

Brusella ve Şap Hastalıkları: Türkiye’de Aşılama Stratejileri ve Ekonomik Etkiler Üzerine Derleme

Brucellosis and Foot-and-Mouth Disease: A Review of Vaccination Strategies and Economic Impacts in Türkiye

Ahmet ORUÇ

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü

ahmet.oruc@tarimorman.gov.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2139-4929>

Özet

Bruselloz (*Brucella spp.*) ve Şap (Foot and Mouth Disease, FMD) hastalıkları, Türkiye’de hayvansal üretimi doğrudan etkileyen ve milli ekonomide milyonlarca dolarlık kayıplara neden olan en önemli zoonotik ve viral enfeksiyonlardanır. Bu derlemede, Türkiye’de bu hastalıkların kontrolüne yönelik yürütülen aşılama programlarının ekonomik etkileri ve maliyet-fayda analizleri güncel literatür doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bulgular, düzenli aşılama stratejilerinin süt ve et üretimindeki verim kayıplarını önleyerek üretici gelirlerinde anlamlı artışlar sağladığını, tedavi, tazminat ve salgın yönetim giderlerini azalttığını ortaya koymaktadır. Şap hastalığında yılda iki veya üç kez yapılan kitlesel aşılama kampanyaları, sınır bölgelerinde vaka sayısını düşürmekte ve hayvan başına ortalama 15–20 ABD doları düzeyinde ek net gelir oluşturmaktadır. Bruselloz aşılması ise yalnızca hayvansal üretim kayıplarını azaltmakla kalmamakta, aynı zamanda zoonotik bulaşın önlenmesi yoluyla insan sağlığı harcamalarını ve iş gücü kayıplarını da düşürerek toplum ekonomisine ikincil katkı sunmaktadır. Yapılan maliyet-fayda analizlerine göre bruselloz aşılmasına yapılan her 1 TL’lik yatırım, ortalama 2–2,5 TL ekonomik fayda sağlamaktadır. Bu sonuç, aşılama programlarının hem mikro düzeyde üretici gelirini hem de makro düzeyde kamu bütçesi dengesini güçlendiren bir araç olduğunu göstermektedir. Ayrıca kitlesel aşılama ve “test-kesim” politikalarının birlikte yürütülmesi, uzun vadede ihracat potansiyelini artırmakta ve Türkiye’nin hayvansal ürün ticaretinde rekabet gücünü desteklemektedir. Sonuç olarak, şap ve bruselloz kontrolünde sürdürülebilir bir ekonomik fayda elde edilebilmesi, yüksek aşılama oranlarının korunması, yerli aşı üretiminin güçlendirilmesi ve tüm paydaşların katılımıyla entegre kontrol politikalarının sürdürülmesiyle mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Bruselloz, Şap Hastalığı, Aşılama, Ekonomik Etki, Maliyet-Fayda Analizi, Türkiye, Hayvansal Üretim.

Abstract

Brucellosis (*Brucella* spp.) and Foot-and-Mouth Disease (FMD) remain among the most economically significant zoonotic and viral infections affecting livestock production in Türkiye, resulting in annual national losses worth millions of US dollars. This review analyzes the economic impact and cost–benefit outcomes of vaccination programs implemented for the control of these diseases. Evidence indicates that systematic and large-scale vaccination campaigns substantially reduce production losses in milk and meat yield, increase farmers’ net income, and lower expenditures related to treatment, compensation, and outbreak management. For FMD, biannual or triannual vaccination programs in border regions have been shown to yield an additional net gain of approximately USD 15–20 per animal. Similarly, brucellosis vaccination not only prevents reproductive and production losses but also reduces public health expenditures and productivity loss associated with human infection. Cost–benefit analyses suggest that each 1 Turkish Lira invested in brucellosis vaccination generates an estimated economic return of 2–2.5 Lira. These findings highlight vaccination as both a microeconomic tool for sustaining livestock profitability and a macroeconomic instrument for enhancing national agricultural competitiveness. Moreover, the integration of vaccination with test-and-slaughter strategies contributes to the eradication of endemic infection sources and facilitates access to higher-value export markets. In conclusion, sustainable economic gains from the control of FMD and brucellosis can only be achieved through maintaining high vaccination coverage, strengthening domestic vaccine production capacity, and implementing coordinated, One Health–oriented policies that align animal health, public health, and economic priorities.

281

Keywords: Brucellosis, Foot-and-Mouth Disease, Vaccination, Economic Impact, Cost–Benefit Analysis, Türkiye, Livestock Production

1. Giriş

Bruselloz (*Brucella* spp.) ve Şap (Foot and Mouth Disease, FMD) hastalıkları, ruminantlarda yaygın olarak görülen ve hem hayvan sağlığı hem de ekonomik açıdan ciddi kayıplara yol açan önemli enfeksiyonlardır. Bu hastalıklar, süt ve et verimi ile üreme performansını düşürerek hayvansal üretimde doğrudan finansal zararlara neden olmakta, aynı zamanda ülke ekonomisi üzerinde dolaylı etkiler oluşturmaktadır. Bruselloz, özellikle süt verimi, et üretimi ve döl veriminde azalmaya yol açarak üretim maliyetlerini artırmakta ve işletme kârlılığını düşürmektedir (Can & Yalçın, 2014). Ayrıca zoonotik karakteri nedeniyle insanlara da bulaşarak halk sağlığı açısından önemli bir tehdit oluşturmakta; sağlık harcamalarının artması, iş gücü kayıpları ve üretim zincirinde aksamalara yol açarak ekonomik yükü daha da derinleştirmektedir (Atay ve ark., 2018). Türkiye’de uzun yıllardır endemik seyreden brusellozun, hem veteriner halk sağlığı hem de

sürdürülebilir hayvancılık açısından kontrol altına alınması büyük önem taşımaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2024).

Şap hastalığı ise hızlı yayılan, yüksek morbidite oranına sahip akut bir viral enfeksiyondur. Genellikle düşük mortalite oranları (%2–5) göstermesine rağmen, genç hayvanlarda miyokardit nedeniyle ölüm oranları %50–60’a kadar çıkabilmektedir (Dinter & Morein, 1990; Kitching, 1998; Aftosa, 2014; İnce & Kanat, 2015; Burova et al., 2023). Şapın en belirgin ekonomik etkisi, salgın dönemlerinde süt ve et veriminde ciddi azalmalar, üreme problemleri ve üretim zincirinde meydana gelen kesintilerdir. Bununla birlikte, hastalığın yayılımı sonucunda hayvan hareketlerinin kısıtlanması ve uluslararası ticarete oluşan engeller, ülke ekonomisinde milyarlarca liralık kayıplara neden olabilmektedir (İnce & Kanat, 2015; Knight-Jones et al., 2016).

