

ÇEŞİTLİ KOYUN IRKLARINDA TRANSFERRİN VE HEMOGLOBİN TIPLERİNİN DAĞILIMI ÜZERİNDE ARAŞTIRMA

**(Über die Verteilung der Serumtransferrin-und
Haemoglobintypen bei verschiedenen Schafrassen)**

Faruk DOĞRUL (*)

GİRİŞ :

Ekonomik koşullar üretimin her alanda hızla artırılmasını zorlamaktadır. Kan grubu özellikleri hayvan ıslânı alanında gündeme yeni olanaklar getirmiştir. Bugün at, sığır, koyun, domuz ve tavuk kan grupları üzerinde sayısız çalışmalar yapılmaktadır. Bu arada koyunculukta kanın biyokimyasal polimorfizmi bir çok araştırmaya konu olmuştur. Polimorf karakterlerin çevreye uyum açısından önem taşıdıkları, döl verimi, yaşama gücü, bazı hastalıklara karşı hassasiyet, verim ve çoğalma gibi özellikler ile aralarında bir ilişki olduğu bir çok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır. Bu tür ilişkilerin ortaya çıkarılması dolaylı seleksiyona da olanak sağlayacağından seleksiyonun daha kısa sürede ,erken yaşlarda ve emin bir şekilde yapılması mümkün olabilecektir. Ancak bu yönlü bir çalışma için biyokimyasal polimorf yapıların ırklar arasındaki dağılımlarının iyi bilinmesi gerekmektedir.

Bu çalışma, Türkiye'de yetiştirilen değişik ırklara ait koyunlarda Transferrin ve Hemoglobin tiplerinin saptanması, bu tipleri yönlendiren genlerin ırklar arasındaki dağılımlarının hesaplanması ve elde edilecek bulguların uygulamaya aktarılması olanaklarının araştırılması amacıyla ele alınmıştır.

(*) Dr. Vet. Hek. Etlik Veteriner Kontrol ve Araş. Enst. Kan Grupları Lâb. Şefi.

KAYNAK BİLGİLER :

Koyunlarda Transferrin (Tf) polimorfismusu hakkında ilk bildiri Asthon (1,2) tarafından yayınlanmıştır. Elektroforetik alanda koyun Tf tipleri koyu bir band ile ondan hızlı seyreden zayıf bir bandla şekillenmektedir. Bu tiplerden en hızlı göç edene A, diğerlerine de B, C v.s. gibi alfabetik sıraya göre isim verilmiştir. Asthon, bu şekilde koyunlarda 5 allel gen ile yönlendirilen 14 Tf fenotipi bulmuştur.

Asthon ve Ferguson (3), merinos koyunlarında en son 12 allel genin var olabildiğini saptamışlardır.

Koyun Tf tiplerini isimlendirmede bazı zorluklar vardır. Asthon (2), başlangıçta bulduğu tipleri, en hızlı göç edenden daha yavaş göç eden bandlara doğru, A dan başlamak üzere alfabetik sıraya göre isim vermiştir. Benzer alleller İngiliz koyun ırklarında da saptanmıştır. Sonraki yıllarda saptanan ve A bandından daha hızlı göç eden yeni tipe F olarak isim verilmiştir (5). Asthon ve arkadaşının (3), Avusturaya merinos koyunlarında buldukları diğer 7 Tf alleli ile koyunlardaki Tf nomenklatürü oldukça karışmış ve bandlar bu son şekli ile, hızlarına göre F, G, A, H, J, B, N, C, K, D, L ve E adı ile sıralanmışlardır.

Koyunlarda saptanmış olan 12 Tf allelinden 78 fenotip oluşmaktadır. Homozigot tipler önde zayıf, arkada koyu bir band, heterozigot tipler ise aynı serumda değişik hızda iki koyu band ile bunlara ait, önlerinde seyreden zayıf bandlardan oluşmuş 4 bandla karakterize olmaktadır. Tf tiplerinin kalıtımı kodominant, otosomal bir gen tarafından yönlendirilmektedir.

Koyunlarda Tf tiplerinin sayısı ve yüzde oranları ırktan ırka değişik bulunmuştur. Asthon (2), Asthon ve Ferguson (3), herhangi bir ırkta genellikle homozigot olarak en az 5, en çok 7 Tf alleli bulabileceğini bildirmişlerdir.

Khatab ve arkadaşları (15), 1030 Welsh-Mountain koyunlarında yaptıkları araştırmada 6 Tf fraksiyonu bulmuşlar ve bunlara TfA, TfB, TfC, TfD, TfE ve TfP olarak isim vermişlerdir.

