

6. ZUSAMMENFASSUNG

In einem Langzeit-Fütterungsversuch wurden 468 Legehennen und 60 Hähne in 5 Versuchsgruppen unterteilt und das Futter der Gruppen mit 0 mg (Kontrollgruppe), 100 mg, 1.000 mg, 10.000 mg und 20.000 mg α -Tocopherylacetat/kg Futtermischung (α -TA/kg FM) supplementiert. Die Tiere wurden über einen Zeitraum von 53 Wochen mit diesen Futtermischungen ad libitum versorgt. Das Futter der Kontrollgruppe enthielt bedarfsdeckende 19 mg α -Tocopherol/kg FM. Es wurden die Auswirkungen der verschiedenen hohen Vitamin-E-Supplemente auf die Leistungs- und Eiquantitätsparameter der Legehennen, auf die Brut- und Schlupfergebnisse und verschiedene biochemischen Parameter erfaßt.

Die verschiedenen Vitamin-E-Supplemente hatten weder einen Einfluß auf das Allgemeinbefinden, die Entwicklung der Körpergewichte und die Organgewichte der Legehennen zum Zeitpunkt der Schlachtung noch auf die Höhe der Tierverluste (im Mittel 3%).

Die Leistungsparameter „Futterverzehr“ und „Futteraufwand“ waren in den Versuchsgruppen, die mit 10.000 und 20.000 mg α -TA/kg FM gefüttert wurden, signifikant höher und die „Legeleistung“ signifikant niedriger als die der anderen Versuchsgruppen ($p < 0,05$).

Die Eiquantitätsparameter „Eiklarindex und Dotterindex“ waren durch die Vitamin-E-Supplemente nicht beeinflußt ($p > 0,05$). Das Dottergewicht war in den mit 10.000 und 20.000 mg α -TA/kg FM versorgten Versuchsgruppen um 1,2, bzw. 0,6 g höher als in der Kontrollgruppe ($p < 0,05$).

Zu Beginn des Versuchs waren die Bruchfestigkeit und Schalanelastizität der Eier aus Legehennenversuchsgruppe 20.000 mg α -TA/kg FM signifikant verschlechtert, was möglicherweise im Zusammenhang mit den ebenfalls signifikant niedrigeren Calciumgehalten in Kükenhomogenaten dieser Versuchsgruppe stand. Signifikante Unterschiede in der Dotterfarbe der mit 20.000 mg α -TA/kg FM versorgten Hennen konnten durch signifikant niedrigere Xanthophyll- und Canthaxanthingehalte erklärt werden.

Die Schlupfergebnisse der Legehennenversuchsgruppe, die mit 20.000 mg α -TA/kg FM versorgt worden war, waren signifikant niedriger (22,8 – 36,3%) als die der Kontrollgruppe (80,5%). Dies war in erster Linie auf die signifikant höhere Rate der während des Schlupfvorganges abgestorbenen Küken dieser Supplementationsgruppe zurückzuführen. Auch die Schlupfraten und der Anteil der abgestorbenen Küken der Anpaarungsvarianten aus Legehennenversuchsgruppe 10.000 kombiniert mit Hahnversuchsgruppe 10.000 und 20.000 mg α -TA/kg FM waren signifikant ($p < 0,05$) niedriger als die der Kontrollgruppe. Deren Schlupfraten betragen im Mittel über 10 Schlüpfen 49,0 und 52,2 %.

Die α -Tocopherolgehalte der Legehennengewebe, Eidotter und Kükengewebe korrelierten positiv mit der Vitamin-E-Supplementation. Der Transfer des Vitamins in die Organe/Gewebe war sättigbar. Je höher die nutritive Versorgung mit Vitamin E war, desto weniger Vitamin E wurde anteilmäßig in den Organen/Geweben gefunden. Der anteilige Transfer von α -Tocopherol vom Futter in den Eidotter

betrug für die Kontrollgruppe 68.1% und für die Versuchsgruppe, der 20.000 mg α -TA/kg FM gefüttert wurden 1.7%.

Die Einlagerung von Retinol in die Leber der Legehennen war durch die Gabe von 100 und 1.000 mg α -Tocopherol/kg Futter gegenüber der Kontrollgruppe signifikant verbessert, bei darüber hinausgehenden Dosen waren die Retinolgehalte hingegen signifikant niedriger.

Die Eidotter aus den Versuchsgruppen, die mit 10.000 und 20.000 mg α -Tocopherol/kg Futter versorgt waren, enthielten ebenfalls signifikant weniger Retinol als die der übrigen Versuchsgruppen. Auch in den Kükenorganen war diese Tendenz zu erkennen, welche allerdings nicht statistisch abzusichern war ($p > 0.05$)

Die Messung von thiobarbitursäurereaktiven Substanzen (TBARS) in den Legehennenlebern ließ erkennen, daß eine deutliche Verbesserung des Schutzes vor Lipidperoxidation erfolgte, wenn 100 und mehr mg α -Tocopherylacetat/kg Futter gefüttert wurden ($p < 0.05$). Die Ergebnisse aus den TBARS-Messungen ergaben keinen Hinweis auf ein in der Literatur diskutiertes, von Vitamin E verursachtes, prooxidatives Geschehen.

Die Selenabhängige Glutathionperoxidase (Se-GSH-Px) wies in den Versuchsgruppen 100 und 20.000 mg α -Tocopherol/kg Futter signifikant niedrigere Aktivität auf als in den anderen Versuchsgruppen, was keinen eindeutigen Schluß hinsichtlich einer Veränderung der Enzymaktivität im Zusammenhang mit steigenden Dosen Vitamin E zuließ.