Bu iki hastalıkla mücadelede en etkin ve sürdürülebilir yöntemlerden biri, düzenli ve bilimsel temellere dayalı aşılama stratejileridir. Türkiye’de son 10 yılda yürütülen araştırmalar, bruselloz ve şap aşılama programlarının hem doğrudan üretim kayıplarını azaltma hem de dolaylı ekonomik etkileri hafifletme açısından yüksek maliyet-fayda oranına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Aşılama programları, yalnızca bireysel işletmelerin ekonomik direncini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda kamu harcamalarının azalmasına, ulusal hayvan sağlığı politikalarının güçlenmesine ve hayvansal ürün ticaretinin istikrar kazanmasına katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla, bruselloz ve şap kontrol programlarının ekonomik etkinliği, sürdürülebilir hayvancılığın temelini oluşturan faktörlerden biri olarak değerlendirilmelidir. Bu derleme, Türkiye’de uygulanan aşı stratejilerinin her iki hastalık üzerindeki etkilerini, üretim kayıplarının önlenmesindeki rollerini ve ulusal düzeydeki ekonomik yansımalarını bilimsel veriler ışığında kapsamlı biçimde incelemeyi amaçlamaktadır.

2. Türkiye’de Brusella ve Şap Hastalıklarının Yayılımı ve Önemi

Türkiye’de bruselloz; özellikle İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde endemik olarak yaygınlaşmış bir hastalıktır. Büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarda gözlemlenen enfeksiyon oranları geçmiş dönemlerde yüksek olmuştur. Örneğin 2010 yılında yapılan bir serosurvey sonucunda sürü düzeyinde bruselloz prevalansı sığırlarda %7,8 (bireysel prevalans %2,7) ve koyun-keçilerde %22,5 (bireysel %3,4) olarak bulunmuştur (İyisan ve ark., 2000). Türkiye genelinde 1930’lu yıllardan beri aktif bruselloz kontrol programları yürütülmektedir ve 2012’de başlatılan konjunktival aşılama dayalı proje ile hastalık görüme sıklığı azalmıştır; ancak hedeflenen eradikasyon seviyesine henüz ulaşamamıştır (Yumuk ve O’Callaghan, 2012; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2012). Brusellozun kontrolünün zorluğu, hem hayvansal üretimde (düşük fertilitite, yavrulama kaybı, süt veriminde azalma gibi doğrudan üretim kayıpları) hem de insan sağlığında (kronik bruselloz vakaları)

sürdürülebilir tarım üzerindeki olumsuz etkisinden kaynaklanmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2024). Öte yandan şap hastalığı, Türkiye'nin Avrupa (Trakya) ve Asya (Anadolu) bölgelerini etkileyen, çoklu serotip değişkenliği gösteren zoonotik olmayan ancak hızla bulaşabilen bir virüstür. Tarihsel olarak A ve O serotipleri endemik olarak izlenmiş, ara sıra Asia-1 ve SAT tipleri de görülmüştür (Alexandersen ve Mowat, 2005; Tufan, 2006). 2008 yılında başlayan AB destekli kontrol projesiyle özellikle Trakya bölgesinde aşılama ağırlık verilmiş ve 2010'da Trakya OIE tarafından "aşılı olgun şap serbest" bölge statüsü kazanmıştır (Şap Enstitüsü Müdürlüğü, 2010; İnce & Kanat, 2015). Ancak doğu ve güneydoğu komşu ülkelerden gelen hayvan hareketleri nedeniyle ara ara şap salgınları görülmekte, son olarak 2024–2025 yıllarında SAT-1 tip virüsü tespit edilmiştir (Anadolu Ajansı, 2025). Bu yayılım çerçevesinde bruselloz ve şap hastalıkları, hayvan sağlığının yanı sıra ülke ekonomisi için de büyük önem taşımaktadır; üretim kaybı, artan kontrol maliyetleri ve insan sağlığı harcamaları gibi çok boyutlu etkiler içermektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2024; Al-Hammadi, 2025).

3. Aşılama Stratejileri ve Uygulama Politikaları

Türkiye'de hayvansal üretimde verim kayıplarının önlenmesi ve zoonotik hastalıkların kontrol altına alınması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, bruselloz ve şap hastalıklarıyla mücadeleye yönelik uygulamalar, "Hayvan Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele Programı" çerçevesinde planlanmakta ve yürütülmektedir.

Bruselloz kontrolü amacıyla geçmiş yıllarda sığır ve koyun-keçilerde konvansiyonel canlı aşılarından S19 ve Rev-1 suşları yaygın şekilde kullanılmıştır. Ancak 2012 yılından itibaren, ülkemizde "Brusellanın Konjunktival Aşı ile Kontrol ve Eradikasyonu Projesi" hayata geçirilmiştir (Yumuk ve O'Callaghan, 2012; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2012). Bu proje kapsamında, dişi sığırlara B. abortus bazlı konjunktival aşı, dişi koyun ve keçilere ile damızlık erkek küçükbaşlara ise B. melitensis bazlı konjunktival aşı uygulanmaktadır. Aşılama sonrası yapılan serolojik taramalar sonucunda pozitif hayvanlar belirlenerek itlaf edilmekte, hayvan sahiplerine tazminat ödemesi yapılmaktadır. Sağlıklı sürüler ise "Bruselloz Arılık İşletme" desteği ile teşvik edilmektedir. Bu strateji, özellikle hastalığın yoğun olarak görüldüğü işletmelerde enfeksiyon oranlarının hızla düşürülmesini hedeflemektedir (Yumuk ve O'Callaghan, 2012; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2012). Uygulamanın ülke genelinde yüksek katılım oranıyla sürdürülmesi ve tüm paydaşların — yetiştirici, veteriner hekim ve kamu otoriteleri — arasında etkin iş birliği sağlanması, eradikasyon programının başarısı açısından kritik öneme sahiptir.

