ผลการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของกระต่าย

Effect of Using Meal-based Silkworm Pupae Instead of Soybean Meal on the Growth Performance of Rabbits

สุจิตรา หนูแก้ว
Suchitra Nukaeo
ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

กระต่ายเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการผลิตเนื้อสูง แต่ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับค่าอาหาร โดยเฉพาะแหล่งโปรตีน การค้นหาแหล่งโปรตีนทางเลือกจึงมีความสำคัญ ดักแด้หนอนไหมเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมไหม มีโปรตีน 51.75% อย่างไรก็ตาม ดักแด้หนอนไหมมีไคตินเป็นองค์ประกอบ ซึ่งกระต่ายย่อยได้จำกัด และยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนเกี่ยวกับระดับการใช้ที่เหมาะสม สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของกระต่าย โดยทบทวนเอกสารวิจัยจำนวน 3 ฉบับ ระหว่างปี ค.ศ. 2019–2021 ซึ่งมีการใช้ในระดับ 4–10% ผลการศึกษาพบว่า การใช้ที่ระดับ 5 และ 10% ทำให้ปริมาณการกินได้และน้ำหนักซากลดลง ขณะที่ระดับ 4% ทำให้การเจริญเติบโตและน้ำหนักซากเพิ่มขึ้น โดยไม่ส่งผลเสียต่ออัตราเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว รวมถึงไขมันขาหนีบ ไขมันไหล่ และไขมันหุ้มไต สรุปได้ว่า การใช้ดักแด้หนอนไหมป่นที่ระดับ 4% เป็นระดับที่เหมาะสม เนื่องจากช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตโดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารของกระต่าย

คำสำคัญ : กระต่าย การเจริญเติบโต ลักษณะซาก ดักแด้หนอนไหม

บทนำ

กระต่ายเป็นสัตว์เศรษฐกิจขนาดเล็กที่มีศักยภาพสูงในการผลิตเนื้อ เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว ให้เนื้อที่มีโปรตีนสูง ไขมันต่ำ คอเลสเตอรอลต่ำ และเปอร์เซ็นต์กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (Siddiqui et al., 2023) นอกจากนี้ กระต่ายยังสามารถเลี้ยงได้ในพื้นที่จำกัด ใช้ระยะเวลาเลี้ยงสั้น และให้ผลผลิตต่อรอบการเลี้ยงสูง จึงเหมาะสมทั้งในระบบการเลี้ยงเชิงพาณิชย์และระบบเกษตรรายย่อย กากถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบโปรตีนหลักที่นิยมใช้แพร่หลาย เนื่องจากมีกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วนและมีความสามารถย่อยได้สูง อย่างไรก็ตาม ในภูมิภาคเอเชีย ยังไม่สามารถผลิตถั่วเหลืองและกากถั่วเหลืองในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ จึงต้องพึ่งพาการนำเข้าถั่วเหลืองเป็นส่วนใหญ่ โดยปริมาณการนำเข้ามาจากตลาดผู้ผลิตรายใหญ่ เช่น สหรัฐอเมริกาและบราซิล เพื่อรองรับความต้องการของการผลิตอาหารสัตว์ในประเทศและภูมิภาค Nguyen (2025) ดังนั้น การมองหาแหล่งโปรตีนทดแทนที่หาได้ภายในประเทศและมีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะสมจึงเป็นแนวทางที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง

