

**FARKLI HARALARDA YETİŞTİRİLEN SAFKAN TÜRK ARAP ATLARINDA BAZI  
FENOTİPİK VE GENETİK PARAMETRELER\***  
**II. DON, NİŞANELER, ALINDA SERVİ VE KALITIM DERECELERİ**

**(Some Phenotypic and Genetic Parameters of Purebred Turkish Arabian Horses Raised in  
Different Stud Farms**

**II. Coat Colour, Markings, Hair Whorl on the Forehead and Heritabilities)**

**Özlem GÜCÜYENER HACAN<sup>1</sup>**

**Halil AKÇAPINAR<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, AFYONKARAHİSAR.

<sup>2</sup>: Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, ANKARA.

**Geliş Tarihi:** 08.08.2012

**Kabul Tarihi:** 11.01.2013

**ÖZET**

Bu araştırmada Karacabey, Anadolu ve Sultansuyu Tarım İşletmeleri ile Türkiye Jokey Kulübü'ne bağlı Mahmudiye Pansiyon Harası'nda yetiştirilen Safkan Arap atlarında don, nişaneler, alında servi incelenmiş ve bunlara ait kalıtım dereceleri hesaplanmıştır. Araştırmada farklı yaş ve cinsiyetten 977 ata ait veriler kullanılmıştır. Don, nişane ve alında servinin işletme, yaş ve cinsiyete göre bulunma yüzdeleri hesaplanmıştır. Kalıtım derecelerinin hesaplanmasında Birey (Hayvan) Model kullanılmıştır. Taylar doğduğunda % 81.99'unun al, % 18.01'inin doru, don değişiminden sonra bu oranın % 47.19 al, % 12.38 doru ve % 40.43 kır olduğu tespit edilmiştir. Kalıtım dereceleri doğduğunda sahip olduğu don için  $0.86\pm 0.04$ , don değişiminden sonraki don için  $0.82\pm 0.05$ , toplam nişane için  $0.68\pm 0.05$ , baş nişanesi için  $0.62\pm 0.06$ , toplam seki için  $0.60\pm 0.06$ , sağ ön seki için  $0.26\pm 0.06$ , sağ arka seki için  $0.44\pm 0.06$ , sol ön seki için  $0.25\pm 0.06$ , sol arka seki için  $0.29\pm 0.06$  ve alında servi için  $0.41\pm 0.07$  olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, kır don oranının arttığı görülmüştür. Kır don oranının azaltılması isteniyorsa damızlık olarak kullanılan atlarda yarış performansı ile birlikte dona da önem verilmesi gerekmektedir. Kalıtım derecelerinin yüksek ve orta düzeyde olması damızlık seçiminde önem verilirse bu özellikler bakımından değişiklikler sağlanabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Arap atı, Don, Nişaneler, Servi, Kalıtım Derecesi

---

\*: Bu araştırma, ilk yazarın "Farklı Haralarda Yetiştirilen Safkan Arap Atlarında Bazı Fenotipik ve Genetik Parametreler" isimli doktora tezinden özetlenmiştir (Bölüm II).  
Araştırma Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yüksek Komiserler Kurulu tarafından desteklenmiştir.

## SUMMARY

In this research; coat color, markings, hair whorl on the forehead and their heritabilities in Purebred Turkish Arabian horses maintained at Karacabey, Anadolu and Sultansuyu State Farms and Mahmudiye Stud Farm of Turkish Jockey Club were investigated. Data from 977 horses' in different age and sexes were used. Percentages of coat color, markings and hair whorl on the forehead were calculated according to farm, age and sex. Heritabilities were estimated by using the Animal Model. Coat colors in the foals were 81.99 % chestnut, 18.01 % bay; and these percentage were changed 47.19 % chestnut, 12.38 % bay and 40.43 % grey respectively. Heritabilities for coat color at birth and after changing, total white markings, white facial markings, total white leg markings, front right leg white markings, back right leg white markings, front left leg white markings, back left leg white markings and hair whorl on the forehead were  $0.86\pm0.04$ ,  $0.82\pm0.05$ ,  $0.68\pm0.05$ ,  $0.62\pm0.06$ ,  $0.60\pm0.06$ ,  $0.26\pm0.06$ ,  $0.44\pm0.06$ ,  $0.25\pm0.06$ ,  $0.29\pm0.06$  and  $0.41\pm0.07$  respectively. Heritabilities were found to be high or moderate. As a result, it was observed that the rate of grey coat color increased. If decreasing the grey coat color were desired the selection for both the racing performance and coat color would be useful.

**Key Words:** Arabian horse, Coat colour, Markings, Hair Whorl, Heritability

## GİRİŞ

Vücudu örten kılların bir bütün olarak gösterdikleri renk don olarak ifade edilmektedir. Hayvanın sahip olduğu donun verimleri üzerine etkisi yoktur. Ancak deri ve kılların tamamen pigmentsiz oluşu (albino) beden dayanıklılığının azalmasına yol açmaktadır. Pigmentsiz derilerde güneş yanıkları meydana gelebilmekte, bacak uçları beyaz olan atlarda bıcılğan daha fazla görülmektedir (2, 6, 7, 8, 24).