Şap (FMD) hastalığıyla mücadelede ise her yıl düzenli olarak mevsimsel aşılama kampanyaları yürütülmektedir. Büyükbaş hayvanlarda yılda iki kez yapılan bu kampanyalar, genellikle sonbahar (Eylül–Kasım) ve ilkbahar (Şubat–Nisan) dönemlerini kapsamaktadır. Örneğin 2024 sonbahar döneminde başlatılan aşılama kampanyası, 2025 yılı ilkbaharına kadar tüm büyükbaş hayvanları kapsayacak şekilde uygulanmıştır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2024; Şanlıurfa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2025). Şap aşısı, büyükbaş hayvanların sevki ve buzağı destekleme ödemelerinden yararlanabilmeleri için zorunlu kılınmıştır; bu nedenle aşılamanmış hayvanların sevki yasaklanmakta, destek programlarından faydalanmaları engellenmektedir (Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2025).

Türkiye’de 2008–2011 yılları arasında Avrupa Birliği desteğiyle yürütülen üç yıllık Şap Kontrol Projesi, bu alanda önemli bir dönüm noktası olmuştur. Bu proje kapsamında, sığırların yılda iki kez, koyun ve keçilerin ise yılda bir kez aşılması hedeflenmiş; sınır illerinde trivalan, iç bölgelerde ise bivalan inaktif aşılar kullanılmıştır (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, 2009). Proje sonucunda Trakya Bölgesi’nde uygulanan sıkı karantina ve selektif itlaf politikaları sayesinde hastalık izleri temizlenmiş ve bölge 2010 yılında “aşılı arılık” statüsünü elde etmiştir (Şap Enstitüsü Müdürlüğü, 2010).

Günümüzde de devlet eliyle ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde ücretsiz toplu aşılama kampanyaları düzenlenmekte; 2 aylıktan büyük tüm büyükbaş hayvanlar 6 ay aralıklarla aşılansaktadır (Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2025). Aşılama uygulamaları yalnızca yetkili veteriner hekimler tarafından yapılmakta olup, aşı temini ve uygulama maliyetleri tamamen devlet tarafından karşılanmaktadır. 2025 yılı için planlanan bruselloz kitle aşılması kapsamında ise büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarda toplam 27 milyon doz aşının uygulanması öngörülmektedir (Sebin Gündem, 2024).

Bu kapsamlı aşılama stratejileri, hem hayvan sağlığının korunması hem de zoonotik bulaşmaların önlenmesi açısından büyük öneme sahiptir. Ayrıca bu politikalar, ülke genelinde salgın hastalıkların yayılımını önleyerek üretim kayıplarını en aza indirmeyi, hayvansal üretimde sürdürülebilirliği sağlamayı ve halk sağlığı açısından riskleri minimize etmeyi amaçlamaktadır.

4. Aşılama ve Ekonomik Etkiler

Hayvansal üretimde bulaşıcı hastalıkların kontrol altına alınması, doğrudan verim kayıplarını azaltırken dolaylı olarak insan sağlığı, kamu harcamaları ve ticari faaliyetler üzerinde de belirleyici ekonomik sonuçlar doğurur. Aşılama programları, hastalık prevalansını düşürmekle kalmayıp, üretim sürekliliğini ve ihracat potansiyelini de artırarak ulusal ekonomiye katkı sağlar. Türkiye’de

özellikle şap (FMD) ve bruselloz gibi endemik seyirli hastalıkların kontrolünde aşılama stratejileri, en maliyet-etkin koruma yöntemleri arasında yer almaktadır. Bu bölümde, aşılama uygulamalarının ekonomik etkileri önce genel çerçevede, ardından şap ve bruselloz hastalıkları özelinde değerlendirilmiştir.

4.1. Aşılama Programlarının Genel Ekonomik Değerlendirmesi

Bulaşıcı hayvan hastalıklarının kontrolü için geliştirilen aşılama programları, üretim kayıplarını azaltmanın yanı sıra, hastalık tedavisi, tazminat ödemeleri ve insan sağlığı üzerindeki yükleri de hafifletir. Aşılama sayesinde sürü bağışıklığı güçlenmekte, ölü doğum ve abort oranları azalmakta, süt ve et veriminde sürdürülebilir artış sağlanmaktadır. Ayrıca başarılı aşılama stratejileri, uluslararası canlı hayvan ve hayvansal ürün ticaretinde “hastalıktan arı” statü elde edilmesine katkı sunarak, ülke ekonomisine dolaylı bir katma değer kazandırmaktadır. Bununla birlikte, devletin aşılama kampanyalarına yönelik harcamaları ve veteriner hizmetlerine yaptığı yatırımlar kısa vadede bütçeye yük getirirse de uzun vadede üretim istikrarı ve salgın maliyetlerinde azalma yoluyla bu giderlerin fazlasıyla telafi edildiği görülmektedir.

4.2. Şap Aşılmasının Ekonomiye Etkisi

Şap hastalığı Türkiye’de endemik karakter göstermekte olup özellikle büyükbaş hayvanlarda ciddi verim kayıplarına neden olan önemli bir enfeksiyöz hastalıktır. Hastalıkta ölüm oranı nispeten düşük (%2–5) olmakla birlikte, bulaşma hızının yüksek olması nedeniyle morbidite oranı oldukça yüksektir (Dinter & Morein, 1990; Kitching, 1998; Aftosa, 2014; İnce & Kanat, 2015). Enfekte hayvanlarda iyileşme süresi boyunca iştahsızlık, ateş, topallığa yol açan ayak lezyonları ve ağrı nedeniyle et ve süt veriminde belirgin düşüşler meydana gelmektedir. Özellikle besi işletmelerinde kilo kayıpları, süt işletmelerinde ise %15’e varan süt verimi kaybı ile %10’a kadar ulaşabilen et verimi kayıpları rapor edilmiştir (Şanlıurfa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2025). Bu kayıplar, ulusal ölçekte değerlendirildiğinde milyonlarca dolarlık ekonomik zarara karşılık gelmektedir.

