

Sıcaklık Stresi Altındaki Bildircin Karma Yemlerine Sodyum Bikarbonat Katkısının Besi Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri

Okтай KAPLAN¹Mehmet AVCI¹Muğdat YERTÜRK²¹Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Beleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Şanlıurfa²Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni ABD, Şanlıurfa

ÖZET

Bu çalışma, yaz döneminde sıcaklık stresi altındaki bildircin karma yemlerine katılan sodyum bikarbonatın (NaHCO_3), besi performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Japon bildircinleri her biri 3 tekerrürlü iki gruba ayrıldı. Denemede toplam 180 adet bildircin kullanıldı. Hayvanlar eşit enerji ve protein düzeyli konsantrasyonlu yem tüketen, kontrol ve % 1 NaHCO_3 olarak iki gruba ayrıldı. Denemede 2. ve 6. haftalardaki canlı ağırlıklar kontrol ve NaHCO_3 gruplarında sırasıyla 41.10 g, 42.66 g ve 164.70 g, 157.60 g; 1-4 haftalar arasındaki günlük canlı ağırlık artışı (GCAA) değerleri 4.73 g, 4.35 g ve yemden yararlanma oranı 1-7 haftalar arasında 4.01, 3.80 ($P>0.05$) olarak saptandı. Kan HCO_3 düzeyi her iki grupta sırasıyla 19.21 ve 22.15 ($P>0.05$) olarak bulundu. Sonuç olarak; karma yeme NaHCO_3 katılması günlük canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini etkilemedi. Ancak, yemden yararlanma oranını artırdı.

Anahtar sözcükler: Bildircin, sodyum bikarbonat, besi performansı, kan parametreleri

Effects of Sodium Bicarbonate Supplementation to Concentrate Diets of Quails on Feeding Performance and Some Blood Parameters of Japanese Quails in Heat Stress

SUMMARY

This study was performed to investigate the effects of sodium bicarbonate added to concentrate diets of quails in heat stress on feeding performance and some blood parameters. Japanese quails were divided into two groups of three replications. A total of 180 Japanese quails were used in the experiment. Animals were divided into two groups as control and NaHCO_3 (1%) consuming concentrate diet with same energy and protein levels. In the experiment, live weights were 41.10, 42.66 and 164.70, 157.60 g at 2nd and 6th weeks, daily live weight gains were 4.73, 4.35 g between 1-4 weeks and feed efficiency ratio were determined as 4.01, 3.80 ($p>0.05$) between 1-7 weeks in control and NaHCO_3 groups, respectively. Blood HCO_3 level in both groups were found as 19.21 and 22.15 ($p>0.05$). In conclusion, supplementation of NaHCO_3 to concentrate diets did not effect daily body weight gain and feed consumption but increase feed efficiency ratio.

Key words: Quail, sodium bicarbonate, feed performance, blood parameters.

GİRİŞ

Kanatlı yetiştiriciliğinde en önemli çevresel faktörlerden biri, kümes içi ve çevre sıcaklığıdır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, özellikle yaz aylarındaki yüksek sıcaklık, kanatlıları verim miktarı ve kalitesi yönünden olumsuz etkilemektedir. Homeotermik hayvanlar olan kanatlılar, çok geniş çevre sıcaklığı içinde vücut ısılarını 41-42 °C arasında değişmez tutabilirler (1, 30).

Karma yemlerde anyon ve katyonların dengelenmesi fikri yeni değildir. Bu kavram Mongin (19) tarafından 1981 yılında ortaya atılmış ve ilk defa kanatlı karma yemlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Anyon (Cl^-), hayvanların fizyolojik fonksiyonlarını optimal seviyeye getirmek için karma yemde katyonlara (Na^+ ve K^+) karşı ayarlanmalıdır (2). Vücutta ozmotik basıncın ve asit-baz dengesinin normal sınırlar içinde bulunmasında en önemli etkinin Na, K ve Cl^- 'a bağlı olduğu bildirilmektedir (22). Karma yemdeki anyon fazlalığına bağlı yavaş gelişme, karbonat gibi metabolize edilebilir anyon içeren Na ve K ilavesiyle; bunun aksine, Na ve K düzeyinin yüksekliğine bağlı gelişme geriliğinin ise, Cl^- eklenerek önlenileceği belirtilmiştir (28). Diğer taraftan, Na ve K gibi katyonların klorid ve sülfat gibi anyonlarla yakından ilgili

