

## TAVUKLARDA ARTERİYEL VE VENÖZ KAN GAZLARI İLE BAZI PLAZMA ELEKTROLİT DÜZEYLERİ

Zafer Durgun<sup>1</sup>

Ercan Keskin<sup>1</sup>

Mehmet Kocabatmaz<sup>1</sup>

### Arterial and Venous Blood Gases and Some Plasma Electrolyte Levels in Chickens

**Summary:** In the experiment, twenty, 10-12 weeks old chickens were used to determine arterial (n=10) and venous (n=10) blood gases and some electrolyte levels. Arterial pH, HCO<sup>3-</sup>, pO<sub>2</sub> saturation and O<sub>2</sub> content levels were higher than in venous blood, whereas pCO<sub>2</sub> and total CO<sub>2</sub> were found to be higher in venous blood. Although there were no differences between groups, plasma Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> and Ca<sup>++</sup> levels were determined slightly higher in venous blood than in arterial blood.

**Key words:** Chicken, blood gases, electrolytes.

**Özet:** Çalışmada arteriyel (n=10) ve venöz (n=10) kan gazları ile bazı elektrolit düzeylerini belirlemek amacıyla 10-12 haftalık 20 adet tavuk kullanıldı. Arteriyel pH, HCO<sup>3-</sup>, pO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> doymuşluğu ile O<sub>2</sub> içeriği düzeyleri venöz kaninkinden venöz pO<sub>2</sub> ve total CO<sub>2</sub> düzeyleri ise arteriyel kaninkinden, daha yüksek belirlendi. Gruplar arasında farklılık olmaksızın plazma Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> ve Ca<sup>++</sup> düzeyleri venöz kanda arteriyel kandan biraz yüksek bulundu.

**Anahtar kelimeler:** Tavuk, kan gazları, elektrolitler.

### Giriş

Kanatlı yetiştiriciliğinde gerek et ve yumurta verimini artırmak, gerekse yumurta kabuğu kalitesini yükseltmek amacıyla hazırlanan farklı diyetlere genellikle NaHCO<sub>3</sub> (Davison ve Wideman, 1992; Frank ve Burger, 1965; Mongin, 1968), CaCO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub> ve CaHPO<sub>4</sub> (Lopez ve Austic, 1993; McCormick ve ark., 1980) ilaveleri yapılmaktadır.

Diyetteki ya da sudaki elektrolit kompozisyonlarının düzenlenmesi hayvanların yaşama oranlarını ve canlı ağırlık kazançlarını artırmak amacıyla yapılmaktadır (Bottje ve Harrison, 1986; Smith ve Teeter, 1987; Teeter ve Smith, 1985). Gerek diyetin elektrolit kompozisyonunun düzenlenmesi ile içeriğinin değiştirilmesi gerekse sıcaklık stresi, yumurta verimi düzeyi, su tüketimi ve açlık gibi faktörler kan ve vücut sıvılarında asit-baz dengesini etkilemektedir (Hughes, 1988). Kanatlı

yetiştiriciliğinde hayvanlar bu tür faktörlerle sıkça karşılaşmalarına rağmen sözkonusu faktörlerin fizyolojik olarak kan pH'sı, asit-baz dengesi ve elektrolitleri üzerine olan etkileri yönünden yeterince araştırmaya rastlanılmamaktadır. Kanatlıların kan asit-baz değişikliklerine karşı oldukça hassas oldukları da dikkate alındığında (Cohen ve Hurwitz, 1974; Halley ve ark., 1987) konunun önemi daha net bir şekilde açığa çıkmaktadır.

Davison ve Wideman (1992), tavuklarda normal venöz kan pH'sını (vpH) 7.27, parsiyel oksijen basıncını (vpO<sub>2</sub>) 63.6 mmHg, parsiyel karbondioksit basıncını (vpCO<sub>2</sub>) 56.8 mmHg, bikarbonat miktarını (vHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) 24.3 mEq/L, total karbondioksiti (vtCO<sub>2</sub>) 25.7 mEq/L olarak bildirmektedirler. Lopez ve Austic (1993) ise normal diyetle beslenen tavuklarda vpH'ı 7.33, vpCO<sub>2</sub>'i 37.8 mmHg, ve vHCO<sub>3</sub><sup>-</sup> miktarını 19 mEq/L olarak belirtirlerken Boulahsen ve ark. (1989), aynı değerleri sırasıyla 7.40, 29.3 mmHg ve 18.2 mEq/L olarak kaydetmektedirler. Gascoyne ve ark. (1994)

ise çeşitli kuşlarda  $\text{vHCO}_3^-$  miktarını 20-28 mEq/L olarak bildirmektedirler.

