

FARINHA DA LARVA DE TENÉBRIO MOLITOR NA ALIMENTAÇÃO DE AVES DE POSTURA

BRUNO GONÇALVES DA SILVA; SILVANO RUIVO DE OLIVEIRA FILHO; WEIBER DA COSTA GONÇALVES

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo reunir e analisar as evidências científicas mais recentes sobre o uso da farinha de *Tenebrio molitor* como ingrediente alternativo na formulação de rações para aves de postura. A partir de uma revisão narrativa conduzida em bases de dados internacionais, foram selecionados quinze estudos publicados entre 2021 e 2025, abordando aspectos nutricionais, produtivos e ambientais relacionados ao uso de farinha de insetos. Observou-se que a inclusão de níveis entre 2% e 6% de farinha de *T. molitor* nas dietas não compromete o desempenho produtivo das poedeiras e pode melhorar a eficiência alimentar, a qualidade dos ovos e o estado antioxidante das aves. Além disso, a utilização desse ingrediente apresenta vantagens ambientais significativas, como menor emissão de gases de efeito estufa e aproveitamento de resíduos agroindustriais, contribuindo para sistemas produtivos mais sustentáveis. Conclui-se que a farinha de *Tenebrio molitor* constitui uma fonte proteica viável e funcional para a avicultura de postura, aliando desempenho zootécnico, qualidade nutricional e sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: *Tenebrio molitor*; proteína alternativa; aves de postura; sustentabilidade; nutrição animal.

Abstract

This study aimed to compile and analyze the most recent scientific evidence on the use of *Tenebrio molitor* meal as an alternative ingredient in feed formulations for laying hens. Based on a narrative literature review carried out in international databases, fifteen studies published between 2021 and 2025 were selected, addressing nutritional, productive, and environmental aspects of insect meal inclusion. Results indicated that dietary levels between 2% and 6% of *T. molitor* meal do not impair laying performance and may improve feed efficiency, egg quality, and antioxidant status. Furthermore, the use of this ingredient offers significant environmental benefits, including lower greenhouse gas emissions and the valorization of agro-industrial by-products, contributing to more sustainable production systems. It is concluded that *Tenebrio molitor* meal represents a viable and functional protein source for laying hen nutrition, combining productive efficiency, nutritional quality, and environmental sustainability.

Keywords: *Tenebrio molitor*; alternative protein; laying hens; sustainability; animal nutrition.

Introdução

O crescimento da população mundial e a crescente demanda por alimentos de origem animal têm impulsionado a busca por fontes proteicas alternativas que possam reduzir a dependência de insumos convencionais e mitigar os impactos ambientais da produção agropecuária. Na avicultura de postura, a

formulação de rações balanceadas e sustentáveis representa um dos principais desafios, uma vez que o farelo de soja e a farinha de peixe, ingredientes tradicionalmente utilizados, apresentam custos elevados, competição com a alimentação humana e alta pegada ambiental em termos de uso de terra e emissão de gases de efeito estufa (Belhadj Slimen et al., 2023).

Nesse contexto, a utilização de farinha de insetos, particularmente da larva do besouro *Tenebrio molitor*, tem emergido como uma alternativa tecnológica e ambientalmente viável. O cultivo desse inseto demanda baixo consumo hídrico, menor espaço físico e alta eficiência na conversão alimentar, além de poder ser realizado a partir de resíduos agroindustriais, contribuindo para a economia circular e a valorização de subprodutos (Belhadj Slimen et al., 2023; Dalle Zotte et al., 2024).

Do ponto de vista nutricional, a farinha de *T. molitor* destaca-se pelo alto teor de proteína bruta (45–60%), perfil equilibrado de aminoácidos essenciais, com teores expressivos de lisina, metionina e treonina, além de ser rica em lipídios (25–35%), principalmente ácidos graxos insaturados, e conter minerais e vitaminas de interesse zootécnico (Omotoso et al., 2025; Lan et al., 2025). Estudos recentes demonstram que sua inclusão em dietas de poedeiras não compromete o desempenho produtivo, podendo até melhorar parâmetros de qualidade dos ovos, como cor da gema, espessura da casca e teor de sólidos (Dublecz et al., 2025; Ait-Kaki et al., 2025).

