

İç Anadolu Bölgesi'nde Anti Enfeksiyöz Laringotrakeitis Virüsü Antikor Araştırması: Özgün Araştırma

Anti Infectious Laryngotracheitis Virus Antibody Investigation in the Central Anatolia Region: Original Research

Gülşen GONCAGÜL^a, Özlem KARDOĞAN^b, Elçin GÜNAYDIN^c, Yavuz ÇOKAL^d

^aBursa Uludağ Üniversitesi Mennan Pasınlı Atçılık Meslek Yüksekokulu, Bursa, TÜRKİYE

^bVeteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kanatlı Hayvan Hastalıkları Teşhis Laboratuvarı, Ankara, TÜRKİYE

^cKastamonu Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji ABD, Kastamonu, TÜRKİYE

^dBandırma Onyedil Eylül Üniversitesi Bandırma Meslek Yüksekokulu, Balıkesir, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Enfeksiyöz laringotrakeitis [infectious laryngotracheitis (ILT)], tüm dünyada kümes hayvanlarının ekonomik açıdan önemli bir viral solunum yolu hastalığıdır. Bu çalışmanın amacı, İç Anadolu Bölgesi'nde ticari yumurtacı sürü ve köy tavuklarında anti-ILT virüsü (ILTV) antikorları varlığını indirekt ELISA ile araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** İç Anadolu Bölgesi'nde 17 aşısız (n=268) ve 11 aşı (n=465) olmak üzere 28 ticari yumurtacı sürüden (n=733) ve 7 farklı lokalizasyonda bulunan köy tavuklarından (n=145) rastgele toplam 878 kan örneği alındı ve serumları çıkartıldı. Serum örneklerinde, ILTV'ye karşı oluşan antikorları tespit etmek için ticari indirekt ELISA kiti ile kullanıldı. **Bulgular:** İncelenen toplam 145 aşısız köy tavuğunda %86,90 (n=126), 268 aşısız ticari yumurtacıda %90,67 (n=243), 465 aşı ticari yumurtacıda %35,70 (n=166) oranında anti-ILTV antikorlarına rastlandı. Aşılama yapılmasına rağmen 5 ticari yumurtacı sürüde ILTV'ye karşı antikor tespit edilmedi. **Sonuç:** İç Anadolu Bölgesi'nde özellikle aşısız ticari yumurtacı sürülerde ve köy tavuklarında ILT enfeksiyonunun ciddi risk yarattığı belirlendi. Kümeslerin birbirine yakınlığı dolayısıyla özellikle aşı kaynaklı saçılımın olabileceği öngörüsüyle, ILT salgılarından izole edilen suşların filogenetik analizlerinin yapıp, daha ileri çalışmalarda enfeksiyonun kaynağı üzerine eğilmenin daha doğru bir yaklaşım olacağı kanaatindeyiz.

ABSTRACT Objective: Infectious laryngotracheitis (ILT) is an economically important viral respiratory disease of poultry around the world. The aim of this study is investigate the presence of anti-ILTV antibodies in commercial layers and village chickens in the Central Anatolia Region by indirek ELISA. **Material and Methods:** A total of 878 blood samples were collected from 28 commercial layer flocks (n=733) comprising 17 unvaccinated (n=268), 11 vaccinated (n=465), and village chickens (n=145) at 7 different localisation in the Central Anatolia Region. Sera were obtained from the collected blood samples. Anti-ILT virus (ILTV) antibodies were determined by commercial indirekt ELISA kit. **Results:** Anti-ILTV antibodies were determined of the investigated 145 unvaccinated village chickens, 268 unvaccinated commercial layer chickens, and 465 vaccinated commercial layer chickens, at ratios of 86.90% (n=126), 90.67% (n=243), and 35.70% (n=166), respectively. Although 5 commercial layer flocks were vaccinated, no antibody response was detected. **Conclusion:** It was determined that ILT infection poses a serious risk especially in unvaccinated commercial layer flocks and village chickens in the Central Anatolia Region. We believe that it would be a more correct approach to conduct phylogenetic analyzes of strains isolated from ILT outbreaks and to focus on the source of infection in further studies, with the prediction of vaccine-induced spillage due to the proximity of the flocks.

