

# BROYLER RASYONLARINDA SIVI METİYONİN KULLANIMI\*

## Utilization of Liquid Methionine in Broiler Rations

Tülin DİKİCİOĞLU\*\*

Ahmet ERGÜN\*\*\*

Pınar SAÇAKLI\*\*\*\*

**Summary:** *This study was carried out to determine the effects of liquid methionine added to the broiler rations on live weight gain, feed consumption, feed efficiency and carcass yield.*

*A total of 175 daily Hubbard broiler chicks were used in this experiment. They were divided into one control group and six treatment groups each containing 25 chicks. The experimental period lasted six weeks.*

*The control ration was prepared with soybean meal+maize (basal ration). The rations of the treatment groups were formulated with addition of 0.1 % liquid methionine (LM), 0.2 % LM, 2 % fish meal (FM), 2 % FM+0.1 % LM, 2 % FM+0.2 % LM and 4 % FM to the basal ration, respectively.*

*At the end of the study, there were statistically significant differences among the groups in live weight ( $p<0.01$ ). Live weight gain of control group and treatment groups were found as 1323.99, 1531.93, 1637.51, 1567.74, 1678.04, 1800.58 and 1615.09 g, respectively during six weeks investigation period. Feed consumption per one kg live weight gain of groups during investigation were determined as 2.70, 2.33, 2.04, 2.41, 2.38, 2.21 and 2.56 kg, respectively.*

*There were statistically significant differences among the groups in carcass weights and yields ( $p<0.01$ ).*

*At the end of the study, it is concluded that live weight gain, feed efficiency and carcass yield were positively influenced by addition of liquid methionine to the rations with or without fish meal in broilers.*

**Key words:** *Methionine, broiler, live weight gain, feed efficiency, carcass yield*

**Özet:** *Bu araştırma, broiler rasyonlarına katılan sıvı metiyoninin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas verimi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.*

*Araştırmada toplam 175 adet günlük Hubbard etlik civciv kullanılmıştır. Araştırma her biri 25 adet civcivden oluşan 1 kontrol, 6 deneme olmak üzere toplam 7 grup halinde yürütülmüştür. Araştırma 6 hafta sürdürülmüştür.*

*Denemenin kontrol grubunda soya küspesi+mısırdan oluşan rasyon kullanıldı. Temel rasyona ilaveten 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. gruplara sırasıyla % 0.1 sıvı metiyonin, % 0.2 sıvı metiyonin, % 2 balık unu, % 2 balık unu+ % 0.1 sıvı metiyonin, % 2 balık unu+% 0.2 sıvı metiyonin ve % 4 balık unu katıldı.*

*Araştırma sonunda gruplar arasında canlı ağırlık bakımından istatistiki açıdan önemli derecede farklılık bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Altı haftalık araştırma süresince kontrol ve deneme gruplarında ortalama canlı ağırlık*

\* Bu çalışma Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 97.10.00.05)

\*\* Yrd. Doç. Dr. Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kırıkkale.

\*\*\* Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

\*\*\*\* Araş. Gör. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara

lık artışları sırasıyla 1323.99, 1531.93, 1637.51, 1567.74, 1678.04, 1800.58 ve 1615.09 g olarak saptanmıştır. Araştırma süresince bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarları sırasıyla 2.70, 2.33, 2.04, 2.41, 2.38, 2.21 ve 2.56 kg olarak bulunmuştur.

Gruplar arasında karkas ağırlıkları ve randımanları bakımından istatistiki açıdan önemli derecede farklılık oluşmuştur ( $p < 0.01$ ).

Bu çalışmada, balık unu katılan ve katılmayan rasyonlara sıvı metiyonin ilavesinin; etlik piliçlerde canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma ve karkas randımanını olumlu olarak etkilediği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Metiyonin, broyler, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, karkas verimi.

## Giriş

Metiyonin hayvanların vücudunu oluşturan proteinlerin yapısına giren esansiyel, kükürlü bir aminoasittir. Kükürt kapsayan aminoasitler sistin, sistein, organizmada metiyoninden sentezlenir. Organizmada esansiyel bir bileşik olan taurin de, metiyoninden sistein üzerinden (kedi hariç) sentezlenmektedir. Ayrıca metiyonin esansiyel vücut unsurlarının oluşumunda, detoksifikasyon olaylarında, yağ transport ve metabolizmasında gerekli olan labil metil gruplarının sağlanmasında, perozisin ve kas distrofinin önlenmesinde rol oynar (11,16).

Özellikle broylerlerde hızlı büyüme, tüy gelişimi ve yumurta tavuklarında ayrıca yumurta üretimi için metiyonine gereksinim vardır. Kanatlı rasyonları genellikle mısır ve soya fasulyesi küspesi ağırlıklı olup metiyonin yönünden yetersiz kalmaktadır. Rasyonu metiyonin bakımından zenginleştirmek için sentetik olarak üretilen DL-metiyonin ve metiyonin hidroksi analogu kalsiyum tuzu kullanılmaktadır. Ayrıca sıvı bir ürün olarak elde edilen metiyonin hidroksi analogu asidi de bu amaçla kullanılabilir. Metiyonin hidroksi analogu asidi, yemde daha homojen dağılması, kullanımının kolay ve üretim maliyetinin daha düşük olması gibi üstünlüklere sahiptir.

