

Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Taurin Amino Asidinin Kullanım Olanakları*

Mehmet Murat Çil¹, Zümrüt Açıkgöz^{2**}

¹ Tabduk Emre Caddesi No:1, Ziraat Bankası Kule Şubesi, Kula Manisa

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 35100 Bornova İzmir

**İletişim (correspondence): e-posta: zumrut.acikgoz@ege.edu.tr; Tel: +90 (232) 311 1448; Faks:+90 (232) 388 1867

Gönderim tarihi (Received): 28 Ekim 2015; Kabul tarihi (Accepted): 16 Aralık 2015

Öz

Bu çalışma, farklı dönemlerde (0-21. ve 0-42. günler arası) ve düzeylerde (% 0.5 ve 1) yeme taurin amino asidi ilavesinin erkek etlik piliçlerde performans, ham yağın sindirilebilirliği ve dışkı viskozitesi üzerine etkilerini belirlemek için yürütülmüştür. Toplam 534 adet erkek civciv (Ross-308) her biri 4 tekrardan oluşan 5 muamele grubuna rastgele ayrılmıştır. Deneme periyodu süresince kontrol grubundaki hayvanlar taurin amino asidi içermeyen yemle beslenmişlerdir. Taurin amino asidi ilaveli yemler T₁ (%0.5) ve T₂ (%1) gruplarında 0-21. günler arasında, T₃ (%0.5) ve T₄ (%1) gruplarında 0-42. günler arasında kullanılmıştır. Yeme taurin amino asidi ilavesi 0-21.günler arasında erkek piliçlerin performansını önemli düzeyde etkilememiştir. Deneme periyodu boyunca taurin uygulaması yemden yararlanmayı iyileştirmiş ancak canlı ağırlık ve yem tüketimini azaltmıştır (P<0.05). T₃ grubunda 9-12. günler arasında ham yağın sindirim derecesi önemli düzeyde artmıştır. Dışkı viskozitesi ise taurin amino asidi kullanılan tüm gruplarda ilk 2 hafta önemli düzeyde azalmıştır. Deneme grupları arasında ölüm oranı bakımından önemli düzeyde farklılıklar oluşmamıştır.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, taurin amino asidi, performans, ham yağın sindirim derecesi, dışkı viskozitesi

Using Possibilities of Taurine in Broiler Nutrition

Abstract

The study was conducted to determine the effects of dietary supplementation of taurine at different periods (from 0 to 21 d and 0 to 42 d) and levels (0.5 and 1 %) on performance, ether extract digestibility and excreta viscosity in male broilers. A total of 534 male chicks (Ross-308) were randomly distributed into five dietary treatments of four replicates each. During the experimental period, animals in control group were fed on a diet without taurine. Diets supplemented taurine were used in T₁ (0.5 %) and T₂ (1%) groups from 0 to 21d and T₃ (0.5%) and T₄ (1%) groups from 0 to 42d. Dietary taurine supplementation did not significantly affect the performance of male broilers between 0 and 21d. Taurin treatment throughout the experimental period improved feed conversion but decreased body weight and feed intake (P<0.05). Ether extract digestibility significantly increased in T₃ group from 9 to 12d. Excreta viscosity reduced in all groups used taurine in first two weeks, significantly. There were no significant differences in mortality between experimental groups.

Keywords: Broiler, taurine, performance, ether extract digestibility, excreta viscosity