Anahtar Kelimeler: Enfeksiyöz laringotrakeitis; ELISA; ticari yumurtacı tavuk; köy tavuğu

Keywords: Infectious laryngotracheitis; ELISA; commercial layer chicken; village chicken

Enfeksiyöz laringotrakeitis [infectious laryngotracheitis (ILT)]; tavuklarda akut, subakut ve kronik formlarda seyreden, solunum sistemi yangısı, öksürük, solunum güçlüğü ve konjunktivit ile

karakterize kontagiozum, daha çok ergin hayvanlarda gözlemlenen viral bir hastalıktır. ILT virüsü (ILTV) Herpesviridae ailesinin, Alphaherpesvirinae alt ailesinde yer alır ve taksonomik olarak Gallid

Correspondence: Gülşen GONCAGÜL

Bursa Uludağ Üniversitesi Mennan Pasınlı Atçılık Meslek Yüksekokulu, Bursa, TÜRKİYE/TURKIYE

E-mail: gulgoncagulsen@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences.

Received: 28 Apr 2021

Received in revised form: 05 Aug 2021

Accepted: 06 Aug 2021

Available online: 13 Aug 2021

2146-8850 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

herpesvirus-1 olarak tanımlanır.¹ Enfeksiyon ilk olarak 1925 yılında May ve Thittler tarafından tanımlanmıştır.² Enfeksiyonun geçmişten günümüze artarak devam etmesi hem hayvan sağlığı hem de kanatlı endüstri açısından ekonomik anlamda bir tehdit unsurudur.³ Enfeksiyon her yaşta tavukta görülmekle birlikte, özellikle 3 haftadan büyük tavuklar daha duyarlıdır. Hastalığın aynı zamanda sülünleri, keklikleri, tavus kuşlarını ve hindileri de etkilediği bildirilmiştir.⁴ Ticari yumurtacı sürülerde de ekonomik olarak önemli olan bu enfeksiyon, küresel yaygınlığa da sahiptir. ILTV konakçı dışında birkaç hafta canlılığını koruması ve bu sürenin soğuk ortamlarda uzaması, enfeksiyon oluşma riskini ve yaygınlığını artırmaktadır.⁵ ILTV'nin endemik olduğu bölgelerde yer alan ticari kümeslerde artan ölüm oranı, yumurtada verim ve tavuklarda azalan canlı ağırlık kayıplarıyla kanatlı endüstrisinin milyonlarca dolarlık kayıplarla karşı karşıya kalmasına neden olmaktadır.⁶ Küresel bir sorun olan bu enfeksiyon, Asya, Amerika, Avrupa ve Okyanusya'da rapor edilmiştir.³ ILTV, diğer Herpes virüsleri gibi latent enfeksiyonlar oluşturur. Anti-ILTV antikorlarının tespiti için serum nötralizasyon testi, floresan antikor testi, agar jel immünodifüzyon testi ve ELISA olmak üzere çeşitli serolojik testler tanımlanmıştır.⁵ ELISA'nın, tavuk serumlarında anti-ILTV atikolarını saptaması yönünden serum nötralizasyon, floresan antikor ve agar jel immünodifüzyonundan daha duyarlı olduğu bildirilmiştir.¹ Birçok ülkede endemik olarak kaldığı bildirilen ILTV enfeksiyonunun önleyici stratejileri genellikle aşılamaya dayanmaktadır.⁷ ILTV'de hücre ve mukozal bağışıklık, humoral bağışıklığa göre daha önemlidir. Humoral immün tepkinin ILTV aşılamalarından sonra önemli korunma sağlamadığı bildirilmiştir.⁸ ILTV aşılama sırasında oluşan hücreye bağlı immünite, koruyucu immünetiyi sağlar. ILTV genellikle modifiye-canlı aşıları içeren bir aşılama stratejisi ile kontrol edilmektedir. En çok kullanılan ILTV aşı suşları, attenuue modifiye canlı doku kültür orijinli [tissue-culture-origin (TCO)] ve tavuk embriyosu orijinli [chicken-embryo-origin (CEO)] virüslerdir. TCO ve CEO aşıları genellikle broylerde, damızlık yumurtacı ve yumurtacı sürülerde enfeksiyonun görüldüğü yerlerde kullanılır. TCO ve CEO aşıları, korunma açısından

