

Merinos Melezi Koyunlarda Bazı Biyokimyasal Kan Parametreleri İle Verim Arasındaki İlişkiler* I-Eritrosit Potasyum ve Glutatyon

Nihat MERT

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Van - TÜRKİYE

Handan GÜNDÜZ

Van Sağlık Yüksekokulu, Van - TÜRKİYE

Vedat AKGÜNDÜZ, Münevver AKGÜNDÜZ

Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü, Balıkesir - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 11.01.2002

Özet: Farklı koyun ırklarında biyokimyasal parametrelerle verim arasındaki ilişkileri araştırmak için planlanan bu çalışmada, Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yetiştirilen dört farklı etçi koyunla melezlenmiş toplam 111 Merinos koyun canlı materyal olarak kullanıldı. 31 Hampshire Down x Merinos, 33 Dorset Down x Merinos, 27 Siyah Başlı Alman (SBA) x Merinos ve 20 Border Leicester x Merinos melezi koyunun kanları alındı. Tüm kanda glutatyon (GSH) ile eritrosit potasyum (K⁺) düzey ve tipleri saptandı. Koyunlarda verim özellikleri olarak kirliliği ağırlıkları ve kuzu doğum ağırlığı ile biyokimyasal parametreler arası ilişkiler bulundu. SBA x Merinos melezlerinde yapağı verimi ile yüksek glutatyon (GSH^h) ve düşük potasyum (LK) düzeyleri, Dorset Down x Merinos melezlerinde ise düşük glutatyon (GSH^h) ile kuzu doğum ağırlığı arasında önemli ilişkiler hesaplandı.

Anahtar Sözcükler: Biyokimyasal polimorfizm, eritrosit potasyum, glutatyon, kan, koyun, verim özellikleri.

Correlation between Biochemical Parameters and Production Traits in Merino Crosses Sheep I- Erythrocyte Potassium and Glutathione

Abstract: To determine the relationship between biochemical parameters and production traits in sheep, 111 sheep raised in Bandırma Sheep Research Institute were used as living material. Blood samples of 31 Hampshire Down x Merino, 33 Dorset Down x Merino, 27 German Black Headed x Merino and 20 Border Leicester x Merino crosses were taken. The levels and types of blood glutathione (GSH) and erythrocyte potassium (K⁺) were determined. Correlations between some production traits such as greasy fleece weight and lamb birth weight were estimated. Statistical significance was found in greasy fleece weight and high glutathione (GSH^h) and low potassium (LK) SBA x Merino crosses, but in Dorset Down x Merino crosses only low glutathione (GSH^h) type was shown to have significance with regards lamb birth weight.

Key Words: Biochemical polymorphism, erythrocyte potassium, glutathione, blood, sheep, production traits.

Giriş

Polimorfizm, doğada yaygınca rastlanılan bir durumdur. Verilen bir populasyonda multiple genetik varyant frekansının tekrarlanan mutasyon baskısından fazla olması diye tanımlanır. Kalıtsal biyokimyasal polimorfizmin sığır, koyun, tavuk gibi hayvan türlerinde keşfedilmesinden sonra bazı verim parametreleri ile polimorfik karakterler arasında ilişki bulunabileceği fikri

doğmuştur. Böylece verimsel özelliklere fizyolojik açıklama sağlanırken aynı zamanda üstün verimli hayvanların erken yaşta seçilmesine olanak tanınmaktadır. Bir tür içindeki verim farklılığı, genetik etki ve/veya çevresel faktörlerce açıklanabilir. Sadece çevresel faktörlere bağlı değişimler ortamın değiştirilmesi ile tanınır. Genetik farklılıklar ise, bir nesilden diğerine belli derecede kalıtsal olarak nakledilir. Bir kalıtsal özellik,

* TÜBİTAK tarafından VHAG-1263 Nolu Proje olarak desteklenmiştir.

gözlenen herhangi bir varyasyondan sorumlu tutulursa, yeni nesilde ana babaya benzer bir durum gözlenecektir. Çevresel etkide ise, ana babaya benzerlik gözlenmez. Morton ve ark. (1), doğal seleksiyon ve biyokimyasal karakterlerin kompleks ilişkileri, polimorfizm ve infertilite, yavru ölümleri, canlı ağırlık kazançları gibi parametrelerin düzenlenmesinden sorumlu olduğunu belirterek ilişkili olanları bildirmişlerdir.

