

## Kars İlindeki Atlarda Atların İnfeksiyöz Anemisi Virüsünün Moleküler Olarak Araştırılması

Rahşan KOÇ AKPINAR<sup>1\*</sup>, Semanur ÇELİK<sup>1</sup>, Ayhan AKMAN<sup>1</sup>, Şemistan KIZILTEPE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarım ve Orman Bakanlığı, Samsun Veteriner Kontrol Enstitüsü, Samsun

<sup>2</sup>İğdır Üniversitesi, Tuzluca Meslek Yüksek Okulu, İğdır

\*Sorumlu Yazar (Corresponding author): rahsankoc23@hotmail.com

### Özet

Bu çalışmanın amacı Kars ilindeki atlarda, Atların İnfeksiyöz Anemisi virusunun prevalansının Polymerase Chain Reaction (PCR) metodu ile belirlenmesidir. Atlar; insanoglunun yaşamına girdikleri ilk günden bugüne kadar her zaman önemli bir yere sahip olmuşlardır. At popülasyonunda ağır kayıplara neden olan Atların İnfeksiyöz Anemisi (Equine Infectious Anemia, EIA), Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (OIE) tarafından bildirilmesi gereken at hastalıklarından biri olarak listelenmiştir. Atların İnfeksiyöz Anemisi Virus (Equine Infectious Anemia Virus, EIAV), atlarda kalıcı bir enfeksiyona yol açtığından atçılık endüstrisi için bir engel olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, Kars yöresinde küçük aile işletmelerinde 120 attan uygun şekilde kan örnekleri alınmıştır. Kan örneklerinden RNA ekstraksiyonunu takiben, Atların İnfeksiyöz Anemisi Virusuna spesifik primerlerle nested RT-PCR analizleri gerçekleştirilmiştir. İncelemesi yapılan atların tamamı Atların İnfeksiyöz Anemisi virusu yönünden negatif bulunmuştur. Ülkemizde de bildirilmesi gereken hastalıklar arasında yer alan Atların İnfeksiyöz Anemisi'nin Kars ilindeki atlarda olmadığı gözlenmiştir. Ülkemizin Atların İnfeksiyöz Anemisi Virusun' dan sürekli olarak arılığını sağlamak için ülke genelinde at popülasyonunun düzenli olarak izlenmesi gerektiği önerilmektedir.

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi :28.12.2022  
Kabul Tarihi :31.01.2023

### Anahtar Kelimeler

At  
EIAV  
kan  
Kars  
nested RT-PCR

## Molecular Investigation of Equine Infectious Anemia Virus in Horses in Kars Province

### Abstract

The aim of this study was to determine the prevalence of Equine Infectious Anemia virus in horses in Kars by polymerase chain reaction (PCR) method. Horses; they have always had an important place in human life since the first day they are domesticated. Equine Infectious Anemia (EIA), which causes heavy losses in the horse population, is listed as one of the equine diseases that must be reported by the World Organization for Animal Health (OIE). Equine Infectious Anemia Virus (EIAV) is considered a barrier to the equine industry as it causes a persistent infection in horses. In this study, blood samples were taken from 120 horses in small family businesses in Kars region in accordance. Following RNA extraction from blood samples, nested RT-PCR analyzes were performed with specific primers in EIAV. All of the horses examined were negative for Equine Infectious Anemia Virus. Infectious Anemia of Horses, which is among the diseases that should be reported in our country, was observed to be absent in horses in Kars. It is recommended that the horse population should be regularly monitored throughout the country in order to ensure the country's permanent free status from Equine Infectious Anemia Virus.

