

6.0 ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Studie war es, herauszufinden, inwieweit die oxidative Stabilität von Putenmuskulatur durch das verwendete Futterfett und den Zusatz der Vitamine A und E in praxisüblichen Dosen beeinflusst werden kann. Dabei sollte einer möglichen Interaktion der drei Futterkomponenten Beachtung geschenkt werden.

Zu diesem Zweck wurden 88 Langzeitmastputer in acht Gruppen zu jeweils 11 Tieren über eine Dauer von 24 Wochen mit Diäten, die sich bezüglich Fettart, Vitamin-A- und Vitamin-E-Gehalt unterschieden gefüttert. Jeweils vier Versuchsgruppen erhielten Knochenfett bzw. Soja-Sonnenblumenöl. Innerhalb jeder Fettgruppe kamen vier Vitaminkombinationen zum Einsatz: 5000 U Vitamin A/kg oder 20000 U/kg, kombiniert mit 0 ppm bzw. 100 ppm Vitamin E.

Die Messung der Lipidperoxidation in den Muskelproben erfolgte durch die Bestimmung TBA-reaktiver Substanzen. Um die Einflußmöglichkeiten der beiden Vitamine beurteilen zu können, wurden mittels HPLC deren Konzentrationen in Plasma, Brust- und Schenkelmuskulatur gemessen.

Zur Feststellung des Einflusses der drei variierten Futterkomponenten auf die Zusammensetzung der Muskellipide wurden die Fettsäuremuster der Phospholipid-, Triglycerid- und Gesamtfettsäurenfraktion von Brust- und Schenkelmuskulatur mit Hilfe der Kapillarsäulengaschromatographie ermittelt.

Es wurden folgende Befunde erhoben:

- 1) Die Retinolkonzentration im Plasma wurde nur bei Fütterung von Soja-Sonnenblumenöl durch den Vitamin-A-Futtergehalt beeinflusst. Sowohl in der weißen als auch in der roten Muskulatur hing die Retinolretention vom Angebot des Vitamin A mit dem Futter ab. In der Schenkelmuskulatur wurden höhere Vitamin-A-Werte gemessen als in der Brustmuskulatur.
- 2) Die α -Tocopherolplasmakonzentration stieg mit Erhöhung des Vitamin-E-Gehaltes im Futter, bei Fütterung von Soja-Sonnenblumenöl jedoch in geringerem Maße als bei Verwendung von Knochenfett. Die Erhöhung des Futterretinols führte zu einem Abfall des Plasma-Tocopherols in gering Vitamin-E-supplementierten Tierfettgruppen und in hoch Vitamin-E-supplementierten Pflanzenölgruppen.
Die Tocopherolkonzentrationen in der Muskulatur waren ebenfalls vom Vitamin-E-Futterangebot abhängig. Auch hier waren die Konzentrationen in der roten Muskulatur höher als in der weißen. Die Vitamin-E-Retention in der Muskulatur wurde entsprechend der Befunde im Plasma durch die Art des Futterfettes und den Vitamin-A-Gehalt im Futter beeinflusst.

- 3) Die Konzentration TBA-reaktiver Substanzen war in der Schenkelmuskulatur deutlich höher als in der Brustmuskulatur und bei Fütterung von Soja-Sonnenblumenöl ausgeprägter als bei Einsatz von Knochenfett. In der Schenkelmuskulatur wurde bei Verwendung von Pflanzenfett und hoher Vitamin-A-Dosierung eine Abnahme der TBA-reaktiven Substanzen unter Vitamin-E-Einfluß registriert.
- 4) Die Fettsäuremuster der Muskellipide wurden vom Futterfett beeinflußt. Dabei spiegelte sich die Zusammensetzung des diätetischen Fettes in den Triglyceriden deutlicher wieder als in der Phospholipidfraktion. Besonders ausgeprägt war in allen Fraktionen der Fetteinfluß auf die Monoenfettsäuren der n7- und n9-Fettsäurefamilien. Dagegen blieben die gesättigten Fettsäuren der Phospholipide unbeeinflußt und der Gehalt an n3-Fettsäuren dieser Fraktion verhielt sich invers zu deren Anteil am Futterfett.
Es traten zwei deutliche Vitamineffekte auf: bei hoher Dosierung beider Vitamine und Fütterung von Pflanzenfett stieg der Anteil der C22:6n3 in der Phospholipidfraktion bei gleichzeitigem Abfall des Linolensäuregehaltes in den Triglyceriden. Die Anteile der n7- und n9-Fettsäuren stiegen in der Tierfettgruppe bei Zulage eines Vitamins und sanken bei hoher Supplementierung beider Vitamine.

