

Arap Atlarında Egzersizin Lipid Profili Üzerine Etkisi**

Evrin KOCAMAN, Ulvi Reha FİDANCI*

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Geliş Tarihi: 10.06.2016

Kabul Tarihi: 22.07.2016

Özet: Arap atı sıcak kanlı at ırklarının en önemlilerinden birisi olup, Türkiye’de bireysel arap atı yetiştiriciliğinin en yoğun olarak yapıldığı yerlerden birisi de Şanlıurfa’dır. Türkiye’de atlarla ilgili olarak kanın biyokimyasal parametrelerine yönelik araştırmalar sınırlı kalmıştır. Özellikle Şanlıurfa yöresindeki safkan Arap atlarıyla ilgili araştırmalar ise son derece azdır. Şanlıurfa ilinde özel işletmelerde yetiştirilen Arap atlarında besleme yöntemlerindeki farklılıkların ve egzersizin lipid profili üzerindeki etkisinin gösterilmesinin amaçlandığı bu çalışmada, egzersizin trigliserid düzeyini yükselttiği ($P \leq 0.05$), toplam kolesterol ($P \leq 0.05$) ve LDL-kolesterol ($P \leq 0.01$) düzeylerini azalttığı, VLDL-kolesterol ve HDL-kolesterol seviyelerinde ise önemli bir değişiklik oluşturmadığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arap atı, Egzersiz, Kolesterol, Lipid profili, Şanlıurfa, Trigliserit

Effect of Exercise on Lipid Profile in Arabian Horses

Abstract: Arabian is one of the main breeds of hot blooded horses. In Turkey Sanliurfa province holds a distinctive place in among the other places where these breeds are raised. In general Arabian horse takes part in races at the age of two. Good management conditions and feeding horses with balanced diet is critical in this period. There are so few investigations related with blood clinical chemistry parameters of horses in Turkey in particular the horses raised in Sanliurfa region. In our study it is aimed to investigate the effect of feeding on blood lipid profile. The samples of horses that raised in private enterprises were compared in terms of feeding with traditional measures and concentrated diet. Feed composition did not alter lipid profile in either group. In exercise group’s trigilserid increased ($P \leq 0.05$), total cholesterol ($P \leq 0.05$) and HDL-cholesterol ($P < 0.05$) values decreased and VLDL-cholesterol ve HDL-cholesterol values were within reference ranges. Exercise has an impact on biochemical values but these results were also within reference ranges.

Keywords: Arabian horse, Cholesterol, Exercise, Lipid profile, Sanliurfa, Triglyceride

Giriş

Arap atları sıcak kanlı at ırklarının en önemlilerinden birisi olup, özellikle 1950 yılından sonra yarış kabiliyeti öne çıkmıştır. Günümüzde Türkiye, Arap atı yetiştiriciliğinde önemli bir ülke konumundadır. Ülkemizde safkan Arap atı yetiştiriciliği devlet eliyle Bursa, Eskişehir ve Malatya’da yapılmaktadır. Ayrıca Arap atı Türkiye’nin Güney Doğu illeri başta olmak üzere bir çok bölgesinde yetiştirilmektedir. Fakat bireysel yetiştiriciliğinin en yoğun olarak yapıldığı yer Şanlıurfa yöresidir (Arpacık, 1996; Batu, 1962; DPT, 2007; Yaralıoğlu-Gürgöze ve Çetin, 2004). Türkiye’de atlarla ilgili olarak kanın biyokimyasal parametrelerinin araştırıldığı çalışmalar sınırlı kalmıştır. Özellikle Şanlıurfa yöresindeki safkan Arap atlarıyla ilgili araştırmalar ise son derece azdır. Bu çalışmada Şanlıurfa’da halk elinde yetiştirilen, safkan Arap ırkı yarış atlarında lipid profilinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Arap atlarında lipid profili başlığı altında incelenen trigliserid, toplam kolesterol, çok düşük dansiteli lipoprotein-kolesterol (VLDL-Kolesterol), düşük dansiteli lipoprotein-kolesterol (LDL-