Rahman (16), ülkemiz orta anadolu merinos koyunlarında 6 Tf bandı ve bu bandların oluşturduğu 16 Tf fenotipi saptamıştır. Bandlar, Uluslararası Hayvan Kan Grubu Araştırma Derneğinden sağlanan 7 adet heterozigot ve 1 adet homozigot olmak üzere 8 değişik

kontrol serumu ile yapılan paralel çalışmalar sonucu değerlendirilmiş ve hızlarına göre A, B, M, D, E ve S olarak isim verilmiştir.

Soysal (17), Merinos, ivesi, karaman ve bunların melezi olan koyun ırklarında yaptığı araştırmada, TfS bandı hariç, diğer 5 Tf bandının şekillendirdiği 14 Tf fenotipi saptamıştır.

Elektroforetik alanda Hemoglobinlerin farklılığı ilk defa Harris ve Warren (12), aynı şekilde Cabannes ve Serain (6) tarafından koyun kanlarında gözlenmiştir. Elektroforetik alanda koyun Hb leri bir çift allel gen tarafından yönetilen 3 tip arz etmektedir. Bunlar hızlı seyreden bir band A ile yavaş seyreden bir band B ve her iki bandın hızlarına eşit iki band AB ile karakterize olmaktadır. Genetik olarak A ve B tiplerinin homozigot, AB tipinin ise heterozigot yapıda oldukları tespit edilmiştir.

Efremov ve Braend (9), HbB bandından daha yavaş göç eden 3.cü bir band olan N bandını bulmuşlardır. Önceleri anemik kuzularda görülen N bandı daha sonraları tamamen sağlıklı, değişik ırktan Norveç koyunlarında da saptanmıştır. Genel olarak HbN'nin, genotipik yapının HbA/HbA veya HbA/HbB olduğu hallerde HbA ile beraber görüldüğü dikkati çekmiştir (4). Genotipin HbA/HbB olması halinde jel plakalarında A-B-N olmak üzere üç Hb bandı görülmüştür. Homozigot HbB/HbB genotipli hayvanların ise hiçbirinde HbN bandına rastlanmamıştır. HbN bandına en sık, kanda Hb değerinin 100 ml de 2,4 gr'a düştüğü anlarda rastlanmıştır (4).

Eski bir ırk olan kısa kuyruklu Norveç Spad ırkında, muayene edilen 105 anaç koyundan 99 unda HbN bulunmuştur. Keza 10 günden fazla yaşlarda toklu ve kuzularda da HbN saptanmıştır. HbN nin de genetik olarak yönlendirildiği kabul edilmektedir (4).

Kan almak suretiyle sun'i şekilde yaratılan anemilerde, HbA tipine sahip koyunlarda HbA düzeyi düşmekte ve yeni bir homoglobin tipi oluşmaktadır. Bu yeni tipe HbC denmiştir (14). Anemili hayvan, sağlığına kavuştuğunda HbC bandı kaybolmakta, HbA bandı ise tekrar eski durumuna gelmektedir.

Sığır ve keçi kanlarında olduğu gibi yeni doğan kuzularda da, yaşamın ilk haftalarında fetal hemoglobin (HbF) oluşmakta, yaklaşık 20.ci günde, en geç ise 8.ci haftada kaybolmaktadır.

Ülkemiz koyunlarında da Hb tipleri dolaylı olarak araştırılmıştır. Zeybek ve arkadaşları (18), Karayaka, Kıvırcık ve Merinos melezlerinde HbA, HbAB ve HbB, Morkaramanlarda yalnızca HbB, Akkara-

man ve Dağlıç ırkında çoğunluk HbB, Sosyal (17), doğu anadolu bölgesi şartlarında yetişen Merinos, Karaman, İvesi ve melezlerinde çoğunluk HbAB ve HbB olmak üzere 3 değişik Hb fenotipi saptamışlardır.

MATERYAL VE METOD :

Materyal temini için devlet kurumlarında yetiştirilen koyunlardan yararlanılmıştır. Bu amaçla :

İnanlı Zootečni Araştırma Kurumuna ait :	Kıvırcık,
Kumkale » » » » :	İmroz,
Boztepe » » » » :	Sakız,
Kazova » » » » :	Karagül,
Karacabey Tarım İşletmesine ait :	Sk. ve Yk. Merinos
Çifteler » » » » :	Dağlıç ve Ramlıç
Konya » » » » :	Orta Anadolu Merinosu
Karaköy » » » » :	Karayaka,
Sultansuyu » » » » :	Akkaraman,
Çukurova » » » » :	İvesi,

ırkı koyunlar olmak üzere toplam 1629 baş koyundan kan örneği alınmıştır. Kanlar önce antikoagulanlı tüplere alınmış, sonra herbirinin alyuvarları ile plazması ayrılmıştır. Alyuvarlar Hb tiplerinin, plazma ise Tf tiplerinin tanımında kullanılmıştır. Alyuvarlar önce F.T.S. ile yıkılmış, sonra 1 : 2 oranında saf su ile hemolize edilerek teste alınmıştır. Bu şekilde 1621 kan örneğinde Serum-Transferrin ve 1609 örnekte ise Hemoglobin fenotipleri saptanmıştır.

