

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	108 (1966)
<b>Heft:</b>	4
<b>Artikel:</b>	Vitamin E und die Verwertung von Fettstoffen in der Ration bei Mastküken
<b>Autor:</b>	Rako, A. / Mikulec, K. / Kalivoda, M.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-590723">https://doi.org/10.5169/seals-590723</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

### Riassunto

È stata eseguita un'osteosintesi stabile su due giovenile con la mascella inferiore fratturata in senso trasversale, con l'ausilio di placche compessive AO. Come di regola in questo genere di osteosintesi, la frattura guarisce senza formazione di callo. Il dolore scompariva immediatamente e la mascella inferiore alterata poteva essere parzialmente utilizzata. La prova dello sfruttamento parziale ed immediato è desunta dal fatto che gli animali hanno potuto ruminare e nutrirsi nelle ore successive, rispettivamente l'indomani. Supponiamo che l'applicazione di questo metodo, sfruttato con successo da parecchi anni in medicina umana, permetterà di salvare animali di valore o cavalli da corsa, in certe determinate fratture.

### Summary

In two heifers with transverse fracture of the lower jaw a stable osteosynthesis was undertaken with AO-pressure plates. As is usual in this kind of osteosynthesis the fracture healed without callus, in ideal position. The animals were immediately free of pain and the damaged lower jaw could at once be partially subjected to stress as was shown by the fact that the animals were able to masticate and to feed themselves, in one case after a few hours and in the other on the following day. We are of the opinion that by this method, which has been used consistently in human surgery for several years, valuable breed animals or race-horses with certain types of fracture may be saved.

### Literatur

Müller M. E.: Zur stabilen Osteosynthese in der Frakturheilung. Praxis, 54, 672 (1965). – Müller M. E., Allgöwer M. und Willenegger H.: Technik der operativen Frakturbehandlung. Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg (1963). – Perren Stephan: Persönliche Mitteilung.

*Adressen:* Dr. W. Eppenberger, Tierarzt, 9650 Neßlau. Dr. R. Fischer, Chefarzt, Krankenhaus, 9630 Wattwil

Aus dem Institut für Tierzucht und Hygiene der Veterinär-Fakultät Zagreb  
Vorstand: Prof. Dr. A. Rako

## Vitamin E und die Verwertung von Fettstoffen in der Ration bei Mastküken

Von A. Rako, K. Mikulec und M. Kalivoda

Es ist allgemein bekannt, daß der energetische Wert des Geflügelfutters durch Beigabe von Fettstoffen in das Grundfutter vergrößert werden kann. Dabei muß daran gedacht werden, daß der auf diese Weise erhöhte energe-

tische Wert des Futters mit den übrigen nahrhaften und biologisch tätigen Stoffen in Einklang gebracht wird (L. J. Machlin, R. S. Gordon und K. H. Meishil). Das bezieht sich insbesondere auf das Verhältnis zwischen der produktiven Energie und dem Proteininhalt, die so vertreten sein müssen, daß auf je 92 kcal des Futters 1% Protein kommt (J. Biely, B. March, M. L. Sunde). Um dieses Verhältnis zu erhalten, ist es notwendig, in der an Fett angereicherten Mischung auch den Gehalt an Protein in entsprechendem Maße zu erhöhen.

Unsere bisherigen Untersuchungen (Rako und Mitarb., 1962) zeigten, daß sich eine Zugabe von Tokopherol in eine mit Fett angereicherte Mischung günstig auf die Gewichtszunahme der Mastküken auswirkt. In unseren weiteren Untersuchungen versuchten wir, näher zu erforschen, in welchem Maße man durch Zugabe von Tokopherol den durch Fettbeifügung einseitig gesteigerten energetischen Wert der Grundmischung, also die Disharmonie (Diskrepanz) zwischen der Energie und dem Protein, insbesondere in Beziehung auf die Fettverwertung, mildern kann.

Wegen der Anwesenheit von Vitamin E beim Fett- und Eiweißstoffwechsel könnte man in solchen Fällen eine günstige Wirkung des Tokopherols erwarten. Bekanntlich verhindert Tokopherol mit seiner antioxydativen Wirkung den peroxyden Fettabbau und eine Akkumulation gewisser schädlicher Stoffe, was bei einer erhöhten Fettzugabe im Futter von großer Bedeutung sein könnte.

