

Z. Ernährungswiss. 15, 247–250 (1976)

© 1976 Dr. Dietrich Steinkopff Verlag GmbH & Co. KG, Darmstadt

ISSN 0044-264 X

*Tierversuchsstation der Deutschen Unilever GmbH, Hamburg-Bergstedt,  
Chemische Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Heidberg  
und Physiologisch-Chemisches Institut der Universität Mainz*

## Über die ernährungsphysiologischen Eigenschaften von Fritierfetten

### 8. Mitteilung: Hämatologische und blutchemische Untersuchungen

*J. Henschel, J. Führ und K. Lang*

Mit 3 Tabellen

(Eingegangen am 27. November 1975)

In der vorliegenden Mitteilung 8 ergänzen wir unsere vorausgehenden Berichte über die ernährungsphysiologischen Eigenschaften von Fritierfetten (1–7) durch Angaben unserer Befunde hinsichtlich der hämatologischen und blutchemischen Daten. In dieser Versuchsreihe wurden nur die mit dem behandelten bzw. unbehandelten Sojaöl gefütterten Tiere eingesetzt. Die verwendeten Sojaöle waren folgendermaßen behandelt worden:

BR 4 unerhitztes Sojaöl als Kontrolle.

BR 5 Sojaöl 72 Std. ohne Bratgut auf 175° C erhitzt,

BR 6 Sojaöl ohne Bratgut 96 Std. auf 175° C erhitzt,

BR 7 Sojaöl mit Bratgut (Fisch) 56 Std. auf 175° C erhitzt,

BR 8 Sojaöl mit Bratgut (Fisch) 72 Std. auf 175° C erhitzt.

Bezüglich Fütterungstechnik, Tierhaltung und weiterer technischer Einzelheiten verweisen wir auf unsere Mitteilung 1 (1).

### Methodik

Die Untersuchungen wurden an Ratten unserer dritten, mit erhitztem Sojaöl gefütterten Generation durchgeführt. Die Tiere hatten 16–18 Monate hindurch das 10 % Sojaöl enthaltende Futter erhalten. In jeder Einzelversuchsserie wurden gleichviel Tiere aller Versuchsgruppen untersucht, so daß jeweils gleichaltrige und gleich schwere Tiere zur Untersuchung kamen.

Tab. 1. Erythrozytenzahlen und Leukozytenzahlen der mit den Fritierfetten gefütterten Ratten.  
Mittelwerte aus je 8–10 Tieren

Fett	Erythrozyten ( $10^6$ )		Leukozyten ( $10^9$ )	
	Männchen	Weibchen	Männchen	Weibchen
BR 4	$8,37 \pm 0,23$	$8,13 \pm 0,29$	$6,44 \pm 0,67$	$7,09 \pm 0,36$
BR 5	$8,11 \pm 0,36$	$7,93 \pm 0,12$	$6,68 \pm 0,84$	$6,50 \pm 0,56$
BR 6	$8,53 \pm 0,24$	$7,95 \pm 0,28$	$7,72 \pm 0,65$	$8,22 \pm 0,65$
BR 7	$7,93 \pm 0,30$	$7,27 \pm 0,27$	$7,07 \pm 0,97$	$7,75 \pm 0,99$
BR 8	$8,68 \pm 0,49$	$7,88 \pm 0,28$	$7,78 \pm 0,52$	$6,62 \pm 0,60$

Die Blutentnahmen erfolgten durch Herzpunktion, vor welcher die Tiere mit 150 mg/kg Evipan betäubt wurden. Um das Blut ungerinnbar zu machen, wurde in die Injektionsspritze 0,1 ml Heparinlösung gefüllt, die sich sofort mit dem angesaugten Blut mischte. Der Verdünnungsfaktor wurde bei der Auswertung der Blutdaten berücksichtigt. Die Tiere überlebten die Blutentnahmen gut, so daß wir im Verlaufe von 2 Wochen 2–3 Blutentnahmen durchführen konnten.

Die Zählung der Erythrozyten und Leukozyten erfolgte in üblicher Weise in Zählkammern nach *Neuhäus* und *Thoma*.

Die Gesamtproteinbestimmung wurde mit der kolorimetrischen Biuret-Methode nach *Weichselbaum* (8) durchgeführt. Die Serumelektrophorese erfolgte nach *Koch* und *Führ* (9). Zur Bestimmung der Aktivitäten der Transaminasen GOT und GPT wurden die Standardmethoden der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie verwendet (10). Die Aktivität der Cholinesterase im Serum wurde nach *Knedel* und *Böttger* (11) bestimmt.