Tipleri tanımlamak için horizontal nişasta jeli elektroforezisi yöntemi uygulanmıştır (7). Transferrin tiplerinin saptanmasında jel için Tris (Formül I), küvetler için Borat tampon sıvıları (Formül II), Hemoglobin tiplerinin tanımında ise küvet için Tris-Edta (Formül III), jel için 1/4 oranında sulandırılmış küvet tampon sıvısı kullanılmıştır.

Tris Tampon Sıvısı :

Tris (hydroxymethyl)-aminomethan	9,2 gr	
Acidum Citricum	1,5 gr	Formül I.
Saf Su	ad 1000, - ml	
		pH = 8.6

Borat Tampon Sıvısı :

Acidum Boricum	18,54 gr	
Natrium Hydroxyd	2,10 gr	Formül II.
Saf Su	ad 1000, - ml	
		pH = 8

Tris-Edta Tampon Sıvısı :

Tris (hydroxymethyl) - aminomethan	22.- gr	
Acidum Boricum	1.5 gr	Formül III.
Edta	2.- gr	
Saf Su	ad 1000.- ml	
	pH = 8	

Jel plakalarını hazırlamak için 11 gr hidrolize patates nişastası 100 ml jel sıvısı ile karıştırılmıştır. Karışım önce 80° - 85°C ye kadar ısıtılmış, sonra 0,4 x 10 x 16 cm genişliğindeki jel kaplarına dökülerek soğumaya bırakılmıştır. 1 saatlik soğumadan sonra hemolize kan ve plazma örnekleri ayrı ayrı 3 no.lu Whatman filtre kağıtlarına emdirilerek tipi bilinen bir örnekle beraber tek sıra halinde bu soğuk jel plakalarına yerleştirilmiştir. Bu şekilde hazırlanan jel plakaları 350 V veya 20-25 mA lik bir doğru akım etkisinde 2,5-3 saat bırakıldıktan sonra ortadan eşit kalınlıkta iki tabakaya ayrılmış ve ayrılan tabakalar, Transferrin tiplerini belirlemek üzere, amido siyahı ile boyanmıştır (7). Hemoglobin tiplerinin renkli görünümünden dolayı plakaların boyanmasına gerek duyulmamıştır.

Tf ve Hb tiplerinin değerlendirilmeleri örnek tipe bakarak yapılmıştır. Plakalarda saptanan fenotipler aynı zamanda genotipleri belirlediğinden gen dağılımları doğrudan jel plakalarında okunan fenotiplerin sayılması ile hesaplanmıştır.

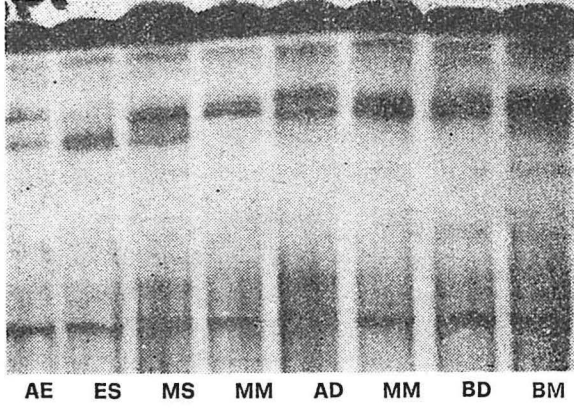
BULGULAR :

Horizontal nişasta jeli elektroforezisi ile ülkemizde yetiştirilen değişik ırklara mensup koyunların kanlarında 3 Hb ve 19 Tf fenotipi saptanmıştır. Resim 1 ve 2 de, testlerde saptanan Tf tiplerinden bazı örnekler verilmiştir. Şekil 1. de ise, Tf tiplerini belirleyen bandların jel plakalarındaki yerleri şematize edilmiştir.