olduğu bilinmektedir (7). Tuz karma yeme % 0.35 oranında katıldığında, Cl^- oranı yüksek bir seviyede olduğundan, Cl^- kanda da esas anyon görevini yapmaktadır ve bikarbonat Cl^- 'un bu yüksek düzeyinden dolayı çok az bir artış göstermektedir. Bu bakımdan karma yemlerde gereksinim duyulan minimum Cl^- miktarı, böbreklerin bikarbonat reabsorpsiyonunu artırmasına ve kan bikarbonat düzeyinde yükselmelere neden olmaktadır (8). Kümes hayvanları için karma yemdeki elektrolit dengenin ($\text{Na} + \text{K} - \text{Cl}$) optimal düzeyinin 200-250 mEq/kg olduğu bildirilmektedir (9). Kümes hayvanlarında kan asit-baz dengesinde oluşan dengesizliklere bağlı bozuklukların giderilmesi amacıyla karma yemlere CaCO_3 , CaHPO_4 ve NaHCO_3 ilavesi yaygınlaşmaya başlamıştır (12, 15, 21, 28). Tavuklarda Na ihtiyacı % 0.15 düzeyindedir ve yem karmalarının önemli bir kısmı bitkisel kaynaklı yemlerden oluştuğu ve bunlarda da yeterli miktarda Na bulunmadığı için, karma yemlere Na ilavesi gerekmektedir. Bir makro element olan Na yetersizliğinde, kanatlılarda protein ve enerjiden yararlanma belirgin şekilde azalmakta; civciv ve piliçlerde büyüme geriliği ve kemiklerde yumuşama görülmektedir (8). Karma yemdeki Na, K ve Cl^- düzeyleri kanda pH, pCO_2 ve NaHCO_3 düzeylerini etkileyebilmektedir (11). Buna bağlı olarak da

hayvanların yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık artışı ve diğer verim özellikleri etkilenmektedir (18, 27).

Gorman ve ark.(10), yüksek çevre sıcaklığında, broyler karma yemlerine % 1.8 NaHCO₃ katıldığında, yemlemeden 1.5-2 saat sonra Na, K, Ca, Mg, P, K ve sülfürün tutulumunun arttığını ve K tutulumunun artmasının üriner atılımının azalmasıyla ilişkili bulunduğunu bildirmişlerdir. Na'un üriner atılımı üzerine ise, çevre ısının etki etmediği gözlemlenmiştir. Karma yeme NaHCO₃'ün katılması, Na'un göreceli olarak tutulması ve idrarla atılımını arttırmış, ancak diğer mineral maddeler üzerine etki etmemiştir. Stevenson (33) tavukların yemine NaHCO₃ katkısının (0.5-2.0 g/kg yem) yemden yararlanmayı etkilemediğini ileri sürmüştür. Junqueira ve ark., (13) karma yemlere NaHCO₃ eklenmesinin kan pH ve HCO₃ düzeyini önemli düzeyde artırdığını bildirmişlerdir. Ruiz-Lopez ve Austic (28) NaHCO₃'ün (120 mEq/kg) kan asit-baz dengesinde önemli bir değişikliğe neden olmamakla birlikte, pH'yı, HCO₃'ü ve pCO₂'i artırdığını ileri sürmektedirler. Konu ile ilgili olarak bildirilen besisi ile ilgili çalışma oldukça sınırlı sayıdadır. Marks ve Huston (17), bildiricinlerle yaptıkları çalışmada, canlı ağırlık yönünde seçilmiş hatların yüksek sıcaklığa, canlı ağırlık yönünden seçilmemiş kontrollerine göre daha duyarlı olduklarını saptamışlardır. Kahraman ve ark. (14) yaptıkları çalışmada, NaHCO₃'ün broyler performansı üzerine olumlu bir etki oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışma, sıcaklık stresi altındaki bildiricinlerin karma yemine NaHCO₃ katkısının, besi performansı ve kimi kan parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü Bildiricin Ünitesi'nde, çevre ısısının yüksek olduğu dönemde yürütülmüştür. Denemede 4 günlük toplam 180 adet Japon bildiricini (erkek ve dişi karışık) kullanılmıştır. Her birinde 30 hayvan bulunan ve 3 tekerrürden oluşan muamele gruplarına sırasıyla % 0 (kontrol) ve % 1 düzeyinde sodyum bikarbonat verilmiştir. Hayvanların önünde su ve yem sürekli olarak bulundurulmuştur. Kümes içi sıcaklık testo marka sıcaklık ölçü cihazı ile ölçülerek saptanmıştır.

