

“Bitmeyen Salgın: Şap”

TUSEDAD Bilim Danışma Kurulu Görüş ve Önerileri

Hazırlayanlar & Katkı Sunanlar:

Prof. Dr. Sezgin Şentürk, Prof. Dr. Semih Gümüşsoy, Prof. Dr. Ömür Koçak, Prof. Dr. Nurettin Gülşen, Prof. Dr. Armağan Hayırlı, Dr. Uğur Kara, Dr. A. Burhaneddin Akkaya

Yönetici Özeti

“Bitmeyen Salgın: Şap”

Türkiye, coğrafi konumu ve komşu ülkelerdeki yetersiz kontrol önlemleri nedeniyle şap hastalığında sürekli yüksek risk altındadır. 2023’te SAT-2, 2025’te SAT-1 serotiplerinin girişi, ülkemizde mevcut serotip çeşitliliğini ve virüsün antijenik değişim hızını artırmıştır. Bu durum, rutin aşılama ve mevcut biyogüvenlik önlemlerinin tek başına yeterli olmadığını göstermektedir.

Başlıca Bulgular:

- Şap virüsü yüksek mutasyon kapasitesine sahip, 7 ana serotipi ve çok sayıda varyantı vardır; “Aşı uyumsuzluğu (vaccine mismatch)” riski yüksektir.
- Kurban Bayramı gibi dönemlerde artan hayvan hareketleri, mevsimsel salgın döngüsünü tetiklemektedir.
- Hastalık yalnızca kısa vadede verim kaybı gibi doğrudan zararlara değil; uzun vadede fertilitate, sürü yenileme, işgücü ve finansman alanlarında ciddi dolaylı zararlara yol açmaktadır.
- 100 sağmal kapasiteli bir işletmede tahmini kayıp 49.800 \$’a ulaşabilmektedir.

Temel Sorunlar:

- Saha suşları ile aşı suşları arasında uyumsuzluk.
- Sınır aşan hayvan hareketlerinin yeterince kontrol edilememesi.
- Serolojik izleme ve hızlı eşleşme testlerinin yetersizliği.
- Biyogüvenlik önlemlerinin sahada standart uygulanmaması.
- Bazı üreticilerimizin rapel dozu yapmaktan kaçınmaları.
-

Önerilen Stratejik Önlemler:

1. **Proaktif Sınır Ötesi Aşılama** – Komşu ülkelerle koordinasyon, serotip uyumlu kampanyalar.
2. **Dijital İzleme ve Veri Yönetimi** – QR/çipli hayvan kimliklendirme, mobil bildirim ve vaka takibi.
3. **Serotip Eşleşme ve Moleküler Sürveyans** – Yılda en az 2 tur yeterli örneklem büyüklüğü ile seroloji ve hızlı aşı uyum testi.
4. **SAT-3'e Karşı Hazırlık** – Antijen stoğu, acil aşılama planları ve yerli Ar-Ge altyapısı.
5. **Biyogüvenlik Standartlarının Zorunlu Hale Getirilmesi** – Araç, ekipman ve pazar yeri dezenfeksiyon protokollerinin uygulanması. Hayvan nakil araçları için sevkiyat öncesi zorunlu dezenfeksiyonun yapıldığı istasyonlar kurulmalı.
6. **Ekonomik Rehabilitasyon Paketleri** – Salgın sonrası yem, veteriner hizmeti ve finansman desteği.

Sonuç Özeti:

Şap hastalığının kontrolü, reaktif yaklaşımdan önleyici ve risk temelli modele geçişi gerektirir. Sınır-ötesi koordinasyon, serotip uyumlu aşılama, dijital takip ve üreticiye yönelik teşvik mekanizmaları birlikte uygulandığında, Türkiye'nin "yüksek riskli ülke" konumundan çıkması mümkündür.

1. Giriş

1.1. Neden Hâlâ Şap?

Ülkemizin **coğrafi konumu**, bu hastalıkla mücadelede en önemli dezavantajlarımızdan biridir. Komşu ülkelerimiz Suriye, Irak ve İran’da hastalığın yüksek oranda görülmesi, yeterli ve etkin aşılama programlarının uygulanmaması, yeni serotiplere karşı korunmasız olmaları ülkemiz için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Bu ülkelerden ülkemize gerçekleşen **kontROLSÜZ hayvan hareketleri**, Şap hastalığının varlığını sürekli bir risk unsuru haline getirmektedir.