Giriş

Safra, yağların sindirimi (emülsifikasyon) ve emilimi (misel oluşumu) için esansiyel bir bileşiktir. Sarımsı-yeşil renkteki safra karaciğer tarafından sentezlenir, safra kesesinde depolanır ve gerektiğinde duodenuma salgılanır. Safranın yapısında bulunan safra asitleri 6 civarında pK_a'ya sahiptirler ve fizyolojik pH'da (6.0-6.8) tam iyonize olamazlar. Bu yüzden, safra asitleri karaciğerden ayrılmadan önce bir molekül glisin ya da taurin amino asidi ile konjuge (safra asitinin karboksil grubu ile eklenen bileşiğin amino grubu arasında oluşan amid bağı) edilerek safra tuzlarına dönüştürülür. Safrada glisin amino asidinin taurin amino asidine oranı yaklaşık 3:1'dir. Glisin veya taurin amino asitleri ile

konjugasyon daha düşük pK_a'lı bir karboksil grubunun (glisinden) veya sülfat grubunun (taurinden) oluşmasına neden olmaktadır. Her iki durumda da safra tuzları fizyolojik pH'da tam olarak iyonize olma özelliği kazanmaktadırlar. Dolayısıyla, safra tuzları artan amfipatik özelliklerinden dolayı safra asitlerinden daha etkili biyolojik deterjanlardır (Champe ve Harvey, 1997).

Esansiyel olmayan kükürtlü bir amino asit olan taurin, 2-aminoethanesulfonic acid, metiyonin ve sistein amino asitlerinden sentezlenir. Sadece hayvansal ürünlerde (et, süt, yumurta ve balık) bulunan taurin amino asidinin başlıca sentez yeri karaciğerdir. Metiyonin ve sistein amino asitlerinin aksine taurin enerji üretiminde ve

* Bu çalışma yüksek lisans tezinden alınmıştır.

protein sentezinde kullanılmamaktadır. Taurin amino asidinin biyolojik fonksiyonları arasında membran stabilizasyonu, nöromodülasyon, ozmoregülasyon, immünomodülasyon, Ca homeostasisi, antioksidan, safra tuzlarının üretimi, beyin gelişimi ve retina ile kalp faaliyetlerinin düzenlenmesi yer almaktadır (Wright ve ark., 1986; Huxtable, 1992; Sturman, 1993; Oja ve Saransaari, 1996; Redmond ve ark., 1998).

Yumurtadan çıkan kanatlı kümes hayvanlarında sindirim sisteminin az gelişmiş olması nedeniyle safra tuzları üretiminin yetersizliği ve panreaktik lipaz enzimi aktivitesinin düşüklüğü yem yağlarından yararlanmayı sınırlamaktadır (Şenköylü, 2001). Asıl işlevi safra tuzları üretimi olan taurin amino asidinin kanatlı kümes hayvanlarının performansı üzerine etkileri konusunda yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Monson (1969), balık unu içerisinde tanımlanamayan büyüme faktörlerinden birinin taurin amino asidi olduğunu belirtmiştir. Erkek etlik piliçleri farklı düzeylerde (0, 250, 500 ve 1000 mg/kg) taurin amino asidi ilaveli yemlerle besleyen Blair ve ark. (1991) 0-6. haftalar arasında sadece 250 mg/kg taurin kullanılan grupta yemden yararlanmanın önemli düzeyde iyileştiğini belirlemişlerdir. Tuft ve Jensen (1992) mısır-soya temeline dayalı farklı oranlarda yağ içeren (% 0, 5 ve 10) yemlere % 0.8 taurin amino asidi ilavesinin etlik piliçlerde ilk hafta ($P<0.055$) hindi palazlarında 2. hafta ($P<0.011$) yem yağlarından yararlanmayı olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Lee ve ark. (2004) etlik piliçlerde 0-3. haftalar arasında yemde metiyonin yetersizliği söz konusu olduğunda taurin ilavesinin yemden yararlanmayı olumlu etkilediğini belirtmişlerdir. Yamazaki ve Takemasa (1998) tarafından yumurtacı tavuklarla yürütülen bir başka çalışmada ise yeme ilave edilen taurin amino asidinin yumurta üretimi, yemden yararlanma ve canlı ağırlığı etkilemeksizin yumurta ağırlığını azalttığı belirlenmiştir.