### Material und Arbeitsmethode

Der Versuch wurde mit 360 männlichen Küken der White Rock Rasse ausgeführt. Die Küken wurden unter gleichen Verhältnissen in Batterien gehalten: 15 Küken pro 1 m<sup>2</sup> und ad libitum gefüttert.

Die Zusammensetzung des Grundfutters war folgende:

Mais . . . . .	60,2%
Soyabohnenextraktionsschrot . . . . .	21,6%
Erdnußextraktionsschrot . . . . .	5,0%
Fischmehl . . . . .	6,0%
Fleischmehl . . . . .	3,0%
Luzernemehl . . . . .	1,5%
Dikalziumphosphat . . . . .	1,0%
Kreide (Kalziumkarbonat) . . . . .	0,5%
Kochsalz . . . . .	0,2%
Vitamine und Spurenelemente Premix . . . . .	1,0%

Die Küken wurden in drei Gruppen eingeteilt (I, II und III), die sich durch den Fettgehalt im Futter unterschieden. Jede Gruppe hat wieder 3 Untergruppen (A, B und C) mit einer verschiedenen Tokopherolmenge im Futter.

Die Küken der Gruppe I bekamen das Grundfutter fettlos, wobei die Menge an Vitamin E in den Untergruppen verschieden war, aber während

der ganzen Zeit des Versuches unverändert blieb. Diese Gruppe ermöglichte uns, die Wirkung der verschiedenen Mengen von Vitamin E in fettloser Nahrung zu betrachten.

#### Gruppe I

Untergruppe	A	B	C
Fett %	<i>ohne Fettzugabe</i>		
I. E. Vitamin E pro 1 kg Futter	100	50	20

Das Futter für die Küken der Gruppe II und III enthielt in der ersten und in der zweiten Hälfte der Mastzeit verschiedene Fett- und Vitamin E-Mengen.

Auf Kosten von Mais wurde dem Grundfutter entsprechend dem Gewicht Fett beigemengt. So bekam Gruppe II in den ersten 30 Tagen 10%, in den letzten 30 Tagen 5% Fett (10/5). Das Vitamin E war in den Rationen der einzelnen Untergruppen in verschiedener Menge vorhanden (die erste Zahl bezeichnet die Menge bis 30 Tage, die zweite von 30 bis 60 Tagen).

#### Gruppe II

Untergruppe	A	B	C
Fett %	10/5	10/5	10/5
I. E. Vitamin E pro 1 kg Futter	20/100	50/50	100/20

Die Gruppe III wurde wie die Gruppe II behandelt mit dem Unterschied, daß die Küken in den ersten 30 Tagen 5%, in den letzten 30 Tagen 10% Fett pro Ration erhielten.

#### Gruppe III

Untergruppe	A	B	C
Fett %	5/10	5/10	5/10
I. E. Vitamin E pro 1 kg Futter	20/100	50/50	100/20

Der Nährwert der angewendeten Grundmischung war folgender:

Fett %	0	5	10
keal/kg	2018	2195	2372
keal: Rohprotein	91	98	118
Rohprotein %	21,0	20,6	20,0
Die notwendige Menge von Rohprotein für das Verhältnis 92:1	21,9	23,8	25,7

Demnach war der Gehalt an produktiver Energie und ihr Verhältnis zum Rohprotein im Futter ohne Fettzugabe fast optimal, in der Mischung mit 5% Fett 86,4%, während in der Mischung mit 10% Fett nur 77,5% Rohprotein für das optimale Verhältnis des Proteins zu der produktiven Energie notwendig war.

#### Resultate und Diskussion

Die Kükenmast dauerte 60 Tage. Am Ende der Mastzeit wurden folgende Resultate erhalten:

**Gruppe I**

Untergruppe	A	B	C
Kükenzahl	38	39	39
Anfangsgewicht in g	38,5	40,2	39,4
Endgewicht in g	1460,3	1515,6	1475,8
Gewichtszunahme in g	1421,8	1475,4	1436,4
Futterverbrauch für 1 kg Zunahme	2,719	2,686	2,725

Bei Küken aus Gruppe I, die Futter ohne Fettzugabe, aber mit verschiedenen Mengen von Vitamin E bekamen, erzielte man zwar höhere Gewichtszunahmen, wenn im Futter 50 und 100 I. E. Vitamin E vorhanden waren, aber diese Unterschiede waren nicht signifikant. Daraus geht hervor, daß in unserem Falle beim Füttern ohne Fettzugabe 20 I. E. Vitamin E und 1 kg Futter genügen.