Metiyonince yetersiz etlik civciv rasyonlarına metiyonin düzeyleri eşit olacak şekilde DL-metiyonin, metiyonin hidroksi analogu kalsiyum tuzu ve metiyonin hidroksi analogu asidinden katılarak yapılan bazı araştırmalarda (5,18) civciv performanslarının kullanılan metiyonine göre değişmediği kaydedilmiştir.

Farklı metiyonin düzeylerinin broyler ve Leghorn horozlar üzerindeki etkilerinin incelendiği bir araştırmada (9); mısır, yarfıstığı küspesi, jelatin ve soya küspesinden oluşan bazal rasyona 4.4, 5.8 ve 8.5 gr/kg düzeylerinde DL-metiyonin katılmıştır. Broylerlerin 27 gün sonunda horozlardan daha ağır geldiği, yemden yararlanma oranının daha iyi olduğu gözlenmiştir. Rasyona 4.4 gr/kg düzeyinde katılan DL-metiyoninin canlı ağırlık ve yemden yararlanmayı olumsuz etkilediği görülmüştür.

Metiyonin derivelerinin biyolojik aktivitesinin belirlenmesi amacıyla 14-19 günlük broylerler ile yapılan bir araştırmada (15); kontrol grubu rasyonuna % 0.1 DL-metiyonin, diğer gruba ise % 0.1 metiyonin hidroksi analogu katılmıştır. Canlı ağırlık ve yem tüketimi bakımından 5 hafta sonunda her iki grupta önemli fark bulunmadığı görülmüştür. Sonuçta mısır ve soya küspesi temeline dayanan broyler yemlerinde metiyonin

hidroksi analogunun DL-metiyonin kadar etkili olduğu belirtilmiştir.

Lohmann ırkı erkek broylerler üzerinde yapılan ve 6 hafta devam eden bir araştırmada (8), rasyonlara % 3 ve 6 düzeylerinde katılan DL-metiyonin, DL-metiyonin-Na (Liquimeth) ve DL-MHA-FA (Alimet)'nin biyolojik etkinlikleri incelenmiş, canlı ağırlığın ve yem tüketiminin tüm metiyonin kaynakları ile önemli derecede arttığı kaydedilmiştir. Hauptman ve ark. (6) tarafından yapılan bir başka araştırmada, % 21 soya küspesi içeren rasyona metiyonin ilavesinin canlı ağırlığı, % 27 soya küspesi içeren rasyona göre önemli ölçüde artırdığı saptanmıştır.

Erkek broyler civcivler üzerinde yapılan bir başka araştırmada (14) mısır ve soyadan oluşan bir rasyon ile ticari broyler rasyonu kullanılmış ve rasyonlara DL-metiyonin (% 0.05, 0.10) ile betain (% 0, 0.04) katılmıştır. Artan DL-metiyonin ilavesi ile günlük canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmanın 38 günlük deneme sonunda önemli derecede etkilendiği belirtilmiştir. Ayrıca rasyonlara % 0.05 düzeyinde katılan DL-metiyonin karkas randımanını önemli derecede ( $p < 0.01$ ) artırmıştır.

Yağ ilavesi yapılmayan mısır-soyadan oluşan rasyondaki kolin ve metiyonin rolünün araştırıldığı bir çalışmada (10); 0-6 haftalık deneme sonunda kolin ve metiyoninin birlikte ilavesinin, bunlardan sadece birinin ilavesinden daha iyi sonuç verdiği bulunmuştur.

Yapılan bir araştırmada hayvanın gereksinmesinin altındaki düzeylerde metiyonin L-izomerinin, D-izomerine göre büyüme üzerine daha olumlu etki ettiği, ancak hayvanların gereksinme düzeyinde ve bu miktarın biraz üzerindeki düzeylerde L- ve D-izomerlerinin

besinsel değeri arasında bir farklılık olmadığı bulunmuştur (7).

Bu konuda erkek civcivler üzerinde yapılan denemede maksimum ağırlık artışı sağlanabilmesi için rasyondaki L-metiyonin düzeyinin % 0.58 yada 100 mg/gün olması gerektiği saptanmıştır. Rasyonda D-metiyonin kullanıldığında ise gereksinme % 0.59 yada 104 mg/gün olmaktadır. Metiyonin hidroksi analogunun ise DL-metiyonin ile eşdeğer seviyede canlı ağırlık artışı sağladığı belirlenmiştir (13).

Bu çalışma, broyler rasyonlarına sıvı metiyonin ilavesinin yem tüketimi, yemden yararlanma, canlı ağırlık kazancı, karkas verimi ve yenilebilir iç organlar üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

#### **Materyal ve Metot**

**Hayvan Materyali:** Araştırmada toplam 175 adet ticari etlik melez civciv kullanılmıştır. Her biri 25 civcivden oluşan 1 kontrol, 6 deneme olmak üzere toplam 7 grup halinde yürütülen araştırmada civcivler tesadüfi olarak gruplara dağıtılmıştır.

