

Merinos Melezi Koyunlarda Bazı Biyokimyasal Kan Parametreleri İle Verim Arasındaki İlişkiler* II- Hemoglobin ve Transferrin Tipleri

Nihat MERT

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Ana Bilim 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 canlı materyal olarak Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yetiştirilen toplam 111 koyun 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. Transferrin (Tf) ve hemoglobin (Hb) tipleri saptandı. Koyunlarda ayrıca verim özellikleri olarak kirli yapağı ağırlıkları, lüle uzunluğu, elyaf çapı, ondülasyon ve kuzu doğum ağırlığı bulundu. SBA x Merinos melezlerinde Hb AB tipi ile kuzu doğum ağırlığı arasında ($P \leq 0,05$) ve kirli yapağı ağırlığı ile Hb AB arasında ($P \leq 0,05$), Border Leicester x Merinos melezlerinde Hb AB ile yapağı ağırlığı arasında ($P \leq 0,05$) önemli ilişki saptanırken, yine gruplar arasında SBA x Merinos melezlerinden Tf B tipli koyunlarla kirli yapağı verimi ($P \leq 0,05$), Tf A tipleriyle kuzu doğum ağırlığı arasında ($P \leq 0,05$), Border Leicester x Merinos melezinde Tf B ile kirli yapağı ağırlığı arasında ($P \leq 0,05$) önemli ilişkiler hesaplandı.

Anahtar Sözcükler: Biyokimyasal polimorfizm, hemoglobin, kan, koyun, transferrin, verim özellikleri.

Correlation between Biochemical Parameters and Production Traits in Merino Cross Sheep II- Hemoglobin and Transferrin Types

Abstract: To determine the relationship between biochemical parameters and production traits in sheep, 111 of the animals raised in the Bandırma Sheep Research Institute were used as living materials. The 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. Transferrin (Tf) and haemoglobin (Hb) types were determined. Some production traits such as greasy fleece weight, staple length, fiber diameter, ondulance and lamb birth weight were estimated. Important correlations between Hb AB and lamb birth weights ($P \leq 0.05$), Hb AB and greasy fleece weight in SBA x Merino crosses ($P \leq 0.05$), Hb AB and greasy fleece weight in Border Leicester x Merino crosses ($P \leq 0.05$), Tf B type and greasy fleece weight in SBA x Merino and Border Leicester x Merino crosses ($P \leq 0.05$) and Tf A type and lamb birth weight in SBA x Merino crosses ($P \leq 0.05$) were also determined.

Key Words: Biochemical polymorphism, haemoglobin, blood, sheep, transferrin, production traits.

Giriş

İnsanların dengeli ve düzenli beslenmelerini sağlamada, üstün verimli hayvan ırklarının elde edilmesi, yerli ırkların verim kapasitelerinin artırılması önemlidir. Veteriner hekimliği, bu konuda sorumluluk almış meslek gruplarının başında gelmektedir. Hayvanlarda verimi

artırmak amacıyla yapılan çalışmalara destek için biyokimyasal parametrelerin kullanılması sıkça başvurulan bir yöntemdir. Böylece verimsel özelliklere fizyolojik açıklama sağlanırken aynı zamanda üstün verimli hayvanların erken yaşta seçilmelerine olanak tanınmaktadır.

* TÜBİTAK tarafından VHAG-1263 Nolu Proje olarak desteklenmiştir.

Hemoglobin, her birinde bir hem grubu bulunan dört polipeptit zincirinden oluşmuş bir kromoproteindir. İki alfa (α), iki de beta (β) polipeptit zincirinin amino asit dizilişleri farklıdır. Her biri nonallelik genler tarafından kontrol edilmektedir (1).

Normal erişkin koyunlarda iki farklı hemoglobin tipi olarak, hemoglobin A (Hb A) ve hemoglobin B (Hb B) gösterilmiş, ıslah çalışmaları ile bu tiplerin iki kodominant otozomal allel genler tarafından determine edildiği, bunlarda üç fenotipin (AA, BB ve AB) üretildiği bildirilmiştir. Bu tipler Hb'in nişasta elektroforezindeki mobilitesine bağlı olarak isimlendirilir. Hb A, Hb B'den daha hızlı göç eden tiptir (2).