ดักแด้หนอนไหม (Bombyx mori) หรือชื่อสามัญ Silkworm pupae เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตไหมซึ่งเกิดขึ้นหลังจากการสกัดเส้นไหมออกจากรังไหม ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีอยู่มากในภูมิภาคเอเชีย โดยเฉพาะประเทศที่เป็นผู้ผลิตไหมรายใหญ่ เช่น จีน อินเดีย และประเทศไทย ทำให้สามารถผลิตได้ในปริมาณมากและมีแหล่งผลิตภายในภูมิภาค (Suma et al., 2024) ดักแด้หนอนไหมซึ่งถูกทำให้แห้งและบดเป็นผงนั้น มีโปรตีน 51.75% และตัวอ่อนหนอนไหมมีโปรตีน 51.34 % (Andrzej et al., 2019) อุดมไปด้วยกรดอะมิโนจำเป็นได้แก่ Lysine 2.90% Methionine Cystine 2.13% และ Threonine 2.11% (Janusz et al., 2020) ที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต ทำให้ดักแด้หนอนไหมได้รับความสนใจในการนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกในอาหารสัตว์ อย่างไรก็ตาม ไคตินในเปลือกนอกของดักแด้หนอนไหมนั้น กระต่ายย่อยได้ยากมากหรือแทบย่อยไม่ได้ แต่การใช้ในปริมาณต่ำ อาจช่วยระบบขับถ่ายได้ อย่างไรก็ตามหากใช้ในปริมาณมากอาจทำให้ท้องอืดหรือมีปัญหาลำไส้ได้สำหรับกระต่าย (Hawkey et al., 2021) ข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับการใช้ดักแด้หนอนไหมในอาหารกระต่ายยังไม่ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับระดับที่ใช้ในสูตรอาหาร ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของกระต่าย

ผลการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารต่อปริมาณการกินได้ (Feed intake ; FI)

Andrzej et al. (2019) ศึกษาการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหาร กระต่ายพันธุ์เทอร์มอนด์ไวท์ อายุ 35-91 วัน จำนวน 90 ตัว โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ใช้กากถั่วเหลือง 10% (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ใช้กากถั่วเหลือง 5% ดักแด้หนอนไหม 5% (5%SBM/5%SWPM) และกลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหม 10% (10%SWPM) พบว่าการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นที่ระดับ 5 และ 10% ส่งผลให้ปริมาณการกินอาหารของกระต่ายต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (Table 1) การลดลงของปริมาณการกินอาหารมีความเป็นไปได้ว่าเกี่ยวข้องกับปริมาณไคตินที่เพิ่มขึ้นในสูตรอาหาร ไคตินเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติที่จับตัวกับโปรตีน พบในโครงสร้างภายนอกของ

แมลง ไคตินเป็นโพลีแซคคาไรด์ที่มีไนโตเจน (Gagwani, 2026) เนื่องจากไคตินเป็นสารที่กระต่ายไม่สามารถย่อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะไม่มีเอนไซม์ไคติเนส ที่จำเพาะเจาะจงพอที่จะสลายพันธะของอะเซทิลกลูโคซามีน ซึ่งเป็นน้ำตาลอะมิโนที่ดัดแปลงมาจากกลูโคส ส่งผลต่อการย่อยอาหารของกระต่าย อย่างไรก็ตามไคตินของดักแด้หนอนไหมสามารถย่อยได้ 3-4% (Dorota et al., 2021) สรุปคือการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นในสูตรอาหารทดแทนกากถั่วเหลืองที่ระดับ 5 และ 10% ทำให้การกินได้ต่ำลง

ผลการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารต่อน้ำหนักตัวสุดท้าย (Final weight)

Andrzej et al. (2019) พบว่ากลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหม 5 และ 10% ทำให้มีน้ำหนักตัวที่ 91 วัน ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมโดยที่ทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (Table 1) ซึ่งเป็นผลจากปริมาณการกินได้ต่ำกว่า ในขณะที่ Dorota et al. (2021) ใช้กระต่ายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ อายุ 35-90 วัน จำนวน 90 ตัว ได้ทำการทดลอง มี 3 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มควบคุม(ใช้กากถั่วเหลือง 10%) กลุ่มที่ใช้กากถั่วเหลือง 5% และดักแด้หนอนไหม 4% (อีก 1%คือรำข้าวสาลี) และกลุ่มที่ใช้กากถั่วเหลือง 5% และตัวอ่อนหนอนไหม 4% พบว่าน้ำหนักตัวที่ 90 วันมากกว่ากลุ่มควบคุม (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับ Janusz et al. (2020) ใช้กระต่ายสายพันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ อายุ 35-90 วัน จำนวน 60 ตัว ทำการทดลอง 3 กลุ่มการทดลอง กลุ่มควบคุม(ใช้กากถั่วเหลือง 10%), กลุ่มที่ใช้กากถั่วเหลือง 5% และดักแด้หนอนไหม 4% และกลุ่มที่ใช้กากถั่วเหลือง 5% และตัวอ่อนหนอนนก 4% พบว่าน้ำหนักตัวที่ 90 วัน มากกว่ากลุ่มควบคุม ในขณะที่ กลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหม 4% และตัวอ่อนหนอนไหม 4% ไม่แตกต่างกัน (Table 3) สรุปคือการใช้ดักแด้หนอนไหมที่ระดับ 4% ทำให้น้ำหนักตัวสุดท้ายเพิ่มขึ้น แต่การใช้สูงขึ้นเป็น 5% จะมีผลให้น้ำหนักตัวสุดท้ายลดลง