Birçok hayvan türünde hücrelerin yüksek K⁺ ve düşük Na⁺ iyon düzeyine sahip oldukları, dengenin ATP'nin hidrolizi ile açığa çıkan enerjiyi kullanan pompa sistemi yardımıyla sağlandığı bilinmektedir. Na- K ATPaz enzimi membrandaki bu pompa sistemi ile ilişkilidir. Hayvanlarda eritrosit içi K⁺ düzeyi, çeşitli araştırmacılar tarafından çalışılmış ve sonunda, İngiliz koyunlarında iki farklı tip bulunmuş, bunlar yüksek K⁺ tipi (HK) ve düşük K⁺ tipi (LK) diye isimlendirilmiştir (2). Khan ve Bhat (3) eritrosit içi K⁺ tiplerinde 8,4 mEq/l'den fazla olanları HK, 8,4 mEq/l'den düşük olanları ise LK tipi olarak değerlendirmişlerdir. Otozomal allel gen tarafından kontrol edilen K⁺u, LK tipini determine eden genin HK tipine dominant olduğu, bu nedenle HK tipindeki koyunların resesif homozigot allel hh, LK'nın ise, dominant homozigot allel LL veya heterozigot Lh özelliğe sahip bulunduğu bildirilmiştir (4,5). Meyer ve ark. (6), Almanya'da HK tipine sahip koyunların döl verimi özelliğinin daha iyi olduğunu saptamışlardır. Watson ve Khattab (7) K⁺ tipleri ile verim arasındaki çalışmalarda dikkati çeken bir sonuç alamazken, LK fenotipli hayvanların HK'ya göre doğum ağırlığı ve günlük canlı ağırlık kazancında daha iyi değerlere sahip olduklarını belirtmişlerdir. Taneja ve Ghosh (8) ise Hindistan'da Marwari koyunlarında LK fenotipli koyunlarda daha ağır yapağı ve vücut ağırlığı saptamışlardır.

Glutatyon (GSH), eritrositlerin temel bir maddesi olup glutamik asit, sistein ve glisin amino asitlerinden kurulmuş bir tripeptittir. Bütün erişkinlerde kan GSH düzeyi oldukça sabittir. Glutatyon hemoglobini oksidasyona karşı korurken, genelde peroksidasyona da engel olmaktadır. Eritrosit GSH düzeyinin bir alt "single" otozomal allel gen tarafından kontrol edildiği, GSH yüksek (GSH^H), GSH düşük (GSH^L) diye simgelendiği ve GSH^H allelinin dominant olduğu bildirilmiştir (9). Eritrosit GSH tipleri genetik kontrol altında olduğundan GSH düzeyi de oldukça kalıtsal özelliğe sahiptir. Koyunlarda eritrosit GSH düzeyi ile yapağı ağırlığı arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (10). Agar ve ark. (11) yapağı

ağırlığı ve vücut ağırlığı ile GSH arasında pozitif korelasyon bildirmiş, bunu beş farklı koyun ırkında saptamışlardır.

Bazı biyokimyasal parametreler genetik kontrol altında olup, hayvanlarda genetik gücü açıklamaktadır. Bu bilgiden hareket ederek, Merinos melezi koyunlarda bazı verim özellikleri ile biyokimyasal parametreleri ilişkilendirmek, üstün verimli hayvan seçimine katkıda bulunmak amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada canlı materyal, Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan Merinos melezi koyunlardan seçildi. Bu amaçla işletmede bulunan 31 adet Hampshire Down X Merinos, 33 adet Dorset Down X Merinos, 27 adet Siyah Baş Alman X Merinos ve 20 adet Border Leicester X Merinos melezi dişi ve bir yaşından büyük koyunlar denek olarak kullanıldı. Resmi bir kurumda yetiştirilen koyunların hepsi benzer bakım ve beslenme koşullarına sahipti. Toplam 111 koyuna ait kan örneği v. jugularisten usulüne uygun olarak kanül yardımıyla heparinli tüplere alındı. Yavaşça alt üst edilerek pıhtılaşması önlendi. Tüm kanda glutatyon analizleri spektrofotometrik olarak gerçekleştirildi (12). Kan örnekleri, işletmeye ait laboratuvarında 2000 rpm'de 15 dakika santrifüj edildi ve plazmalar plastik tüplere aktarıldı. Plazmaların ayrılmasından sonra geriye kalan kanın şekilli elemanları % 0,9 NaCl çözeltisi ile üç kez yıkandı ve yıkanmış eritrositler ependorf tüplerine alındı. Eritrosit K⁺ tayini alevfotometrik yöntemle yapıldı.