In Gruppe II, die in der ersten Hälfte der Mastzeit 10% und in der zweiten Hälfte 5% Fett bekam, erzielte man eine bedeutend höhere Gewichtszunahme nur in Untergruppe A. Das Durchschnittsgewicht des Körpers am Ende der Mastdauer ist um 163 g oder 8,8% bei Untergruppe A größer als bei Untergruppe C, und von der Untergruppe B um 83 g oder 5,1%.

Im ersten Falle sind die Unterschiede signifikant.

**Gruppe II**

Untergruppe	A	B	C
Kükenzahl	38	36	38
Anfangsgewicht in g	38,2	40,1	40,0
Endgewicht in g	1630,0	1547,0	1487,0
Gewichtszunahme in g	1591,8	1506,9	1447,0
Futterverbrauch für 1 kg Zunahme	2,473	2,442	2,518

Für die Gruppe III ergab sich eine etwas höhere Gewichtszunahme als für Gruppe II. Hier aber bestehen auch Abweichungen zwischen einzelnen Untergruppen. So hatte Untergruppe A einen um 128 g oder um 8% größeren Zuwachs als Untergruppe C, und Untergruppe B einen um 58 g bzw. 3,5%. Wieder sind die Unterschiede im ersten Falle signifikant.

**Gruppe III**

Untergruppe	A	B	C
Kükenzahl	39	39	37
Anfangsgewicht in g	39,5	38,7	40,2
Endgewicht in g	1634,0	1576,0	1506,0
Gewichtszunahme in g	1596,0	1537,0	1465,8
Futterverbrauch für 1 kg Zunahme	2,295	2,392	2,491

Wenn wir das Gewicht der Küken am Ende der ersten Versuchshälfte (bis 30 Tage) betrachten, sehen wir, daß in dieser Phase kein wesentlicher Unterschied in der Gewichtszunahme besteht, ungeachtet der Fettzugabe in der Ration.

**Untergruppe**

	A	B	C
Gruppe I	647,2	651,9	676,4
Gruppe II	654,7	653,8	640,0
Gruppe III	672,0	675,0	659,2

Die Menge von E-Vitamin hatte zu dieser Zeit keinen Einfluß auf die Wachstumsintensität. Wahrscheinlich könnte man das durch einen geringeren Futterkonsum, geringere Wachstumskapazität und, damit verbunden, auch kleineren Bedarf an energetischem Futterwert der Rationen erklären.

Die Verwertung der Nahrung während der ersten 30 Tage der Mastzeit war aber bei einzelnen Gruppen verschieden. Für 1 kg Gewichtszunahme verbrauchten die Küken folgende Futtermengen (in g):

**Untergruppe**

	A	B	C
Gruppe I	2220	2221	2296
Gruppe II	2015	2068	2127
Gruppe III	1857	2010	2054

Die Futterverwertung ist also bei Gruppe III am besten, besonders bei Untergruppe A. Im Verhältnis zu den Küken der Gruppe I hatten diese Küken einen um etwa 17% geringeren Futterverbrauch für 1 kg Zuwachs. Daraus folgt, daß zu dieser Mastzeit die Zugabe von Fett und Vitamin E in der Ration einen großen Einfluß auf die Futterverwertung ausübte.

In der zweiten Mastphase (30 bis 60 Tage) bestehen auch Unterschiede in der Futterverwertung. Für 1 kg Zuwachs verbrauchten die Küken folgende Futtermengen in kg:

**Untergruppe**

	A	B	C
Gruppe I	3,130	3,067	3,244
Gruppe II	2,838	2,725	2,803
Gruppe III	2,635	2,638	2,827

In diesem Zeitabschnitt haben die Küken der Gruppe III, besonders jene der Untergruppe A und B, das Futter am besten verwertet. Im Vergleich zur Gruppe I haben sie für 1 kg Zuwachs um 15,8% weniger Futter und Gruppe II um etwa 6% weniger Futter verbraucht. Auf Grund der erhaltenen Resultate geht hervor, daß die Küken aus Gruppe III das Futter am besten verwertet haben. So hatte die Untergruppe A aus Gruppe III eine höhere Futterverwertung als die gleiche Untergruppe der Gruppe I (um 15,6%), die Gruppe II um 7,2%. Bei den anderen Gruppen waren die Unterschiede nicht so deutlich.