### Ergebnisse und Diskussion

Die von uns gefundenen Zahlen für den Gehalt des Blutes unserer Versuchstiere an Erythrozyten und Leukozyten sind in der Tab. 1 wiedergegeben. Die statistische Auswertung<sup>1)</sup> (*t*-Test nach *Student*) ergab keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Erythrozyten- und Leukozytenwerte zwischen den einzelnen Tiergruppen. Die Verfütterung der erhitzten bzw. zum Fritieren verwendeten Sojaöle hatte demnach keinen Einfluß auf die Erythrozyten- und Leukozytenzahlen.

Unsere Befunde bezüglich des Gehaltes des Serums an Gesamteiweiß und den elektrophoretisch getrennten Serumeiweißfraktionen sind aus der Tab. 2 zu ersehen. Auch hier ergab sich keine signifikante Differenz der Werte zwischen den einzelnen Tiergruppen. Der langfristige Verzehr der erhitzten bzw. zum Fritieren verwendeten Sojaöle hat demnach keinen Einfluß auf das Spektrum der Serumproteine.

Auch die Bestimmung der Transaminasen GOT (Aspartat-Aminotransferase E.C. 2.6.1.1.) und GTP (Alanin-Aminotransferase (E.C. 2.6.1.2.) im Serum ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen (Tab. 3). Bezüglich der Aktivität der Cholinesterase (Acetylcholin-Acylhydrolase E. C. 3.1.1.8.) im Serum stellten wir fest, daß bei den männlichen Tieren die Werte bei der Gruppe BR 4 signifikant kleiner

<sup>1)</sup> Herrn Dipl.-Phys. *Waibel* (Unilever Forschungsgesellschaft mbH) danken wir für die statistische Auswertung unserer Befunde.

Tab. 2. Gesamteiweiß und Eiweißfraktionen im Serum der mit Fritierfetten gefütterten Ratten.

Fett	Geschlecht	Gesamteiweiß	Albumin	$\alpha_1$ -Globulin	$\alpha_2$ -Globulin	$\beta_1 + \beta_2$ -Globulin	$\gamma$ -Globulin
BR 4	M	4,65 $\pm$ 0,21	2,08 $\pm$ 0,143	0,37 $\pm$ 0,071	0,34 $\pm$ 0,066	1,03 $\pm$ 0,151	0,84 $\pm$ 0,08
	W	4,96 $\pm$ 0,18	2,56 $\pm$ 0,071	0,33 $\pm$ 0,029	0,30 $\pm$ 0,024	0,96 $\pm$ 0,037	0,81 $\pm$ 0,09
BR 5	M	4,53 $\pm$ 0,13	2,07 $\pm$ 0,152	0,35 $\pm$ 0,022	0,29 $\pm$ 0,031	1,09 $\pm$ 0,122	0,77 $\pm$ 0,06
	W	4,32 $\pm$ 0,04	2,11 $\pm$ 0,191	0,30 $\pm$ 0,032	0,25 $\pm$ 0,018	0,89 $\pm$ 0,11	0,64 $\pm$ 0,08
BR 6	M	4,78 $\pm$ 0,14	2,15 $\pm$ 0,086	0,37 $\pm$ 0,036	0,33 $\pm$ 0,026	1,12 $\pm$ 0,73	0,72 $\pm$ 0,07
	W	4,83 $\pm$ 0,10	2,38 $\pm$ 0,130	0,37 $\pm$ 0,049	0,32 $\pm$ 0,033	1,10 $\pm$ 0,094	0,88 $\pm$ 0,11
BR 7	M	4,64 $\pm$ 0,12	2,02 $\pm$ 0,137	0,39 $\pm$ 0,051	0,38 $\pm$ 0,024	1,06 $\pm$ 0,044	0,81 $\pm$ 0,08
	W	4,74 $\pm$ 0,19	2,54 $\pm$ 0,210	0,31 $\pm$ 0,029	0,26 $\pm$ 0,023	0,90 $\pm$ 0,08	0,74 $\pm$ 0,11
BR 8	M	4,70 $\pm$ 0,12	2,03 $\pm$ 0,157	0,40 $\pm$ 0,040	0,39 $\pm$ 0,033	1,11 $\pm$ 0,116	0,78 $\pm$ 0,07
	W	5,29 $\pm$ 0,23	2,65 $\pm$ 0,204	0,33 $\pm$ 0,034	0,30 $\pm$ 0,043	1,15 $\pm$ 0,124	0,88 $\pm$ 0,13

Mittelwerte und Standardabweichungen der Mittelwerte. Tierzahlen 8–12 je Gruppe.