Verim parametreleri olarak kuzulama sezonu (30.10/23.12.1997) içinde hangi koyunun kuzuladığı, kuzu doğum ağırlıkları ve 1997 yılına ait kırkılan koyunların kirli yapağı ağırlıkları kaydedildi. İşletme veri defterinde araştırmada kullanılan hayvanların bir önceki yıla ait (1996) yapağı ağırlıkları da tespit edildi ve istatistik analizlerde kullanıldı. Araştırma boyunca elde edilen tüm verilerin t-testi, varyans ve korelasyon analizleri ile Duncan testleri bilgisayarda SPSS paket programında Akgül (13), Snedecor ve Cochran (14)'a göre değerlendirildi.

Bulgular

Araştırmada kullanılan dört melez ırk koyuna ait saptanan biyokimyasal kan değerleri ve verimlerine ait veri ortalamaları Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 1. Merinos melezi etçil koyunlara ait bazı biyokimyasal değerler ve verim ortalamaları

	Hampshire X Merinos		Dorset X Merinos		SBA X Merinos		Border X Merinos		Toplam	
	n	X ± SX	n	X ± SX	n	X ± SX	n	X ± SX	n	X ± SX
Eritrosit K ⁺ (mEq/l)	30	7,53 ± 0,5 ^a	33	8,56 ± 0,6 ^b	27	9,37 ± 0,6 ^{ac}	20	7,37 ± 0,4 ^{bc}	110	8,27 ± 0,27
Glutasyon (% mg)	31	20,4 ± 1,2 ^d	33	18,0 ± 1,1	27	19,4 ± 1,1	19	17,1 ± 1,1 ^d	110	18,8 ± 0,6
1996 Yılı Kirli Yapağı Ağır. (kg)	31	3,29 ± 0,13 ^{fh}	32	3,25 ± 0,10 ^{gi}	27	3,78 ± 0,12 ^{ehi}	19	4,39 ± 0,14 ^{efg}	109	3,59 ± 0,07
1997 Yılı Kirli Yapağı Ağır. (kg)	22	3,47 ± 0,10	28	3,45 ± 0,10	20	3,79 ± 0,18	--	---	70	3,57 ± 0,13
Kuzu Doğum Ağırlığı (kg)	27	4,82 ± 0,16	31	5,27 ± 1,17 ^k	26	4,75 ± 0,18 ^k	14	4,64 ± 0,31	98	4,92 ± 0,10

Aynı satırdaki benzer harfler önem göstermektedir. a,b,c,d ,e,f ,g, h, i, k = P ≤ 0,05

Hampshire melezi ile Siyah Baş Alman melezlerinin eritrosit K⁺ düzeyleri ortalamaları arasındaki farkta (7,53 – 9,37 mEq/l) P ≤ 0,05, Dorset ile Border melezlerinde (8,56-7,37 mEq/l) P ≤ 0,05, Border ile Siyah Baş Alman melezleri arasında yine (7,37-9,37 mEq/l) P ≤ 0,05 düzeyinde önem saptandı.

Hampshire ile Border melezlerinin GSH düzeyleri (% 20,4-17,1 mg) arasındaki fark da P ≤ 0,05 düzeyinde önem bulundu.

Koyunlarda polimorfizm gösteren ve K^H, K^L genleri tarafından belirlenen K⁺un, farklı melezlerde farklı yüzdelerde olduğu görüldü. Hampshire, Border ve Dorset melezlerinde, düşük eritrosit K⁺ yüzdeleri daha fazla iken Siyah Baş Alman melezlerinde, yüksek eritrosit K⁺ yüzdesi saptandı (Tablo 2).