Deneme ışıklandırma amacıyla ampül bulunan kafeslerde yürütülmüştür. İlk 2 hafta yem ve su özel kaplarla bölme içinde verilmiş, daha sonra ana makinesinde mevcut yemlik ve suluklar kullanılmıştır. Araştırmada hayvan ve yem tartımları haftalık olarak yapılmıştır. Deneme sonu olan 49. günde her gruptan on iki adet bildiricinden kan örneği kanat damarlarından heparinli tüplere alınmış ve kanda Na, K, Ca, pH, pCO₂, HCO₃ ve glukoz düzeyleri Abbott marka İ-Stat Portable cihazında EC₆ ve EC₈ kartuşları kullanılarak

belirlenmiştir. Araştırmada incelenen özellikler SPSS (32) paket programında t-testi kullanılarak analiz edildi.

BULGULAR

Denemede kullanılan yem karmalarının hammadde bileşimi Tablo 1'de, besin madde içerikleri ise Tablo 2'de verilmiştir. Deneme süresince, günün belli saatlerinde (7.25, 14.25 ve 21.25) ölçülen kümes içi sıcaklık değerleri Tablo 3'te sunulmuştur. Deneme gruplarına ait canlı ağırlık ortalamaları, canlı ağırlık artışları, yem tüketimi ortalamaları ve yemden yararlanma oranları Tablo 4'te, kan asit-baz dengesi ve serum glukoz düzeyleri ile plazma sodyum, potasyum ve kalsiyum düzeyleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 1. Deneme yemlerinin bileşimi, %.

Hammaddeler	Kontrol	NaHCO ₃
Mısır	45.20	44.90
Buğday	10.00	9.00
Soya Küspesi	33.80	33.80
Balık unu	6.00	6.00
Bitkisel yağ	2.80	3.10
Mermer tozu	1.10	1.10
DCP	0.60	0.60
Tuz	0.25	0.25
Vit + Min karması *	0.25	0.25
NaHCO ₃	-	1.00

*Bir Kg karma yemdeki vitamin ve mineral değerleri: Vitamin A 15 000 IU, Vitamin D3 2 000 IU, Vitamin E 14 mg, Vitamin K3 2.5 mg, Vitamin B12 3 mg, Niasin 30 mg, Biotin 0.1 mg, Calcium D- Pan. 20 mg, Manganez 80 mg, Demir 25 mg, Çinko 50 mg, Bakır 5 mg, İyod 0.2 mg, Selenyum 0.14 mg, Folik asit 1 mg, Choline chloride 400 mg

Tablo 2 . Denemede kullanılan yem karmalarının besin madde (%) ve enerji (kcal/kg) içerikleri.