Şap hastalığının neden olduğu üretim kayıplarını azaltmada kitlesel aşılama programları kritik bir role sahiptir. Türkiye’de uygulanan yılda iki kez aşılama stratejisi temel koruma sağlamasına rağmen, yoğun risk bölgelerinde yapılan kısmi bütçe analizleri, aşılama sıklığının yılda iki kezden üç keze çıkarılmasının büyükbaş hayvan başına yıllık 15,9 USD düzeyinde ek net kazanç sağladığını ortaya koymuştur (Ozturk et al., 2020). Bu ek kazanç; verim kayıplarının azaltılması, tedavi ve bakım maliyetlerinin düşmesi, klinik vaka sayısının azalması ve sürü bağışıklığının yıl boyunca daha istikrarlı şekilde korunmasına dayanmaktadır. Türkiye’de 2024 yılı itibarıyla büyükbaş hayvan varlığının yaklaşık 17 milyon baş olduğu göz önünde bulundurulduğunda (Oruç

ve ark., 2025; TÜİK, 2025), aşılama sıklığının artırılmasının ülke ekonomisine yıllık yaklaşık 270 milyon USD düzeyinde ilave net katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

Şap hastalığının ekonomik etkileri yalnızca işletme düzeyindeki kayıplarla sınırlı olmayıp, ticari kısıtlamalar ve kamu harcamaları açısından da önemli sonuçlar doğurmaktadır. Salgın dönemlerinde hayvan pazarlarının geçici olarak kapatılması, hayvan hareketlerinin kısıtlanması ve zorunlu kesim uygulamaları üretici gelirlerinde belirgin azalmaya yol açmaktadır (Anadolu Ajansı, 2025). Etkin aşılama programları ise bu tür salgınların görülme sıklığını azaltarak hayvansal üretimde sürekliliği korumakta, ayrıca kamu bütçesinden salgın kontrolü, teşhis, tazminat ve eradikasyon faaliyetleri için yapılan harcamaları düşürmektedir. Nitekim son dönemde yürütülen aşılama kampanyaları kapsamında yaklaşık 4,5 milyon doz şap aşısı üretilmiş ve yetiştiricilere ücretsiz olarak ulaştırılmıştır (Anadolu Ajansı, 2025). Bu tür yatırımların uzun vadede salgın yönetimi maliyetlerini önemli ölçüde azalttığı, hayvancılık sektörünün ekonomik dayanıklılığını güçlendirdiği ve ülke genelinde daha sürdürülebilir bir şap kontrol stratejisine katkı sunduğu değerlendirilmektedir (Ozturk et al., 2020).

4.3. Bruselloz Aşılmasının Ekonomiye Etkisi

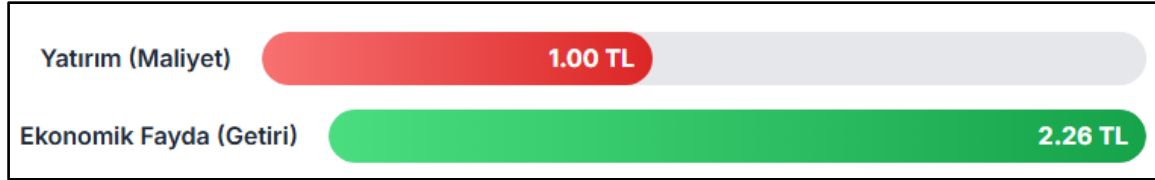
Bruselloz, Türkiye’de özellikle küçükbaşlarda yaygın görülen zoonotik bir enfeksiyon olup, hem hayvansal üretim kayıpları hem de insan sağlığı üzerindeki etkileriyle önemli ekonomik sonuçlar doğurur. Enfekte sürülerde düşük oranlarının artması, süt ve canlı ağırlık kaybı, kısırılık ve abort gibi üretim sorunları belirgindir. Enfekte sığırlarda yıllık süt verimi kaybı yaklaşık %20, küçükbaşlarda ise %13 olarak hesaplanmış; canlı ağırlık kayıpları sırasıyla %5 ve %4 olarak bildirilmiştir (Can & Yalçın, 2011).

Bu kayıplara ek olarak, insanlarda görülen bruselloz olguları da ciddi bir ekonomik yük oluşturur. Türkiye’de 2008–2019 yılları arasında 85.783 insan vakası bildirilmiş; hastalığın kronik seyri nedeniyle uzun süreli antibiyotik tedavileri ve iş gücü kayıpları önemli maliyet kalemleri haline gelmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2024). Hayvanlarda yürütülen başarılı aşılama, bu dolaylı maliyetleri azaltarak toplum ekonomisine ikincil bir katkı sağlamaktadır (Atay & Metintaş, 2018).

Brusellozun doğrudan etkileri çoğunlukla hayvan verim kayıpları ve kontrol maliyetleri üzerinden değerlendirilir. Brusella enfeksiyonuna yakalanan ineklerde düşük oranlarında artış, süt veriminde ortalama %9–10 düzeyinde azalma ve doğum aralığının uzaması gibi önemli üretim kayıpları bildirilmiştir (Eşki et al., 2021). Eşki ve ark. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada Türkiye’de sığırlarda bruselloz kaynaklı üretim kaybı hayvan başına ortalama 1464 USD olarak belirlenmiş ve

bu kaybın ülke genelinde yıllık toplam 208 milyon USD'ye ulaştığı saptanmıştır. Ayrıca hastalık tespit edilen hayvanların itlaf edilmesi ve tazminat ödemeleri, kontrol maliyetlerini artıran doğrudan harcamalar arasındadır (Eşki et al., 2021). Aşılama veya test-kesim stratejilerinin uygulanması ise bu kayıpları azaltarak hayvansal üretimde istikrar sağlamaktadır

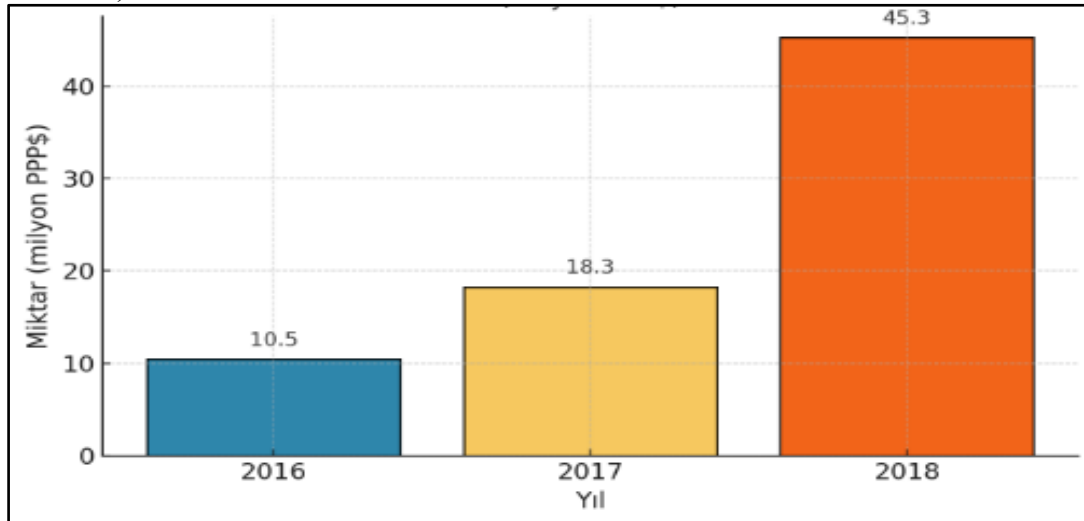
Şekil 1. Bruselloz Aşılamaında Maliyet-Fayda Oranı (Can ve Yalçın, 2014)