Table 1. Growth performance of rabbits (mean±SEM)

Trait	10%SBM	5%SBM/5%SWPM	10%SWPM	p-value
Body weight, 35 d (g)	721.98±20.11	724.04±25.64	722.59±27.25	0.911
Body weight, 91 d (g)	2616.78±48.50[a]	2416.50±51.75[b]	2390.78±47.26[b]	0.008
Daily body weight gains 35-91 d (g)	33.21±1.18[a]	30.23±0.97[b]	30.52±0.95[b]	0.041
Feed intake (kg)	6.51±1.83[a]	5.61±1.32[b]	5.15±1.25[b]	0.016
Body weight gain (kg)	1.91±0.26[a]	1.71±0.24[b]	1.69±0.21[b]	0.036
Feed conversion ratio	3.41±0.07[a]	3.28±0.07[a]	3.05±0.05[b]	0.029

SBM: soybean meal diet (control); SWPM: silkworm pupae meal; [a,b]Within rows, values different letters are significantly different ($p<0.05$).

Source: Andrzej et al. (2019)

Table 2. Growth performance of rabbits (mean±SEM)

Trait	10%SBM	5%SBM/4%SWPM	5%SBM/4%SWLM	p-value
Body weight, 35 d (g)	778.3±9.6	782.5±6.6	773.3±7.2	0.717
Body weight, 90 d (g)	2404.0±27.2[b]	2606.5±23.1[a]	2584.8±21.5[a]	<0.001
Daily body weight gains 35-90 d (g)	29.6±1.4[b]	33.2±1.4[a]	32.9±1.5[a]	<0.001
Feed conversion ratio	3.65±0.11	3.62±0.10	3.64±0.11	0.698

SBM: soybean meal diet (control); SWPM: silkworm pupae meal; SWLM: silkworm larvae meal;
[a,b]Within rows, values different letters are significantly different ($p<0.05$).

Source: Dorota et al. (2021)

ผลการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารต่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (Daily body weight gains)

Andrzej et al. (2019) พบว่ากลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหมอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่ากลุ่มควบคุมในกลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหม 5 และ 10% ไม่มีความแตกต่างกัน (Table 1) เนื่องมาจากการกินได้ของกลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหมมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ตรงกันข้ามกับงานของ Dorota et al. (2021) พบว่ากลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหม 4% มีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่ากลุ่มควบคุม (Table 2) สรุประดับที่เหมาะสมคือการใช้ที่ระดับ 4% หากเพิ่มปริมาณการใช้เป็นระดับที่ 5% จะทำให้มีปริมาณไคตินสูงทำให้การย่อยได้ลดลงการกินได้ลดลง แต่เมื่อใช้ในระดับต่ำ เช่น 4% ปริมาณไคตินอาจไม่สูงพอ ที่จะทำให้กระบวนการย่อยและการดูดซึมอาหาร

ผลการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นในสูตรอาหารต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio)