Don çiftlik hayvanlarında (sığır, koyun ve keçi vb.) ırk özelliği olduğu halde at türünde ırk özelliği değildir. Her ırkta çeşitli donlar görülebilir. Bu nedenle atlarda eşkal tespitinde donların ve nişanelerin tam ve doğru olarak belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak Arap atında çoğunlukla doru, al, kır ve nadiren yağız; Noriker ve Haflinger atlarında akkanat al; Lipizza atında kır ve nadiren al veya yağız; Don atında kula, az miktarda al veya kır; Doğu Frizya atında doru, yağız ve al don görülür (2, 6, 7, 8, 9, 13, 17, 24). Çeşitli araştırmalarda

Safkan Arap atlarında donlarla ilgili dağılımlar Çizelge 1'de verilmiştir.

At donlarında yaygın olarak kullanılan klasik sınıflandırmanın yanı sıra, son yıllarda yapılan çalışmalarda elde edilen bilgilere göre atlarda donlar ve kalıtımı daha ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu bilgilere göre bir, bir buçuk yaşında mevcut dona beyaz kılların girmesiyle oluşan donların (boz, ahreç, kızıl kır gibi) tümü kır don başlığı altında toplanmaktadır (15, 18, 20, 21).

Atlarda koyu donlarda başta, bedende ve bacaklarda görülen beyaz lekelerle nişane denir. Atlarda görülen nişaneler; baş, alın, burun, beden ve bacak nişaneleri olmak üzere beş grupta incelenmektedir. Burun üzerinde görülen beyaz şeritler akıtma, burun ucunda bulunan beyazlıklar abraş, bacakta görülen beyazlıklar ise seki olarak adlandırılır. Nişaneler büyüklüklerine, şekillerine ve içinde renkli kılların bulunup bulunmamasına göre farklı isimler almaktadır (1, 6, 7, 8, 9, 17, 24).

Çizelge 1. Safkan Arap atları için bildirilen donlar

Genotip	Donlar	Kaynak
Irakta Safkan Arap atlarında	% 33.20 al, % 3.40 doru, % 57.80 kır ve % 0.60 yağız	3
Çifteler Harası Safkan Arap atlarında	% 36.48 al, % 27.02 doru, % 35.13 kır, % 1.35 ahreç	
Çifteler Harasında yetiştirilen Safkan Arap atlarda	% 39.28 al, % 17.85 doru, % 39.28 kır, % 3.57 ahreç	11
Sultansuyu Harası Safkan Arap atlarında	% 34.48 al, % 16.09 doru, % 44.83 kır, % 4.6 yağız	
Sultansuyu Harasında yetiştirilen Safkan Arap atlarda	% 51.42 al, % 11.42 doru, % 31.42 kır, % 5.7 yağız	
Orijinal Arap kısırakları, orijinal Arap aygırları ve yerli Arap aygırlarında	Sırasıyla % 23.01, % 63.63 ve % 58.33 al, % 21.74, % 9.09 ve %16.66 doru, % 52.17, 27.27 ve % 25 kır, % 2.17 yağız	
Karacabey Harası Safkan Arap taylarında	% 82 al, % 4.8 doru ve % 13.2 kır	12
Karacabey, Çifteler, Çukurova ve Sultansuyu Haraları Safkan Arap atlarında	% 74.55 al, % 19.70 doru, % 5.50 kır ve % 0.25 yağız	16
Almanya Shagya Arap atlarında	1949-90 yılları arasında yetiştirilen kısarak ve aygırlarda sırasıyla % 22.55 ve % 15.09 doru, % 67.54 ve % 75.47 kır, % 9.91 ve % 9.44 al veya yağız	19
	1990 yılında yetiştirilen kısarak ve aygırlarda sırasıyla % 21.58 ve % 13.33 doru, % 68.31 ve % 78.67 kır, % 10.11 ve % 8.00 al veya yağız	

Alın, boyun, karın gibi farklı bölgelerde bulunan ve vücut kıllarının tersi yönünde çıkan kıl demetlerine servi denir (1, 17, 24). Eşkal tespitinde nişaneleri bulunmayan atlarda servilerin belirlenmesi önem taşımaktadır. Günümüzde soykütüğüne kaydedilecek atlarda atın donu, nişaneleri ve en az üç adet servinin, atta hiçbir nişane bulunmaması halinde ise mutlaka en az beş adet servinin belirtilmesi gerekmektedir (4).

Kalitım derecesi çeşitli karakterler için farklı düzeydedir. Arap atları üzerinde yapılan bir araştırmada (22) başta bulunan nişanelerin kalıtım derecesi 0.68, yine Arap atları üzerinde yapılan diğer bir araştırmada (23) bacaklarda bulunan nişanelerin kalıtım

derecesi 0.68 ve tüm vücutta bulunan nişanelerin (başta ve bacaklarda) kalıtım derecesi 0.77; Konik atları üzerinde yapılan bir araştırmada (14) alında bulunan servilere ait kalıtım derecesi 0.75 olarak bildirilmiştir.

