

Der Einfluß lebender Hefekulturen (YEA-SACC)^(R) auf die Mastergebnisse von Broilern

HERMANN VOGT und SIEGFRIED MATTHES

Institut für Kleintierzucht

Einleitung

Der Einsatz von Futterhefen in der Tierernährung ist seit langem üblich, da diese Komponenten aus hochwertigem Eiweiß bestehen und reich an Vitaminen mit Coenzymfunktionen (B-Vitaminen) sind; Futterhefen sind jedoch nicht mehr aktiv. Die Fortschritte in der Biotechnologie machen es nun möglich, "lebende" Hefekulturen anzubieten, die durch Beeinflussung der Darmflora diese stabilisieren und dadurch leistungsfördernd wirken können.

Eine derartige Hefekultur (*Saccharomyces cerevisiae*) ist YEA-SACC^(R)1026 (mit mind. $6,5 \times 10^9$ Keimen/g; 98 % lebende Zellen). Im Gegensatz zu anderen Tierarten liegen über Wirkung eines Einsatzes dieser Hefekulturen im Broilerfutter erst 2 Versuchsberichte vor. In einem 21tägigen Broilerversuch in England (Atherton, 1987) führte die Verfütterung von 1g/kg dieser Hefekultur zu einer Erhöhung der Zunahmen um 5,6 % und zu einer Verbesserung der Futterverwertung um 6,5 %. In einem weiteren 40tägigen Versuch in der Schweiz (Teygele, 1990) mit gleicher Dosierung wurde das Wachstum der Broiler nicht beeinflusst, aber die Futterverwertung von 1,71 : 1 auf 1,67 : 1 verbessert und die Mortalität von 6,4 auf 3,9 % vermindert. Um weitere Information über die Wirksamkeit dieser Hefekulturen zu bekommen wurden zwei weitere Broilerversuche durchgeführt. Der erste Versuch wurde vom 09.01. bis zum 20.02.1990 und der Wiederholungsversuch vom 13.03. bis zum 24.04.1990 durchgeführt.

Versuchsplan und -methodik

Beide sechswöchigen Broilerversuche wurden nach dem gleichen dreifaktoriellen Versuchsplan durchgeführt:

- Gruppe 1 + 5 : Normalration ohne Zusatz
- Gruppe 2 + 6 : 1 g/kg YEA-SACC
- Gruppe 3 + 7 : 20 mg/kg Virginiamycin
- Gruppe 4 + 8 : 1 g/kg YEA-SACC + 20 mg/kg Virginiamycin

Die Gruppen 1 - 4 erhielten das Futter in Preßform, die Gruppen 5 - 8 dagegen das Futter in Mehlform.

Die in eigener Mischanlage gemischten Rationen hatten die in der Tabelle 1 aufgeführte Zusammensetzung. Der errechnete Energiegehalt betrug 13,2 MJ ME_n/kg Futter. Je 1 kg Futter wurden folgende Vitamine und Spurenelemente zugemischt: 20 000 I.E. Vitamin A, 2 500 I.E. Vitamin D₃, 30 mg Vitamin E, 8 mg Vitamin K₃ wl, 4 mg Thiamin, 12 mg Riboflavin, 24 mg Calcium-D-Pantothenat, 80 mg Nicotinsäure, 8 mg Vitamin B₆, 2 mg Folsäure und 0,04 mg Vitamin B₁₂ (als Rovimix-Vitaminskonzentrat 428), sowie 45 mg Eisen, 90 mg Mangan, 40 mg Zink, 6 mg Kupfer, 0,15 mg Kobalt und 0,45 mg Jod (als Cimbria Spurenelementvormischung). Virginiamycin (VGN) wurde in die entsprechenden Rationen als STAFAC 100 (10 % Aktivität) eingemischt.