karşılaştırıldıklarında bir fark görülmemektedir.⁹ Enfeksiyondan korunmada modifiye canlı aşı uygulaması etkili bir yöntemdir. Ancak aşılama sonrası bazı tavuklar latent olarak virüsü saçabilir ve aşısız sürüler için enfeksiyon kaynağı olabilirler. Bu nedenle özellikle modifiye canlı ILTV aşılarının sadece hastalığın endemik olarak görüldüğü bölgelerde uygulanması önerilir. Bu aşıların aynı zamanda tavuklarda pasajlandıkça geriye virulens kazanma riski bulunmaktadır. Sürü içinde ILTV'nin klinik görünümü, viral suşun virülansına ve viral yüke bağlı olarak değişmektedir.¹⁰ Bu virüsle enfekte tavuklarda, morbidite ve mortalite, sırasıyla %90 ve %70 oranlarında görülmektedir.¹¹ Bu enfeksiyon, dünyada kümes hayvanlarının yoğun olduğu bölgelerde önemli bir sorun olmaya devam etmektedir.¹²

Bu çalışmada, İç Anadolu Bölgesi'nde, aşı ve aşısız ticari yumurtacı sürülerde ve aşısız köy tavuklarında, ELISA ile ILTV'ye karşı gelişen antikor varlığı ve aşı titrelerinin tespit edilmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

KAN SERUM ÖRNEKLERİ

İç Anadolu Bölgesi'nde, 14-17 haftalık 28 farklı ticari yumurtacı sürü (n=733) ve 7 farklı lokalizasyonda bulunan köy tavuklarından (n=145) aseptik koşullarda rastgele toplam 878 kan örneği toplandı. Kanatlı çiftliklerinden alınan bilgilerden sonra, 28 ticari yumurtacı sürüden 17'sinde (%48,6) embriyo kökenli (CEO) aşı uygulandığı, geri kalan 11 ticari sürü ve köy tavuklarında ILTV'ye karşı aşılamanın yapılmadığı öğrenildi. Toplanan kanların serumları çıkartılarak eppendorf tüplere aktarıldı. Serumlar çalışılincaya kadar -20 °C'lik derin dondurucuda saklandı.

ELISA YORUMU

Toplanan kan serumu örnekleri, ticari ILTV Antikor Test Kiti (BioChek®, Reeuwijk, Hollanda) kullanılarak üretici firmanın talimatlarına göre ELISA ile incelendi. 450 nm'de optik densitede ELISA okuyucu spektrofotometre (ELX800™, Bio-Tek Inst Inc, Berkshire, İngiltere) ile okundu. ILTV'ye karşı antikor varlığı veya yokluğu her numune için S/P oranını hesaplayarak tespit edildi.

Hesaplama sonucunda, numunenin S/P oranı; 0,50'ye eşit ve/veya üstünde ise örnekler pozitif, 0,50'den düşük ise negatif olarak değerlendirildi.

ETİK BEYAN

Bu çalışma, Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yerel Etik Kurulunun 21.12.2020 tarih ve 2020/14 no'lu kararı ile onaylanmıştır.

BULGULAR

Bu çalışma, İç Anadolu Bölgesi'nde, köy tavukları ve ticari yumurtacı sürülerde anti-ILTV antikor seviyesini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Yüz kırk beş köy tavuğu ve 733 ticari yumurtacı tavuktan toplam 878 kan örneği toplandı. Köy tavuklarından toplanan kan örneklerinin 126'sı (%86,90), ticari yumurtacı sürülerden toplanan kan örneklerinin 409'u (%55,80) ILTV antikorları yönünden pozitif bulundu. Aşısız ticari yumurtacı sürülerden alınan 268 kan örneğinden 243'ü (%90,67), aşıtlı ticari sürülerden alınan 465 kan serum örneğinden 166'sı (%35,70) seropozitif bulundu (Tablo 1). Çalışma kapsamında alınan kan serumu örneklerinin 343'ü (n=19 köy tavuğu ve n=324 ticari yumurtacı) (%39,07), serolojik olarak negatif olduğu belirlendi (Şekil 1). Araştırmada örnek alınan 28 ticari yumurtacı sürü anti-ILTV antikorları yönünden değerlendirildiğinde, 5'inin (%17,86) negatif, 23'ünün (%82,14) pozitif olduğu saptandı. Negatif olduğu belirlenen sürülerin tamamı aşıtlı sürülerdi.