Kandaki karbondioksitin büyük bir bölümü bikarbonat iyonu şeklindedir. Bikarbonat iyonlarının  $\text{pCO}_2$ 'na oranı asit-baz dengesine bağlı olup bikarbonat, diğer bazı verilerle birlikte metabolik asidozis ile mevcut asit-baz bozukluklarında; renal kompenzasyon derecesinin tayininde kullanılan bir parametredir.

$\text{tCO}_2$ , bikarbonat ve karbonik asit ile karbaminohemoglobin içindeki ve plazmada erimiş haldeki karbondioksiti temsil etmekte olup, pH ve  $\text{pCO}_2$  ile birlikte metabolik ve respiratorik asit-baz bozukluklarının ayırtedilmesinde kullanılmaktadır.

Baz miktarı (Base Excess, BE, Baz fazlası) herhangi bir pH'ya sahip bir litre kanı normal pH'ya titre edebilmek için gerekli olan asit veya bazın yaklaşık miktarını ifade etmektedir.

Oksijen içeriği ( $\text{O}_2$  content) 100 ml kanda taşınan total oksijen volümünün ml cinsinden miktarıdır.

Oksijen doymuşluğu ( $\text{O}_2$  saturation) kanda taşınan oksijen volümünün maksimum olarak taşınabilecek oksijen volümüne oranının yüzde (%) olarak ifadesidir.

$\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ , ve  $\text{Cl}^-$  organizmada ozmotik basınç ve asit-baz dengesinin normal sınırlar içinde korunmasında kilit elementlerdir (Lopez ve Austic, 1993). Katyon ve anyon dengesi kan pH'sı ve bikarbonat seviyesi ile ilgili olarak asit-baz dengesini etkiler.  $\text{Na}^+$  ve  $\text{K}^+$  gibi elementlerce zengin diyetler alkalemiye,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{--}$  ve  $\text{P}^-$  gibi anyonlarca zengin diyetler ise asidemiye neden olurlar (Halley ve ark., 1987; Keshevarz, 1991; Riley ve Austic, 1984).

Hopkinson ve ark. (1990), tavuklarda plazma  $\text{Na}^+$  ve  $\text{K}^+$  düzeylerinin değişim sınırlarını sırasıyla; 146-170 mEq/L, 4.2-5.2 mEq/L olarak bildirmektedirler. Boulahsen ve ark. (1989), plazma  $\text{Na}^+$  seviyesini 140.9,  $\text{K}^+$  miktarını ise 5.21 mEq/L olarak belirtirlerken, Davison ve Wideman (1992), plazma  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  ve  $\text{Ca}^{++}$  düzeylerini sırasıyla; 141, 4.0 mEq/L ve 24.2 mg/di olarak kaydetmektedirler. Çeşitli yabani kanatlı türlerinde ise plazma  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  ve  $\text{Ca}^{++}$  düzeyleri değişim sınırları sırasıyla; 140-156, 3-5 ve 2.2-3.0 mEq/L olarak bildirilmektedir (Gascoyne ve ark., 1994).

Kanatlı yetiştiriciliğinde maksimum verim elde edilebilmesi için gerekli olan ve hayvanların değişimlerine oldukça hassas oldukları önemli faktörlerden bazılarının kan pH'sı, asit-baz dengesi ve elektrolit düzeyleri olması ve bu konuda yapılan araştırmaların yetersiz kalması nedenleriyle yapılan bu çalışmada; tavuklarda arteriyel ve venöz kan gazları ve bazı plazma elektrolit düzeyleri belirlenerek, bu konuda yapılmış olan çalışmalara katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırmada tüm stres faktörlerinden olabildiğince arındırılmış, sağlıklı, 20 adet 10-12 haftalık tavuk kullanıldı.