Für die Versuche standen jeweils 1024 Lohmann-Broiler-Eintagshahnenküken (Lieferung Gut Friedrichsruh) in 128 Untergruppen zu je 8 Hähnen zur Verfügung, sodaß je Futtermischung 16 Untergruppen eingesetzt werden konnten. Die Mast der Küken erfolgte in 0,05 m² großen Mastbatterien. Die Wärmeversorgung erfolgte über Ganzraumheizung; die Tiere

Tabelle 1: **Zusammensetzung der Rationen (g/kg)**

543		Maisschrot ^{a)}
40		Sojaöl
120		Maiskleber (60%ig)
250		Sojaextr.schrot, dampferhitzt ^{a)}
23		Dicalciumphosphat
8		Calciumcarbonat
2		Natriumchlorid
2		Natriumsulfat
2		DL-Methionin
4,5		L-Lysin·HCl
2,5		Preßhilfsmittel (PELLAN) ^{a)}
1,6		Cholinchlorid (50%ig)
1,4		Vitamine und Spurenelemente
Inhaltsstoffe der Rationen (Analyseergebnisse; $\bar{x} \pm s$)		
n = 16		
901	+ 8	Trockenmasse
61	+ 5	Asche
241	+ 6	Rohprotein
78	+ 3	Rohfett (n. Säureaufschluß)
36	+ 4	Rohfaser
485	+ 9	stickstofffreie Extraktstoffe
n = 4		
373	+10	Stärke
35	+ 1	Zucker
12	+ 1	Calcium
9	+ 0,3	Phosphor
1,8	+ 0,1	Natrium
9,6	+ 0,6	Thr
9,3	+ 0,5	Met + Cys ^{b)}
7,0	+ 0,7	Ile
16,2	+ 0,5	Tyr + Phe
11,0	+ 1,4	Lys
6,5	+ 0,5	His
17,3	+ 1,8	Arg
<p>^{a)} In den Rationen 1 - 4 PELLAN; in den Rationen 5 - 8 statt PELLAN Maisschrot; YEA-SACC entsprechend Versuchsplan statt Sojaextraktionsschrot</p> <p>^{b)} nach Oxidation mit Perameisensäure bestimmt.</p>		

wurden bei täglich 18 Stunden Licht und 6 Stunden Dunkelheit gehalten. Futterverzehr und Gewichtszunahmen wurden wöchentlich bestimmt; am Ende der sechswöchigen Versuchsperiode wurden alle Tiere einzeln gewogen. Die Grundlage für die statistische Bearbeitung bildeten die Untergruppenwerte.

Versuchsverlauf und -ergebnisse

Beide Versuche verliefen ohne technische Störungen. Die Verluste waren leider im ersten Versuch, bedingt durch eine Virusinfektion, deutlich erhöht; deshalb wurde mit gleichem Versuchsplan ein Wiederholungsversuch durchgeführt. Die

Verluste beliefen sich im ersten Versuch auf 11,3 % und im zweiten Versuch auf 4,8 %, bedingt durch Herz- und Kreislaufversagen (2,7 % bzw. 1,7 %), Erkrankungen der Gliedmaßen (2,6 % bzw. 1,2 %) und andere Ursachen (6 % bzw. 1,7 %). Im ersten Versuch traten 2/3 der nicht auf Kreislaufversagen oder Beinschäden zurückzuführenden Todesfälle während der ersten Lebenswochen und 1/3 gegen Ende der Versuchsperiode auf. Bei den Frühverlusten beherrschten petechiale bis diffuse Blutungsherde in den Nieren das pathologisch-anatomische Bild, bei den Spätverlusten war Bauchwassersucht der dominierende Befund. Zwischen den Futterzusätzen und der Art und Höhe der Verluste waren keine Zusammenhänge erkennbar; bei den Preßfuttergruppen mit der höheren Wachstumsintensität war gegenüber den Mehlfuttergruppen die Mortalität in der Tendenz erhöht (I. Versuch 13,6 % gegenüber 9 %, II. Versuch 6,6 % gegenüber 3 %).

