

FARKLI DÜZEYLERDE BALIK UNU İÇEREN RASYONLARA SODYUM BİKARBONAT İLAVESİNİN BROYLER PERFORMANSI VE KATI MİDE ÜZERİNE ETKİLERİ

Tanay BİLAL¹ Serdal UĞURLU²
Turgut KIRMIZIBAYRAK³

The effect of sodium bicarbonate in broiler diets containing different levels of fish meal on broiler performance and macroscopic or microscopic changes in gizzard

Summary: This study was designed to investigate the effect of sodium bicarbonate in broiler diets containing different levels of fish meal on broiler performance and macroscopic or microscopic changes in gizzard. A total of 164 broiler chicks were in a 3x2 factorial design. Day old chicks were firstly separated into 3 treatment groups fed 3, 6 or 9% fish meal supplemented diets and secondly each group were separated two subgroups taking diets added 0.2% salt or sodium bicarbonate.

At the end of the experiment, the live weights of broilers in fifth (2646.94 g) and sixth (2717.22 g) groups were higher than in the other groups ($p<0.05$). We did not observed any erosion in gizzard after macroscopic examination. In microscopic examinations of all samples coilin, tunica mucosa and tunica muscularis layers indicated normal tissue features.

In a result of this study, it was concluded that 3, 6 or 9% fish meal and 0.2% salt or 0.2% sodium bicarbonate in broiler diets did not lead to any decrease in broiler performance and a macroscopic or microscopic deformation in gizzard of 7, 15 and 49 day old chicks.

Key Words : Fish meal, sodium bicarbonate, broiler performance, gizzard.

Özet: Bu araştırma, farklı düzeylerde balık unu içeren broyler diyetlerine ilave edilen sodyum bikarbonatın broyler performansına etkisi ve katı midedeki makroskopik ve mikroskopik değişikliklerin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Toplam 164 adet broyler civcivi 3x2 faktoriyel deneme düzeninde gruplanmıştır. Bir günlük civcivler önce %3, 6 veya 9 oranında balık unu içeren rasyon hazırlanarak 3 deneme grubuna ayrılmış ve ikinci olarak her grup %0.2 tuz veya sodyum bikarbonat ilave edilmiş iki alt gruba ayrılmıştır.

¹ İ.Ü., Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 34851, Avcılar/İSTANBUL
² İ.Ü., Veteriner Fakültesi Morfoloji Anabilim Dalı, 34851, Avcılar/İSTANBUL
³ Kafkas Ü., Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, KARS

Denemenin sonunda broylerlerin canlı ağırlıkları 5.grup (2646.94 g) ve 6.grup (2717.22 g)'da diğerlerine göre yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Katı midenin makroskopik incelenmesinde erozyon gözlenmedi. Tüm örneklerin mikroskop altında yapılan incelemesinde ise koilin tabakası, tunica mukoza ve tunica muskularis tabakalarının normal yapı özelliği gösterdiği görülmüştür.

Bu araştırmanın sonucunda, broyler diyetlerinde %3, 6 veya 9 oranında bulunan balık unu ile %0.2 tuz veya sodyum bikarbonatın broyler performansında bir olumsuzluğa ve 7, 15 ve 49 günlük civcivlerin katı midelerinde makroskopik ve mikroskopik bir bozukluğa neden olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Balık unu, sodyum bikarbonat, broyler performansı, katı mide.

Giriş

Son yıllarda tavukçuluk sektöründe yüksek performanslı hibritlerin üretimde kullanılması nedeniyle önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Ancak üretim, taşınma ya da depolanma sırasında yemlerin kapsamına giren zararlı maddeler, civcivlerde özellikle broylerlerde kayıplara yol açmaktadır.

Tavukçuluk sektörünün geliştiği bir çok ülkede broyler yetiştiriciliğinde sıkça görülen ve büyümede gerileme ya da ölümlere neden olan Gizzard erozyonu "Black Vomit" veya "Vomito Negro"(24) olarak da bilinen katı mide erozyonu ülkemizde de bildirilmiştir (4, 14). Yapılan çalışmalarda klinik olarak büyümenin durması, canlı ağırlık kaybı, yem tüketimi ve yemden yararlanmanın azalması, daha ağır olaylarda kan kusma ve %17'ye varan oranlarda ölüm görüldüğü bildirilmiştir (9, 12, 14, 17, 25, 26). Makroskopik olarak koilinde kalınlaşma, erozyon ve ülserler ile yeşil renge dönüşüm, mikroskopik olarak koilinde yer yer düzensiz kalınlaşma ve erozyonlar, homojen görünümün kaybı, vakuolleşme, içlerinde döküntü epitel hücreleri, tek tük yangısal hücreler, hemen altındaki bez epitellerinde dejenerasyon ve erozyonlara bazen de ülserleşme ve fibrozise rastlanmıştır (4).