Bu çalışma, etlik piliç üretiminde taurin amino asidi ile verim performansı arasındaki ilişkiyi irdelemek amacıyla planlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, farklı dönemlerde (0-21. ve 0-42. günler arası) ve düzeylerde (% 0.5 ve 1) yeme taurin amino asidi ilave edilerek erkek etlik piliçlerde performans, yem yağlarının sindirilebilirliği ve dışkı viskozitesindeki değişimler incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Denemede 534 adet günlük erkek etlik civciv (Ross-308) kullanılmıştır. Kanat numarası takılarak bireysel

canlı ağırlıkları belirlenen civcivler her biri dört tekrardan oluşan beş muamele grubuna rastgele ayrılmıştır. Tüm gruplarda 0-21. ve 22-42. günler arasında mısır-soya temeline dayalı toz formda başlatma ve bitirme yemleri kullanılmıştır (Çizelge 1). Deneme periyodu süresince kontrol grubundaki (K) hayvanlar taurin amino asidi ilavesiz yemle beslenmişlerdir. Taurin amino asidi ilaveli yemler T₁ (%0.5) ve T₂ (%1) gruplarında 0-21.günler arasında, T₃ (%0.5) ve T₄ (%1) gruplarında 0-42.günler arasında kullanılmıştır.

Denemenin 7., 14., 21. ve 42. günlerinde piliçlerin bireysel olarak canlı ağırlıkları ve grupların tekerrür bazında yem tüketimleri belirlenmiştir. Ölüm kayıtları günlük olarak tutulmuştur. Yemden yararlanma ise canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve ölümler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Deneme süresince sürekli aydınlatma (24 s/gün) uygulanmış, tüm gruplara yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir.

Ham yağın sindirim derecesini ve dışkı viskozitesini saptamak amacıyla beş muamele grubunun her birinden 9'ar adet piliç seçilmiş ve metabolizma kafeslerine taşınmıştır. Dolayısıyla toplam 45 adet piliçin dışkısı 2-7., 9-12., 16-19. ve 36-39. günler arasında bireysel olarak toplanmıştır.

Yemlerin ham besin maddesi içerikleri ile dışkıların ham yağ düzeyleri Weende analiz yöntemine göre belirlenmiştir (Bulgurlu ve Ergül, 1978). Yemlerin nişasta ve şeker içerikleri saptanarak (Nauman ve Bassler, 1993) metabolik enerji değerleri hesaplanmıştır (Anonim, 2004). Viskozitenin saptanması için Teitge ve ark. (1991) tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır.

Elde edilen verilerin istatistik analizleri SAS (V6) istatistik programı yardımıyla "doğrusal model" kullanılarak değerlendirilmiştir. Deneme grupları arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testiyle karşılaştırılmış ve önem düzeyi 0.05 kabul edilmiştir (SAS, 1999).

Araştırma Bulguları

Farklı dönemlerde (0-21. ve 0-42. günler arası) ve düzeylerde (% 0.5 ve 1) yeme taurin amino asidi ilavesinin erkek etlik piliçlerde canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve ölüm oranı üzerine etkileri Çizelge 2'de görülmektedir.

Başlatma yemlerine % 0.5 (T₁ ve T₃ grupları) ve % 1 (T₂ ve T₄ grupları) düzeylerinde taurin amino asidi ilave edilmesi erkek piliçlerin 0-21. günler arasındaki canlı ağırlıklarını, yem tüketimlerini ve yemden yararlanma değerlerini önemli düzeyde etkilememiştir ($P>0.05$).