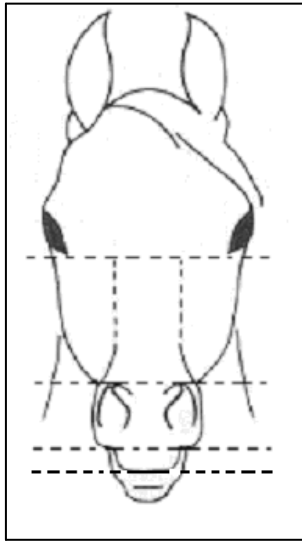
Farklı haralarda yetiştirilen Safkan Arap atlarında bazı fenotipik ve genetik parametrelerin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan araştırmanın bu bölümünde; don, nişane, alında servi ve bu özelliklere ait kalıtım dereceleri incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma verileri; TİGEM'e bağlı Karacabey, Anadolu ve Sultansuyu Tarım İşletmeleri'nde ve Türkiye Jokey Kulübüne

bağlı Mahmudiye Pansiyon Harası'nda yetiştirilen 977 baş, 1 yaş üzerindeki mevcut erkek ve dişi Safkan Arap atından elde edilmiştir. Donlar, veriler alınırken gözle ve çekilen fotoğrafların değerlendirilmesi ile belirlenmiştir. Ana veya babaları ölen taylarda bu veriler işletme kayıtlarından elde edilmiştir. Donlar belirlenirken son yıllarda yapılan çalışmalar dikkate alınmıştır. Bu bilgilere göre boz ve ahreç donlar kır don başlığı altında toplanmıştır (15, 18, 20, 21).

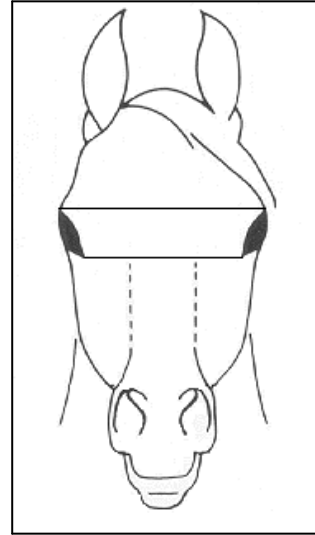
Baş nişanelerinin konumu (yerleşimi) Woolf 'un tarifine göre Şekil 1'de gösterildiği gibi; a- başın tepe kısmından gözün alt sınırına, b- gözün alt sınırından burun delikleri üzerine, c- burun delikleri üzerinden üst dudak üzerine, d- üst dudak üzerinden üst dudak altına ve e- alt dudak üzerinden çene altına kadar olan bölgeler şeklinde ayrılmıştır. Her birey için nişanenin büyüklüğüne bakılmaksızın, bulunduğu bölge sayısına göre bir ve beş arasında puan verilmiştir (22).



Şekil 1. Baş nişanelerinin konumu (bölgelere göre yerleşimi) (22)

Bacak nişaneleri; Woolf 'un tarifine göre buldukları bacağa ve seki tipine göre; seki bulunmaması 0, seki eseri veya nişanesi 1, alçak seki 2, tam seki 3, yüksek seki 4 ve çizme seki veya çok yüksek seki 5 olacak şekilde puanlanmıştır. Dört bacağa verilen puanlar toplanarak bacak nişanelerine ait toplam puan belirlenmiştir. Sekiler belirlenirken bacakta beyazlığın en yüksek olduğu yer dikkate alınmıştır (23).

Alında bulunan servilerin konumu (yerleşimi) Górecka ve ark. 'a göre Şekil 2'de gösterildiği gibi gözün üst ve alt sınırından paralel çizgiler çizilerek belirlenmiştir. Üst çizginin yukarısında ise 1, üst çizgi üzerinde ise 2, iki çizginin arasında ise 3, alt çizgi üzerinde ise 4 ve alt çizginin altında ise 5 puanı verilmiştir (14).



Şekil 2. Alındaki servilerin konumu (bölgelere göre yerleşimi) (14)

Don, nişane ve alında servinin işletme, yaş ve cinsiyete göre bulunma yüzdeleri hesaplanmıştır. İncelenen özelliklere ait kalıtım derecesi, fenotipik, genetik ve çevre

varyansının hesaplanmasında Birey (Hayvan) Model kullanılmış ve bu amaçla MTDFREML paket programından yararlanılmıştır (10).

### BULGULAR

Donların yaşa ve cinsiyete göre dağılımı Çizelge 2’de verilmiştir. Taylar doğduğunda sahip oldukları donlar bakımından genel olarak % 81.99’unun al, % 18.01’inin doru, don değişiminden sonra bu oranların % 47.19 al; % 12.38 doru ve % 40.43 kır olduğu görülmektedir. Atlar doğduğunda ve don değişiminden sonraki don dağılımı işletmelere göre Çizelge 3 ve Çizelge 4’de, sekiler ile ilgili değerler Çizelge 5’de, baş nişaneleri ile ilgili değerler Çizelge 6’da verilmiştir.

Genel olarak seki bulunmama, seki eseri veya nişanesi, alçak seki, tam seki, yüksek seki, çizme seki veya çok yüksek seki bulunma durumları sırasıyla sağ ön bacakta % 63.46, 6.65, 4.50, 5.83, 15.77 ve 3.79; sol ön bacakta % 57.42, 6.76, 4.61, 7.36, 19.24 ve 4.61; sağ arka bacakta % 42.99, 8.39, 3.48, 6.76, 34.08 ve 4.30; sol arka bacakta ise % 39.61, 7.27, 3.17, 7.57, 36.75 ve 5.63’dür.

Başta nişanesizlik, 1, 2, 3, 4 ve 5 bölgede nişane bulunma durumu genel olarak sırasıyla % 1.94, 8.50, 8.50, 12.28, 30.60 ve 38.18’dir.