kolesterol) ve yüksek dansiteli lipoprotein-kolesterol (HDL-kolesterol) düzeylerinin gösterilmesi amaçlandığı bu çalışmada Şanlıurfa ve çevresinde yetiştirilen safkan Arap ırkı yarış atları araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Aynı egzersiz periyodundaki 2-4 yaşları arasındaki kısraklar temelde aynı olan iki farklı şekilde beslenmişlerdir. Geleneksel yöntemle beslenen dokuz Arap atı ve konsantre yemlerle beslenen yedi Arap atı olmak üzere toplam onaltı Arap atından sağlanan kan örnekleri, serumları ayrıldıktan sonra analiz edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen Arap atlarının ağırlığı 300 kg civarında olup, konsantre yemle beslenen hayvanlara günlük olarak canlı ağırlıklarının %0.1’i kadar kesif (konsantre yem+arpa+yulaf) ve % 1 kadar kaba yem (kuru yonca otu) verilmiştir. Verilen yemin yarısı konsantre yem ve diğer yarısı da arpa ve yulafdan oluşmuştur. Geleneksel olarak beslenen Arap atlarına ise arpa+yulaf ile kuru yonca otu verilmiştir. Atlara verilen yemin içeriğindeki maddeler ve miktarları Tablo 1’de gösterilmiştir. Çalışmaya dahil olan Arap atları hipodrom yarışlarına katılmayan yarış öncesindeki atlar olup kum pistte günlük 3 saat yürütülerek çalıştırılmış ve “binek eğitimi” olarak adlandırılan eğitimdeki atlardır. Atlardan üç aylık “binek eğitimi” başlangıcında ve sonunda kan

örnekleri alınmıştır. Elde edilen kan örnekleri 15 dakika 3000 devirde santrifüj edilerek serumları çıkarılmıştır. Arap atlarından sağlanan kan örneklerinden elde edilen serumlarda trigliserid düzeyi, toplam kolesterol düzeyi ve HDL-kolesterol düzeyleri otoanalizörde ticari kitler kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen değerlerden VLDL-kolesterol ve LDL-kolesterol düzeyleri Friedewald formülü yardımıyla hesaplanarak çalışmaya ilave edilmiştir (Friedewald ve ark., 1972).

Tablo 1. Yem karması bileşimi

Madde	Miktar
Kuru Madde	%88
Sindirilebilir Enerji	12.6 MJ/Kg
Yağ	%5
Protein	%12
Ham Selüloz	%8
Kül	%10
Lysine	%0.9
Kalsiyum	%1.4
Fosfor	%0.8
NaCl	%1
Vitamin A	15000 IU
Vitamin D3	2400 IU
Vitamin E	300 IU
Biotin	400 mcg
Selenyum	300 mcg

Geleneksel olarak beslenen ve yemlerine konsantre yem ilave edilen Arap atlarından sağlanan

Kan örneklerinde gerçekleştirilen analizlerden elde edilen sonuçların istatistik analizlerinde, beslenme şekillerine göre araştırma başlangıcında ve üçüncü aydaki sonuçlar arasında fark olup olmadığı nonparametrik bir test olan Wilcoxon eşleştirilmiş testiyle belirlenmiştir. Farklılığın değerlendirilmesinde ise Mann-Whitney Test kullanılmıştır (Kutsl ve ark., 1990).

Bulgular

Şanlıurfa bölgesinde yetiştirilen ve geleneksel olarak beslenen Arap atları ile konsantre yem verilen Arap atlarında ölçülen/hesap edilen trigliserid, toplam kolesterol, VLDL-Kolesterol, LDL-Kolesterol ve HDL-kolesterol düzeylerine ilişkin olarak çalışmanın başlangıcı ve sonunda ulaşılan değerler Tablo 2’de, egzersiz öncesi ve sonrasında ulaşılan değerler yönüyle de beslenme şekillerinin parametrelere etkileri de Tablo 3’te gösterilmiştir. Geleneksel şekilde beslenen veya yemlerine konsantre yem ilave edilen Arap atlarında, üç aylık kum pist antrenmanı sonrasında incelenen lipid parametreleri yönüyle HDL-Kolesterol dışında istatistik yönden önemlilik gösteren bir farklılığa ulaşılmamıştır ($P \geq 0.05$).