Am Ende der Mastzeit wurde folgendes Körpergewicht der Küken erzielt:

### Untergruppe

	A	B	C
Gruppe I	1460,3	1515,6	1475,8
Gruppe II	1630,0	1547,0	1487,0
Gruppe III	1634,0	1576,0	1506,0

Küken der Gruppe II (10/5% Fett) und der Gruppe III (5/10% Fett) in den Untergruppen A (20 bis 100 I.E. Vitamin E) haben am Ende der Mastzeit ein gleiches Körpergewicht. Küken der Gruppe I (ohne Fett) bleiben um etwa 170 g oder 10,5% hinter ihnen zurück. Die Unterschiede sind signifikant. Demnach hatte die Fettzugabe nur in jenen Fällen eine günstige Wirkung auf die Intensität des Körpergewichtszuwachses, in welchen das Futter in der zweiten Hälfte der Mastzeit 100 I.E. Vitamin E enthielt. Bei den Küken in der Untergruppe B, die 50 I.E. Vitamin E erhalten haben, finden wir geringere Gewichtszunahmen, während in den Untergruppen B der Gruppen II und III, die 20 I.E. Vitamin E im Futter erhielten, der Zuwachs an Gewicht am geringsten war. Die Zunahmeintensität des Körpergewichts in diesen Untergruppen ist ähnlich wie bei Gruppe I, die ohne Fett gefüttert wurde. Das Körpergewicht der Untergruppen B, besonders bei Gruppen II und III, ist auch größer als bei den Untergruppen C, aber kleiner als bei den Untergruppen A. Diesen Unterschied kann man auch durch verschiedene Vitamin-E-Mengen in der Ration erklären.

Den erzielten Resultaten nach scheint es ratsamer zu sein, eine größere Fettmenge in der zweiten als in der ersten Mastphase zu verabreichen.

### Zusammenfassung

Der Zusatz von Tokopherol von über 20 I.E. Vitamin E zur Grundmischung ohne Fett, das wir bei unseren Versuchen anwandten, zeigte in bezug auf Zuwachs und Futterverwertung keinen bedeutenden Unterschied.

In der ersten Hälfte der Mastzeit (bis 30 Tage) hat die einseitige Zugabe von Fett in die Grundmischung, in Mengen von 5 und 10%, wie auch die Beigabe von Tokopherol (50 und 100 I.E. pro kg Futtermischung) die Gewichtszunahme nicht beeinflußt, doch zeigte sich eine positive Wirkung auf die Futterverwertung im 2. Mastabschnitt.

In der zweiten Masthälfte ergab sich eine höhere Wachstumsintensität, aber nur dann, wenn dem Futter in dieser Phase außer Fett auch noch 100 I.E. Vitamin E pro kg beigemengt wurde.

Es wurde festgestellt, daß die größte Gewichtszunahme und die beste Futterverwertung bei jenen Küken eintrat, die während der ersten Mastphase 5% Fett und 20 I.E. Vitamin E, und in der zweiten Hälfte 10% Fett und 100 I.E. Vitamin E pro 1 kg Futter erhielten.

Die Verwendung von Fett in den Grundmischungen, die bei unseren Versuchen benutzt wurden und in denen kein Gleichgewicht zwischen der produktiven Energie und dem Protein bestand, war ökonomisch gerechtfertigt.

