

แมลงวันลาย: แหล่งโภชนาการในการเลี้ยงไก่ไข่

Black Soldier Fly: Nutrition Source of Layer Hen Raising

กานดา ล้อแก้วมณี^{1*}Kanda Lokaewmanee^{1*}

Received: 18 October 2023

Revised: 8 March 2024

Accepted: 13 June 2024

บทคัดย่อ

การเลี้ยงไก่ไข่ให้ประสบความสำเร็จและได้ผลดี ต้องอาศัยความรู้ทางด้านวิชาการ ตั้งแต่การคัดเลือกสายพันธุ์ไก่ไข่ที่ดี รวมไปถึงการจัดการโรงเรือนที่ดีและผลผลิตมีตลาดรองรับ แต่สิ่งที่ขาดไม่ได้คือ อาหารที่มีคุณภาพ ปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่มักประสบปัญหาต้นทุนค่าอาหารไก่ไข่ที่มีราคาแพงดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าอาหารลงได้ การศึกษาวิจัยการเลี้ยงและการใช้ประโยชน์แมลงวันลายเป็นแหล่งโภชนาการในการเลี้ยงไก่ไข่จึงมีความน่าสนใจ แมลงวันลายมีคุณค่าทางโภชนาการที่สูงทั้งโปรตีน กรดอะมิโนไขมันและกรดไขมันที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของไก่ไข่โดยรูปแบบการใช้ประโยชน์ของแมลงวันลายส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การใช้แมลงวันลายในระยะหย่อนทั้งในรูปแบบสดและแห้งจากการรวบรวมข้อมูลพบว่าแมลงวันลายในระยะหย่อนเป็นที่นิยมในการใช้เลี้ยงไก่ไข่มากที่สุดทำให้ผลผลิตของไข่ไก่สูงถึง97-98 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับการใช้ในอาหารทดแทนกากถั่วเหลือง10-20 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ระดับและรูปแบบการใช้แมลงวันลายสำหรับอาหารไก่ไข่มีหลากหลายจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงสัดส่วนและรูปแบบการใช้ตลอดจนต้นทุนการผลิตไก่ไข่ต่อไป

คำสำคัญ: แมลงวันลาย โภชนาการ ไก่ไข่

¹ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร สกลนคร ประเทศไทย 47000

¹ Faculty of Natural Resources and Agro-Industry, Kasetsart University Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon, Thailand 47000

*ผู้พิมพ์ประสานงาน (Corresponding author) e-mail: csnkdp@ku.ac.th

ABSTRACT

It's successful and produces outstanding outcomes to raise laying chickens. Must rely on academic expertise from choosing breeds of good-laying chickens include proper house management and a market for the produced goods. But high-quality feed is essential. Presently, costly egg-laying feed expenses are a common issue for poultry producers that raise eggs. Consequently, in order for farmers to lower the cost of feed. Thus, it's intriguing to consider using black soldier fly as a feed source for hens that lay eggs. The high nutritional content of black soldier fly includes protein, lipids, amino acids, and fatty acids that are good for the growth and egg production of laying hens. Most black soldier fly usage patterns concentrate on using the larvae in both fresh and dried forms. Based on the data gathered, it was discovered that the black soldier fly larvae stage is the most widely used for rearing laying hens. As a result, the egg production can reach 97–98% at the point where 10–20% of the soybean meal in diet is replaced. There are differences in the amounts and ways that black soldier flies are used as laying hen nutrition. Thus, more research on the ratios, consumption trends, and price of raising laying hens is required.

Keywords: Black soldier fly; Nutrition source; Laying hen

บทนำ

การเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์ส่งผลทำให้ความต้องการโปรตีนจากสัตว์เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งไข่ไก่ส่งผลต่อความต้องการใช้ทรัพยากรจำนวนมหาศาล โดยอาหารเป็นสิ่งที่ทำลายมากที่สุด เนื่องจากมีทรัพยากรธรรมชาติที่จำกัด [1] ในปี พ.ศ.2561-2565 การผลิตไข่ไก่ของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.08 เปอร์เซ็นต์ต่อปี แต่การบริโภคไข่ไก่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.17 เปอร์เซ็นต์ต่อปี เนื่องจากเมื่อเทียบกับอาหารโปรตีนชนิดอื่นแล้วไข่ไก่มีราคาถูกและสามารถปรุงอาหารได้ง่าย แต่พบว่าในปี พ.ศ.2561-2565 ราคาไข่ไก่ที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ยฟองละ 3.24 บาท สูงขึ้นจากฟองละ 2.83 บาท ของปี พ.ศ.2564 หรือคิดเป็น 14.49 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นผลจากต้นทุนที่สูงขึ้นโดยเฉพาะค่าอาหารสัตว์ [2]

ต้นทุนอาหารสัตว์คิดเป็นต้นทุนในการผลิตสัตว์ปีกมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนอาหารสัตว์ที่ให้พลังงานและกรดอะมิโนคิดเป็นสัดส่วนต้นทุนมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนค่าอาหารสัตว์ทั้งหมด ในอดีตที่ผ่านมาอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ทั่วโลกได้รับผลกระทบจากราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์เพิ่มสูงขึ้นและราคาอาหารสัตว์มีความผันผวนมากเนื่องจากมีการแข่งขันกับอุตสาหกรรมอาหารและเอทานอล [2] ตั้งแต่ต้นปี พ.ศ.2566 การเลี้ยงไก่ไข่มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นทั้งวัตถุดิบอาหารสัตว์และต้นทุนพลังงานสืบเนื่องมาจากสงครามระหว่างรัสเซีย-ยูเครนที่ยืดเยื้อทำให้ต้นทุนวัตถุดิบอาหารสัตว์ปรับขึ้นประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์จึงส่งผลต่อปัญหาไข่ไก่ที่มีราคาสูงขึ้นเนื่องจากราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์แพง [3]