Çizelge 1. Başlatma ve bitirme yemlerinin yapıları ile besin madde bileşimleri

Yem Hammaddeleri, %	Başlatma yemi	Bitirme yemi
Mısır	42.88	55.64
Soya fasülyesi küspesi	33.34	23.37
Tam yağlı soya	13.91	11.66
Soya yağı	5.00	5.00
MCP	1.93	1.52
Mermer tozu	1.67	1.29
DL-metiyonin	0.38	0.18
Sıvı metiyonin	-	0.16
Tuz	0.29	0.26
Lisin sülfat	0.13	0.32
Sodyum bikarbonat	0.14	0.19
Antikoksidiyal ¹	0.07	0.07
L-Threonine	-	0.07
Kolin klorid	0.05	0.05
Vitamin-mineral premiksi ²	0.20	0.20
Besin madde bileşimi, %		
Kuru madde	91.61	88.77
Ham protein	24.40	21.17
Ham yağ	8.40	7.44
Ham selüloz	2.58	1.68
Ham kül	7.51	5.56
Kalsiyum	1.50	0.80
Toplam fosfor	0.83	0.72
Metabolik enerji (kcal/kg)	2979	3020

¹: Avatec-Roche (105 mg/kg Lasolosid sodium) kullanılmıştır ve son beş gün bitirme yeminden çıkarılmıştır.

²: Her kg yem; vitamin A 15 000 IU, vitamin D₃ 2 000 IU, vitamin E 30 mg, vitamin K 5 mg, vitamin B₁ 3 mg, vitamin B₂ 8 mg, niasin 25 mg, kalsiyum D -pantothenate 15 mg, vitamin B₆ 5 mg, vitamin B₁₂ 0.02 mg, folik asit 1mg, D-biotin 0.05 mg, kolin klorid 200 mg, manganez 80 mg, demir 60 mg, çinko, 60 mg, bakır 5 mg, kobalt 0.2 mg, iyot 1 mg, selenyum 0.15 mg, ronozyime P 750 FYT içermektedir.

Ancak, 6 haftalık deneme periyodu süresince taurin amino asidi ilaveli yemlerle beslenen T₃ ve T₄ gruplarındaki piliçlerin 42. gün canlı ağırlıkları önemli düzeyde azalma göstermiştir (P<0.05). Bununla birlikte, T₃ ve T₄ gruplarındaki erkek piliçlerin 22-42. ve 0-42. günler arasındaki yem tüketimleri azalmış ve yemden yararlanma değerleri iyileşmiştir (P<0.05). Ölüm oranları bakımından muamele grupları arasında önemli düzeyde farklılıklar saptanmamıştır (P>0.05).

Yeme % 0.5 ve 1 düzeylerinde taurin amino asidi ilavesinin ham yağın sindirim derecesi ve dışkı viskozitesi üzerine etkisi Çizelge 3'de görülmektedir. Kontrol grubu ile kıyaslandığında, taurin amino asidi ilaveli yemlerin kullanıldığı gruplarda ilk hafta (2-7.günler arası) ham yağın sindirim derecesinde önemli düzeyde gerileme (T₁ ve T₄) veya azalma eğilimi (T₂ ve T₃) belirlenmiştir (P<0.05). Buna karşın, taurin amino asidi uygulaması 9-12. günler arasında yem

yağlarından yararlanmayı olumlu etkilemiş ve ham yağın sindirim derecesi önemli düzeyde yükselmiş (T₃) veya artma eğilimi (T₁, T₂ ve T₄) göstermiştir. Bu iki haftalık periyotta taurin amino asidi kullanılan gruplar arasında ise ham yağın sindirim derecesi bakımından istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar oluşmamıştır. Deneme gruplarının 16-19. ve 36-39. günler arasındaki yem yağlarından yararlanma değerleri de birbirine benzerlik göstermiş ve bu dönemlerde ham yağın sindirim derecesi sırasıyla % 78.30-86.84 ve % 90.57- 93.92 arasında değişmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde, K grubuna göre taurin amino asidi ilave edilen T₁, T₂, T₃ ve T₄ gruplarında 2-7. ve 9-12. günler arasında dışkı viskozitesinin önemli düzeyde azaldığı görülmektedir (P<0.05). Denemenin 16-19. ve 36-39. günleri arasında saptanan dışkı viskozitesindeki değişimlerin ise istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Yeme taurin amino asidi ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve ölüm oranı üzerine etkileri (\bar{x} +SE)