Not: Yazar tarafından oluşturulmuştur

Bruselloz kontrol programlarında büyükbaşlarda S19/RB51, küçükbaşlarda Rev1 aşıları kullanılmakta ve genç hayvanlarda kitlesel aşılama yapılmaktadır. Can ve Yalçın (2014) tarafından yürütülen maliyet-fayda analizinde, sadece 3–6 aylık dişi buzağılar ve küçükbaş genç hayvanların aşılandığı strateji en rasyonel bulunmuş; fayda-maliyet oranı (FYO) beklenen senaryoda 2,26, kötümser senaryoda 2,84 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre aşılama için yapılan her 1 TL yatırım, yaklaşık 2–3 TL ekonomik fayda sağlamaktadır. İyimser senaryoda ise başlangıçta yüksek aşılama maliyetleri nedeniyle FYO 0,86 olarak bulunmuş; ancak orta ve yüksek prevalanslı bölgelerde aşılama stratejisinin mali açıdan sürdürülebilir olduğu belirtilmiştir.

Şekil 2. Bruselloz Kaynaklık Türkiye yıllık Ekonomik Kaybı (2016-2018) (milyon PPP \$) (Ari et al., 2022)



Not: Yazar tarafından oluşturulmuştur

Türkiye genelinde 2016–2018 yılları arasında hayvanlardaki bruselloz kaynaklı toplam ekonomik kayıpların sırasıyla 10,5, 18,3 ve 45,3 milyon PPP \$ olarak hesaplandığı bildirilmektedir (Ari et al., 2022). Bu kayıpların önlenmesinde aşılama, üretim verimliliğini artırmakta ve hastalık insidansını düşürerek uzun vadeli ekonomik kazanç sağlamaktadır. Özetle, bruselloz aşılması hem hayvansal üretim kayıplarını azaltmakta hem de insan sağlığı harcamalarını düşürerek iki yönlü bir ekonomik fayda sunmaktadır (Can & Yalçın, 2014; Atay & Metintaş, 2018).

5. Uluslararası Karşılaştırmalar ve Uygulama Örnekleri

Bruselloz ve şap hastalıklarına karşı yürütülen küresel kontrol stratejileri, ülkelerin hastalık prevalansı, ekonomik kaynakları ve veteriner altyapılarına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bruselloz açısından, Avrupa Birliği (AB) ülkeleri uzun yıllardır “test ve itlaf” politikalarını temel alarak hastalığı büyük ölçüde eradike etmiş ve bu nedenle rutin aşılama uygulamalarına son vermiştir. AB mevzuatında yalnızca “brusellozdan arı” statüdeki sürülerden elde edilen canlı hayvanlar ve hayvansal ürünlerin ticaretine izin verilmekte, bu durum AB dışı ülkelerle yapılan ticarete önemli bir sağlık standardı olarak değerlendirilmektedir.

Buna karşın, Türkiye, Orta Doğu, Asya ve Afrika gibi hastalığın endemik seyrettiği ülkelerde canlı aşı uygulamaları (özellikle küçükbaş hayvanlarda *Rev-1* ve sığırlarda *S19*) halen en etkili kontrol yöntemlerinden biri olarak benimsenmektedir. Küresel ölçekte yapılan epidemiyolojik modelleme çalışmaları, aşılama ile enfekte birey sayısının azaltılmasının uzun vadede hastalığın eradikasyonuna önemli katkı sunduğunu ortaya koymuştur (Ragan, 2002; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019; Ekşi et al., 2021; T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2024). Dolayısıyla, yüksek prevalanslı bölgelerde aşılama temelli kontrol stratejilerinin, sadece hayvan sağlığı açısından değil, zoonotik bulaşın önlenmesi ve halk sağlığının korunması bakımından da temel araç olduğu söylenebilir.

Şap hastalığında (FMD) ise uygulanan stratejiler, ülkenin ekonomik gücü ve hayvancılık yapısına göre daha geniş bir varyasyon göstermektedir. Bazı yüksek gelirli ülkeler (örneğin İngiltere ve bazı AB ülkeleri), “aşısız eradikasyon” yaklaşımını benimseyerek hastalığı karantina, itlaf ve ticaret kısıtlamaları yoluyla kontrol altına almayı tercih etmektedir. Nitekim İngiltere, 2001 yılında yaşanan büyük FMD salgınına yalnızca toplu itlaf ve karantina önlemleri ile yönetmiştir (Knowles et al., 2001; İnce & Kanat, 2015). Buna karşın, Japonya 2000 yılındaki salgında aşılama ve sıkı karantina uygulamalarının birleşimiyle başarılı bir kontrol süreci yürütmüştür.

Ekonomik modelleme çalışmaları, özellikle gelişmekte olan ülkelerde aşılama programlarının maliyet-etkinliğini açık biçimde ortaya koymaktadır. Brezilya’da yapılan bir simülasyon analizine

göre, varsayımsal bir FMD salgınının ülke ekonomisinde yaklaşık 271 milyon ABD doları refah kaybına yol açabileceği hesaplanmıştır (De Menezes et al., 2022). Benzer şekilde, Tewari ve ark. (2020), endemik bölgelerde yıllık toplam ekonomik kayıpların 200 milyar ABD doları düzeyinde olabileceğini bildirmiştir.

Türkiye açısından bakıldığında, Trakya bölgesinin 2010 yılında “aşılı arılık” statüsüne ulaşması (Şap Enstitüsü Müdürlüğü, 2010), uzun soluklu ve entegre aşılama programlarının başarıya ulaşabileceğini somut biçimde göstermiştir. Bu örnek, aynı zamanda Türkiye’nin AB ile hayvan sağlığı standartlarını uyumlaştırma sürecine önemli bir katkı sağlamıştır.