	Kontrol	NaHCO ₃
Kuru madde	89.10	88.27
ME	3020	3015
Ham protein	23.96	23.81
Ham Yağ	5.24	5.50
Ham Selüloz	3.77	3.70
Ham kül	7.19	7.16
Kalsiyum	0.89	0.90
Fosfor	0.63	0.63
Met+Sis	0.81	0.80
Lizin	1.43	1.43

Tablo 3. Deneme süresince ölçülen kümes içi sıcaklıklar, °C

	Haftalar						
	1	2	3	4	5	6	7
Ortalama °C	30.7	32.5	33.0	32.1	33.0	33.6	33.5

Tablo 4. Çalışmadan elde edilen besi performansı değerleri.

Parametreler	Haftalar	Kontrol	NaHCO ₃	P
Canlı Ağırlık, g.	1	11.84±0.44	11.97±0.60	-
	2	41,10±0.80	42.66±1.82	*
	3	72.12±2.07	77.64±2.11	-
	4	111.20±2.44	103.10±2.80	-
	5	142.80±2.85	138.70±2.77	-
	6	164.70±5.65	157.60±4.10	*
	7	167.80±5.36	171.20±4.34	-
Günlük Canlı Ağırlık Artışı, g.	1-4	4.73±0.04	4.35±0.13	*
	4-7	2.70±0.1	3.24±0.11	-
	1-7	3.71±0.076	3.79±0.12	-
Günlük Yem Tüketimi, g.	1-4	13.09±0.16	12.13±0.19	-
	4-7	16.63±0.085	16.62±0.067	-
	1-7	14.86±0.12	14.37±0.08	-
Yemden Yararlanma	1-4	2.76±0.11	2.79±0.10	-
	4-7	6.20±0.21	5.15±0.18	-
	1-7	4.01±0.05	3.80±0.10	*

*: gruplar arasındaki fark p<0.05 göre önemli bulunmuştur.

Tablo 5. Çalışmada elde edilen kan metabolitleri düzeyleri.

Kan Parametreleri	Kontrol	NaHCO ₃	P
PH	7.40±0.02	7.39±0.02	-
pCO ₂ , mm Hg	31.66±1.20	33.91±1.61	-
HCO ₃ , mmol/L	9.21±0.86	22.15±1.10	*
Serum glukoz,mg/100ml	252.00±2.58	252.33±2.69	-
Na, mEq/L	153.58±0.57	154.58±0.72	-
K, mEq/L	1.69±0.03	1.72±0.07	-
Ca, mg/100ml	17.78±0.24	17.92±0.21	-

*: Gruplar arasındaki fark p<0.05 göre önemli bulunmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sıcaklık stresi altındaki bildiricim karma yemlerine sodyum bikarbonat katkısının besi performansı ve kimi kan parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, besi performansına ait değerler Tablo 4'te verilmiştir. Hayvanların canlı ağırlık değerleri, 2. haftada kontrol ve NaHCO₃ gruplarında sırasıyla 41,10 g ve 42.66 g olarak tespit edilmiştir (p<0.05). Bu durum altıncı haftada tersine dönmüş gruplarda canlı ağırlıklar sırasıyla 164.70g ve 157.60g olarak belirlenmiştir (p<0.05). 6. haftada NaHCO₃'ün olumsuz etkisi yedinci hafta olan yumurtlama dönemi başlangıcında ortadan kalkmıştır. Gruplarda 1-4. haftalar arasında 4.73g ve 4.35g olarak belirlenen günlük canlı ağırlık artışı (GCAA)'nı NaHCO₃'ün olumsuz etkilediği (p<0.05); ancak 4-7. haftalar arasında bu olumsuzluğun ortadan kalktığı belirlenmiştir. Tüm çalışma boyunca (1-7. hafta) GCAA'na bakıldığında, gruplar arasında herhangi bir farklılığın olmadığı gözlenmektedir (Tablo 4). Günlük yem tüketimi açısından gruplar arasında bir farklılık gözlenmezken; NaHCO₃ ilavesi yemden yararlanmayı 1-4 haftalar arasında etkilememiş gruplarda yemden yararlanma sırasıyla 2.76 ve 2.79 olarak tespit edilmiştir. Aynı durum 4-7. haftalar arasında da devam etmiş, ancak

tüm çalışma boyunca yemden yararlanmayı dikkate aldığımızda (1-7 haftalar) gruplarda 4.01 ve 3.80 olarak belirlenmiş olup, NaHCO₃ yemden yararlanmayı olumlu etkilemiştir (p<0.05).