TARTIŞMA

ILTV, çok bulaşıcı olması ve latent seyretmesi nedeniyle kontrolü kolay bir enfeksiyon değildir.¹³ Farklı ülkelerde yapılan seroepidemiolojik çalışmalarda %17,33-29,4 aralığında seroprevalansla seyrettiği bildirilmiştir.^{1,5,14} 10-30 haftalık, 15-35 haftalık ve 20-30 haftalık yaştaki kanatlılarda seroprevalans sırasıyla %31, 37,1 ve 25 olarak rapor edilmiştir.^{15,16} Dünyada yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi ILTV enfeksiyon prevalansı oldukça yüksek seyretmektedir. 2007 ile 2015 yılları arasında Avustralya, İtalya, ABD ve Hindistan'da ticari kümeslerde ILTV salgınları rapor edilmiştir.¹⁷⁻¹⁹

Ülkemizde ilk vaka, 2003 yılında Elazığ'da Gulacti ve ark.nın yaptığı çalışmayla ortaya konmuştur.²⁰ Türkiye'de ticari yumurtacı sürülerde ILTV salgınları 2014 yılının son yarısında başlamış ve kanatlı sektörünü 2 yıl boyunca olumsuz yönde etkilemiştir.²¹ Salgınlar sonrası, Tarım ve Orman Bakanlığı salgının başlamasının 2. yılında, ILTV aşısının kullanımına izin vermiştir. Aras ve ark.nın çalışma yaptığı dönemde, ILTV aşısı kullanılmadığı ve salgının başlamadığı bildirilmiştir.²¹ Aynı araştırmacılar, Türkiye'de aşılanmamış ticari yumurtacı 25 çiftlikten 16'sının (%64) anti-ILTV antikorları yönünde seropozitif olduğunu ve 625 serum örneğinin 266'sında (%42,46) ILTV'ye spesifik antikorlar tespit ettiklerini, sonuç olarak hastalık seroprevalansını %42,46 bulduklarını bildirmişlerdir.²¹ Çalışmamızda, aşılanmamış köy tavuklarında ILTV seroprevalansı %86,90 aşılanmamış ticari sürülerde ise seropozitiflik %90,67 gibi yüksek bir oran bulunmuştur. Roba ve ark., Etiyopya'da köy tavuklarında ILTV seroprevalansı üzerine yaptıkları çalışmada, %54,7 pozitiflik bildirmişlerdir.²² Araştırmamızda aşısız kanatlılardan köy tavuklarında saptanan yüksek seropozitiflik aynı bölgede lokalizasyon farkına göre değişen oranlarda %0-100, ticari sürülerde ise %83,33-100 arasında bulunmuştur. Benzer şekilde, Uddin ve ark., aşılama olmayan bölgelerde yaptıkları araştırmada %10,90-26,67 aralığında seropozitiflik bulmuşlar ve bu durumu farklı yetiştirme tipi ve farklı iklim koşullarına bağlamışlardır.¹

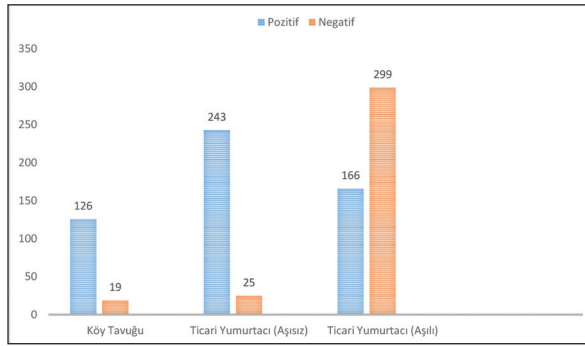
Çalışmamızda, anti-ILTV antikorlarının tespitinde ELISA'yı tercih etmemizin sebebi, diğer serolojik testlerle kıyaslığında sensitivite ve spesifitesinin yüksek olması nedenidir.¹

ILTV, oldukça kontagioz olması ve latent seyretmesi sebebiyle kontrolü güç bir hastalıktır.¹ Hastalık kontrolü, biyogüvenlik, "management" ve aşılama dayanır.²³ ILTV'ye karşı aşılamanın kullanıldığı ülkelerde, aşılama genellikle damızlıklarda, yumurtacılar, piliçlerde ve hobi sürülerinde hastalığı önlemek ve kontrol etmek için yapılmaktadır.²⁴ Yeni aşı türleri ortaya çıkmasına rağmen canlı zayıflatılmış CEO aşıları pek çok ülkede enfeksiyondan korunma için hâlen kullanılmaktadır.²⁵ Ancak bu aşıların virulens kazanıp

TABLO 1: Köy tavuğu ve ticari yumurtacı sürülerde anti-ILTV varlığı.