อาหารเป็นสิ่งที่ทำลายมากที่สุดเนื่องจากมีทรัพยากรธรรมชาติที่จำกัดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการแข่งขันด้านอาหารมนุษย์อาหารสัตว์และเชื้อเพลิงแนวโน้มทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นนี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงวิกฤติการณ์การพึ่งพาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีจำกัดเพื่อใช้ในการผลิตสุรอาหารสัตว์ดังนั้นจึงควรศึกษาหาแหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์ทางเลือกอื่นๆ เพื่อทดแทนการใช้อาหาร

สัตว์แบบดั้งเดิม [4] เช่น สิ่งเหลือใช้ทางการเกษตรและการบริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งขยะอินทรีย์ในการหมუნเวียนมาใช้ให้เกิดมูลค่าสูงสุด

จากการประมาณการพบว่าปริมาณของขยะอินทรีย์มากกว่า 1.3 พันล้านตันจะถูกผลิตขึ้นจากทั่วทั้งโลกส่งผลให้เกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมสังคมและเศรษฐกิจอย่างมหาศาลตัวอย่างเช่นในประเทศแคนาดาพบว่ามูลค่าของอาหาร 27,000 ล้านดอลลาร์ ถูกทิ้งลงในหลุมฝังกลบหรือปุ๋ยหมักสารอาหารในขยะอินทรีย์สามารถนำกลับมาเป็นอาหารสัตว์ผ่านการเลี้ยงแมลงและนำแมลงเป็นอาหารสัตว์สามารถนำไปสู่ความมั่นคงทางอาหารของโลกผ่านการนำมาเป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์หรือเป็นแหล่งอาหารโดยตรงสำหรับมนุษย์ [5] แมลงมีพลังงานกรดอะมิโนกรดไขมันและสารอาหารที่จำเป็นในปริมาณสูง [6] โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงวันลาย (Black Soldier Fly หรือBSF) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hermetia illucens* จัดอยู่ในวงศ์ Stratiomyidae อันดับ Diptera พบได้ทั่วไปในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนและเขตอบอุ่นที่เส้นขนานที่ 45 องศาเหนือและ 40 องศาใต้ [7] ดังนั้นด้วยภูมิศาสตร์ของประเทศไทยจึงเป็นประเทศหนึ่งที่สามารถพบแมลงวันลายได้แนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการหาแหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์ทางเลือกคือการใช้แมลงวันลายเป็นแหล่งโภชนาการในการเลี้ยงไก่ไข่เนื่องจากแมลงวันลายมีคุณค่าทางโภชนาการสูงสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ระยะเวลาการเลี้ยงสั้นในระยะเวลา 1 ปีสามารถผลิตหนอนแมลงวันลายได้มากกว่า 10 รอบของวงจรชีวิตเลี้ยงง่ายเลี้ยงด้วยเศษอินทรีย์วัตถุที่ไม่ต้องลงทุนสูงใช้พื้นที่ในการเลี้ยงน้อยและไม่เป็นพาหะนำโรคเกษตรกรหรือผู้สนใจทั่วไปสามารถเลี้ยงแมลงวันลายควบคู่ไปกับการเลี้ยงไก่ไข่ได้

วงจรชีวิตแมลงวันลาย

วงจรชีวิตของแมลงวันลายตั้งแต่ระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 44 วันมีรายละเอียดดังนี้ไข่แมลงวันลายมีอายุเฉลี่ย 4.03 วันระยะเวลาในการฟัก 4-7 วันเมื่ออายุ 18 วัน ตัวหนอนเริ่มออกหาอาหารเพื่อเข้าสู่ระยะก่อนดักแด้ระยะก่อนดักแด้มีอายุ 10-17 วัน ระยะดักแด้มีอายุ 6-10 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุ 4-6 วัน แมลงวันลายจะเริ่มผสมพันธุ์หลังจากที่ออกจากดักแด้ได้ 2-4 วัน หลังจากนั้นจะวางไข่ภายในวันที่ 5-6 และวันที่ 7-10 แมลงวันลายจะตาย (ภาพที่ 1) การวางไข่ของแมลงวันลายจะวางไข่ในที่แห้งโดยมีจำนวนไข่ตั้งแต่ 400-800 ฟองต่อกลุ่มไข่โดยระยะเวลาในการฟักไข่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในช่วงเวลานั้นๆ อุณหภูมิที่ไข่ฟักได้ดีอยู่ที่ 27-30 องศาเซลเซียส [6] ระยะหนอนของแมลงวันลายมีพฤติกรรมกินอาหารในปริมาณมากสามารถกินอาหารได้ 25-500 มิลลิกรัมต่อวันเพื่อสะสมอาหารและไขมันไว้ใช้เป็นแหล่งพลังงานในการดำรงชีวิตและการเจริญพันธุ์ของตัวเต็มวัย เนื่องจากแมลงวันลายในระยะตัวเต็มวัยจะไม่กินอาหารโดยต้องการแค่น้ำก็เพียงพอต่อความอยู่รอดในช่วงระยะของการเป็นตัวเต็มวัยที่ใช้เวลาเพียง 4-7 วันเท่านั้น ด้วยเหตุที่ตัวหนอนแมลงวันลายกินอาหารได้มากจึงมีความสำคัญในการย่อยอินทรีย์วัตถุได้ในระยะตัวเต็มวัยของแมลงวันลายมีขนาดความยาวลำตัว 15-20 มิลลิเมตร ลักษณะคล้ายตัวต่อ ลำตัวมีสีดำ ปลายขาคู่หน้ามีสีขาวยอมเหลืองเห็นได้อย่างชัดเจน ส่วนปลายขาด้านหลัง 2 คู่ มีสีขาวยกึ่งกลางลำตัว ส่วนท้องโปร่งแสงสามารถทะลุได้ ปีกสีน้ำตาล หนวดมีลักษณะยาวเป็นเส้นตรง ตัวเมียเริ่มมีไข่ที่กลางลำตัวส่วนท้องจะมีสีขาวขุ่นมอมทะลุไม่ได้ ตัวเมียมามีขนาดตัวเล็กกว่าตัวผู้และมีพฤติกรรมการวางไข่เป็นกลุ่ม [7]