Andrzej et al. (2019)) พบว่ากลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหม 5% มีอัตราเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ในขณะที่ระดับ 5% มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหม 10% (Table 1) ในขณะที่ Dorota et al. (2021) พบว่ากลุ่มที่ใช้กากถั่วเหลืองที่ระดับ 10% กลุ่มที่ใช้ดักแด้หนอนไหม 4% และกลุ่มที่ใช้ตัวอ่อนหนอนไหม 4% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันทุกกลุ่มการทดลอง (Table 2) ดังนั้นการใช้ดักแด้หนอนไหมที่ระดับ 4-5% ไม่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคุณภาพโปรตีนและกรดอะมิโนจำเป็นที่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้สามารถรักษาสมดุลทางโภชนาการของสูตรอาหาร อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มระดับการใช้สูงขึ้น อาจทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลง จากข้อจำกัดด้านการย่อยได้ของกระต่าย

Table 3. Growth performance of rabbits (mean±SEM)

Trait	10%SBM	5%SBM/4%SWPM	5%SBM/4%MWLM	p-value
Body weight, 35 d (g)	778.30±9.60	782.50±6.64	773.30±7.21	0.717
Body weight, 90 d(g)	2404.00±27.21[b]	2606.50±23.10[a]	2584.80±21.48[a]	<0.001

SBM: soybean meal diet (control); SWPM: silkworm pupae meal; MWLM: mealworm larvae meal; [a,b]Within rows, values different letters are significantly different (p<0.05).

Source: Janusz et al. (2020)

Table 4. Carcass characteristics of rabbits (mean±SEM)

Trait	10%SBM	5%SBM/5%SWPM	10%SWPM	p-value
With head (g)	1378.12±28.85[a]	1271.14±32.09[b]	1221.31±24.13[b]	0.043
Without head (g)	1241.14±22.40[a]	1185.13±23.81[a]	1088.00±19.05[b]	0.002
Forepart (g)	480.56±11.33[a]	465.38±15.82[a]	424.46±12.28[b]	0.040
Loin (g)	318.02±7.26[a]	304.50±14.19[a]	282.76±16.09[b]	0.022
Hind part (g)	442.56±9.14[a]	415.25±11.02[a]	380.78±8.59[b]	0.017

SBM: soybean meal diet (control); SWPM: silkworm pupae meal; [a,b]Within rows, values different letters are significantly different (p<0.05).

Source: Andrzej et al. (2019)

Table 5. Carcass characteristics of rabbits (mean±SEM)

Trait	10%SBM	5%SBM/4%SWPM	5%SBM/4%SWLM	p-value
With head (g)	1270.8±17.1[c]	1437.7±22.6[a]	1356.0±17.3[b]	<0.001
Liver (g)	74.33±3.85	76.00±1.29	79.83±3.00	0.165
Heart,kidneys and lungs (g)	42.50±2.81	43.33±1.54	44.16±2.01	0.853
Inguinal fat (g)	4.66±0.84	4.33±0.49	4.83±0.40	0.841
Shoulder fat (g)	12.50±1.78	11.67±0.61	12.33±0.92	0.212
Perirenal fat (g)	14.16±1.53	15.66±2.78	15.83±1.53	0.188

SBM: soybean meal diet (control); SWPM: silkworm pupae meal; SWLM: silkworm larvae meal; [a,b]Within rows, values different letters are significantly different (p<0.05).

Source: Dorota et al. (2021)

ผลของการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นในสูตรอาหารต่อลักษณะซาก

Andrzej et al. (2019) รายงานว่าการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองต่อลักษณะซากในแต่ละระดับ (0, 5, และ 10%) พบว่าการใช้ดักแด้หนอนไหมที่ระดับ 5 และ 10% น้ำหนักซากรวมหัวต่ำกว่าจากกลุ่ม