Yaş (Hafta)	Köy tavuğu Aşısız		Yaş (Hafta)		Ticari yumurtacı sürü Aşısız		Yaş (Hafta)		Ticari yumurtacı sürü Aşılı	
	Numune sayısı	Seropozitif numune sayısı	Seropozitif oran (%)	Numune sayısı	Seropozitif numune sayısı	Seropozitif oran (%)	Numune sayısı	Seropozitif numune sayısı	Seropozitif oran (%)	
14	24	24	100,0	24	22	91,66	24	18	75,00	
15	24	24	100,0	24	24	100,0	23	9	39,13	
15	24	24	100,0	24	20	83,33	24	13	54,16	
15	15	0	0	24	23	95,83	24	8	33,33	
16	24	21	87,5	24	22	91,66	24	14	58,33	
16	10	9	90,00	24	20	83,33	29	16	55,17	
17	24	24	100,0	24	23	95,83	24	18	75,00	
				25	23	92,00	30	23	76,66	
				25	21	84,00	20	0	0	
				25	20	80,00	50	0	0	
				25	25	100,0	50	0	0	
							25	17	68,00	
							22	0	0	
							23	0	0	
							24	12	50,00	
							24	14	58,33	
							25	4	16,00	
TOPLAM	145	126	86,90	268	243	90,67	465	166	35,70	

ILTV: Enfeksiyöz larüngotrakeitis virüsü.



ŞEKİL 1: Köy tavuğu ve ticari yumurtacılar da aşı durumuna göre seropozitivite.

salgınlara yol açma ihtimalleri de bu hastalıkla mücadelede bir diğer sıkıntılı durumdur.^{26,27} Hatta şiddetli ILT salgınlarında, izole edilen izolatlarının CEO aşısı ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur.^{28,29} Çalışma materyalimizin bir bölümünü oluşturan köy tavuklarının (7 lokalizasyon) tamamı aşısızdı. Geri kalan 28 ticari yumurtacı sürününün 17'si embriyo kökenli (CEO) aşı ile aşılandı. Çalışma yapılan aşıları sürülerde %35,70, aşısız sürülerde %90,67 oranında seropozitiflik saptandı. Çalışmamızda, aşısız ticari yumurtacı sürülerde tespit edilen yüksek antikör pozitifliği de ya ILTV saha suşunun ya da yüksek ihtimalle CEO aşı suşunun sirküle olduğunu düşündürdü. Genel olarak, ILT'ye karşı canlı zayıflatılmış aşılarla aşılama stratejilerinin, duyarlı kanatlılarda direnç geliştirmek için etkili bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır. Ancak, canlı zayıflatılmış aşı suşlarının yaşam boyu trigeminal ganglionda, hastalığın kontrolünü zorlaştıran olası latent enfeksiyonlar oluşturabilmesi nedeniyle aşılama kanatlılardan aşılama kanatlılara canlı aşının saçılımının söz konusu olduğu bildirilmiştir.^{29,30} Kanatlıdan kanatlıya canlı aşı suşunun saçılımı ve suşun yüksek virulens kazanmasının salgınlar için çok büyük risk oluşturduğu rapor edilmiştir.³¹ Hatta viral temas hâlindeki kanatlılardaki replikasyonun, aşılama kanatlılardakine benzer seviyelere ulaştığı da yapılan çalışma ile ortaya konmuştur.³² Aşılama kanatlı ticari yumurtacılar da tespit edilen %90,67 oranında yüksek seropozitiflik, örneklemenin yapıldığı aşıları kümeslerin aşısız kümeslere yakınlığı dolayısıyla aşı kaynaklı bulaş sonrası antikör yanıtının bu denli yüksek seviyelere ulaştığı varsayımını kuvvetlendirdi. Ayrıca çalışmayı