**Yem Materyali:** Araştırmanın civciv (0-3 hafta) döneminde % 22 ham protein ve 3000 kcal/kg metabolik enerji, piliç (3-6 hafta) döneminde ise % 20 ham protein ve 3200 kcal/kg metabolik enerji içeren kontrol grubu rasyonu yapıldı. Denemenin kontrol grubunda soya küspesi+mısırdan oluşan temel rasyon kullanıldı. Temel rasyona ilaveten 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. gruplara sırasıyla % 0.1 sıvı metiyonin, % 0.2 sıvı metiyonin, % 2 balık unu, % 2 balık unu+% 0.1 sıvı metiyonin, % 2 balık unu+% 0.2 sıvı metiyonin ve % 4 balık unu katıldı. Bütün deneme gruplarının şeması Tablo 1'de, araştırmada kullanılan civciv ve piliç rasyonlarının bileşimi ise Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Bütün deneme grupları  
**Table 1.** All treatment groups

	Kontrol Grubu	D e n e m e G r u p l a r ı					
		1	2	3	4	5	6
Balık unu,% 0 + Sıvı metiyonin,% 0	*						
Balık unu,% 0 + Sıvı metiyonin,% 0.1		*					
Balık unu,% 0 + Sıvı metiyonin,% 0.2			*				
Balık unu,% 2 + Sıvı metiyonin,% 0				*			
Balık unu,% 2 + Sıvı metiyonin,% 0.1					*		
Balık unu,% 2 + Sıvı metiyonin,% 0.2						*	
Balık unu,% 4 + Sıvı metiyonin,% 0							*

**Tablo 2.** Cıvıv ve piliç rasyonunun bileşimi (%)  
**Table 2.** Composition of the chick starter and grower rations (%)

	KontrolG rubu	D e n e m e G r u p l a r ı					
		1	2	3	4	5	6
<b>Cıvıv rasyonu</b>							
Soya küşpesi	37.5	37.5	37.5	35	35	35	32
Mısır	59.5	59.4	59.3	60	59.9	59.8	61
Balık unu	-	-	-	2	2	2	4
Bitkisel yağ	1	1	1	1	1	1	1
Sıvı Metiyonin	-	0.1	0.2	-	0.1	0.2	-
Kireç taşı	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
DCP	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Tuz	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Vitamin+Mineral*	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

### Piliç rasyonu

Soya küşpesi	33	33	33	30	30	30	28
Mısır	61	60.9	60.8	62	61.9	61.8	62
Balık unu	-	-	-	2	2	2	4
Bitkisel yağ	4	4	4	4	4	4	4
Sıvı Metiyonin	-	0.1	0.2	-	0.1	0.2	-
Kireç taşı	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
DCP	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Tuz	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Vitamin+Mineral*	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

\*Rovimix 125: Her 2.5 kg Rovimix 125'de aktif madde olarak: 15.000.000 IU Vit.A, 3.000.000 IU Vit.D3, 30.000 mg Vit.E, 5.000 mg Vit.K3, 3.000 mg Vit.B1, 10.000 mg Vit.B2, 40.000 mg Niasin, 15.000 mg Cal.D-Pantothenate, 5.000 mg Vit.B6, 30 mg Vit.B12, 1.500 mg Folic acid, 150 mg D-Biotin, 50.000 mg Vit.C, 500.000 mg Choline Chloride, 80.000 mg Mangan, 60.000 mg Demir, 60.000 mg Çinko, 5.000 mg Bakır, 200 mg Kobalt, 1.000 mg Iyot, 150 mg Selenyum içermektedir.

**Hayvanların Beslenmesi:** Hayvanların günlük tüketebilecekleri miktarda yem sürekli olarak yemliklerde bulundurulmak suretiyle ad-libitum olarak verilmiştir. İlk hafta boyunca civcivlere yemler özel civciv yemlikleriyle verilmiştir. Hayvanlar yerde yetiştirilmiş ve aynı bakım, hijyen ve çevre koşulları altında tutulmuşlardır. İçme suyu taze ve temiz olarak her an önlerinde bulundurulmuştur. Gün ışığı ile birlikte toplam 24 saat aydınlatma uygulanmıştır. Hayvanlar ticari broyler besleme süresi olan 42 gün süresince deneme rasyonları ile beslenmişlerdir.

**Rasyonların besin madde miktarları ile enerji düzeylerinin belirlenmesi:** Araştırmada kullanılan rasyonların besin madde miktarları Weende analiz yöntemi ile saptanmıştır (1). Metabolize olabilir enerji düzeylerinin hesaplanmasında ise Carpenter ve Clegg (2) tarafından geliştirilen formül kullanılmıştır.

**Canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin belirlenmesi:** Araştırmanın başlangıcında ve araştırma süresince haftada bir kere yapılan tartımlarla canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları bulunmuştur. Her grubun yem tüketimi haftalık olarak yapılan tartımlarla tesbit edilmiştir.