Koyunlarda Hb tipleri ile verim arasında ilişki kurmak için bir çok çalışma yapılmış olmasına rağmen, çok direkt bir ilgi bulunamamıştır. Mayo ve ark. (3) Merinos koyunlarında bir dizi verim karakterleri ile Hb tipleri arasında ilişki saptayamazken Kalla ve Ghosh (4), Hb A tipli koyunlarda daha fazla yapağı ağırlığı tespit etmişlerdir. Watson ve Khattab (5) Hb A ve Hb AB tipli koyunlarda Hb B'ye göre 8-12. haftalarda daha ağır kuzulara, Hb A'nın daha fazla yapağıya, Lazovskii (6) ise, Hb B'li koyunların Hb A ve Hb AB'ye göre daha ağır ortalama doğum ağırlığına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Kan plazmasında demir taşıyan protein olan transferrin, β globülin yapısında, demirin vücutta dağıtım ve depolanmasına yardımcı olan, molekül ağırlığı 70-83000 dalton arasında değişen, iki mol Fe^{+3} bağlayan renkli bir proteindir (7). Birçok hayvan türünde iki veya daha fazla genetik olarak kontrol edilen formları saptanmıştır. Koyunlarda Tf polimorfizminin varlığı ilk defa Ashton (8) tarafından ortaya konmuştur.

İrklarda varyantlar arasında farklılık bir tek lokustaki multiple alleller tarafından kontrol edilmekte, her allel iki transferrin proteinine karşılık gelmekte ve "zone pair" olarak tanımlanmaktadır. Her bir allelde biri zayıf anodal (minor) diğeri koyu boyanan katodal (major) olmak üzere iki elektroforetik bant yer almaktadır (9). Koyunların en az 9 Tf "zone pair" e sahip olduğu ve nişasta jel elektroforezi ile ayrılabilirdiği Osterlee ve Bouw (10) tarafından bildirilmiştir.

Nix ve ark. (11), farklı koyun ırklarında (Lincoln, Suffolk) Tf tipleri ile doğum ağırlığı, ortalama canlı ağırlık artışları arasında önemli ilişki olduğunu, kirli yapağı ağırlığında fark bulunduğunu, ancak bunun istatistikî olarak önemli düzeye ulaşmadığını saptamışlardır.

Rahman ve Konuk (12), Merinos koyunlarında Tf tipleri ile canlı ağırlık kazancı arasındaki ilişkiyi vurgulamışlardır. Lazovskii (6), Tf CC tipine sahip koyunlarda, AC tipine göre daha fazla yapağı ağırlığı saptamışlardır.

Bazı biyokimyasal parametreler genetik kontrol altında olup, hayvanlarda genetik gücü açıklamaktadır. Bu bilgiden hareket ederek, Merinos melezlerinde yapağı verimi ve kuzu doğum ağırlığı gibi verim özellikleri ile Tf ve Hb tiplerini ilişkilendirmek, üstün verimli hayvan seçimine katkıda bulunmak amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan Merinos melezi koyunlar canlı materyal olarak kullanıldı. 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 Leichestre X Merinos melezi dişi ve bir yaşından büyük koyunlar denek olarak seçildi. Araştırma materyalini oluşturan koyunlar, sıcak havalarda mera ve anızda, soğuk havalarda ve kış mevsiminde ise, ağılda kaliteli kuru ot ve karma yemle beslenmeye tabi tutuldular.

Toplam 111 koyuna ait kan örnekleri v. jugularisten usulüne uygun olarak kanül yardımıyla heparinli tüplere alındı ve plazmaları santrifüj edilerek ayrıldı. Transferrin tipleri horizontal poliakrilamid jel elektroforezi yöntemiyle saptandı (13). Plazmaların ayrılmasından sonra geriye kalan kanın şekilli elemanları % 0,9 NaCl çözeltisi ile üç kez yıkandı ve hemoglobin elektroforezi, Üstdal (14) tarafından bildirilen yatay nişasta jel elektroforez tekniğine göre yapıldı. Boyamada Gordon (15) tarafından bildirilen benzidin tekniği kullanıldı.