yaptığımız 2 lokalizasyonda yer alan seropozitif köy tavuklarının yakınında bulunan ticari yumurtacı kümeslerde CEO aşılama nedeniyle aşı kaynaklı saçılım olabileceği kanaatindeyiz. Bu yorumumuzu destekler bulgular yakın zamanda Mısır'da yapılan bir çalışma ile rekombinant ILT virüsünün ve CEO aşı benzeri virüsün, salgınlara neden olduğu şeklinde kayıtlara geçmiştir.³³ Çalışmamızı destekler şekilde Molini ve ark. Namibia'da yaptıkları çalışmada, sahadan izole edilen ILTV'nin filogenetik analizlerinde, izolatların ILT aşı suşu ile aynı olduğunu ve aşı kaynaklı bir enfeksiyon yaşandığını bildirmişlerdir.³⁴ Yapılan diğer çalışmalarda da ILT'nin birçok saha salgınının, CEO aşı suşlarından ayırt edilemeyen ILTV suşlarından kaynaklandığını göstermektedir.^{30,35} Aşı kaynaklı saçılımı belgelemek adına ileri zamanlarda, virüs izolasyonu hedef alınarak araştırmaların yapılması gerekmektedir. Aşılama rağmen herhangi bir antikör yanıtı saptanmayan 5 ticari yumurtacı sürüdeki durum ise aşı uygulama hatası nedeniyle ve/veya bu sürülerin bulunduğu kümeslerin çevresinde herhangi bir ticari aşıları yumurtacı sürü ve köy tavuğu bulunmamasına bağlanmıştır.

Son yıllarda, ülkemizin sınır olduğu ülkelerden de ILT salgını bildirimleri mevcuttur.²⁵ Komşu ülkelerde yaygın olarak ILT enfeksiyonunun görülmesi, hastalığın hızla yayılımı ve yüksek ölüm oranının görülmesi kanatlı sektörü açısından ekonomik önem arz etmektedir.²⁶

SONUÇ

Sonuç olarak, aşısız ticari sürülerde ve köy tavuklarında, sırasıyla %90,67 ve %86,90 oranında saptanan yüksek seroprevalans, İç Anadolu Bölgesi'nde ciddi ILT riski olduğunu göstermektedir. Kümes hayvanlarında ILT enfeksiyonunun kontrolünde yüksek biyogüvenlik önlemleri uygulanıp, yakın çevre çiftliklerde eş zamanlı aşılama programlarının uygulaması gerekmektedir. Aşılama ile serokonversiyon sağlanmasına rağmen aşı suşunun replikasyonu ve saçılımı handikap yaratmaktadır. Buna karşın, yapılan aşılama sonrası enfeksiyonun kontrol altına alınması sağlanmakla birlikte, virüsün replikasyon hızı azaltılabilmektedir. Özellikle ticari kümes hayvanı çiftliklerinde inaktive

edilmiş ve/veya rekombinant aşuların kullanılması, ILT enfeksiyonu ile mücadelede teşvik edilmelidir.^{6,11} ILTV suşlarının potansiyel virülansının ve salgınlardan izole edilen izolatlar ile diğer saha veya aşı suşları arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacak yeni çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin

çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Gülşen Goncagül; **Tasarım:** Gülşen Goncagül; **Denetleme/Danışmanlık:** Gülşen Goncagül, Elçin Günaydın, Özlem Kardoğan, Yavuz Çokal; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Gülşen Goncagül, Elçin Günaydın, Özlem Kardoğan, Yavuz Çokal; **Analiz ve/veya Yorum:** Gülşen Goncagül, Elçin Günaydın, Özlem Kardoğan, Yavuz Çokal; **Kaynak Taraması:** Gülşen Goncagül, Elçin Günaydın, Özlem Kardoğan, Yavuz Çokal; **Makalenin Yazımı:** Gülşen Goncagül, Elçin Günaydın, Özlem Kardoğan, Yavuz Çokal; **Eleştirel İnceleme:** Gülşen Goncagül, Elçin Günaydın, Özlem Kardoğan, Yavuz Çokal; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Gülşen Goncagül, Elçin Günaydın, Özlem Kardoğan, Yavuz Çokal; **Malzemeler:** Gülşen Goncagül, Elçin Günaydın, Özlem Kardoğan, Yavuz Çokal.

