

## Austausch von Sojaschrot gegen Bier-/Melassehefe in sonnenblumenreichen Broilerrationen mit und ohne Fischmehl \*)

MUSTAFA ERGÜL

Institut für Kleintierforschung

### Einleitung

In Fortführung früherer Arbeiten (Ergül, 1975; Ergül et al., 1977), in der die Ergänzungsmöglichkeit von lysinarmen Baumwollsaat- und Sonnenblumenextraktionsschrot durch Einzellerprotein/Single Cell Protein (SCP) untersucht worden war, wurde in weiteren Arbeiten (Ergül u. Vogt, 1983; Ergül, 1988) festgestellt, daß auch der vollständige Ersatz von Fischmehl in Broilerrationen durch Einzellerprotein möglich ist. Die zu den Einzellerproteinen gehörenden Bier- und Melassehefen haben in manchen Ländern bei der ökonomischen Mischfutterherstellung eine große Bedeutung, um teure und z. T. in der Beschaffung unsichere Komponenten, wie z. B. Fischmehl, einsparen zu können. Auch Sojaextraktionsschrot kann manchmal zu diesen nur teuer und schwer zu beschaffenden Komponenten gehören. Mit einer, durch eine passende Kombination erhaltenen Einsparmöglichkeit, könnte man in der Mischfutterindustrie dieser Länder saisonale Probleme überwinden.

Mit dem Ziel, diese Möglichkeit zu untersuchen, wurde diese Arbeit zusätzlich zu den früheren Arbeiten durchgeführt. Dabei wurde in dem vorliegenden Versuch die Einsatzfähigkeit von auf zwei unterschiedlichen Substraten (Malz bzw. Melasse) gewachsener Hefe (*Saccharomyces cerevisiae*) anstatt Fischmehl und Sojaextraktionsschrot geprüft.

Der ernährungsphysiologische Wert von *S. cerevisiae* wurde an Hand der vorliegenden Literatur bereits in der vorherigen Arbeit (Ergül, 1988) besprochen, so daß hier auf eine Wiederholung verzichtet werden kann.

Neben den unterschiedlichen Futterhefen wurde in dem Versuch Sonnenblumenextraktionsschrot als Hauptkomponente in den Rationen eingesetzt. Im Sonnenblumenschrot ist zwar Methionin mehr wie in anderen Extraktionsschroten vorhanden (Ergül, 1987; Kling und Wöhlbier, 1983), aber es besteht eine erhebliche Unterversorgung an Lysin. Deswegen wurden die biologische Wertigkeit des Sonnenblumenproteins (s. u. a. die Arbeit von Ergül u. Schulz,

1980) nur sehr niedrig ermittelt, vergleichbar etwa mit der biologischen Wertigkeit von Baumwollsaatextraktionsschrot (63,4 zu 61,1). In der gleichen Arbeit stieg jedoch bei Kombination von Sonnenblumenextraktionsschrot mit auf n-Paraffin gezüchteter Hefe (60 % zu 40 % auf Proteinbasis) die biologische Wertigkeit auf 79,4 an; bzw. mit einer anderen Probe auf 82,1 % an, während die Kombination mit Maisprotein eine biologische Wertigkeit von 77,6 % zeigte.

Auf den Futterwert von Sonnenblumenschrot hat die Herstellungsmethode einen großen Einfluß (Ergül, 1987). Zu hohe Wärme bei der Herstellung kann einerseits den physiologischen Effekt der Aminosäuren negativ beeinflussen, andererseits verringert ein zu hoher Schalenanteil die Ausnutzung durch das Geflügel erheblich. So geht aus einer Arbeit von Ergül u. Schiller (1971) hervor, daß die biologische Wertigkeit von Sonnenblumen-Expellerprotein mit 57,6 erheblich niedriger liegt als die oben für die Extraktionsschrot angegebenen Werte.