Uluslararası uygulamalar dikkate alındığında, Arjantin, Brezilya, Hindistan ve bazı Güney Amerika ülkelerinde düzenli FMD aşılamalarıyla ciddi ekonomik kayıpların önüne geçildiği görülmektedir (Doel, 2003; Domingo et al., 2003; Moraes et al., 2007; Kompas et al., 2015; Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply, 2017; Singh et al., 2019; Malirat et al., 2023; De Menezes et al., 2023). Bruselloz açısından da, Türkiye dışındaki bazı Latin Amerika ve Orta Asya ülkeleri, sığır brusellozuna karşı *S19*, küçükbaş brusellozuna karşı *Rev-1* aşılarını uygulayarak önemli epidemiyolojik ilerlemeler kaydetmiştir (Corbel, 2006; Ducrotoy et al., 2016; Garin-Bastuji & Blasco, 2016; López-Merino, 2020; Blasco et al., 2023; Aspen et al., 2025).

Sonuç olarak, küresel deneyimler göstermektedir ki hayvansal üretim sistemi, baskın serotip yapısı ve bölgesel hastalık yayılım dinamikleri dikkate alınarak geliştirilen uyarlanabilir aşılama stratejileri, hem bruselloz hem de şap hastalıklarının kontrolünde uzun vadeli ekonomik sürdürülebilirliği sağlamaktadır. Türkiye’nin mevcut yaklaşımı —yani kitlesel aşılama, serolojik tarama ve tazminat desteklerini birlikte yürüten hibrit model— bu açıdan uluslararası literatürde önerilen modern kontrol paradigmasıyla büyük ölçüde örtüşmektedir.

6. Türkiye İçin Politika Önerileri ve Sürdürülebilir Aşılama Modelleri

Türkiye’de bruselloz ve şap hastalıklarının kontrolünde kalıcı başarı, yalnızca aşılama ile değil, çok paydaşlı ve entegre bir yaklaşımın benimsenmesiyle mümkündür. Bruselloz açısından, yüksek aşılama oranlarının korunması temel önceliklerdir. Sığır ve küçükbaş hayvanların her yıl düzenli olarak aşılama, ileri yaş sığırlarda RB51 gibi alternatif aşılama değerlendirmesi ve Rev-1 programlarının etkin şekilde sürdürülmesi gerekmektedir. Bunun yanında, hayvan hareketlerinin sıkı denetimi, çiğ süt tüketiminin kontrolü ve kırsal bölgelerde eğitim çalışmalarının artırılması, hastalığın yayılımını önlemede kritik rol oynamaktadır.

Koyun ve keçi sürülerinde tarımsal altyapının iyileştirilmesi, aşılama sonrası antiserum taramaları ve pozitif vakaların hızlı itlafı ile desteklenmelidir. Kesimhanelerde laboratuvar kapasitesinin artırılması ve üreticiye ekonomik tazminat ödemelerinin hızlandırılması, çiftçilerin programa katılımını teşvik edecektir. Başarı, yalnızca kamu kurumlarının değil; üretici birlikleri, veteriner hekimler, araştırma kurumları ve yerel yönetimlerin koordinasyonunu da gerektirir (T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2024).

Şap hastalığı açısından ise, özellikle sınır illerinde aşı aralıklarının kısaltılması (örneğin yılda üç doz uygulama) ekonomik açıdan anlamlı faydalar sağlamaktadır (Ozturk et al., 2020). Bu nedenle sınır güvenliği yüksek bölgelerde daha sık aşılama politikası sürdürülebilir bir strateji olarak değerlendirilmelidir. Yerli aşı üretiminin desteklenmesi, aşı ve eğitim kampanyalarına yatırım yapılması, laboratuvar ve hızlı teşhis altyapısının güçlendirilmesi ve hayvan hareketlerinin TÜRKVET gibi sistemler üzerinden tam izlenebilir hale getirilmesi, şap kontrolünün temel yapı taşları olmalıdır.

Türkiye, her iki hastalıkta da Bir Sağlık (One Health) perspektifini güçlendirerek veteriner ve insan sağlığı otoritelerinin ortak izlemesini hedeflemelidir. Bu yaklaşım, zoonotik hastalıkların erken teşhisini kolaylaştıracak ve kaynak kullanımında etkinliği artıracaktır.

Sonuç olarak, hasta hayvanların erken ayrımı, kitlesel aşılama, taşıyıcıların belirlenmesi ve uygun finansal destek mekanizmalarının (tazminat, teşvik, sübvansiyon) bir arada işletildiği bir model, Türkiye’de sürdürülebilir kontrolün temelini oluşturacaktır. Bu doğrultuda, Tarım ve Orman Bakanlığı’nın 2025 yılı için 27 milyon doz hayvan aşılamayı hedeflemesi ve kitlesel aşılama kampanyalarına öncelik vereceğini açıklaması (Sebin Gündem, 2024), stratejik planlamada önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Bu tür kamuya açık hedefler, şeffaflık ve toplumsal kabul açısından da olumlu bir örnek teşkil etmektedir.

7. Sonuç ve Öneri

Türkiye’de bruselloz ve şap hastalıkları, geleneksel hayvancılık sektöründe hâlâ önemli epidemiyolojik ve ekonomik tehditler arasında yer almaktadır. Bu hastalıklar, doğrudan verim kayıpları, düşük üreme performansı ve hayvan ölümleri yoluyla üretim üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta; dolaylı olarak ise insan sağlığı, ticaret ve ihracat kapasitesi üzerinde sınırlayıcı etkiler göstermektedir. Bu durum, tarımsal üretim verimliliğini düşürmekte ve sektörel büyümeyi kısıtlamaktadır.

Literatür bulguları, aşılama kampanyalarının hayvan başına verim kayıplarını azaltarak önemli ekonomik kazançlar sağladığını göstermektedir (Ozturk et al., 2020; Eşki et al., 2021). Ancak, aşılama tek başına kalıcı kontrol sağlamamaktadır; etkin bir hastalık yönetimi için aşılama, hastalık bildirimi, karantina uygulamaları, halk sağlığı çalışmaları ve eğitim faaliyetleri ile bütünlüklük bir şekilde yürütülmelidir. Türkiye’de aşılama oranlarının artırılması, hastalık odaklarına hızlı müdahale edilmesi ve veteriner-halk sağlığı hizmetlerinin entegrasyonu, uzun vadede bruselloz ve şap hastalıklarının ekonomik yükünü azaltmada kritik bir rol oynamaktadır.