KAYNAKLAR

- Uddin MI, Sen AB, Islam MS, Das S, Sultana N, Ripa RN, et al. Seroepidemiology of infectious laryngotracheitis (ILT) in the commercial layer farms of Chittagong district, Bangladesh. *Adv. Anim. Vet. Sci.* 2014;2(6):316-20. [Crossref]
- Hidalgo H. Infectious laryngotracheitis: a review. *Braz. J. Poult. Sci.* 2003;5(3):157-68. [Crossref]
- Kirkpatrick NC, Mahmoudian A, O'Rourke D, Noormohammadi AH. Differentiation of infectious laryngotracheitis virus isolates by restriction fragment length polymorphic analysis of polymerase chain reaction products amplified from multiple genes. *Avian Dis.* 2006;50(1):28-34. [Crossref] [PubMed]
- Portz C, Beltrão N, Furian TQ, Júnior AB, Macagnan M, Griebeler J, et al. Natural infection of turkeys by infectious laryngotracheitis virus. *Vet Microbiol.* 2008;131(1-2):57-64. [Crossref] [PubMed]
- Jordan FT. Further observations on the epidemiology of infectious laryngo-tracheitis of poultry. *J Comp Pathol.* 1963;73:253-64. [Crossref] [PubMed]
- Guy JS, Garcia M. Laryngotracheitis. In: Saif YM, Fadly AM, Glisson JR, McDougald LR, Nolan LK, Swayne DE, eds. *Diseases of Poultry*. 12th ed. Ames: Blackwell Publishing; 2008. p.137-52.
- Tesfaye A, Sahle M, Sori T, Kassa T, Garoma A, Koran T, et al. Infectious laryngotracheitis virus in commercial and backyard chicken production systems in central and south Ethiopia (First report) ILT in Ethiopian Poultry Production. *J Appl Poult Res.* 2019;28(4):1324-9. [Crossref]
- Sander JE, Thayer SG. Evaluation of ELISA titers to infectious laryngotracheitis. *Avian Dis.* 1997;41(2):429-32. [Crossref] [PubMed]
- Rodríguez-Avila A, Oldoni I, Riblet S, García M. Replication and transmission of live attenuated infectious laryngotracheitis virus (ILTV) vaccines. *Avian Dis.* 2007;51(4):905-11. [Crossref] [PubMed]
- Beltrán G, Williams SM, Zavala G, Guy JS, García M. The route of inoculation dictates the replication patterns of the infectious laryngotracheitis virus (ILTV) pathogenic strain and chicken embryo origin (CEO) vaccine. *Avian Pathol.* 2017;46(6):585-93. [Crossref] [PubMed]
- Coppo MJ, Noormohammadi AH, Browning GF, Devlin JM. Challenges and recent advancements in infectious laryngotracheitis virus vaccines. *Avian Pathol.* 2013;42(3):195-205. [Crossref] [PubMed]
- Yan Z, Li S, Xie Q, Chen F, Bi Y. Characterization of field strains of infectious laryngotracheitis virus in China by restriction fragment length polymorphism and sequence analysis. *J Vet Diagn Invest.* 2016;28(1):46-9. [Crossref] [PubMed]
- Guy JS, Barnes HJ, Morgan LM. Virulence of infectious laryngotracheitis viruses: comparison of modified-live vaccine viruses and North Carolina field isolates. *Avian Dis.* 1990;34(1):106-13. [Crossref] [PubMed]
- Bagust TJ, Johnson MA. Avian infectious laryngotracheitis: virus-host interactions in relation to prospects for eradication. *Avian Pathol.* 1995;24(3):373-91. [Crossref] [PubMed]
- Fahey KJ, York JJ. The role of mucosal antibody in immunity to infectious laryngotracheitis virus in chickens. *J Gen Virol.* 1990;71 (Pt 10):2401-5. [Crossref] [PubMed]
- Bauer B, Lohr JE, Kaleta EF. Comparison of commercial ELISA test kits from Australia and the USA with the serum neutralization test in cell cultures for the detection of antibodies to the infectious laryngotracheitis virus of chickens. *Avian Pathol.* 1999;28(1):65-72. [Crossref] [PubMed]
- Moreno A, Piccirillo A, Mondin A, Morandini E, Gavazzi L, Cordioli P. Epidemic of infectious laryngotracheitis in Italy: characterization of virus isolates by PCR-restriction fragment length polymorphism and sequence analysis. *Avian Dis.* 2010;54(4):1172-7. [Crossref] [PubMed]
- Gowthaman V, Singh SD, Dhama K, Barathidasan R, Mathapati BS, Srinivasan P, et al. Molecular detection and characterization of infectious laryngotracheitis virus (Gallid herpesvirus-1) from clinical samples of commercial poultry flocks in India. *Virusdisease.* 2014;25(3):345-9. [Crossref] [PubMed] [PMC]