ภาพที่ 1 วงจรชีวิตของแมลงวันลาย [8]

ข้อดีของแมลงวันลาย

แมลงวันลายมีวงจรชีวิตสั้นเลี้ยงง่ายเลี้ยงได้ด้วยอินทรีย์วัตถุที่ไม่ต้องลงทุนสูงแมลงวันลายไม่เป็นสัตว์รบกวนไม่มีพิษไม่มีเหล็กไนไม่เป็นพาหะนำโรคไม่เป็นศัตรูพืชถ้าแมลงวันลายเป็นเจ้าถิ่น (หรือทำการวางไข่) แมลงวันลายจะปล่อยสารยับยั้งการวางไข่ (Allomone) ทำให้แมลงวันบ้านไม่เข้ามาใกล้บริเวณนั้นๆซึ่งเป็นการควบคุมแมลงวันบ้านได้ดังนั้นสามารถเพาะเลี้ยงแมลงวันลายได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนสัตว์และพืชแมลงวันลายมีอัตราการเจริญเติบโตสูงและสามารถเปลี่ยนของเสียอินทรีย์ให้เป็นอาหารได้เป็นอย่างดี กล่าวคือมีปริมาณกรดอะมิโนคงที่เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่มีความหลากหลายเช่นเปลือกและเศษผลไม้เศษผักอาหารเหลืออาหารหมักดองกากกาแฟและมูลสัตว์ต่างๆ [8] มีการรายงานการใช้หนอนแมลงวันลายเป็นส่วนประกอบของอาหารสำหรับสัตว์ปีก [3] สุกร [9] และปลาเชิงพาณิชย์หลายชนิดเนื่องจากหนอนแมลงวันลายมีปริมาณโปรตีนสูงถึง 45 เปอร์เซ็นต์และไขมัน 26.6 เปอร์เซ็นต์นอกจากนี้ยังมีกรดไขมันโอเมก้า 3 อีกด้วย [10] ดักแด้ของแมลงวันลายจำนวน1กิโลกรัมให้พลังงานประมาณ 2,900 กิโลแคลอรี รวมทั้งมีกรดอะมิโนและแร่ธาตุอื่นๆ [8]

คุณค่าทางโภชนาของแมลงวันลายแต่ละระยะตามวงจรชีวิต

หนอนอายุ 1-14 วัน มีโปรตีนอยู่ระหว่าง 38.0-56.2 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 4.8-28.4 เปอร์เซ็นต์และเถ้า 5.0-10.5 เปอร์เซ็นต์ ระยะก่อนดักแด้มีโปรตีน 40.2 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 28.0 เปอร์เซ็นต์และเถ้า 8.8 เปอร์เซ็นต์ ระยะดักแด้มีโปรตีน 46.2 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 8.2 เปอร์เซ็นต์และเถ้า 9.6 เปอร์เซ็นต์ ระยะตัวเต็มวัยเพศเมียมีโปรตีน 43.8 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 30.6 เปอร์เซ็นต์และเถ้า 2.8 เปอร์เซ็นต์ระยะตัวเต็มวัยเพศผู้มีโปรตีน 44.0 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 32.2 เปอร์เซ็นต์และเถ้า 3.0 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของกรดอะมิโนพบว่าในแมลงวันลายมีกรดอะมิโนจำเป็นในทุกระยะตามวงจรชีวิต ตัวอย่างเช่น กรดอะมิโนไลซีนซึ่งเป็นกรดอะมิโนจำเป็นสำหรับมนุษย์ที่พบได้ในพืชที่ให้โปรตีนสูงสามารถพบกรดอะมิโนไลซีนได้ในทุกระยะตามวงจรชีวิตของแมลงวันลาย (21.0-29.8 เปอร์เซ็นต์) หนอนแมลงวันลายอายุ 4-6 วัน มีกรดอะมิโนปริมาณมากแต่ปริมาณกรดอะมิโนจะลดลงเมื่อแมลงวันลายเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย (ตารางที่ 1) [11] นอกจากนี้การใช้อาหารสำหรับการเลี้ยงหนอนแมลงวันลายที่แตกต่างกันส่งผลต่อคุณค่าทางโภชนาของหนอนแมลงวันลายด้วย (ตารางที่ 2)

แมลงวันลายในแต่ละระยะตามวงจรชีวิตมีปริมาณกรดไขมันที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3) ปริมาณกรดไขมันจะใช้พิจารณาความแตกต่างของแมลงวันลายในแต่ละระยะแมลงวันลายที่กินอาหารไก่ไข่สำเร็จรูปจะมีระดับกรดไขมันในระดับสูงกล่าวคือหนอนแมลงวันลายอายุ 1 วันปริมาณกรดไขมันลอริก (12:0) สูงที่สุดเท่ากับ 71.8 เปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันลายอายุ 4 วันมีกรดไขมันโอเลอิก (18:1) สูงที่สุดเท่ากับ 36.4 เปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันลายอายุ 6 วันมีกรดลิโนเลอิก (18:2 n-6, ω -6) และกรดลิโนเลนิก (18:3 n-3, ω -3) ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงที่สุดเท่ากับ 31.4 เปอร์เซ็นต์และ 1.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ [11]