Tablo 2. Şanlıurfa bölgesinde yetiştirilen ve geleneksel olarak beslenen veya konsantre yem verilen Arap atlarında trigliserid, toplam kolesterol, VLDL-Kolesterol, LDL- kolesterol ve HDL kolesterol düzeylerinin (mg/dl) karşılaştırılması.

	mg/dl	Geleneksel Yem (n=9)	Konsantre Yem (n=7)	
Deneme Başlangıcı	Trigliserid	8.22 ± 2.39	7.71 ± 2.72	$P \geq 0.05$
	T. Kolesterol	98.88 ± 7.71	91.14 ± 10.99	$P \geq 0.05$
	VLDL-Kolesterol	1.64 ± 0.47	1.54 ± 0.54	$P \geq 0.05$
	LDL-Kolesterol	43.57 ± 5.89	45.17 ± 8.89	$P \geq 0.05$
	HDL-Kolesterol	53.66 ± 2.52	44.42 ± 2.68	$P \leq 0.05$
Deneme Sonu	Trigliserid	12.11 ± 6.89	12.14 ± 2.51	$P \geq 0.05$
	T. Kolesterol	91.22 ± 4.67	79.28 ± 7.56	$P \geq 0.05$
	VLDL-Kolesterol	2.42 ± 1.37	2.42 ± 0.50	$P \geq 0.05$
	LDL-Kolesterol	38.68 ± 3.98	32.00 ± 5.12	$P \geq 0.05$
	HDL-Kolesterol	50.11 ± 2.11	44.85 ± 2.51	$P \geq 0.05$

Tablo 3. Şanlıurfa bölgesinde yetiştirilen ve geleneksel olarak beslenen veya konsantre yem verilen Arap atlarında egzersizin trigliserid, toplam kolesterol, VLDL-Kolesterol, LDL- kolesterol ve HDL kolesterol düzeylerine (mg/dl) etkisi.

	Başlangıç	Deneme Sonu		
Geleneksel Yem (n=9)	Trigliserid	8.22 ± 2.39	12.11 ± 6.89	$P \leq 0.05$
	T. Kolesterol	98.88 ± 7.71	91.22 ± 4.67	$P \leq 0.05$
	VLDL-Kolesterol	1.64 ± 0.47	2.42 ± 1.37	$P \geq 0.05$
	LDL-Kolesterol	43.57 ± 5.89	38.68 ± 3.98	$P \leq 0.01$
	HDL-Kolesterol	53.66 ± 2.52	50.11 ± 2.11	$P \geq 0.05$
Konsantre Yem (n=7)	Trigliserid	7.71 ± 2.72	12.14 ± 2.51	$P \geq 0.05$
	T. Kolesterol	91.14 ± 10.99	79.28 ± 7.56	$P \geq 0.05$
	VLDL-Kolesterol	1.54 ± 0.54	2.42 ± 0.50	$P \geq 0.05$
	LDL-Kolesterol	45.17 ± 8.89	32.00 ± 5.12	$P \geq 0.05$
	HDL-Kolesterol	44.42 ± 2.68	44.85 ± 2.51	$P \geq 0.05$

Tartışma ve Sonuç

Şanlıurfa yöresindeki yarış atları genel olarak geleneksel tarzda beslenmekte olup konsantre yem kullanan işletme sayısı son derece azdır (Çetingül ve İnal, 2007; Yaralıoğlu-Gürgöze ve Çetin, 2004). Bu nedenle Şanlıurfa ilinde halk elinde yetiştirilen safkan Arap atlarında lipid profilinin gösterilmesinin planlandığı bu çalışmada, şekil olarak beslenmeden kaynaklanabilecek farklılıkları da görebilmek amacıyla hayvanlar geleneksel yöntemlerle beslenen ve konsantre yem verilen Arap atları olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Hipodrom yarışlarına katılmayan yarış öncesindeki bu atlarda lipid profili kapsamında toplam kolesterol, trigliserid, yüksek dansiteli lipoprotein-kolesterol (HDL-kolesterol), düşük dansiteli lipoprotein-kolesterol (LDL-Kolesterol) ve çok düşük dansiteli lipoprotein-kolesterol (VLDL-Kolesterol) düzeyleri belirlenmiştir.

