

Einfluss der Fettart auf die Leistung von Masthühnern sowie auf verschiedene für Konsumenten wichtige Qualitätskriterien im Schlachtkörper

2. Mitteilung: Einfluss von Rapsöl und tierischem Fett auf die Zusammensetzung von Broilerfleisch

S. Bickel, W. Wetscherek und R. Leitgeb

Influence of fat source on the performance of broilers, and on relevant carcass characteristics for consumers

2nd Report: Influence of rape seed oil and animal fat on meat composition of broilers

1. Einleitung

In der menschlichen Ernährung wird in den letzten Jahren immer mehr auf gesunde Lebensmittel Wert gelegt. Da Hühnerfleisch das Image einer gesunden Fleischart hat, zählt es zu einem immer beliebteren Nahrungsmittel. Hühnerfleisch wird vom Konsumenten roh gekauft und zubereitet oder es wird von nahrungsmittelverarbeitenden Be-

trieben zu Fertig- oder Halbfertig-Produkten verarbeitet. In der vorliegenden Untersuchung wurden rohe und gegrillte Teilstücke und Schlachtkörper auf Trockenmasse, Rohprotein, Rohfett und Rohasche analysiert und die Gewichtsverluste während des Grillvorganges erfasst. Wie weit diese Merkmale durch die Fütterung von tierischem Fett oder Rapsöl beeinflusst werden können, wird im vorliegenden Versuch nachgegangen.

Summary

In this experiment, 160 animals were fed a complete ration consisting of corn, soybean meal, fat, corn starch, and a mineral, vitamin and trace element supplement.

The ration for Group 1 contained animal fat, and for Group 4 only rapeseed oil. Groups 2 and 3 were given a combination of the 2 fat sources, in a ratio of $\frac{2}{3}$ to $\frac{1}{3}$ and $\frac{1}{3}$ to $\frac{2}{3}$, respectively.

Breast and thigh meat with the skin and the whole ready-to-roast carcass were analyzed for dry matter, crude protein, crude fat and crude ash, in both raw and grilled conditions.

From an initial fat content of the lean breast meat of 6 to 7 % fat in the raw meat, fat content was reduced by 19 to 34 %. Even greater reductions were observed in the groups with higher amounts of rapeseed oil in the diets.

The thigh meat, with an original fat content of 17 %, showed an increase in dry matter of 13 % after grilling in Group 1. Group 4 showed an increase of 7 % in dry matter, as compared to the raw meat. The other 2 groups ranged between these values.

The dry matter content of the raw, whole, ready-to-roast carcasses was about 35 %, and about 40 % after grilling. Grilling caused an increase in the crude protein content of approximately 5 %. There was no difference between the raw and grilled meat in terms of absolute crude fat content. Contrary to this, the crude ash content increased about 10 % and the crude protein content about 5 %.

Organoleptic tests were used to judge the characteristics tenderness, juiciness and flavor. No significant differences were apparent.

Key words: broiler, composition of broiler meat, organoleptic test, rapeseed oil, animal fat.

Zusammenfassung

Für diesen Versuch wurden 160 Tiere mit einem Alleinfutter bestehend aus Mais, Sojaextraktionsschrot, Fett, Maiskleber, Mineral-, Spurenelement- und Wirkstoffmischung gemästet. Die 4 Gruppen unterschieden sich in der zugesetzten Fettart. Der Gruppe 1 wurde nur tierisches Fett zugesetzt und der Gruppe 4 nur Rapsöl. Die Gruppen 2 und 3 enthielten diese Fette in einem Mischungsverhältnis von $\frac{2}{3}$ zu $\frac{1}{3}$ bzw. $\frac{1}{3}$ zu $\frac{2}{3}$.

Brust- und Oberschenkelfleisch jeweils mit Hautauflage und der ganze bratfertig hergerichtete Schlachtkörper wurden sowohl roh als auch gegrillt auf Trockenmasse, Rohprotein, Rohfett und Rohasche analysiert. Vom ursprünglichen Fettgehalt des magereren Brustfleischstückes mit 6 bis 7 % Fett in der Rohware gehen 19 bis 34 % des Fettgehaltes verloren. Die höheren Verluste traten in den rapsölbetonten Versuchsgruppen auf.