Ülkemiz içinde de kontROLSÜZ hayvan dolaşımı, yetersiz biyogüvenlik önlemleri ve zamanında, uygun serotiplerle yapılmayan aşılama; Türkiye’yi şap hastalığının endemik olduğu ülkeler arasına yerleştirmektedir.

1.2. Raporun Amacı, Yöntemi ve Kapsamı

Bu raporun amacı; yetiştiricilere güncel ve öz bilgiler sunmak, şap hastalığının ülkemiz hayvancılığına verdiği zararları vurgulamanın yanı sıra Türkiye’yi şap hastalığı açısından yüksek riskli ülke konumundan çıkarmak için ilgili kurum ve otoritelere **koruyucu önlemler** ile **uygulanabilir çözüm önerileri** sunmaktır.

2. Şap Hastalığının Tanımı ve Viral Özellikleri

2.1. Etkenin Tanımı ve Viral Yapı

Şap hastalığı; sığır, manda, koyun, keçi ve domuz gibi evcil ile yabani çift tırnaklı hayvanların **en önemli ve en bulaşıcı** viral hastalıklarından biridir.

Hastalığın etkeni, *Picornaviridae* familyasının *Aphthovirus* cinsine ait bir virüstür (**FMDV**). Şap virüsü, 25-30 nm çapında, pseudo T=3 ikosahedral kapside sahip, küçük ve zarfsız bir virüstür. Kapsidinde dört yapısal viral protein (**VP1, VP2, VP3 ve VP4**) ile sekiz yapısal olmayan protein (**Lpro, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B1-3, 3C ve 3D**) bulunur. **VP1, VP2 ve VP3** proteinleri virüsün dış yüzeyinde, **VP4** ise tamamen iç kısımda yerleşmiştir. Virüsün genomu, segmentsiz, pozitif polariteli, yaklaşık **8,5 kb** uzunluğunda doğrusal tek zincirli RNA (**ssRNA**) yapısındadır.

2.2. Antijenik Çeşitlilik ve Serotipler: A, O, C, Asia-1, SAT1-2-3

Şap virüsü, immünolojik açıdan **A, O, C, Asia-1** ve **Southern African Territories 1, 2, 3 (SAT 1-3)** olmak üzere yedi ana serotipe sahiptir. Bu serotiplerin her birinin 65'ten fazla alt tipi tanımlanmıştır.

Dünya genelinde en yaygın ve ülkemize en yakın serotip **O**'dur. Son yıllarda Türkiye'de **A22, O, Asia-1, SAT-1** ve **SAT-2** serotiplerinin neden olduğu salgınlar görülmüştür. Önümüzdeki dönemde, mevcut serotiplerin **antijenik varyantlarının** yanı sıra **SAT-3** serotipinin neden olabileceği salgınlar, ülkemiz açısından en önemli tehditler arasında yer almaktadır.

2.3. Genetik Mutasyon, Antijenik Drift ve Salgın Riski

Şap virüsü, RNA genomuna sahip olması nedeniyle yüksek oranda mutasyon kapasitesine sahiptir. Bu durum, virüsün yüzey antijenlerinde **antijenik drift** olarak adlandırılan kademeli değişimlere yol açar. Antijenik drift sonucunda mevcut aşılara karşı bağışıklık yanıtı zayıflayabilir ve **yeni varyantlar** ortaya çıkarak saha koşullarında beklenmedik salgınlara neden olabilir.

Özellikle komşu ülkelerdeki yetersiz kontrol ve aşılama programları, bu yeni varyantların ülkemize giriş riskini artırmaktadır. Dolayısıyla, **sürekli moleküler sürveyans**, saha izolatlarının genetik karakterizasyonu ve aşı suşlarının düzenli olarak güncellenmesi hem **epidemiolojik kontrol** hem de **ulusal hayvancılık ekonomisinin korunması** açısından kritik öneme sahiptir.