Şekil 3. Türkiye’de Bruselloz ve Şap Hastalıkları Açısından Yüksek Risk Taşıyan Sınır ve komşu illeri



Özellikle kara sınırlarına komşu ve yüksek enfeksiyon giriş riski taşıyan 24 ilde (Adana, Adıyaman, Ağrı, Ardahan, Artvin, Batman, Bitlis, Diyarbakır, Erzurum, Gaziantep, Hakkari, Hatay, Iğdır, Kahramanmaraş, Kars, Kilis, Mardin, Muş, Osmaniye, Rize, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak ve Van), şap virüsünün ülkeye giriş olasılığı yüksek olduğundan, mevcut yılda iki kez uygulanan aşılama yerine yılda üç kez (dört ay arayla) aşılama yapılması önerilmektedir. Bu strateji, sürü bağışıklığını daha uzun süre yüksek tutarak hastalık baskısını azaltmakta; verim kayıpları, üreme sorunları ve hayvan ölümleri üzerinden doğrudan ekonomik kazanç sağlamakta; aynı zamanda halk sağlığı risklerinin azaltılması, hastalık odaklarına hızlı müdahale, karantina ve eğitim faaliyetlerinin etkinliği açısından da avantajlar sunmaktadır. Literatürde, bruselloz ve şap aşılama çalışmalarının yüksek fayda/maliyet oranlarıyla ekonomik geri dönüş sağladığı ve Türkiye

özelinde yapılan çalışmalarda aşılama programlarının üretim kayıplarını belirgin şekilde azalttığı belirtilmektedir (Can & Yalçın, 2014; Ozturk et al., 2020).

Bu çerçevede, risk temelli bölgesel aşılama stratejilerinin güçlendirilmesi ve sınır illerinde aşılama sıklığının artırılması, yalnızca hayvan hastalıklarının kontrolü açısından değil; kırsal kalkınmanın desteklenmesi, ticaret güvenliğinin korunması ve kamu bütçesinin uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından da stratejik bir yatırım olarak değerlendirilmektedir. Politika yapıcıların, bilimsel veriler doğrultusunda teşvik edici ve caydırıcı önlemleri (destekleme programları, karantina kuralları, eğitim kampanyaları vb.) eşgüdüm içinde uygulamaları önerilmektedir. Bu yaklaşım hem hayvan hastalıklarının etkin kontrolünü hem de insan sağlığının korunmasını ve kırsal kalkınmanın sürdürülebilirliğini destekleyecektir.

Sonuç olarak, bruselloz ve şap hastalıklarına karşı yürütülen aşılama programları, doğrudan verim artışı sağlarken dolaylı olarak kamu sağlığı, ticaret güvenliği ve ulusal ekonomi üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle, aşılama faaliyetleri yalnızca veteriner halk sağlığı uygulamaları çerçevesinde değil; ulusal ekonomik planlamanın stratejik bir bileşeni olarak ele alınmalıdır.

KAYNAKÇA

Aftosa F, (2014). Foot and Mouth Disease. The center for Food Security&Public Health.Erişim:http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/foot_and_mouth_disease.pdf Erişim Tarihi: 05.12.2015

Alexandersen, S., & Mowat, N. (2005). The structure of foot-and-mouth disease virus. İçinde B. W. J. Mahy (Ed.), Current Topics in Microbiology and Immunology (Foot-and-Mouth Disease Virus) (s. 9–33). Springer.

Al-Hammadi, M. A. (2025). Current trends and challenges in the management of foot and mouth disease in Saudi Arabia: A review. Open Veterinary Journal, 15(5), 1907.

Anadolu Ajansı. (2025). Türkiye'de şap hastalığıyla mücadele için seferberlik başlatıldı. <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/turkiyede-sap-hastaligiyla-mucadele-icin-seferberlik-baslatildi/3623218>

Ari, H., Islek, E., Uslu, M., Ozatkan, Y., Karakas, F., Yildirim, H., & Alp, E. (2022). The monetary impact of zoonotic diseases on society: The Turkish Case. Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 69(1).

Aspen, A., Bexultanov, G. N., Bizhanov, A. B., Shakibayev, Y. B., Adambayeva, A. A., Kydyrova, G. N., & Orynbaeva, B. M. (2025). Episotological monitoring of brucellosis of large and small cattle in the Pavlodar Region of the Republic of Kazakhstan.

Atay E, Metintaş S. BRUSELLOZ ve EKONOMİK YÜZÜ - ECONOMIC BURDEN of BRUCELLOSIS. ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi. 2018;3(3):71-84.

Blasco, J. M., Moreno, E., Muñoz, P. M., Conde-Álvarez, R., & Moriyón, I. (2023). A review of three decades of use of the cattle brucellosis rough vaccine *Brucella abortus* RB51: myths and facts. BMC Veterinary Research, 19(1), 211.

Burova, O. A., Zakharova, O. I., Iashin, I. V., Khaibrakhmanova, S. S., Zhuchkova, O. V., Grebnev, N. A., & Blokhin, A. A. (2023). Foot and mouth disease: risk factors and control measures. Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 24(3), 346-358.

Can, M. F., & Yalçın, C. (2014). The cost-benefit analysis of alternative brucellosis control strategies in Turkey.

Corbel, M. J. (2006). Brucellosis in humans and animals. World Health Organization.

De Menezes, T. C., Countryman, A. M., Ferreira Filho, J. B. D. S., & Ferreira, F. (2022). Economic assessment of foot-and-mouth disease outbreaks in Brazil. Q Open, 2(2), qoac028.

De Menezes, T. C., Ferreira Filho, J. B. D. S., & Countryman, A. M. (2023). Potential economic impacts of foot-and-mouth disease in Brazil: A case study for Mato Grosso and Paraná. Journal of the Agricultural and Applied Economics Association, 2(3), 481-496.

Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2025, 18 Şubat). [Haber Başlığı –2025 Yılı İlkbahar Dönemi Şap Aşılama Kampanyası Başladı]. [Haber Metni]. Erişim adresi: <https://denizli.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/GormeEngellilerDetay.aspx?OgeId=1132&Liste=Haber>

Dinter Z, Morein B, (1990). Virus Infections of Ruminants. Elsevier Science Publishers BV. 506-508.

Doel, T. R. (2003). FMD vaccines. Virus Research, 91(1), 81–99.

Domingo, E., Escarmis, C., Baranowski, E., Ruiz-Jarobo, C., Carrillo, E., Nunez, J. I., & Sobrino, F. (2003). Evolution of foot-and-mouth disease virus. Virus Research, 91(1), 47–63.

Ducrotoy, M. J., Conde-Alvarez, R., Blasco, J. M., & Moriyon, I. (2016). A review of the basis of the immunological diagnosis of ruminant brucellosis. *Veterinary immunology and immunopathology*, 171, 81-102.