Özellikle yüksek ısı (120-135°C) uygulanarak üretilen balık ununun %7.5-25 oranında katıldığı yemlerle beslenen civcivlerde katı mide erozyonu olduğu görülmüştür (14, 19, 25). Yapılan çalışmalarda yemlere histamin (13, 18), bazı mantar türleri ve bunların toksik metabolitleri (2), gizerosin (9, 12, 17, 19), bakır sülfat (21) ve çinko oksit (5) ilave edilerek de gizzard erozyonu oluşturulmuştur. Yüksek ısı uygulanarak elde edilen balık unlarında gizerosin adı verilen ve civcivler için toksik bir maddeye işaret edilmiştir (19). Gizerosin'in oluşmasında ısı işleminin etkisi Sugahara ve ark. (25) tarafından araştırılmış ve 150°C'de 2 saat kurutulan balık ununda 14.4 mg/kg gizerosin olduğu saptanmıştır. Gizerosin ve histaminin mide asidi salgısını arttırarak katı mide erozyonuna yol açtığı ve gizerosin'in bu etkisinin histaminden 10 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (23).

Horikawa ve ark. (13) bir günlük civcivlere 0-1 mg/kg gizerosin ve 0-150 mg/kg simetidin verdiklerinde, mide pH'sını gizerosin verilen grupta diğerinden düşük bulmuşlardır. Okazaki ve ark. (19), yüksek ısı kullanılarak üretilen balık ununda 2.2 mg/kg oranında gizerosin saptamışlar ve bu hammadde ile hazırlanan yemi tüketen broylerlerde katı mide erozyonu oluşturmuşlardır. Sugahara ve ark. (25) 1 ya da 2 günlük civcivle-

re %7.5, 15.0, 30.0 ve 60.0 oranlarında balık unu içeren diyetler verildiğinde, beş günlük civcivlerde çok şiddetli katı mide erozyonu görüldüğünü bildirmişlerdir. Yine Sughara ve ark. (26)'nın yaptığı diğer araştırmada 0.1-18.0 mg/kg arasında gizerosin içeren 20 farklı diyeti 4 günlük civcivlerin 3 gün boyunca tüketmesi sonucu; 2.0 mg/kg'dan az gizerosin içeren diyeti tüketen civcivlerde ölüme rastlamadıklarını, 9.0 mg/kg'da %20.0; 18.0 mg/kg'da ise %70 ölüm oranı tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Broyleler diyetlerine %0.1-0.5 oranında sodyum bikarbonat ilavesinin kümes içerisinde geç gelişen hayvan sayısında azalmalar meydana getirdiği, canlı ağırlık artışında olumlu sonuçlar verdiği bildirilmektedir (6). Broyleler içme sularına 21. ve 49. günlerde 31°C sıcaklıkta %0.2 ve %0.8 düzeyinde sodyum bikarbonat ilavesinin, yeme katılmasından daha az yararlı olduğu bildirilmiştir (8). Broylelerde NaHCO_3 'ün sodyum kaynağı olarak kullanıldığı ve sodyum miktarının diyetlerinde %0.12-0.28 arasında tutulması halinde 4. hafta sonunda 889 g canlı ağırlığa ulaşıldığı; NaCl 'nin sodyum kaynağı olarak kullanıldığı gruplarda ise aynı sürede ulaşılan canlı ağırlığın 861 gramda kaldığı bildirilmiştir (20). Bir başka araştırmada %3 ve %9 oranında balık unu içeren diyetlere %1 sodyum bikarbonat ilave edildiğinde mide pH'sının yüksek, sodyum bikarbonat içermeyenlerde ise düşük olduğu, ayrıca katı mide erozyonu skorunun sodyum bikarbonat verilmeyen gruplarda yüksek bulunduğu bildirilmiştir (21).