Kümes hayvanlarının besi performansı üzerine NaHCO₃'ün etkileri ile ilgili yapılan araştırmaların çoğu, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmada iyileşme sağladığı yönünde yoğunlaşmaktadır (4, 14, 15, 24, 35). Etlik piliç karma yemlerine, özellikle yüksek sıcaklık ve nemde % 0.1-0.5 NaHCO₃ ilave eden Lossi (15) canlı ağırlık artışının % 5-6 arttığını bildirmiştir. Phelps (24) ise, karma yemde % 0.12-0.28 Na bulunması ve Na kaynağı olarak NaCl yerine NaHCO₃ kullanılması halinde, 4. haftada canlı ağırlık artışının daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Yapılan bu çalışmada, NaHCO₃ açısından 1-4. haftalar arasında belirlenen GCAA'ındaki olumsuzluğun 4-7. haftalarda ortadan kalkması Phelps (24)'ün sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Damron ve ark. (4) 21 günlük dişi etlik civcivlerde NaHCO₃'ün canlı ağırlığı önemli düzeyde artırdığını; ancak yem tüketimi ve yemden yararlanmayı etkilemediğini bildirmişlerdir. Teeter ve ark. (34) karma yeme % 0.5 oranında katılan NaHCO₃'ün solunum alkalosisi ve kan pH'sını azalttığını; canlı ağırlık artışını da artırdığını bildirmişlerdir. Kahraman ve ark. (14) karma yeme % 0.5 düzeyinde

kattıkları NaHCO_3 'ın broyler performansı üzerine olumlu bir etki oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Zincirlioğlu ve ark. (35) yaz ve kış koşullarında yaptıkları iki ayrı araştırmada, yaz aylarında etlik piliç yemlerine NaHCO_3 katılmasının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını artırdığını; kış koşullarında ise, istatistiksel olarak önemli olmamakla beraber canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Yapılan kimi araştırmalar ise, NaHCO_3 katkısının canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranında iyileşme sağlamadığı yönündedir. Maria ve ark.(16) yaptıkları bir çalışmada karma yeme NaHCO_3 katılmasının, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma ile kan pH düzeyi üzerine herhangi bir olumlu etkisi görülmediğini tespit etmişlerdir. Öztürk ve ark. (23) Japon bildircin karma yemlerine % 0.1, % 0.3, ve % 0.5 düzeylerinde NaHCO_3 ilavesi ile yaptıkları bir araştırmada, 6. hafta sonunda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranında kontrol grubuna göre bir değişiklik gözlenmediğini belirtmişlerdir. Omar ve ark. (20)'nin etlik piliçlerde, Öztürk (22)'ün yumurtlama dönemindeki bildircinlerde, Durgun ve ark. (7)'nin ise 3 haftalık bildircinlerde yaptıkları çalışmalarda, NaHCO_3 kullanımının deneme grupları arasında canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi bakımından istatistiksel düzeyde farklılıklar oluşturmamalarına rağmen, en yüksek yem tüketimi ve en düşük canlı ağırlık artışının kontrol gruplarında belirlediklerini bildirmişlerdir. Ruiz-Lopez ve Austic (28) tavuklarda karma yeme 120 mEq/kg oranında sülfat, fosfat ve bikarbonat ilavesiyle yaptıkları araştırmada, her üç anyonun tüm gruplarda yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı bakımından, istatistiksel olarak bir değişikliğe yol açmamakla birlikte, sülfat verilen grupta yem tüketimi ve canlı ağırlık artışının biraz daha düşük olarak gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, karma yeme % 1 düzeyinde ilave edilen NaHCO_3 , kan Na, K, Ca, pH, pCO_2 ve serum glukoz değerlerini değiştirmezken; kan HCO_3 düzeyini önemli ölçüde artırmıştır ($P<0.05$), (Tablo 5). Butler ve Coles (3) kanatlılarda plazma glukoz düzeylerinin değişim sınırlarını 150-400 mg/dl arasında olduğunu bildirmişlerdir. Satterlee ve ark. (31) ise, bildircinlerde serum glikoz düzeyini 320 mg/dl olarak belirlemişlerdir. Bu bildirimlere göre, serum glukoz düzeyi her iki grupta da normal sınırlar içinde yer almıştır.