**Karkas randımanının belirlenmesi:** Her gruptan 5 adet hayvan rastgele seçilerek tartılmıştır. Hayvanlar aç bırakılmadan kesime alınmış ve tüyler ıslak yola tabi tutulmuştur. Ayaklar intertarsal eklemden kesilip, iç organlar çıkartılarak karkaslar temizlenmiş, gövde ağırlıkları (abdominal yağ ve yenilebilir iç organlar dahil) tartılmıştır. Karkas ağırlığı kesim öncesi ağırlığa bölünerek sıcak karkas randımanı hesaplanmıştır. Soğuk karkas randımanı ise, karkasların + 4 °C'de 18 saat bek-

letildikten sonra tartılması ve kesim öncesi ağırlığa bölünmesi ile bulunmuştur.

**Yenilebilir iç organlar:** Kalp, karaciğer ve temizlenmiş taşlıktan ibaret yenilebilir iç organların ağırlıkları tartılmış ve bunların canlı ağırlığın ve karkasın yüzdesi şeklindeki değerleri hesaplanmıştır.

**İstatistik Analizler:** Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları, karkas verimi ve yenilebilir iç organlar bakımından gruplara ait istatistiki hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği varyans analiz metodu (3), gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi (4) uygulanmıştır. Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulduğundan yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarında istatistiki analiz yapılamamıştır.

### Bulgular

Araştırmanın 0-3. haftasında kullanılan civciv rasyonu ile 4-6. haftasında kullanılan piliç rasyonunun kimyasal bileşimi Tablo 3'de, deneme gruplarının ortalama canlı ağırlıkları Tablo 4, canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları Tablo 5'de gösterilmiştir.

Araştırma süresince kontrol, 1, 2, 4 ve 6. gruplarda sırasıyla 1, 2, 1, 3 ve 2 adet olmak üzere toplam 9 adet hayvan ölmüş olup, ölümlerin ezilme, kafes tellerine sıkışma gibi arizi nedenlerden olduğu gözlenmiştir.

Araştırma sonunda kesilen piliçlerin karkas ağırlıkları ve randımanları Tablo 6'da, kalp, karaciğer ve taşlıktan ibaret olan yenilebilir iç organlara ait veriler Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Cıvciv ve piliç rasyonlarının kimyasal bileşimi**Table 3.** Chemical composition of the chick starter and grower rations

	Kontrol Grubu	D e n e m e G r u p l a r ı					
		1	2	3	4	5	6
<b>Cıvciv rasyonu</b>							
Kuru madde,%	90.96	90.70	90.78	90.95	90.67	90.53	90.54
Ham protein,%	21.58	21.85	21.74	21.52	21.65	21.76	21.75
Ham selüloz,%	3.38	3.72	3.64	3.46	3.39	3.17	3.26
Ham yağ,%	4.25	4.35	4.12	4.08	4.13	4.29	4.45
Ham kül,%	4.40	4.50	4.46	4.61	4.84	4.40	4.30
Metabolik Enerji,kcal/kg	3066	3032	3054	3025	3077	3026	3030
Lizin,%	1.22	1.22	1.22	1.23	1.23	1.23	1.22
Metiyonin,%	0.34	0.44	0.54	0.33	0.43	0.53	0.37
<b>Piliç rasyonu</b>							
Kuru madde,%	90.64	91.00	91.10	91.25	91.20	91.20	91.23
Ham protein,%	20.11	20.21	20.28	20.04	20.14	20.00	20.17
Ham selüloz,%	4.12	4.31	4.24	4.44	4.25	4.41	4.45
Ham yağ,%	5.80	6.08	5.55	5.62	6.16	6.19	6.50
Ham kül,%	4.43	4.30	4.34	4.72	4.57	4.40	4.73
Metabolik Enerji,kcal/kg	3175	3206	3173	3166	3188	3171	3181
Lizin,%	1.09	1.09	1.09	1.08	1.08	1.08	1.10
Metiyonin,%	0.32	0.42	0.52	0.33	0.43	0.53	0.35

**Tablo 4.** Deneme gruplarının ortalama canlı ağırlıkları (g)**Table 4.** Mean live weight of experimental groups (g)

Yaş (hafta)	Kontrol Grubu x ± Sx n	D e n e m e G r u p l a r ı						F
		1 x ± Sx n	2 x ± Sx n	3 x ± Sx n	4 x ± Sx n	5 x ± Sx n	6 x ± Sx n	
Başlangıç	38.43 ± 0.56 25	38.43 ± 0.48 25	38.83 ± 0.42 25	38.26 ± 0.52 25	39.32 ± 0.77 25	37.82 ± 0.51 25	38.01 ± 0.21 25	0.84
1	93.90a ± 2.99 25	99.77ab ± 2.14 25	101.01ab ± 2.53 25	110.05c ± 1.90 25	108.80c ± 2.31 25	110.20c ± 2.61 25	106.67bc ± 2.44 25	6.54**
2	263.37a ± 9.58 25	269.97a ± 8.89 25	287.94a ± 10.54 25	323.36b ± 7.03 25	327.99b ± 7.72 25	348.67b ± 8.90 25	329.37b ± 8.43 25	14.19**
3	473.84a ± 16.48 25	556.30bc ± 28.19 23	526.40ab ± 25.77 25	570.68bcd ± 13.94 25	608.88cd ± 19.75 24	624.08d ± 13.57 25	598.71cd ± 14.27 24	7.35**
4	787.80a ± 22.04 25	883.26bc ± 34.19 23	840.80b ± 44.55 25	941.80cd ± 24.30 25	1049.38e ± 28.03 24	1064.80e ± 21.46 25	1010.87de ± 18.74 23	13.85**
5	1138.33a ± 32.90 24	1328.48b ± 45.00 23	1250.20ab ± 64.37 25	1327.00b ± 35.66 25	1492.73c ± 38.87 22	1497.40c ± 25.19 25	1310.00b ± 37.15 23	9.35**
6	1362.50a ± 42.03 24	1570.22b ± 54.01 23	1676.25b ± 49.31 24	1606.00b ± 48.20 25	1717.50bc ± 57.60 22	1838.40c ± 40.26 25	1653.04b ± 45.98 23	9.47**