Bu çalışma, farklı oranlarda balık unu içeren broyleler diyetlerine ilave edilen sodyum bikarbonatın broyleler performansına ve katı mide duvarındaki makroskopik ve mikroskopik yapı değişiklikleri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada 164 adet günlük broyleler hibrid civciv kullanılmıştır. Ticari bir damızlık işletmesinde kuluçka çıkımından sonra İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'ndaki deneme kümesine getirilen civcivlerin teker teker tartılmak sureti ile başlangıç canlı ağırlıkları saptanmıştır. Araştırmada 3x2 faktoriyel deneme düzeni uygulanmıştır. Civcivler önce %3, 6 veya 9 oranında balık unu içeren üç deneme grubuna ayrılmış ve sonra her grup birine %0.2 tuz (1., 3. ve 5.grup) veya %0.2 sodyum bikarbonat (2., 4. ve 6. grup) ilave edilmiş iki alt gruba ayrılmıştır. Tartılan hayvanlar, elektrikli radyanla ısıtılan civciv bölmelerine kura çekmek sureti ile rasgele yerleştirilmişlerdir. Civcivler 10. günde, 7 haftalık deneme süresinin sonuna kadar barındırılacakları piliç büyütme bölmelerine aktarılmışlardır. Deneme süresince, broyleler yetiştiriciliği için uygun çevre koşullarının sağlanmasına özen gösterilmiş otomatik yemlik ve suluk vasıtasıyla yem ve temiz su devamlı olarak hayvanların önünde bulundurulmuştur.

Denemenin ilk üç haftalık döneminde civcivlere, kimyasal bileşimi, besin maddeleri ve enerji kapsamı Tablo 1'de bildirilen broyleler başlangıç yemi, dördüncü haftadan denemenin sonuna kadar broyleler büyütme yemi verilmiştir. Civcivlere ve piliçlere yedirilen diyetlerin izokalorik ve izonitrojenik olmasına özen gösterilmiştir. Deneme

yemlerinin kimyasal analizleri AOAC (1)'de bildirilen yöntemlere göre, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı laboratuvarında yapılmış, metabolize olabilir enerji içeriği ise kimyasal analiz sonuçlarından hesaplanmıştır (3).

Tablo 1. Diyetlerin bileşimi, besin maddeleri ve enerji kapsamları

Yem Maddesi, %	Başlangıç Yemi			Büyütme Yemi		
	1, 2 grup	3, 4 grup	5, 6 grup	1, 2 grup	3, 4 grup	5, 6 grup
Mısır	61.00	63.00	65.00	68.00	69.00	71.00
Soya Küspesi	33.00	28.00	23.00	26.00	22.00	17.00
Balık Unu	3.00	6.00	9.00	3.00	6.00	9.00
NaCl veya NaHCO ₃ *	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Vit.+ Mineral premix	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Mermer Tozu	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
DCP	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Koksidiostat	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
DL-Metionin	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
ME, Kkal/kg	2922	2954	2987	3005	3011	3044
Ham Protein, %	21.87	21.88	21.20	19.45	19.50	19.78
Lizin, %	1.24	1.25	1.27	1.07	1.09	1.10
Metionin+Sistin, %	0.86	0.89	0.78	0.80	0.84	0.86
Kalsiyum, %	1.01	1.09	1.18	0.83	1.07	1.16
Fosfor, %	0.65	0.70	0.74	0.58	0.68	0.71

* 1., 3. ve 5. grup %0.2 NaCl, 2., 4. ve 6. grup %0.2 NaHCO₃ kapsamaktadır.

Canlı ağırlık artışlarının saptanması için, civcivlerin tartımları her hafta bireysel olarak yapılmıştır. Yem tüketimleri günlük olarak kaydedilmiştir. Canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi verilerinden yemden yararlanma oranı tespit edilmiştir.

Denemenin 7. ve 15. günlerinde ve deneme sonunda her gruptan 5'er adet civciv rasgele ayrılarak numaralandırılıp canlı ağırlıkları kaydedildikten sonra kesilmiştir. Kesilen hayvanların katı mideleri çıkartılıp %10 Tamponlu Formalin solüsyonunda tespit edilerek, rutin histolojik yöntemlerle, organın duvar yapısı görünecek şekilde parafin bloklar hazırlanmış ve her bloktan 5-7 µ, kalınlığında kesitler alınmıştır. Bu kesitlere üçlü boyama ve Hematoksilen-Eozin boyaları uygulanarak, katı mide duvar yapısını ve bez yapılarını görmek ve incelemek amacıyla preparatlar hazırlanmış (15, 16) ve örneklerden mikrofotograflar çekilmiştir.

