อนการทดลอง และสิ้นสุดการทดลอง บันทึกจำนวนไข่ของแต่ละเช้าทุกวัน ปริมาณอาหารที่กินและจำนวนไข่ตาย เพื่อใช้ในการคำนวณหาข้อมูลน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน มวลไข่ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่ อัตราการตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ นำค่าต่าง ๆ ที่บันทึกมาคำนวณตามสูตรคำนวณดังต่อไปนี้ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่ (Hen day production) = (จำนวนไข่ทั้งหมด × 100)/(จำนวนไก่ × จำนวนวัน) ปริมาณอาหารที่กิน (Feed intake) = (ปริมาณอาหารที่ให้ (กรัม) - ปริมาณอาหารที่เหลือ (กรัม))/(จำนวนไก่ × จำนวนวัน) ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ (Feed Conversion Ratio) = น้ำหนักไข่ (กรัม)/มวลไข่ (กรัม) มวลไข่ (Egg mass) = (ผลผลิตไข่ (%) × น้ำหนักไข่ (กรัม))/100 อัตราการตาย (Mortality rate) = (จำนวนไก่ตาย × 100)/จำนวนไก่ทั้งหมด อัตราการเจริญเติบโต (Average Daily Gain) = (น้ำหนักหลังการทดลอง - น้ำหนักก่อนการทดลอง)/จำนวนวันที่เลี้ยง

การตรวจคุณภาพไข่ ทำการสุ่มเก็บไข่เช้าละ 10 ฟอง โดยสุ่มเก็บสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อนำมาหา น้ำหนักไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักเปลือกไข่ วัดความสูงของไข่ขาวโดยใช้เครื่องตรวจสอบคุณภาพไข่แบบ 3 ขา นำมาคำนวณค่าฮอพูนิต (Haugh unit; HU) ด้วยสมการ ของ Roush (1981) วัดความหนาของเปลือกไข่ด้วยไมโครมิเตอร์ และสีของไข่แดงด้วยพัดสี

การตรวจสัดส่วนของ heterophil: lymphocyte (H/L) ตามวิธีของ Tiffany et al., (1972) ทำการสุ่มไก่จำนวนเช้าละ 5 ตัว ที่อายุที่ 40, 42, 44 และ 46 สัปดาห์ ทำการเก็บเลือดในช่วงเช้าก่อนให้อาหาร โดยการเจาะเลือดที่บริเวณปีกซ้ายของไก่

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลทั้งหมดทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วย t-test independent ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS University edition พิจารณาความแตกต่างเมื่อค่า  $P < .05$

### ผลการศึกษา

ไก่ไข่ที่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิกมีเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตไข่ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไข่ มวลไข่และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่มากกว่าไก่ไข่ที่ไม่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิก ( $P < .05$ ; Table 1) ปริมาณอาหารที่กินและอัตราการตายของไก่ไข่ทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > .05$ )

ไก่ไข่ที่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิกมีค่าของน้ำหนักไข่แดง ไข่ขาว เปลือกไข่ ความสูงของไข่ขาวดีกว่ากลุ่มควบคุม ( $P < .05$ ; Table 2) ค่าสีไข่แดงและค่าฮอฟฟ์ยูนิต (Haugh unit) ของไข่ทั้งสองกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน ( $P > .05$ )

ค่าอัตราส่วนเฮทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (heterophil/lymphocyte) ของไก่ไข่กลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 1.76 และไก่ไข่ที่ได้รับน้ำการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิกค่าอัตราส่วนเฮทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (heterophil/lymphocyte) เท่ากับ 1.43 ซึ่งแสดงว่าไก่ไข่กลุ่มควบคุมมีระดับของค่าอัตราส่วนเฮทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (heterophil/lymphocyte) ที่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิก ( $P = .0007$ ; Figure 1) แสดงให้เห็นว่าไก่ไข่กลุ่มควบคุมมีระดับของความเครียดมากกว่ากลุ่มที่ได้รับสารประกอบไฟโตจีนิก