Aynı sırada aynı harfleri taşıyan değerler arasında istatistiki bakımdan önemli fark bulunamamıştır. \*\*:p<0.01

**Tablo 5.** Deneme gruplarında haftalık bireysel ortalama yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı  
**Table 5.** Mean weekly feed consumption, live weight gain and feed efficiency per bird in experimental groups

Yaş (hafta)	Kontrol Grubu x ± Sx	D e n e m e G r u p l a r ı						F
		1 x ± Sx	2 x ± Sx	3 x ± Sx	4 x ± Sx	5 x ± Sx	6 x ± Sx	
1 Yem tüketimi,g/hayvan Canlı ağırlık artışı,g Yemden yararlanma oranı#	87.20 55.48a ± 2.98 1.57	97.20 61.34ab ± 2.24 1.58	111.60 62.18abc ± 2.72 1.79	111.20 71.80d ± 2.07 1.55	134.00 69.48cd ± 2.46 1.93	119.80 72.38d ± 2.69 1.66	147.80 68.66bcd ± 2.39 2.15	6.30**
2 Yem tüketimi,g/hayvan Canlı ağırlık artışı,g Yemden yararlanma oranı#	269.80 169.46a ± 10.25 1.59	292.40 170.20a ± 8.60 1.72	287.20 186.94a ± 10.56 1.54	334.00 213.31b ± 7.17 1.57	329.60 219.19b ± 7.93 1.50	376.80 238.46b ± 8.28 1.58	374.60 222.70b ± 8.47 1.68	9.57**
3 Yem tüketimi,g/hayvan Canlı ağırlık artışı,g Yemden yararlanma oranı#	396.60 210.47 ± 16.39 1.88	425.00 290.80 ± 28.27 1.46	379.00 238.46 ± 26.84 1.59	459.40 247.32 ± 14.13 1.86	508.75 279.63 ± 21.55 1.82	477.00 275.41 ± 16.11 1.73	501.25 266.91 ± 17.76 1.88	1.83
4 Yem tüketimi,g/hayvan Canlı ağırlık artışı,g Yemden yararlanma oranı#	723.80 313.96a ± 30.17 2.31	691.74 326.96b ± 39.29 2.12	605.60 314.40a ± 38.81 1.93	781.60 371.12bc ± 25.89 2.11	819.17 440.50c ± 31.94 1.86	800.40 440.72c ± 25.04 1.82	905.87 413.70c ± 26.59 2.19	3.34**
5 Yem tüketimi,g/hayvan Canlı ağırlık artışı,g Yemden yararlanma oranı#	936.25 346.46 ± 43.80 2.70	1012.83 445.22 ± 53.99 2.27	868.60 409.40 ± 52.16 2.12	957.80 385.20 ± 38.00 2.49	1011.14 439.77 ± 28.24 2.30	1004.80 432.60 ± 33.40 2.32	977.61 299.13 ± 36.91 3.27	1.63
6 Yem tüketimi,g/hayvan Canlı ağırlık artışı,g Yemden yararlanma oranı#	1157.92 224.17a ± 40.72 5.17	1055.65 241.74a ± 32.90 4.37	1094.79 405.63b ± 61.07 2.70	1137.20 279.00ab ± 42.11 4.08	1193.41 224.77a ± 44.31 5.31	1205.00 341.00ab ± 36.54 3.53	1234.35 343.04ab ± 54.84 3.60	2.37*
0-3 Yem tüketimi,g/hayvan Canlı ağırlık artışı,g Yemden yararlanma oranı#	753.60 435.41a ± 16.55 1.73	814.60 518.02bc ± 28.19 1.57	777.80 487.57ab ± 25.75 1.60	904.60 532.42bc ± 13.90 1.70	972.35 569.35cd ± 19.94 1.71	973.60 586.26cd ± 13.78 1.66	1023.65 560.77cd ± 14.04 1.83	7.35**
4-6 Yem tüketimi,g/hayvan Canlı ağırlık artışı,g Yemden yararlanma oranı#	2817.97 570.63a ± 53.06 4.93	2760.22 686.96abc ± 59.87 4.02	2568.99 823.33c ± 57.67 3.12	2876.60 664.20abc ± 53.25 4.33	3023.71 664.55abc ± 48.38 4.55	3010.20 773.60bc ± 42.28 3.89	3117.83 642.17ab ± 50.21 4.86	2.63**
0-6 Yem tüketimi,g/hayvan Canlı ağırlık artışı,g Yemden yararlanma oranı#	3571.57 1323.99a ± 42.19 2.70	3574.82 1531.93b ± 53.98 2.33	3346.79 1637.51b ± 49.42 2.04	3781.20 1567.74b ± 48.20 2.41	3996.06 1678.04bc ± 57.60 2.38	3983.80 1800.58c ± 40.27 2.21	4141.48 1615.09b ± 45.98 2.56	9.46**