Araştırma sonunda canlı ağırlık için gruplara ait veriler Snedecor ve Cochran (24)'nin bildirdiği şekilde varyans analizleri ile değerlendirilmiş, gruplar arası farkların önem kontrolleri "t" testine göre yapılmıştır.

Bulgular

Bu denemede farklı düzeylerde balık unu içeren diyetlere %0.2 ilave edilen sodyum bikarbonatın canlı ağırlık artışı üzerine etkileri Tablo 2'de gösterilmiştir. Haftalık canlı ağırlık değerleri için yapılan "t" testinde gruplar arası farklar, denemenin birinci, ikinci ve üçüncü haftasında 3., 5. ve 6. grupların diğer gruplardan daha fazla canlı ağırlık artışı sağladığını göstermektedir ($p<0.05$). Denemenin dördüncü haftasından deneme sonuna kadar canlı ağırlık değerleri 5. ve 6. gruplarda diğer gruplara göre önemli derecede ($p<0.05$) yüksek bulunmuştur.

Broylerlerin günlük yem tüketim değerleri Tablo 3'de, yemden yararlanma değerleri ise Tablo 4'de verilmiştir. Araştırmada grup yemlemesi yapıldığı için istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. Araştırmanın ilk üç haftasında grupların yem tüketimleri arasında fark görülmezken, 4., 5. ve 7. haftalarında 1. grup, 6. haftada ise 2. grup diğer gruplardan daha fazla yem tüketmişlerdir. Araştırma süresince 5. ve 6. grupların yemi en iyi şekilde değerlendirdiği görülmüştür.

Makroskobik Bulgular: Alınan katı mide kesitlerinin makroskobik incelemesinde erozyona rastlanmamıştır.

Mikroskobik Bulgular: Katı mide duvarının yapısı koilin tabakası, tunika mukoza ve tunika muskularis tabakalarının yapıları histolojik olarak incelenmiştir (Resim 1, 2). Koilin tabakasında preparatlarda hazırlanma sırasında meydana gelen fiziksel etkilerin yol açtığı ayrılma ve dökülmelerin dışında yapısal bir değişiklik saptanmamıştır (Resim 1). Tunika mukozada ise lamina epitelyalis normal bulunmuş, tubuler bez yapılarında mikroskop altında izlenebilen yapısal bir farklılık görülmemiştir. Bezlerin içinin salgı ile dolu olduğu gözlenmiştir (Resim 1, 2). Tunika muskularisin yapısında ise kas hücreleri ve bunların oluşturduğu grupların normal yapı özelliğine sahip olduğu görülmüştür (Resim 1, 2).

Tablo 2. Farklı düzeylerde balık unu içeren diyetlere %0.2 düzeyinde ilave edilen sodyum bikarbonatın canlı ağırlık artışına etkisi (g).

Yaş	1.grup*			2.grup**			3.grup*			4.grup**			5.grup*			6.grup**			
	n	\bar{x}	SE	n	\bar{x}	SE	n	\bar{x}	SE	n	\bar{x}	SE	n	\bar{x}	SE	n	\bar{x}	SE	
0	27	40.18±0.49		27	40.69±0.61		27	40.46±0.53		27	39.70±0.73		28	39.69±0.66		28	39.15±0.66		
1.hafta	27	121.67±3.06 ^b		27	122.41±3.15 ^b		27	133.53±3.10 ^a		27	118.98±3.10 ^b		28	135.86±3.10 ^a		28	134.52±3.56 ^a		
2.hafta	22	293.84±12.81 ^{bc}		22	282.09±9.46 ^c		22	316.86±9.18 ^{ab}		22	280.32±8.05 ^c		23	330.80±8.72 ^a		23	319.84±7.93 ^{ab}		
3.hafta	17	580.31±15.94 ^b		17	584.41±17.12 ^b		17	659.12±19.38 ^a		17	584.41±16.25 ^b		18	707.22±11.90 ^a		18	707.22±16.19 ^a		
4.hafta	16	1003.12±27.24 ^b		17	985.00±25.87 ^c		17	1072.06±33.77 ^b		17	940.88±23.51 ^c		18	1164.44±18.62 ^a		18	1168.06±29.46 ^a		
5.hafta	16	1470.63±25.53 ^b		17	1414.12±34.91 ^{bc}		17	1505.88±50.83 ^b		17	1320.00±28.33 ^c		18	1633.89±28.83 ^a		18	1667.78±48.29 ^a		
6.hafta	16	1953.44±66.96 ^{bc}		17	1952.65±46.45 ^{bc}		17	2041.77±70.31 ^b		17	1844.71±46.95 ^c		18	2241.94±48.02 ^a		18	2306.67±77.45 ^a		
7.hafta	16	2433.13±58.16 ^c		17	2332.35±54.67 ^{de}		17	2450.59±59.06 ^{bc}		16	2206.88±62.55 ^d		18	2646.94±62.55 ^{ab}		18	2717.22±94.13 ^a		

