

## Sıcaklık Stresi Altındaki Bildircin Karma Yemlerine Sodyum Bikarbonat Katkısının Canlı Ağırlık Yumurta Verimi ve Kalitesi ile Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri

Oktay KAPLAN<sup>1\*</sup>

Mehmet AVCI<sup>1</sup>

Muğdat YERTÜRK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Beleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Şanlıurfa

<sup>2</sup> Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootečni ABD, Şanlıurfa

\*e-posta: okaplan61@harran.edu.tr

**Özet:** Bu çalışma, yaz döneminde sıcaklık stresi altındaki bildircin karma yemlerine katılan sodyum bikarbonatın (NaHCO<sub>3</sub>), yumurta verimi ve kalitesi ve bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı.

Japon bildircinleri her biri 6 tekerrürlü iki gruba ayrıldı. Denemede toplam 84 adet bildircin kullanıldı. Hayvanlar eşit enerji ve protein düzeyli konsantre yem tüketen, kontrol ve % 1 NaHCO<sub>3</sub> olarak iki gruba ayrıldı. Deneme sonu ortalama canlı ağırlık ve ortalama günlük yumurta verimi kontrol ve NaHCO<sub>3</sub> gruplarında sırasıyla 215.79, 229.43 (p<0.05) ve 69.59, 83.11 (p<0.05) olarak tespit edildi. Ortalama yemden yararlanma oranı gruplarda 3.15, 2.50 (P<0.01) olarak saptandı. Ortalama yumurta ağırlığı ise gruplarda sırasıyla 9.59 ve 10.32 olarak tespit edildi (p<0.01)

Sonuç olarak; karma yeme NaHCO<sub>3</sub> katılmasının ortalama olarak deneme sonu canlı ağırlığı, günlük yumurta verimi (p<0.05), yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığı (p<0.01) üzerine etkili olduğu tespit edildi.

**Anahtar Sözcükler:** Bildircin, sodyum bikarbonat, yumurta verimi, kan parametreleri

### Effects of Sodium Bicarbonate Supplementation to Concentrate Diets of Quails on Body Weight, Egg Production, Quality and Some Blood Parameters of Japanese Quails in Heat Stres.

**Summary:** This study was performed to investigate the effects of sodium bicarbonate added to concentrate diets of quails in heat stress on egg production, quality and some blood parameters.

Japanese quails were divided into two groups of six replications. A total of 84 Japanese quails were used in the experiment. Animals were divided into two groups as control and NaHCO<sub>3</sub> (1%) consuming concentrate diet with same energy and protein levels. Post-experiment mean body weight and daily egg production were 215.79, 229.43 and 69.59, 83.11 (p>0.05) in control and NaHCO<sub>3</sub> groups, respectively. Mean feed efficiency rate was also 3.15, 2.50 in groups (p<0.01). Mean egg weights in control and NaHCO<sub>3</sub> groups were 9.59 and 10.32 respectively (p<0.01).

In conclusion, supplementation of NaHCO<sub>3</sub> to concentrate diets were found to be effective on mean post-experiment body weight and daily egg production (p<0.05), feed efficiency ratio and egg weights (p<0.01).

**Key Words:** Quail, sodium bicarbonate, egg production, blood parameters.

### GİRİŞ

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, 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 (Altan ve Oğuz, 1996; Salman vd. 1985). Yumurta tavuklarında yüksek çevre ısısında solunum sayısı dakikada 250'ye yükselmektedir (Jukes, 1971).

Kümes hayvanlarında kan asit-baz dengesinde oluşan dengesizliklere bağlı bozuklukların giderilmesi amacıyla karma yemlere CaCO<sub>3</sub>, CaHPO<sub>4</sub> ve NaHCO<sub>3</sub> ilavesi yaygınlaşmaya başlamıştır (Hughes, 1988; Lossi, 1992; Ruiz-Lopez ve Austic, 1993). Canlı organizma için çok önemli bir katyon olan Na<sup>+</sup> kapsaması ve yumurta kabuğu oluşumunda ihtiyaç duyulan HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> içermesi sebebi ile

NaHCO<sub>3</sub> yumurtacı bildircinler için ideal bir yem katkı maddesidir. Yılda 300 civarında yumurta veren ve bu nedenle de her gün asidozis ile karşı karşıya kalan ya da yüksek çevre ısısı nedeniyle özellikle sıcak yaz aylarında kanatlıların vücutlarını serinletmek amacıyla hızlı teneffüs etme mecburiyetleri bulunmaktadır. Bunun sonucunda CO<sub>2</sub> kaybı ve alkalozis şekillenmesi, kanatlıların ve özellikle de yumurtacıların kan tampon düzeyinin korunmasının önemini ortaya koymaktadır (Ergün, 1992). Sıcaklık stresi altındaki kanatlılarda asidoz ve alkalozun metabolizması ve yumurta verimine etkisi Ergün (1992) tarafından bildirilmiştir.