Tabelle 2: Leistungsergebnisse ($\bar{x} \pm s$)

Gemeinsame Auswertung 1. + 2. Broilerversuch						
Gruppe	YEA-SACC	VGN	Endgewicht		Futter je g Zunahme	
			g	rel.	g	rel.
Preßfutter						
1	-	-	2251 ± 90	ab 100	1,780 ± 0,137	ab 100
2	+	-	2242 ± 129	b 99,6	1,757 ± 0,146	ab 98,7
3	-	+	2289 ± 133	ab 101,7	1,727 ± 0,150	a 97,0
4	+	+	2327 ± 81	a 103,4	1,731 ± 0,115	a 97,2
Mehlfutter						
5	-	-	2085 ± 100	c 100	1,808 ± 0,129	ab 100
6	+	-	2143 ± 105	c 102,8	1,836 ± 0,130	ab 101,5
7	-	+	2123 ± 91	c 101,8	1,799 ± 0,132	ab 99,5
8	+	+	2140 ± 85	c 102,6	1,768 ± 0,119	ab 97,7
F-Wert			23,26***		2,80*	
LSD _{0,05}			78,4		0,097	

Nach Versuchsfaktoren zusammengefaßte Auswertung						
ohne	YEA-SACC		2187 ± 135	100	1,778 ± 0,130	100
mit			2213 ± 127	101,2	1,773 ± 0,133	99,7
F-Wert-A	YEA		3,64(°)		0,111°	
ohne	VGN		2180 ± 127	b 100	1,795 ± 0,137	b 100
mit			2220 ± 134	a 101,8	1,756 ± 0,121	a 97,8
F-Wert-B	VGN		8,40**		5,47*	
Preßfutter			2277 ± 114	a 100	1,749 ± 0,128	a 100
Mehlfutter			2123 ± 97	b 93,2	1,803 ± 0,128	b 103,1
F-Wert-C	Futterform		129,11***		10,24**	
F-Wert-Wechselwirkungen						
AB			0,076°		0,219°	
AC			0,723°		0,051°	
BC			2,625°		0,063°	
ABC			2,607°		1,63°	
LSD _{0,05}			26,7		0,033	
LSD _{0,10}			(22,4)		(0,028)	
LSD = Grenzdifferenz Tukey-Test; p = 0,05 resp. p = 0,10						
°, (°), *, **, *** = p > 0,10, <0,10, <0,05, <0,01, <0,001						
Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant.						

Über die gesamte Versuchszeit wurden im Durchschnitt beider Versuche die in der Tabelle 2 aufgeführten Leistungsergebnisse erzielt. Die Gewichtsentwicklung war in beiden Versuchen praktisch gleich; die Futterwertung war im ersten Versuch gegenüber dem zweiten Versuch günstiger. Die F-Werte für die Wechselwirkungen zwischen YEA-SACC-Zusatz und Versuch lagen mit 0,79 (0,023) für das Endgewicht und mit 0,01 (0,056) für den Futteraufwand je g Zunahme in den Preßfuttergruppen (Mehlfuttergruppen) so niedrig, daß ein Einfluß der erhöhten Mortalität im ersten Versuch auf die Leistungsergebnisse auszuschließen ist und daß damit beide Versuche gemeinsam ausgewertet werden können.

Am ausgeprägtesten war der Einfluß der Futterform auf die Mastergebnisse. Wie zu erwarten erhöhte die Verfütterung des Futters in gepreßter Form die Endgewichte signifikant um 6,8 % und senkte den Futteraufwand je g Zunahme signifikant um 3,1 %. Wegen dieser Unterschiede im Leistungsniveau wurde deshalb in der Tabelle 3 die Auswertung noch einmal nach Futterformen getrennt dargestellt.