Nach dem Grillvorgang des fetteren Schenkelfleisches, welches einen Fettgehalt von ca. 17 % aufwies, lag der Trockenmassegehalt der Tierfettgruppe im Vergleich zur Rohware um 13 % höher, derjenige der Rapsölgruppe um 7 % höher. Der Trockenmassegehalt der bratfertig hergerichteten Schlachtkörper lag bei den rohen Proben bei 35 % und bei den gegrillten Proben bei 40 %. Der Rohfettgehalt unterschied sich in der rohen und gegrillten Ware nicht. Im Gegensatz dazu erhöhte sich der Rohaschegehalt um 10 % und der Rohproteingehalt um 5 %.

Mittels organoleptischem Test wurden die Merkmale Zartheit, Saftigkeit und Geschmack ermittelt. Diese zeigten keine signifikanten Differenzen.

Schlagworte: Broiler, Fleischzusammensetzung, Sensorik, Rapsöl, Tierfett.

HONIKEL und KLÖTZER (1996) haben die essbaren Anteile von Brust, Ober- und Unterschenkel, Flügel und bratfertig Schlachtkörper auf Trockenmasse, Rohprotein, Rohfett und Rohasche untersucht. Der essbare Anteil wurde einmal mit und einmal ohne Hautauflage analysiert. Sie kamen zu dem Schluss, dass der Fettgehalt der einzelnen Teilstücke stark schwankt. Im Brustfleisch ohne Haut wurden 1 % Fett und im Oberschenkel mit Haut wurden 15 % Fett nachgewiesen. Die Eiweißgehalte lagen zwischen 18 und 24 %.

WETSCHEREK et al. (1990) setzten 20 % Rapsexpeller mit 12,5 % Rohfett in der Geflügelmast ein. Dies entspricht 2,5 % Rapsöl. Der Einsatz von Rapsexpeller hatte keinen Einfluss auf die Verfettung, auf das Gewicht der Teilstücke und auf die organoleptische Beschaffenheit des Brustfleisches.

AICHINGER (1994) untersuchte in einem Hühnermastversuch den Einsatz von vier verschiedenen Fettarten (Sojaöl, Rapsöl und zwei kommerzielle Fettmischungen). Eine kommerzielle Fettmischung bestand aus pflanzlichen und tierischen Komponenten, die zweite hatte einen besonders hohen Gehalt an gesättigten Fettsäuren. Die Lebendmasse bei Mastende und die Schlachtkörpergewichte der Rapsölgruppe waren signifikant höher als diejenigen der anderen Gruppen. Die relativen Anteile der einzelnen Teilstücke (Schenkel, Brust) bezogen auf das Gewicht der OD-Ware zeigten zwischen den Versuchsgruppen keine signifikanten Unterschiede. Die organoleptische Untersuchung des Brustfleisches ergab keine signifikanten Unterschiede.

ZOLLITSCH et al. (1992) substituierten in einem Hühner-

mastversuch sukzessive Sojaöl durch Rapsöl aus der Ölmühle Bruck an der Leitha. Im Futter der 1., 2., 3. und 4 Versuchsgruppe waren 4 %, 2 %, 1 % und 0 % Sojaöl und 0 %, 2 %, 3 % und 4 % Rapsöl enthalten. Bei den organoleptischen Tests ergaben sich im Geschmack tendenzielle Vorteile für die Gruppen mit höherem Rapsölanteil. Die Autoren kamen zum Schluss, dass die Substitution von Sojaöl durch Rapsöl im Broilerfutter in Hinblick auf die organoleptischen Eigenschaften des Fleisches mit gutem Erfolg möglich ist.

Im ersten Beitrag wurde der Einfluss von Rapsöl und tierischem Fett auf die Mast- und Schlachtleistung von Broilern beschrieben (BICKEL et al., 2001). Im vorliegenden Beitrag wird der Einfluss auf die Zusammensetzung von Broilerfleisch dargestellt.