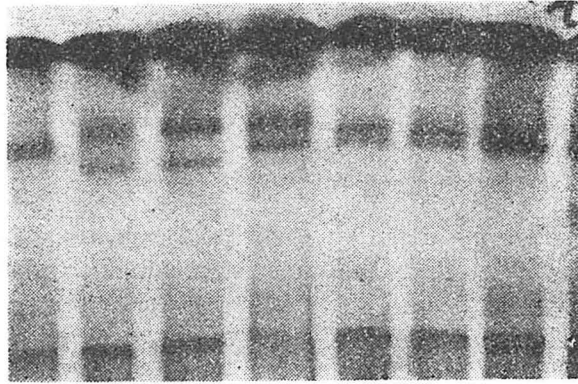
Araştırma sonucu elde edilen Tf ve Hb tiplerinin mevcut koyun ırklarındaki gerçek dağılımları ile teorik dağılımları, χ^2 değerleri ve bunların istatistikî güven sınırları Tablo 1 ve 2 de, tipleri yönlendiren genler ve bu genlerin ilgili populasyonlardaki dağılımları ise Tablo 3 ve 4 de gösterilmiştir.

Ayrıca, Sakız ırkına mensup 54 kuzuda Tf ve Hb tiplerinin kalıtları incelenmiştir.

Transferrin ve Hemoglobin tipleri — Doğru

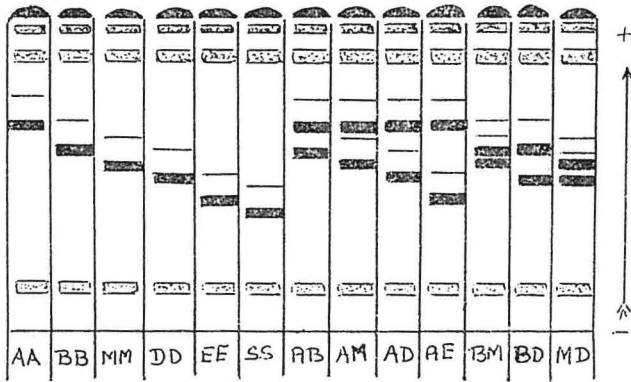


Resim : 1



Resim : 2

Koyun Serum-Transferrin Tiplerinden Örnekler



Şekil : 1 Jel plakalarında Tf tiplerini belirleyen bandların yerleri

Tablo : 1. Çeşitli koyun ırklarında Serum Transferinin Hptlerinin dağılımı ve genetik dengenin kontrolü.

Tf Tipi	K o y u n İ r k l a r ı																							
	Kıvrıkcık	İmroz	Merinos ak	Merinos Yk	Sakız	Dağlıc	Ramlıc	İvesi	Merinos OA	Ak Karaman	Karagöl	Karayeka												
AA	10	10,08	1	2,28	6	0,36	12	11,37	58	58,19	—	—	—	—	—									
AB	20	18,87	2	4,14	8	0,37	6	5,88	5	6,46	3	1,89	14	13,86	22	27,61	8	7,92	28	21,19	1	1,23	4	3,41
AM	10	8,31	2	2,09	15	9,96	13	11,76	6	3,51	1	,92	24	27,41	26	19,15	16	17,03	4	5,13	4	2,52	2	2,73
AD	21	28,92	6	5,26	14	10,35	15	16,85	64	64,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AE	9	5,79	—	—	—	1,59	—	,78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AS	—	—	—	,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BB	6	8,84	18	18,47	—	1,08	1	,76	—	,20	8	7,36	4	2,44	25	18,91	1	,87	35	41,38	9	2,14	11	10,54
BM	6	7,78	13	18,64	2	3,39	4	3,04	—	,21	26	15,16	8	9,65	15	23,46	2	2,88	23	19,82	3	8,83	4	9,08
BD	32	25,23	58	46,94	4	3,53	3	4,36	6	3,99	28	34,58	7	7,13	8	10,91	8	7,95	33	23,59	11	20,56	40	34,18
BE	5	5,42	—	—	2	,54	—	,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BS	—	—	—	,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MM	7	1,71	17	4,70	2	2,65	4	3,04	—	,06	20	7,81	15	9,54	11	3,14	0	3,10	5	2,48	27	3,06	10	1,90
MD	—	11,11	5	29,69	3	5,51	5	8,71	—	2,14	2	35,81	6	14,10	4	6,94	8	16,45	1	3,23	3	12,28	4	14,71
ME	3	2,39	—	—	1	,85	—	,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MS	—	—	—	,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DD	25	18,00	34	29,83	2	2,87	9	6,25	20	19,64	62	40,59	9	5,22	5	1,48	26	21,80	14	7,23	72	19,34	28	27,67
DE	4	7,74	—	—	1	,82	2	,58	—	—	3	1,56	1	1,73	1	,81	1	1,15	—	,21	—	,59	16	13,40
D3	—	—	1	,43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
EE	1	,83	—	—	—	,07	—	,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ES	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SS	—	—	—	,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N	159	159,00	155	155,00	59	59,00	74	74,00	154	154,00	148	148,00	140	140,00	142	142,00	149	149,00	150	150,00	148	143,00	148	148,00
X ²		38,812***		55,840***		15,1839		9,1523		5,7824		90,6439***		20,7800		25,9094*		20,2555*		23,3401**		105,9088**		49,5875***
BV				10				6		10			15						10					
P		> .001		> .001		.1 > .2		.5 > .7		.3 > .5		> .001		.10 > .20		.025 > .05		.025 > .01		.005 > .01		> .0005		> .001