**Table 1.** Effect of phytogetic compound on performance in laying hens

Items	Treatments <sup>1</sup>		SEM	P-value
	1	2		
Feed intake (g/hen/day)	105.25	108.50	0.60	0.1823
Egg production (%)	59.89	61.07	1.66	0.0009
Egg weight (g)	62.31	65.24	0.93	0.0040
Egg mass (g)	37.32	39.84	1.50	0.0002
FCR (kg/egg mass)	2.82	2.41	0.18	<.0001
Mortality (%)	0.51	0.50	0.05	0.1923

SEM = standard error of the mean

<sup>1</sup>1 = control group (non-phytogetic compound in drinking water) 2 = hens with phytogetic compound in drinking water

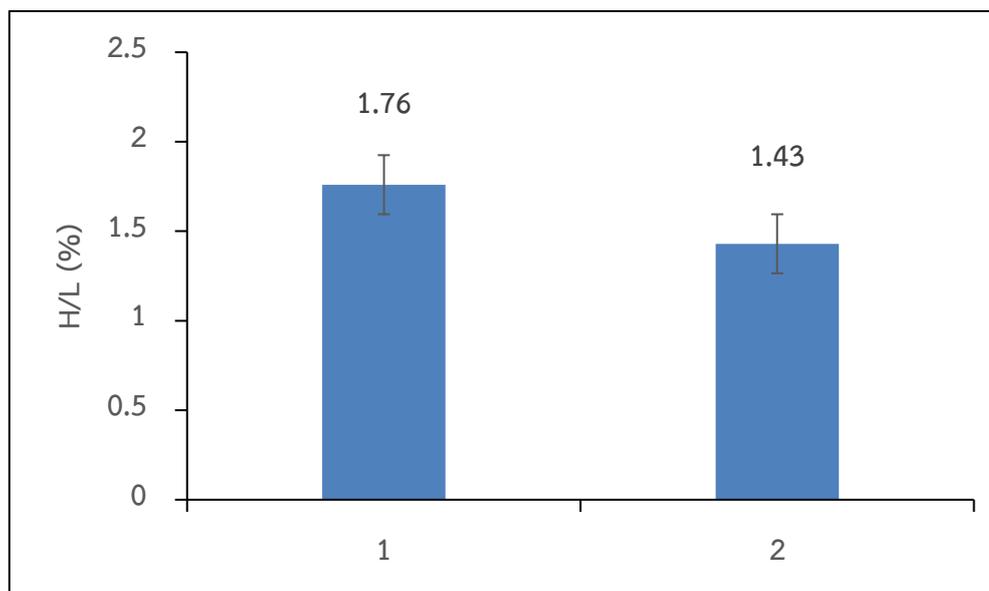
**Table 2.** Effect of phytogetic compound on egg quality in laying hens

Items	Treatments <sup>1/</sup>		SEM	P-value
	1	2		
Yolk weight (g)	15.74	16.91	0.41	0.0302
Albumin weight (g)	40.12	42.82	0.98	0.0362
Shell weight (g)	6.44	7.49	0.38	0.0317
Albumin height (mm.)	7.6	8.44	0.26	0.0067
Haugh Unit	83.62	85.73	0.13	0.1516
Yolk color score	12.05	12.7	0.26	0.0617
Shell thickness (mm.)	0.371	0.383	0.01	0.0572

SEM = standard error of the mean

<sup>1/</sup>1 = control group (non-phytogetic compound in drinking water)

2 = hens with phytogetic compound in drinking water



**Figure 1.** Effect of phytogetic compound on H/L in laying hens

1 = Control group (non-phytogetic compound in drinking water)