2. Versuchsdurchführung

2.1 Versuchsanlage und Fütterung

Der Versuch wurde im Geflügelversuchsstall, Äußere Wimitz 3, A-9311 Kraig durchgeführt. 180 Küken der Herkunft Ross 288 wurden angekauft und auf 4 Versuchsgruppen aufgeteilt. Jede Versuchsgruppe bestand aus 3 Boxen à 15 Tiere. Für die statistische Auswertung wurden 160 Tiere verwendet. Die Mittelwerte der Gewichte der bratfertigen Ware jeder Gruppe wurden ermittelt, die

jeweils am weitesten davon abweichenden Tiere wurden ausgeschlossen.

Die Alleinfuttermischungen wurden ad libitum angeboten. Die Grundmischung bestand aus 59,4 % Mais, 30 % Sojaextraktionsschrot HP, 3 % Maiskleber und 3,7 % Vitamin-Spurenelementmischung. Dieser wurde 3,9 % Fett beigemischt. In das Futter der 1., 2., 3. und 4. Versuchsgruppe wurden 3,9 %, 2,6 %, 1,3 % und 0 % tierisches Fett und 0 %, 1,3 %, 2,6 % und 3,9 % Rapsöl eingemischt (BICKEL et al., 2001).

2.2 Futteranalyse

Die Futtermischungen wurden auf Trockenmasse, Rohprotein, Gesamtfett, Rohasche, Stärke, Zucker und Fettsäurenmuster analysiert.

2.3 Schlachtkörperuntersuchung

- **Bratfertige Ware roh:** Bratfertige Ware ist das Gewicht des geschlachteten Huhnes ohne Federn, Blut, Verdauungstrakt, Innereien (Herz, Leber, Milz), Abdominalfett, Kopf und Ständer. 10 Schlachtkörper der rohen bratfertigen Ware wurden pro Versuchsgruppe roh homogenisiert und analysiert.
- **Bratfertige Ware gegrillt:** 10 Schlachtkörper pro Versuchsgruppe wurden gegrillt und in gegrilltem Zustand nach dem Schema von LETTNER (1971) und PRÄNDL et al. (1988) zerlegt. Der Anteil von Brustfleisch, Schenkelfleisch, Flügel und Restkörper am gegrillten Schlachtkörper wurde ermittelt. Brustfleisch, Schenkel und Flügel inklusive Knochen wurden mit Hautauflage gewogen und anschließend wurden alle Teile gemeinsam für die Analyse homogenisiert.
- **Zerlegung bratfertig:** 20 Schlachtkörper pro Versuchsgruppe wurden in Brust, Schenkel (Ober- und Unterschenkel), Flügel und Restkörper, nach dem Schema von LETTNER (1971) und PRÄNDL et al. (1988), zerlegt und deren Anteil am bratfertigen Schlachtkörper ermittelt. Das Brustfleisch, die Schenkel und Flügel inklusive Knochen, wurden mit Hautauflage gewogen.
 - 10 repräsentative zerlegte Schlachtkörper wurden für die Rohfleisch- und die Grillfleischanalyse verwendet.
 - Von den 10 weiteren verbleibenden zerlegten Schlachtkörpern wurde jeweils eine Brusthälfte und ein Oberschenkel für die organoleptische Untersuchung hergenommen.

2.4 Subjektive Fleischbeschaffenheit

Die subjektive Fleischbeschaffenheit wurde organoleptisch erfasst. Oberschenkel und die Brust wurden mit Haut in den Pfännchen eines Raclettegrills (TEFAL – Raclette Gourmet Grill deluxe, mit 1150 W), beidseitig je 10 Minuten auf höchster Stufe gegrillt. Die gegrillten Hühner Teile wurden geviertelt und auf die vier Verkoster aufgeteilt. Bei jedem Durchgang wurden die vier Versuchsgruppen miteinander verglichen. Beurteilt wurden die Kriterien Zartheit, Saftigkeit und Geschmack. Die Beurteilung erfolgte nach dem in Tabelle 1 beschriebenen Schema.