Unabhängig von der Herstellungsmethode beeinflussen Lysin- bzw. Lysin- plus Methioninzusatz zum Sonnenblumenschrot das Wachstum von Broilerküken immer positiv. Mus-haraf (1991) teilte mit, daß der Zusatz von Lysin und Methionin zu den bis zu 25 % Sonnenblumenschrot enthaltenden Rationen bei einigen Dosierungen eine gleiche und bessere Gewichtsentwicklung als mit den Sojaschrot enthaltenden Kontrollgruppen verursachte. In einer anderen Arbeit (Zatari und Sell, 1990) wurde festgestellt, daß bei mehlförmigen Broilerfutter die Versuchsrationen mit 10 und 20 % Sonnenblumenschrot ein geringeres Endgewicht erbrachten als die Kontrollgruppe mit Sojaschrot und Mais. Demgegenüber zeigte aber bei pelletiertem Futter 10 % Sonnenblumenschrot im Versuchsfutter einen besseren Effekt hinsichtlich des Wachstums. Bei beiden Futterformen war die Futtermittelverwertung bei den Versuchsgruppen mit Sonnenblumenschrot immer günstiger gegenüber der Kontrollgruppe.

### Versuchsplan

Der sechswöchige Versuch wurde vom 21.07.1992 nach dem in Tabelle 1 aufgeführten Versuchsplan durchgeführt. Es wurden zwei Grundrationen mit 0 % bzw. mit 4 % Fischmehl eingesetzt; beide Grundrationen einheitlich mit 20 % Sonnenblumenextraktionsschrot. Beide Hefen wurden in 3 %-Stufen

\*) Der Versuch wurde im Institut für Kleintierforschung in Celle, BR Deutschland durchgeführt, wo Herr Prof. Dr. Mustafa Ergül von Juli bis September 1992 mit dankenswerter Unterstützung der Alexander von Humboldt-Stiftung als Gastwissenschaftler tätig war.

Tabelle 1: **Versuchsplan**

Gruppe 1	0 % Bierhefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 2	3 % Bierhefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 3	6 % Bierhefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 4	8 % Bierhefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 5	12 % Bierhefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 6	0 % Melassehefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 7	3 % Melassehefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 8	6 % Melassehefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 9	9 % Melassehefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 10	12 % Melassehefe	+ 4 % Fischmehl
Gruppe 11	0 % Bierhefe	+ 0 % Fischmehl
Gruppe 12	3 % Bierhefe	+ 0 % Fischmehl
Gruppe 13	6 % Bierhefe	+ 0 % Fischmehl
Gruppe 14	8 % Bierhefe	+ 0 % Fischmehl
Gruppe 15	12 % Bierhefe	+ 0 % Fischmehl
Gruppe 16	0 % Melassehefe	+ 0 % Fischmehl
Gruppe 17	3 % Melassehefe	+ 0 % Fischmehl
Gruppe 18	6 % Melassehefe	+ 0 % Fischmehl
Gruppe 19	9 % Melassehefe	+ 0 % Fischmehl
Gruppe 20	12 % Melassehefe	+ 0 % Fischmehl

von 0 bis 12 % variiert bei einer dem Proteingehalt entsprechender Verminderung des Anteils des Sojaextraktionsschrot. Die Analyseergebnisse der im Versuch eingesetzten Eiweißfuttermittel sind aus der Tabelle 2 ersichtlich.

Die in eigener Mischanlage gemischten und in Preßform (Anfangs gebrochen) ad lib. verfütterten Rationen hatten die in der Tabelle 3 aufgeführte Zusammensetzung. Da die Rationen an Methionin und teilweise an Lysin unterversorgt waren, wurden diese Aminosäuren zugesetzt. Je 1 kg Futter wurden folgende Vitamine und Spurenelemente zugesetzt: 13 500 I.E. Vitamin A, 1687,5 I.E. Vitamin D3, 20,25 mg Vitamin E, 5,4 mg Vitamin K3 wl., 2,7 mg Thiamin, 8,1 mg Riboflavin, 16,2 mg Calcium-D-Pantothenat, 54 mg Nicotinsäure, 5,4 mg Vitamin

B6, 1,35 mg Folsäure und 0,027 mg Vitamin B12 (als Vitamin-Konzentrat); sowie 45 mg Eisen., 90 mg Mangan, 60 mg Zink, 6 mg Kupfer, 0,15 mg Kobalt, 0,45 mg Jod und 0,05 mg Selen (als Spurenelementvormischung). Alle Rationen waren isonitrogen (21,7 % Rohprotein) und rechnerisch isoenergetisch (12,2 MJ MEn/kg). Die Ergebnisse der im Celler Laboratorium durchgeführten Nährstoffanalysen der Rationen sind aus der Tabelle 4 zu ersehen.