แมลงวันลายระยะหนอนอายุ 14 วันและระยะดักแด้พบว่าหนอนแมลงวันลายอายุ 14 วันมีไวดามินอีในปริมาณมากกว่าระยะดักแด้หนอนแมลงวันลายมีไวดามินอีเท่ากับ 6.68 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมสูงกว่าระยะดักแด้ (3.26 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) ในขณะที่ระยะดักแด้มีแคลเซียมและฟอสฟอรัสเท่ากับ 3,000 และ 620 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมสูงกว่าระยะหนอน (2,900 และ 350 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) นอกจากนี้ระยะหนอนมีโซเดียมเหล็กและสังกะสีเท่ากับ 100, 200 และ 61.4 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมตามลำดับระยะดักแด้มีโซเดียมเหล็กและสังกะสีเท่ากับ 50.10, 7.49 และ 3.27 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมตามลำดับ [11]

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาของแมลงวันลายแต่ละระยะตามวงจรชีวิต

	ไข่	หนอน อายุ 1 วัน	หนอน อายุ 4 วัน	หนอน อายุ 6 วัน	หนอน อายุ 7 วัน	หนอน อายุ 9 วัน	หนอน อายุ 12 วัน	หนอน อายุ 14 วัน	หนอน อายุ 14 วัน*	ก่อน เข้า ดักแด้	ดักแด้	ตัวเต็ม วัยตัว เมีย	ตัว เต็ม วัยตัว ผู้
โปรตีน (เปอร์เซ็นต์)	45.0	56.2	54.8	54.2	46.0	42.0	38.0	39.2	49.27	40.2	46.2	43.8	44.0
ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)	15.8	4.8	5.8	9.6	13.4	22.2	22.6	28.4	21.35	28.0	8.2	30.6	32.2
เถ้า (เปอร์เซ็นต์)	4.0	5.0	10.5	10.0	9.2	8.4	7.8	8.3	9.70	8.8	9.6	2.8	3.0
กรดอะมิโน (กรัมต่อกิโลกรัม)													
อาร์จินีน	41.6	39.2	40.9	34.8	33.2	29.6	32.4	36.3	63.0	35.8	35.8	39.8	32.8
ทรีโอนีน	20.0	22.8	21.7	20.0	17.8	17.1	18.4	18.4	44.6	18.5	18.6	20.7	18.4
เซอรีน	21.5	23.1	21.6	20.2	17.4	14.4	15.8	16.0	43.4	16.2	16.9	15.8	16.2
กลูตามิก	55.8	65.4	69.4	64.4	59.0	49.1	43.7	45.2	121.5	42.0	38.2	46.6	49.3
โพลีน	21.8	29.1	30.6	29.4	27.6	23.6	22.8	21.9	61.0	21.8	22.0	22.6	21.6
ไกลซีน	17.0	26.6	24.4	24.8	22.1	19.2	17.6	17.8	67.7	20.0	23.2	17.2	16.6
อะลานีน	22.0	34.2	34.0	43.6	33.2	30.2	25.1	23.3	108.7	22.5	23.0	24.3	27.4
วาเลีน	19.0	24.3	24.7	24.2	21.2	19.2	18.2	18.7	55.7	20.4	20.2	20.3	18.8
เมทไธโอนีน	8.4	23.8	19.4	22.1	22.6	18.8	22.4	22.4	13.5	26.8	33.6	18.4	21.6
ไอโซลิวซีน	16.8	21.4	20.0	20.4	17.7	16.4	14.8	15.6	44.1	16.6	16.9	18.3	17.2
ลิวซีน	30.8	36.8	34.0	35.0	29.8	28.2	25.4	27.1	82.0	28.0	29.2	31.4	29.0
ไทโรซีน	20.2	23.4	25.7	19.4	21.0	20.2	22.4	25.5	49.7	28.4	26.6	22.6	21.7
เฟนิลอะ ลานีน	17.0	18.2	21.0	18.7	17.3	17.3	17.0	18.6	82.1	19.0	19.6	21.0	17.2
ไลซีน	23.8	29.0	29.8	28.4	24.1	21.4	21.0	23.2	61.0	23.1	21.6	27.2	25.7
ฮิสติดีน	38.5	53.2	49.2	55.0	46.9	41.0	34.6	31.6	25.5	34.9	33.4	37.6	35.3
อาร์จินีน	26.0	30.3	28.5	20.4	19.5	17.0	18.0	20.5	63.0	21.2	21.2	26.0	23.7

ที่มา: ดัดแปลงจาก Liu et al. (2017) [12] *ดัดแปลงมาจาก Lokaewmanee et. al. (2023) [13]

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาของแมลงวันลายที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ต่างกัน

แหล่งโปรตีน	โปรตีน (เปอร์เซ็นต์)	กรดอะมิโน (เปอร์เซ็นต์)					
		ไลซีน	เมทไธโอนีน	ทรีโอนีน	อาร์จินีน	วาเลีน	ไอโซลิวซีน
กากถั่วเหลือง	44.0	1.00	0.60	1.05	2.30	1.60	1.00
คอร์นกลูเตน	62.0	1.03	1.49	2.00	1.82	2.78	2.45
กากเมล็ดทานตะวัน	32.0	2.69	0.62	1.72	3.14	2.07	1.96
กากคาโนล่า	38.0	1.94	0.71	1.53	2.08	1.76	1.37
กากงา	43.8	0.91	1.22	1.40	4.68	1.91	1.51

ที่มา: ดัดแปลงจาก Abd El-Hack et al. (2020) [14]

ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณของกรดไขมันของแมลงวันลายแต่ละระยะตามวงจรชีวิต