Türkiye'deki yarış atlarının pratikte beslenmesi, yemlerin çeşidi ve dengesi ve yem katkılarının kullanımı ve yarış öncesi yapılan ilave beslemelerin neler olduğunu tespit etmek amacıyla Demirel (2006) tarafından gerçekleştirilen bir anket çalışmasına göre at sahiplerinin at besleme konusunda oldukça bilinçli oldukları bildirilmektedir. Araştırma dahilinde bilgi sağlanan at sahiplerinin %90'ının atlarını protein konsantresi, vitamin-mineral karışımları ilave edilmiş tahıl ve kaba yeme dayalı rasyon ile beslerken, %10'u ticari olarak hazırlanmış yemleri kullandıklarını belirtmişlerdir. Ankete katılanların %45'inin enerji kaynağı olarak yulafı, %45'inin ise yulaf ve arpayı beraber kullandığı saptanmıştır. Kuru yonca kullanımı (%40) yulaf ve buğday otu kullanımından (%60) daha az olarak tesbit edilmiştir. Anket ayrıca yarış atlarının beslenmesinde mera ve silaj yemlemesinin oldukça sınırlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca katılımcıların %90 vitamin-mineral karışımı kullandıklarını belirtmişlerdir.

Bu çalışmaya dahil edilen ve geleneksel şekilde beslenen Arap atları da, Demirel (2006)'in de bildirildiği şekilde yulaf ve arpa beraber kullanılarak beslenen atlardır. Kuru yonca kullanımının yulaf ve buğday otu kullanımına eşit olduğu görülmüştür. Mevcut kaynaklarda atlardaki normal biyokimyasal değerler trigliserit için 4-44 mg/dl ve kolesterol için ise 50-150 mg/dl olarak bildirilmektedir (Altıntaş ve Fidancı, 1993). Kaneko ve ark. (1997) ise atlar için kolesterol aralığını 75-150 mg/dl olarak bildirmiştir. Özcan ve ark. (2002) İngiliz yarış atlarında trigliserid düzeyini 36.9±2.25 mg/dl ve plazma kolesterol düzeyini 125.7±4.90 mg/dl olarak ölçmüşlerdir. Yaralıoğlu-Gürgöze ve Çetin (2004) ise sağlıklı safkan Arap kısraklarında trigliserid düzeyini 5.50±1.58 mg/dl ve serum kolesterol düzeyini 83.40±4.69

mg/dl bildirmektedir. Oktay ve Eren (2014) yaptıkları çalışmada Arap atlarında trigliserid düzeyini 25.50±42.03 mg/dl ve toplam kolesterol düzeyini ise 102.21±2.11 mg/dl olarak bulmuşlardır. Mohri ve ark. (2005) İran'daki Türkmen atlarında serum trigliserid düzeyini 23.63±9.09 mg/dl ve toplam koesterol düzeyini 93.84±16.53 mg/dl olarak tespit etmiştir.