Etik. Vet. Mikrob. Enst. Der. 1985 5 (3 - 9)

Tablo: 2. Çeşitli koyun ırklarında Hemoglobin tiplerinin dağılımı ve genetik dengenin kontrolü.

İrklar	N	Hemoglobin Tipler			X ²	P BV = 1
		AA	AB	BB		
Kıvrıcık	160	—,—	24	135	1,0837	.2 > .3
	160	—,90	22,12	136,88		
İmroz	156	17	76	63	,7164	.3 > .5
	156	19,11	70,98	65,91		
Merinos Sk	59	—,—	8	51	,3023	.5 > .7
	59	—,29	7,68	51,03		
Merinos Yk	75	—,—	6	69	,1302	.7 > .8
	75	—,12	5,76	69,2		
Sakız	154	1	40	113	1,5862	.2 > .3
	154	3,02	37,08	113,90		
Dağlıç	149	—,—	34	115	2,475	.1 > .2
	149	1,94	30,10	116,96		
Ramlıç	140	3	36	101	,010	.90 > .95
	140	3,15	35,70	101,15		
İvesi	143	—,—	2	141	,010	.90 > .95
	143	—,01	1,99	141,—		
Merinos (OA)	149	1	43	105	1,871	.1 > .2
	149	3,40	38,20	107,40		
Akkaraman	135	—,—	—,—	135	,000	1,— >
Karagül	139	—,—	—,—	139	,000	1,— >
Karayaka	150	1	40	109	1,731	.1 > .2
	150	2,94	36,12	110,94		

Tablo: 3. Çeşitli ırka mensup koyunlarda Hb gen dağılımı.

İrklar	Hemoglobin genleri	
	A	B
Kıvırcık	.075	.922
İmroz	.350	.650
Merinos Sk	.070	.930
Merinos Yk	.040	.960
Sakız	.140	.860
Dağlıç	.114	.886
Ramlıç	.150	.850
İvesi	.007	.993
Merinos OA	.151	.849
Karayaka	.140	.860
Akkaraman	—	1.000
Karagül	—	1.000

Tablo: 4. Çeşitli ırka mensup koyunlarda Serum Transferrin gen dağılımı.

İrklar	Transferin genleri					
	A	B	M	D	E	S
Kıvırcık	.252	.236	.104	.336	.072	.000
İmroz	.039	.345	.174	.439	.000	.003
Merinos Sk	.398	.136	.212	.220	.034	.000
Merinos Yk	.392	.101	.203	.291	.013	.000
Sakız	.588	.036	.019	.357	.000	.000
Dağlıç	.013	.223	.230	.524	.010	.000
Ramlıç	.375	.132	.261	.193	.032	.007
İvesi	.292	.345	.239	.102	.021	.011
Merinos OA	.396	.067	.144	.383	.010	.000
Karayaka	.081	.267	.115	.432	.105	.000
Akkaraman	.137	.517	.126	.217	.003	.000
Karagül	.035	.123	.252	.587	.003	.000

Transferrin ve Hemoglobin tipleri — Doğru

Tablo 5. Sakız ırkından 5 Koç'a ait 34 aile kombinasyonundan doğan kuzularda Hemoglobin ve Transferrin tiplerinin kalıtım..