#### Versuchstechnik

Für den Versuch standen 1280 Lohmann-Broiler-Eintags-hahnenküken in 160 Käfigen zur Verfügung, sodaß je Gruppe 8 Käfige bzw. Untergruppen mit je 8 Hähnen eingesetzt werden konnten. Die Käfige waren jeweils 0,47m<sup>2</sup> groß. Die Wärmeversorgung erfolgte über Ganzraumheizung, die Tiere wurden bei täglich 18 Stunden Licht und 6 Stunden Dunkelheit gehalten. Futterverzehr und Gewichtszunahmen wurden wöchentlich bestimmt; am Ende der sechswöchigen Versuchperiode wurden alle Tiere einzeln gewogen. Die Grundlage für die statistische Bearbeitung bildeten die Untergruppenwerte.

#### Versuchsverlauf

Der Versuch selbst verlief ohne technische Störungen. Die Rationen mit den hohen Hefeanteilen ließen sich aber schlecht pelletieren und die Ration 10 wurde wahrscheinlich deswegen beim Preßvorgang überhitzt; wegen mangelnder Gewichtsentwicklung mußten deshalb die Tiere der Gruppe 10 nach 3 Wochen aus dem Versuch herausgenommen werden. Die Tierverluste beliefen sich auf 6 %; sie lagen bei den Bierhefegruppen mit 7,6 % in der Tendenz höher als bei den Melassehefegruppen mit 4,2 %.

#### Versuchsergebnisse und Diskussion

Da die Gruppe 10 ausgefallen war, wurden in der Tabelle 5 die Ergebnisse ohne die Gruppen 5/10/15/20, d.h. ohne die Gruppen mit 12 % Hefeanteil ausgewertet. Im Endgewicht lagen alle Hefegruppen numerisch höher als die Kontrollgruppen ohne Hefe. Zwischen den beiden Grundrationen mit

Tabelle 2: **Analyseergebnisse einiger verwendeter Futtermittel (in %)**

	Bierhefe	Melassehefe	Fischmehl	Sonnenbl. extr.schrot	Sojaextr. schrot
Rohprotein	43,1	46,2	60,8	30,2	46,9
Rohfett (n. Säureaufschluß)	2,4	5,2	12,7	3,8	1,7
Rohfaser	2,2	8,9	1,4	21,1	3,9
Rohasche	6,3	3,2	15,4	7,1	6,3
Stärke	4,2	-	-	3,4	5,0
Zucker	2,5	0,29	0,18	6,0	10,9

Tabelle 3 a: **Zusammensetzung der Rationen (in %)**

Gruppen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bierhefe	-	3,000	6,000	9,000	12,000	-	-	-	-	-
Melassehefe	-	-	-	-	-	-	3,000	6,000	9,000	12,000
Maisschrot	51,043	50,943	51,133	51,493	51,393	51,043	51,093	51,333	51,543	51,893
Sonnenbl.extr.-schrot	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Sojaextr.schrot	17,940	15,250	12,480	9,650	7,000	17,940	15,110	12,100	9,200	6,150
Fischmehl	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Sojaöl	4,200	4,000	3,600	3,090	2,850	4,200	4,000	3,800	3,500	3,200
CACO <sub>3</sub>	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
DCP	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,050	1,070	1,080
NaCl	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,130	0,130	0,130	0,110	0,100
Cholinchl.(50 %ig)	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210
Rovimix 428	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027
Cimbria 1105 mit Selen	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
DL-Methionin	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
L-Lysin•HCl	0,060	0,050	0,030	0,010	-	0,060	0,040	0,010	-	-

und ohne Fischmehl und zwischen den beiden Hefearten bestanden in der Gewichtsentwicklung gesicherte Unterschiede. Dagegen entstanden in der Futtermittelverwertung zwischen den Gruppen keine gesicherten Unterschiede und sowohl beim Endgewicht als auch bei der Futtermittelverwertung keine gesicherte Wechselwirkung zwischen den Versuchsfaktoren.