2 = Hens with phytogetic compound in drinking water

## วิจารณ์ผล

การทดลองครั้งนี้สารเสริมไฟโตจีนิกหรือไฟโตไบโอติก (phytogenic feed additives or phytobiotics) เป็นสารชีวโมเลกุล ซึ่งสารสกัดจากพืชในกลุ่ม Isoquinoline alkaloids ที่มีสารออกฤทธิ์ คือ Sanguinarine ซึ่งสกัดมาจากพืช *Macleaya cordata* จากผลการทดลองไก่ไข่ที่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนิกมีเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่และการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ดีกว่าทุกกลุ่ม อาจเนื่องจากไก่ไข่ที่ได้รับสารสกัด *Macleaya cordata* ส่งผลต่อจำนวนจุลินทรีย์ในลำไส้ และระดับความยาวของวิลลัสในลำไส้ ซึ่งอาจทำให้เพิ่มการดูดซึมของสารอาหารได้ดีขึ้น (Niu et al., 2012; Sukhotnik et al., 2017) และไก่ไข่กลุ่มที่ได้รับสารสกัดมีปริมาณอาหารที่ได้รับมากขึ้น ประกอบกับสารนี้อาจจะมีส่วนช่วยในการดูดซึม จึงส่งผลต่อน้ำหนักไข่ที่มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับสาร นอกจากนี้สารเสริมไฟโตจีนิกสามารถให้และรับอิเล็กตรอนจากอนุมูลอิสระ ทำให้อนุมูลอิสระมีความเสถียรและยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ของอนุมูลอิสระได้ นอกจากนี้สารเสริมไฟโตจีนิกในกลุ่มฟิโนลิกยังมีกลิ่น รส ที่ช่วยกระตุ้นการกินได้และกระตุ้น Nrf2 ให้เข้าไปจับกับตำแหน่งที่ควบคุมการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ในการต้านอนุมูลอิสระ ทำให้กำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดจากความเครียดออกซิเดชันได้ดีขึ้น ส่งผลให้เซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย โดยเฉพาะเซลล์บริเวณผนังลำไส้ที่ทำหน้าที่ในการย่อยและการดูดซึมอาหารถูกทำลายลดลงและสัตว์สามารถใช้ประโยชน์จากโภชนาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นำไปสู่การมีสมรรถนะการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นตามลำดับ (สิทธิพงษ์ และคณะ, 2565)

โดยผลกาทดลองครั้งนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Matulka et al., (2018) ที่ใช้สารสกัดจาก Sangrovit ในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่และมีน้ำหนักไข่เฉลี่ยมากกว่าไก่ไข่กลุ่มที่ใช้ Sangrovit ในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เช่นเดียวกับการศึกษาของ Karakci et al., (2022) ที่ใช้สารสกัดจากพืชกลุ่มอะโรมาติกแบบผสมหลายตัวที่ระดับ 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในอาหารของนกกะทาไข่ การใช้สารสกัดจากพืชกลุ่มอะโรมาติกแบบผสมหลายตัว (Filopower, Magnolia, Sanguinarina) ที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไข่ดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ นอกจากนี้จากการศึกษาการใช้สารสกัดจาก *Macleaya cordata* ในไก่เนื้อกลุ่มที่ได้รับความสะดวกจากความร้อนเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับความเครียดจากความร้อน พบว่าการใช้สารสกัดที่ระดับ 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในอาหารไก่เนื้อภายใต้ความเครียดจากความร้อน ส่งผลต่อน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่ได้รับ และอัตราการเจริญเติบโตดีกว่า (Wang et al., 2022a) และ การใช้ Sangrovit ในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในอาหาร ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต การเพิ่มของจุลินทรีย์และสัณฐานวิทยาของลำไส้ (Liu et al., 2020)

หากแต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Guo et al., (2021) ที่ไม่พบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตไข่และค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไข่ของการใช้สารสกัดจาก *Macleaya cordata* ที่มีสารออกฤทธิ์ คือ Sanguinarine ที่ระดับ 100, 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในอาหารของไก่ไข่กระดูกดำที่ช่วงอายุ 47 สัปดาห์ นอกจากนี้ Wang et al., (2022b) ระบุว่า การใช้สารสกัด *Macleaya cordata* ร่วมกับโปรไบโอติกส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตไข่ดีกว่าไก่ไข่กลุ่มที่ได้รับสารสกัดจาก *Macleaya cordata* เพียงอย่างเดียว