Hayvanın D. No.	Hb	Tf	Doğum Sayısı	Hayvanın D. No.	Hb	Tf	Doğum Sayısı
KOÇ 1	BB	AA		9/79	BB	AA	3
85/81	AB	AD	1	116/83	BB	AD	
38/83	AB	AB ^x		117/83	BB	AA	
57/81	BB	DD	1	118/83	BB	AA	
57/83	BB	AD					
119/81	BB	AD	1	KOÇ 3	BB	AD	
23/83	BB	AA		47/81	BB	DD	1
72/79	BB	DD	1	129/83	BB	AD	
33/83	BB	AD		93/81	BB	DD	1
7/79	AB	AD	2	115/83	BB	AD	
146/83	AB	AA		97/81	BB	AA	1
143/83	BB	AA		64/83	AB ^x	AA	
16/79	BB	AA	2	28/80	AB	AA	1
98/83	BB	AA		104/93	AB	AD	
99/83	BB	AA		65/80	BB	AD	1
20/80	AB	AD	3	53/83	BB	AD	
47/83	AB	AA		140/81	BB	AD	1
49/83	AB	AA		84/83	BB	AD	
48/83	AB	AD		45/81	BB	AA	1
				86/83	BB	AA	
KOÇ 2	BB	AD		19/80	AB	DD	1
33/81	BB	DD	1	1/83	BB	AD	
61/83	BB	AD		22/89	BB	AA	2
51/79	BB	AA	1	89/83	BB	AD	
54/83	BB	AD		90/83	BB	AA	
81/81	BB	AA	1	89/80	BB	AM	4
155/83	BB	AA		29/83	BB	AM	
7/81	BB	DD	2	30/83	BB	AA	
68/83	BB	DD		31/83	BB	AA	
69/83	BB ^x	AB ^x		32/83	BB	AM	

(x) Hatalı

Hayvanın D. No.	Hb	Tf	Doğum Sayısı	Hayvanın D. No.	Hb	Tf	Doğum Sayısı
KOÇ 4	AB	AB		KOÇ 5	BB	AD	
123/81	BB	DD	1	36/81	BB	AD	1
124/83	BB	BD		72/83	BB	AA	
44/80	AB	AA	1	38/89	AB	AD	1
127/83	AB	AB		123/83	AB	AA	
129/90	BB	AD	2	19/78	AB	DD	1
51/83	AB	BD		150/83	BB	AD	
52/83	AB	BD		50/79	BB	AD	2
141/81	BB	AA	2	101/83	BB	DD	
42/83	BB	AA		102/83	BB	AD	
43/83	BB	AA		50/78	AB	AD	2
87/79	AB	AD	2	66/83	BB	DD	
112/83	AB	AD		67/83	BB	AD	
113/83	AB	AB		26/89	AB	AD	2
115/79	BB	AD	4	165/83	AB	AA	
78/83	BB	BD		164/83	AB	AD	
79/83	BB	BD					
80/83	AB	AA					
81/83	AB	BD					

TARTIŞMA :

Tf ve Hb tipleri jel plakalarında, her örneğe ait sütunda değişik hızlarda ilerleyen 1 veya 2 bandla şekillenmektedir. Tf Tipleri, biri önde zayıf, diğeri onu belirli aralıklarla izleyen ve koyu boyanan esas bandlardan oluşmaktadır (Şekil 1). Bandlar genelde, kendinden sonra gelen esas bandın önündeki zayıf bandla eş hızla seyretmektedir. Bu şekilde jel plakalarında, 11 ırka mensup 1621 koyun kan örneğinde değişik hızlarda seyreden 6 Tf bandı saptanmıştır. Bandlar uluslararası standartlara göre değerlendirilmiş ve en hızlı seyreden banda TfA, onu eş aralıklarla takibeden diğer bandlara sırasıyla TfB, TfM, TfD, TfE ve TfS olarak isim verilmiştir (16). Ancak TfM ve TfS bandları bu kaideye uymamakta, TfM bandı TfB bandından (11), TfS bandı ise TfE bandından sonra, diğer bandlara nazaran yarı hızla seyretmektedir (16).

Gerek Tf ve gerekse Hb alanında yalnız bir esas bandın bulunması genotipik açıdan homozigot, değişik aralıklarla iki esas bandın bulunması ise heterozigot bir yapıyı belirlemektedir. Bu şekilde araştırma materyalimizde 6 Tf bandının oluşturduğu 5 i homozigot (TfAA, TfBB, TfMM, TfDD ve TfEE) ve 14 ü heterozigot (TfAB, TfAM, TfAD, TfAE, TfAS, TfBM, TfBD, TfBE, TfBS, TfMD, TfME TfMS, TfDE ve TfDS) yapıda 19 Tf genotipi saptanmıştır.

Hb alanında ise değişik hızda ilerleyen iki band genotipik yönden iki homo - (HbAA ve HbBB) ve bir heterozigot (HbAB) karakterde üç tip oluşturmaktadır.