### Research Article

### Article History

Received :28.12.2022  
Accepted :31.01.2023

### Keywords

Horse  
EIAV  
blood  
Kars  
nested RT-PCR

## 1.Giriş

İnsanoğlunun yaşamına girdikleri ilk günden bugüne kadar atların gücünden, etinden, sütünden ve savaş aracı işlevinden oldukça faydalanılmıştır. Ayrıca atlar günümüzde daha çok eğlence ve sportif amacıyla kullanılsa da, kırsal bölgelerde taşımacılıkta da kullanılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre Türkiye’de 2020 yılında 90.007 baş at bulunurken, 2021 yılında ise 83.718 baş at bulunduğu bildirilmektedir (TÜİK, 2022). At endüstrisindeki ekonomik kayıplar göz önüne alındığında özellikle atlarda enfeksiyona yol açan viral, bakteriyel ve paraziter etkenlerin teşhisinin erken yapılması ve buna göre koruyucu tedbirlerin alınması gerekmektedir. Atların İnfeksiyöz Anemi Virus (EIAV), Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (OIE) tarafından ve ülkemizde bildirilmesi gereken at hastalıklarından biri olarak listelenmiştir (TKB, 2011; OIE, 2019).

Atların İnfeksiyöz Anemisi Virus (Equine Infectious Anemia Virus, EIAV); *Retroviridae* ailesinde, *Orthoretrovirinae* alt familyasında *Lentivirus* cinsi içinde yer alan bir virüstür (Sellon ve ark., 1994; Cook ve ark., 1996). Eskiden bataklık ateşi olarak bilinen enfeksiyon; atlar, katırlar ve eşeklerin dahil olduğu tüm tek tırnaklılarda görülmektedir. EIAV ile enfekte birçok vakada klinik bir semptom gözlenmemiştir. Klinik semptom gösteren atlarda tekrarlayan ateşli ataklar, anemi, lökopeni, trombositopeni, güçsüzlük, kilo kaybı ve vücudun alt kısımlarında ödem ile karakterizedir (Cook ve ark., 1996). Akut vakalarda, lenf düğümleri, dalak ve karaciğer hiperemiktir ve büyümüştür. Akut klinik atakların herhangi birinde atlarda ölüm görülmezse enfeksiyon kronikleşir ve enfeksiyon potansiyel olarak diğer atlara da bulaşabilir. Enfeksiyonun kuluçka süresi normalde 1-3 haftadır, ancak 3 aya kadar uzayabilir (Cheevers ve McGuire, 1985).

Atların İnfeksiyöz Anemisi Virusunun bulaşmasından, genellikle kan emici sinekler (*Tabanus spp.*, *Hybomitra spp.* ve *Stomoxys calcitrans*), kontamine şırınga iğneleri, kan nakli, uterus veya vücut salgıları (örn. semen, ter, idrar) rol oynamaktadır (Cook ve ark., 1996; Hammond ve ark., 2000; Issel ve ark., 2015; Tigre ve ark., 2017). Her ne kadar klinik belirtiler ve patolojik lezyonlar EIAV bazında şüphelenilebilse de, enfeksiyonun serolojik ve moleküler tabanlı testlerle doğrulanması gerekmektedir. EIAV’ye etkili bir tedavi veya aşının mevcut olmaması bu hastalık etkeni ile mücadeleyi zorlaştırmaktadır (Gaudaire ve ark., 2018).

Atların İnfeksiyöz Anemisi Virus enfeksiyonu Kuzey Amerika, Avrupa, Asya ve Afrika dahil olmak üzere dünyanın çeşitli bölgelerinde rapor edilmiştir. Atların İnfeksiyöz Anemisi (Equine Infectious Anemia, EIA), geniş yayılımı ve kronik tedavi edilemeyen hastalık şekli nedeniyle önemli ekonomik kayıplarla ilişkili dünya çapında önemli bir hayvan sağlığı sorunudur. EIAV'nin küresel dağılımı ve varlığı dikkate alındığında, enfekte olmuş tek tırnaklıların zamanında teşhisi hastalığın bulaşmasının kontrolünü sağlamaktadır. Böylece hastalığın eradikasyonu için birçok ülke, enfekte hayvanların ortadan kaldırılması ve ithalat kısıtlamaları gibi yasal düzenlemeler yaparak sıkı bir politika benimsemiş ve uygulamışlardır (APHIS, 2006; DEFRA, 2006; Gonzalez del Pino ve Javier, 2011).