Kandan orjin alan veya kabuk bezi hücrelerinin metabolizması sonucu oluşan CO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> iyonlarının en önemli kaynağıdır. Su ve CO<sub>2</sub> bikarbonat iyonlarının oluşumu, kabuk bezi mukozasında bulunan karbonik anhidraz enzimi

aracılığıyla olur.(Austic ve Nesheim.,1990; Card ve Nesheim,1972). Vücutta bulunan çözünmüş asit daha ziyade  $H_2CO_3$  olmayıp  $CO_2$  formundadır. Yüksek çevre ısısında aşırı solunum  $CO_2$  kaybı fazla, dolayısıyla karbonik asit ( $H_2CO_3$ ) kaybı fazla olduğu için pH 7.70'in üzerine çıkmakta, yani respiratorik alkaloz oluşmaktadır. (Jukes, 1971).

Bir tavuk yumurtası kabuğu yaklaşık 5 gr'dır ve bunun 2 gr'ı  $Ca^{++}$  ile 3gr'ı  $CO_3$ 'tür. Kabuk teşekkülü için ihtiyaç duyulan Ca, kemik ve yemden temin edilirken; karbonat yalnız kandan temin edilmektedir. Yumurta tavuklarında kan Ph'sı 7.33 civarındadır. Yumurta tavuğu rasyonuna % 0.3 ve 0.4 düzeyinde  $NaHCO_3$  eklenmesi kabuk kalınlığını arttırmakta, kırılmaya karşı direnci yükseltmektedir. Kırılmadan kaynaklanan ekonomik kayıplar azaltılırken yumurta veriminin ve ağırlığının da olumlu etkilendiği gözlenmektedir (Saly ve Fried. 1981).

Block (1996) Anyonların ( $Cl^-$ ), hayvanların fizyolojik fonksiyonlarını optimum seviyeye getirmek için karma yemde katyonlara ( $Na^+$  ve  $K^+$ ) karşı ayarlanması gerektiğini bildirmektedir. Kümes hayvanları için karma yemdeki elektrolit dengenin ( $Na + K - Cl$ ) optimal düzeyinin 200-250 mEq/kg olduğu bildirilmektedir (Georgievskii vd., 1982). Karma yemlere  $NaHCO_3$  eklenmesinin kan pH ve  $HCO_3$  düzeyini önemli düzeyde artırdığını bildirmektedirler (Junqueira ve vd., 1984). Ruiz-Lopez ve Austic (1993)  $NaHCO_3$ 'ün (120 mEq/kg) kan asit-baz dengesinde önemli bir değişikliğe neden olmamakla birlikte, pH'yı,  $HCO_3$ 'ü ve  $pCO_2$ 'i artırdığını ileri sürmektedirler. Karma yemdeki Na, K ve Cl düzeyleri kanda pH,  $pCO_2$  ve  $NaHCO_3$  düzeylerini etkileyebilmektedir (Hopkinson vd. 1990).

Bu çalışma, sıcaklık stresi altındaki yumurtacı bıldırcınların karma yemine  $NaHCO_3$  katkısının, ortalama yumurta verimi, yumurta kalitesi, yemden yararlanma düzeyi ve kimi kan parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

#### MATERYAL VE METOT

Araştırma Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü Bıldırcın Ünitesi'nde, çevre ısısının yüksek olduğu Temmuz-Ağustos döneminde yürütülmüştür. Denemede 10 haftalık toplam 84 adet Japon bıldırcını (Coturnix Coturnix Japonica) kullanılmıştır. Bıldırcınlar tartılarak her grupta benzer canlı ağırlıklar (CA) olacak şekilde dağıtılmıştır. Her birinde 7 hayvan bulunan ve 6 tekerrürden oluşan muamele gruplarına sırasıyla % 0 (kontrol) ve % 1 düzeyinde sodyum bikarbonat katılmıştır.