Bu çalışmada da ölçülen değerler atlar için bildirilen normal değer sınırları içerisinde. Ancak, trigliserid ve toplam kolesterol seviyesi Özcan ve ark (2002) ve Oktay ve Eren (2014) bildirdiklerinden farklı olup, bu çalışmada, trigliserid düzeyinde gözlenen artış istatistik olarak önemli olmasına rağmen ($P \leq 0.05$) pratik olarak önemli değildir. Özcan ve ark. (2002) bildirdikleri trigliserid ve toplam kolesterol düzeylerinin bu araştırmadan çıkan sonuçlardan farklı ve yüksek olması, Özcan ve ark. (2002) çalışmasında iki yaşındaki erkek İngiliz atlarının olmasına bağlanmıştır. Oktay ve Eren (2014) bulguları da bu görüşü desteklemektedir. Diğer taraftan mevsimsel ve besinsel etkiler de sözkonusu olabilir (Oktay ve Eren, 2014). Gündüz ve ark. (2000) Karacabey tarım işletmesinde bulunan Arap aygırların kan plazmasında kış mevsiminde 113.18±4.33 mg/dl toplam kolesterol ölçerken, aynı aygırlarda bahar mevsiminde 116.50±5.27 mg/dl ve yaz mevsiminde de 152.50±12.66 mg/dl toplam kolesterol düzeyi belirlediklerini bildirmişlerdir. Kedzierski ve Bergero (2006)'da lipid metabolizması ile ilgili parametrelerin ırklara göre farklılık gösterebileceğini ileri sürmektedir. Yine Özcan ve ark. (2002) dokuz adet iki yaşındaki erkek İngiliz atı ile gerçekleştirdikleri ve 10 dakika 5400 m'lik koşunun kan parametreleri üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada egzersizde plazma trigliserit, total protein, albumin, kreatin ve üre düzeylerinde bir yükselme, kolesterol ve total bilirubin düzeylerinde ise istatistik olarak önemli bulunmayan bir azalma gözlemlenmiştir.

Bu araştırma kapsamında kan örnekleri alınan ve farklı şekillerde beslenen Arap atları hipodrom yarışlarına katılmayan yarış öncesindeki atlar olup kum pistte günlük 3 saat yürütülerek çalıştırılmıştır. Farklı şekillerde yemleme başlangıcında ve sonunda trigliserid ve toplam kolesterol düzeylerinde Özcan ve ark (2002)'nin bildirdiklerine benzer yönde değişiklikler gözlenmiş olup, bu değişiklikler adı geçen araştırmacıların aksine geleneksel olarak beslenen Arap atlarında istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Egzersizin sonuçlar üzerindeki etkileri Falaschini ve Trombetta (2001) ile Kedzierski ve Bergero (2006)'nun atlarda egzersizin

biyokimyasal parametreler üzerine etkileri ile ilgili bulguları ile de uyumludur. Nazifi ve ark., (2003) Türkmen atları ile gerçekleştirdikleri bir çalışmada da 2-3 yaş arasındaki Türkmen atlarında VLDL-kolesterol düzeyleri 2.30 mg/dl, LDL-kolesterol düzeyi 82.23 mg/dl ve HDL-kolesterol düzeyini ise 38.61 mg/dl olarak belirtmektedir. Araştırmacılar 3-5 yaş arasındaki Türkmen atları için ise VLDL-kolesterol düzeyini ise 3.72 mg/dl, LDL-kolesterol düzeyini 114.28 mg/dl ve HDL-kolesterol düzeyini ise 47.87 mg/dl olarak ölçmüşlerdir. Aynı araştırmacıların benzer bir çalışmasında sağlıklı Hazar minyatür atlarında serum lipidleri ve lipoproteinleri incelenmiştir (Nazifi ve ark., 2005). Araştırmacılar 1.5-3 yaş arasındaki atlarda VLDL-kolesterol düzeyleri 2.47 mg/dl, LDL-kolesterol düzeyi 84.17 mg/dl ve HDL-kolesterol düzeyini ise 41.31 mg/dl olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar 3-5 yaş arasındaki atlar için ise VLDL-kolesterol düzeyini ise 3.89 mg/dl, LDL-kolesterol düzeyini 111.58 mg/dl ve HDL-kolesterol düzeyini ise 47.49 mg/dl olarak bildirmektedir. Araştırmacıların VLDL-kolesterol ve HDL-kolesterol için bildirdikleri sonuçları ile Şanlıurfa bölgesindeki Arap atlarından sağlanan sonuçlar uyumludur. Hem Türkmen atlarında hem de Hazar minyatür atlarında LDL-kolesterol için bildirilen düzeyler, bu çalışmada ölçülen değerlerin yaklaşık iki katı kadardır. LDL-kolesterol düzeyinin Arap atlarında düşük bulunmasının nedeni, bu atların yarışçı karakterine ve dolayısı ile egzersize bağlanmıştır.