Tabelle 1: Organoleptische Beurteilung
Table 1: Organoleptic test

Punkte	Zartheit	Saftigkeit	Geschmack
6	sehr zart	sehr saftig	sehr geschmackvoll
5	zart	saftig	geschmackvoll
4	überdurchschnittlich	überdurchschnittlich	überdurchschnittlich
3	unterdurchschnittlich	unterdurchschnittlich	unterdurchschnittlich
2	zäh	trocken	geschmacklos
1	sehr zäh	sehr trocken	untypisch

2.5 Versuchsauswertung

Für die statistische Auswertung wurden alle Daten, die in Form von Prozentangaben vorlagen, winkeltransformiert: $x' = \arcsin \sqrt{(p / 100)}$.

Sämtliche Daten, ausgenommen die subjektiven Beurteilungen, wurden mit dem Modell 1 des LSMLMW – Computerprogrammes nach HARVEY (1985) ausgewertet.

Für die Auswertung der chemischen Fleischanalysen und für die Zerlegedaten wurde folgendes Merkmalsmodell unterstellt:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + S_j + (GS)_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = Beobachtungswert ijk
 μ = gemeinsame Konstante
 G_i = fixer Effekt der Gruppe i, i = 1 bis 4
 S_j = fixer Effekt des Geschlechtes j, j = 1, 2
 $(GS)_{ij}$ = Wechselwirkung zwischen der Gruppe i und dem Geschlecht j
 e_{ijk} = Residue

Bei den objektiven Fleischbeschaffenheitsmerkmalen werden die LS-Gruppenmittelwerte und die Standardabweichungen

chung (s) angegeben. Der P-Wert gibt die Irrtumswahrscheinlichkeit aus der Varianzanalyse an. Signifikante Differenzen ($P < 0,05$) aus den paarweisen Gruppenvergleichen nach Bonferroni-Holm werden in den Tabellen mit unterschiedlichen, hochgestellten Buchstaben gekennzeichnet.

Die Daten des organoleptischen Tests wurden mittels H-Test nach Kruskal und Wallis und der Teststatistik nach Bonferroni-Holm ausgewertet (E&L, 1987).

3. Versuchsergebnisse

3.1 Analysergebnisse

In Tabelle 2 sind die analytisch ermittelten Nährstoffgehalte der Alleinfuttermischungen angeführt. Die umsetzbare Energie (ME) wurde nach der WPSA-Schätzgleichung (KIRCHGESSNER, 1997) berechnet. Die Nährstoffgehalte und Energiegehalte der Futtermischungen unterschieden sich nur geringfügig und entsprachen weitestgehend den geplanten Gehalten.

Tabelle 2: Ergebnisse der Futtermittelanalysen
Table 2: Nutrient content of diets

Nährstoffe		Versuchsgruppe			
		1	2	3	4
Trockenmasse	g/kg	899	902	900	900
Rohprotein	g/kg	208	205	202	203
Gesamtfett	g/kg	78	79	79	78
Rohfaser	g/kg	41	41	38	37
Rohasche	g/kg	59	61	57	56
Stärke	g/kg	402	397	394	405
Zucker	g/kg	32	31	30	31
ME	MJ/kg	13,0	12,9	12,8	13,0

In Tabelle 3 sind die Fettsäuremuster der Versuchsmischungen und der Fettkomponenten angegeben. Die beiden Fettkomponenten repräsentieren zwei, in ihrer Zusammensetzung, konträre Fette. Das eine, das Tierfett, hat einen hohen Anteil an gesättigten Fettsäuren, das zweite Fett, das Rapsöl, weist besonders hohe Anteile an einfach- und mehrfach ungesättigten Fettsäuren auf.

Der Gehalt an gesättigten Fettsäuren war im tierischen Fett um etwa 40 % höher als im Rapsöl. Andererseits lagen im tierischen Fett die Gehalte der einfach ungesättigten und der mehrfach ungesättigten Fettsäuren weit unter dem im Rapsöl. Im Gegensatz dazu lagen die Gehalte der ein-