Organizmada oksidasyonu engelleyici maddelerden önemli bir tanesi olan GSH, incelenen 4 farklı ırkta (Border hariç) düşük GSH ağırlıklı olarak saptandı. Tablo 3 incelendiğinde Hampshire melezinde % 64,5 düşük GSH'lu koyun saptanırken, Dorset melezinde % 90,9, SBA melezinde ise % 81,5 oranında bulundu. Border

melezlerinin hepsinde daha düşük GSH düzeyi (% 100) saptandı.

Merinos melezi etçil koyunlara ait biyokimyasal parametrelerin korelasyon analizleri Tablo 4'de sunuldu.

Kuzulama 30.10/23.12.1997 tarihleri arasında tamamlandı. Bu arada doğan kuzuların kuzu doğum ağırlıkları kaydedildi. Kuzu doğum ağırlığında en ağır kuzular Dorset melezi koyunlardan elde edildi ve SBA melezi koyunların kuzularından P ≤ 0,05 düzeyinde önemli ortalama farklılığına sahip olduğu tespit edildi.

İrklardaki 1996 yılı kirli yapağı verimleri ilişkilerinde Duncan testi uygulanarak, Border ve SBA melezlerinin diğer ırklara göre P ≤ 0,05 düzeyinde önemle fazla yapağıya sahip olduğu hesaplandı.

Tartışma

Ülkemize 1990'lı yıllarda damızlık olarak getirilen etçil karakterli Hampshire Down, Dorset Down, Siyah Baş Alman ve Border Leicester ırkı etçil koyunların, Merinos melezleri ile yapılan bu çalışmada, seleksiyona yardımcı

Tablo 2. Merinos melezi etçil koyunlara ait eritrosit K⁺ düzeylerinin irdelenmesi

	Düşük Eritrosit K ⁺ mEq/l			Yüksek Eritrosit K ⁺ mEq/l			Toplam K ⁺ mEq/l	
	n	%	X	n	%	X	n	X ± SX
Hampshire X Merinos	22	73,33	6,23	8	26,67	10,15	30	7,53 ± 0,52
Dorset X Merinos	19	57,58	5,72	14	42,42	10,69	33	8,56 ± 0,56
SBA X Merinos	13	48,15	7,15	14	51,85	11,40	27	9,37 ± 0,57
Border X Merinos	15	75,00	6,69	5	25,00	9,38	20	7,37 ± 0,35

Tablo 3. Merinos melezi etçil koyunlara ait glutatyon düzeylerinin irdelenmesi

	Düşük Glutatyon (% mg)			Yüksek Glutatyon (% mg)			Toplam (% mg)	
	n	%	X ± SX	n	%	X ± SX	n	X ± SX
Hampshire X Merinos	20	64,5	16,35 ± 1,08	11	35,5	27,76 ± 0,76	31	20,40 ± 1,24
Dorset X Merinos	30	90,9	16,89 ± 1,00	3	9,1	29,03 ± 1,97	33	17,99 ± 1,10
SBA X Merinos	22	81,5	17,43 ± 0,93	5	18,5	28,20 ± 2,61	27	19,43 ± 1,13
Border X Merinos	19	100	17,12 ± 1,05	--	---	----	19	17,12 ± 1,05

Tablo 4. Merinos melezi etçil koyunlara ait biyokimyasal parametrelerin korelasyon analizleri

		GSH	GSH ^H	GSH ^b	K	HK	LK
Hampshire X Merinos	1996 Yap. Ağır.	0,245	0,176	0,020	0,284	-0,080	-0,058
	1997 Yap. Ağır.	0,021	---	0,123	0,174	0,796	0,026
	Kuzu Doğ. Ağır.	0,258	0,118	-0,082	0,0215	-0,172	0,069
Dorset X Merinos	1996 Yap. Ağır.	0,122	---	---	-0,330	-0,075	-0,271
	1997 Yap. Ağır.	0,111	---	---	0,319	0,279	0,187
	Kuzu Doğ. Ağır.	0,225	0,037	0,400*	0,167	0,316	-0,126
SBA X Merinos	1996 Yap. Ağır.	0,434*	0,742	0,304	0,311	0,165	-0,332
	1997 Yap. Ağır.	0,270	0,998*	0,245	0,567*	0,364	0,692*
	Kuzu Doğ. Ağır.	-0,069	-0,988	0,103	0,102	-0,384	0,299
Border X Merinos	1996 Yap. Ağır.	0,062	---	---	0,286	0,743	-0,106
	Kuzu Doğ. Ağır.	-0,080	1,00	0,314	-0,108	-0,885	0,102