Tavukların 10 tanesinden arter, diğer 10 tanesinden ise vena kanı alındı. Hematolojik parametrelerin belirlenebilmesi için gerekli olan vena kanı sağ ventrikül, arter kanı ise sol ventrikülden heparinli enjektörlere alındı. Enjektörler anaerob olarak ve buz içerisinde ölçüme kadar muhafaza edildi.

Çalışmada arter ve vena kanlarında pH,  $\text{pO}_2$ ,  $\text{pCO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{tCO}_2$ , tHb, hematokrit değer, BE,  $\text{O}_2$  content,  $\text{O}_2$  saturation ile bazı plazma elektrolit düzeyleri ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  ve  $\text{Ca}^{++}$ ) "Ciba Coming" marka "288 Blood Gas System" model kan gazları analizi ile belirlendi.

Araştırmada arter ve vena kan örneklerinde belirlenen parametrelere ait değerlerin aritmetik ortalamaları ve standart hataları hesaplandı.

## Bulgular

Çalışmada tavukların arter ve vena kanlarında belirlenen parametrelere ait ortalama değer ve standart hatalar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Tavuklarda arteriyel ve venöz kan gazları düzeyleri ile bazı hematolojik parametreler

İncelenen Özellikler	Arter kanı (n=10)	Vena kanı (n=10)
pH	7.45±0.03a	7.35±0.03 b
pO <sub>2</sub> (mm Hg)	90.75±3.80 a	55.22±1.86 b
pCO <sub>2</sub> (mmHg)	19.76 ±0.30 a	29.20 ±1.25 b
HCO <sub>3</sub> (mEq/L)	20.11 ±0.95 a	19.13 ±0.60 a
tCO <sub>2</sub> (mEq/L)	20.65 ±0.47 a	21.39 ±0.67 b
tHb (g/dl)	8.50 ±0.40 a	8.05 ±0.28 a
H ct (%)	25.95 ±0.74 a	24.42 ±0.65 a
B E (mEq/L)	1.29 ±0.61 a	-3.80 ±0.86 b
O <sub>2</sub> içeriği (ml/dl)	13.18 ±0.24 a	7.79 ±0.22 b
O <sub>2</sub> doymuşluğu (%)	98.47 ±0.33 a	71.63 ±1.75 b
Na (mEq/ L)	143.66 ±1.99 a	145.02 ±1.34 a
K (mEq/L)	4.67 ±0.19 a	4.99 ±0.18 a
Ca (mEq/L)	1.69 ±0.20 a	1.88 ±0.08 a

a, b : Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler arası fark önemlidir (P< 0.05).

### Tartışma ve Sonuç

Çalışmada arteriyel pH, pO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, O<sub>2</sub> doymuşluğu ve O<sub>2</sub> içeriği düzeyleri venöz kandakine, venöz pCO<sub>2</sub> ve tCO<sub>2</sub> düzeyleri ise arteriyel kandakine göre daha yüksek bulundu. Gerek arter gerekse vena kanında belirlenen değerlerin memeliler için bildirilen (Gascoyne ve ark., 1994) değerlerle benzer olduğu gözlemlendi. Venöz kanda belirlenen pH, Davison ve Wideman (1992)'in bildirdikleri değerlerden biraz fazla bulunurken, Boulahsen ve ark. (1989) ile Lopez ve Austic (1993)'in bildirimlerine benzer bulundu. vPO<sub>2</sub> düzeyi, Davison ve Wideman (1992)'in belirttikleri değerden biraz düşüktü. Çalışmada belirlenen vPCO<sub>2</sub> düzeyinin bazı araştırmacıların (Davison ve Wideman, 1992; Lopez ve Austic, 1993) bildirdikleri değerlerden daha düşük, Boulahsen ve ark. (1989)'nin kaydettikleri değerlere benzer olduğu gözlemlendi. vHCO<sub>3</sub> miktarı ise Davison ve Wideman (1992)'in bildirdikleri değerden düşük bulunurken bazı araştırmacıların (Boulahsen ve ark., 1989; Lopez ve Austic, 1993) bildirimlerine yakın düzeydeydi.