Verim parametreleri olarak kuzulama sezonu içinde hangi koyunun kuzuladığı, kuzu doğum ağırlıkları, kırılan koyunların kirli yapağı ağırlıkları kaydedildi. Kırkım öncesinde son kaburga üstünden elde edilen yün örneklerinde lüle uzunluğu, elyaf çapı ve ondülasyon (Bursa Tarım İl Kontrol Araştırma Laboratuvarı Müdürlüğü'nde yapılan analizler ile) saptandı (16). 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 (17) ve Snedecor ve Wand Cochran (18)'a göre değerlendirildi .

Bulgular

Hemoglobin (Hb) tiplerinin okunmasında elektroforetik göç hızları dikkate alındı. Üç Hb tipi (AA, AB, BB) ve iki allel Hb^A ve Hb^B saptandı, hızlı giden tip Hb A, yavaş giden ise Hb B olarak tanımlandı. Hemoglobin tipleri ile Merinos melezlerinin 1996, 1997 kirli yapağı ağırlıkları ve kuzu doğum ağırlıkları arasındaki ilişki Tablo 1'de gösterildi.

Hampshire X Merinos ve Dorset X Merinos melezi koyunlarda, Hb tipleri ile verim özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi sonucunda; Hb tipleri ile 1996, 1997 kirli yapağı ağırlıkları ve kuzu doğum ağırlıkları ortalamaları arasında istatistiksel önem saptanamadı ($P > 0,05$). Siyah Baş Alman melezlerinde ise Hb AB tipine sahip olanlarda, Hb A'ya göre daha fazla kirli yapağı (1996 yılı) elde edildi ($P \leq 0,05$). Yine Hb AB tipine sahip SBA melezi koyunların Hb BB'ye göre daha ağır kuzulara sahip olduğu ($P \leq 0,05$) Hb AA ile görünürde fark olsa bile, istatistiki olarak ortalamalar arası farkın önemli olmadığı bulundu ($P > 0,05$). Border melezlerinde ise, Hb BB tipi sadece 1 koyunda saptandığından, sadece Hb AA ve AB arasındaki ilgiyi tartışmanın doğru olacağı düşünüldü. Yapılan

istatistik analizlerde 1996 yılı kirli yapağı ağırlıkları ortalamalarında Hb AB'ye sahip Border melezlerin daha fazla yapağıya sahip olduğu görüldü ($P \leq 0,05$).

Poliakrilamid jelde göç hızlarına göre Tf tipleri tanımlanıp isimlendirildi. Bu çalışmada Tf A, B, M, E, D fenotipleri ve bunların ikili kombinasyonları bulundu (AA, AB, MB, AM, AE, AD gibi). Tf alleli elektroforezde iki bant halinde görüldü. Tf A hızlı giden, Tf E ise en yavaş gidendir. Tf M, bazen Tf C olarak da isimlendirilmektedir. Merinos melezlerinde yapılan poliakrilamid jel elektroforezi ile transferrin tiplerinden 3 adet homozigot (AA, BB, MM), 9 adet heterozigot (AB, AD, AE, AM, BD, BE, BM, DE, MD) tip saptandı (Tablo 2). Hampshire melezlerinde transferrin tiplerinden BE, DE, MM, Dorset'lerde BE, MM, SBA'da BD, Border'larda BE, DE tiplerine rastlanılmadı. Transferrin AA, AB, AD, AM, BM, BB, MD tipleri toplam 10 koyundan fazlasında gözlemlendi, AB ve BM tipleri en çok rastlanılan tip olarak değerlendirildi (Tablo 2).

Transferrin tipleri ile verim arasındaki ilişkileri araştırmak ve Tf A, Tf B, Tf M tiplerinin incelenen koyun ırklarındaki dağılımını öğrenmek için Tablo 3 düzenlendi.