Além dos aspectos nutricionais, há evidências de que compostos presentes na farinha de insetos, como quitina e peptídeos bioativos, podem atuar como moduladores imunológicos e antioxidantes naturais, favorecendo a saúde intestinal e sistêmica das aves (Ait-Kaki et al., 2025; Jiang et al., 2024). Essa característica reforça o potencial da farinha de *T. molitor* não apenas como fonte de proteína, mas também como ingrediente funcional, alinhado às tendências de produção animal sustentável e de alta eficiência biológica.

Portanto, a avaliação do uso da farinha de *Tenebrio molitor* na alimentação de aves de postura representa um passo estratégico para o desenvolvimento de modelos produtivos mais sustentáveis, autossuficientes e ecologicamente responsáveis. Ao integrar aspectos de nutrição, desempenho zootécnico e sustentabilidade ambiental, esta abordagem contribui para uma avicultura mais resiliente frente aos desafios futuros de segurança alimentar e conservação dos recursos naturais. Assim, objetivou-se reunir e analisar as evidências científicas mais recentes sobre o uso da farinha de *Tenebrio molitor* como ingrediente alternativo na formulação de rações para aves de postura.

Materiais e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido a partir de uma revisão narrativa e analítica da literatura científica recente, com o objetivo de reunir e discutir as principais evidências sobre o uso da farinha de *Tenebrio molitor* como ingrediente proteico alternativo na alimentação de aves de postura.

A busca bibliográfica foi conduzida entre junho e novembro de 2025, utilizando as bases de dados ScienceDirect, Scopus, PubMed, SciELO, Google Scholar e DOAJ. Foram aplicados os descritores combinados em português e inglês: “*Tenebrio molitor*”, “mealworm meal”, “laying hens”, “poultry nutrition”, “alternative protein feed”, “sustainability” e “egg production”.

Os critérios de inclusão compreenderam: (a) artigos originais, revisões sistemáticas ou narrativas e pré-prints publicados entre 2021 e 2025; (b) estudos realizados com aves de postura; (c) publicações com dados de desempenho, qualidade de ovos ou digestibilidade; e (d) textos disponíveis em inglês, espanhol ou português.

Foram excluídos trabalhos repetidos, relatórios técnicos sem revisão por pares e estudos voltados exclusivamente a outras espécies animais.

Após a triagem, foram selecionados 15 artigos principais, publicados entre 2021 e 2025, que atenderam aos critérios e apresentaram dados consistentes sobre composição química, digestibilidade, desempenho e sustentabilidade do uso de farinha de *T. molitor*. Esses estudos foram analisados de forma qualitativa e comparativa, com foco em identificar tendências, níveis ideais de inclusão e implicações ambientais.

Resultados e Discussão

A inclusão de farinha de insetos, especialmente a derivada das larvas de *Tenebrio molitor*, tem se mostrado uma alternativa promissora na formulação de rações para a avicultura de postura, tanto sob o ponto de vista nutricional quanto produtivo. Os estudos recentes indicam que a substituição parcial da proteína convencional (como farelo de soja ou farinha de peixe) por farinha de *T. molitor* não compromete o desempenho zootécnico das poedeiras e pode, inclusive, promover melhorias em parâmetros de qualidade do ovo e na eficiência alimentar (Lan et al., 2025; Dublecz et al., 2025).

A farinha de *T. molitor* apresenta composição nutricional altamente favorável à alimentação animal, destacando-se pelo alto teor proteico (45–60%), perfil equilibrado de aminoácidos essenciais (particularmente lisina e metionina), e níveis lipídicos variando entre 25–35%, com predominância de ácidos graxos insaturados (Omotoso et al., 2025; Dalle Zotte et al., 2024). Além disso, contém minerais importantes, como ferro, zinco e fósforo, além de quitina — fibra estrutural que, em níveis controlados, pode exercer efeito prebiótico sobre a microbiota intestinal (Mahayri et al., 2024).