### Résumé

Les auteurs s'expriment sur la relation entre la vitamine E et les corps gras de la nourriture des poussins à l'engraissement. L'adjonction de tocophérol de plus de 20 UI de vitamine E au mélange de base sans corps gras n'a pas donné une différence notable dans l'accroissement et dans l'utilisation des fourrages par rapport aux fourrages sans tocophérol. Durant la première moitié de la période d'engraissement, jusqu'à 30 jours, ni l'adjonction de corps gras à raison de 5 à 10% du mélange de base, ni l'adjonction de tocophérol, 50 à 100 UI par kg de mélange fourragé n'ont influencé l'augmentation de poids; une influence positive n'a été constatée sur l'utilisation des fourrages qu'ultérieurement. Durant la seconde moitié de la période d'engraissement on a constaté une augmentation de l'intensité de croissance, mais cela seulement lorsqu'on avait ajouté à la nourriture, en plus des corps gras, 100 UI de vitamine E par kg. La plus forte augmentation de poids et la meilleure utilisation des fourrages ont été constatées chez les poussins qui ont reçu au cours de la première moitié de la phase d'engraissement 50% de corps gras et 20 UI de vitamine E et au cours de la seconde moitié 10% de corps gras et 100 UI de vitamine E par kg de fourrage. L'adjonction de corps gras au mélange de base dans lequel il y avait auparavant un déséquilibre entre l'énergie productive et les protéines a été rentable.

### Riassunto

Gli autori riferiscono sulla relazione tra la vitamina E e le sostanze grasse nel nutrimento dei polli d'ingrasso. L'aggiunta di tocoferolo di oltre 20 UI di vitamina E al miscuglio di base senza sostanze grasse non ha dato miglioramento notevole nell'accrescimento e nello sfruttamento dei foraggi, se messo a confronto con foraggi senza tocoferolo. Durante la prima metà del periodo d'ingrassamento fino a 30 giorni, né l'aggiunta di sostanze grasse in ragione del 5-10% del miscuglio di base, né l'aggiunta di tocoferolo di 50-100 UI per kg di miscuglio, hanno influenzato l'aumento del peso. Non è stata accertata influenza positiva sullo sfruttamento dei foraggi che ulteriormente. Durante la seconda metà del periodo d'ingrassamento si è accertato un aumento dell'intensità di accrescimento, ma solo dopo che era stato aggiunto al nutrimento, oltre che alle sostanze grasse, anche 100 UI di vitamina E per kg. Il maggiore aumento di peso e il migliore sfruttamento dei foraggi sono stati accertati nei polli che nella prima metà della fase d'ingrassamento avevano ricevuto il 50% di sostanze grasse e 20 UI di vitamina E e, nella seconda metà, il 10% di sostanze grasse e 100 UI di vitamina E per kg di foraggio. L'aggiunta di sostanze grasse al miscuglio di base in cui prima c'era uno squilibrio fra energia produttiva e proteine, è stata redditizia.

### Summary

The authors give an account of the relationship between vitamin E and fats in fodder for broilers. The addition of Tocopherol of more than 20 IU vitamin E to the basic mixture without fat resulted in no appreciable difference, with regard to growth and fodder assimilation, as compared to fodder without Tocopherol. In the first half of the fattening period, up to 30 days, neither the addition of fat (in the ratio of 5-10% of the basic mixture) nor of Tocopherol (50-100 IU per kg fodder-mixture) had any effect on the weight increase, but a positive effect was shown for later fodder assimilation. In the second half of the fattening period an intensified rate of growth was achieved only when not merely fat but also 100 IU vitamin E per kg was added to the fodder. The greatest weight increase and the best fodder assimilation was shown by those broilers which received 50% fat and 20 IU vitamin E during the first phase of fattening and 10% fat and 100 IU vitamin E per kg fodder during the second half. The addition of fat to the basic mixtures, in which there was previously no balance between protein and productive energy, has proved to be economically advantageous.