Atların İnfeksiyöz Anemisi Virus enfeksiyonu Türkiye’de yapılan çok sayıda çalışmaya göre (Burgu ve ark., 1989; Turan ve ark., 2002; Yapıkçı ve ark., 2007; Albayrak ve Ozan, 2010a; Albayrak ve Ozan, 2010b; Marenzoni ve ark., 2013; Acar ve ark., 2016) ari görünmektedir. Bu çalışma, halk elindeki işletmelerde bulunan atlarda *Equine İnfeksiyöz Anemi Virus*’nun moleküler olarak teşhis etmek (Cappelli ve

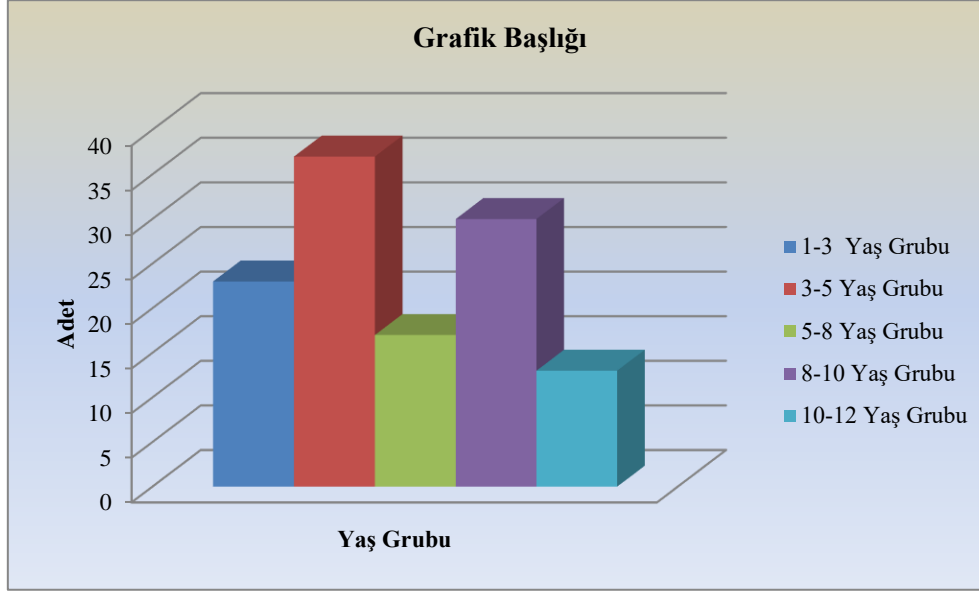
ark., 2016) ve Kars'taki durumu ile ilgili ilk PCR verilerini ortaya çıkarmak için yapıldı.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Bu çalışma, Kars yöresindeki özel mülkiyete ait işletmelerde bulunan 120 at üzerinde yürütülmüştür. Örneklenen tüm

atlar yetişkin dişiler arasından rastgele seçildi (1 yaşından büyük atlar). Numune alınan atların sayısı ve Yaş Grubu Şekil 1'de verilmiştir. Numune aldığımız tüm atların vena jugularis'inden tekniğine uygun olarak 10 ml'lik steril EDTA'lı (disodium ethylenediamine tetra-acetate) tüplere alınan kan örnekleri buz üzerinde laboratuvara transfer edildi.



Şekil 1. Numune alınan atların sayısı ve yaş grubu

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Genomik RNA ekstraksiyonu

RNA ekstraksiyonuna başlamadan önce periferik kan mononükleer hücreleri (Peripheral Blood Mononuclear Cell, PBMC) elde edildi. PBMC, 10 ml'lik steril EDTA'lı (disodium ethylenediamine tetra-acetate) tüplere alınan kan örnekleri Ficoll Paque (yoğunluk 1.077) üzerinde santrifüjleme yoluyla EDTA ile muamele edilmiş kandan izole edildi. Periferik kan mononükleer hücrelerinde, High Pure Viral Nucleic Acid Kiti (Roche-Lot: 53059300) kullanılarak üretici firmanın prosedürüne uygun olarak RNA ekstraksiyonu yapıldı. Elde edilen RNA nested RT-PCR için kullanıldı.