Her saurda ortak harf taşıyan değerler arasındaki fark önemsizdir (p>0.05).

*%0.2 tuz, ** %0.2 NaHCO₃ kapsamaktadır.

Tablo 3. Farklı düzeylerde balık unu içeren diyetlere %0.2 düzeyinde ilave edilen sodyum bikarbonatın günlük yem tüketimine etkisi, g.

Yaş	1.grup*		2.grup**		3.grup*		4.grup**		5.grup*		6.grup**	
	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}
1.hafta	27	22.01	27	20.69	27	21.91	27	20.85	28	22.09	28	21.84
2.hafta	22	67.40	22	67.14	22	67.72	22	67.53	23	64.91	23	64.88
3.hafta	17	91.30	17	92.14	17	93.91	17	90.55	18	95.36	18	92.70
4.hafta	16	128.08	17	125.46	17	112.57	17	113.28	18	113.14	18	113.77
5.hafta	16	142.59	17	139.75	17	136.43	17	137.94	18	139.68	18	140.32
6.hafta	16	145.65	17	157.45	17	148.87	17	133.18	18	150.00	18	151.78
7.hafta	16	158.68	17	150.71	17	143.90	16	149.65	18	152.58	18	151.68

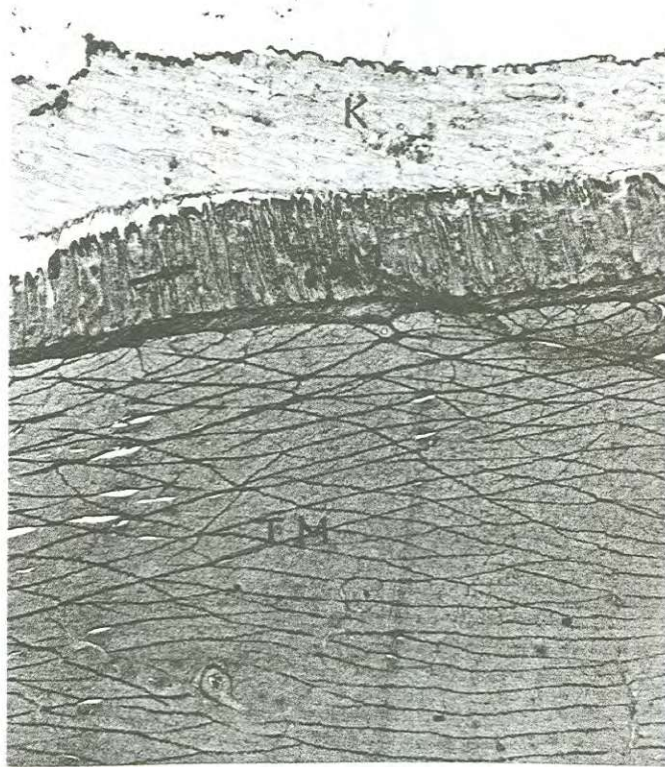
*%0.2 tuz, ** %0.2 NaHCO₃ kapsamaktadır.