Tabelle 3: Anteil der Fettsäuren in den Fettkomponenten und den Futtermischungen

Table 3: Fatty acid composition of diets and fat components

Fettsäure, % vom Fett	Versuchsmischung				Tierfett	Rapsöl
	1	2	3	4		
C 14:0	1,3	0,9	0,4	< 0,2	2,2	< 0,2
C 14:1	0,3	0,2	< 0,2	< 0,2	0,6	< 0,2
C 16:0	21,7	17,9	12,8	8,2	27,1	5,3
C 16:1	1,4	1,0	0,5	< 0,2	3,0	0,2
C 18:0	10,3	7,8	4,7	2,0	17,5	1,8
C 18:1	34,9	39,2	43,6	47,3	39,3	61,2
C 18:2	25,8	28,4	32,1	34,5	5,5	20,4
C 18:3	1,8	3,1	4,5	6,6	1,1	9,1
> C 18:3	0,6	0,6	0,6	0,9	1,5	1,4
SFA	33,3	26,6	17,9	10,2	46,8	7,1
MUFA	36,6	40,4	44,1	47,3	42,9	61,4
PUFA	27,6	31,5	36,6	41,1	6,6	29,5

SFA = saturated fatty acids (gesättigte Fettsäuren)

MUFA = monounsaturated fatty acids (einfach ungesättigte Fettsäuren)

PUFA = polyunsaturated fatty acids (mehrfach ungesättigte Fettsäuren)

fach ungesättigten und der mehrfach ungesättigten Fettsäuren beim Rapsöl bei 61 % bzw. 30 %. Analog dazu verhielten sich die Fettsäuren in den einzelnen Futtermischungen. Der Anteil an gesättigten Fettsäuren in der Futtermischung der Gruppe 1 mit tierischem Fett lag bei 33 %. Dieser nahm bei zunehmender Rapsölbeimischung kontinuierlich ab, und lag bei der Gruppe 4 der Rapsölgruppe bei 10 %. Genau umgekehrt verhielten sich die Werte der einfach- und der mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Sie nahmen von der Gruppe 1 zur Gruppe 4 hin kontinuierlich zu.

3.2 Zerlegungsergebnisse

3.2.1 Zerlegungsergebnisse bratfertig – roh

Die Prozentanteile der Brust und des Schenkels wurden weder durch das unterschiedliche Gewicht der bratfertigen Ware noch durch die eingesetzten Fettarten signifikant beeinflusst. Mit zunehmendem Anteil von Rapsöl fiel der Brustanteil an der bratfertigen Ware von 22 auf 21 % ab. Der Flügelanteil in Gruppe 4 war signifikant verschieden zu Versuchsgruppe 1. Der relative Anteil von Brust, Schenkel oder Abdominalfett in Beziehung zum Gewicht des bratfertigen Huhnes wurde durch die Fettart nicht beeinflusst (Tabelle 4).

Tabelle 4: Zerlegungsergebnisse bratfertige Ware – roh

Table 4: The section parts of the fresh carcass

Merkmal	Versuchsgruppe				s	P
	1	2	3	4		
Anzahl, n	20	20	20	20		
Bratfertige Ware, g	1227 ^a	1179 ^{ab}	1146 ^b	1139 ^b	106	0,045
Brust, %	22,0	22,0	21,5	21,1	1,32	0,132
Schenkel, %	30,2	29,7	30,2	30,5	1,29	0,328
Flügel, %	11,1 ^a	11,5 ^b	11,4 ^{ab}	11,8 ^b	0,66	0,012
Abdominalfett, %	2,1	2,1	2,2	2,2	0,55	0,892

3.2.2 Zerlegungsergebnisse bratfertig – gegrillt

Alle Teile (Brust, Schenkel, Flügel und Abdominalfett) wurden einzeln gewogen. Die Teile werden in Tabelle 4 in % der gegrillten Ware angegeben. Es konnte kein Einfluss der eingesetzten Fette auf die relativen Anteile der Teilstücke oder den Grillverlust festgestellt werden.

3.3 Grillverlust von Brust und Schenkel

In Tabelle 6 sind die Grillverluste von Brust und Oberschenkel dargestellt. Der Grillverlust der Brust lag mit 19 %

im Bereich des Grillverlustes des bratfertig gegrillten Huhnes, aber deutlich unter dem des Oberschenkelfleisches mit 28 %.

Die Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen zeigten bei Brust und Oberschenkel keine signifikanten Differenzen.