Die mit den beiden Grundmischungen erzielten Ergebnisse zeigen, daß bei entsprechender Zusammensetzung der Rationen auf Fischmehl verzichtet werden kann und beim Einsatz

von nur pflanzlichen Eiweißfuttermitteln gleichwertige oder sogar bessere Ergebnisse erzielt werden können. Die Kombination der verschiedenen nichttierischen Eiweißfuttermittel in diesem Versuch dürfte auch zu diesem positiven Einfluß auf die Gewichtsentwicklung beigetragen haben.

Von den beiden Hefearten zeigte bei gleicher Futtermittelverwertung die Melassehefe ein um 2,3 % gesichert besseres Wachstum; ein Einfluß des unterschiedlichen Nährsubstrates (s.a. die unterschiedliche Nährstoffzusammensetzung in der Tabel-

Tabelle 3 b: **Zusammensetzung der Rationen (in %)**

Gruppen	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Bierhefe	-	3,000	6,000	9,000	12,000	-	-	-	-	-
Melassehefe	-	-	-	-	-	-	3,000	6,000	9,000	12,000
Maisschrot	48,093	47,993	47,963	48,303	48,203	48,093	48,093	48,393	48,613	48,963
Sonnenbl.extr.-schrot	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Sojaextr.schrot	23,450	20,000	18,000	15,200	12,570	23,450	20,660	17,650	14,750	11,720
Sojaöl	5,050	4,870	4,670	5,150	3,900	5,050	4,870	4,600	4,030	4,000
CACO <sub>3</sub>	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
DCP	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,330	1,330	1,360
NaCl	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,180	0,180	0,150
Cholinchlorid (50 %)	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210
Rovimix 428	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027
Cimbria 1105 mit Selen	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
DL-Methionin	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
L-Lysin•HCl	0,009	0,007	0,005	0,003	0,001	0,090	0,060	0,040	0,020	-

Tabelle 4 a: Nährstoffgehalt der Rationen

Gruppen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trockensubstanz	90,8	90,8	90,4	90,5	90,7	90,2	90,3	90,5	89,6	89,4
Rohprotein	20,8	21,6	22,3	21,7	22,1	22,6	21,8	22,3	21,8	21,1
Rohfett	7,2	6,9	5,9	6,6	6,2	7,3	7,3	7,9	6,7	7,4
Rohfaser	5,4	-	-	-	5,8	-	-	-	-	6,4
Rohasche	6,5	6,3	6,2	6,1	6,3	5,9	6,1	6,0	5,7	3,8
Stärke	38,5	-	-	-	34,1	-	-	-	-	39,5
Zucker	4,0	-	-	-	3,1	-	-	-	-	2,7
Calcium	1,39	-	-	-	1,32	-	-	-	-	0,45
Phosphor	1,05	-	-	-	1,07	-	-	-	-	0,73
Natrium	0,13	-	-	-	0,13	-	-	-	-	0,10

Tabelle 4 b: Nährstoffgehalt der Rationen

Gruppen	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Trockensubstanz	89,8	89,4	90,3	89,7	90,3	89,7	90,5	90,5	88,8	90,6
Rohprotein	21,9	21,1	21,9	21,0	21,8	21,9	21,4	21,9	21,9	22,1
Rohfett	8,7	8,2	8,0	7,2	7,3	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
Rohfaser	6,7	-	-	-	-	6,1	-	-	-	6,9
Rohasche	5,4	6,2	5,9	5,9	5,9	6,2	6,1	6,0	6,0	5,1
Stärke	34,0	-	-	-	-	34,9	-	-	-	35,1
Zucker	4,6	-	-	-	-	3,7	-	-	-	3,6
Calcium	0,90	-	-	-	-	1,11	-	-	-	0,96
Phosphor	0,92	-	-	-	-	0,96	-	-	-	0,93
Natrium	0,10	-	-	-	-	0,12	-	-	-	0,10

le 2). Außerdem hat die niedrige Verlustrate in den Melassehefegruppen (s.o.) zu diesem positiven Einfluß auf die Gewichtsentwicklung geführt.