จากการศึกษาพบว่าไก่ไข่ที่ได้รับน้ำที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตเจนิคมีค่าของน้ำหนักไข่แดง ไข่ขาว เปลือกไข่ ความสูงของไข่ขาวของดีกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับการศึกษาของ Botsoglou et al., (2005); Kaya et al., (2013) ที่ระบุว่าเมื่อมีการใช้ไฟโตเจนิคที่ระดับ 0, 500, 750 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในอาหาร (สารสกัดจากออริกาโน่ โรสแมรี่ น้ำมันกระเทียม) ช่วยทำให้ความแข็งแรงและความหนาของเปลือกไข่ดีขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Guo et al., (2021) การใช้สารสกัด *Macleaya cordata* ที่ระดับ 200 มล.ต่อ กก. ในอาหารของไก่แม่พันธุ์กระดูกดำ ส่งผลต่อความหนาของเปลือกไข่เมื่อเทียบกับการใช้ที่ระดับ 0 และ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ในทางตรงข้ามระดับของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในซีรัมของไก่ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ใช้การใช้สารสกัด *Macleaya cordata* ที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีระดับของแคลเซียมและฟอสฟอรัสมากกว่ากลุ่มที่ได้รับสารสกัดที่ระดับ 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้ความหนาของเปลือกไข่แข็งแรงกว่ากลุ่มอื่น นอกจากนี้อาจเกิดจากสารสกัดตัวนี้มีส่วนช่วยในการดูดซึมของสารอาหารได้ดี จึงทำให้ไก่ที่ได้รับสารนี้ มีระดับของแคลเซียมและฟอสฟอรัสมากกว่าการไม่เสริม (Sukhotnik et al., 2017) ผลการทดลองขัดแย้งกับการศึกษาของ Florou-Paneri et al., (2005); Bozkurt et al., (2012) ที่พบว่าการใช้ไฟโตเจนิค(สารสกัดจากออริกาโน่)ในอาหารไก่ไข่ไม่ส่งผลต่อคุณภาพของไข่ เช่นเดียวกับ Bavarsadi et al., (2017) ที่พบว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ Sangrovit ที่มีสารสำคัญ คือ สารสกัด *Macleaya cordata* ไม่ส่งผลต่อคุณภาพไข่และประสิทธิภาพการผลิต แต่การลดระดับโปรตีนในอาหารส่งผลต่อคุณภาพของไข่ นอกจากนี้ปัจจัยที่ส่งผลต่อความหนาของเปลือกไข่ คือ ปริมาณของแคลเซียมและฟอสฟอรัส สายพันธุ์อาหารและการเคลื่อนไหวของไก่ (Park et al., 2017) แต่อย่างไรก็ตามอาจจะต้องมีการศึกษาผลของการใช้สารสกัด *Macleaya cordata* ต่อการเพิ่มของระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสในเปลือกไข่เพิ่มเติม

อัตราส่วนของเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (heterophils/lymphocytes) ในเลือดเป็นตัวชี้วัดระดับความเครียดของสัตว์ปีก (Gross and Siegel, 1983) ไก่ไข่กลุ่มที่ได้รับสารไฟโตเจนิคในน้ำมีอัตราส่วนของเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (heterophils/lymphocytes) น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับ แสดงให้เห็นว่าสารไฟโตเจนิคช่วยลดความเครียด อาจเนื่องมาจากสารสกัดจากพืช sanguinarine มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ลดการอักเสบ และเพิ่มระดับภูมิคุ้มกัน (Bavarsadi et al., 2017) นอกจากนี้สารเสริมไฟโตเจนิคมีสารออกฤทธิ์ที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันและลดการอักเสบ อาจจะไปมีผลลดการแสดงออกของ NF-kB ซึ่งเป็นโปรตีนที่จับจำเพาะกับดีเอ็นเอในตำแหน่งที่ควบคุมการถอดรหัสของยีนที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ ส่งผลให้มีการแสดงออกและการหลั่งไซโตไคน์ที่ก่อให้เกิดการอักเสบลดลง (สิทธิพงษ์ และคณะ, 2565) และสารต้านอนุมูลอิสระในสารไฟโตเจนิคอาจจะส่งผลทำให้ความเครียดลดลงได้เช่นเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามอาจจะต้องมีการวัดสารต้านอนุมูลอิสระและภูมิคุ้มกัน ซึ่งสารเหล่านี้ อาจช่วยในการลดระดับความเครียด สอดคล้องกับการศึกษาของ Abdel-Moneim et al., (2021) ที่รายงานว่า การเสริมสารไฟโตเจนิค (เคอร์คูมิน) ในอาหารไก่เนื้อที่เลี้ยงภายใต้ความเครียดจากความร้อน ช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการเจริญเติบโต กระตุ้นการแสดงออกของยีน SOD, GPx และ Glutathione ได้ ขัดแย้งกับการศึกษาของ Matulka et al., (2018) ที่ระบุว่า การใช้สารสกัดจาก Sangrovit ที่มา