Sütunlar incelendiğinde *işaretli olanlar P ≤ 0,05 öneme sahiptir.

olması bakımından önemli bir yöntem olan biyokimyasal polimorfizm kullanılmıştır.

Koyunlarda verim ile bağlantı kurulmaya çalışılmış maddelerin başında K⁺ gelmektedir. Plazma konsantrasyonundan ziyade eritrosit içi K⁺ değerleri önemlidir. İngiliz koyunlarında 80-90 mEq/l K⁺ düzeyi HK, 2-30 mEq/l ise LK diye gruplandırılması yapılmış olmasına rağmen (2), Khan ve Bhat (3) 8,4 mEq/l'den yüksek değerleri HK, 8,4 mEq/l'den küçük değerleri LK olarak kabul etmiştir. Sunulan araştırmada bu eşik dikkate alınmıştır.

Dört farklı ırkta eritrosit K⁺ değerleri, Hampshire, Dorset, SBA, Border melezlerinde sırasıyla 7,53, 8,56, 9,37 ve 7,37 mEq/l olarak bulunmuştur (Tablo 1). Hampshire ile SBA, Dorset ile Border ve Border ile SBA melezlerinde P ≤ 0,05 düzeyinde önem gösteren ortalama eritrosit K⁺ farklılığı vardır. Hampshire, Dorset ve Border melezlerinde LK, SBA melezinde HK tipinin baskın olduğu hesaplanmıştır (Tablo 2). SBA melezinde yüzdeler arası fark çok küçüktür (% 48,15 – 51,85).

Bhat ve ark. (15) Hindistan'da keçilerde HK oranını % 100 olarak bulmuşlardır. Kmiec (16), üç farklı ırktan (Leine, Romney, Pomersan) 631 adet koyunda KL gen frekansını % 48,26- 60,42 arasında bildirmiştir.

Hampshire, Dorset, SBA ve Border melezlerinin verim özellikleri ile eritrosit K⁺ tipleri arasındaki muhtemel korelasyon incelenmiş ve kuzu doğum ağırlıkları ile toplam eritrosit K⁺, HK ve LK düzeyleri arasında istatistiksel önem saptanamamıştır (P > 0,05). K⁺ tipleri ile kuzu doğum ağırlığı arasında bir ilişki kurulamamıştır. Gerçekten de Watson ve Khattab (7) Welsh Mountain koyunlarında doğum ağırlığı, neonatal ağırlık kazancı ve yapağı ağırlıkları arasında ilişki bulamamışlardır.

SBA X Merinos melezinde LK ile 1997 kirli yapağı ağırlıkları ortalamaları arasında P ≤ 0,05 düzeyinde önemli korelasyon bulunurken diğer Merinos melezlerinin kirli yapağı ağırlıkları ile toplam eritrosit K⁺, LK ve HK düzeyleri arasında istatistiksel önem doğuracak ilişki saptanamamıştır (P > 0,05).