Um auch den Einfluß der höheren Hefedosierungen beurteilen zu können wurden in der Tabelle 6 eine weitere Analyse durchgeführt, bei der wegen des Auffallens der Gruppe 10 die Gruppen 6 bis 10 unberücksichtigt bleiben mußten. Zwischen den verschiedenen Hefedosierungen bestanden weder in der Gewichtsentwicklung noch in der Futtermittelverwertung gesicherte Unterschiede, d.h. 12 % Hefen konnten ohne negativen Einfluß auf die Versuchsergebnisse eingesetzt werden.

Ein Problem bei der Verfütterung von Hefe enthaltenden Rationen ist die Ausscheidung von weicherem Kot (Ergül, 1987; Vogt et al., 1975). Zur Überprüfung dieser Effekte wurde gegenüber der früheren Arbeit (Ergül, 1988) der Hefehalt in den Rationen auf 12 % erhöht. Hinsichtlich Wassergehalt und Aussehen des Kotes konnten keine Unterschiede festgestellt werden, d.h. auch auf die Kotbeschaffenheit war der Einsatz von 12 % Hefe ohne negativen Effekt.

Die Ergebnisse zeigen, daß in diesem Versuch unabhängig von der Grundration etwa die Hälfte des Sojaextraktions-

schrotanteiles durch Futterhefe (sei es Bierhefe oder Melassehefe) ersetzt werden konnte.

Die seit 1982 durchgeführten Arbeiten, in der wir den Futtermittelwert von Einzellerprotein (SCP) untersucht haben, zeigen ganz deutlich, daß diese Proteinquelle, die Lysinunterversorgung durch lysinarme Futtermittel, wie z.B. Baumwollsaat- bzw. Sonnenblumenextraktionsschrot ausgleichen kann. Dabei ist es möglich hochwertige Eiweißfuttermittel, wie Fischmehl und Sojaschrot einzusparen.

Den an der Durchführung und Auswertung des Versuches und bei der Analytik der Rationen beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wird für die gewissenhafte Arbeit vielmals gedankt.

### Zusammenfassung

Um vollwertige und für manche Länder teure Proteinquellen, wie z.B. Fischmehl und Sojaextraktionsschrot, in Broiler-rationen mit hohem Anteil an Sonnenblumenschrot einzusparen zu können, wurden die Einzellerproteine (SCP) Bier- bzw. Melassehefe eingemischt.

Tabelle 5: **Endergebnisse (nach 6 Wochen Versuchsdauer) ( $\bar{x} \pm s$ )**

Gruppe	Versuchsfaktor	Endgewicht		Futter je g Zunahme	
		g	rel.	g	rel.
1	0% BH 4% FM	2010 ± 106	100	1,931 ± 0,075	100
2	3% BH " "	2108 ± 88	104,9	1,873 ± 0,090	97,0
3	6% BH " "	2034 ± 93	101,2	1,939 ± 0,065	100,4
4	9% BH " "	2067 ± 79	102,8	1,887 ± 0,035	98,3
5	12% BH " "	2046 ± 69	101,8	1,891 ± 0,039	97,9
6	0% MH " "	2091 ± 140	100	1,911 ± 0,061	100
7	3% MH " "	2140 ± 21	102,3	1,902 ± 0,091	99,5
8	6% MH " "	2128 ± 96	101,8	1,871 ± 0,074	97,9
9	9% MH " "	2143 ± 98	102,5	1,866 ± 0,070	97,7
10	12% MH " "	ausgefallen			
11	0% BH 0% FM	2118 ± 72	100	1,859 ± 0,027	100
12	3% BH " "	2102 ± 58	99,3	1,924 ± 0,041	103,5
13	6% BH " "	2115 ± 54	99,9	1,883 ± 0,078	101,3
14	9% BH " "	2112 ± 98	99,7	1,887 ± 0,046	101,5
15	12% BH " "	2094 ± 91	98,9	1,862 ± 0,049	100,2
16	0% MH " "	2081 ± 117	100	1,898 ± 0,059	100
17	3% MH " "	2166 ± 123	104,1	1,884 ± 0,078	99,3
18	6% MH " "	2158 ± 60	103,7	1,859 ± 0,035	98,0
19	9% MH " "	2150 ± 94	103,3	1,899 ± 0,065	100,0
20	12% MH " "	2165 ± 60	104,0	1,889 ± 0,050	99,5
F-Wert		1,80*		1,15*	
LSD <sub>0,05</sub>		157,00		0,109	