# : kg yem / kg canlı ağırlık artışı

Aynı sırada aynı harfleri taşıyan değerler arasında istatistikî bakımdan önemli fark bulunamamıştır.

\*: p<0.05, \*\*: p<0.01



**Tablo 6.** Grupların ortalama karkas ağırlıkları ve randımanları**Table 6.** Mean carcass weights and yields of experimental groups

	D e n e m e G r u p l a r ı							
	Kontrol Grubu x ± Sx	1 x ± Sx	2 x ± Sx	3 x ± Sx	4 x ± Sx	5 x ± Sx	6 x ± Sx	F
Kesim canlı ağırlığı,g	1485 a ± 94.05	1778 ± 68.49	1881 ± 80.83	1824 ± 53.51	1987 ± 55.49	1998 ± 53.98	1878 ± 56.52	6.52**
Sıcak karkas ağırlığı,g	1034 a ± 76.67	1267 b ± 50.54	1368 bc ± 68.06	1351 bc ± 38.78	1490 c ± 57.07	1459 c ± 58.10	1359 bc ± 43.74	6.89**
Soğuk karkas ağırlığı,g	996 a ± 78.52	1228 b ± 47.66	1326 bc ± 66.25	1306 bc ± 32.76	1441 c ± 56.22	1420 c ± 56.83	1322 bc ± 44.43	6.95**
Sıcak karkas randımanı,%	69.47 a ± 1.15	71.29 ab ± 1.33	72.65 bc ± 0.88	74.08 bc ± 0.41	74.90 c ± 0.80	72.92 bc ± 1.04	72.35 bc ± 0.47	3.72**
Soğuk karkas randımanı,%	66.84 a ± 1.38	69.11 ab ± 1.31	70.42 bc ± 0.87	71.64 bc ± 0.52	72.44 c ± 0.83	70.97 bc ± 1.01	70.37 bc ± 0.54	3.55**

Erkek (n=5)

Aynı sırada aynı harfleri taşıyan değerler arasında istatistiki bakımdan önemli fark bulunamamıştır.

\*\*: p&lt;0.01

**Tablo 7.** Gruplarda ortalama kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları**Table 7.** Mean heart, liver and crop weight of groups

	D e n e m e G r u p l a r ı							
	Kontrol Grubu x ± Sx	1 x ± Sx	2 x ± Sx	3 x ± Sx	4 x ± Sx	5 x ± Sx	6 x ± Sx	F
<b>Kalp</b>								
Ağırlık,g	11.82 ± 0.83	10.84 ± 0.31	14.34 a ± 0.40	12.56 ± 0.38	12.19 ± 0.77	11.90 ± 0.53	11.98 ± 0.73	3.19*
Canlı ağırlık %	0.80 a ± 0.06	0.61 b ± 0.02	0.77 a ± 0.05	0.69 ab ± 0.03	0.62 b ± 0.05	0.59 b ± 0.02	0.64 b ± 0.02	4.50*
Karkas %	1.16 c ± 0.09	0.86 a ± 0.02	1.06 bc ± 0.07	0.93 ab ± 0.04	0.83 a ± 0.08	0.82 a ± 0.02	0.88 a ± 0.03	5.11**
<b>Karaciğer</b>								
Ağırlık,g	39.37 ± 2.05	40.78 ± 1.42	42.17 ± 2.42	41.76 ± 2.62	44.57 ± 1.50	44.42 ± 0.88	41.27 ± 2.36	0.91
Canlı ağırlık %	2.66 a ± 0.08	2.30 ± 0.06	2.25 ± 0.11	2.29 ± 0.11	2.24 ± 0.04	2.23 ± 0.08	2.20 ± 0.13	3.03*
Karkas %	3.84 a ± 0.18	3.23 ± 0.11	3.10 ± 0.17	3.09 ± 0.16	2.99 ± 0.05	3.07 ± 0.14	3.05 ± 0.19	3.89**
<b>Taşlık</b>								
Ağırlık,g	26.87 a ± 1.45	35.11 bc ± 1.56	34.61 bc ± 0.90	32.80 b ± 2.36	37.29 bc ± 2.60	39.12 c ± 2.27	36.49 bc ± 1.42	4.44**
Canlı ağırlık %	1.82 ± 0.10	1.99 ± 0.13	1.85 ± 0.05	1.79 ± 0.08	1.87 ± 0.11	1.96 ± 0.10	1.95 ± 0.08	0.61
Karkas %	2.63 ± 0.17	2.79 ± 0.17	2.54 ± 0.08	2.42 ± 0.11	2.50 ± 0.15	2.69 ± 0.16	2.69 ± 0.12	0.83
<b>Yenilebilir iç organlar</b>								
Ağırlık,g	78.06a ± 3.38	86.72ab ± 2.43	91.11b ± 2.52	87.12ab± 4.43	94.05b ± 2.99	95.44b ± 3.23	89.75b ± 3.04	3.25*
Canlı ağırlık %	5.29 ± 0.18	4.90 ± 0.18	4.86 ± 0.15	4.77 ± 0.14	4.74 ± 0.10	4.78 ± 0.16	4.79 ± 0.15	1.58
Karkas %	7.64a ± 0.37	6.87 ± 0.26	6.70 ± 0.25	6.44 ± 0.18	6.33 ± 0.18	6.57 ± 0.29	6.62 ± 0.23	2.86*