3.4 Fleischanalysen

3.4.1 Brustfleisch

Bei den Analysen des Brustfleisches lagen die Trockenmassegehalte bei der rohen Ware bei 30 % und bei der gegrill-

Tabelle 5: Zerlegungsergebnisse bratfertige Ware – gegrillt

Table 5: The section parts of roasted carcass

Merkmal	Versuchsgruppe				s	P
	1	2	3	4		
Anzahl, n	10	10	10	10		
bratfertige Ware, roh, g	1250	1210	1179	1165	110	0,332
gegrillte Ware, g	998	953	946	927	109	0,530
Brust, %	21,7	22,1	20,7	21,4	1,95	0,433
Schenkel, %	28,4	28,9	29,2	29,3	1,50	0,593
Flügel, %	9,0	9,5	9,9	9,9	0,84	0,073
Grillverlust, %	20,4	21,6	19,8	20,5	3,18	0,639

Tabelle 6: Grillverluste von Brust und Oberschenkel

Table 6: Roast losses of breast and legs

Merkmal	Versuchsgruppe				s	P
	1	2	3	4		
Anzahl, n	10	10	10	10		
Brust						
roh, g	125	124	118	118	15,1	0,584
gegrillt, g	102	101	95	94	14,9	0,476
Grillverlust, %	18,3	18,9	19,9	20,7	2,90	0,298
Oberschenkel						
roh, g	100	94	89	92	9,79	0,091
gegrillt, g	76	72	66	71	8,96	0,103
Grillverlust, %	28,2	29,6	30,3	28,5	3,53	0,507

ten Ware bei 35 %. Durch das Grillen des Brustfleisches wurde der Trockenmassegehalt relativ um 13 bis 17 % erhöht. Vom ursprünglichen Fettgehalt der Rohware gehen 19 bis 34 % des Fettgehaltes verloren. Die höheren Verluste traten in den rapsölbetonten Versuchsgruppen auf. Das bedeutet, dass beim Grillvorgang neben erheblichen Wasserverlusten auch große Fettverluste auftraten (Tabelle 7).

3.4.2 Schenkelfleisch

Das Schenkelfleisch mit Haut wies höhere Fettgehalte auf als das Brustfleisch. Es enthielt subkutanes Fett und einen höheren intermuskulären Fettgehalt als das Brustfleisch.

Nach dem Grillvorgang des fetteren Schenkelfleisches lag der Trockenmassegehalt der Gruppe 1 um 13 % höher, der-

jenige der Gruppe 4 um 7 % höher, verglichen mit der Rohware. Die beiden anderen Gruppen lagen dazwischen.

Der Fettgehalt bezogen auf die Trockenmasse hat um 19 % in Gruppe 1 und um 25 % in Gruppe 4 abgenommen. Schon in den Versuchsgruppen 2 und 3 traten ähnlich hohe Fettverluste auf wie in Versuchsgruppe 4 (Tabelle 8).

3.4.3 Bratfertige Ware

Der Trockenmassegehalt lag bei den rohen Proben bei 35 % und bei den gegrillten Proben bei 40 %. Durch das Grillen kam es zu einer Erhöhung des absoluten Rohproteingehaltes um 5 %. Der absolute Rohfettgehalt unterschied sich in der rohen und gegrillten Ware nicht. Analog zum Rohproteingehalt nahm auch der Rohaschegehalt um 10 % zu. Während

Tabelle 7: Brustfleischanalysen roh und gegrillt
Table 7: Analyses of fresh and roasted breast meat

Merkmal	Versuchsgruppe				s	P
	1	2	3	4		
Anzahl, n	10	10	10	10		
roh, g/kg						
Trockenmasse	299	305	304	296	12,1	0,548
Rohprotein	224	221	221	221	6,1	0,526
Rohfett	60	69	68	61	16,2	0,541
Rohasche	15	15	15	14	4,2	0,830
Anzahl, n	10	10	10	10		
gegrillt, g/kg						
Trockenmasse	350	344	345	347	19,0	0,949
Rohprotein	273	270	274	280	16,5	0,563
Rohfett	57	56	53	47	10,5	0,133
Rohasche	20	18	18	20	3,5	0,301

Tabelle 8: Oberschenkelfleischanalysen roh und gegrillt
Table 8: Analysis of fresh and roasted legs