Çizelge 2. Yaşa ve cinsiyete göre atların doğduğunda ve don değişiminden sonra sahip oldukları donların dağılımı

Yaş	Cinsiyet	n	Doğduğunda				Don Değişikliği					
			Al		Doru		Al		Doru		Kır	
			Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	Erkek	157	117	74.52	40	25.48	80	50.95	32	20.38	45	28.67
	Dişi	144	124	86.11	20	13.89	78	54.17	15	10.42	51	35.41
	<b>Toplam</b>	<b>301</b>	<b>241</b>	<b>80.07</b>	<b>60</b>	<b>19.93</b>	<b>158</b>	<b>52.49</b>	<b>47</b>	<b>15.61</b>	<b>96</b>	<b>31.90</b>
2	Erkek	94	77	81.91	17	18.09	47	50.00	13	13.83	34	36.17
	Dişi	75	60	80.00	15	20.00	30	40.00	6	8.00	39	52.00
	<b>Toplam</b>	<b>169</b>	<b>137</b>	<b>81.07</b>	<b>32</b>	<b>18.93</b>	<b>77</b>	<b>45.56</b>	<b>19</b>	<b>11.24</b>	<b>73</b>	<b>43.20</b>
3+	Erkek	62	56	90.32	6	9.68	29	46.77	4	6.45	29	46.78
	Dişi	445	367	82.47	78	17.53	197	44.27	51	11.46	197	44.27
	<b>Toplam</b>	<b>507</b>	<b>423</b>	<b>83.43</b>	<b>84</b>	<b>16.57</b>	<b>226</b>	<b>44.58</b>	<b>55</b>	<b>10.85</b>	<b>226</b>	<b>44.57</b>
Genel	Erkek	313	250	79.87	63	20.13	156	49.84	49	15.65	108	34.51
	Dişi	664	551	82.98	113	17.02	305	45.93	72	10.84	287	43.23
	<b>Toplam</b>	<b>977</b>	<b>801</b>	<b>81.99</b>	<b>176</b>	<b>18.01</b>	<b>461</b>	<b>47.19</b>	<b>121</b>	<b>12.38</b>	<b>395</b>	<b>40.43</b>

Çizelge 3. İşletmelere göre atların doğduğunda sahip oldukları donların dağılımı

Yaş	Cinsiyet	Anadolu Tarım İşletmesi					Karacabey Tarım İşletmesi				
		n	Al		Doru		n	Al		Doru	
			Sayı	%	Sayı	%		Sayı	%	Sayı	%
1	Erkek	43	40	93.02	3	6.98	78	49	62.82	29	37.18
	Dişi	39	34	87.20	5	12.80	68	56	82.35	12	17.65
	<b>Toplam</b>	<b>82</b>	<b>74</b>	<b>90.24</b>	<b>8</b>	<b>9.76</b>	<b>146</b>	<b>105</b>	<b>71.92</b>	<b>41</b>	<b>28.08</b>
2	Erkek	31	30	96.77	1	3.23	39	29	74.36	10	25.64
	Dişi	19	13	68.40	6	31.60	28	21	75.00	7	25.00
	<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>43</b>	<b>86.00</b>	<b>7</b>	<b>14.00</b>	<b>67</b>	<b>50</b>	<b>74.63</b>	<b>17</b>	<b>25.37</b>
3+	Erkek	16	15	93.75	1	6.25	15	11	73.33	4	26.67
	Dişi	125	114	91.20	11	8.80	170	128	75.29	42	24.71
	<b>Toplam</b>	<b>141</b>	<b>129</b>	<b>91.49</b>	<b>12</b>	<b>8.51</b>	<b>185</b>	<b>139</b>	<b>75.14</b>	<b>46</b>	<b>24.86</b>
Genel	Erkek	90	85	94.44	5	5.56	132	89	67.42	43	32.58
	Dişi	183	161	87.98	22	12.02	266	205	77.07	61	22.93
	<b>Toplam</b>	<b>273</b>	<b>246</b>	<b>90.11</b>	<b>27</b>	<b>9.89</b>	<b>398</b>	<b>294</b>	<b>73.87</b>	<b>104</b>	<b>26.13</b>
Yaş	Cinsiyet	Sultansuyu Tarım İşletmesi					Mahmudiye Harası				
		n	Al		Doru		n	Al		Doru	
			Sayı	%	Sayı	%		Sayı	%	Sayı	%
1	Erkek	31	23	74.19	8	25.81	5	5	100.00	0	0.00
	Dişi	26	24	92.31	2	7.69	11	10	90.91	1	9.09
	<b>Toplam</b>	<b>57</b>	<b>47</b>	<b>82.46</b>	<b>10</b>	<b>17.54</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>93.75</b>	<b>1</b>	<b>6.25</b>
2	Erkek	23	17	73.91	6	26.09	1	1	100.00	0	0.00
	Dişi	25	24	96.00	1	4.00	3	2	66.67	1	33.33
	<b>Toplam</b>	<b>48</b>	<b>41</b>	<b>85.42</b>	<b>7</b>	<b>14.58</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>75.00</b>	<b>1</b>	<b>25.00</b>
3+	Erkek	13	12	92.31	1	7.69	18	18	100.00	0	0.00
	Dişi	103	86	83.50	17	16.50	47	39	82.98	8	17.02
	<b>Toplam</b>	<b>116</b>	<b>98</b>	<b>84.48</b>	<b>18</b>	<b>15.52</b>	<b>65</b>	<b>57</b>	<b>87.69</b>	<b>8</b>	<b>12.31</b>
Genel	Erkek	67	52	77.61	15	22.39	24	24	100.00	0	0.00
	Dişi	154	134	87.01	20	12.99	61	51	83.61	10	16.39
	<b>Toplam</b>	<b>221</b>	<b>186</b>	<b>84.16</b>	<b>35</b>	<b>15.84</b>	<b>85</b>	<b>75</b>	<b>88.24</b>	<b>10</b>	<b>11.76</b>