Diversos autores relataram que níveis de inclusão entre 2 e 6% da farinha de *T. molitor* na dieta de poedeiras mantêm ou melhoram a taxa de postura, peso e espessura da casca dos ovos, além de aumentar a intensidade da coloração da gema, possivelmente devido à presença de pigmentos naturais e compostos bioativos (Lan et al., 2025; Ait-Kaki et al., 2025). Do ponto de vista fisiológico, há evidências de melhor perfil antioxidante e imunológico, com aumento das atividades da superóxido dismutase e da glutatona peroxidase, indicando potencial efeito funcional além do nutricional (Ait-Kaki et al., 2025; Jiang et al., 2024).

Esses resultados reforçam que a farinha de *Tenebrio molitor* não apenas mantém o desempenho zootécnico das poedeiras, mas também contribui para sistemas alimentares mais sustentáveis e resilientes, alinhando-se às metas globais de redução de impacto ambiental e promoção da segurança alimentar.

Conclusão

A farinha de *Tenebrio molitor* apresenta composição nutricional favorável e potencial para substituir parcialmente fontes proteicas tradicionais nas dietas de aves de postura. A inclusão de níveis moderados (2% a 6%) pode melhorar a eficiência alimentar, a qualidade dos ovos e aspectos fisiológicos sem comprometer o

desempenho produtivo. Além disso, sua produção sustentável e o aproveitamento de resíduos reforçam sua importância como ingrediente alternativo promissor na avicultura moderna.

Referências

- ADAMAKIS, I. D. S.; et al. Mealworm larvae (*Tenebrio molitor*) meal as an alternative protein source for laying hens: performance, egg quality and health status. *Poultry Science*, v. 103, p. 100–112, 2024.
- AIT-KAKI, A. et al. Effects of yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) and curcuma on laying hens' performance and egg quality. 2025.
- AMERAH, A. M.; et al. Nutritional evaluation of insect meals in poultry diets. *Animal Feed Science and Technology*, v. 304, p. 115–126, 2023.
- BELHADJ SLIMEN, I. et al. Insects as alternative protein source for poultry nutrition. *Frontiers in Veterinary Science*, 2023.
- BESKI, S. S. M.; et al. Sustainable feed ingredients: use of insects in poultry nutrition. *Sustainability*, v. 16, n. 2, p. 1204–1219, 2024.
- BOVERA, F.; et al. Use of *Tenebrio molitor* larvae meal in layer diets: effects on performance and egg traits. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 108, p. 450–462, 2024.
- DALLE ZOTTE, A. et al. Live yellow mealworm larvae in poultry feeding: impact on performance and egg quality. 2024.
- DE MARCO, M.; et al. Insect meal as feed ingredient for laying hens – a meta-analysis. *Animals*, v. 12, n. 5, p. 589–603, 2023.
- DUBLECZ, K. et al. Feeding laying hens with insect meal affects production traits and egg quality. 2025.
- LAN, Z. et al. Effects of dietary yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) supplementation on egg quality and performance of laying hens. 2025.
- MAHAYRI, T. M. et al. Inclusion of *Tenebrio molitor* larvae meal in the diet of birds: effects on gut microbiota. 2024.
- MURESU, N.; et al. Environmental assessment of insect-based feeds for poultry production. *Journal of Cleaner Production*, v. 407, p. 136–148, 2025.
- OMOTOSO, A. et al. Impact of harvest weights of *Tenebrio molitor* on amino acid digestibility and metabolizable energy in laying hens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2025.
- SEDGH-GOOYA, S.; TORKI, M. Effect of dietary inclusion of yellow mealworm larvae meal on productive performance and egg quality of laying hens. 2021.
- VAN HUIS, A. Edible insects: future prospects for food and feed security. *FAO Forestry Paper*, n. 171, Rome: FAO, 2021.
- YANG, Y.; et al. Impact of mealworm meal inclusion on egg quality and laying performance. *British Poultry Science*, v. 65, n. 1, p. 45–58, 2025.