n=5

Aynı sırada aynı harfleri taşıyan değerler arasında istatistiki bakımdan önemli fark bulunamamıştır (p&gt;0.05).

\*: p&lt;0.05, \*\*: p&lt;0.01

### Tartışma ve Sonuç

Çalışmada, balık unu katılan ve katılmayan rasyonlara % 0.1 ve 0.2 düzeylerinde sıvı metiyonin ilavesinin broyler rasyonlarında kullanıma olanakları araştırılmıştır.

Araştırma sonunda ortalama canlı ağırlıklar kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 1362.50, 1570.22, 1676.25, 1606.00, 1717.50, 1838.40 ve 1653.04 g olarak bulunmuştur (Tablo 4). Kontrol grubu ile balık unu katılan ve katılmayan gruplara sıvı metiyoninin % 0, 0.1 ve 0.2 düzeylerinde katılması canlı ağırlıkta istatistiki açıdan önemli derecede ( $p<0.01$ ) farklılık oluşturmuştur. Rasyonunda metiyonin düzeyi % 0.53 olan 5. grubun (hayvansal kaynaklı metiyonin ile birlikte sentetik metiyonin katılan) kontrol grubuna göre % 34.93 daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğu gözlenmiştir. Elde edilen bulguların bazı literatür bildirişleri (6, 8, 14) ile bağdaştığı görülmektedir.

Araştırma süresince bir pilicin ortalama yem tüketimi (Tablo 5) kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 3571.57, 3574.82, 3346.79, 3781.20, 3996.06, 3983.80 ve 4141.48 g olarak belirlenmiştir. Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulduğundan yem tüketimi istatistiksel yönden değerlendirilememiştir. Rasyonunda % 0.2 düzeyinde metiyonin bulunan ve balık unu içermeyen 2. Grupta yem tüketiminin, kontrol grubuna göre % 6.29 oranında daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular literatür bildirişleri (8, 14) ile uyum göstermektedir.

Araştırma sonunda 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 2.70, 2.33, 2.04, 2.41, 2.38, 2.21 ve 2.56 kg olarak bulunmuştur.

Yemden yararlanma oranı ile ilgili değerler istatistiki analize tabi tutulmadığından farklılığın önemli olup olmadığı konusunda herhangi bir görüş ileri sürmek mümkün olamamıştır. Rasyonlarına % 0.1 ve 0.2 düzeylerinde metiyonin katılan balık unu katılmayan gruplarda (Grup 1, 2) ve metiyonine ilaveten balık unu katılan gruplarda (Grup 4, 5) yemden yararlanma oranının, kontrol ve metiyonin katılmayan sadece balık unu katılan (Grup 3 ve 6) gruplara göre daha düşük olduğu kaydedilmiştir. Bir kg canlı ağırlık artışı için kontrol grubuna göre Grup 1 ve 2'de sırasıyla % 13.70 ve 24.44; Grup 4 ve 5'de % 11.85, 18.15; Grup 3 ve 6'da ise % 10.74 ve 5.19 oranında daha az yem tüketildiği belirlenmiştir. Broiler rasyonlarında % 0.05 ve 0.10 düzeylerinde DL-metiyonin kullanılmasının (14) yemden yararlanma oranında düşüşe neden olduğu belirtilmiştir. Farklı metiyonin kaynaklarının broiler rasyonlarında kullanılmasının (8) bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarını, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir. DL-metiyonin ve DL-MHA-FA'nın broiler rasyonlarına % 0.05 ve 0.10 düzeylerinde katılmasıyla yapılan bir başka çalışmada da (17) yemden yararlanma oranının önemli derecede azaldığı kaydedilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular bazı literatür bildirişleri (8, 14, 17) ile bağdaşmaktadır.