Çizelge 4. İşletmelere göre atların don değişiminden sonra sahip oldukları donların dağılımı

Yaş	Cinsiyet	Anadolu Tarım İşletmesi							Karacabey Tarım İşletmesi						
		n	Al		Doru		Kır		n	Al		Doru		Kır	
			Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	Erkek	43	32	74.42	3	6.98	8	18.60	78	32	41.03	26	33.33	20	25.64
	Dişi	39	23	58.97	3	7.69	13	33.34	68	35	51.47	9	13.24	24	35.29
	<b>Toplam</b>	<b>82</b>	<b>55</b>	<b>67.07</b>	<b>6</b>	<b>7.32</b>	<b>21</b>	<b>25.61</b>	<b>146</b>	<b>67</b>	<b>45.89</b>	<b>35</b>	<b>23.97</b>	<b>44</b>	<b>30.14</b>
2	Erkek	31	17	54.84	1	3.23	13	41.93	39	20	51.28	7	17.95	12	30.77
	Dişi	19	7	36.84	1	5.27	11	57.89	28	13	46.43	4	14.29	11	39.28
	<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>48.00</b>	<b>2</b>	<b>4.00</b>	<b>24</b>	<b>48.00</b>	<b>67</b>	<b>33</b>	<b>49.25</b>	<b>11</b>	<b>16.42</b>	<b>23</b>	<b>34.33</b>
3+	Erkek	16	8	50.00	1	6.25	7	43.75	15	9	60.02	2	13.34	4	26.64
	Dişi	125	70	56.00	9	7.20	46	36.80	170	72	42.35	29	17.06	69	40.59
	<b>Toplam</b>	<b>141</b>	<b>78</b>	<b>55.32</b>	<b>10</b>	<b>7.09</b>	<b>53</b>	<b>37.59</b>	<b>185</b>	<b>81</b>	<b>43.78</b>	<b>31</b>	<b>16.76</b>	<b>73</b>	<b>39.46</b>
Genel	Erkek	90	57	63.33	5	5.56	28	31.11	132	61	46.21	35	26.52	36	27.27
	Dişi	183	100	54.64	13	7.11	70	38.25	266	120	45.11	42	15.79	104	39.10
	<b>Toplam</b>	<b>273</b>	<b>157</b>	<b>57.52</b>	<b>18</b>	<b>6.59</b>	<b>98</b>	<b>35.89</b>	<b>398</b>	<b>181</b>	<b>45.48</b>	<b>77</b>	<b>19.35</b>	<b>140</b>	<b>35.17</b>
Yaş	Cinsiyet	Sultansuyu Tarım İşletmesi							Mahmudiye Harası						
		n	Al		Doru		Kır		n	Al		Doru		Kır	
			Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	Erkek	31	13	41.94	3	9.69	15	48.37	5	3	60.00	0	0.00	2	40.00
	Dişi	26	14	53.85	2	7.69	10	38.46	11	6	54.55	1	9.09	4	36.36
	<b>Toplam</b>	<b>57</b>	<b>27</b>	<b>47.37</b>	<b>5</b>	<b>8.77</b>	<b>25</b>	<b>43.86</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>56.25</b>	<b>1</b>	<b>6.25</b>	<b>6</b>	<b>37.50</b>
2	Erkek	23	9	39.13	5	21.74	9	39.13	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00
	Dişi	25	10	40.00	1	4.00	14	56.00	3	0	0.00	0	0.00	3	100.00
	<b>Toplam</b>	<b>48</b>	<b>19</b>	<b>39.58</b>	<b>6</b>	<b>12.50</b>	<b>23</b>	<b>47.92</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>25.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>3</b>	<b>75.00</b>
3+	Erkek	13	6	46.15	1	7.69	6	46.16	18	6	33.33	0	0.00	12	66.67
	Dişi	103	39	37.86	10	9.71	54	52.43	47	16	34.04	3	6.39	28	59.54
	<b>Toplam</b>	<b>116</b>	<b>45</b>	<b>38.79</b>	<b>11</b>	<b>9.48</b>	<b>60</b>	<b>51.73</b>	<b>65</b>	<b>22</b>	<b>33.85</b>	<b>3</b>	<b>4.61</b>	<b>40</b>	<b>61.54</b>
Genel	Erkek	67	28	41.79	9	13.43	30	44.78	24	10	41.67	0	0.00	14	58.33
	Dişi	154	63	40.91	13	8.44	78	50.65	61	22	36.06	4	6.56	35	57.38
	<b>Toplam</b>	<b>221</b>	<b>91</b>	<b>41.18</b>	<b>22</b>	<b>9.96</b>	<b>108</b>	<b>48.86</b>	<b>85</b>	<b>32</b>	<b>37.65</b>	<b>4</b>	<b>4.70</b>	<b>49</b>	<b>57.65</b>