Eşki, F., Demir-Ayvazoğlu, P., & Günaydın, E. (2021). The mean prevalence, abortion rate and estimating the economic costs of *Brucella abortus* in dairy cows in Turkey. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 76(3), 126-136.

Garin-Bastuji, B., & Blasco, J. M. (2016). *Brucellosis (infection with Brucella abortus, B. melitensis, and B. suis)*. World Organisation for Animal Health, Paris, France.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. (2012). *Brusella'nın konjunktival aşı ile kontrol ve eradikasyonu projesi (Genelge No: 2012/03)*.

Iyisan AS, Akmaz O, Duzgun GS, Ersoy Y, Guler L, Eskiizmirli S et al. Seroepidemiology of ovine and bovine brucellosis in Turkey. *Pendik Vet Kont Arast Enst Derg*, 2000;3:21–75.

İnce, Ö. B., & Kanat, Ö. (2015). Şap Hastalığı. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 26(2), 45-51.

Kitching P, (1998). A recent history of foot and mouth disease. *J Comp Path*, 118, 89-108

Knight-Jones, T. J., Robinson, L., Charleston, B., Rodriguez, L. L., Gay, C. G., Sumption, K. J., & Vosloo, W. (2016). Global foot-and-mouth disease research update and gap analysis: 1- Overview of global status and research needs. *Transboundary and Emerging Diseases*, 63, 3-13.

Knowles, N. J., Samuel, A. R., Davies, P. R., Kitching, R. P., & Donaldson, A. I. (2001). Outbreak of foot-and-mouth disease virus serotype O in the UK caused by a pandemic strain.

Kompas, T., Nguyen, H. T. M., & Ha, P. V. (2015). Food and biosecurity: livestock production and towards a world free of foot-and-mouth disease. *Food Security*, 7(2), 291-302.

López-Merino, A. (2020). *Brucellosis in Latin America*. In *Brucellosis* (pp. 151-161). CRC Press.

Malirat, V., Caldevilla, C., Cardillo, S., Espinoza, A. M., Novo, S. G., Taffarel, A., ... & Bergmann, I. E. (2023). Broad immunogenic spectrum of monovalent and trivalent foot-and-mouth disease virus vaccines containing O1 campos, A24 cruzeiro and A Argentina 2001 strains against circulating viral lineages in cattle and pigs. *Vaccine*, 41(39), 5782-5790.

MF, C., & Yalcin, C. (2011). Obtaining required data via Delphi expert opinion surveys and target groups surveys for calculation of financial losses resulted from brucellosis and cost-benefit analysis of alternative brucellosis control strategies in Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(4).

Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply. (2017). National Foot and Mouth Disease Prevention and Eradication Program—PNEFA: Strategic Plan—2017–2026. Brazil. https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/vacinacao/PNEFA_Plano_Estrategico_2017_2026verso2017ingles.pdf

Moraes, M. P., de Los Santos, T., Koster, M., Turecek, T., Wang, H., Andreyev, V. G., & Grubman, M. J. (2007). Enhanced antiviral activity against foot-and-mouth disease virus by a combination of type I and II porcine interferons. *Journal of virology*, 81(13), 7124-7135.

Oruç, a., Aydin, s. S., & Avci, m. Türkiye Hayvancılığında Kilit Nokta: Çayır Meraların Yeterliliği.

Ozturk, N., Kocak, O., & Vosough Ahmadi, B. (2020). Economic Analysis of increasing foot-and-mouth disease vaccination frequency: the case of the biannual mass vaccination strategy. *Frontiers in veterinary science*, 7, 557190.

Ragan, V. E. (2002). The animal and plant health inspection service (APHIS) brucellosis eradication program in the United States. *Veterinary microbiology*, 90(1-4), 11-18.

Sebin Gündem. (2024, 14 Aralık). Tarım ve Orman Bakanı Yumaklı: Brusella hastalığına karşı da kitlesel olarak aşılama çalışmalarını başlattık. <https://www.sebingundem.com/haber/tarim-ve-orman-bakani-yumakli-brusella-hastaligina-karsi-da-kitlesel-olarak-asilama-calismalarini-baslattik-14016.html>

Singh, R. K., Sharma, G. K., Mahajan, S., Dhama, K., Basagoudanavar, S. H., Hosamani, M. ... & Sanyal, A. (2019). Foot-and-mouth disease virus: immunobiology, advances in vaccines and vaccination strategies addressing vaccine failures—an Indian perspective. *Vaccines*, 7(3), 90.

Şanlıurfa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2025, 4 Mart). İlkbahar şap aşısı dönemi başladı. [Haber Metni]. Erişim adresi: <https://sanliurfa.tarimorman.gov.tr/Haber/29/Ilkbahar-Sap-Asi-Donemi-Basladi>

Şap Enstitüsü Müdürlüğü (2010). Şap hastalığı. Erişim: [\[http://www.sap.gov.tr/sap_hastaligi.htm\]](http://www.sap.gov.tr/sap_hastaligi.htm). Erişim tarihi: 06.08.2010

T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. (2024). Türkiye'de brucelloz mevcut durum raporu / Current situation report of brucellosis in Türkiye. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/zoonotik-ve-vektorel-hastaliklar-db/Dokumanlar/Raporlar/Tr_Brucelloz_Mevcut_Durum.pdf

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. (2024, 19 Eylül). Sonbahar şap aşılama kampanyası başladı. [Haber Metni]. Erişim adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Haber/946/Sonbahar-Sap-Asilama-Kampanyasi-Basladi>

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2019, 18 Temmuz). Brusella'nın konjunktival aşı ile kontrol ve eradikasyonu projesi: Brusella genelge serolojik test.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü. (2009). Şap hastalığı. Hayvan hastalık ve zararlıları ile mücadele programı kitapçığı (s. 16–21).

Tewari, A., Jain, B., & Bhatia, A. K. (2020). Multiplexed DIVA tests for rapid detection of FMDV infection/circulation in endemic countries. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104(2), 545-554.

Tufan M, (2006). Animal health authorities and transboundary animal diseases in Turkey. *J Vet Med*, 53, 35-37.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2025). MEDAS Veri Analiz Sistemi. Erişim 1 Haziran 2025, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>

Yumuk, Z., & O'Callaghan, D. (2012). Brucellosis in Turkey — an overview. *International Journal of Infectious Diseases*, 16(4), e228–e235. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2011.12.011>