Tab. 3. Transaminasen GOT und GTP sowie Cholinesterase im Plasma der mit Fritierfett gefütterten Ratten.

Fett	n	GOT		GTP		Cholinesterase	
		Männchen	Weibchen	Männchen	Weibchen	Männchen	Weibchen
BR 4	10	50,3 $\pm$ 5,5	46,8 $\pm$ 5,1	27,3 $\pm$ 4,7	27,3 $\pm$ 3,3	0,134 $\pm$ 0,019	0,206 $\pm$ 0,042
BR 5	11	46,1 $\pm$ 4,8	45,7 $\pm$ 5,7	31,0 $\pm$ 6,5	39,0 $\pm$ 12,3	0,248 $\pm$ 0,102	0,316 $\pm$ 0,068
BR 6	10	56,5 $\pm$ 12,0	38,6 $\pm$ 2,0	30,1 $\pm$ 8,0	23,0 $\pm$ 3,2	0,186 $\pm$ 0,038	0,380 $\pm$ 0,059
BR 7	9	39,9 $\pm$ 2,5	36,8 $\pm$ 2,7	18,8 $\pm$ 1,6	18,9 $\pm$ 2,0	0,148 $\pm$ 0,025	0,355 $\pm$ 0,035
BR 8	10	43,2 $\pm$ 4,3	39,2 $\pm$ 2,8	20,3 $\pm$ 3,1	21,3 $\pm$ 2,5	0,160 $\pm$ 0,026	0,491 $\pm$ 0,087

waren als der Gesamtmittelwert. Irgendwelche Organschädigungen wurden bei der histologischen Untersuchung der Versuchstiere (6) nicht festgestellt. Lediglich die für alte Ratten typischen Organveränderungen wurden in allen Versuchsgruppen einschließlich der mit den unbehandelten Fetten ernährten Kontrolltiere gefunden.

Unsere Befunde decken sich vollständig mit den von Nolen et al. (12) an Ratten erhobenen, die 2 Jahre hindurch mit 15 % Fritierfetten in ihrem Futter ernährt worden waren. Auch diese Autoren stellten in ihren ausgedehnten klinisch-chemischen Untersuchungen keine Abweichungen der festgestellten Daten von der Norm fest.

#### *Zusammenfassung*

Die hämatologischen und klinisch-chemischen Untersuchungen der dritten Generationen von Ratten, die mit zum Fritieren verwendetem Sojaöl ernährt worden waren, ergaben keine von der Norm abweichenden Befunde.

#### *Summary*

The hematological and chemical examination of the 3rd generation of rats fed soy bean oil used for fish frying showed not any abnormal data.

#### *Literatur*

1. Lang, K., E. H. von Jan, J. Henschel, Z. Ernährungswiss. 9, 363 (1969). –
2. Lang, K., J. Henschel, Z. Ernährungswiss. 10, 234 (1971). – 3. Unbehend, M., H. Scharmann, Z. Ernährungswiss. 12, 134 (1973). – 4. Lang, K., J. Henschel, J. Waibel, G. Billek, Z. Ernährungswiss. 12, 241 (1973). – 5. Strauß, H.-J., G. Billek, Z. Ernährungswiss. 13, 81 (1974). – 6. Kracht, J., K. Lang, J. Henschel, Z. Ernährungswiss. 13, 132 (1974). – 7. Führ, J., E. H. von Jahn, J. Henschel, H.-J. Strauß, G. Billek, K. Lang, Z. Ernährungswiss. 14, 175 (1975). – 8. Weichselbaum, T. E., in: Standard Methods of Clinical Chemistry 1, 88 (1953). –
9. Koch, C.-D., J. Führ, Ärztl. Labor 20, 245 (1974). – 10. Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie. Z. klin. Med. u. klin. Biochem. 10, 182 (1972). – 11. Knedel, M., R. Böttger, Klin. Wschr. 45, 325 (1967). –
12. Nolen, G. A., J. C. Alexander, N. R. Artman, J. Nutr. 93, 337 (1967).

Für die Verfasser:

Prof. Dr. Dr. K. Lang, Schwarzwaldstraße 71, 7812 Bad Krozingen