ควบคุม อย่างไรก็ตาม กลุ่มที่ใช้ 5 และ 10% มีค่าไม่แตกต่างกัน (Table 4) ในขณะที่ Dorota et al. (2021) รายงานว่าการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นที่ระดับ 4% และตัวอ่อนหนอนไหมที่ระดับ 4% มีน้ำหนักซากรวมหัวมากกว่ากลุ่มควบคุม (Table 5) ซึ่งสอดคล้องกับ Janusz et al. (2020) ที่พบว่าการใช้ดักแด้หนอนไหมที่ระดับ 4% และตัวอ่อนหนอนนกที่ระดับ 4% มีเปอร์เซ็นต์ซากรวมหัวมากกว่าจากกลุ่มควบคุม (Table 6) สรุปการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารต่อลักษณะซากของกระต่ายที่ระดับ 4% ส่งผลให้น้ำหนักซากรวมหัวเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม Dorota et al. (2021) และ Janusz et al. (2020) ผลรายงานสอดคล้องกันว่า การใช้ดักแด้หนอนไหมป่นในระดับ 4% ต่อไขมันขาหนีบ ไขมันไหล่ และไขมันหุ้มไต ไม่แตกต่างกัน (Table 5 และ 6)

Table 6. Carcass characteristics of rabbits (mean±SEM)

Trait	10%SBM	5%SBM/4%SWPM	5%SBM/4%MWLM	p-value
With head (g)	1270.80±17.10^{c}	1437.70±22.60^{a}	1356.00±17.30^{b}	<0.001
Muscles (g)	914.90±17.10^{b}	1092.50±45.20^{a}	1056.70±14.52^{a}	0.001
Inguinal fat (g)	4.66±0.84	4.33±0.49	4.83±0.40	0.841
Shoulder fat (g)	12.50±1.78	11.67±0.61	12.33±0.92	0.212
Perirenal fat (g)	14.16±1.53	15.66±2.78	15.83±1.53	0.188

SBM: soybean meal diet (control); SWPM: silkworm pupae meal; MWLM: mealworm larvae meal; ^{a,b}Within rows, values different letters are significantly different ($p<0.05$).

Source: Janusz et al. (2020)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิจัยผลการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของกระต่าย จำนวน 3 ฉบับตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2019-2021 ซึ่งมีการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นในสูตรอาหารที่ระดับ 4-10% สรุปได้ว่าการใช้ดักแด้หนอนไหมป่นในอาหารกระต่ายที่ระดับ 4% ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตโดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารของ และหากใช้ในระดับสูงกว่านี้จะเป็นผลเสียต่อปริมาณการกินได้ และการเจริญเติบโตของกระต่าย อย่างไรก็ตาม การใช้ดักแด้หนอนไหมไม่ส่งผลต่อ ไขมันขาหนีบ ไขมันไหล่ และไขมันหุ้มไต

เอกสารอ้างอิง

Gagwani, D. 2025. “Chitin: Definition, Structure & Function.” **Study.com**. Retrieved from https://study.com/

Gugolek, A., Stychalski, J., and Kowalska, D. 2019,“Growth performance and meat composition of Rabbits fed diets supplemented with silkworm pupae meal”. **Spanish Journal of Agricultural Research**, 17(3), e0607.

Hawkey, K. J., Lopez-Viso, C., Brameld, J. M., Parr, T., and Salter, A. M. 2021. “Insects: A potentialsource of protein and other nutrients for feed and food.” **Annual Review of Animal Biosciences,** 9, 1–21.

Kowalska, D., Gugolek, A., and Stychalski, J. 2021,“Efecto de la harina de pupas y larvas de gusano de seda como components proteicos de la dieta sobre indicadores de rendimiento en conejos”. **Revista de Medicina Veterinaria y Ciencia Pecuaria**, 12(1).

Nguyen, V. 2025. “Vietnam significantly increases soybean imports.” **aviNews Asia.** Retrieved from https://www.avinews.com

Siddiqui, S. A., Gerini, F., Ikram, A., Saeed, F., Feng, X., and Chen, Y. 2023.“Rabbit meat Production consumption and consumers attitudes and behavior.” **Sustainability,** 15(3), 2008.

Stychalski, J., Kowalska, D., and Gugolek, A., 2020,“Evaluation of slaughter parameters and meat quality of rabbits fed diets with silkworm pupae and mealworm larvae meals”. **Annals of Animal Science**, 20(2), 551–564

Suma, S., Vishnu, L., Nischal, P., Prasad, P.A., Lavanya, C. and Swapna, D. 2024. “Silk worm pupal meal: A alternative protein source in aqua feed.” **International Journal of Research**