



Doctoral Thesis

## **Einfluss unterschiedlicher Futterzusammensetzung und -aufarbeitung auf das Auftreten von Federpicken, das Nahrungsaufnahmeverhalten, die Leistung und den Gesamtstoffwechsel bei verschiedenen Legehennenhybriden**

**Author(s):**

Walser, Paul Theodor

**Publication Date:**

1997

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-001889734> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

**Einfluss unterschiedlicher Futterzusammensetzung und  
-aufarbeitung auf das Auftreten von Federpicken, das  
Nahrungsaufnahmeverhalten, die Leistung und den  
Gesamtstoffwechsel bei verschiedenen Legehennenhybriden**

Abhandlung  
zur Erlangung des Titels  
Doktor der technischen Wissenschaften  
der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
ZÜRICH

vorgelegt von

**Paul Theodor Walser**

Dipl. Ing.-Agr. ETH  
geboren am 10. Dezember 1966  
von Mümliswil SO

Angenommen auf Antrag von:

Prof. Dr. H.P. Pfirter, Referent  
Prof. Dr. C. Wenk, Korreferent  
Dr. H. Oester, Korreferent



CatE

Zürich 1997

## Zusammenfassung

Das Ziel der Arbeit bestand darin, den Einfluss von Zusammensetzung und Struktur des Futters auf das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus, die Produktionsleistung, das Nahrungsaufnahmeverhalten und den Gesamtstoffwechsel bei Legehennen mit verschiedener genetischer Veranlagung zu erfassen.

Insgesamt wurden sechs Futtermischungen in drei methodisch unterschiedlich angelegten Versuchsreihen untersucht. Die eingesetzten Alleinfuttermischungen (A bis F) basierten auf praxisüblichen Rezepturen und wiesen einen vergleichbaren Energie-, Mineral- und Wirkstoffgehalt auf. Die Gehaltsunterschiede betrafen Rohfett- und Rohfasergehalt sowie das Rohprotein. Die Mischungen A, B, D, E und F wiesen einen hohen Getreideanteil und entsprechend hohen Stärkegehalt auf. Mischung C enthielt dagegen mehr Rohfett und Rohfaser. In den Futtermischungen E und F wurde der Rohproteingehalt gegenüber 17,5 % auf 15,5 % abgesenkt. Die physikalische Struktur wurde durch unterschiedliche technologische Aufarbeitung des Futters variiert. Futter A war traditionell vermahlen (geschrotet). Futter B mit derselben Zusammensetzung wurde nach dem Mahlen und Mischen zusätzlich expandiert, pelletiert und gekrümelt. Nach demselben Verfahren wurden auch die Varianten C, D und E hergestellt, während bei F auf das Pelletieren verzichtet wurde (Krümeln direkt nach dem Expander). Futter A (keine Partikel >2 mm Durchmesser) und F (13% Anteil >2 mm) werden als „fein“, die Mischungen B, C, D und E als „grob“ (Anteile >2 mm Durchmesser: 33 % bis 54 %) strukturiert bezeichnet. Die Charakterisierung von Gehalt und Struktur der Versuchsfutter ist in Kapitel 2 ersichtlich.

Die durchgeführten Versuche umfassten zwei Langzeitversuche bei praxisnaher Haltung (Schrägboden aus Plastikrost, eingestreuter Scharrbereich, Gruppennest und Sitzstangen, 64 Hennen pro Gruppe, 14 bzw. 13 Legeperioden à 28 Tage mit Futter A, B, und C bzw. D, E und F) mit zwei weißen Leghornhybriden (LSL und Dekalb), in denen die Produktionsleistungen, das Federpick- und Fressverhalten sowie die Gefiederqualität erfasst wurden. Zwei Versuche dienten der Erhebung von Verzehrsmustern bei Einzelhennen mittels computerüberwachter, automatischer Waagen unter den Futtertrögen. In drei Gesamtstoffwechselversuchen, durchgeführt in Respirationskammern mit Haltung von zwei Hennen pro Abteil, wurden Informationen über die Zusammenhänge zwischen Energieverbrauch und Fressaktivität bei den Futtermischungen A und B bzw. D, E und F erarbeitet.

Die unterschiedliche Futterstruktur hatte in den zwei Legeversuchen keinen Einfluss auf die Produktionsleistung der Hennen. Eine Senkung des Rohproteingehaltes bewirkte bei den leichteren Legehybriden (Dekalb) zu Beginn der Legephase einen höheren Anteil an Kleineiern. Eine Erhöhung des Fettgehaltes in der Ration führte bei beiden Hybriden zu einem höheren Eigewicht.

Zwischen den beiden Hybriden bestanden deutliche Unterschiede sowohl in der Leistung als auch im Verhalten. Die LSL Hennen produzierten effizienter als die Dekalb Hennen. Die höhere Abgangsrate bei den LSL Hennen war hauptsächlich durch sehr häufiges Auftreten von Zehenkannibalismus bedingt. Die LSL Hennen waren mehr mit der Futteraufnahme beschäftigt, zeigten weniger Federpicken und wiesen ein besseres Gefieder auf als die Dekalb Hennen.

Hennen, die Futter feiner Struktur erhielten, waren während einer längeren Zeit mit der Futteraufnahme beschäftigt, was teilweise auch eine Reduktion des Federpickens und eine bessere Gefiederqualität zur Folge hatte.