Merkmal	Versuchsgruppe				s	P
	1	2	3	4		
Anzahl, n	10	10	10	10		
roh, g/kg						
Trockenmasse	349	357	356	362	14,5	0,184
Rohprotein	172	167	172	174	6,7	0,193
Rohfett	167	180	173	178	18,1	0,401
Rohasche	10	10	11	10	1,0	0,280
Anzahl, n	10	10	10	10		
gegrillt, g/kg						
Trockenmasse	395	401	393	388	18,7	0,807
Rohprotein	230	236	236	230	11,4	0,386
Rohfett	153	153	144	144	19,9	0,606
Rohasche	12	12	13	14	2,9	0,194

Tabelle 9: Analysen der bratfertigen Ware roh und gegrillt

Table 9: Analysis of the fresh and roasted carcass

Merkmal	Versuchsgruppe				s	P
	1	2	3	4		
Anzahl, n	10	10	10	10		
roh, g/kg						
Trockenmasse	353	352	364	349	17,7	0,365
Rohprotein	176	174	172	173	7,6	0,592
Rohfett	155	160	174	157	21,8	0,271
Rohasche	22 ^b	18 ^a	18 ^a	19 ^{ab}	2,0	0,003
Anzahl, n	10	10	10	10		
gegrillt, g/kg						
Trockenmasse	406	406	396	405	14,7	0,599
Rohprotein	222	231	224	225	10,5	0,236
Rohfett	157	146	143	151	12,3	0,093
Rohasche	27	29	29	29	3,1	0,364

der Rohaschegehalt in der rohen bratfertigen Ware signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen aufwies, lag der Rohaschegehalt in der gegrillten bratfertigen Ware in der gleichen Größenordnung. Die gegrillte bratfertige Ware zeigte keine signifikanten Gruppenunterschiede (Tabelle 9).

3.5 Organoleptischer Test

Die Ergebnisse des organoleptischen Tests sind in Tabelle 10 angeführt. Sie zeigten bei dem Merkmal Zartheit oder Saftigkeit noch beim Geschmack signifikante Differenzen. Zwischen Brust und Schenkelfleisch traten keine wesentlichen Unterschiede auf. Hinsichtlich Zartheit, Saftigkeit und Geschmack wurde sowohl das Brust- als auch das Oberschenkelfleisch überdurchschnittlich gut bewertet.

Tabelle 10: Organoleptische Beurteilung des Brust- und Oberschenkel-fleisches

Table 10: Sensoric evaluation of breast and leg meat

Merkmal	Versuchsgruppe				P
	1	2	3	4	
Anzahl, n	10	10	10	10	
Brustfleisch					
Zartheit	4,2	3,9	3,8	4,0	0,332
Saftigkeit	3,9	3,7	3,8	3,7	0,692
Geschmack	3,7	3,5	3,7	3,7	0,736
Anzahl, n	10	10	10	10	
Schenkelfleisch					
Zartheit	4,4	4,2	4,1	4,5	0,232
Saftigkeit	4,3	4,4	4,3	4,4	0,960
Geschmack	4,8	4,2	4,2	4,3	0,260

4. Diskussion

Die Rohprotein- und Fettgehalte von Brust und Oberschenkel der vorliegenden Arbeit stimmen gut mit den Literaturangaben von HONIKEL und KLÖTZER (1996) überein. Nicht gut vergleichbar waren die Werte der bratfertigen Schlachtkörper. Die Autoren hatten nur die essbaren Anteile zur Analyse genommen. In der vorliegenden Arbeit wurde jedoch das ganze bratfertig hergerichtete Tier untersucht. Die Werte für die Trockenmasse mit 35 % im eigenen Versuch und 30 % bei HONIKEL und KLÖTZER (1996) sowie die Rohproteinwerte mit 17 % bzw. 20 % unterschieden sich geringer als die Werte für Rohfett. Diese lagen im eigenen Versuch bei 16 %, hingegen bei HONIKEL und KLÖTZER (1996) bei nur 9 %.