Das Schilddrüsenhormon Thyroxin war nach Verabreichung von 20.000 mg α -TA/kg FM an die Legehennen in deren Nachkommen, die am 21. Bruttag die Eischale noch nicht angepickt hatten und bei den bereits geschlüpften Küken signifikant erhöht. Die Trijodthyronin-Werte waren zu diesem Zeitpunkt in den Küken, die die Eischale für den Schlupf angepickt hatten signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe ($p < 0.05$). Der Jodgehalt der Eidotter, welcher die Jodresource für das Küken in der Embryonalentwicklung darstellt, war in dieser hoch supplementierten Versuchsgruppe (20.000 mg α -TA/kg FM) zwar tendenziell ebenfalls erniedrigt, dies ließ sich jedoch nicht statistisch absichern ($p > 0.05$).

Die histologischen Untersuchungen verschiedener Organe gaben keine Hinweise auf ein pathohistomorphologisches Geschehen in den geschlachteten Legehennen.

Ausgehend von den Ergebnissen dieser Untersuchungen kann die orale Applikation von Vitamin E in einem Bereich bis 1.000 mg/kg Futtermischung als „sicher“ für Geflügel betrachtet werden. Diese Einschätzung stimmt mit Angaben aus der Literatur überein, wofür den Menschen Dosierungen von 1.000, bzw. je nach Autor auch bis zu 3.000 mg α -Tocopheroläquivalente/d als ein Bereich gewertet wird, in dem keine nachteiligen Effekte zu erwarten sind (KAPPUS u. DIPLOCK 1992).

7. SUMMARY

Daniela Engelmann: Influence of High Vitamin E Supplements on Laying Hens and on their Offspring

In a long time treatment 468 laying hens and 60 cockerels were divided into 5 groups and were fed diets supplemented with 0, 100, 1,000, 10,000 or 20,000 mg additional α -tocopheryl acetate per kg feedstuff (α -TA/kg F) over 53 weeks ad libitum. The diet of the control group (no additional vitamin E) contained 19 mg α -tocopherol per kg diet and was supplemented on demand.

This treatment should give indications of the effects of different vitamin E supplements on laying performance, egg quality, breeding and hatching rates and further biochemical parameters.

During the whole treatment no influence of the different vitamin E supplements on health, body weight development of the layers, organ weights of the slaughtered hens, and on mortality (3%) were found.

"Feed consumption" and "feed per gramm egg" were significantly increased and "laying intensity" was significantly decreased by feeding 10,000 or 20,000 α -TA/kg F comparing to the other dietary groups ($p < 0.05$)

Feeding 20,000 mg α -TA/kg F to the laying hens led to decreased hatching rates (22.8 – 36.3%) comparing to the control group (80.5%). This effect was caused by significantly increased amounts of chicks died during the process of hatching in this group.

Feeding 10,000 mg α -TA/kg F to the hens and pairing them with cocks fed 10,000 and 20,000 α -TA/kg F caused decreasing hatching rates too.

The parameters of egg quality "egg white index", and "egg yolk index" were not influenced by vitamin E. "Egg yolk weight" of the treatment groups supplemented with 10,000 and 20,000 mg α -TA/kg F was significantly higher than those of the control group (+1.2, and 0.6 g, respectively; $p < 0.05$). "Breaking strength" and "egg shell elasticity" were negatively affected by feeding high dosages of vitamin E (20,000 α -TA/kg F) at the beginning of the treatment time which could possibly be connected with significantly lowered calcium contents in homogenates from the chicks of this treatment group.

The significant brighter colour of egg yolks from hens fed 20,000 mg α -TA/kg F was caused by significantly decreased canthaxanthin and xanthophyll contents in the egg yolks of this dietary group.

A positive correlation was found out between α -tocopherol content in organs/tissues of layers, egg yolk, or organs/tissues of newly hatched chickens, respectively, and the dietary α -tocopherol content. The transfer of vitamin E into the organs/tissues was saturable.

The storage of retinol in livers of the laying hens was enhanced by feeding vitamin E up to 1,000 mg/kg diet. However, higher dosages decreased the retinol content significantly. As well in the egg yolks of the high supplemented groups

(10,000 and 20,000 mg α -TA/kg F) significantly decreased retinol contents were noticed. The same tendency was seen in the retinol contents of chicken tissues, which was not statistically ensured ($p>0.05$).

Feeding 100 mg α -TA/kg F or more to the hens led to a noticeable improvement of protection of lipid oxidation indicated by measurements of the "thiobarbituric acid reactive substances".

No conclusion was drawn between the activity of "selenium dependent glutathione peroxidase" and increasing vitamin E supplements.

The thyroid hormone levels of the developing offspring were affected by feeding 20,000 mg α -TA/kg layers diet. The plasma thyroxine levels of this dietary group were increased significantly in non pipped eggs and in hatched chicks, whereas the triiodothyronine level was decreased significantly in pipped eggs at the 21 breeding day, comparing to the control group. The content of iodine in egg yolks, representing the resource for the developing embryo, was not affected by the different vitamin E supplements ($p>0.05$).

No histomorphological alterations were found in the organs and tissues of the slaughtered hens.

In conclusion nutritional supplements up to 1,000 mg α -TA/kg F can be seen as "safe" for poultry nutrition. This is in agreement with the literature, where a range up to 1,000 mg vitamin E, or depending on author up to 3,000 mg vitamin E per day for humans is pronounced as free of side effects (KAPPUS u. DIPLOCK 1992).