Araştırmada venöz kanda belirlenen elektrolit düzeyleri arteriyel kana oranla biraz yüksek olmakla birlikte, farklılık istatistiksel açıdan önemli de-

ğildi. Na<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> düzeylerinin birçok araştırmacının (Boulahsen ve ark., 1989; Davison ve Wideman, 1992; Gascoyne ve ark., 1994; Hopkinson ve ark., 1990) bildirimleriyle benzer olduğu gözlemlenirken, Ca<sup>++</sup> düzeylerinin ise bazı araştırmacıların (Davison ve Wideman, 1992; Gascoyne ve ark., 1994) bildirdikleri değerlerden biraz düşük olduğu belirlendi.

Sonuç olarak; sağlıklı tavuklara ait bu parametrelerin toplu halde verilmesinin bu konuda yapılacak olan çalışmalara kaynak teşkil etmesi açısından yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

### Kaynaklar

- Bottje, W.G. ve Harrison, P.C. (1986). The effect of high ambient temperature and hypercapnia on postprandial intestinal hypermia in domestic cockerels. *Poultry Sci.* 65, 1606-1614.
- Boulahsen, A.A., Garlich, J.D. ve Edens, F.W. (1989). Effect of fasting and acute heat stress on body temperature, blood acid-base and electrolyte status in chickens. *Comp. Biochem. Physiol.*, 94, 4, 683-687.
- Cohen, I. and Hurwitz, S. (1974). The response of blood ionic constituents and acid-base balance to dietary sodium, potassium and chloride in laying fowls. *Poultry Sci.* 53: 378-382.
- Davison, S ve Wideman, R.F. (1992). Excess sodium bicarbonate in the diet and its effect on Leghorn chickens. *British Poultry Sci.*, 33: 859-870.
- Frank, F.R. ve Burğer, R.E. (1965). The effect of carbon dioxide inhalation and sodium bicarbonate ingestion on egg shell deposition. *Poultry Sci.*, 44: 1604-1606.
- Gascoyne, S.C., Bennett, P.M., Kirkwood, J.K. ve Hawkey, C.M. (1994). Guidelines for the interpretation of laboratory findings in birds and mammals with unknown reference ranges: plazma biochemistry., *Veterinary Record*, 134, 7-11.
- Halley, J.T., Nelson, T.S., Kirby, L.K. ve Johnson, Z.B. (1987). Effect of altering dietary mineral balance on growth, leg abnormalities, and blood base excess in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 66: 1684-1692.
- Hopkinson, W.I., Jessop, D., Pass, D.A. ve Pethick, D.W. (1990). Concentrations of plasma potassium and sodium during the life of a Broiler breeder flock., *Avian Pathology*, 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, 1, 30-40.
- Keshavarz, K. (1991). The effect of calcium sulfate (Gypsum) in combination with different sources and forms of calcium carbonate on acid-base balance and eggshell quality. *Poultry Sci.* 70:1723-1731.
- Lopez, R.B. ve Austic, R.E. (1993). The effect of selected minerals on the acid-base balance of growing

chicks. Poultry Sci., 72: 1054-1062.

McCormick, C.C., Garlich, J.D. ve Edens F.W. (1980). Phosphorus nutrition and fasting: Interrelated factors which affect the survival of young chickens exposed to high temperatures., J.Nutr., 110, 784-794.

Mongin, P. (1968). Role of acid-base balance in the physiology of egg shell formation. World's Poultry Sci. J., 24: 200-230.

Riley, W.W. ve Austic, R.E. (1984). Influence of dietary electrolytes on digestive tract pH and acid-base status of

chicks. Poultry Ssssci., 63: 2247-2251.

Smith, M.O. and Teeter, R.G. (1987). Potassium balance of the 5 to 8 week-old broiler exposed to constant heat or cycling temperature and stress and the effect of supplemental KCL on body weight gain and feed efficiency. Poultr, Sci. 66: 487-492.

Teeter, R.G. ve Smith, M.O. (1985). Chronic heat stress and respiratory alkalosis: occurrence and treatment in broiler chicks. Poultry Sci. 64: 1060-1064.