

SINTESI

Titolo: Potenziale impatto dell'impiego dei mangimi da farine di insetti sullo stato sanitario, il benessere animale e la sostenibilità ambientale nelle diverse tipologie di allevamento avicolo nella provincia di Viterbo.

La soia (*Glycine max*) è la principale fonte proteica nell'alimentazione zootechnica, la sua coltivazione impatta sull'ambiente: deforestazione, fertilizzazioni, fitofarmaci, consumo di energia fossile e acqua. La ricerca sta verificando la possibilità di utilizzo di fonti proteiche alternative da introdurre nell'alimentazione del bestiame. Di recente, EFSA (*European Food Safety Authority*) ha autorizzato l'utilizzo in mangimistica di alcune specie di insetto.

Il presente studio ha avuto lo scopo di analizzare l'effetto sulle performance produttive quanti-qualitative dell'inclusione della farina di insetti e della larva viva di *Hermetia illucens* nella dieta di galline ovaiole.

La prova ha coinvolto 108 ovaiole (ibridi commerciali Lohmann Brown-Classic), divisi in tre gruppi omogenei per peso vivo, ripartiti in 27 arche (4 ovaiole/arca) e assegnati ad una delle tre diete; per la farina di insetti: mangime convenzionale di controllo (C); trattato 50% (T50) e trattato 100% (T100) in cui la frazione di farina di panello di soia era sostituita rispettivamente al 50% o al 100% da farina di insetti; per la larva viva: mangime convenzionale di controllo (CL); integrato con 15% (15%) e integrato con 30% (30%).

Per la ricerca farina di insetto, sono stati rilevati i consumi di alimento, la produzione delle uova e sono stati effettuati i campionamenti delle uova bi-settimanali (T0, T14, T28, T42 e T56) su cui è stata valutata la qualità commerciale sulle uova fresche (t0) e dopo conservazione per 21 giorni a temperatura ambiente (t21). Le analisi sulla qualità commerciale hanno previsto lo studio degli indici di Haugh, Yolk Index e Albumen Index.

Dai risultati ottenuti è stato possibile affermare che l'utilizzo della farina d'insetti non ha modificato le produzioni ma è stato evidenziato un migliore indice di conversione alimentare e una minore assunzione di alimento. Inoltre, le analisi sulla qualità commerciale hanno evidenziato che non c'è stato un effetto tempo sugli indici analizzati; tuttavia, va segnalato un effetto del trattamento su alcuni parametri come lo spessore del guscio, che è risultato significativamente più fino nel gruppo T100, e il parametro dell'Albumen Index che rappresenta la freschezza è risultato significativamente più alto nel gruppo T50.

Analisi sul fresco - t0			Analisi sul conservato - t21			
	C	T50	T100	C	T50	T100
<i>Haugh Unit</i>	80,83 ± 8,84 ^a	84,03 ± 10,43 ^a	83,43 ± 7,35 ^a	30,59 ± 12,98 ^a	28,19 ± 11,76 ^a	34,56 ± 15,62 ^a
<i>Albumen Index</i>	9,36 ± 2,45 ^a	10,58 ± 2,75 ^b	10,16 ± 2,47 ^{ab}	1,46 ± 0,71 ^a	1,48 ± 0,91 ^a	1,49 ± 0,60 ^a
<i>Yolk Index</i>	0,43 ± 0,02 ^a	0,43 ± 0,03 ^a	0,43 ± 0,02 ^a	0,26 ± 0,06 ^a	0,28 ± 0,07 ^a	0,27 ± 0,07 ^a

Per la ricerca sulle larve vive, i dati raccolti sono il consumo di mangime, il peso vivo mensile, l'analisi fecale, la produzione di uova e le analisi generali di albume, guscio, tuorlo e indice di Haugh. I risultati ottenuti hanno influito positivamente sull'ingestione di mangime, sul peso vivo delle galline e sui parametri produttivi, qualitativi e colorimetrici delle uova fresche.