กรดไขมัน (เปอร์เซ็นต์)	ไข่	หนอน อายุ 1 วัน	หนอน อายุ 4 วัน	หนอน อายุ 6 วัน	หนอน อายุ 7 วัน	หนอน อายุ 9 วัน	หนอน อายุ 12 วัน	หนอน อายุ 14 วัน	ก่อน เข้า ดักแด้	ดักแด้	ตัวเต็ม วันดัยตัว เมีย	ตัว เต็ม วัย ตัวผู้
10:0	1.3	-	0.2	0.3	0.4	0.6	0.9	1.1	1	0.9	1	1
12:0	70.6	71.8	7.6	16.4	34	38.2	53.9	61.4	62.5	72	78.9	70.2
14:0	5.2	4.9	2.6	4.6	8.6	8.7	10	10.2	9.4	9.2	9.4	9.2
14:1	-	-	-	-	0.3	-	0.3	0.2	-	-	-	0.2
15:0	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16:0	2.8	2.4	22.8	14.6	18	12.2	8.8	7.8	7.2	6.3	3.9	5.2
16:1	1	-	0.7	2.3	3.8	3.9	3.2	2.5	1.8	1	0.7	1.6
17:0	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18:0	2.1	2.3	4.8	3.8	3.2	2.6	1.4	1	1	0.7	0.4	0.6
18:1	3.4	6.1	36.4	24.2	15.8	16	10.4	7.8	7	3.7	2	4.2
18:2	4.5	5	22.4	31.4	14.8	16.6	10.3	7.2	9.6	5.8	3.5	7.5
18:3	-	-	0.9	1.6	0.8	1	0.6	0.4	0.6	0.4	0.2	0.2
20:0	0.5	-	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	-	-	-	-	-
20:1	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22:0	2.2	1.2	0.1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-
24:0	6.4	6.4	-0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24:1	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่มา: ดัดแปลงจาก Liu et al. (2017) [12], - คือไม่มีข้อมูล

การเลี้ยงไก่ไข่ด้วยแมลงวันลาย

จากการรวบรวมข้อมูล พบว่าปัจจุบันเกษตรกรมีความสนใจเรื่องการใช้แมลงวันลายในการเลี้ยงไก่ไข่ได้มีจำนวนมากขึ้น ประกอบกับมีการศึกษาวิจัยการเลี้ยงและการใช้ประโยชน์แมลงวันลายอย่างแพร่หลายตามสื่อต่างๆ โดยรูปแบบการใช้ประโยชน์แมลงวันลายส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การใช้แมลงวันลายทั้งในรูปแบบสดและผ่านกระบวนการอบแล้วบด และน้ำมันที่สกัดได้จากหนอนแมลงวันลาย เป็นต้น โดยมีรายงานการศึกษาการเลี้ยงไก่ไข่ด้วยแมลงวันลายในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

การเสริมหนอนแมลงวันลายมีชีวิต (Live black soldier fly larvae)

การศึกษาเปรียบเทียบการเสริมหนอนแมลงวันลายสดในไก่ไข่สายพันธุ์ตีคาร์บไวท์ (Dekalb White) อายุ 67-78 สัปดาห์จำนวน 330 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่มการทดลองดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่สำเร็จรูป (ไม่มีการเสริมหนอนแมลงวันลายสด) กลุ่มทดลองที่ 2 ไก่ไข่กินอาหารสำเร็จรูปไก่ไข่และเสริมหนอนแมลงวันลายสดที่ระดับ 12 กรัมต่อตัวต่อวัน (10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณอาหารที่กิน) ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 มีปริมาณอาหารที่กิน (123 กรัมต่อตัวต่อวัน) ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 (133 กรัมต่อตัวต่อวัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่มีผลผลิตไข่น้ำหนักไข่มวลไข่อัตราการตายและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการทดลองสรุปได้ว่าสามารถเสริมหนอนแมลงวันลายสดที่ระดับ 12 กรัมต่อตัวต่อวันได้อีกทั้งยังส่งผลทำให้ปริมาณอาหารที่กินลดลงได้ 10 กรัมต่อตัวต่อวัน [15] (ตารางที่ 4) จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเสริมหนอนแมลงวันลายช่วยลดปริมาณการกินอาหารขึ้นจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนค่าอาหารชั้นลงได้

การเสริมหนอนแมลงวันลายสดในไก่ไข่สายพันธุ์โบเวนไวท์ (Bovan White) อายุ 18-30 สัปดาห์ จำนวน 40 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่มการทดลองดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่สำเร็จรูป (ไม่มีการเสริมหนอนแมลงวันลายสด) กลุ่มทดลองที่ 2, 3 และ 4 ไก่ไข่กินอาหารสำเร็จรูปไก่ไข่และเสริมหนอนแมลงวันลายสดที่ระดับ 10, 20 เปอร์เซ็นต์และเสริมหนอนแมลงวันลายสดแบบกินเต็มที (ad libitum) ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองที่ 4 ไก่ไข่กินอาหารสำเร็จรูปไก่ไข่และเสริมหนอนแมลงวันลายสด มีปริมาณการกินหนอนแมลงวันลายสดเท่ากับ 163 ± 41 กรัมต่อตัวต่อวัน ทุกกลุ่มการทดลองมีผลผลิตไข่ (97.36 ± 31.80 เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักไข่ ความหนาเปลือกไข่ ความแข็งของเปลือกไข่และค่าฮอกยูนิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าการเสริมหนอนแมลงวันลายสดระดับ 20 เปอร์เซ็นต์สามารถช่วยลดค่าอาหารไก่ไข่สำเร็จรูปลงได้ 25 เปอร์เซ็นต์ [16] (ตารางที่ 4)

หนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งแล้วบด (Dried black soldier fly larvae meal หรือ Full-fat dried black soldier fly larvae)