จากสารสกัด *Macleaya cordata* ในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 100, 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมไม่ส่งผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ของค่าเลือดชนิดนิวโทรฟิล (nutrophil) และลิมโฟไซต์ (lymphocytes)

### สรุป

ไก่ไข่ได้รับน้ำดื่มที่มีการเสริมสารประกอบไฟโตจีนมีเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ และการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ดีกว่ากลุ่มควบคุม ด้านคุณภาพไข่พบว่าการเสริมสารประกอบไฟโตจีนส่งผลต่อค่าของน้ำหนักไข่แดง ไข่ขาว เปลือกไข่ และความสูงของไข่ขาว นอกจากนี้การเสริมสารประกอบไฟโตเจนิดยังส่งผลต่อการลดความเครียดในไก่ไข่ ดังนั้นสารประกอบไฟโตจีนช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการผลิตคุณภาพของไข่และช่วยลดระดับความเครียดของไก่ไข่ที่เลี้ยงแบบปล่อย

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท ไฟโตไบโอติกส์ (ประเทศไทย) จำกัดที่สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณนาย ดำรงพล รุฬักชี และนายทศรฐา สลุงแก้ว ที่ช่วยในการเก็บข้อมูลในระหว่างการทดลอง ขอขอบคุณโครงการปลูกผักแลกค่าเทอมของฟาร์มสัตว์ปีก คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ในการเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

- สิทธิพงษ์ รักงาม, เมธิชา ศิริโสภาพงษ์ และ สุทิตา เข้มพะกา. (2565). การใช้สารเสริมไฟโตจีนเพื่อลดผลกระทบความเครียดจากความร้อนในไก่เนื้อ. *วารสารแก่นเกษตร*, 6, 1549-1566.  
doi:10.14456/kaj.2022.127
- Abdel-Moneim, A. M. E., Shehata, A. M., Khidr, R. E., Paswan, V. K., Ibrahim, N. S., El-Ghoul, A. A., Aldhumri, S. A., Gabr, S. A., Mesalam, N. M., Elbaz, A. M., Elsayed, M. A., Wakwak, M. M., & Ebeid, T. A. (2021). Nutritional manipulation to combat heat stress in poultry – a comprehensive review. *Journal of Thermal Biology*, 98, 1–20.
- Attia, Y. A., Alagawany, M. M., Farag, M. R., Alkhatib, F. M., Khafaga, A. F., Abdel-Moneim, A. M. E., Asiry, K. A., Mesalam, N. M., Shafi, M. E., Al-Harthi, M. A., & Abd El-Hack, M. E. (2020). Phytogetic products and phytochemicals as a candidate strategy to improve tolerance to coronavirus. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 1–18.
- Bavarsadi, M., Mahdavi, A. H., Ansari-Mahyari, S., & Jahanian, E. (2017). Effects of different levels of sanguinarine on antioxidant indices, immunological responses, ileal microbial counts and jejunal morphology of laying hens fed diets with different levels of crude protein. *Journal Animal Physiology Animal Nutrition*, 101, 936-948.