Verimler arasında ilişki kurabilmek için Tf AA ve heterozigot formları Tf A, Tf BB ve heterozigot formları Tf B, Tf MM ve diğer heterozigot formları Tf M diye

Tablo 1. Merinos melezi etçi koyunlara ait hemoglobin tiplerindeki 1996-1997 yılı kirli yapağı ve kuzu doğum ağırlıklarının dağılımı

		1996 Yılı Kirli Yapağı Ağırlığı (kg)			1997 Yılı Kirli Yapağı Ağırlığı (Kg)			Kuzu Doğum Ağırlığı (Kg)		
		n	%	X±SX	n	%	X±SX	n	%	X±SX
Hampshire X Merinos	Hb A	9	32,1	3,53±0,24	9	32,1	3,49±0,17	9	33,3	4,79±0,33
	Hb B	7	25,0	3,51±0,19	7	25,0	3,74±0,21	6	22,2	5,18±0,22
	Hb AB	12	42,9	3,75±0,16	12	42,9	3,48±0,18	12	44,5	4,67±0,24
Dorset X Merinos	Hb A	10	33,3	3,21±0,19	10	35,7	3,28±0,22	7	31,8	5,34±0,56
	Hb B	11	36,7	3,22±0,16	11	39,3	3,34±0,11	11	50,0	5,27±0,23
	Hb AB	9	30,0	3,30±0,25	7	25,0	3,61±0,10	4	18,2	5,58±0,23
SBA X Merinos	Hb A	7	29,2	2,94±0,33 ^a	7	35,0	3,71±0,18	5	27,8	4,88±0,15
	Hb B	13	54,2	3,72±0,14	9	45,0	3,77±0,16	10	55,6	4,34±0,30 ^b
	Hb AB	4	16,6	3,93±0,24 ^a	4	20,0	3,48±0,35	3	16,6	6,03±0,23 ^b
Border X Merinos	Hb A	5	55,6	3,53±0,13 ^c	---	---	---	2	40,0	3,55±0,65
	Hb B	1	11,1	4,82	---	---	---	---	---	---
	Hb AB	3	33,3	4,38±0,17 ^c	---	---	---	3	60,0	4,83±0,34

Aynı sütundaki benzer harfler önem göstermektedir. a, b, c = $p \leq 0,05$

Tablo 2. Merinos melezi etçi koyunlara ait transferrin tiplerinin dağılımı

	Transferrin Tipleri											
	AA	AB	AD	AE	AM	BB	BD	BE	BM	DE	MD	MM
Hampshire X Merinos	4	5	3	1	5	2	1	--	6	--	2	--
Dorset X Merinos	3	6	6	1	2	2	2	--	7	1	3	--
SBA X Merinos	1	3	1	1	2	6	--	1	2	2	4	4
Border X Merinos	3	3	1	1	4	1	1	--	2	--	2	1
Toplam	11	17	11	4	13	11	4	1	17	3	11	5

Tablo 3. Merinos melezi etçi koyunlara ait transferin tiplerindeki 1996-1997 yılı kirli yapağı ve kuzu doğum ağırlıklarının dağılımı

		1996 Yılı Kirli Yapağı Ağırlığı (Kg)			1997 Yılı Kirli Yapağı Ağırlığı (Kg)			Kuzu Doğum Ağırlığı (Kg)		
		n	%	X±SX	n	%	X±SX	n	%	X±SX
		Hampshire X Merinos	Tf A	18	62,10	3,30±0,14	15	60,00	3,38±0,10	15
	Tf B	8	27,60	3,32±0,24	7	28,00	3,76±0,26	8	32,0	5,30±0,35
	Tf M	3	10,30	3,17±0,43	3	12,00	3,53±0,13	2	8,0	4,35±0,15
Dorset X Merinos	Tf A	18	56,30	3,08±0,97	20	62,50	3,35±0,13	16	55,2	5,33±0,25
	Tf B	11	34,40	3,28±0,20	9	28,10	3,30±0,15	10	34,5	4,93±0,25
	Tf M	3	9,30	3,19±0,91	3	9,40	3,35±0,91	3	10,3	6,13±0,47
SBA X Merinos	Tf A	8	32,00	3,54±0,10	10	35,70	3,32±0,10 ^a	11	42,3	5,25±0,24 ^b
	Tf B	9	36,00	4,00±0,18	9	32,15	4,52±0,23 ^a	9	34,6	4,34±0,34 ^b
	Tf M	8	32,00	3,52±0,23	9	32,15	3,51±0,26 ^a	6	23,1	4,45±0,21
Border X Merinos	Tf A	12	63,20	4,26±0,16 ^c	---	---	---	6	42,9	4,68±0,57
	Tf B	4	21,10	5,05±0,11 ^c	---	---	---	5	35,7	4,78±0,64
	Tf M	3	15,70	4,10±0,23 ^c	---	---	---	3	21,4	4,73±0,13

Aynı sütundaki benzer harfler önem göstermektedir. a, b, c = $p \leq 0,05$

gruplandırıldı. Bireysel Tf tiplerinin sayıları az olduğundan verim bağlantılarını hesaplamak bu çalışmada mümkün olmamıştır.