Denemede haftalık yem tüketimi, günlük yumurta verimi ve yumurta ağırlığı değerleri belirlenmiş, bunlardan yararlanarak yemden yararlanma düzeyi hesaplanmıştır. Yemden yararlanma düzeyi haftalık toplam yem

tüketiminin (gr) haftalık toplam yumurta verimine (gr) bölünmesi ile elde edilmiştir. Haftada 1 kez şekil indeksi, kabuk kalınlığı (sivri, orta, küt) ve kabuk ağırlığı gibi kalite ölçütleri saptanmıştır. Hayvanların önünde su ve yem sürekli olarak bulundurulmuştur. Kümes içi sıcaklık testo marka sıcaklık ölçü cihazı ile gün içerisinde iki saat'te bir ölçülerek haftalık sıcaklık ortalaması tespit edilmiştir. Deneme 6 katlı yumurtacı bıldırcın kafeslerinde yürütülmüştür. Araştırmada hayvan ve yem tartımları haftalık olarak yapılmıştır. Deneme sonu her gruptan on adet bıldırcından kan örneği kanat damarlarından heparinli tüplere alınmış ve kanda Na, K, Ca, pH,  $pCO_2$ ,  $HCO_3$  ve glukoz düzeyleri Abbott marka İ-Stat Portable cihazında  $EC_6$  ve  $EC_8$  kartuşları kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmada incelenen özellikler SPSS (1990) paket programında t-testi kullanılarak analiz edilmiştir.

#### 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 deneme başı CA, deneme sonu CA, yem tüketimi, günlük yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kuru kabuk ağırlığı oranı ve özgül ağırlığı tablo 4'te, kan asit-baz dengesi ve serum glukoz düzeyleri ile plazma sodyum, potasyum ve kalsiyum düzeyleri Tablo 5'te verilmiştir.

#### TARTIŞMA

Tablo 4'de görüldüğü gibi hayvanların ortalama deneme başı CA değerleri kontrol ve  $NaHCO_3$  gruplarında sırasıyla 196.55g ve 198.21g olarak tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ). Deneme sonu CA değerleri gruplarda sırası ile 215.79g ve 229.43g bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Gruplarda yem tüketimi değerleri 21.03g, 21.47g olarak tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ). Yemden yararlanma oranı kontrol ve  $NaHCO_3$  gruplarında 3.15 ve 2.50 olarak belirlenmiştir ( $p<0.01$ ).

Yapılan kimi çalışmalar  $NaHCO_3$  katkısının yumurtacı bıldırcınlarda canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediğini ileri sürmektedirler.

Dişi etlik civcivlerde  $NaHCO_3$ 'ün canlı ağırlığı önemli düzeyde artırdığı (Damron ve vd., 1986) bildirilmektedir. Na yetersizliğinde hayvanların yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık artışı ve diğer verim özellikleri olumsuz etkilediği (Melliere ve Forbes, 1966; Riley ve Austic, 1984) bildirilmektedir. Öztürk (1999) bıldırcınlarda yeme % 0, 0.1, 0.3 ve 0.5 düzeylerinde  $NaHCO_3$  katılmasının canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi bakımından istatistiksel düzeyde farklılık oluşturmamasına rağmen, en yüksek yem tüketimi ve en düşük canlı ağırlık artışını kontrol grubunda tespit etmişlerdir. Deneme sonu ortalama canlı ağırlık ve yemden

yaralanma oranı açısından sonuçlar çalışma ile uyumluluk göstermektedir. Yapılan kimi araştırmalar ise, NaHCO<sub>3</sub> katkısının canlı ağırlık

artışı ve yemden yararlanma oranında iyileşme sağlamadığı yönündedir.