Özellikler	Gruplar					P değerleri
	K	T1	T2	T3	T4	
Canlı ağırlık, g/piliç						
0. gün	42.01±0.36	42.08±0.33	42.25±0.38	42.05±0.31	41.84±0.38	0.948
7. gün	147.30±2.10	147.38±1.41	144.29±1.84	148.98±1.59	144.55±1.82	0.259
14. gün	413.16±4.62	406.78±5.31	415.72±4.18	405.29±4.48	403.77±4.88	0.300
21. gün	831.23±9.54	805.24±10.95	819.60±8.16	827.94±6.16	825.29±6.85	0.229
42. gün	2431.46±26.88 ^a	2378.30±30.72 ^{ab}	2373.72±29.89 ^{ab}	2321.82±41.67 ^b	2278.38±34.82 ^b	0.015
Yem tüketimi, g/piliç						
0-7. günler arası	147.70±15.82	120.25±6.14	118.48±6.69	142.79±14.07	134.07±8.92	0.280
8-14. günler arası	303.03±23.65	301.92±21.25	325.87±13.14	344.67±8.08	309.91±11.53	0.355
15-21.günler arası	625.96±26.49	636.19±54.55	586.55±19.17	553.67±57.81	603.15±28.16	0.630
22-42. günler arası	3277.03±69.25 ^a	3233.94±93.09 ^a	3135.03±77.02 ^a	2389.37±61.47 ^b	2515.44±143.93 ^b	<0.001
0-42. günler arası	4349.96±127.36 ^a	4160.68±81.80 ^a	4066.57±64.65 ^a	3290.21±76.89 ^b	3434.25±135.54 ^b	<0.001
Yemden yararlanma, g/g						
0-7. günler arası	1.42±0.15	1.14±0.03	1.17±0.08	1.33±0.12	1.32±0.11	0.366
8-14.günler arası	1.15±0.11	1.18±0.11	1.20±0.03	1.34±0.03	1.19±0.06	0.432
15-21.günler arası	1.51±0.07	1.58±0.11	1.46±0.05	1.43±0.12	1.62±0.07	0.513
22-42.günler arası	2.05±0.05 ^a	2.06±0.03 ^a	2.02±0.03 ^a	1.57±0.07 ^b	1.68±0.13 ^b	<0.001
0-42. günler arası	1.82±0.06 ^a	1.78±0.03 ^a	1.75±0.03 ^a	1.45±0.02 ^b	1.54±0.07 ^b	<0.001
Ölüm oranı, %						
0-42. günler arası	7.27±1.51	4.77±1.85	3.71±0.09	3.85±2.72	4.67±1.77	0.647

^{a,b} Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır.

Tartışma

Bu çalışmada, yeme farklı dönemlerde (0-21. ve 0-42. günler arası) ve düzeylerde (% 0.5 ve 1) taurin amino asidi ilavesinin erkek etlik piliçlerde performans, yem yağlarının sindirilebilirliği ve dışkı viskozitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada performans ve metabolizma denemeleri eş zamanlı yürütülmüştür.

Farklı düzeylerde taurin amino asidi içeren yemlerle beslenen erkek piliçlerin 0-21. günler arasındaki canlı ağırlıkları, yem tüketimleri ve yemden yararlanma değerleri önemli düzeyde değişiklik göstermemiştir (Çizelge 2). Bulgularımıza benzer şekilde, Blair ve ark. (1991) ve Tufft ve Jensen (1992) tarafından yapılan çalışmalarda da etlik piliçlerde yeme ilave edilen taurin amino asidinin ilk 3 haftalık dönemde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı etkilemediği belirlenmiştir. Buna karşın, Lee ve ark. (2004) taurin amino asidi ilaveli (% 0.30 ve 0.40) yemlerle beslenen etlik piliçlerde 0-3. haftalar arasında günlük canlı ağırlık artışının değişmeksizin yem tüketiminin azaldığını ve yemden yararlanmanın iyileştiğini bildirmişlerdir.