Tablo 3 incelendiği zaman Merinos melezlerinin hepsinde Tf A'nın oransal üstünlüğü görüldü. Tf M en az rastlanılan form iken, SBA melezlerinde üç tip Tf'nin homojen dağıldığı (% 32-36-32) saptandı.

Tf tipleri ile melez koyunların verimleri arasındaki bağlantıların detaylı araştırılabilmesi için varyans analizleri ve Duncan testi uygulandı. Buna göre Hampshire X Merinos ve Dorset X Merinos melezlerinde Tf tipleri ile gerek 1996-1997 kirli yapağı ağırlığı gerekse kuzu doğum ağırlıkları arasında istatistiksel önem doğuracak ilişki bulunamadı ($P > 0,05$).

Tf BB ve heterozigot formlarına sahip olan SBA X Merinos melezlerini diğer iki gruptan (Tf A ve Tf M) daha fazla kirli yapağı ağırlığına (1997 yılı) sahip olduğu bulunarak, Tf B tipi ile yapağı verimi arasında ($P \leq 0,05$) ilişki hesaplandı. Yine SBA X Merinos melezlerde kuzu doğum ağırlığı ile Tf tiplerinin ilişkili olduğu, Tf AA ve heterozigot formlarının Tf B'ye göre daha fazla kuzu doğum ağırlığına sahip bulunduğu ($P \leq 0,05$) görüldü. Tf A ile Tf M arasında anlamlı fark bulunamadı ($P > 0,05$).

Border X Merinos melezi koyunlarda da aynı şekilde Tf tipleri ile verim ilişkileri araştırılarak SBA melezlerinde olduğu gibi Tf BB ve heterozigot formları ile 1996 kirli yapağı ağırlıkları arasında ilişki bulunduğu ($P \leq 0,05$), Tf A ve Tf M tipli melezlerin Tf B'ye göre daha az yapağı verdiği hesaplandı (Tablo 3). Border melezlerinde Tf

tipleri ile kuzu doğum ağırlığı arasında istatistiksel önem bulunamadı ($P > 0,05$).

Sunulan çalışmada Hampshire X Merinos ve SBA X Merinos melezlerine ait yapağılardan belirli sayıda analiz yaptırılabilirdi. Bu amaçla lüle uzunluğu (cm), elyaf inceliği (mm) ve ondülasyon (adet) incelendi. Hampshire melezlerinde bu yapağı özelliklerinin ortalamaları sırasıyla $8,86 \pm 0,55$ cm, $22,0 \pm 1,00$ mm ve $7,38 \pm 0,92$ adet bulunurken, SBA melezlerinde ise sırasıyla $9,00 \pm 0,43$ cm, $20,7 \pm 0,42$ mm ve $9,29 \pm 0,71$ adet olarak saptandı. Bu iki Merinos melezinde Hb tipleri A ve B ile lüle uzunluğu arasında ilişki ve istatistiksel önem bulunamadı ($P > 0,05$). Dört melez ırka ait 1996 yılı kirli yapağı ağırlığında en yüksek değer Border melezlerinde $4,39$ kg olarak saptanırken, SBA'da $3,78$ kg'lık değer ikinci yüksek ortalama değer olarak hesaplandı. Border melezi ile diğer üç melez ırkın yapağı ağırlık ortalamaları arasında $P \leq 0,05$ düzeyinde önem bulundu. SBA melezleri de Hampshire ve Dorset melezlerinden daha iyi yapağı ağırlığına ($P \leq 0,05$) sahip olduğu saptandı.

Tartışma

Harris ve Warren'in (19) koyunlarda Hb'nin farklı formlarını ilk keşfinden sonra detaylı olarak Hb tipleri ile verim özellikleri ilişkileri çalışılmıştır (2,20). Sunulan bu çalışmada da, Hb tipleri yatay nişasta elektroforezi ile saptanmış, üç farklı Hb tipi bulunmuştur. Hampshire melezinde Hb AB % 42,9, Dorset melezinde Hb B % 36,7, SBA melezinde Hb B % 54,2, Border melezlerinde Hb A % 55,6 oranında yüksek bulunmuştur (Tablo 1).