In dem sechswöchigen Versuch enthielten die Rationen 0/3/6/9 und 12 % Bier- bzw. Melassehefe bei entsprechend verringertem Anteil an Sojaextraktionsschrot in den Rationen. Alle Rationen enthielten 20 % Sonnenblumenextraktionsschrot; je die Hälfte der Rationen enthielten 0 % bzw. 4 % Fischmehl; die pelletierten Rationen wurden an insgesamt 1280 männliche Broilerküken in Käfighaltung verfüttert.

Bei der Verwendung von bis zu 12 % Hefe in den Broilerrationen wurde sowohl die Gewichtsentwicklung als auch die Futtermittelverwertung nicht signifikant beeinflusst; die Gewichtsentwicklung war in den Hefegruppen gegenüber den Bierhefegruppen) waren die Gewichtszunahmen signifikant besser.

Tabelle 6: **Endergebnisse (nach 6 Wochen Versuchsdauer) ( $\bar{x} \pm s$ ) (zweifache Varianzanalyse/Ausschnitt) (ohne Gruppen 6-10)**

Gruppe	Versuchsfaktor	Endgewicht		Futter je g Zunahme	
		g	rel.	g	rel.
1, 11, 16	0% Hefe	2070 ± 106	100	1,896 ± 0,062	100
2, 12, 17	3% Hefe	2125 ± 94	102,7	1,894 ± 0,073	99,9
3, 13, 18	6% Hefe	2102 ± 86	101,6	1,894 ± 0,069	99,9
4, 14, 19	9% Hefe	2110 ± 93	101,9	1,894 ± 0,048	99,9
5, 15, 20	12% Hefe	2102 ± 87	101,5	1,881 ± 0,046	99,2
F-Wert		1,32*		0,27*	
LSD <sub>0,05</sub>		69,65		0,0469	

Tabelle 7: **Endergebnisse (nach 6 Wochen Versuchsdauer) ( $\bar{x} + s$ ) (dreifache Varianzanalyse) (ohne Gruppe 5, 10, 15, 20)**

Gruppe	Versuchs- faktor	Endgewicht g	rel.	Futter je g Zunahme g	rel.
1, 6, 11, 16	0%	2075 ± 113	100	1,900 ± 0,061	100
2, 7, 12, 17	3%	2129 ± 82	102,6	1,896 ± 0,076	99,8
3, 8, 13, 18	6%	2109 ± 88	101,6	1,888 ± 0,069	99,4
4, 9, 14, 19	9%	2118 ± 94	102,1	1,887 ± 0,054	99,4
F-Wert-A-Dosierung		2,21*		0,29*	
LSD <sub>0,05</sub>		57,8		0,0408	
1-4, 11-14	Bierhefe	2083 ± 87 b	100	1,899 ± 0,064	100
6-9, 16-19	Melassehefe	2132 ± 98 a	102,3	1,886 ± 0,067	99,3
F-Wert-B-Hefe		9,62**		1,33*	
LSD <sub>0,05</sub>		31,06		0,0219	
1-4, 6-9	4% Fischmehl	2090 ± 101 m	100	1,899 ± 0,073	100
11-14, 10-19	0% Fischmehl	2125 ± 88 n	101,7	1,886 ± 0,057	99,3
F-Wert-C-Fischmehl		5,01*		1,267*	
LSD <sub>0,05</sub>		31,06		0,0219	
F-Wert-Wechselwirkung AB		0,40*		1,126*	
F-Wert-Wechselwirkung AC		0,45*		1,885*	
F-Wert-Wechselwirkung BC		1,95*		0,740*	
F-Wert-Wechselwirkung ABC		0,97*		1,806*	