**Tablo 1.** Deneme yemlerinin bileşimi, %.

Hammaddeler	Kontrol	NaHCO <sub>3</sub>
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 <sub>3</sub>	-	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, Iyod 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 <sub>3</sub>
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 haftalık ortalama kümes içi sıcaklıklar, °C

	Haftalar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ortalama °C	31.2	31.5	33.0	33.1	34.2	33.6	34.5	33.7	33.8	33.6

**Tablo 4.** Çalışmadan elde edilen canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verim ve kalite değerleri.

Özellikler	Kontrol	NaHCO <sub>3</sub>	P
Deneme Başı CA(g)	196.55±1.13	198.21±1.24	-
Deneme Sonu CA(g)	215.79±1.38	229.43±2.06	*
Yem Tük. (g/gün)	21.03±0.26	21.47±0.18	-
Günlük Yumurta Verimi	69.59±0.32	83.11±0.21	*
Yemden Yararlanma Oranı	3.15±0.06	2.50±0.04	**
Yumurta Ağırlığı (g)	9.59±0.05	10.32±0.05	**
Şekil İndeksi	78.98±0.13	79.35±0.11	-
Kabuk Kalınlığı (µ)	200.83±0.35	201.9±0.29	-
Kuru Kabuk Ağırlığı Oranı (%)	8.37±0.10	8.72±0.10	-
Özgül Ağırlık	1.07±0.04	1.08±0.04	-

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

\*\* : gruplar arasındaki fark p<0.01 göre önemli bulunmuştur.

**Tablo 5.** Çalışmada elde edilen kan metabolitleri düzeyleri.

Kan Parametreleri	Kontrol	NaHCO <sub>3</sub>	P
PH	7.28±0.02	7.28±0.01	-
pCO <sub>2</sub> , mm Hg	62.65±1.03	58.13±0.95	*
HCO <sub>3</sub> , mmol/L	25.02±0.77	25.32±2.63	-
Serum glukoz,mg/100ml	245.65±2.43	244.96±2.39	-
Na, mEq/L	153.75±1.16	152.89±1.08	-
K, mEq/L	1.78±0.04	1.95±0.05	-
Ca, mg/100ml	17.46±0.22	17.68±0.18	-

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

Ruiz-Lopez ve Austic (1993) yumurta tavukları üzerinde yaptıkları çalışmalarında rasyona 120mEq/kg düzeyinde sülfat, fosfat ve bikarbonat katkısı sonucunda tüm gruplarda yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı açısından herhangi bir farklılığın oluşmadığını belirlemişlerdir. Stevenson (1983) tavukların yemine NaHCO<sub>3</sub> katkısının (0.5-2.0 g/kg yem) yemden yararlanmayı etkilemediğini tespit etmiştir. Okan (1999) % 0.2 düzeyinde NaHCO<sub>3</sub> katkısının bildircinlerde yemden yararlanmayı etkilemediğini bildirmektedir. Dişi etlik civcivlerde NaHCO<sub>3</sub>'ün yem tüketimi ve yemden yararlanmayı etkilemediği (Damron ve vd., 1986) bildirilmektedir.

Tablo 4'te görüldüğü gibi günlük yumurta verimi değerleri gruplarda sırası ile 69.59, 83.11 olarak bulunmuştur (p<0.05). Yumurta ağırlığı ise gruplarda 9.59 ve 10.32 olarak belirlenmiş olup gruplar arası farklılık önemli tespit edilmiştir (p<0.01).

Yapılan çoğu çalışmada çalışma ile paralel olarak NaHCO<sub>3</sub>'ün yumurta ağırlığını arttırdığı yönündedir.

Okan (1999) % 0.2 düzeyinde NaHCO<sub>3</sub> katkısının bildircinlerde yumurta verimini önemli düzeyde (p<0.05) arttırdığını tespit etmiştir. Yeme NaHCO<sub>3</sub> katılması ile yumurta verimi olumlu etkilenirken, NaHCO<sub>3</sub>'ün artışıyla birlikte yumurta ağırlığında dikkat çeken artışlar olduğu (Omar ve vd., 1985) belirlenmiştir. Sodyum asetat, sodyum sülfat ve sodyum bikarbonatın karşılaştırıldığı bir çalışmada 24-41. haftalarda sodyum bikarbonat tüketen grupta daha yüksek yumurta verimi (Dikicioğlu vd.,1991) tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada yeme % 0.2 NaHCO<sub>3</sub> katılması kontrol grubuna kıyasla yumurta verimi ve ağırlığını arttırmıştır (Öğün vd., 1993). Öztürk (1999) yumurtacı bildircinlerde yeme % 0, 0.1, 0.3 ve 0.5 düzeylerinde NaHCO<sub>3</sub> kattığı çalışmada yumurta ağırlığı %0.3 ve %0.5 NaHCO<sub>3</sub> ilavesine paralel olarak bir miktar rakamsal artış sağlandığını belirlemiştir. Fakat bu artışlar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır (p>0.05).