Çizelge 5. İşletmelere göre atlarda sekilerin dağılımı

Seki	Anadolu Tarım İşletmesi (n = 273)											
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
	Sayı						%					
Sağ Ön	180	12	12	11	47	11	65.92	4.40	4.40	4.03	17.22	4.03
Sol Ön	163	11	9	17	60	13	59.71	4.03	3.30	6.23	21.97	4.76
Sağ Arka	117	17	8	15	103	13	42.86	6.23	2.93	5.49	37.73	4.76
Sol Arka	111	19	2	17	109	15	40.66	6.96	0.73	6.23	39.93	5.49
Seki	Karacabey Tarım İşletmesi (n = 398)											
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
	Sayı						%					
Sağ Ön	241	35	22	23	58	19	60.55	8.79	5.53	5.78	14.57	4.77
Sol Ön	213	35	26	30	75	19	53.52	8.79	6.53	7.54	18.84	4.77
Sağ Arka	174	40	12	26	124	22	43.72	10.05	3.02	6.53	31.16	5.53
Sol Arka	137	34	15	40	146	26	34.43	8.54	3.77	10.05	36.68	6.53
Seki	Sultansuyu Tarım İşletmesi (n = 221)											
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
	Sayı						%					
Sağ Ön	140	12	5	16	42	6	63.35	5.43	2.26	7.24	19.00	2.72
Sol Ön	136	10	7	19	39	10	61.54	4.52	3.17	8.60	17.65	4.52
Sağ Arka	94	18	9	18	75	7	42.53	8.15	4.07	8.14	33.94	3.17
Sol Arka	103	11	7	14	75	11	46.61	4.97	3.17	6.33	33.94	4.98
Seki	Mahmudiye Harası (n = 85)											
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
	Sayı						%					
Sağ Ön	59	6	5	7	7	1	69.41	7.06	5.87	8.24	8.24	1.18
Sol Ön	49	10	3	6	14	3	57.65	11.76	3.53	7.06	16.47	3.53
Sağ Arka	35	7	5	7	31	0	41.18	8.24	5.87	8.24	36.47	0.00
Sol Arka	36	7	7	3	29	3	42.35	8.24	8.24	3.53	34.12	3.52
Seki	Genel (n = 977)											
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
	Sayı						%					
Sağ Ön	620	65	44	57	154	37	63.46	6.65	4.50	5.83	15.77	3.79
Sol Ön	561	66	45	72	188	45	57.42	6.76	4.61	7.36	19.24	4.61
Sağ Arka	420	82	34	66	333	42	42.99	8.39	3.48	6.76	34.08	4.30
Sol Arka	387	71	31	74	359	55	39.61	7.27	3.17	7.57	36.75	5.63

0: Sekisiz, 1: Seki eseri veya seki nişanesi, 2: Alçak seki, 3: Tam seki, 4: Yüksek seki, 5: Çizme seki veya çok yüksek seki



Çizelge 6. İşletmelere göre atlarda baş nişanelerinin dağılımı

Baş Nişanesi	Anadolu Tarım İşletmesi (n = 273)		Karacabey Tarım İşletmesi (n = 398)		Sultansuyu Tarım İşletmesi (n = 221)		Mahmudiye Harası (n = 85)		Genel (n = 977)	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
0	4	1.46	8	2.01	4	1.81	3	3.53	19	1.94
1	25	9.16	36	9.04	14	6.34	8	9.41	83	8.50
2	24	8.79	30	7.54	23	10.41	6	7.06	83	8.50
3	31	11.36	59	14.82	17	7.69	13	15.29	120	12.28
4	89	32.60	124	31.16	57	25.79	29	34.12	299	30.60
5	100	36.63	141	35.43	106	47.96	26	30.59	373	38.18

Alındaki servilerin konumu (yerleşimi) ile ilgili değerler Çizelge 7’de verilmiştir. Genel olarak 1, 2, 3, 4 ve 5. bölgede servi bulunma oranı sırasıyla % 79.02, 7.98, 11.16,

1.33 ve 0.51’dir. Don, nişane ve alında serviyeye ait fenotipik, genetik ve çevre (hata) varyansları ile kalıtım dereceleri ve standart hataları Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 7. İşletmelere göre atlarda alındaki servilerin dağılımı

Servisi	Anadolu Tarım İşletmesi (n = 273)		Karacabey Tarım İşletmesi (n = 398)		Sultansuyu Tarım İşletmesi (n = 221)		Mahmudiye Harası (n = 85)		Genel (n = 977)	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1. bölge	213	78.02	289	72.62	192	86.88	78	91.76	772	79.02
2. bölge	27	9.89	41	10.30	6	2.72	4	4.71	78	7.98
3. bölge	27	9.89	59	14.82	21	9.50	2	2.35	109	11.16
4. bölge	5	1.83	6	1.51	2	0.90	0	0.00	13	1.33
5. bölge	1	0.37	3	0.75	0	0.00	1	1.18	5	0.51

Çizelge 8. Don ve nişanelere ait fenotipik, genetik ve çevre (hata) varyansları ile kalıtım dereceleri ve standart hataları