Doğrul (21), Kıvrıcık, İmroz, Sakız, Dağlıç, Ramlıç, İvesi, Akkaraman, Karagül gibi yerli koyun ırklarında Hb tiplerini incelemiş, yerli ırklarımızın çoğunda Hb B tipinin yaygın olduğunu bildirmiştir. Hb A tipine sahip koyunlar Hb AB ve Hb B'ye göre daha az yavru fakat daha fazla yapağı vermektedirler (5,20). Dally ve ark. (22), Hb AA ve Hb BB'ye sahip koyunlarda fertilitite özelliklerini incelemişler, Hb AB'nin daha fertil olduğunu bulmuşlar, bunu da B allelinin koyunlarda kuzulama oranına pozitif etki ettiğine bağlamışlardır.

Yapılan istatistik analizlerde SBA melezlerinde Hb AB tipine sahip koyunların kuzu doğum ağırlıklarının Hb B ve Hb A'ya göre daha yüksek olduğu, Hb AB ve Hb BB arasında $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, Dally ve ark.'nın (22) bulguları ile uyum içinde

yani verime olumlu B alleli katılımının görülmesi olarak yorumlanabilir.

Marian ve ark. (23), 89 Corriedale koyununda Hb ve K⁺ tiplerini incelemişler, canlı ağırlık ve yapağı veriminde Hb BB tipini üstün olarak bildirmişlerdir. Dalal ve ark. (24), Patanwadi koyunlarında Hb tipleri ile kuzu doğum ağırlığı ve yapağı özellikleri arasında ilişki olmadığını belirtmişlerdir. Atroshi (20) Hb A'nın Hb B ve AB'ye göre daha fazla yapağı ürettiğini, Krishnamurthy ve Rathnasabapathy (25), Nilgiris Merinos koyunlarda ve melezlerinde, Hb A tipine sahip olanların daha uzun lüle bulundurduğunu; Dally ve ark. (22) ise, Hb tipinin yapağı ağırlığı, elyaf çapı, lüle uzunluğu gibi yapağı karakterlerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Sunulan bu çalışmada Hampshire ve SBA melezlerinde Hb A ve B tipleri ile lüle uzunluğu arasında ilişki ve istatistiksel önem bulunmamıştır ($P > 0,05$).

Border melezlerinde; Hb AB tipine sahip koyunlarda Hb AA'ya göre daha fazla 1996 yılı kirli yapağı ağırlığı elde edilmiştir ve istatistik olarak Hb AB ile Hb AA arasında kirli yapağı açısından $P \leq 0,05$ önem saptanmıştır. Siyah Baş Alman melezlerde; Hb AB tipine sahip olan koyunlarda, Hb A'ya göre daha fazla kirli yapağı (1996 yılı) elde edilmiştir ($P \leq 0,05$). Pijls ve ark. (26) Romney koyunlarda Hb AB'nin diğer Hb tiplerine göre daha fazla yapağı üretimi sağladığını göstermişlerdir. Bu literatürdeki bulgular çalışmada elde edilenlerle uyum içindedir.

Transferrin (Tf), demir metabolizması ile yakından ilgili bir proteindir. Diğer hayvan türlerinde olduğu gibi koyunda da Tf polimorfizmi tek bir lokusta otozomal kodominant çoklu allelizimden köken alır (27).

Bhat ve ark. (28) 350 Gaddi Rambouillet ve Sovyet Merinos melezlerindeki çalışmalarında Tf tipinin kirli yapağı ağırlığı üzerinde farklı ırklarda önemli etkiler yaptığını bildirmişlerdir. Atroshi (20), Tf AD tipine sahip koyunların kuzu doğum ağırlıklarının daha fazla, Tf BD ve AC'nin ise kuzu mortalite oranının daha yüksek olduğunu saptamıştır.