Genetik Mutasyonun Şap Hastalığı Açısından Önemi

1. Antijenik Varyasyon:

FMDV'nin 7 farklı serotipi vardır: **A, O, C, Asia-1, SAT-1, SAT-2, SAT-3**. Her serotipin içinde ise çok sayıda alt tip (subtip) ve varyant bulunur. Bu genetik çeşitlilik, bağışıklık sisteminin virüsü tanınmasını zorlaştırır.

Bir serotipe karşı gelişen bağışıklık, diğer serotiplere veya varyantlara karşı koruma sağlamaz.

2. Aşı Etkinliğini Azalması:

Genetik mutasyonlar, virüsün yüzey proteinlerinde (özellikle VP1 proteini) antijenik değişimlere neden olabilir. Bu değişiklikler, mevcut aşuların etkisini düşürür veya etkisiz hale

getirir. Bu nedenle, **aşıların düzenli olarak güncellenmesi** gerekir. Dünya genelinde bu sürece “*vaccine matching*” denir (*aşı suşunun, dolaşımdaki suşla eşleşme derecesi*).

3. Yeni Salgınların Ortaya Çıkması:

Mutasyonlar sonucu ortaya çıkan yeni varyantlar, daha önce kontrol altına alınmış bölgelerde bile salgına neden olabilir.

Türkiye gibi endemik ülkelerde sürekli sirkülasyon, mutasyon riskini artırır.

4. Tanı Zorluğu:

Moleküler tanı yöntemlerinde (RT-PCR gibi), hedeflenen gen bölgesinde mutasyon oluşursa, testin doğruluğu etkilenebilir. ***Bu nedenle tanı kitlerinin hedef bölgeleri dikkatle seçilmeli ve dönemsel genom analizleri yapılmalıdır.***

2.4. Şap Virüsünün Dış Ortamda Yaşam Süresi

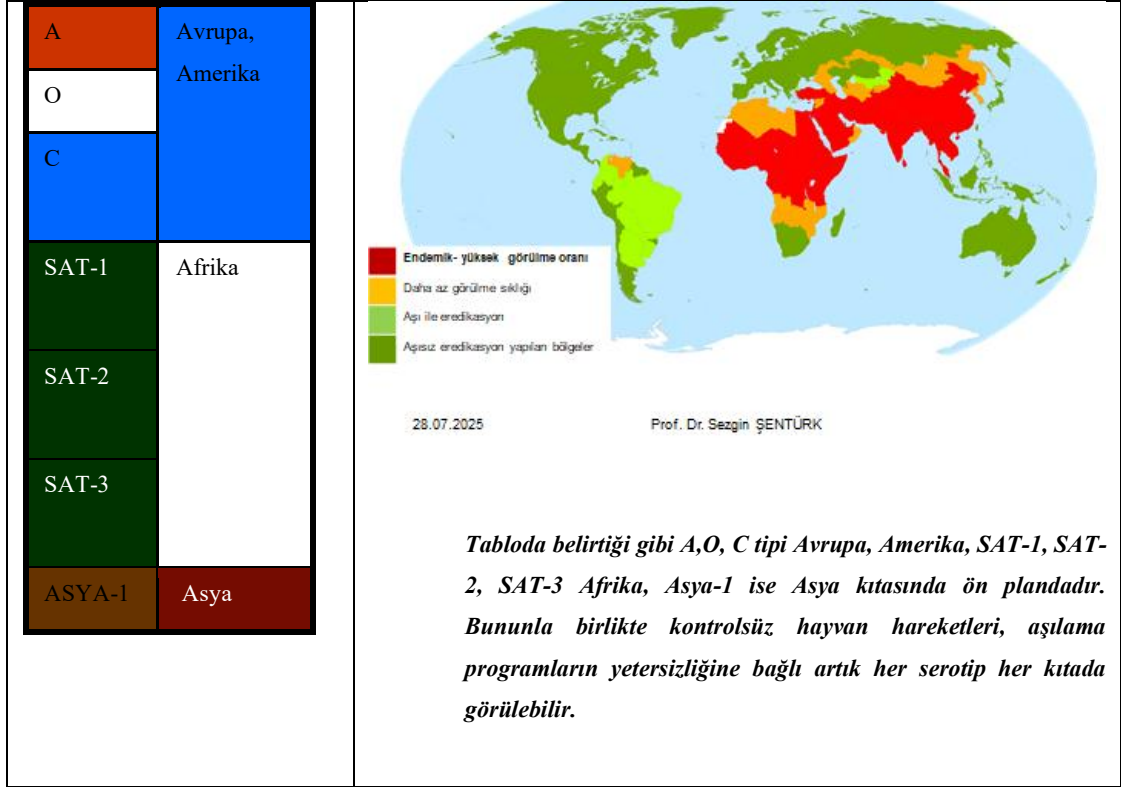
FMD virüsü, çevresel koşullara bağlı olarak uzun süre canlı kalabilme yeteneğine sahiptir. Yapılan çalışmalar, virüsün saman veya altlık materyalinde **20 haftaya kadar**, dışkıda yaz aylarında **14 gün**, gübre havuzlarında kış aylarında **6 aya kadar**, idrarda **39 gün** ve toprakta yazın **3 gün**, kışın ise **28 gün** yaşayabildiğini göstermektedir. Sığır spermasında FMDV tespit edilmiş olup, -50 °C’de dondurulduğunda bile **320 gün** boyunca canlılığını koruyabildiği bildirilmiştir.