İncelenen Özellikler	Fenotipik Varyans	Genetik Varyans	Çevre Varyansı	Kalıtım Derecesi (h <sup>2</sup> )	Standart Hatası (S <sub>x</sub> )
Doğduğundaki Don	0.15	0.13	0.02	0.86	0.04
Don Değişikliğinden Sonraki Don	0.81	0.66	0.15	0.82	0.05
Baş Nişanesi	2.05	1.27	0.78	0.62	0.06
Toplam Seki	28.78	17.24	11.54	0.60	0.06
Sağ Ön Seki	2.96	0.78	2.18	0.26	0.06
Sol Ön Seki	3.24	0.80	2.44	0.25	0.06
Sağ Arka Seki	3.77	1.64	2.13	0.44	0.06
Sol Arka Seki	3.74	1.10	2.64	0.29	0.06
Toplam Nişane (akıtma + seki)	37.68	25.77	11.91	0.68	0.05
Alında Servisi	0.62	0.25	0.37	0.41	0.07

Doğduğunda sahip olduğu don, don değişiminden sonraki don, toplam nişane, baş nişanesi, toplam seki, sağ ön, sağ arka, sol ön, sol arka ve alında serviye ait kalıtım dereceleri sırasıyla 0.86, 0.82, 0.68, 0.62, 0.60, 0.26, 0.44, 0.25, 0.29 ve 0.41 olarak hesaplanmıştır.

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Bütün işletmelerde doğan tayların tümünün al veya doru olduğu görülmüştür. Taylar doğduğunda en yüksekten en düşüğe al don oranı sırasıyla Anadolu Tarım İşletmesi (% 90.11), Mahmudiye Pansiyon Harası (% 88.24), Sultansuyu Tarım İşletmesi (% 84.16) ve Karacabey Tarım İşletmesi (% 73.87); doru don oranı ise Karacabey Tarım İşletmesi (% 26.13), Sultansuyu Tarım İşletmesi (% 15.84), Mahmudiye Pansiyon Harası (% 11.76) ve Anadolu Tarım İşletmesi (% 9.89)'nde belirlenmiştir.

Don değişiminden sonraki donların oranı Anadolu ve Karacabey Tarım İşletmeleri'nde en yüksekten en düşüğe al, kır ve doru don; Sultansuyu Tarım İşletmesi ve Mahmudiye Pansiyon Harası'nda ise kır, al ve doru don şeklindedir. Kır don bakımından en yüksekten en düşüğe sırasıyla Mahmudiye Pansiyon Harası (% 57.65), Sultansuyu Tarım İşletmesi (% 48.86), Anadolu Tarım İşletmesi (% 35.89) ve Karacabey Tarım İşletmesi (% 35.17) olmuştur. Bu çalışmada kır dondaki atların toplam oranı % 40.43 olarak bulunmuştur. Bu oran Safkan Arap atı için Düzgüneş (10)'in bildirdiği değerlerin alt ve üst sınırları (% 25.00-52.17) arasında olurken, bazı çalışmalarda (11, 14) bildirilen değerlerden

(% 13.2 ve % 5.50) yüksek ve bazı yabancı çalışmalarda (3, 17) bildirilen değerlerden (% 57.80 ve % 67.54-78.67) düşüktür. Bu bulgulara göre TİGEM'e bağlı işletmelerde ve özel haralarda kır don oranının arttığı görülmektedir. Bu durum tohumlamada tesadüfi olarak yarış performansı yüksek kır donlu aygırların daha fazla kullanıldığını göstermektedir.

Anadolu, Karacabey ve Sultansuyu Tarım İşletmeleri'nde baş nişanelerinde, 5 bölgede nişanelilik oranı (% 36.63, 35.43 ve 47.96) en yüksek, nişanesizlik oranı (% 1.46, 2.01 ve 1.81) en düşüktür. Mahmudiye Pansiyon Harası'nda ise 4 bölgede nişanelilik oranı (% 34.12) en yüksek, nişanesizlik oranı (% 3.53) en düşük olmuştur. Başta nişane durumu incelendiğinde nişanesizlik, 1, 2, 3, 4 ve 5 bölgede nişanelilik durumuna göre nişaneye sahip olan at sayısı giderek artmıştır. Yani nişane olan bölge sayısı arttıkça o gruptaki nişaneli at sayısı da artmıştır.

Atlarda tüm bacaklarda sekisizlik durumu (% 39.61-63.46) oldukça fazladır. Anadolu ve Sultansuyu Tarım İşletmeleri'nde genellikle alçak seki oranı (% 0.73-4.40 ve % 2.26-4.07); Karacabey Tarım İşletmesi'nde ön bacaklarda çizme veya çok yüksek seki (% 4.77), arka bacaklarda alçak seki oranı (% 3.02-3.77); Mahmudiye Pansiyon Harası'nda ise tüm bacaklarda çizme veya çok yüksek seki oranı (% 0.00-3.53) en düşüktür.

Tüm işletmelerde servinin 1. bölgede bulunma durumu (% 72.62-91.76) en yüksektir. Anadolu, Karacabey ve Sultansuyu Tarım İşletmeleri'nde servinin 5. bölgede (%

0.37, 0.75 ve 0.00), Mahmudiye Pansiyon Harası'nda ise 4. bölgede bulunma durumunun (% 0.00) en düşük olduğu görülmektedir.

Kalıtım derecesi doğduğunda sahip olduğu don (0.86), don değişiminden sonraki don (0.82), baş nişanesi (0.62), toplam seki (0.60), toplam nişane (0.68), sağ arka seki (0.44) ve alında servi (0.41) için yüksek, sağ ön seki (0.26), sol ön seki (0.25) ve sol arka seki (0.29) için orta düzeydedir.