### 2.2.2. Nested RT- Polymerase Chain Reaction (PCR)

RNA izolasyonun ardından RNA'yı saptamak için nested RT-PCR kullanıldı. İlk Primer seti olan EIAV DNAITA F, GACATGGAGCAAAGCGCTCA ve EIAV DNAITA R, CTGCCAGGCACCACATCTA kullanılarak (Cappelli ve ark., 2011) PCR solüsyonu 20 µl olacak şekilde Hibrigen 2x One Step RT- PCR Master Mix kiti (Kat: MG-OSPM-05) üretici firmanın prosedürüne uygun olarak hazırlandı ve üzerine 5 µl RNA eklendi. Reaksiyon şartları 55°C de 15 dk 95°C 30 sn, 40 siklus 95°C 15 sn, 58°C'de 30 sn, 72°C 1 dk. ve son adım olarak 72°C 'de 10 dk. olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. 547 bp ilk koşul olup devamında da EIAV DNAITA NSTD

F, TGTGGGCGCTAAGTTTGGTG ve DNAITA NSTD R, TTTCTGTTTCCAGCCCCATC olan primerlerin kullanıldığı 2.aşamının amplikon büyüklüğü ise 313 bp'dir (Cappelli ve ark., 2011). Bu primerler ile hazırlanan 20 µl olan PCR solüsyonuna, ilk aşama da oluşan PCR ürününden 5 µl eklendi. Reaksiyon şartları 95°C 30 sn, 40 siklus 95°C 15 sn, 58°C'de 30 sn, 72°C 1 dk. ve son adım olarak 72°C 'de 10 dk. olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. PCR reaksiyonu sonucu elde edilen ürünlerden 5'er µl alınarak 0,5 µg/ml etidyum bromür katkılı % 1'lik agaroz jelde 90 V'de 45 dakika elektroforez edilmiş ve geri kalan PCR ürünleri için DNA dizi analizi yapılmıştır.

### 2.3. İstatistik analiz

Çalışmamızdaki sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Veri özetlemede SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 21.0 versiyon istatistik paket programı kullanılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Kars yöresindeki özel mülkiyete ait işletmelerde toplanan 120 tam kan örneği nested RT-PCR ile test edilmiştir. Test edilen tüm kan örnekleri Atların İnfeksiyöz Anemi Virusu yönünden negatif bulunmuştur.

Atların infeksiyöz Anemi Virusu (EIAV), Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (OIE) tarafından ve ülkemizde bildirilmesi gereken at hastalıklarından biri olarak listelenmiştir. İnaktive ve subünit EIAV aşılı homolog prototip suşlar için farklı laboratuvarlarda test edilmiş ve EIAV enfeksiyonlarından koruduğu kanıtlanmıştır. Ancak 1990'dan bu yana düşük prevalans nedeniyle, EIA kontrol stratejisinde aşılardan ziyade karantina uygulaması tercih edilmektedir (OIE, 2019). Günümüzde etkili bir tedavi veya aşının mevcut olmaması ve EIAV ile enfekte hayvanların klinik bir semptom

göstermemesi de bu hastalık etkeni ile mücadeleyi zorlaştırmaktadır (Gaudaire ve ark., 2018). Bu veriler dikkate alınarak yapılan bu çalışmada Kars yöresindeki atlarda kan örneklerinden EIAV varlığı araştırılmıştır.