Khan ve Bhat (3), 37 adet Muzaffernagri ve 169 adet melezi ile yaptıkları çalışmada büyüme ve yapağı karakterleri arasında önemli ilişki kuramamışlardır. Taneja ve Ghosh (8) LK tipindeki koyunların daha ağır olduğunu, Reddy ve Krishnan (17) Madros Red koyunlarında K⁺un vücut ağırlığını etkilemediğini, yine Reddy ve Krishnan (18), Madros Red, Mandya, Dorset Suffolk melezlerinde K⁺ tipinin yaş, doğum ağırlığı gibi parametrelerle ilgili olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da Merinos melezlerinde K⁺-kuzu doğum ağırlığı ilişkisi bulunamamıştır. Banerji ve ark. (19), 77 Malpura, Dorset X Malpura koyununda K⁺ tipleri ile canlı ağırlık kazancı ve karkas özellikleri arasında ilişki olmadığını bulmuşlardır. Fakat Al-Murrani ve Al-Samarae (20) 300 İvesi koyununda eritrosit K⁺, hemoglobin tipleri ile ortak olarak incelediği verim özelliklerinde, LK Hb^B'nin HK Hb^B koyunlardan önemli düzeyde yüksek doğum ağırlığına ve canlı ağırlığa sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Glutatyon, intraselüler olarak γ - glutamilsistein sentetaz ve GSH sentetaz enzimleriyle sentezlenir ve hemen hemen tamamı eritrositlerde bulunur (21). Koyun ırklarında farklı oranlarda yüksek düzeyde GSH (GSH^H) ve düşük düzeyde GSH (GSH^h) tipleri bulunur (9). Fin kökenli koyunlarda GSH miktarının allel gen tarafından determine edildiği, birinin düşük GSH değerinin yüksek GSH düzeyini kontrol ettiği bildirilmiştir (22). GSH ile verim arasında sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır.

Hampshire, Dorset, SBA, Border Merinos melezlerinde GSH düzeyleri ve yüzdeleri Tablo 3'de gösterilmiştir. Bu ırklardan ilk üçünde düşük GSH düzeyleri (GSH^h) % 64,5 – 90,9 arasında değişmekte, yani düşük GSH karakterli bir sürü incelenmiştir. Yalnız Border melezlerinin hepsinde düşük GSH miktarı saptanmış, % 100'lük düzey bulunmuştur. Reddy ve Krishnan (23), Mandya, Madras Red ve bunların Dorset Suffolk melezlerinden 697 koyunun düzeylerini incelemiş GSH^h genini 0,73 – 0,86 arasında bulup GSH^H dominant olan allel bir genle GSH düzeyinin kontrol edildiğini bildirmişlerdir. Makaveev (24), 416 Romney Marsh, East Frisien, German Mutton Merinos gibi 7 farklı ırkta GSH^h dağılımını 67,7 – 12,6 arasında bulmuşlar, GSH^{H/H}, GSH^{H/h}, GSH^{h/h} genotiplerinde GSH düzeylerini sırasıyla % 76,2 – 65,7 – 39,7 mg olarak bildirmişlerdir.

Reddy ve Krishnan (25), 697 adet Madros Red, Mandya ve bunların melezi olan koyunlarda doğum ağırlığı, 6., 9. ve 12. aylardaki kuzu ağırlıklarında düşük

veya yüksek GSH ile ilişki bulamamışlardır. Reddy ve Krishnan (26), aynı ırk koyunlarda doğum ağırlığı, ilk kuzulama yaşı, vücut ağırlığı gibi verim özellikleriyle GSH düzeyleri arasında ilgi saptayamamışlardır. Atroshi ve ark. (27) 5 aylık kesilen Finnish Landrace kuzuların GSH düzeylerini incelemişler, yüksek GSH'a sahip kuzularda karkas özellikleri ile önemli ilişkiler bulunduğunu bildirmişler, düşük GSH düzeyine sahip olanlarda böyle bir ilişki kuramamışlardır.

Murugaraj ve ark. (28), 223 Grozny koyununda eritrosit GSH düzeyi ile doğum ağırlığı arasında, yüksek GSH tipindeki koyunlarda 0,27, düşük GSH tipindeki koyunlarda 0,28 önemli ilişki bulup, canlı ağırlık ile yüksek GSH arasında bağlantı kurmuşlardır. Atroshi (22), Fin koyunlarında yüksek GSH tipli koyunların 3. gün ve 8 haftalık yaşta daha ağır kuzulara sahip olduklarını bildirmiştir.