Tablo 4. Farklı düzeylerde balık unu içeren diyetlere %0.2 düzeyinde ilave edilen sodyum bikarbonatın yemden yararlanmaya etkisi***

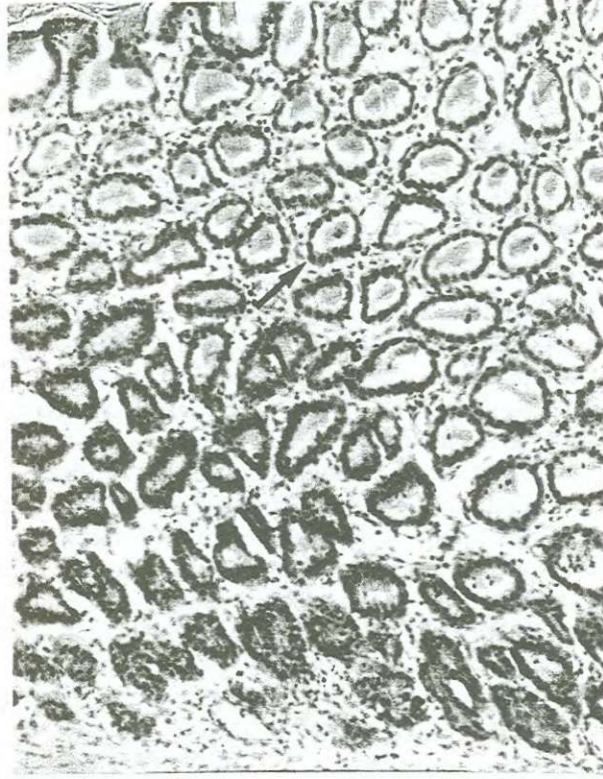
Yaş	1.grup*	2.grup**	3.grup*	4.grup**	5.grup*	6.grup**
	%3 balık unu	%3 balık unu	%6 balık unu	%6 balık unu	%9 balık unu	%9 balık unu
1.hafta	1.91	1.77	1.65	1.84	1.61	1.60
2.hafta	2.45	2.55	2.22	2.57	2.16	2.16
3.hafta	2.35	2.32	2.08	2.30	1.91	1.88
4.hafta	2.25	2.26	2.01	2.27	1.84	1.82
5.hafta	2.21	2.27	2.07	2.35	1.91	1.86
6.hafta	2.19	2.21	2.03	2.19	1.86	1.81
7.hafta	2.21	2.30	2.11	2.30	1.98	1.93

* %0.2 tuz, ** %0.2 NaHCO₃ kapsamaktadır.

*** Her kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı.



Resim 1. Katı mide duvarının genel görünüşü, Koilin tabakası (K), Tunika mukoza (M), Tubular bezler (Ok), Tunika muskularis (TM), Üçlü boyama., x64



Resim 2. Mukoza içindeki Tubuler bezlerin enine kesitleri (Ok), H.E., x320.

T a r t ı Ő m a

Araştırmanın bulguları, %9 balık unu ile %0.2 tuz veya sodyum bikarbonat içeren 5. ve 6. grupların canlı ağırlık değerlerinin 4. haftadan itibaren kesime kadar diğer gruplardan daha yüksek olduğunu göstermektedir ($p<0.05$) (Tablo 2). İstatistiksel yönden bir değerlendirme yapılmamakla birlikte, araştırmanın ilk üç haftasında grupların yem tüketimleri birbirine yakın değerler olarak bulunmuş, 4., 5. ve 7. haftalarında 1. grup, 6. haftada ise 2. grup diğer gruplardan daha fazla yem tüketmişlerdir (Tablo 3). Yemden yararlanma verilerinde de araştırmanın tüm haftalarında 5. ve 6. grupların yemi en iyi şekilde değerlendirdiği görülmüştür (Tablo 4). Bu sonuçlara ulaşılmasında iki faktörün etkisi olabilir. Birincisi, 5. ve 6. gruplardaki civcivlerin diyetinde proteininin biyolojik değeri yüksek olan balık ununun yüksek düzeyde (%9) bulunması; ikincisi, 6. gruba verilen diyetin nötralizan etkisi olan sodyum bikarbonat içermesidir. Elde edilen bu sonuç Phelps (20)'in yeme %0.12-0.28 oranında, Hooge ve ark. (11)'nin yeme %0.2-%0.4 oranlarında ve Whiting (27)'in suya %0.5 sodyum bikarbonat ilavesinin canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediği şeklindeki bildirişleriyle uyum içerisindedir.