การศึกษาการใช้หนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดทดแทนการถั่วเหลืองในไก่ไข่สายพันธุ์โรมันบราวน์คลาสสิก (Lohmann Brown Classic) อายุ 26-47 สัปดาห์ จำนวน 108 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่มการทดลองประกอบด้วยไก่ไข่กลุ่มทดลองที่ 1 กินอาหารที่มีกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนไก่ไข่ กลุ่มทดลองที่ 2 กินอาหารที่มีหนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดทดแทนการถั่วเหลือง 17 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 มีสีไข่แดงเข้มกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 (5.33 และ 1.36 ตามลำดับ) เนื่องจากอาหารที่มีส่วนผสมของหนอนแมลงวันลายมีแคโรทีนอยด์มากกว่าอาหารที่มีส่วนผสมของกากถั่วเหลือง 4 เท่าและมีลูทีนมากกว่าอาหารที่มีส่วนผสมของกากถั่วเหลือง 3 เท่า นอกจากนี้กลุ่มทดลองที่ 2 มีปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่แดงลดลง 11 เปอร์เซ็นต์ดังนั้นการใช้หนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดสามารถใช้เลี้ยงไก่ไข่ได้ [3] ตารางที่ 4

การใช้หนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดทดแทนกากถั่วเหลืองในไก่ไข่สายพันธุ์โนวเจนบราวน์ (Novogen Brown) อายุ 18-35 สัปดาห์จำนวน 90 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่มการทดลองประกอบด้วยไก่ไข่กลุ่มทดลองที่ 1 กินอาหารที่มีกากถั่วเหลืองเป็นส่วนผสมไก่ไข่กลุ่มทดลองที่ 2 กินอาหารที่มีหนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดทดแทนกากถั่วเหลืองที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์และไก่ไข่กลุ่มทดลองที่ 3 กินอาหารที่มีส่วนผสมเป็นหนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดทดแทนกากถั่วเหลืองที่ระดับ 18 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่าทุกกลุ่มการทดลองมีคุณภาพไข่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกลุ่มทดลองที่ 1 มีน้ำหนักไข่ น้ำหนักเปลือกไข่และน้ำหนักไข่ขาวมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเปลือกไข่และอัตราส่วนไข่แดงต่อไข่ขาวมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้กลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 มีปริมาณไขมันรวมในไข่แดงมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างไรก็ตามทุกกลุ่มทดลองมีกลิ่นรสชาติและเนื้อสัมผัสของไข่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ [17] ตารางที่ 4

นอกจากนี้การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดทดแทนกากถั่วเหลืองในไก่ไข่สายพันธุ์โรมันบราวน์คลาสสิก (Lohmann Brown Classic) อายุ 28-34 สัปดาห์ จำนวน 50 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 5 กลุ่มทดลอง ดังนี้กลุ่มทดลองที่ 1 ไก่ไข่กินอาหารที่มีส่วนผสมของกากถั่วเหลืองและน้ำมันถั่วเหลือง กลุ่มทดลองที่ 2 ไก่ไข่กินอาหารที่มีส่วนผสมน้ำมันถั่วเหลืองและหนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดชนิดเอ (A) กลุ่มทดลองที่ 3 ไก่ไข่กินอาหารที่มีส่วนผสมหนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดชนิดเอ (A) กลุ่มทดลองที่ 4 ไก่ไข่กินอาหารที่มีส่วนผสมหนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดชนิดเอ (A) และน้ำมันจากหนอนแมลงวันลายกลุ่มทดลองที่ 5 ไก่ไข่กินอาหารที่มีส่วนผสมหนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดชนิดบี (B) ผลการทดลอง

พบว่าทุกกลุ่มทดลองมีน้ำหนักตัว ผลผลิตไข่และปริมาณอาหารที่กินไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในด้านคุณภาพไข่พบว่าความแข็งแรงเปลือกไข่ ความหนาเปลือกไข่ และส่วนประกอบของฟองไข่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าสีแดงของไข่แดงต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามการควบคุมคุณภาพของสารอาหารในหนอนแมลงวันลายที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งและบดเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะการเลี้ยงหนอนแมลงวันลายด้วยอาหารที่ต่างกันจะส่งผลให้สารอาหารในหนอนแมลงวันลายต่างกันไปด้วย [18] ตารางที่ 4

แมลงวันลายระยะก่อนดักแด้ (Black soldier fly pre-pupae)

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หนอนแมลงวันลายและแมลงวันลายระยะก่อนดักแด้ในไก่ไข่ในสายพันธุ์จูเลีย (Julia) อายุ 24-29 สัปดาห์ จำนวน 54 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มทดลองดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่ (ไม่มีส่วนผสมของหนอนแมลงวันลายและแมลงวันลายระยะก่อนดักแด้) กลุ่มทดลองที่ 2 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่ที่มีส่วนผสมของหนอนแมลงวันลายที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มทดลองที่ 3 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่ที่มีส่วนผสมของแมลงวันลายระยะก่อนดักแด้ที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่าทุกกลุ่มการทดลองมีปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ น้ำหนักตัว น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักเปลือกไข่ ฮอกยูนิตและสัญญาณวิทยาของลำไส้เล็กไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีน้ำหนักไข่และน้ำหนักไข่ขาวสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าสีไข่แดงต่ำที่สุด กลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าความหนาเปลือกไข่และความหลากหลายของจุลินทรีย์ในไส้ตั้งมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 สารโคตินที่พบหนอนแมลงวันลาย (0.39 เปอร์เซ็นต์) และแมลงวันลายระยะก่อนดักแด้ (0.67 เปอร์เซ็นต์) อาจมีส่วนช่วยเพิ่มความหนาเปลือกไข่และความหลากหลายของจุลินทรีย์ในไส้ตั้ง [19] (ตารางที่ 4)

หนอนแมลงวันลายที่สกัดไขมันออกแล้ว (Defatted black soldier fly larvae meal)