3. Serotip Döngüsü ve Coğrafi Yayılım

3.1. Serotiplerin Kıtalar Arası Dolaşımı

Şap virüsünün yedi ana serotipi (A, O, C, Asia-1, SAT-1, SAT-2, SAT-3) dünya genelinde farklı coğrafi bölgelerde endemik olarak bulunmakta ve bu serotipler, belirli bölgelerde yıllar içinde periyodik olarak salgın yapma eğilimi göstermektedir. Örneğin, O ve A serotipleri Asya ve Orta Doğu’da hâkimiyetini korurken; SAT serotipleri ağırlıklı olarak Afrika kıtasında görülmektedir. Ancak küresel ticaret, hayvan hareketleri ve yetersiz kontrol önlemleri nedeniyle serotiplerin orijinal coğrafi sınırları giderek belirsizleşmektedir.

Türkiye, coğrafi konumu gereği **Asya-Avrupa-Afrika geçiş bölgesinde** yer almakta ve bu durum, farklı serotiplerin ülkeye giriş riskini artırmaktadır Serotip döngüsünün öngörülebilmesi için **bölgesel ve uluslararası sürveyans verilerinin** düzenli olarak izlenmesi, aşı suşlarının bu veriler doğrultusunda belirlenmesi ve yüksek riskli dönemlerde aşılama takviminin dinamik olarak güncellenmesi gerekmektedir.



3.2. Afrika'dan Asya'ya: SAT Serotiplerinin Göçü

Şap hastalığı virüsünün (FMDV) SAT serotipleri (SAT-1, SAT-2 ve SAT-3), uzun yıllar boyunca yalnızca Sahra Altı Afrika'da sınırlı olarak görülürken, özellikle son 10-15 yılda Asya kıtasına doğru yayılma eğilimi göstermeye başlamıştır.

SAT-2 serotipi, ilk olarak Batı Afrika ve Kuzeydoğu Afrika'da (özellikle Sudan, Mısır, Eritre) tespit edilmiş; 2022 sonu- 2023 başı itibarıyla Irak ve Ürdün üzerinden Orta Doğu'ya, oradan da Türkiye'ye giriş yapmıştır.

Türkiye'de SAT-2 Toplotip XIV ilk kez 2023 yılı mart ayında resmi olarak tespit edilmiştir. Bu durum, SAT serotiplerinin coğrafi sınırlarının giderek belirsizleştiğini ve küresel hayvan hareketleri ile ticaretin, yeni serotiplerin yayılımında kritik rol oynadığını göstermektedir.

3.3. Türkiye'nin Serotip Tarihçesi: A'dan SAT-1'e

2025'in ilk çeyreğinde, WOA/FAO'ya bağlı referans laboratuvarlarının verilerine göre, Ortadoğu'da SAT-1/I topotipine bağlı FMDV vakaları kaydedilmiş; bu durum hem Türkiye hem de Kuveyt gibi ülkelerde yeni salgınlara yol açmıştır.