Katı mide erozyonunda görüldüğü bildirilen iştahsızlık, halsizlik, hareket isteksizliği ve büyümede duraklama gibi klinik belirtilere (2, 7) bu çalışmadaki civcivlerde rastlanmamıştır. Sugara ve ark. (25) bir ya da iki günlük civcivlere %7.5, 15, 30 ve 60 balık unu içeren diyet verildiğinde balık unu oranı arttıkça beş günlük civcivlerde katı mide erozyonun arttığını ve canlı ağırlık artışının olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Phelps (21) diyetleri %3 ve 9 balık unu içeren broylerlerde görülen katı mide erozyonunu, diyetlere ilave edilen %1 oranında sodyum bikarbonatın önlediğini, balık ununda bulunan gizerosinin mide asidini arttırdığını, sodyum bikarbonatın ise bunu nötrleştirerek olumsuz etkiyi azalttığını bildirmiştir.

Çalışmada katı midenin duvarını oluşturan tabakaların incelenmesinde Çetin ve Ergün (4)'ün bildirdiği makroskobik ve mikroskobik yapı değişikliklerine rastlanılmadığı görülmüştür. Araştırmada ki katı mide ile ilgili makroskopik bulgular normal-fizyolojik yapının korunduğunu göstermektedir. Katı mide duvarındaki mikroskobik incelemeler sonucunda bulguların Hodges (10)'in belirttiği kanatlı katı mide duvarı mikroskopik yapı özelliklerine uygun olduğu görülmüştür. Kıran ve ark. (14) altıbin civcivlik kümesinde %7'ye varan ölüm görülmesi üzerine yaptıkları otopsi sonucu katı midede makroskobik ve mikroskobik bulgularıyla erozyon bildirmişlerdir. Miyazaki ve Umemura (18) bir günlük civcivlere dört gün boyunca yem vermiyerek katı mide erozyonu meydana getirmişlerdir. Doğal hastalık olgularında katı mide erozyonunun en önemli etkeninin yüksek ısı uygulamasıyla elde edilen balık unları olduğu (17, 19) bildirilmiş, ayrıca hayvanların kötü bakım ve besleme şartlarının hastalığın çıkış ve seyri üzerinde önemli etkisinin bulunduğu bildirilmiştir (7). Bu çalışmada bu tip bir patolojik olguya rastlanmamasının nedeni olarak bakım şartlarının iyi olması düşünülebilir.

Bu çalışmanın sonucunda, %3, 6 veya 9 oranında balık unu içeren broyler diyetlerine %0.2 tuz veya sodyum bikarbonat ilavesinin broyler performansını olumsuz etkilemediği, aksine diyetinde balık unu oranı en yüksek ve sodyum bikarbonat içeren grubun kesim yaşında en fazla canlı ağırlığa sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca bu çalışmada 7, 15 ve 49 günlük civcivlerin katı midelerinde makroskobik ve mikroskobik bir bozukluk görülmemesi de broyler performansındaki sonucu doğrulamaktadır.

Kaynaklar

1. AOAC (1984): Official Methods of Analysis. Agricultural Chemist. Washington, D.C. 14th ed.
2. Beasley, J.N., Blalock, L.D., Nelson, T.S. and Templeton, G.E. (1980): The effect of feeding corn molded with *Penicillium lanosum* to broiler chicks. Poultry Sci., 59, 708-713.
3. Carpenter, K.J. and Clegg, K.M. (1956): The metabolizable energy of poultry feedings stuffs in relation to their chemical composition. J. Sci. Food. Agric., 7, 45-51.
4. Çetin, İ. ve Ergün, A. (1995): İzmir yöresindeki broylerlerde gizzard erozyonunun önemi ve yaygınlığı üzerine çalışmalar. Vet. Kont. ve Araşt. Enst. Md. Derg., 19, 33.
5. Dewar, W.A., Weight, P.A., Pearson, R.A. and Gentle, M.J. (1983): Toxic effects of high concentrations of Zinc Oxide in the diet of the chick and laying hen. Br. Poultry Sci., 24 (3), 397-404.