Ruiz-Lopez ve Austic (28), tavuklarda karma yeme 120 mEq/kg oranında sülfat, fosfat ve bikarbonat ilavesiyle yaptıkları araştırmada, CaSO_4 'ın kan pH'sını ve bikarbonat düzeyini önemli düzeyde düşürdüğünü; CaHPO_4 'ın, sülfat kadar olmasa bile, benzer etkilere neden olduğunu; NaHCO_3 'ın ise, kan asit-baz dengesinde önemli değişikliklere yol açmamakla birlikte pH'ı, HCO_3^- 'ı ve pCO_2 'yi artırdığını bildirmişlerdir. Deyhim ve ark. (5), sıcak stresine maruz kalan etlik damızlıklarda, NaHCO_3 'ün kan pH'sında değişikliğe neden olmadığını, PO_2 'yi artırdığını, pCO_2 ve HCO_3^- değerlerini ise azalttığını saptamışlardır. Başka bir çalışmada, etlik

piliçlerde kan pH, pCO_2 ve HCO_3^- değerlerinin yüksek sıcaklıktan etkilenmediği, vücut sıcaklığı ve pO_2 'nin arttığı saptanmıştır (6).

Phelps (24) etlik piliç yemlerine % 0.1-0.5 NaHCO_3 , Phelps (25) % 0.36 NaHCO_3 ilavesinin kan pH'sını azalttığını tespit etmişlerdir. Sali ve Fried (29) karma yemlere % 0.3 NaHCO_3 ilavesinin kan pH düzeyini optimize ettiğini saptamışlardır. Yapılan bir çalışmada (26) ise, alkali düzeyinin rasyonlarda artırılmasının kan alkali rezervleri üzerine etkili olmadığı ve ve pH'nın değişmediği saptanmıştır. Omar ve ark. (20) karma yem elektrolit düzeylerinin kan pH'sı, pCO_2 ve HCO_3^- düzeylerini etkilediğini bildirmişlerdir. Durgun ve ark. (7), bildircin yemlerine 120 mEq/kg olarak eklenen NaHCO_3 'ün kan pH'sı, pCO_2 , HCO_3^- ve Na düzeylerini belirgin olarak artırdığını; plazma K düzeyini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Öztürk (22) yumurtlamakta olan bildircin yemlerine % 0.1, 0.3 ve 0.5 düzeylerinde NaHCO_3 ilave edildiğinde kan pH ve pCO_2 değerleri ile plazma Ca ve Na değerlerinde muameleye bağlı olarak oluşan değişikliklerin önemli olmadığını; kan bikarbonat düzeyinin arttığını ($P<0.01$) K düzeyinde ise anlamlı bir değişim olmadığını gözlemlemiştir. Bazı araştırmacılar, pH ile K arasındaki ters bir orantı olduğunu (7, 12, 28) ve pH ile plazma K düzeyi arasındaki ters orantının fizyolojik bir düzenleme mekanizmasının sonucu olduğunu bildirmişlerdir (7).