Türkiye, ilk SAT-1 vakalarını özellikle Mayıs ayında, Hakkâri bölgesinde bildirmiştir ve ilgili Bakanlık kısa sürede harekete geçmiştir. Şap Enstitüsü tarafından, hedefe yönelik SAT-1 aşısı hızla geliştirilmiş ve dağıtılmaya başlanmıştır.

Yıl	Serotip	Durum
1914	-	9.455 şap vakası bildirilmiştir.
1950	O, A ve C	8 Ocak 1952 de çeşitli bölgelerden toplanan 4 virus izolatının Fransa'da test edilmesi sonucu 2 izolatın A, 1 izolatın O ve 1 izolatında C tipi olduğu anlaşılmıştır.
1960	SAT-1	İlk kez 1962 de saptanmış ve aynı yıl ilk aşılamalara başlanmıştır. Trakya tampon bölge ilan edilmiştir.
1970	Asia-1	1970 yılında tampon bölgedeki il sayısı arttırılmıştır.1 Ağustos 1973' de İran'dan Türkiye'ye Asia-1 bulaşmıştır.
2000-2020	O ve A	Bu iki serotip bölgesel olarak tespit edilmiştir.
2023	SAT-2	Türkiye'de ilk kez 08 Mart 2023'de Iğdır/Tuzluca/Merkezde saptanmıştır.
2025	SAT-1	İlk vaka, 30 Nisan 2025'de Hakkâri ili, Derecik bölgesinde bildirilmiştir.
	SAT-3	Türkiye'de tespit edilmemiştir. Afrika-Ortadoğu-Türkiye hattındaki geçişler nedeniyle yüksek risk bulunmaktadır.

Ocak-Mart 2025 dönemine ait hızlı laboratuvar raporları, Irak ve Bahreyn gibi ülkelere ait örneklerde SAT-1 tespit edildiğine işaret etmektedir.

Türkiye, bu gelişmeler üzerine kapsamlı aşılama kampanyası başlatmış ve hayvan pazarlarında geçici kısıtlamalar uygulamıştır; Hayvan Pazarı, Panayır ve Hayvan Alım-Satım Merkezleri geçici olarak kapatılmıştır.

3.4. Kurban Bayramı - Mevsimsel Salgın Döngüsü

Kurban Bayramı öncesi ve sırasında ülke genelinde artan hayvan hareketleri, farklı bölgelerden gelen hayvanların pazar yerlerinde ve geçici satış alanlarında bir araya gelmesi, şap hastalığının yayılım riskini belirgin biçimde artırır. Bu yoğun hareketlilik, **enfekte ancak klinik belirti göstermeyen** hayvanların farklı illere ve bölgelere virüsü taşıma olasılığını yükseltir.

Bayram sonrasında, kuluçka süresinin tamamlanmasıyla birlikte bazı bölgelerde yeni vakaların ortaya çıkması, hastalığın **mevsimsel döngüden ziyade mevsimsel salgın döngüsü** biçiminde seyretmesine yol açar. Bu nedenle, Kurban Bayramı öncesinde özellikle yüksek riskli bölgelerde **saha denetimlerinin güçlendirilmesi, sağlık raporlarının titizlikle kontrol edilmesi, pazar giriş-çıkış yönetimi ve hedefe yönelik aşılama uygulamaları**, salgın zincirinin kırılması açısından kritik öneme sahiptir.

4. Enfeksiyon Dinamiği ve Epidemiyolojik Özellikler

4.1. Bulaşma Yolları ve Hızlı Yayılım Faktörleri

FMDV oldukça bulaşıcı yapısı nedeniyle kısa sürede geniş alanlara yayılabilir. Virüs; **solunum havası, salya, idrar ve dışkı** gibi vücut salgılarıyla doğrudan veya dolaylı temas sonucu bulaşır. Bulaşık yem, su, altlık materyali veya bu materyallerle temas eden hayvanlar enfeksiyonu hızla alabilir. Virüs, ayrıca **bulaşık veteriner aletleri, çiftlik ekipmanları, nakil araçları, ayakkabı-giysi** vb. aracılığıyla da taşınabilir.