Sonuç olarak, Şanlıurfa ilinde özel işletmelerde yetiştirilen Arap atlarında lipid profilinin gösterilmesinin amaçlandığı bu çalışmada, besleme yöntemlerindeki farklılıkların lipid parametrelerini önemli derecede etkilemediği ve bu parametrelerin atlar için bildirilen normal sınırlar içinde bulunduğu saptanmıştır. Atlardaki hipodrom öncesi egzersizin biyokimyasal parametreler üzerine etkileri gözlenmesine karşın değişimler normal sınırlar içerisinde kalmıştır.

Kaynaklar

- Altıntaş A, Fidancı UR, 1993: Evcil Hayvanlarda Ve İnsanda Kanın Biyokimyasal Normal Değerleri. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 40, 173-86.
- Arpacık R, 1996: At Yetiştiriciliği. Şahin Matbaası, Ankara.
- Batu S (1962: Türk Atları ve At Yetiştirme Bilgisi. Ankara Üniv Vet Fak Yayınları, Ankara.
- Çetingül İS, İnal F, 2007: Yarış Atlarının Beslenmesi. *Yem Magazin*, 48, 51-54.
- Demirel G, 2006: Feeding Practices For Race Horses in Turkey. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 32, 1-11.

- DPT, 2007: Dokuzuncu Kalkınma Planı - 2007-2013. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayın No: DPT 2717. Ankara.
- Falascini A, Trombetta MF, 2001: Modifications Induced By Training And Diet In Some Exercise-Related Blood Parameters In Young Trotters. *Journal of Equine Veterinary Sci*, 21, 601-604.
- Friedewald Q, Levy RI, Fredrickson DS, 1972: Estimation Of The Concentration Of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma. Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clin Chem*, 18, 499-502.
- Gündüz H, Doğan İ, Mert N, Ekin S, 2000: Aygır Seminal Plazma ve Kan Plazmasındaki Bazı Biyokimyasal Parametrelerin Mevsimsel Değişimi ve Sperma Kalitesi Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg*, 11, 90-94.
- Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML, 1997: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Academic Press, London.
- Kedzierski W, Bergero D, 2006: Comparison of Plasma Biochemical Parameters in Thoroughbred And Purebred Arabian Horses During the Same-Intensity Exercise. *Pol J Vet Sci*, 9, 233-238.
- Kutsal A, Alpan O, Arpacık R, 1990: İstatistik Uygulamalar. Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Mohri M, Sardari K ve Farzaneh N, 2005: Serum Biochemistry of Iranian Turkmen (Akhal-Teke) Horses. *Comp Clin Pathol*, 13, 128-131.
- Nazifi S, Saeb M, Abedi M, 2003: Serum Lipid Profiles And Their Correlation with Thyroid Hormones in Clinically Healthy Turkoman Horses. *Comp Clin Pathol*, 12, 49-52.
- Nazifi S, Saeb M, Rategh M, Khojandi A, 2005: Serum Lipids And Lipoproteins in Clinically Healthy Caspian Miniature Horses. *Veterinarski Arhiv*, 75, 175-182.
- Oktay E, Eren M, 2014: Arap ve Yerli Melez Atlarda Bazı Kan Parametreleri Üzerine İrk, Yaş ve Cinsiyetin Etkisi. *Sağlık Bilimleri Derg*, 23, 74-81.
- Özcan M, Arslan M, Çötelioglu Ü, Bakirel U, 2002: The Effects of Physical Exercise on Plasma Lipid and Protein Profile in Race Horses. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 28, 85-90.
- Yaralıoğlu-Gürgöze S, Çetin H, 2004: Şanlıurfa Yöresi Sağlıklı ve Endometritisli Safkan Arap Kısıraklarda Bazı Biyokimyasal Parametrelerin Araştırılması. *Fırat Üniv Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 18, 127-130.

**Geleneksel ve Konsantre Yemlerle Beslenen Arap Atlarında Lipid Profili başlıklı yüksek lisans tezinden özetlenmiştir. Tez çalışmasında etik kurallara uyulmuştur.

*Yazışma Adresi: Ulvi Reha FİDANCI
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
e-mail: fidanci@ankara.edu.tr