Sunulan çalışmada, Merinos melezi koyunlarda 12 farklı Tf tipi saptanmıştır (Tablo 2). Yerli koyun ırklarında Rahman (29), Tf A, B, M, D, E, S tiplerine rastlamış; Doğrul (21) ise 1621 koyunda Tf A, B, M, D, E, S allellerinin varlığını bildirmiştir. Yerli Merinos'larda en fazla AB sonra AM, AA bulunduğu yine Rahman (29) tarafından bildirilirken, sunulan bu çalışmada AB, BM,

AM, AA, AD, BB, MD sırasıyla en fazla rastlanılan transferrin tipleri olmuşlardır. Merinos melezlerinde Duncan testi kullanarak transferrin tipleri ile verim özellikleri karşılaştırılmış, SBA melezlerinde Tf A, Tf B ve Tf M'ye sahip koyunların kuzularının doğum ağırlıklarında Tf A'ya sahip olanların Tf B ve Tf M'ye göre $P \leq 0,05$ istatistiksel önemle kuzu doğum ağırlığına sahip olduğu, doğum ağırlığı ile Tf A arasında ilginin bulunduğu gösterilmiş, buna rağmen Hampshire, Dorset ve Border melezlerinde Tf tipleri ile kuzu doğum ağırlığı arasında önem ve ilişki saptanamamıştır ($P > 0,05$). SBA X Merinos melezlerinde Tf tipleri ile 1997, Border X Merinos melezlerinde ise 1996 yılı kirli yapağı ağırlıkları arasında $P \leq 0,05$ düzeyinde istatistiksel önem

bulduğu saptanmıştır. Hem SBA hem de Border Merinos melezlerinde Tf BB ve heterozigot formlarına sahip olan koyunların diğer iki gruptan (Tf A ve Tf M) daha fazla kirli yapağı ağırlığına sahip olduğu saptanmıştır. Burada yapağı verimi ile Tf B arasında önemli ilişki bulunmuştur (Tablo 3).

Sonuç olarak, Merinos koyunların dört farklı ithal etçi koyun melezlerinde biyokimyasal parametreler ile verimleri arasında ilişkiler saptanmıştır. SBA X Merinos melezleri yapağı ve kuzu doğum ağırlığı; Border X Merinos melezleri de yapağı ağırlığı açısından melezlemelerde tercih edilebilecek ırk özelliklerini taşımaktadırlar.