Atların İnfeksiyöz Anemisi Virus enfeksiyonu ilk olarak 1843 yılında Lignee tarafından, ardından Vallée ve Carré tarafından 1904 yılında klinik olarak herhangi bir semptom göstermeyen atlarda tanımlandı (Lignee, 1843; Vallée ve Carré, 1904). Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmaların sonuçlarına göre EIAV, Amerika, Avrupa, Orta ve Uzak Doğu, Rusya ve Güney Afrika'da tespit edildi (APHIS, 2006, DEFRA, 2006). Romo-Sáenz ve ark. (2021) Meksika'nın Nuevo Leon Eyaletinde 6 klinik semptom gösteren ve 42 klinik semptom göstermeyen atlarda nested RT-PCR ile yaptıkları çalışmada, klinik semptom gösteren atların tamamında, klinik semptom göstermeyen atlarda ise 1 örnekte (%2,3) EIAV tespit etmişlerdir. Cruz ve ark. 2015 yılında yapmış olduğu çalışmada 555 numunenin tamamı EIAV antikoruna açısından negatif çıkmıştır. Alnaeem (2019) tarafından, Doğu ve Orta Arabistan da yapmış oldukları çalışmada, 361'i at, 19'u eşeklerden olmak üzere toplam 380 tam kan örneği EIAV yönünden incelenmiş olup, test edilen kan örnekleri EIAV açısından negatif olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye'de, 1940 yılında Akçay tarafından Veteriner Fakültesi Patoloji anabilim dalında ata yapılan otopside Atların İnfeksiyöz Anemisinde (EIA) şüphelenilmiş ve EIA hastalığının bulunması ihtimalini düşünerek bu konuda bir doktora çalışmasına vesile olduğunu 1953 yılında açıklamıştır (Akçay, 1953). EIAV ülkemizdeki ilk bildirim, 1952 yılında Sultansuyu harasındaki safkan Arap atlarda görülen salgında yapılmıştır (Noyan, 1958). 1955 yılında EIAV enfeksiyonu farklı atlarda da tespit

edilmiştir (Hakioğlu, 1955). Daha sonra ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan serolojik çalışmalarda enfeksiyonun ortadan kaybolduğu gözlenmiştir. Burgu ve ark. (1989) safkan at yetiştirme çiftliklerinden 294 serum numunesinde, Turan ve ark. (2002) Marmara Bölgesi'nden at, katır ve eşeklerden alınan toplam 404 serum örneğinde, Ataseven ve Arslan (2005) 2003 ve 2004 tarihleri arasında 69 katır, 154 eşek ve 408 attan toplanan serum örneklerinde, Yapkiç ve ark. (2007) Orta Anadolu'dan 406 serumda, Kırmızıgül ve ark. (2009) Kars ve Ardahan'dan 476 serum örneğinde, Marenzoni ve ark. (2013) Marmara ve Ege'deki illerden alınan 346 serumun tamamında, Acar ve ark. (2016) 2016 yılında Afyon, Ankara ve Eskişehir'de yapmış oldukları çalışmada tüm numunelerin EIAV yönünden negatif olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmanın sonucuna göre; EIAV enfeksiyonu Kars yöresinde bulunan atlarda gözlenmemiştir. Bu sonuçlar ülkemizde daha önceki yıllarda yapılmış olan çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

#### 4. Sonuç

Yapılan bu çalışmada Kars'taki atlarda EIAV olmadığı gözlenmiştir. Atların; hem ağır kış şartları nedeniyle ulaşımda kullanılıyor olması hem de geleneksel atlı spor dallarından biri olan cirit sporlarında kullanılıyor olması bölge halkı açısından oldukça önemlidir. Kars ilinin komşu ülkelerle olan sınır bağlantısının olması ve at popülasyonlarında meydana gelen bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanan kayıpların önüne geçmek ve korunmak için enfeksiyon kaynaklarının belirlenerek uygun kontrol önlemlerinin alınması ve yeterli örneklem büyüklüğüne sahip daha ileri çalışmalar yapılarak uygun stratejilerin belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca ülkemizin EIAV' den sürekli olarak arılığını sağlamak için ülke genelinde at popülasyonunun düzenli olarak izlenmesi

gerektiği önerilmektedir. Bu izleme programlarında bir yaşından küçük atlarda maternal antikorlara bağlı olarak serolojik reaksiyonlar sonucu yanlış pozitiflik oluşabileceğinden dolayı, moleküler olarak analiz edilmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir.

#### Yazar Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını beyan ederler. Tüm yazarlar makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

#### Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedirler.

#### Araştırma ve Yayın Etiği

Bu çalışma; Samsun Veteriner Kontrol Enstitü Müdürlüğü'nün Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun 19.09.2022 tarih ve 19572899/031-67 sayılı yazısı ile izin alınarak yapılmıştır.