Çalışmanın 3-6. haftaları arasında da taurin amino asidi ilaveli yemlerin kullanıldığı T₃ ve T₄ gruplarında önemli düzeyde tüketilen yem miktarı azalmış ve yemden yararlanma iyileşmiştir. K grubuna göre daha az yem tüketilen T₃ ve T₄ gruplarındaki erkek piliçlerin 42. gün canlı ağırlığı önemli düzeyde azalmış ve büyüme performansındaki bu gerileme yemden yararlanmanın iyileşmesi ile telafi edilememiştir. Daha önce erkek etlik piliçler ile yürütülen çalışmalarda ise yeme farklı düzeylerde ilave edilen taurin amino asidinin canlı ağırlığı etkilemediği ve yemden yararlanmayı önemli düzeyde iyileştirdiği belirlenmiştir (Campbell ve Classen, 1989; Blair ve ark., 1991).

Yaşama gücü bakımından gruplar arasında önemli düzeyde farklılıklar oluşmamıştır (Çizelge 2). Benzer şekilde, Tufft ve Jensen (1992) ve Lee ve ark. (2004) yaptıkları çalışmalarda taurin amino asidinin ölüm oranını etkilemediğini saptamışlardır. Buna karşın, bazı araştırmacılar taurin amino asidi ilaveli yemlerle beslenen etlik piliçlerde ölümlerin ve ani ölüm sendromu vakalarının azalma gösterdiğini bildirmişlerdir (Campbell ve Classen, 1989; Blair ve ark., 1991).

Çizelge 3. Yeme taurin amino asidi ilavesinin ham yağın sindirim derecesi ve dışkı viskozitesi üzerine etkileri (\bar{x} +SE)

Grup	Dönem			
	2-7. günler arası	9-12. günler arası	16-19. günler arası	36-39. günler arası
Ham yağın sindirim derecesi, %				
K	94.20±0.29 ^a	86.87±2.03 ^b	78.30±2.23	92.90±0.51
T ₁	90.45±1.04 ^b	88.99±1.38 ^{ab}	79.59±2.31	90.57±1.73
T ₂	92.19±0.76 ^{ab}	89.50±1.55 ^{ab}	86.84±1.28	93.71±0.39
T ₃	92.13±1.27 ^{ab}	93.84±1.08 ^a	81.18±2.23	93.92±0.42
T ₄	90.32±0.90 ^b	91.67±0.76 ^{ab}	81.73±3.28	93.68±0.84
P değeri	0.016	0.050	0.067	0.085
Dışkı viskozitesi, cPs				
K	1.98±0.19 ^a	1.42±0.06 ^a	1.42±0.09	1.49±0.14
T ₁	1.26±0.05 ^b	1.22±0.02 ^b	1.37±0.07	1.57±0.12
T ₂	1.49±0.09 ^b	1.21±0.05 ^b	1.33±0.08	1.41±0.15
T ₃	1.18±0.02 ^b	1.24±0.02 ^b	1.25±0.06	1.37±0.12
T ₄	1.32±0.02 ^b	1.25±0.06 ^b	1.37±0.06	1.43±0.25
P değeri	<0.001	0.028	0.581	0.277

^{a-b} Aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirlerinden önemli derecede farklıdır.

Çizelge 3'deki ham yağın sindirim derecesine ait bulgular incelendiğinde, taurin amino asidi ilave edilen gruplarda ham yağın sindirilebilirliğinin ilk hafta azalmasına karşın ikinci haftadan itibaren arttığı ve bu olumlu etkinin üçüncü haftada da istatistiki olarak önemli düzeylere ulaşmasa da devam ettiği anlaşılmaktadır. Tuft ve Jensen (1992) tarafından yürütülen çalışmada ise etlik piliçlerde üretim döneminin başlangıcında yeme %0.8 taurin amino asidi ilavesinin sadece ilk hafta ham yağın sindirim derecesini yükselttiği (P<0.055) belirlenmiştir. Çalışmamızda ham yağın sindirim derecesinde gözlenen iyileşme Belletani ve ark. (1987) belirttiği gibi safra asitlerinin miktarındaki artışla ilişkili olabilir.