Aus der vorliegenden Studie können folgende Schlußfolgerungen abgeleitet werden: Bei der in diesem Versuch eingesetzten Vitamin-A-Konzentration besteht ein geringfügiger positiver Einfluß auf die Peroxidationsneigung der Putenmuskulatur; bei Zulage höherer Vitamin-A-Dosen sollte aber dessen negativer Effekt auf die Vitamin-E-Absorption berücksichtigt werden.

Die Fütterung höher gesättigten Fettes führt zu einer Herabsetzung der Peroxidationsanfälligkeit, aber auch zu einer Abnahme des Anteiles essentieller Fettsäuren, deren Konzentration im Rahmen der Eicosanoidsynthese für die Gesundheit der Tiere von Bedeutung ist.

7.0 SUMMARY

Stephanie Götzke:

The Interaction of Vitamins A and E with Dietary Fat with Regard to the Oxidative Stability of Turkey Muscle Tissue.

The aim of this study was to find out if the oxidative stability of turkey muscle tissue may be influenced by the source of dietary fat and the supplementation of the vitamins A and E which were dosed in the usual way during fattening. As well attention had to be drawn to a possible interaction of the three investigated food components.

For that purpose 88 male turkeys were divided into eight groups of each 11 animals. They were fattened over a period of 24 weeks. They consumed diets differing in the source of fat and the content of vitamins A and E. Each four experimental groups were provided with bone fat or soy bean sunflower oil. The two fat groups received either 5000 U or 20000 U Vitamin A combined with either 0 ppm Vitamin E or 100 ppm Vitamin E.

Measurement of lipid peroxidation in the muscle tissue was done by determining the concentration of TBA reactive substances. To prove possible influences of the vitamins their content was measured in plasma, breast muscle and thigh muscle using HPLC. To ascertain potential influences of the varying food components the fatty acid patterns of the phospholipids, the triglycerides and the total fatty acid fraction were determined by capillary column gas chromatography.

Following results were found:

- 1) Retinol concentrations in plasma were only influenced by dietary vitamin A intake if the animals consumed soy bean sunflower oil. In both white and red muscles increase of retinol levels depended on the dietary intake. Higher vitamin A levels were found in the thigh muscle than in the breast muscle.
- 2) α -tocopherol concentration in plasma rose with increasing vitamin E concentration in the food. Feeding vegetable oil this effect was smaller compared to that of the bone fat groups. An increase of vitamin A in the food caused a decrease of plasma tocopherol in those animal fat groups with low supplementations of vitamin E and in turkeys consuming vegetable oil together with high vitamin E amounts. Tocopherol levels in muscle tissues also depended on consumption of vitamin E. Similar to the results with retinol, the concentrations of tocopherol were higher in the red muscles than in the white ones. The effects caused by the vitamin A and the fat source were in accordance with those seen in the plasma.

- 3) The concentrations of TBA-reactive substances were remarkable higher in thigh muscle than in breast muscle and increased by feeding soy bean sunflower oil instead of bone fat. Turkeys consuming vegetable oil and high doses of both vitamin A and E showed decreasing TBA-values in red muscles.
- 4) Fatty acid patterns of the muscle lipids were influenced by dietary fat. Fatty acid patterns of the triglyceride fractions were more similar to those of the dietary fats than those of the phospholipid fractions. n7- and n9-fatty acids of all fractions were strongly influenced by the food fat. Saturated fatty acids of the phospholipid fractions did not show any dependence on the dietary fat while n3-unsaturated fatty acids were inversely related to the n3-content of the dietary fat.
There were two recognizable effects of vitamins. If the animals were provided with vegetable oil and high doses of both vitamin A and E the amount of C22:6n3 in the phospholipid fraction significantly increased while the linolenic acid of the triglycerid fraction decreased to the same extent. The amount of n7- and n9-fatty acids in the animal fat groups increased feeding either vitamin A or vitamin E but decreased if both vitamins were fed in high rates.

From this experiment following conclusions can be drawn: The concentration of dietary vitamin A used in this trial caused a slightly positive influence towards the oxidative stability of muscle tissues. Increasing levels of dietary retinol may turn this effect to the opposite, because of a reduced vitamin E absorption in presence of vitamin A. Feeding of highly saturated fat leads to a reduced proneness towards lipid peroxidation, but also towards a decreasing content of essential fatty acids which are precursors of the eicosanoids. That also may influence the animals' health.