Der Einsatz der lebenden Hefekultur blieb in diesem Versuch ohne gesicherten Einfluß auf den Futteraufwand je g Zunahme; verbesserte aber in der Tendenz (p<0,10) die Zunahmen, bedingt vor allem durch eine signifikante Erhöhung der Endgewichte in den Mehlfuttergruppen um 1,8 %.

Der Einfluß des Virginiamycinzusatzes zum Broilerfutter beeinflusste die Mastergebnisse deutlicher. Im Durchschnitt beider Futterformen erhöhte sich das Endgewicht signi-

fikant um 1,8 % und verminderte sich die Futtermittelaufnahme je g Zunahme signifikant um 2,2 %.

Bakteriologische Untersuchungen

Zur Klärung der Frage, ob sich die langfristige Verabreichung der geprüften Futterzusatzstoffe auf die Zusammensetzung der Darmflora ausgewirkt hat, wurde am Ende der Versuche bei je 5 Tieren aus jeder Gruppe die Bakterienflora des

Dünndarmes (mittlerer Jejunumbereich) und des Blinddarmes qualitativ und quantitativ bestimmt. Die Untersuchungen wurden unter Verwendung von Selektionsnährböden nach den in der Bakteriologie üblichen Verfahren durchgeführt.

Die in den beiden Versuchen ermittelten Werte je Tiergruppe differieren nur unwesentlich, sodaß sie für die Errechnung der in Tabelle 4 wiedergegebenen Mittelwerte zusammengefaßt wurden.

Tabelle 3: **Nach Futterform getrennte Auswertung der Leistungsergebnisse** ($\bar{x} \pm s$)

Versuchsfaktoren	Endgewicht		Futter je g Zunahme	
	g	rel.	g	rel.
PRESSFUTTER				
ohne } YEA-SACC	2270 ± 115	100	1,753 ± 0,126	100
mit } YEA-SACC	2284 ± 115	100,6	1,744 ± 0,131	99,5
F-Wert-A YEA	0,50°		0,24°	
ohne } VGN	2247 ± 110 b	100	1,769 ± 0,141 b	100
mit } VGN	2308 ± 111 a	102,7	1,729 ± 0,111 a	97,8
F-Wert-B VGN	9,16**		4,33*	
1. Versuch	2283 ± 105	100	1,675 ± 0,120 a	100
2. Versuch	2271 ± 123	99,5	1,823 ± 0,087 b	108,8
F-Wert-C Versuch	0,34°		60,10***	
F-Wert-Wechselwirkungen				
AB	1,30°		0,51°	
AC	0,79°		0,01°	
BC	1,70°		2,08°	
ABC	0,16°		0,03°	
LSD _{0,05}	40,2		0,038	
MEHLFUTTER				
ohne } YEA-SACC	2104 ± 97 b	100	1,803 ± 0,129	100
mit } YEA-SACC	2141 ± 95 a	101,8	1,802 ± 0,128	99,9
F-Wert-A YEA	4,51*		0,009°	
ohne } VGN	2114 ± 106	100	1,822 ± 0,129 b	100
mit } VGN	2131 ± 88	100,8	1,783 ± 0,126 a	97,8
F-Wert-B VGN	0,97°		6,31*	
1. Versuch	2130 ± 89	100	1,708 ± 0,102 a	100
2. Versuch	2166 ± 105	99,3	1,897 ± 0,068 b	111,0
F-Wert-C Versuch	0,63°		146,08***	
F-Wert-Wechselwirkungen				
AB	1,39°		3,45°	
AC	0,023°		0,056°	
BC	0,045°		0,033°	
ABC	1,14°		0,222°	
LSD _{0,05}	35,0		0,031	
Fußnoten s. Tabelle 2				

Ein Einfluß von YEA-SACC und Virginiamycin auf Art und Zahl der Darmbakterien ist nicht erkennbar. Ebensovienig wirkte sich die Futterform (Preßfutter, Mehlfutter) auf die Zusammensetzung der Darmflora bei den Tieren aus.