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หนอนแมลงวันลายที่ถูกสกัดไขมันออกแล้วทดแทนกากถั่วเหลืองในไก่ไข่ในสายพันธุ์ชาร์เวอร์ไวท์เล็กฮอร์น (Shaver White Leghorns) อายุ 19-27 สัปดาห์จำนวน 108 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มทดลองดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่ (ไม่มีส่วนผสมของหนอนแมลงวันลายที่ถูกสกัดไขมันออก) กลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่และมีส่วนผสมของหนอนแมลงวันลายที่ถูกสกัดไขมันทดแทนกากถั่วเหลืองที่ระดับ 5.0 และ 7.5 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองที่ 3 มีผลผลิตไข่สูงที่สุด (87.8 เปอร์เซ็นต์) จึงส่งผลทำให้กลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สูงที่สุดเท่ากับ 2.430 ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 1 มีน้ำหนักไข่และมวลไข่ต่ำที่สุดจึงส่งผลทำให้กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 ในด้านของคุณภาพไข่พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 มีค่าสีไข่แดงและความหนาเปลือกไข่สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการทดลองสรุปได้ว่าสามารถใช้หนอนแมลงวันลายที่ถูกสกัดไขมันออกได้สูงถึงที่ระดับ 7.5 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารไก่ไข่ระยะเริ่มต้นให้ผลผลิต และเป็นที่น่าสังเกตว่าการใช้หนอนแมลงวันลายที่ถูกสกัดไขมันออกอาจส่งผลดีต่อเมแทบอลิซึมของแคลเซียมจึงทำให้คุณภาพเปลือกไข่ดีขึ้น [20] ตารางที่ 4

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หนอนแมลงวันลายที่ถูกสกัดไขมันออกแล้วทดแทนกากถั่วเหลืองในไก่ไข่ในสายพันธุ์ชาร์เวอร์ไวท์เล็กฮอร์น (Shaver White Leghorns) อายุ 29-43 สัปดาห์จำนวน 108 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มทดลองดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่ (ไม่มีส่วนผสมของหนอนแมลงวันลายที่ถูกสกัดไขมันออก) กลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่และมีส่วนผสมของหนอนแมลงวันลายที่ถูกสกัดไขมันออกทดแทนกากถั่วเหลืองที่ระดับ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 มีน้ำหนักไข่ต่ำกว่าแต่น้ำหนักตัวมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของคุณภาพไข่พบว่าทุกกลุ่มการทดลองมีคุณภาพไข่ไม่แตกต่างกันทางสถิติในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 1

และ 2 มีค่าสีไข่แดงต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจึงเป็นที่น่าสังเกตว่าการใช้หนอนแมลงวันลายที่ถูกสกัดไขมันออกแล้วในระดับที่สูงขึ้นทำให้ไข่แดงมีสีแดงลดลง [21] (ตารางที่ 5)

น้ำมันที่สกัดได้จากหนอนแมลงวันลาย (Black soldier fly larvae oil)

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้ไขมันที่สกัดได้จากหนอนแมลงวันลายทดแทนน้ำมันถั่วเหลืองในไก่ไข่ในสายพันธุ์เล็กฮอร์นขาวหมอนจักร (Single Comb White Leghorns) อายุ 43-47 สัปดาห์จำนวน 216 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 4 กลุ่มทดลองดังนี้กลุ่มทดลองที่ 1 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่ (ไม่มีส่วนผสมของน้ำมันที่สกัดได้จากหนอนแมลงวันลาย) กลุ่มทดลองที่ 2, 3 และ 4 ไก่ไข่กินอาหารไก่ไข่ที่มีส่วนผสมของน้ำมันที่สกัดได้จากหนอนแมลงวันลายที่ระดับ 1.5, 3 และ 4.5 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่าน้ำมันที่สกัดได้จากหนอนแมลงวันลายสามารถใช้ทดแทนน้ำมันถั่วเหลืองได้ถึงที่ระดับ 4.5 เปอร์เซ็นต์โดยไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัว ผลผลิตไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่และน้ำหนักไข่ นอกจากนี้การใช้ไขมันที่สกัดได้จากหนอนแมลงวันลายส่งผลทำให้สีไข่แดงมีสีเข้มขึ้น (7.88 คะแนน) ในขณะที่กลุ่มที่ไม่ใช้น้ำมันที่สกัดได้จากหนอนแมลงวันลายมีค่าสีไข่แดงเท่ากับ 7.37 คะแนน อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการเพิ่มระดับการใช้ไขมันที่สกัดได้จากหนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นแหล่งอาหารพลังงานให้กับไก่ไข่ [22] (ตารางที่ 4)

แต่อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์จากแมลงวันลายในรูปแบบสดจะเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกกับผู้เลี้ยงจากการรวบรวมข้อมูลพบว่ายังขาดข้อมูลด้านต้นทุนและกำไรในการใช้แมลงวันลายในการเลี้ยงไก่ไข่ จึงเป็นประเด็นในการศึกษาวิจัยในด้านนี้เพิ่มเติมให้มากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4 ผลของการใช้แมลงวันลายประเภทต่างๆต่อผลผลิตไข่

	ระดับการใช้ (%)	ผลผลิตไข่ (%)	อายุไก่ไข่ (สัปดาห์)	อ้างอิง
หนอนแมลงวันลายสด	10	81.90	67-78	Star et al. (2020) [15]
	10-20	97.36	18-30	Tahamtani et al. (2021) [16]
หนอนแมลงวันลายแห้งบด	17	-	26-47	Secci et al. (2018) [1]
	10-18	-	18-35	Bejaei & Cheng (2020) [17]
	15	98	28-34	Heuel et al. (2021) [18]
แมลงวันลายก่อนระยะเข้าดักแด้	10	70.70	24-29	Kawasaki et al. (2019) [19]
หนอนแมลงวันลายสกัดน้ำมัน	7.5	87.80	19-27	Mwaniki et al. (2018) [20]
	10-15	-	29-43	Mwaniki et al. (2020) [21]
น้ำมันจากหนอนแมลงวันลาย	4.5	90.23	43-47	Patterson et al. (2021) [23]