Parametri qualitativi	CONTROLLO	15%	30%
Massa uovo (gr)	54.64 ^a	56.67 ^b	56.66 ^{bc}
Massa tuorlo (gr)	13.35	13.68	14.04
Massa guscio (gr)	5.51	5.76	5.64
Massa albume (gr)	34.57 ^a	36.16 ^b	37.15 ^{ab}
Spessore guscio (mm)	0.39	0.40	0.39
Diametro longit. guscio (mm)	53.64 ^a	54.54 ^b	54.62 ^{ab}
Diametro equat. guscio (mm)	42.27	42.60	42.61
Altezza albume denso (mm)	9.68 ^a	10.07 ^b	9.73 ^{ab}
Altezza tuorlo (mm)	17.90	18.42	18.37
Diametro tuorlo (mm)	32.48	32.79	33.08
Altezza camera d'aria (mm)	1.67	1.67	1.68
<i>Haugh index</i>	98.78	99.40	98.33

Questi risultati suggeriscono che la farina d'insetti e la larva viva non hanno effetti negativi sulla performance produttive delle galline ovaiole né sulla qualità commerciale delle uova; pertanto, possono essere considerate come una fonte proteica alternativa per lo sviluppo di strategie alimentari a supporto di economie circolari. Tuttavia, ulteriori indagini sono necessarie per confermare le evidenze anche su scala commerciale e chiarire aspetti della sostenibilità economica e ambientale.

Parole chiave: sostenibilità, allevamento, uova, farina d'insetti, larva viva.

Responsabile scientifico del progetto: Erminia Sezzi; e-mail: erminia.sezzi@izslt.it

SUMMARY

Title: Potential impact of insect meal feed use on health status, animal welfare and environmental sustainability in different types of poultry farming in Viterbo province.

Soybean meal (*Glycine max*) is the main source of protein for animal nutrition and its cropping impacts on the environment: deforestation, fertilization, pesticides, fossil energy and water. The research is aimed at investigating the possibility of using alternative protein sources to feed livestock. The EFSA (*European Food Safety Authority*) has recently authorized the use of some species of insect for feeding purpose.

The objective of this study was to analyze the effect of the inclusion of insect meal and live larvae of *Hermetia illucens* in the diet of laying hens on the quati-qualitative productive performance.

The trial lasted 8 weeks and involved 108 laying hens (commercial hybrids Lohmann Brown-Classic) divided into three groups homogeneous for live weight, they were divided into 27 arches (4 laying hens/ark) and assigned to one of the three diets; for insect meal: conventional as control feed (C); treated 50% (T50) and 100% (T100) where the fraction of soybean flour was replaced by insect flour at 50% or 100%, respectively; for live larvae: conventional as control feed (CL); integrated with 15% (15%) and integrated with 30% (30%).

For insect meal research, feed consumption and egg production were monitor daily and eggs were sampled bi-weekly (T0, T14, T28, T42 and T56) and analyzed to assess commercial quality on the day of collection (t0) and after storage for 21 days at ambient temperature (t21). Quality was evaluated by the calculation of Haugh, Yolk and Albumen indices.

The results obtained showed that the use of insect meal did not change the eggs production, on the other hand it reduced feed intake with a positive effect on feed conversion. In addition, the analysis of commercial quality did not point out a time effect of experimental diets on the indices analyzed. However, an effect of treatment was highlighted for the parameter shell thickness, which was significantly higher in the T100 group, and the Albumen Index indicating freshness, which resulted significantly higher in the T50 group.

For live larvae research, feed consumption, monthly live weight, fecal analysis, egg production and general egg albumen, shell, yolk and Haugh index analyses were collected. The results obtained positively affected feed ingestion, live weight of hens, and production, quality and colorimetric parameters of fresh eggs.

These results suggest that insect meal and live larvae do not adversely effects on the productive performance of laying hens or on the commercial quality of eggs. Therefore, they can be considered as an alternative protein source for the development of feeding strategies to support circular economies. However, further investigation is needed to confirm the evidence also on commercial scale and to clarify aspects of economic and environmental sustainability.

Keywords: sustainability, breeding, eggs, insect meal, live larvae.

Scientific manager of the project: Erminia Sezzi; e-mail: erminia.sezzi@izslt.it