#### Etik Kurul Onayı

Bu çalışma; Samsun Veteriner Kontrol Enstitü Müdürlüğü'nün Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun 19.09.2022 tarih ve 19572899/031-67 sayılı yazısı ile izin alınarak yapılmıştır.

#### Kaynaklar

Acar, D.B., Gür, S., Gürçay M., Özenç E.A., 2016. Serologic investigation for Equine Viral Arteritis and Equine Infectious Anemia Virus infections in horses in Afyonkarahisar, Ankara and Eskişehir provinces. *Turkey Kocatepe Veterinary Journal*, 9(3): 159-164.

Akçay, S., 1953. Yurdumuz atlarında anemi enfeksiyözün zuhuru ve anatomo-histopatolojik teşhisinin değeri. *Türk Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 76-77: 479-505.

- Albayrak, H., Özan, E., 2010a. Serosurveillance for equine infectious anemia in the Ardahan province of Turkey. *Tropical Animal Health and Production*, 42(8): 1593-1595.
- Albayrak, H., Özan, E., 2010b. Orta Karadeniz bölgesinde ruminant ve tek tırnaklılarda kan emici sineklerle nakledilen bazı arboviral enfeksiyonların seroprevalansı. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 16(1): 33-36.
- Alnaeem, A.A., Hemida, M.G., 2019. Surveillance of the equine infectious anemia virus in Eastern and Central Saudi Arabia during 2014–2016. *Veterinary World*, 12(5): 719–723.
- APHIS, 2006. Equine infectious anemia: uniform methods and rules effective. The United States Department of Agriculture Publications, USA.
- Ataseven, V.S., Arslan, H.H., 2005. Equine infectious anemia in mules, donkeys, and horses: Epidemiologic studies in the different geographic regions of Turkey. *Journal of Equine Veterinary Science*, 25: 439-441.
- Burgu, İ, Akça, Y., Toker, A., Alkan, F., 1989. Atlarda enfeksiyöz aneminin serolojik olarak araştırılması. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 36(1): 123-128.
- Cappelli, K., Capomaccio, S., Cook, F.R., Felicetti, M., Marenzoni, M.L., Coppola, G., Passamonti, F., 2011. Molecular detection, epidemiology, and genetic characterization of novel European field isolates of equine infectious anemia virus. *Journal of Clinical Microbiology*, 49(1): 27-33.
- Cheevers, W.P., McGuire, T.C., 1985. Equine infectious anemia virus: immunopathogenesis and persistence. *Reviews of Infectious Diseases*, 7(1):83-88.
- Cook, R.F., Issel, C.J., Montelaro, R.C., 1996. Equine infectious anemia. In *Virus infections of equines*, Vol. 6 of *Virus infections of vertebrates*. Elsevier Science BV, the Netherlands, 297–323.
- Cruz, F., Fores, P., Ireland, J., Moreno, M.A., Newton R., 2015. Freedom from equine infectious anemia virus infection in Spanish purebred horses. *Veterinary Record Open*, 2(1): e000074.
- González Del Pino, F.J., 2011. Anemia infecciosa equina (AIE): presentación de un cuadro clínico (Equine infectious anemia (AIE): a case report). *Revista Electronica de Veterinaria*, 12(10): 1–12.
- Del Piero, F., Wilkins, P.A, Lopez J.W., Glaser, A.L., Dubovi, E.J, Schlafer, D.H., Lein D.H., 1997. Equine arteritis virus in newborn foals: clinical, pathological, serological, microbiological and immunohistochemical observations. *Equine Veterinary Journal*, 29(3): 178-185.
- DEFRA, 2006. Equine infectious anemia: potential risk factors for the introduction of the virus the Great Britain from EU member states and countries neighbouring the EU. International Disease Monitoring Units Qualitative Risk Assessment, 1:1-16.
- Gaudaire, D., Lecouturier, F., Ponçon, N., Morilland, E., Laugier, C., Zientara, S., Hans, A., 2018. Molecular characterization of equine infectious anaemia virus from a major outbreak in southeastern France. *Transboundary And Emerging Diseases*, 65(1): e7-e13.
- Hakioğlu, F., 1955. Yurdumuz atlarında anemia infectiose hastalığının teşhisi için karaciğerde histopaolojik araştırmalar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, No:61. A Ü Basımevi, Ankara.