Kaynaklar

1. Tucker, E.M., Genetic Variation in the Sheep Red Blood Cell, *Biol. Rev.*, 1971; 46: 341-386.
2. Evans, J.V., King, J.W., Cohen, B.L., Harris, H., Warren, F.L.: Genetics of Haemoglobin and Blood Potassium Differences in Sheep, *Nature (London)*, 1956; 178: 849-850.
3. Mayo, O., Cooper D.W., Brady, R.E., Hooper, C.W.: Response to Partial Selection on Clean Fleece Weight in South Australian Strong-Wool Merino Sheep, *Aust. J. Agric. Res.*, 1970; 21: 451-457.
4. Kalla, S.D., Ghosh, P.K.: Blood Biochemical Polymorphic Traits in Relation to Wool Production Efficiency in Indian Sheep, *J. Agric. Sci.*, 1975; 84: 149-152.
5. 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.
6. Lazovskii, A.A.: Breed Differences in Biochemical Polymorphism of the Blood Sheep and the Possibility of Using Them in Selection, *Biokhimeskie Osnovy Selektii Ovest Moscow Kolos*, 1977; 32-37.
7. Mert, N.: Kobay Serum Transferrininin Saflaştırılması ve Karakterizasyonu, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 1984.
8. Ashton, G.C.: Polymorphism in the β -Globulin's of Sheep, *Nature (London)*, 1958; 182: 1101-1102.
9. Tucker, E.M.: Genetic Markers in Plasma and Red Blood Cells, In: "The Blood of Sheep, Composition and Function" Ed. Blunt M.H., Springer Verlag, Berlin, 1975; 123-153.
10. Osterlee, C.C., Bouw, J.: Nomenclature of Transferrin Types in Sheep., *Immunogenet. Lett.*, 1967; 5: 10-16.
11. Nix, C.E., McGovan, C.J., Walker, S.K.: Interaction Between Selenium and Haemoglobin Type in the Reproductive Performance of Ewes Grazing Oestrogenic Pastures, *Proc. Austr. Soc. Anim. Prod.*, 1974; 10: 135.
12. Rahman, M.F., Konuk, T.: A Note on Transferrin and R-O-1 Polymorphism in Sheep, *Anim. Blood Grps. Biochem. Genet.*, 1976; 7: 147-155.
13. Hames, B.D., Rickwood, D.: *Gel Electrophoresis of Proteins, A Practical Approach*, Second Edition, New York, Oxford Univ. Press, 1990.
14. Üstdal, K.M.: Türkiye'de Bazı Yerli Sığır Irklarında Hemoglobin, Transferrin ve Süt Proteinlerinin Biyokimyasal Polimorfizmi Üzerinde Araştırmalar (Doçentlik Tezi) Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 1976.
15. Gordon, A.H.: Electrophoresis of Proteins in Polyacrylamide and Starch Gels, In: *Laboratory Techniques in Biochemistry and Molecular Biology*; Ed. Work, T.S. and North, W.D. Vol: 5, Holland Publ. Co., Amsterdam, 1969; pp. 122.
16. İmeryüz, F., Sandıkçıoğlu, M.: Koyun Yetiştiriciliğinde Yapağı, Lalahan Araştırma Enstitüsü Yay., Ankara, 1968; pp. 22.
17. Akgül, A.: Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri SPSS Uygulamaları, Yüksek Öğretim Kurulu Matbaası, Ankara, 1997.
18. Snedecor, G., Wand Cochran, W.G.: *Statistical Methods*, Iowa State University, Ames Press, USA, 1989; pp. 1-503.
19. Harris, H., Warren, F.L.: Occurrence of Electrophoretically Distinct Haemoglobin in Ruminants, *Biochem. J.*, 1955; XXIX: 60
20. 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.
21. Doğrul, F.: Çeşitli Koyun Irklarında Transferrin ve Hemoglobin Tiplerinin Dağılımı Üzerinde Araştırmalar, *Etlık Vet. Mikrob. Ens. Derg.*, 1985; 5: 61-75.
22. Dally, M.R., Hohenboken, W., Thomas, D.L., Craig, A.M.: Relationship between Hemoglobin Type and Reproduction, Lamb, Wool and Milk Production and Health-Related Traits in Crossbred Ewes, *J. Anim. Sci.*, 1980; 50: 418-427.

23. Marian, P., Iozon, D., Zaharesan, M., Sara, A., Petrut, T., Popovici, M., Oprea, D.: Hemoglobin and Erythrocyte Potassium Polymorphism in Corriedale Sheep, In *éLucrarile celuide al., 8th Seminar Ameliorarea, Cluj-Napoca, Romania, 1983*; pp. 349-354.
24. Dalal, S.K., Solanski, J.V., Patel, M.M., Shukla, R.K.: Hemoglobin Types in Patanwadi Sheep and Their Associations with Growth, Wool Production and Wool Quality Characters, *Gujarat Agricul. Univ. Res. J.*, 1985; 10: 46-52.
25. Krishnamurthy, U.S., Rathnasabapathy, V.: Genetics of Hemoglobin Nilagiri, Merino and Their Relationship with K⁺ Types and Production and Reproduction Traits, *Ind. Vet. J.*, 1980; 57: 654-659.
26. Pijls, L.G.M., Mackenzie, D.D.S., MsCutiehon, S.N., Greenway, R.M.: Erythrocytes Potassium and Haemoglobin Type Polymorphism in Fleece Weight Selected and Control Romney Sheep, *New Zealand, J. Agric. Res.*, 1988; 31: 415-419.
27. Ogden, A.L.: Biochemical Polymorphism in Farm Animals, *Anim. Breed. Abstr.*, 1961; 29: 127-138.
28. Bhat, P.N., Bhat, P.P., Negi, P.R.: Relationship of Blood Protein Polymorphism with Wool Traits in Gaddi Sheep and Their Half Breeds with Rambouillet and Russian Merino, *Ind. J. Anim. Sci.* 1983; 53: 261-265.
29. Rahman, M.F.: Koyunlarda Transferrin (β - Globulin) Tipleri İle Et Tutma Yeteneđi Arasındaki İlgı Üzerinde Araştırma, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Veteriner Fakóltesi, 1974.