Sonuç olarak; yeme taurin amino asidi ilave edilmesi erkek etlik piliçlerde büyümeyi stimüle etmemiş, ancak yemden yararlanmayı önemli düzeyde iyileştirmiştir. Bilindiği üzere yemden yararlanma tavukçulukta kârlılığı belirleyen en önemli kriterdir. Bu durumda, taurin amino asidinin tavukçulukta kullanılabilirliğinin belirlenmesine yönelik araştırmaların devam etmesi ve planlanacak yeni çalışmalarda taurinin fizyolojik fonksiyonlarının (antoksidan, hipokolesterolemik etkileri gibi) dikkate alınması bilimsel ve ticari açıdan yararlı olacaktır.

Kaynaklar

Anonim 2004. Yem analiz metodları (Tebliğ No. 2004/33). Resmi Gazete, Tarih: 02/09/2004, Sayı: 25571.

Bellentani S, Pecorari M, Cordoma P, Marchegiano P, Manenti F, Bosisio E, De Fabiani E, Gali G. 1987. Taurine increases bile acid pool size and reduces bile saturation index in the hamster. *Journal of Lipid Research* 28:1021-1027.

Blair R, Jacob JP, Gardiner EE. 1991. Lack of an effect of taurine supplementation on the incidence of sudden death syndrome in male broiler chicks. *Poultry Science* 70:554-560.

Bulgurlu Ş, Ergül M. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:127.

Campbell GL, Classen HL. 1989. Effect of dietary taurine supplementation on sudden death syndrome in broiler chickens. *Canadian Journal of Animal Science* 69:509-512.

Champe PC, Harvey RA. 1997. Lippincott's illustrated reviews serisinden: Biyokimya. (Çeviri: Tokullugil, A., Dirican, M., Ulukaya, E.) 2. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.

Huxtable RJ. 1992. Physiological actions of taurine. *Physiological Reviews* 72:101-163.

Lee DN, Shive JL, Lian YM, Cheng YH, Wei HW, Weng CF. 2004. Effects of dietary taurine supplementation on growth performance, serum constituents and antibody production of broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 17(1):109-115.

Monson WJ. 1969. Evidence that taurine may be one of the elusive unidentified factors. *Poultry Science* 48:2069-2074.

- Naumann C, Bassler R. 1993. Methodenbuch, Band III. Die chemische untersuchung von futtermitteln. VDLUFA-Verlag, Darmstadt, Germany.
- Oja SS, Saransaari P. 1996. Taurine as osmoregulator and neuromodulator in the brain. *Metabolic Brain Disease* 11(2):153-164.
- Redmond HP, Stapleton PP, Neary P, Bouchier-Hayes D. 1998. Immunonutrition: The role of taurine. *Nutrition* 14:599-604.
- SAS Institute, 1999. User's guide. V.6, SAS Institute, Cary, NC.
- Sturman JA. 1993. Taurine in development. *Physiological Reviews* 73(1):119-147.
- Şenköylü N. 2001. Yemlik yağlar. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, ISBN 975-93691-1-7.
- Teitge DA, Campbell GL, Classen HL, Thacker PA. 1991. Heat-treatment as a means of improving the response to dietary pentosenase in chicks fed rye. *Canadian Journal of Animal Science* 71:507-513.
- Tufft LS, Jensen LS. 1992. Influence of dietary taurine on performance and fat retention in broilers and turkey poults fed varying levels of fat. *Poultry Science* 71:880-885.
- Wright CE, Tallan HH, Lin YY. 1986. Taurine: Biological update. *Annual Review of Biochemistry* 55:427-453.
- Yamazaki M, Takemasa M. 1998. Effects of dietary taurine on egg weight. *Poultry Science* 77:1024-1026.