- Hammond, S.A., Li, F., McKeon Sr, B.M., Cook, S.J., Issel, C.J., Montelaro, R.C., 2000. Immune responses and viral replication in long-term inapparent carrier ponies inoculated with equine infectious anemia virus. *Journal Of Virology*, 74(13): 5968-5981.
- Issel, C.J., Foil, L.D., 2015. Equine infectious anaemia and mechanical transmission: man and the wee beasties. *Revue scientifique et technique - Office international des épizooties*, 34(2): 513–523.
- Kırmızıgül, A.H., Yıldırım, Y., Gökçe, E., Ataseven, V.S., 2009. Serologic evaluation of the equine infectious anemia in Kars and Ardahan Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(1): 77-80.
- OIE, 2019. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (Mammals, Birds, and Bees). 5th ed. Office International Des Epizootics, Paris, France.
- Lignee, M., 1843. Memoire et observations sur une maladie de sang, connue sous le nom d'anémie hydroémie cachectique aqueuse du cheval. *Rec Med Vet Ec Alfort Journal*, 20: 30-45.
- Marenzoni, M.L., Cuteri, V., Parri, F.D., Danzetta, M.L., Yılmaz, Z., Yaramis, C. P., Costarelli, S., 2013. A pilot study on the epidemiological status of equine infectious anaemia, equine viral arteritis, glanders, and dourine in Turkey. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 37(1): 76-80.
- Noyan, A., 1958. Anemia infectiosa equorumlu safkan arap atlarında hematolojik araştırma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5: 209-241.
- Romo-Sáenz, C.I., Tamez-Guerra, P., Olivás-Holguin, A., Ramos-Zayas, Y., Obregón-Macías, N., González-Ochoa, G., Gomez-Flores, R., 2021. Molecular detection of equine infectious anemia virus in clinically normal, seronegative horses in an endemic area of Mexico. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 33(4): 758-761.
- Sellon, D.C., Fuller, F.J., McGuire, T.C., 1994. The immunopathogenesis of equine infectious anemia virus. *Virus Research*, 32(2): 111–138.
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığı: İhbari Mecburi Hayvan Hastalıkları ve Bildirimine İlişkin Yönetmelik. 22 Ocak 2011 tarih ve 27823 sayılı Resmi Gazete. Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/01/20110122-4.htm>
- Tigre, D.M., Brandão, C.F.L., de Paula, F. L., Chinalia, F.A., Campos, G.S., Sardi, S.I., 2017. Characterization of isolates of equine infectious anemia virus in Brazil. *Archives of Virology*, 162: 873-877.
- Turan, N., Yılmaz, H., Uysal, A., Arslan, M., 2002. Seronegative findings on the investigations of equine infectious Anemia in the Marmara Region of Turkey. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 26(2): 299-302.
- TÜİK, 2022. Erişim Tarihi: 01.08.2022 Erişim adres,: <https://data.tuik.gov.tr/BuYuten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Aralik-2021-45593>.
- Yapkıcı, O., Yavru, S., Kale, M., Bulut, O., Şimşek, A., Şahna, K.C., 2007. An investigation of equine infectious anemia infection in the Central Anatolia region of Turkey. *Journal of the South African Veterinary Association*, 78(1): 12-14.
- Vallée, H., Carré, H., 1904. Sur la nature infectieuse de L'anémie du cheval. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 139: 331-333.

---

**Atıf Şekli** Koç Akpınar, R., Çelik, S., Akman, A., Kızıltepe, Ş., 2023. Kars İlindeki Atlarda Atların İnfeksiyöz Anemisi Virüsünün Moleküler Olarak Araştırılması. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(2): 263-270.  
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8020301>.

---

**To Cite** Koç Akpınar, R., Çelik, S., Akman, A., Kızıltepe, Ş., 2023. Molecular Investigation of Equine Infectious Anemia Virus in Horses in Kars Province. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 7(2): 263-270.  
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8020301>.

---