In der vorliegenden Untersuchung zeigten sich keine Signifikanzen oder Tendenzen bei den Merkmalen der Fleischbeschaffenheit Zartheit, Saftigkeit und Geschmack. Zu den gleichen Ergebnissen kamen WETSCHEREK et al. (1990). Sie setzten in der Geflügelmast bis zu 20 % Rapsexpeller, das entspricht 2,5 % Rapsöl, ein. Dieser hatte keinen Einfluss auf die Verfettung, auf das Gewicht der Teilstücke und auf die organoleptische Beschaffenheit. Auch AICHINGER (1994) fand keinen Einfluss des Fettes auf die Zartheit, die Saftigkeit und den Geschmack. Er setzte 4 verschiedene Fette, Sojaöl, Rapsöl und 2 kommerzielle Fettmischungen, ein.

Im Gegensatz dazu fanden ZOLLITSCH et al. (1992) statistisch nicht absicherbare Tendenzen für das Merkmal Geschmack und Rang. Sie substituierten in einem Versuch Sojaöl durch Rapsöl aus Bruck an der Leitha. Die 4 % des eingesetzten Sojaöles wurden stufenweise durch Rapsöl

ersetzt. Es lassen sich aus den Kriterien der organoleptischen Beurteilungen bei diesen Autoren gewisse Vorteile für die Gruppen mit höherem Anteil von Rapsöl, anstatt Sojaöl ableiten.

Aus den Ergebnissen des vorliegenden Versuches kann geschlossen werden, dass die Verfütterung von Rapsöl bzw. tierischem Fett keinen signifikanten Einfluss auf die relativen Anteile von Brust, Schenkel oder Abdominalfett in Beziehung zum Gewicht des bratfertigen Huhnes haben. Weiters wurde der Trockenmassegehalt, der Rohproteingehalt, der Rohaschegehalt und der Grillverlust durch die eingemischte Fettart nicht signifikant verändert. Auch die geschmacklichen Merkmale Zartheit, Saftigkeit und Geschmack zeigten keine signifikanten Differenzen.

Danksagung

Der OÖ. Tierkörperverwertungs-Ges.m.b.H., A-4844 Regau, wird für die finanzielle Unterstützung gedankt.

Literatur

- AICHINGER, F. (1994): Einfluss unterschiedlicher Futterfette auf die Mast- und Schlachtleistung von Mastküken. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.
- BICKEL, S., W. WETSCHEREK und R. LEITGEB (2001): Einfluss der Fettart auf die Leistung von Masthühnern, sowie auf verschiedene für Konsumenten wichtige Qualitätskriterien im Schlachtkörper. 1. Mitteilung: Einfluss von Rapsöl und tierischem Fett auf die Mast- und Schlachtleistung von Broilern. *Die Bodenkultur* 52 (1), 45–53.
- EßL, A. (1987): *Statistische Methoden in der Tierproduktion*. Österreichischer Agrarverlag, Wien.

- HARVEY, W. R. (1985): *Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Programm*. Ohio State University.
- HONIKEL, K. O. und E. KLÖTZER (1996): Zusammensetzung von Brathähnchen und Hähnchenteilstücken. *Fleischwirtschaft* 76, 84–87.
- KIRCHGESSNER, M. (1997): *Tierernährung*. Verlags Union Agrar, Frankfurt (Main).
- LETTNER, F. (1971): Ersatz von Fischmehl in Geflügelmastrationen. *Habilitationsschrift Universität für Bodenkultur, Wien*.
- PRÄNDL, O., A. FISCHER, T. SCHMIDHOFER und H.-J. SINELL (1988): *Fleisch-Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- WETSCHEREK, W., F. LETTNER und H. WÜRZNER (1990): Einsatz von Rapsexpeller in der Geflügelmast. *Archiv für Geflügelkunde* 45, 57–61.
- ZOLLITSCH, W., W. WETSCHEREK und F. LETTNER (1992): Einsatz von Rapsöl im Hühnermastfutter. *Archiv für Geflügelkunde* 56, 182–186.

Anschrift der Verfasser

Dipl.-Ing. Dr. Sabine Bickel, a.o. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Wetscherek, a.o. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Leitgeb, Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Nutztierwissenschaften, Abteilung Tierernährung, Gregor Mendel Straße 33, A-1180 Wien; e-mail: wetscher@edv1.boku.ac.at

Eingelangt am 29. September 2000
Angenommen am 14. Februar 2001