19. Agnew-Crumpton R, Vaz PK, Devlin JM, O'Rourke D, Blacker-Smith HP, Konsak-lievski B, et al. Spread of the newly emerging infectious laryngotracheitis viruses in Australia. *Infect Genet Evol.* 2016;43:67-73. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
20. Gulacti I, Eroksuz Y, Bulut H, Ceribasi AO. Outbreak of clinical infectious laryngotracheitis in Turkey. *Vet Rec.* 2007;160(16):554-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. Aras Z, Yavuz O, Sanioğlu Gölen G. Occurrence of infectious laryngotracheitis outbreaks in commercial layer hens detected by ELISA. *J Immunoassay Immunochem.* 2018;39(2):190-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
22. Roba YT, Tadesse D, Assefa Z, Tesfaye A. Seroprevalence of infectious laryngotracheitis disease in backyard chickens in villages of Ada'a district, Oromia, Ethiopia: first report. *Trop Anim Health Prod.* 2020;52(6):3109-12. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. García M, Zavala G. Commercial vaccines and vaccination strategies against infectious laryngotracheitis: what we have learned and knowledge gaps that remain. *Avian Dis.* 2019;63(2):325-34. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Menendez KR, García M, Spatz S, Tablante NL. Molecular epidemiology of infectious laryngotracheitis: a review. *Avian Pathol.* 2014;43(2):108-17. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
25. Guy JS, Bagust TJ. Laryngotracheitis. In: Saif YM, Barnes HJ, Glisson JR, Fadly AM, Mcdougald LR, Swayne DE, eds. *Diseases of Poultry*. 11th ed. Ames: Iowa State University Press; 2003. p.121-34.
26. Fuchs W, Veits J, Helferich D, Granzow H, Teifke JP, Mettenleiter TC. Molecular biology of avian infectious laryngotracheitis virus. *Vet Res.* 2007;38(2):261-79. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Neff C, Sudler C, Hoop RK. Characterization of western European field isolates and vaccine strains of avian infectious laryngotracheitis virus by restriction fragment length polymorphism and sequence analysis. *Avian Dis.* 2008;52(2):278-83. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Oldoni I, Rodríguez-Avila A, Riblet S, García M. Characterization of infectious laryngotracheitis virus (ILTV) isolates from commercial poultry by polymerase chain reaction and restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP). *Avian Dis.* 2008;52(1):59-63. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Williams RA, Bennett M, Bradbury JM, Gaskell RM, Jones RC, Jordan FT. Demonstration of sites of latency of infectious laryngotracheitis virus using the polymerase chain reaction. *J Gen Virol.* 1992;73 (Pt 9):2415-20. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Dufour-Zavala L. Epizootiology of infectious laryngotracheitis and presentation of an industry control program. *Avian Dis.* 2008;52(1):1-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Guy JS, Barnes HJ, Smith L. Increased virulence of modified-live infectious laryngotracheitis vaccine virus following bird-to-bird passage. *Avian Dis.* 1991;35(2):348-55. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
32. Rodríguez-Avila A, Oldoni I, Riblet S, García M. Replication and transmission of live attenuated infectious laryngotracheitis virus (ILTV) vaccines. *Avian Dis.* 2007;51(4):905-11. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
33. Bayoumi M, El-Saied M, Amer H, Bastami M, Sakr EE, El-Mahdy M. Molecular characterization and genetic diversity of the infectious laryngotracheitis virus strains circulating in Egypt during the outbreaks of 2018 and 2019. *Arch Virol.* 2020;165(3):661-70. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
34. Molini U, Aikukutu G, Khaiseb S, Kahler B, Van der Westhuizen J, Cattoli G, et al. Investigation of infectious laryngotracheitis outbreaks in Namibia in 2018. *Trop Anim Health Prod.* 2019;51(7):2105-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Ghalyanchi Langeroudi A, Hosseini H, Fallah MH, Aghaeen L, Esmaeelzadeh Dizaji R, Ziafati Z, et al. Serological Survey of Infectious Laryngotracheitis in Broiler Flocks, Iran, 2018. *Iran J Virol.* 2020;14(1):1-5. [[Link](#)]