Sunulan çalışmada Hampshire X Merinos melezlerinde yüksek GSH (GSH^H) ve düşük GSH (GSH^h) tipleri ile kuzu doğum ağırlıkları arasında sırasıyla $r = 0,118$ ve $-0,082$ korelasyon katsayılarıyla önemli ilişki kurulamamıştır ($P > 0,05$). Dorset melezlerinde yüksek GSH düzeyi ile kuzu doğum ağırlıkları arasında $r = 0,037$ olup ilişki önemsiz iken ($P > 0,05$), düşük GSH'lı tiplerde kuzu doğum ağırlığı ile 0,400 korelasyon katsayısı ile önemli ilişki $P \leq 0,05$ saptanmıştır. SBA ve Border melezlerinde ise GSH^H ve GSH^h tipleri ile kuzu doğum ağırlığı arasında istatistiksel önem saptanamamıştır ($P > 0,05$). Dorset koyunlarında düşük GSH tipindeki koyunların kuzu doğum ağırlıklarının önemli ilişkisi Reddy ve Krishnan'ın (25,26) bulgularıyla uyum içinde değildir. Hayvan ırklarının farklı olması bu farklılığın bir nedeni olabilir.

Agar ve ark. (11), Merinos koyunlarında, yüksek GSH tipli olanlarda canlı ağırlık ve yapağı ağırlığı ile pozitif korelasyon saptamışlardır. Sunulan çalışmada sadece SBA x Merinos melezi koyunlarda GSH^H ile 1997 yılı kirli yapağı ağırlığı arasında 0,998 korelasyon katsayısı ile önemli ilişki $P \leq 0,05$ saptanmış, Hampshire, Border ve Dorset melezlerinde ise GSH^H ve GSH^h tipleri ile kirli yapağı ağırlığı arasında istatistiksel önem bulunamamıştır ($P > 0,05$).

Merinos koyunlarının dört farklı ithal etçi koyunlarla yapılan melezlemeleri sonucunda biyokimyasal parametreler ile verimleri arasında ilişkiler saptanmıştır. Sunulan bu çalışma sonuçlarına dayanarak; eritrosit K⁺ ve glutatyon gibi bazı biyokimyasal parametreler ile yapağı

verimi, kuzu doğum ağırlığı arasında ilişki olduğu, biyokimyasal polimorfizm yoluyla verim tahminlerinin ve seleksiyonun yapılabileceği gösterilmiştir. SBA X Merinos

melezleri kirli yapağı ağırlığı, Dorset X Merinos melezleri de kuzu doğum ağırlığı açısından melezlemelerde tercih edilebilecek ırk özelliklerini taşımaktadırlar.