Transferrin ve Hemoglobin tiplerinin ırklardaki gerçek dağılışı ile teorik dağılışı ve bunların χ^2 değerleri hesaplanmıştır (Tablo 1 ve 2). χ^2 değerleri araştırma materyalimizin Hardy-Weinberg teorisine göre Hb tipleri bakımından genetik denge içerisinde olduklarını göstermektedir. Buna karşılık transferrin tiplerinin Safkan Merinos, Karacabey Merinosu, Sakız ve Ramlıç ırkı koyunlar dışında kalan diğer ırklarda gerçek dağılışı ile teorik dağılışı arasındaki fark yüksek düzeyde önemli bulunmuştur ($p > .001$). Bu farktan, koyun ırklarımızın fenotipik açıdan homojen görünmelerine karşın populasyon genetiği açısından oldukça heterojen bir yapıya sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Hemoglobin tiplerini yönlendiren genler ırklar arasında farklı oranlarda dağılmışlardır. HbB frekansı Karagül ve Akkaraman'da 1.00, diğer ırklarda 0.85 - 0.99 sıklıktadır. En düşük HbB frekansı İmroz ırkında, 0.65 dir. Buna karşın HbA 0.35 sıklıkla en yüksek İmroz ırkında bulunmuştur.

HbA geni genel olarak tüm ırklarda heterozigot HbA/HbB yapıda bulunmaktadır. Bununla beraber İmroz, Ramlıç, Sakız, Orta Anadolu Merinosu ve Karakaya koyun ırklarında, düşük oranlarda HbA/HbA tiplerine rastlanmıştır (Tablo 3).

Gen dağılımındaki farklılık Tf alanında da görülmüştür. En düşük gen sıklığı TfE ve TfS allellerinde bulunmaktadır. TfS İmroz, Ramlıç ve İvesi ırkında sırasıyla 0.003 0.007 ve 0.011, TfE alleli Sakız ve İmroz ırkı hariç, diğer ırklarda 0.003 ile 0.104 sıklıkta görülmüştür.

En sık rastlanan alleller TfA, TfB, TfM ve TfD allelleridir.

En sık TfA Sakız ırkında	0.588,	en düşük Karagül'de	0.035
» » TfB Akkaraman'da	0.517,	» » Sakız'da	0.036
» » TfM Ramlıç'ta	0.261,	» » Sakız'da	0.019
» » TfD Karagül'de	0.587,	» » İvesi'de	0.102

oranlarında bulunmuştur (Tablo 4).

Genotipik açıdan polimorf bir sistemde bir yavru ancak biri anadan, diğeri babadan gelen 2 allele sahip olmaktadır. Tek yumurta ikizlerinde ise her iki yavrunun da benzer allellere sahip olmaları beklenir. Yavruların farklı allellere sahip bulunmaları onların ayrı yumurtalardan oluştuklarını gösterir.

Materyalimiz içerisinde Sakız ırkından, Tf ve Hb tipleri saptanan 5. koç, 34 koyun ve bunların yavruları olan 54 kuzuda Tf ve Hb tiplerinin kalımları incelenmiştir (Tablo 5). Koyunlardan 20 si tekiz, 10 u ikiz, 2 si üçüz ve diğer 2 si dördüz yavru vermiştir. Yavruların Tf ve Hb tipleri incelendiğinde, 51 kuzuda Tf ve Hb allellerinden birinin anadan, diğeri babadan geçmiş oldukları görülmüştür. Özellikle aynı ana ve babadan olma ikiz, üçüz ve dördüz yavruların genetik yapılarının farklı oluşu dikkat çekmektedir. Yavruların ayrı birer genetik yapıya sahip bulunmaları, onların ayrı yumurtaların ürünü olduklarını doğrulamaktadır.

Diğer 3 kuzudan birinin Hb, diğer ikisinin Tf tipleri listede babaları olarak belirtilen koçların Tf ve Hb tiplerine uymamaktadır. Bu durum, muhtemelen, anaç koyunların koç katımında başka bir koçla aşılma olmalarından ileri gelmiştir. Zira koçlardan birinin Tf ve Hb tipleri her üç kuzunun da Tf ve Hb tipleri ile uyum sağlamaktadır.

SONUÇ :

Ülkemizde yetiştirilen çeşitli ırktan koyunların Tf ve Hb sistemlerinde varyasyon tespit edilmiştir. Koyun yetiştiriciliğinde dolaylı seleksiyon için, Tf ve Hb tipleri ile ilgili kan kriterlerinin araştırılmasında, Karaman, Karagül ve İvesi'lerin Hb sistemleri dışında tüm diğer ırklarda Tf ve Hb sistemlerinden yararlanmak mümkün olabilecektir.

ÖZET :

Horizontal nişasta jeli elektroforezisi ile Türkiye'de yetiştirilen değişik ırka mensup 1621 koyun kanında Tf ve Hb tipleri araştırılmıştır. Hb alanında iki bandın şekillendirdiği 3 Hb (HbA, HbAB ve HbB), Tf alanında 6 bandın şekillendirdiği 19 (TfAA, TfAB, TfAM, TfAD, TfAE, TfAS, TfBB, TfBM, TfBD, TfBE, TfBS, TfMM, TfMD, TfME, TfMS, TfDD, TfDE, TfDS ve TfEE) Tf fenotipi saptanmıştır.