Sonuç olarak; çalışmanın tamamını kapsayan 1-7. haftaya ait sonuçlar dikkate alındığında, karma yeme NaHCO_3 katılmasının günlük canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini etkilemediği, ancak yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Altan Ö ve Oğuz İ (1996):** Canlı Ağırlık Yönünden Seçilmiş ve Seçilmemiş Bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) Hatlarında Sıcak Sitresinin Asit-Baz Dengesi ve Kimi Yumurta Verim Özellikleri üzerine Etkileri. Tr. J. Veterinary and Animal Sciences 20: 211-214.
- Block E (1996):** Anion-Kation Balance and it's Effect on the Performance of Ruminants. Recent Developments in Ruminant Nutrition 3. Garnsworthy, P. C., Cole, D. J. A. 323-339. Nottingham University Press. Nottingham.
- Butler EJ (1983):** Plazma Proteins. In "Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl" edited by Freeman B. M. Academic Press. London.
- Damron B, Janson W and Kelly L (1986):** Utilization of Sodium Bicarbonate by Broiler Chicks. Poultry Sci. 65 (4):782-785.
- Deyhim F, Belay T and Teeter RG (1990):** The Effect of Heat Distress on Blood Gas, Plasma and Urine Concentration of Na, K, Cl, of Broiler Chickens. Poultry Science, 69 (Supplement, 1, 42).
- Deyhim F and Teeter RG (1991):** Sodium and Potassium Chloride Drinking Water Supplementation

Effects on Acid-Base Balance and Plasma Corticosterone in Broilers Reared in Thermaneutral and Heat-Distressed Environments. *Poultry Science*. 70:2551-2553.

7. Durgun Z, Keskin E, Kocabatmaz M ve Keçeci T (1997): Çeşitli Anyonların Bildiricilerde Kan Asit-Baz Dengesi ve Büyüme Üzerine Etkisi. Tr. J. Veterinary and Animal Sciences 21:39-42.

8. Ergün A (1992): Kanatlı Hayvan Yemlerinde Sodyum Bikarbonatın Kullanılması. Hayvan Beslemede Sodyum Bikarbonat Sempozyumu. 14 Mayıs Klasis

9. Georgievskii VI, Annenkov BN, Samokhin VT (1982): Mineral Nutrition of Animals. ISBN 0-408. 10770.7. Mansells Bookbinders Ltd. Witham, Essex, England..

10. Gorman I, Balnave D and Roberts JR (1997): Effect of Temperature and Dietary Sodium Bicarbonate Supplementation on the Mineral Excretion of Broilers. *Aust. J. Agric. Res.* 48: 703-707.

11. Hopkinson WI, Jessop D, Pass DA and Pethick DW (1990): Concentrations of Plasma Potassium and Sodium During the Life of Broiler Breeder Flock. *Avian Pathol.* 19:607-611.

12. Hughes RJ (1988): Inter-relationships Between Egg Shell Quality, Blood Acid-Base Balance and Dietary Electrolytes. *World's Poultry Sci. J.* 44:30-40.

13. Junqueira OM, Costa T, Miles RD and Harms RH (1984): Interrelationship between sodium chloride, sodium bicarbonate, calcium and phosphorus in laying hen diets. *Poult. Sci.* 63:123-130.

14. Kahraman R, Alp M, Kocabağlı N, Irmak G ve Şenel HS (1996): The Effect of Fastrack and Sodium Bicarbonate on Performance of Broilers. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 20:383-386.

15. Lossi A (1992): İtalyan Zootekni Sektöründe Sodyum Bikarbonat Kullanımının Ekonomik Yönü. Hayvan Beslemede Sodyum Bikarbonat Sempozyumu, Klasis Otel/Silivri, 14 Mayıs 96-104.

16. Maria FF, Jorge FZ, Gastao BE, Ednardo RF, Maria GS and Francisco MS (1998): Sodium Bicarbonate Supplementation in Diets for Guinea Fowl Raised at High Environmental Temperatures. *Poultry Science*. 77: 714-71.

17. Marks HL and Huston TM (1973): Response of Selected quail lines to heat stress. *Poultry science* 52: 1668-1670.

18. Melliere AL and Forbes RM (1966): Effect of Altering the Dietary Cation-Anion Ratio on Food Consumption and Growth of Young Chicks. *J. Nutr.* 90:310-314.