Kaynaklar

1. Morton, J.R., Gilmour, D.G., McDermid, E.M., Ogden, A.L.: Association of Blood Group and Protein Polymorphism with Embryonic Mortality in the Chicken, *Genetics*, 1965; 51: 97-107.
2. Evans, J.V.: Electrolyte Concentration in Red Blood Cells of British Breeds of Sheep, *Nature (London)*, 1954; 174: 931.
3. Khan, B.U., Bhat P.N.: Note on Potassium Types in Muzaffernagari Sheep and Their Relation with Growth and Wool Traits, *Ind. J. Anim. Sci.*, 1982; 52: 1121-1124.
4. Taneja, G.C.: Further Studies on Blood Potassium Types in Sheep in Relation to Animal Production in Temperate and Arid Environment, *Proc. Ind. Nat. Sci. Acad.*, 1973; 39: 95-118.
5. Singh, L.B., Singh, M., Dwarakanath, P.K, Lal, A.: Haemoglobin and Blood Potassium Types in Some Indigenous, Exotic and Crossbred. *Ind. J. Anim. Sci.*, 1976; 46: 345-350.
6. Meyer, H., Lohse, B., Gröning, M.: Ein Beitrag zum Haemoglobin und Blutkalium Polymorphismus Beim Schaf., *Z. Tierzücht, Zücht. Biol.*, 1967; 83: 340-357.
7. Watson, J.H., Khattab, A.G.H.: The Effect of Hemoglobin and Potassium Polymorphism on Growth and Wool Production in Welsh Mountain Sheep, *J. Agric. Sci.*, 1964; 63: 179-183.
8. Taneja, G.C., Ghosh, P.K.: Body Weight and Fleece Weight in Relation to Blood Potassium Types in Marvari Sheep, *Ind. Vet. J.*, 1967; 44: 402-404.
9. Tucker, E.M., Kilgour, L.: An Inherited Glutathione Deficiency and a Concomitant Reduction in Potassium Concentration in Sheep Red Cells, *Experientia*, 1970; 26: 203-204.
10. Saltykov, F.I.: The Diagnostic Importance of Blood Glutathione in Estimating the Wool Production of Fine Woolen Sheep, *Byull. Nauchno-Tekhn., Inf. Ukr. Askanija Nova*, 1956; 1: 29-35.
11. Agar, N.S., Robert, J., Evans, J.V.: Erythrocyte Glutathione Polymorphism in Sheep, *Aust. J. Biol. Sci.*, 1972; 25: 619-626.
12. Beutler, E., Duron, O., Kelly, B.M.: Improved Method for the Determination of Blood Glutathione, *J. Lab. Clin. Med.*, 1965; 61: 882-888.
13. Akgül, A.: Tibbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri SPSS Uygulamaları, Yüksek Öğretim Kurulu Matbaası, Ankara, 1997.
14. Snedecor, G.W., Cochran, W.G.: *Statistical Methods*, Iowa State University Press, Ames, USA, 1989; pp: 1-503.
15. Bhat, P.P., Santiago, T.C., Sinha N.K.: Blood Potassium, Sodium, Haemoglobin and Transferrin Polymorphism in Jamunapari and Barbari Goats, *Ind. J. Anim. Sci.*, 1983; 53: 1151-1152.
16. Kmiec, M.: Polymorphism of the Potassium Level in the Blood of Some Sheep Breeds Raised in Pomeraniz, *Genetica Polonica*, 1991; 32: 251-255.
17. Reddy, V.R.C., Krishnan, A.R.: Blood Potassium Types and Their Relationship with Body Weights in Sheep, *Cherion*, 1988; 17: 114-119.
18. Reddy, V.R.C., Krishnan, A.R.: Blood Potassium Types and Their Relationship with Certain Reproduction Traits in Sheep, *Cherion*, 1985; 14: 188-194.
19. Banerji, R., Prasad, V.S.S., Rawat, P.S., Seghal, J.P., Basuthakar, A.K.: Influence of Blood Potassium Types on Life Weight Gain and Carcass Quality Traits in Sheep, *Cherion*, 1983; 12: 6-11.
20. Al-Murrani, W.K., Al-Samarae, S.H.: The Association between Blood Potassium and Haemoglobin Types and Production and Reproduction in Iraqi Awasi Sheep, *Proceed World Congr. on Sheep and Beef Cattle Breeding*, Vol. 1, New Zealand, 1982; pp: 449-454.
21. Zubay, G.: *Biochemistry*, Third Edition, Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, 542-543, 1993.
22. Atroshi, F.: Phenotypic and Genetic Association Between Production/Reproduction Traits and Blood Biochemical Polymorphic Characters in Finn Sheep, *Annal. Agricul. Finnia*, 1979; 18: 4-15.
23. Reddy, V.R.C., Krishnan, A.R.: Genetics of Erythrocyte Reduced Glutathione in Sheep, *Ind. J. Anim. Sci.*, 1986; 56: 434-439.
24. Makaveev, T.S.: Hereditary Variation of Reduced Glutathione (GSH) in the Blood of Different Breeds of Sheep, *Genetica Selectsiya*, 1979; 12: 275-285.
25. Reddy, V.R.C., Krishnan, A.R.: Relationship of Erythrocyte Reduced Glutathione Level with Growth Traits in Sheep, *Cherion*, 1985; 14: 259-265.
26. Reddy, V.R.C., Krishnan, A.R.: Influence of Erythrocyte Reduced Glutathione Types on Certain Reproduction Traits in Sheep, *Ind. J. Anim. Sci.*, 1986; 56: 141-144.
27. Atroshi, F., Österberg, S., Lindström, U.B.: The Relationship of Blood Potassium and Glutathione Levels with Carcass Characteristics in Finn Sheep, *Act. Agricul. Scand.*, 1981; 31: 87-90.
28. Murugaraj, I., Krishnamurthy, U.S., Rathnasabapathy, V.: Erythrocyte Reduced Glutathione (GSH) and Its Relationship with Certain Biochemical and Product on Traits, *Cherion*, 1980; 9: 102-108.