6. **Ergün, A. ve Dikicioğlu, T. (1992):** Kanatlı hayvan yemlerinde sodyum bikarbonatın kullanılması. Hayvan Beslemede Sodyum Bikarbonat Sempozyumu, 14 Mayıs, Klassis Otel, Silivri.
7. **Fossum, O., Standstedt, K. and Engström, B.E. (1988):** Gizzard erosions as a cause of mortality in white leghorn chickens. *Avian Path.*, 17, 519-525.
8. **Hayat, J., Balnave, D. and Brake, J. (1999):** Sodium bicarbonate and potassium bicarbonate supplements for broilers can cause poor performance at high temperatures. *Br. Poultry Sci.*, 40 (3), 411-418.
9. **Hino, T., Noguchi, T. and Natio, H. (1987):** Effect of gizerosine on acid secretion by isolated mucosal cells of chicken proventriculus. *Poultry Sci.*, 66, 548-551.
10. **Hodges, R.D. (1974):** The Histology of The Fowl. Academic Press. London, New York, San Francisco.
11. **Hooge, D.M., Cummings, K.R., Mcnaughton, J.L., Quarles, C.L. and George, B.A. (1999):** Dietary sodium bicarbonate, coccidial challenge, and ionophore coccidiostats in broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 8 (1), 89-99.
12. **Horikawa, H., Masumura, T., Hirano, S., Watanabe, E. and Ishibashi, T. (1992):** Effects of dietary gizerosine on calcium content in the femur of chicks. *Japanese Poultry Sci.*, 29 (4), 221-227.
13. **Horikawa, H., Masumura, T., Hirano, S., Watanabe, E. and Ishibashi, T. (1992):** Optimum dietary level of gizerosine for maximum calcium content in the femur of chicks. *Japanese Poultry Sci.*, 29 (6), 361-367.
14. **Kıran, M.M., Berkin, Ş. ve Çetin, İ. (1992):** Civcivlerde kassal mide erozyonu. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 8 (2), 64-66.
15. **Lillie, R.D. and Fullmen, M. (1976):** Histopathologic Technic and Practical Histochemistry. Mc Graw Hill Book Company.
16. **Luna, L.G. (1968):** Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology. Third Edition. Mc Graw Hill Book Comp., New York, Toronto, London.
17. **Masumuro, T. and Sugara, M. (1985):** The effect of gizerosine, a recently discovered compound in overheated fish meal, on the gastric acid secretion in chicken. *Poultry Sci.*, 64, 356-361.
18. **Miyazaki, S. and Umemura, Y. (1987):** Effects of histamin antagonists, an anticholinergic agent and antacid on gizzard erosions in broiler chicks. *Br. Poultry Sci.*, 28, 1, 39-45.
19. **Okazaki, T., Noguchi, T., Igarashi, K., Sakagami, Y., Seto, H., Mori, K., Naito, H., Masumura, T. and Sugahara, M. (1983):** Gizerosine, a new toxic substance in fish meal, causes severe gizzard erosion in chicks. *Agric. Biol. Chem.*, 47 (12), 2949-2952.
20. **Phelps, A. (1987):** Sodium bicarbonate improves broiler weight. *Feedstuffs*, 59, 34, 10.
21. **Phelps, A. (1988):** Sodium bicarbonate reduces gizzard erosion in broilers. *Feedstuffs*, June 13, 48-49.
22. **Poupoulis, C. and Jensen, L.S. (1976):** Effect of high dietary copper on gizzard integrity of the chick. *Poultry Sci.*, 55, 113-121.
23. **Shane, S. (1986):** A cause of gizzard erosion in broilers. *Poultry International*, January, 25, 26-28.
24. **Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. (1980):** Statistical Methods. Seventh ed., The Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa.
25. **Sugahara, M., Hattori, T. and Nakajima, T. (1987):** An early detection method for gizerosine contained in fish meal using chick assay. *Japanese Poultry Sci.*, 24 (6), 348-353.

26. **Sugahara, M., Hattori, T. and Nakajima, T. (1987):** Lethal toxicity of gizerosine for broiler chicks. *Agricultural and biological Chemistry*, 51 (12), 3423-3424.
27. **Whiting, T.S., Andrews, L.D. and Stamps, L.K. (1991):** Effects of sodium bicarbonate and potassium chloride drinking water supplementation. I. performance and exterior carcass quality of broilers grown under thermoneutral or cyclic heat-stress conditions. *Poultry Sci.*, 70, 53-59.