- Sukhotnik, I., Bitterman, S., Ben Shahar, Y., Pollak, Y., Bitterman, N., Halabi, S., Coran, A. G., & Bitterman, A. (2017). Effect of chelerythrine on intestinal cell turnover following intestinal ischemia-reperfusion injury in a rat model. *European Journal Pediatric Surgery*, 27, 36–43. doi: 10.1055/s-0036-1587588
- Botsoglou, N., Florou-Paneri, P., Botsoglou, E., Dots, V., Giannenas, I., Koidis, A., & Mitrakos, P. (2005). The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and  $\alpha$ - tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs. *South African Journal of Animal Science*, 35, 143-151.
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatli, A. U., Çınar, M., Bintas, E., & Çöven, K. (2012). Performance, egg quality, and immune response of laying hens fed diets supplemented with manno-oligosaccharide or an essential oil mixture under moderate and hot environmental conditions. *Poultry Science*, 91, 1379-1386.
- Giannenas, I., Koidis, A., Botsoglou, E., Dots, V., Mitsopoulos, I., Florou-Paneri, P., & Nikolakakis, I. (2005). Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and alpha-tocopheryl acetate supplementation. *International Journal of Poultry Science*, 4, 449-454.
- Grashorn, M. A. (2010). Use of phytobiotics in broiler nutrition – an alternative to antibiotics. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 19, 338-347.
- Gross, W. B., & Siegel, H. S. (1983) Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Diseases*, 27, 972–979. doi:10.2307/1590198
- Guo, S., Lei, J., Liu, L., Qu, X., Li, P., Xu Liu, X., Guo, Y., Gao, Q., Lan, F., Xiao, B., He, C., & Zou, X. (2021) Effects of *Macleaya cordata* extract on laying performance, egg quality, and serum indices in Xuefeng black-bone chicken. *Poultry Science*, 100, 101031. doi.org/10.1016/j.psj.2021.101031
- Karakci, D., İsmail, C., Ece, C., & Derya, Y. (2022). Effects of aromatic plant extract mixture on laying efficiency, egg quality and antioxidant status in laying quails. *Ankara University Veteriner Fakültesi Dergisi*, 69, 61-68, doi: 10.33988/auvfd.820825



- Kaya, A., Kaya, H., Macit, M., Celebi, S., Esenbuga, N., Yoruk, M. A., & Karaoglu, M. (2013). Effects of dietary inclusion of plant extract mixture and copper into layer diets on egg yield and quality, yolk cholesterol and fatty acid composition. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *19*, 673-679.
- Liu, L. L., He, J. H., Xie, H. B., Yang, Y. S., Li, J. C., & Zou, Y. (2014). Resveratrol induces antioxidant and heat shock protein mRNA expression in response to heat stress in black-boned chickens. *Poultry Science*, *93*, 54-62.
- Liu, M., Lu, Y., Gao, P., Xie, X., Li, D., Yu, D., & Yu, M. (2020). Effect of curcumin on laying performance, egg quality, endocrine hormones, and immune activity in heat-stressed hens. *Poultry Science*, *99*, 2196-2202.
- Matulka, R. A., von Alvensleben, S., Morlacchini, M., & Fusconi, G. (2018). Tolerance study for standardized *Macleaya cordata* extract added to chicken layer diet. *Open Journal of Animal Sciences*, *8*, 104-117.
- Niu, X., Fan, T., Li, W., Xing, W., & Huang, H. (2012). The anti-inflammatory effects of sanguinarine and its modulation of inflammatory mediators from peritoneal macrophages. *European Journal of Pharmacology*, *689*, 262-269.  
[doi.org/10.1016/j.ejphar.2012.05.039](https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2012.05.039)
- National Research Council (NRC). (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. National Academy Press.
- Park, J. H., Jeong, J. S., Lee, S. I., & Kim, I. H. (2017). Influence of dietary particle size and sources of calcium and vitamin D-3 on production performance, egg quality and blood calcium concentration of ISA Brown laying hens. *Animal Nutrition and Feed Technology*, *17*, 1-12.
- Roush, W. B. (1981). TI 159 Calculator Program for Haugh unit Calculation. *Poultry Science*, *60*, 1086-1088.
- Tiffany, T.O., Jansen, J. M., Burtis, C. A., Overton, J. B., & Scott, C. D. (1972). Enzymatic kinetic rate and end point analyses of substrate by use of a GeMSAEC fast analyzer. *Clinical Chemistry*, *18*, 829-840.
- Wang, M., Zhang, J., Huang, X., Liu, Y., & Zeng, J. (2022a). Effects of dietary *Macleaya cordata* extract on growth performance, biochemical indices, and intestinal microbiota of yellow-feathered broilers subjected to chronic heat stress. *Animals*, *12*, 2197.  
[doi.org/10.3390/ani12172197](https://doi.org/10.3390/ani12172197)



Wang, F., Zou, P., Xu, S., Wang, Q., Zhou, Y., Li, X., Tang, L., Wang, B., Jin, Q., Yu, D., & Li, W. (2022b). Dietary supplementation of *Macleaya cordata* extract and Bacillus in combination improve laying performance by regulating reproductive hormones, intestinal microbiota and barrier function of laying hens. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13, 118.