Tablo 4'te görüldüğü gibi çalışmada şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kuru kabuk ağırlığı oranı ve özgül ağırlık parametreleri yönünden kontrol ve NaHCO<sub>3</sub> grupları arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0.05).

Öztürk (1999) yumurtacı bildircinlerde yeme % 0, 0.1, 0.3 ve 0.5 düzeylerinde NaHCO<sub>3</sub> kattığı çalışmada yumurta kalite özelliklerinde NaHCO<sub>3</sub> ilavesiyle önemli bir değişiklik gözlenmediğini tespit etmiştir (p>0.05). Okan (1999) % 0.2 düzeyinde NaHCO<sub>3</sub> katkısının bildircinlerde kabuk kalınlığını etkilemediğini tespit etmiştir. Yumurta kalite özellikleri açısından her iki çalışma sonucuna paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan bazı çalışmalar ise çalışma sonuçlarının aksine NaHCO<sub>3</sub> ilavesiyle yumurta

kalite özelliklerinde iyileşme sağlandığını belirlemişlerdir.

Yapılan çalışmada yeme % 0.2 NaHCO<sub>3</sub> katılması yumurta özgül ağırlığı ve yumurta kabuk kalınlığında önemli (p<0.01) artışa yol açarken yumurta şekil indeksinde oluşan artış daha az önemli (p<0.05) bulunmuştur (Öğün vd., 1993). Okan (1999) % 0.2 düzeyinde NaHCO<sub>3</sub> katkısının bildircinlerde yumurta şekil indeksi, kabuk ağırlığını önemli düzeyde (p<0.05) arttırdığını tespit etmiştir. Yüksek çevre ısısında yumurta tavuğu içme sularına NaHCO<sub>3</sub> ilavesi yumurta kabuk oranı ve özgül ağırlığı (p<0.01) arttırmıştır (Odom vd., 1986). Özkan (1992) sıcaklık stresi altındaki yumurta tavuklarında yeme NaHCO<sub>3</sub> katkısının kabuk kalite sorunlarının giderilmesinde etkili olduğu bildirilmektedir.

Çalışmada tablo 5'te verilen kan pCO<sub>2</sub> değeri NaHCO<sub>3</sub> grubunda önemli tespit edilmişken (p<0.05), pH, HCO<sub>3</sub>, serum glukoz, Na, K ve Ca parametreleri yönünden kontrol ve NaHCO<sub>3</sub> grupları arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0.05)

Yapılan bir çalışmada karma yem elektrolit düzeylerinin, kan pH'sı, pCO<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> düzeylerini etkilediği (Omar ve vd., (1985) bildirilmektedir. Sıcak stresine maruz kalan etlik damızlıklarda, NaHCO<sub>3</sub>'ün kan pH'sında değişikliğe neden olmadığı, pO<sub>2</sub>'yi arttırdığı, pCO<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> değerlerini ise azalttığı (Deyhim vd., 1990) saptanmıştır. Çalışma sonuçları pCO<sub>2</sub> açısından yapılan çalışma ile uyumluluk göstermektedir.

Öztürk (1999) yumurtacı bildircin yemlerine % 0.1, 0.3 ve 0.5 düzeylerinde NaHCO<sub>3</sub> ilave edildiğinde kan pH ve pCO<sub>2</sub> değerlerinde oluşan değişikliklerin önemli olmadığını, kan bikarbonat düzeyinin arttığını (P<0.01) gözlemlemiştir.

Yapılan bir çalışmada yeme % 0.5 oranında katılan NaHCO<sub>3</sub>'ün solunum alkalosisi ve kan pH'sını azalttığı (Teeter ve vd., 1985) bildirilmiştir. Bildircin yemlerine 120 mEq/kg olarak eklenen NaHCO<sub>3</sub>'ün kan pH'sı, pCO<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> düzeylerini belirgin olarak arttırdığı (Durgun ve vd., 1997) tespit edilmiştir.

Bazı araştırmacılar, pH ile K arasındaki ters bir orantı olduğunu (Durgun vd. 1997; Hughes 1988; Ruiz-Lopez ve Austic1993) bildirmişlerdir. pH ile plazma K düzeyi arasındaki ters orantının fizyolojik bir düzenleme mekanizması sonucu olduğu (Durgun vd., 1997) bildirmektedir. Rakhimov ve Materikina (1982) ise, alkali rezervinin rasyonda arttırılmasının kan alkali düzeyleri üzerinde etkili olmadığını ve kan pH'sının değişmediğini saptamıştır.