#### Brewer's and molasses yeast in broiler rations

This research was conducted in order to investigate the using possibilities of brewer's and molasses yeast (*Saccachomyces cerevisiae*) in broiler diets rich in sunflower seed meal in order to save valuable but expensive protein sources such as fishmeal and soyabean meal. In this trial by decreasing the part of soyabean meal birds were fed with pelleted diets containing 0/3/6/9 and 12 % yeast for 6 weeks. 20 % sunflower-seed meal was the constant protein source for all the diets. While half of diets were containing 4 % fishmeal, the other did not and trial was consisted of 20 groups.

According to the obtained results, using of brewer's and molasses yeast the diets up to 12 % level did not show any statistical difference in live weight of the broilers, but showed an improvement in tendency.

In this trial, diets without fishmeal had more important effect than diets with fishmeal ( $p < 0.05$ ) and diets containing molasses yeast had more important effect than diets with brewer's yeast ( $p < 0.01$ ). From the point of view of feed efficiency no significant differences were obtained between the groups.

#### Literatur

- Ergül, M. und Schiller, K.: Über den ernährungsphysiologischen Wert von Baumwollsaatrückständen. - Landbauforschung Völkenrode 21 (1971), H. 2, S. 113-116.
- Ergül, M.: Ergänzungsmöglichkeiten von Baumwollsaatrückständen mit Melassehefe im Broilermastfutter. - Zt. Land. Fak. der Ege Uni. Izmir, 12 (1975), Nr. 2, S. 81-91.
- Ergül, M. und Mitarbeiter: Untersuchungen über die Ergänzungsmöglichkeiten von Sonnenblumenextraktionsschrot mit Melassehefe. - Zt. Land. Fak. der Ege Uni. Izmir, 14 (1977), Nr. 2, S. 211-222.
- Ergül, M. und Schulz, E.: Bewertung von Einzellerprotein (SCP) und dessen Ergänzungswirkung mit anderen Futtermitteln. - Landbauforschung Völkenrode 30 (1980), H. 2, S. 87-92.
- Ergül, M. und Vogt, H.: Ersatz von Fischmehl durch Bakterien-Bioprotein in Broilerrationen mit hohem Anteil an Baumwollsaat- und Sonnenblumenextraktionsschrot. - Landbauforschung Völkenrode 33 (1983), H. 2, S. 79-84.

Ergül, M.: Futtermittel und Futtermitteltechnologie. - (Lehrbuch) Ege Univ., No. 487 (1987), Izmir.

Ergül, M.: Austausch von Fischmehl gegen Bierhefe in Broilerrationen mit hohem Anteil an Baumwollsaat- und Sonnenblumenextraktionsschrot. - Landbauforschung Völkensrode 38 (1988), H. 3, S. 211-219.

Kling, M. und Wöhlbier, W.: Handelsfuttermittel 2A (1983). - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Musharaf, N.S.: Effect of graded levels of sunflower seed meal in broiler diets. - An. Feed Sci. and Tech. 33 (1991), S. 129-137.

Vogt, H., Stute, K. und Harnisch, S.: Der Einsatz von Molkenhefe im Futter von Wachteln, Broilern und Legehennen. - Sdrh. Ber. Ldw. 192 (1975), S. 644-657.

Zatari, I.M. und Sell, J.L.: Effect of pelleting diets containing sunflower meal on the performance of broiler chickens. - An. Feed Sci. and Tech. 30 (1990), S. 121-129.

Verfasser: Ergül, Mustafa, Prof. Dr., Landwirtschaftliche Fakultät der Ege Univ. (Izmir)/Türkei.