### Literatur

Bieliy J., March B.: Fat Studies in Poultry 2. Fat supplements in chick and rations. *Poultry Sci.* 33, 1220–1227 (1954). – Bieri J.G. und Mitarb.: Normal growth and development of female chickens without dietary vitamin E or other antioxidants. *J. of Nutrition*, 70, 47–52 (1960). – Baldissera Nordio C.: Sull'importanza della vitamina E nell'alimentazione dei polli. *Riv. Zootec.* 29, 183–186 (1956). – Bieri J.G. and Anderson A.A.: Peroxidation of lipids in tissue homogenates as related to vitamin E. *Arch. Biochem. Biophys.* 90, 105–110 (1960). – Blaxter K.L. und Mitarb.: Some effects of natural and synthetic antioxidants on the incidence of muscular dystrophy, induced by codliver oil. *Brit. J. Nutrition* 7, 287–298 (1953). – Crider Q., Alaupovic P. and Johnson B.C.: On the function and metabolism of vitamin E. *Nut. Abs.* 31, 456–457 (1960). – Carver S. und Mitarb.: Further studies of the unidentified chicks growth factors in unsaturated fats. *Poultry Sci.* 33, 543–548 (1954). – Dinning J.S.: Nucleic acid metabolism in vitamin E deficiency. *Symposium on Vitamin E and Metabolism*, Zürich (1962). – Dam H.: Influence of antioxidants and redox substances on signs of vitamin E deficiency. *Pharmacol. Rev.* 9, 1–16, (1957). – Draper H.H. und Mitarb.: A study of the nutritional role of antioxidants in the diet of the rat. *Brit. J. Nutrition* 12, 89–97 (1958). – Donald und Mitarb.: Unsaturated fats as sources of unidentified chick growth factors. *Poultry Sci.* 32, 892 (1953). – Findrik M.: Verwendung von Ölkuchen (aus Kürbiskernen) in der Kükenfütterung. *Vet. Archiv XXXII*, 1–8 (1962). – Hogue D.E., Proctor J.F., Warner R.G., Loosli J.K.: Relation of selenium, vitamin E and an unidentified factor to muscle dystrophy (Stiff-Lamb or White-Muscle Disease) in the Lamb. *J. Animal Sci.* 21 (1) 25–29 (1962). – Hove E.L.: The relation of pyridine toxicity in rats to dietary vitamin E. *The Journal of Nutrition* 50, 361–371 (1956). – Hill H. and Jounsy Hamed M.: Beiträge zum Vitamin-E-Stoffwechsel. *Archiv f. Tierernährung* 2, 129–141 (1960). – Kalivoda M.: Aktivnost aldolaze pri eksperimentalnoj E-avitaminozi i oboljenju pilica hranjenih ekstraktivnom prekrupom bundevskih sjemenki. *Disertacijska radnja*, Zagreb (1961). – Merk W.: Über die Wirkung einer Tocopherol-Anreicherung im Kraftfutter von Milchkühen auf Menge und Beschaffenheit der erzeugten Milch. *Diss. Zürich* (1959). – Mecchi E.P. und Mitarb.: The role of tocopherol content in the stability of chicken and turkey fats. *Poultry Sci.* 32, 915–916 (1953). – Machlin L.J. und Mitarb.: The effect of antioxidant on vitamin E deficiency symptoms and production of liver «peroxide» in the chickens. *J. of Nutrition* 67, 333–343 (1959). – Rako A., Kalivoda M., Dumanovsky F.: Über den Einfluß von Vitamin E auf die Verwertung von Fettstoffen im Futter bei der Kükenmast. *Schw. Archiv f. Tierheilkunde* 104, 7, 450–457 (1962). – Rindi G.: A colorimetric method for the determination of tocopherol and tocopheryl acetate in plasma. *Internationale Zeitschrift für Vitaminforschung* Vol. 28, 3, 225–234 (1958). – Jensen L.S. und Mitarb.: The effect of vitamin E and niacin in the nutrition of turkey breeder hens. *Poultry Sci.* 32, 907 (1953). – Scott H.M. und Mitarb.: Nutritional factors in relation to the expression of vitamin E deficiency symptoms in chicks. *Poultry Sci.* 36, 949–953 (1957). – Sunde M.L.: The effects of fats and fatty acids on feed conversion in chicks. *Poultry Sci.* 33, 1084 (1954). – Sunde M.L.: The effect of fats and fatty acids in chick rations. *Poultry Sci.* 35, 362–368 (1956). – Thomasson J.H.: The biological value of oils and fats. I. Growth and food intake on feeding with natural oils and fats. *J. of Nutrition* 56, 455–468 (1955). – Viswanatha T. und Mitarb.: Interrelation of fat carbohydrate and vitamin E in the diet of the growing rat. *J. Nutrition* 52, 613–626 (1954). – Vuilleumier J.P., Brubacher G., Kalivoda M.: Beitrag zur Analytik des Alfa-Tocopherols. *Helvetica Chimica Acta* 46 (7) 2983 (1963). –