Öztürk (1999) yumurtacı bildircin yemlerine % 0.1, 0.3 ve 0.5 düzeylerinde NaHCO<sub>3</sub> ilave edildiğinde plazma Ca, Na ve K değerlerinde muameleye bağlı olarak oluşan değişikliklerin önemli olmadığını gözlemlemiştir. Ca, Na ve K

açısından sonuçlar yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Bir başka çalışmada karma yeme % 0.5 oranında katılan  $\text{NaHCO}_3$ 'ün Na düzeylerini belirgin olarak arttırdığını, plazma K düzeyini düşürdüğü (Teeter ve vd., 1985) tespit edilmiştir. Bıldırcın yemlerine 120 mEq/kg olarak eklenen  $\text{NaHCO}_3$ 'ün kan Na düzeyini belirgin olarak arttırdığı, plazma K düzeyini düşürdüğü (Durgun ve vd., 1997) tespit edilmiştir.

Butler, (1996) kanatlılarda plazma glukoz düzeylerinin değişim sınırlarını 150-400 mg/dl arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada, bıldırcınlarda serum glikoz düzeyi 320 mg/dl olarak (Satterlee ve vd., 1993) belirlenmiştir. Bu bildirimlere göre, serum glukoz düzeyi her iki grupta da normal sınırlar içinde yer almıştır.

Sonuç olarak; Yumurtacı bıldırcınlarda deneme sonu ortalama canlı ağırlık, günlük yumurta verimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığına ait sonuçlar dikkate alındığında, karma yeme  $\text{NaHCO}_3$  katılmasının önemli etkileri gözlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Altan, Ö., Oğuz, İ., 1996. Canlı Ağırlık Yönünden Seçilmiş ve Seçilmemiş Bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) Hatlarında Sıcak Stresinin Asit-Baz Dengesi ve Kimi Yumurta Verim Özellikleri üzerine Etkileri. Tr. J. Veterinary and Animal Sciences 20: 211-214.
- Austic, R.E., Nesheim, M.C., 1990. Poltry Production. Thirteenth Edition . Lea & Febiger. Philadelphia. London.
- 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, E. J., 1983. Plazma Proteins. In "Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl" edited by Freeman B. M. Academic Pres. London.
- Card, L.E., Nesheim, M.C., 1972. Poultry Production. 11 th ed., Lea and Febiger. Philadelphia. 1972.
- Damron, B., Janson, W., Kelly, L., 1986. Utilization of Sodium Bicarbonate by Broiler Chicks. Poultry Sci. 65 (4):782-785.
- Deyhim, F., Belay, T., Teeter, R. G., 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).
- Dikicioğlu, T., Ergün, A., Yıldız, S., Önal, A.G., Muğlalı, Ö.H., 1991. Çeşitli Sodyum Tuzlarının Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri. A.Ü. Vet Fak. Derg. 38(1).
- Durgun, Z., Keskin, E., Kocabatmaz, M., Keçeci, T., 1997. Çeşitli Anyonların Bıldırcınlarda Kan Asit-Baz Dengesi ve Büyüme Üzerine Etkisi. Tr. J. Veterinary and Animal Sciences 21:39-42.
- Ergün, A., 1992. Kanatlı Hayvan Yemlerinde Sodyum Bikarbonatın Kullanılması. Hayvan Beslemede Sodyum Bikarbonat Sempozyumu. 14 Mayıs Klasis
- Georgievskii, V. I., Annenkov, B.N., Samokhin, V.T., 1982. Mineral Nutrition of Animals. ISBN 0-408. 10770.7. Mansells Bookbinders Ltd. Witham, Essex, England.
- Hopkinson, W. I., Jessop, D., Pass, D. A., Pethick, D. W., 1990. Concentrations of Plasma Potassium and Sodium During the Life of Broiler Breeder Flock. Avian Pathol. 19:607-611.
- Hughes, R. J., 1988. Inter-relationships Between Egg Shell Quality, Blood Acid-Base Balance and Dietary Electrolytes. World's Poultry Sci. J. 44:30-40.
- Jukes, M.G.M., 1971. "Transport of blood gases" Vol. 1 p.187-196, Bell, D.J. and Freeman, B.M. Editors, in Advances in Physiology and Biochemistry of the Fowl. Academic Pres, Newyork.
- Junqueira, O., M. Costa, T., Miles, R., D., Harms, R., H., 1984. Interrelationship between sodium chloride, sodium bicarbonate, calcium and phosphorus in laying hen diets. Poultry Sci. 63:123-130.
- Lossi, A. 1992. İtalyan Zooteknik Sektöründe Sodyum Bikarbonat Kullanımının Ekonomik Yönü. Hayvan Beslemede Sodyum Bikarbonat Sempozyumu, Klasis Otel/Silivri, 14 Mayıs 96-104.
- Melliore, A. L. and Forbes, R. M. 1966. Effect of Altering the Dietary Cation-Anion Ratio on Food Consumption and Growth of Young Chicks. J. Nutr. 90:310-314.
- Odom, T.W., Harrison, P.C., Bottje, W.G., 1986. Effects of Thermal Induced Respiratory Alkalosis on Blood Ionized Calcium in the Domestic Hen. Poultry Sci. 65:570-573.
- Okan, F., 1999. Sıcak Koşullarda Karma Yeme Sodyum Bikarbonat Katkısının Yumurtacı Bıldırcınların Yumurta Verim Özellikleri ve bazı Kan parametreleri Üzerine Etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 23 -1: 139-143.
- Omar, S., Dilworth, B.C., Stallings, K.K., Day E.J., 1985. Sodium Bicarbonate, Sodium, Potassium and Chloride Levels in Broiler Diets. Poultry Sci. 64:34 (Abstr.)
- Öğün, S., Aksoy, T., Yeşilyur, Ö., 1993. Yeme Sodyum Bikarbonat Katılmasının Yumurta Niteliği Üzerindeki Etkisi. 13-14 Mayıs Uluslar Arası Tavukçuluk Kongresi. İstanbul. 93:250-266.