Araştırma sonunda kesilen piliçlerde ortalama karkas değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki açıdan önemli derecede ( $p<0.01$ ) farklılık olduğu görülmüştür (Tablo 6). Sıcak karkas randımanı kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla % 69.47, 71.29, 72.65, 74.08, 74.90, 72.92 ve 72.35 olarak bulunmuştur. Karma yeme veya mısır - soya

temelindeki rasyonlara katılan % 0.05 düzeyindeki DL- metiyoninin karkas randımanını önemli derecede artırdığı bildirilmiştir (14). Bu çalışmada elde edilen bulguların bu literatür bildirişi ile yakın uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Yenilebilir iç organlar olarak kalp, karaciğer ve taşlığın ağırlıkları ile bunların canlı ağırlığın ve karkasın yüzdesi şeklinde hesaplanan değerleri Tablo 7'de görülmektedir. Karaciğer ağırlığı bakımından gruplar arasında farklılık görülmezken, taşlık ağırlığının kontrol grubunda, kalp ağırlığının ise kontrol ve balık unu kapsamayan fakat % 0.1 sıvı metiyonin katılan 1. grupta diğer gruplara nazaran daha düşük bulunduğu görülmüştür. Sarıçiçek ve ark (12) tarafından yapılan bir araştırmada, yenilebilir iç organ ağırlıklarının fındık küspesi-lizin-metiyonin içeren grupta en yüksek değere ulaştığı, yalnız fındık küspesi içeren grupta ise en düşük değere indiği belirtilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular bu literatür bildirişi ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada, balık unu katılan ve katılmayan rasyonlara sıvı metiyonin ilavesinin; etlik piliçlerde canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma ve karkas randımanını olumlu olarak etkilediği sonucuna varılmıştır.

#### Kaynaklar

1. Akkılıç, M., Sürmen, S. (1979). "Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı". AÜ Vet Fak Yayınları: 357. Ankara.
2. Carpenter, K.J., Clegg, K.M. (1956). *The Metabolizable Energy of Poultry Feedingstuffs in Relation to Their Chemical Composition*. J Sci Food Agric., 7: 45-51.
3. Düzgüneş, O. (1963). "Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları". EÜ Matbaası, İzmir.
4. Düzgüneş, O. (1975). "İstatistik Metodları". AÜ Zir Fak Yayınları: 578, AÜ Basımevi, Ankara.
5. Garlich, J.D. (1985). *Response of broilers to DL-methionine-hydroxy analog free acid, DL-methionine and L-methionine*. Poult Sci., 64: 1541-1542.
6. Hauptman, I., Frydrych, Z., Heger, J., Lindler, P. (1989). *The effect of lysine and methionine supplements on the nutritive value of broiler chick grower diets with reduced content of soybean oil meal*. Poultry Abst., 15: 245.
7. Katz, R.S., Baker, D.H. (1975). *Efficiency of D-, L- and DL-methionine for growth of chick fed crystalline aminoacid diets*. Poult. Sci. 54: 1667-1674.
8. Kirchgessner, M., Steinhart, H. (1984). *Biological effectiveness of DL-methionine-Na and DL-2-hydroxy-4-methylthiobutyric acid with broilers*. Arch. Geflügelk., 48 (2): 45-51.
9. Maatman, R., Gross, W.B., Dunnington, E.A., Larsen, A.S., Siegel, P.B. (1993): *Growth, immune response and behavior of broiler and leghorn cockerels fed different methionine levels*. Arch.Geflügelk., 57 (6): 249-256.
10. March, B.E., Carrick, C.W., Roberts, R.E., Hauge, S.M. (1944). *The supplementary value of choline and methionine in a corn and soybean oil meal chick ration*. Poult Sci. 23:294-299.
11. Ruiz, N., Miles, R.D., Harms, R.H. (1984). *Choline, methionine and sulphate interrelationships in poultry nutrition-A review*, World's Poultry Sci. J., 185-198.
12. Sarıçiçek, B.Z., Özen, N., Erener, G., Öztürk, E. (1993). *Sentetik lizin ve metiyonin ile desteklenmiş fındık küspesinin etlik piliç rasyonlarında kullanılabilme olanakları*. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi (İstanbul, Türkiye, 13-14 Mayıs): 566-578.

13. Saroka, J.M., Combs, G.F. (1983). *Comparison of the utilization of methionine and its hydroxy analogue by the chick*. Poult. Sci. 62: 1496-1502.
14. Schutte, J.B., Jong, J.De., Swink, W., Pack, M. (1997). *Replacement value of betaine for DL-methionine in male broiler chicks*. Poult. Sci. 76: 321-325.
15. Tamas, J., Fekete, S., Hegedus, M., Kovari, L., Andrasofszky, E. (1993). *Biological activity of methionine derivatives. III. Comparative studies on the effect of methionine and methionine-hydroxy-analogue in a broiler fattening trial*. Magyar-Allatorvosok-I.apja, 48 (9): 533-535.
16. Titus, H.W., Fritz, J.C. (1971). *"The Scientific Feeding of Chickens"*, 5th ed. The Interstate Printers and publishers, Inc., Donuville, Illinois.
17. Van Weerden, E.J., Schutte, J.B. (1983): *DL-methionine and DL-methionine hydroxy analogue free acid in broiler diets*. Poult. Sci., 62: 1269-1274.
18. Waldroup, P.W., Mabray, C.J., Blackman, J.R., Slagter, P.J. (1981). *Effectiveness of the free acid of methionine hydroxy analogue Methionine supplement in broiler diets*. Poult. Sci. 60: 438-443.