Den an der Durchführung der Versuche beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wird für die gewissenhafte Arbeit vielmals gedankt.

Zusammenfassung

In zwei sechswöchigen Broilerversuchen (Käfighaltung) wurde 3 faktoriell 0/1 g/kg YEA-SACC - 0/20 mg/kg Virginiamycin - Preßfutter/ Mehlfutter verfüttert. Während der Virginiamycinzusatz und das Preßfutter die Versuchsergebnisse signifikant verbesserten, beeinflusste der Zusatz der lebenden Hefekultur nur in der Tendenz ($p < 0,10$) die Zunahmen. Art und Zahl der Darmbakterien wurden durch die unterschiedliche Fütterung nicht beeinflusst.

The effect of yeast culture on broiler chicks

In two six-weeks broiler tests (birds kept in cages) it were fed 3 factorial 0/1 g/kg YEA-SACC - 0/20 mg/kg Virginiamycin - diets in pellet/mash form. The addition of Virginiamycin and the pelleted feed improved significant the performance of the broilers, but the addition of the yeast culture improved only in tendency ($p < 0,10$) the gain. Nature and number of intestine-bacteria were not influenced by the different feeding.

Tabelle 4: **Durchschnittlicher Keimgehalt/g Darminhalt (log 10)**

Gemeinsame Auswertung 1. + 2. Broilerversuch								
Gruppe	Preßfutter				Mehlfutter			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Futterzusatz								
YEA-SACC	-	+	-	+	-	+	-	+
VGN	-	-	+	+	-	-	+	+
Dünndarm (mittl. Jejunumbereich)								
Gesamtkeimzahl	10,3	11,6	10,1	9,9	10,8	11,4	10,6	10,5
Laktobazillen	8,6	9,2	9,0	9,1	8,3	9,9	8,7	9,4
Bacteroidesgruppe	7,6	7,1	8,0	7,5	7,3	6,8	6,5	7,5
anaerobe Sporenbildner	2,9	2,2	2,5	2,0	3,1	2,4	2,8	2,1
Kokken	10,3	11,6	10,1	9,8	10,8	11,4	10,6	10,5
E.coli	5,6	5,8	5,9	7,6	5,3	5,9	6,2	5,7
Sonst. Aerobier ^{a)}	6,3	5,2	5,3	5,8	6,0	5,7	5,0	5,3
Blinddarm								
Gesamtkeimzahl	12,4	12,9	12,6	13,0	12,8	12,7	12,9	13,2
Laktobazillen	12,1	12,8	12,6	13,0	12,5	12,7	12,9	13,2
Bacteroidesgruppe	10,2	9,7	10,5	10,1	9,7	9,3	10,6	10,0
anaerobe Sporenbildner	3,8	3,0	3,6	2,5	3,4	4,1	3,4	2,0
Kokken	12,2	12,1	12,0	11,5	12,3	11,6	11,8	11,7
E.coli	10,1	10,2	10,5	10,2	9,3	10,2	10,3	10,3
Sonst. Aerobier ^{a)}	7,1	7,0	7,0	7,1	6,9	7,3	7,1	6,9
a) Bazillen, Pasteurellen, Enterobacteriaceae u.a.								

Literatur

Atherton: Effect of yeast culture in broiler chicks to 21 days of age, 1987 zit. n. Didley, 88.

Didley, D.: Four natural allies for poultry and egg production.- World Poultry, March 1988, p. 22-24.

Teygele: Versuchsbericht über den Einsatz von Hefekultur Yea-Sacc in der Geflügelmast.- Schreibmaschinenvervielfältigung 1990.

Verfasser: Vogt, Hermann, Dr. agr., Dir. u. Prof.; Matthes, Siegfried, Dr. med. vet., Wiss. Oberrat, Institut für Kleintierzucht der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Celle, Leiter: Dir. u. Prof. Prof. Dr. Dr. Franz Ellendorff.