19. Mongin P (1981): Recent Advances in Animal Nutrition-1981. Ed Harresign, W. pp. 109-119. Butterworths, London.

20. Omar S, Dilworth BC, Stallings KK and Day EJ (1985): Sodium Bicarbonate, Sodium, Potassium and Chloride Levels in Broiler Diets. *Poultry Sci.* 64:34 (Abstr.)

21. Öğün S, Aksoy T, Yeşilyurt Ö (1993): Yeme Sodyum Bikarbonat Katılmasının Yumurta Niteliği

Üzerindeki Etkisi. 13-14 Mayıs Uluslararası Tavukçuluk Kongresi'93, İstanbul. 250-266.

22. Öztürk E (1999): Bildiricilerin Rasyonlarına Sodyum Bikarbonat İlavesinin Yumurta Verim ve Kalitesi ile Bazı Kan Parametrelerine Etkileri. Tr. J. Veterinary and Animal Sciences 23-2:359-365.

23. Öztürk E, Erener G ve Yıldırım A (1999): Yaz Döneminde Sodyum Bikarbonat Kullanımının Japon Bildiricilerinin (coturnix coturnix japonica) Besi Performansı ve Bazı Kan Parametrelerine Etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 23 -2: 351-357.

24. Phelps A (1987): Sodium Bicarbonate Boosts Egg Production, Shell Strength. *Feedstuffs*. 59:16.

25. Phelps A (1992): Extra Sodium Bicarbonate in Broiler Feed Halves Mortality. *Feedstuffs*. 64(37):13.

26. Rakhimov KR and Materikina MI (1982): Comparative Evaluation of Some Salts as Sources of Alkali Equivalents Added to Feed Mixtures for Laying Hens. *Byulleten 'Vsesoyuznogo Nauchnoissledovatel'skogo Instituta Fiziologii, Biokhimi Pitaniya Sel'skokhozyaistvennykh Zhivotnykh.* 4/68:54-57.

27. Riley WW and Austic RE (1984): Influence of Dietary Electrolytes on Digestive Tract pH and Acid-Base Status of Chicks. *Poultry Sci.* 63:2247-2251.

28. Ruiz-Lopez B and Austic RE (1993): The Effect of Selected Minerals on the Acid-Base Balance of Growing Chicks. *Poultry Sci.* 2:1054-1062.

29. Salı J and Fried K (1981): Possible Improvement in Eggshell Quality Using Sodium Bicarbonate. *Folia Veterinaria.* 25:3/4, 105-114.

30. Salman AJ, Hussen MD, Dab MF, Hasser AAI and Awad AAL (1985): Performance of Poultry at elevated temperatures (A Review). *Sci. Rev. Arid. Zone Res.* 3: 67-91.

31. Satterlee DG, Jones JB and Ryder FH (1993): Effects of Vitamin C Supplementation on the Adrenocortical and tonic immobility fear reactions of Japanese Quail Genetically selected for High Corticosterone response to stress. *Applied Animal Behaviour Science.* 35:347-357.

32. SPSS (1996): SPSS for Windows 9.3 base systems user's guide. Release 9.0 copyright 1998 by SPSS Inc. Printed, USA.

33. Stevenson MH (1983): The Effect of carbon dioxide inhalation and sodium bicarbonate and potassium carbonate to a practical-type Layer's diet. *J. Sci. Food Agric.* 34:1358-1360.

34. Teeter RG, Smith MO, Owens FN, Arp SC and Braezile J. (1985): Chronic Heat Stress and Respiratory Alkalosis; Occurrence and Treatment in Broiler Chicks. *Poultry Sci.* 64(6):1060-1064.

35. Zincirlioğlu M, Ceylan N, Çiftçi İ, Yılmaz A ve Çalışkaner Ş (1993): Etlik Piliç Karma Yemlerinde Sodyum Bikarbonat Kullanım Olanakları. 13-14 Mayıs Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, İstanbul. 256-266.