จากการรวบรวมข้อมูล พบว่าปัจจุบันความสนใจเรื่องการใช้แมลงวันลายในการเลี้ยงไก่ไข่ได้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นประกอบกับมีการศึกษาวิจัยการเลี้ยงและการใช้ประโยชน์แมลงวันลายอย่างแพร่หลายตามสื่อต่างๆโดยรูปแบบการใช้ประโยชน์แมลงวันลายส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การใช้แมลงวันลายทั้งในรูปแบบสดและผ่านกระบวนการอบแล้วบด [20, 21]

สรุป

แมลงวันลายถูกนำมาใช้ในการเลี้ยงไก่ไข่ระดับอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากคุณค่าทางโภชนาการของแมลงวันลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีน กรดอะมิโนและกรดไขมันที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของไก่ไข่ในระดับที่สูง สามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนและไขมันเสริมในอาหารไก่ไข่ได้ โดยแมลงวันลายในระยะหนอนทั้งในรูปแบบสดและแห้งทำให้ผลผลิตไข่ไก่เพิ่มขึ้นสูงถึง 97-98 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับการใช้ในอาหารทดแทนกากถั่วเหลืองร้อยละ 10-20 ทั้งนี้ระดับและรูปแบบการใช้แมลงวันลายสำหรับอาหารไก่ไข่มีหลากหลายจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงสัดส่วนและรูปแบบการใช้ตลอดจนต้นทุนการผลิตไก่ไข่ต่อไป

References

- [1] Secci, G., et al. (2018). Quality of egg from Lohmann Brown Classic laying hens fed black soldier fly meal as substitute for soya bean. *Animal*, 12(10), 2191-2197.
- [2] Office of Agricultural Economics. (2023). *Situation of important agricultural products and trends in 2023*. Available from <https://www.opsmoac.go.th/chiangrai-dwl-preview-442991791868> Accessed date: 7 March 2024 (in Thai)
- [3] Manthamma, T. (2020). Thai chicken eggs, good protein, are never in short supply. The price is not as expensive as you think. *Messages from Chickens and Pigs*, 22(243), 48-49. (in Thai)
- [4] Woyengo, T. A., et al. (2014). Nonruminant Nutrition Symposium: Controlling feed cost by including alternative ingredients into pig diets: A review. *Journal of Animal Science*, 92(4), 1293-1305.
- [5] Dortmans, B. M. A., et al. (2017). *Black Soldier Fly Biowaste Processing - A Step-by-Step Guide*. Dübendorf: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology.
- [6] Makkar, H. P. S., et al. (2014). State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, 197, 1-33.
- [7] Sheppard, D. C., et al. (2002). Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology*, 39(4), 695-698.
- [8] Burana, K., & Jamjanya, T. (2011). Population size monitoring, rearing methods and nutritional value of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* L.). *KKU Research Journal*, 11(1), 19-26. (in Thai)
- [9] Sprangers, T., et al. (2017). Nutritional composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*) prepupae reared on different organic waste substrates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(8), 2594-2600.

- [10] Newton, G. L., et al. (1977). Dried *Hermetia illucens* larvae meal as a supplement for swine. *Journal of Animal Science*, 44(3), 395-400.
- [11] St-Hilaire, S., et al. (2007). Fly prepupae as a feedstuff for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 38(1), 59-67.
- [12] Liu, X., et al. (2017). Dynamic changes of nutrient composition throughout the entire life cycle of black soldier fly. *PLOS ONE*, 12(8), e0182601.
- [13] Lokaewmanee, K., et al. (2023). Laying hen performance, feed economy, egg quality and yolk fatty acid profiles from laying hens fed live black soldier fly larvae. *Czech Journal of Animal Science*, 68(4), 169-177.
- [14] Abd El-Hack, M.E., et al. (2020). Black soldier fly (*Hermetia illucens*) meal as a promising feed ingredient for poultry: A comprehensive review. *Agriculture*. 10(8), 1-31.
- [15] Star, L., et al. (2020). Gradual provision of live black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae to older laying hens: effect on production performance, egg quality, feather condition and behavior. *Animals*, 10(2), 216.
- [16] Tahamtani, F. M., et al. (2021). Feeding live Black Soldier Fly larvae (*Hermetia illucens*) to laying hens: effects on feed consumption, hen health, hen behavior, and egg quality. *Poultry Science*, 100(10), 101400.
- [17] Bejaei, M. & Cheng, K. (2020). Production performance and egg quality of free-range laying hens fed diets containing chopped full-fat dried black soldier fly larvae. *Journal of Animal Science*, 96(Suppl.3), 293-294.
- [18] Heuel, M., et al. (2021). Black soldier fly larvae meal and fat can completely replace soybean cake and oil in diets for laying hens. *Poultry Science*, 100(4), 101034.
- [19] Kawasaki, K., et al. (2019). Evaluation of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae and pre-pupae raised on household organic waste, as potential ingredients for poultry feed. *Animals*, 9(3), 98.
- [20] Mwaniki, Z., et al. (2018). Egg production and quality responses of adding up to 7.5% defatted black soldier fly larvae meal in a corn-soybean meal diet fed to Shaver White Leghorns from wk 19 to 27 of age. *Poultry Science*, 97(8), 2829-2835.
- [21] Mwaniki, Z., et al. (2020). Complete replacement of soybean meal with defatted black soldier fly larvae meal in Shaver White hens feeding program (28-43 wks of age): impact on egg production, egg quality, organ weight, and apparent retention of components. *Poultry Science*, 99(2), 959-965.
- [22] Schiavone, A., et al. (2017). Nutritional value of partially defatted and a highly defatted black soldier fly larvae (*Hermetia illuens* L.) meal for broiler chickens: Apparent nutrient digestibility, apparent metabolizable energy and apparent ileal amino acid digestibility. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 8, 51.

- [23] Patterson, P. H., et al. (2021). The impact of dietary black soldier fly larvae oil and meal on laying hen performance and egg quality. *Poultry Science*. 100(8), 101272.