Baş nişanelerinin, toplam sekilerin ve toplam nişanelerin kalıtım dereceleri (0.62, 0.60 ve 0.68), Woolf (22)'un baş nişaneleri için (0.68) ve Woolf (23)'un toplam sekiler ve toplam nişaneler için bildirdiği değerlerden (0.68 ve 0.77) düşüktür. Alındaki servi için bulunan kalıtım derecesi (0.41), Górecka ve ark. (14)'nın Konik atları için bildirdiği değerden (0.75) düşüktür.

Sonuç olarak, don değişiminden sonra kır don oranının bütün işletmelerde arttığı görülmektedir. Bu durum kır donlu atların daha fazla damızlıkta kullanıldığını göstermektedir. Kır don oranının azaltılması isteniyorsa damızlık olarak kullanılan atlarda yarış performansı ile birlikte dona da önem verilmesi gerekmektedir. Hesaplanan kalıtım derecelerinin yüksek ve orta düzeyde olması, damızlık seçiminde önem verilirse bu özellikler bakımından değişiklikler sağlanabileceğini göstermektedir.

#### KAYNAKLAR

1. **Akçapınar H, Özbeyaz C** (1999): Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. Kariyer Matbaacılık, ISBN: 975-96978-0 -7, Ankara.
2. **Akçapınar H** (2010): Eksteriör Bilgisi Ders Notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni ABD, Ankara.
3. **Al-Diwan MA, Al-Jassim AF** (1988): Morphological Aspects of Arab Horses in Iraq. Indian Journal of Animal Sciences, 58 (3): 396-398.
4. **Anonim** (2011): Safkan Arap ve İngiliz atlarının Soy Kütüğüne Kayıtlarına Dair Yönetmelik (Resmi Gazete 19.04.2011 Sayı: 27910)
5. **Arıtürk E** (1968): Genetik. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 234, Ders Kitabı: 136, Ankara.
6. **Arpacık R** (1999): At Yetiştiriciliği. Şahin Matbaası, ISBN: 975 – 95817-2-8.
7. **Batu S** (1938): Türk Atları ve At Yetiştirme Bilgisi. Yüksek Ziraat Enstitüsü. No: 3, Ders Kitabı: 8, Ankara.
8. **Batu S** (1951): Damızlık Seçimi ve Eksterieur Bilgisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 10
9. **Bilgemre K** (1949): Özel Zootečni II, At Yetiştirmek. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 9.
10. **Boldmon KG, Kriese LA, Van Vleck LD, Van Tassel CP, Kachman SD** (1995): A Manual for Use of MTDFREML. A Set of Programs to Obtain Estimates of Variances and Covariances. US Department of Agriculture, Agriculture Research Service, USA.
11. **Düzgüneş O** (1953): Türkiye Hayvan Yetiştirme Müesseselerinde Saf ve Yarımkın Arap Atlarının Yetiştirme, Vücut Yapılışı ve Verimleri ile Bunların Birbirleri ile

- Mukayeseleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 38, Ankara.
- 12. Erdem N** (1982): Karacabey Harası Safkan Arap Atlarında Donların Dağılımı ve Kalıtım Üzerindeki Etkileri, Uzmanlık Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 13. Evans JW, Borton A, Hintz HF, Van Vleck LD** (1977): The Horse. W.H. Freeman and Company, ISBN: 0 – 7167 – 0491-9.
- 14. Górecka A, Sloniewski K, Golonka M, Jawarski Z, Jezierski T** (2006): Heritability of Hair Whorl Position on the Forehead in Konik Horses. Journal of Animal Breeding and Genetics, (123): 396-398.
- 15. Householder DD** (2010): The Genetics of Equine Coat Color. Texas A&M University, Department of Animal Science, Equine Science Program. Erişim Adresi: [http://www.animalscience.tamu.edu] Erişim Tarihi: 19.10.2012.
- 16. Kutsal A, Sandıkçioğlu M** (1985): Türkiye Safkan Arap Atlarında Donlar, Nişaneler ve Bunların Kalıtımı. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 15 (1-4): 3 -29.
- 17. Özbeyaz C, Akçapınar H** (2006): At Yetiştiriciliği Ders Notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.
- 18. Ruvinsky A, Bowling AT** (2000): The Genetics of The Horse. CABI Publishing, New York. ISBN: 0 85199 429 6.
- 19. Schuster C** (1992): Population Analyses and Estimates of Breeding Value in Purebred Shagya Arab Horses. Animal Breeding Abstracts, 61 (5): 278.
- 20. Sponnenberg DP** (2009): Equine Color Genetics, Third Edition, Wiley-Blackwell Press. ISBN-10: 0813813646, ISBN-13: 978-0813813646.
- 21. Thiruvenkadan AK, Kandasamy N, Panneerselvam S** (2008): Coat Colour Inheritance in Horses. Livestock Science, (117): 109-129.
- 22. Woolf CM** (1989): Multifactorial Inheritance of White Facial Markings in the Arabian Horse. The Journal of Heredity, (80): 250-256.
- 23. Woolf CM** (1990): Multifactorial Inheritance of Common White Markings in the Arabian Horse. The Journal of Heredity, (81): 250-256.
- 24. Yarkın İ** (1962): Atçılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 40, Ders Kitabı: 20