Tüm sürülerde Hb alanında çoğunluk HbAB ve HbB tiplerinin, Tf alanında ise TfA, TfB, TfM ve TfD allellerinin hakim olduğu fenotipik bir varyasyon tespit edilmiştir.

ZUSAMMENFASSUNG :

Durch die Stärkegelelektrophorese wurden die Häemoglobin- und Transferrin Typen bei 1621 Blutproben von verschiedenen Schafrassen untersucht. Es konnten jeweils 3 Hb und 19 Tf Phänotypen, die durch 2 Hb, bzw. 6 Tf Bänder bestimmt sind, festgestellt werden.

In allen Rassen waren im Hb Bereich am meistens HbAB und HbB Typen, während im Tf Bereich verschiedene phänotypische Variationen, die von TfA, TfB, TfM und TfD allelen determiniert sind, beobachtet wurden.

K A Y N A K L A R

- 1 — Asthon, G.C., (1958) . Polymorphism in the beta-globulin of sheep, Nature, 181, 849.
- 2 — Asthon, G.C; (1958) : Further beta globulin phenotypes in sheep, Nature, 182, 1029.
- 3 — Asthon, G.C., Ferguson, K.A. (1962) : Serum transferrins in Merino sheep. Genet. Res., 4, 240.
- 4 — Braend, M., Efromow, G., (1965) : Hemoglobin N of sheep, Nature, 205, 186.
- 5 — Buschmann, H; Schmid, D.O; (1968) : Serum Gruppen bei Tieren, Paul - Parey in Berlin und Hamburg.
- 6 — Cabannes, H., Serain, C., (1955) : Etudes électrophorétiques des hémoglobines des amiferes domestiques d'Algérie. C. rend. Soc. Biol. 149, 1193.
- 7 — Doğrul, F., (1973) : Memleketimizde yetiştirilen yerli ve yabancı saf ve melez sığır ırkı kanlarında kalıtsal beta-globulin ve hemoglobin varyasyonları, TÜBTAK IV. Bilim Kongresi, Ankara.
- 8 — Doğrul, F., (1982) : Atlarda kan grubları ve biyoşimik polimorfizmus ve bunların secere kontrollerindeki önemi, Doğa Bilim Dergisi. 6, 21-27.
- 9 — Efremov, G., Braend, M., (1964) : Hemoglobins, transferrins and albumins of sheep and goats, Proc. 9th Anim. Blood Group Conf. in Europ; Prague.
- 10 — Evans J.V; King J.W.B; Cohen, B.C; Harris, H; Warren, F.L; (1958) : Genetics of hemoglobin and blood potassium differens in sheep, Nature, 178, 849.
- 11 — Fésüs, L., (1968) : On the excess of BM transferrin genotype in sheep, XIth Europ. Conf. on Anim. Blood Group and Biochem. Polymorphism, Warsaw
- 12 — Harris, H; Warien, F.L; (1955) : Occurence of electrophoretically distinct haemoglobins in ruminants, Biochem. J., 60, 29.
- 13 — Helm, H.J., G. Van Vliet, Huisman, T.H.J., (1957) . Investigations on two different hemoglobins of the sheep Arch. Biochem. Biophys. 72, 331-339.
- 14 — Huisman, T.H.J; G. Van Vliet, Sebens, T; (1958) : Sheep hemoglobins. Nature, 182, 171.
- 15 — Khattab, A.G.H., Watson, J.H., Axford, R.F.E, (1963) : Interrelations between blood potassium and hemoglobin in Welsh Moutain sheep, Anim. Prod. 5, 218.
- 16 — Rahman, M.F., (1974) : Koyunlarda Transferrin (beta-globulin) Tipleri ile Et Tutma Yeteneği Arasındaki İliği Üzerinde Araştırma, Doktora Tezi, A. Ü. Vet. Fak. Fizyoloji Kürsüsü.
- 17 — Soysal, M.İ., (1983) : Atatürk Üniversitesi Koyun Populasyonunun Bazı Kalıtsal polimorfik Kan Proteinleri Bakımından Genetik Yapısı ve Bu Biokimyasal karakterler ile Çeşitli Verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi, A. Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum.
- 18 — Zeybek, H; Kalkan, A; Ergün, H; Üstdal, M; (1982) : Koyunlarımızda Aptomasal Nematod İnvazyonları ile Hemoglobin Tipleri Arasında İlişkiler, Türkiye Parazit. Derg. V (1-2). 61-66.