- Özkan, K., 1992. Sıcak İklim Koşullarında Kanatlıların Beslenmesi. Tavukçuluk Verimlilik Sempozyumu. İzmir, 26-27 Ekim. 87-88.
- Öztürk, E., 1999. Bildirim Rasyonlarına Sodyum Bikarbonat İlavesinin Yumurta Verim ve Kalitesi ile Bazı Kan Parametrelerine Etkileri. Tr. J. Veterinary and Animal Sciences 23-2:359-365.
- Rakhimov, K. R., Materikina, M. I., 1982. Comparative Evaluation of Some Salts as Sources of Alkali Equivalents Added to Feed Mixtures for Laying Hens. Byulleten 'Vsesoyuznogo Nauchnoissledovatel'skogo Instituta Fiziologii, Bioknimi Pitanyia Sel'skokhozyaistvennykh Zhivotnykh. 4/68:54-57.
- Riley, W. W., Austic, R. E., 1984. Influence of Dietary Electrolytes on Digestive Tract pH and Acid-Base Status of Chicks. Poultry Sci. 63:2247-2251.
- Ruiz-Lopez, B., Austic, R. E., 1993. The Effect of Selected Minerals on the Acid-Base Balance of Growing Chicks. Poultry Sci. 2:1054-1062.
- Salman, A. J., Hussien, M. D., Dab, M. F., Hasser, A. Al. Awad, A. AL.(1985): Performance of Poultry at elevated temperatures (A Review). Sci. Rev. Arid. Zone Res. 3: 67-91.
- Saly, J., Fried, K. 1981. Possible Improvement in Eggshell Quality Using Sodium Bicarbonate. Folia Veterinaria. 25:3/4, 105-114.
- Satterlee, D. G., Jones, J. B., Ryder, F. H., 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.
- SPSS, 1996. SPSS for Windows 9.3 Base Systems User's Guide. Release 9.0 Copyright 1998 by SPSS Inc. Printed, USA.
- Stevenson, M., H., 1983. The Effect of Carbondioxide Inhalation and Sodiumbicarbonate and Potassium Carbonate to a Practical-type Layer's Diet. J. Sci. Food Agric. 34:1358-1360.
- Teeter, R. G., Smith, M.O., Owens, F.N., Arp S.C., Braezile, J., 1985. Chronic Heat Stress and Respiratory Alkalosis; Occurrence and Treatment in Broiler Chicks. Poultry Sci. 64(6):1060-1064.