In den Verzehrsmustererhebungen wurde gegen Ende der Lichtperiode ein ausgeprägter Verzehrsanstieg bei allen Futtervarianten beobachtet. Die längeren täglichen Fresszeiten beim feinen Futter A bewirkten keine Verschiebungen der Hauptfresszeiten gegenüber den gröber strukturierten Futtervarianten B und C. Das Fressmuster (Mahlzeitengröße, Mahlzeitendauer, Mahlzeitenintervall) wurde weder von der Futterstruktur noch vom Futtergehalt beeinflusst, zeigte jedoch sehr grosse Schwankungen zwischen den einzelnen Hennen.

Trotz erhöhter Fressaktivität bei den feinen Futtervarianten (A und F) ergaben sich in den Respirationsversuchen keine Hinweise auf einen erhöhten Erhaltungsbedarf. Die hydrothermische Aufarbeitung bewirkte beim Vergleich von Futter A und B eine herabgesetzte Umsetzbarkeit der Energie. Die tiefere Umsetzbarkeit wurde jedoch durch eine geschätzte Erhöhung des Teilwirkungsgrades für Produktion wieder kompensiert, sodass keine Leistungsunterschiede festgestellt wurden. Eine Senkung des Rohproteingehaltes um zwei Prozenteinheiten bewirkte erwartungsgemäss eine tendenziell bessere Stickstoffverwertung und vor allem eine geringere N-Ausscheidung in den Exkrementen.

Aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ergibt sich, dass eine feine Futterstruktur positive Einflüsse auf die tägliche Fresszeit und das Federpicken von Legehennen haben kann, ohne die Produktionseffizienz zu beeinflussen. Eine „optimale“ Futterstruktur weist eine Normalverteilung der Korngrößen zwischen 0.25 und 2 mm auf. Hydrothermische Prozesse zur Aufarbeitung von Legehennenalleinfutter, die aus Gründen einer verbesserten Futterhygiene angewandt werden, sind auch aus produktionstechnischer Sicht angezeigt, wenn eine geeignete Futterstruktur bis zum Zeitpunkt des Verzehrs gewährleistet werden kann.

### **Summary**

The investigation included the effects of feed composition and feed structure on the occurrence of feather pecking and cannibalism on production parameters, feeding behaviour and energy metabolism in various commercial strains of laying hens.

Six diets (A to F), based on standard composition with comparable levels of energy and minerals were used. Crude fibre and fat content were increased in diet C compared to diets A and B. Crude protein content was decreased in diets E and F (15.5 %) compared to diet D (17.5 %). Processing of diets B, C, D and E consisted of milling, expanding, pelleting and crumbling. The structure of the feed was coarse with a high proportion (33-55 %) of particles with a diameter >2 mm. Diet F was milled, expanded and crumbled and diet A was mashed. Diet F had approximately 13% of particles with diameter >2 mm and diet A had none. The structure of both diets A and F could be described as fine.

In two long term experiments (14 or 13 laying periods of 28 days each with diets A, B and C; D, E and F, respectively) feather pecking, feeding behaviour, plumage condition and production parameters in two White Leghorn hybrids (LSL and Dekalb) were measured. A commercial housing system was used (i.e. sloping plastic lattice floored pens with group nests and perches). There were 64 hens per group.

Feeding pattern and diurnal feeding rhythm of all six diets were analysed in two experiments with single caged hens using computer controlled balances (placed under the feeding trough). In three metabolism experiments the relationship between energy metabolism and feeding activity was analysed. Small respiration chambers with two or big chambers with eight hens respectively were used.

Neither feed structure nor nutrient composition of the feed showed effects on production parameters. Dekalb hens fed a diet with reduced crude protein content produced a high number of small eggs in the beginning of the laying period. Increased fat content of the feed caused higher egg weight in both hybrids.

Fine feed encouraged the hens to feed longer than coarse feed. This effect consequently decreased incidence of feather pecking and resulted in better plumage condition of hens fed fine feed.

A distinct increase in feed intake at the end of the daily light period was observed in all diets. Longer feeding times per day in the finely structured diet A had no effect on the main feeding periods compared to coarse structured diets B and C. Feeding pattern (meal size, meal duration, meal interval) was not influenced by feed structure or feed composition. Marked individual differences in feeding pattern were observed.

Although feeding activity was increased by fine diets (A and F), maintenance energy requirement was not increased. Feed processing (expanding, pelleting and crumbling) resulted in a decrease in energy metabolisability. Lower energy metabolisability was compensated by a higher overall efficiency of metabolisable energy utilisation, thus no differences in production efficiency between processed and milled-only diets were observed. Reduction of crude protein content from 17.5% to 15.5% improved nitrogen utilisation.

Differences between the two hybrids (LSL and Dekalb) were observed in production and behaviour parameters. LSL hens had a higher efficiency for egg production than Dekalb hens. High mortality of LSL hens was mainly due to a high incidence of toe cannibalism. LSL hens were more occupied with feeding, had lower feather pecking rates and showed better plumage condition than Dekalb hens.

From this experimental data, it can be concluded that fine feed structure has positive effects on daily feeding time (increased) and feather pecking rates (decreased) of laying hens, without influence on production traits. An „optimal“ feed structure consists of a normal distribution of particle size between 0.25 and 2mm diameter. Hydrothermic feed processing of layer feed can be recommended for hygienic reasons and for productivity provided adequate feed structure remains unchanged before being consumed.