Hastalık, **hava yoluyla (aerosol)** da uzun mesafelere yayılabilir; özellikle rüzgârın elverişli olduğu koşullarda kilometrelerce uzağa taşınması mümkündür. Bu durum, yoğun hayvan popülasyonuna sahip bölgelerde salgın hızını artırır. **Domuzlar**, yüksek miktarda virüs partikülü saçtıkları için, merada veya pazar alanlarında diğer türlere bulaşmada önemli rol oynar.



İnsanlar, farkında olmadan kıyafetleri, elleri veya kullandıkları araçlar ile virüsü bir çiftlikten diğerine taşıyabilir. **Sinekler, kuşlar ve diğer vektörler** de kısa mesafelerde mekanik taşıyıcı olarak görev yapabilir. Özellikle **hayvan pazarları**, farklı bölgelerden gelen hayvanların yüksek yoğunlukta ve yakın temas halinde bulunmaları nedeniyle virüsün en hızlı ve geniş çaplı yayıldığı yerlerdir.

Bulaşmayı hızlandıran başlıca faktörler şunlardır:

- Kontrolsüz hayvan hareketleri ve yetersiz karantina uygulamaları,
- Karışık kaynaklı hayvanların toplandığı pazar, panayır ve nakil merkezleri,
- Biyogüvenlik önlemlerinin yetersizliği (araç-ekipman dezenfeksiyonu, personel hijyeni vb.),
- Yüksek yoğunluklu ve türler arası hayvan temasının olduğu meralar,
- Rüzgâr yönü ve meteorolojik koşulların aerosol yayılımına elverişli olması.

Bu nedenle, hastalığın yayılım zincirinin kırılması için **hayvan hareketlerinin izlenmesi, pazar yerlerinde giriş-çıkış kontrolü, taşıma ve ekipman hijyeninin sağlanması, riskli bölgelerde hedefe yönelik aşılama ve acil durum planlarının hazır tutulması** büyük önem taşır.

4.2. Duyarlı Türler: Evcil ve Yaban Hayvanları

Şap hastalığına tüm çift tırnaklı hayvan türleri duyarlıdır. En duyarlı tür **sığırlar** olup, bunu **domuzlar, koyunlar ve keçiler** izler. Ülkemizde son yıllarda ortaya çıkan **SAT-1** ve **SAT-2** serotiplerinin doğal kaynağı, Afrika'daki **yaban domuzları, bufalolar, antiloplar ve ceylanlar** gibi yabani çift tırnaklı türlerdir. Bu yaban türleri, hastalığın klinik belirtilerini gösterebildikleri gibi, aynı zamanda virüsün **en önemli rezervuar kaynakları** arasında yer alır.

4.3. Bulaşma ve Ölüm Oranı

Şap hastalığının **bulaşma oranı** neredeyse %100'dür. Ölüm oranı ise, annesi aşısız olan veya yeterli ağız sütü (kolostrum) alamamış yeni doğan buzağılarda ve ülkemize yeni getirilen, daha önce virüsle karşılaşmamış ithal hayvanlarda oldukça yüksektir. Sürekli şap salgınlarının yaşandığı endemik bölgelerde, yeni bir serotip söz konusu değilse hastalık genellikle daha hafif seyreder ve ölüm oranı düşüktür.

4.4. Geç Belirti Gösteren Vakalar - Sessiz Taşıyıcılık

Şap virüsü ile enfekte olan bazı hayvanlarda, net bilimsel verilerle tam olarak ortaya konmamış olsa da, enfeksiyon sonrası otoimmün nitelikli hastalıklar (ör. **diabetes mellitus**,

glomerülonefrit, miyokardit, tiroidit) gelişebildiği bildirilmektedir. Farklı serotipler, farklı klinik tablolar oluşturabilir. Latent (gizli) enfeksiyon taşıyan hayvanlarda klinik belirti görülmeyebilir; ancak bu hayvanlar **tükürük, idrar ve dışkı** ile virüsü saçmaya devam edebilir. Hastalığı atlatan sığırlar, virüsü uzun süre taşıyabilmeleri nedeniyle epidemiyolojik açıdan önemli bir enfeksiyon kaynağıdır.

4.5. Rekürrens: Hastalığı Atlatanlarda Virüs Taşınımı ve Saçılım

Hastalığı atlatan hayvanlar, genellikle iyileşmeyi takip eden ilk **iki hafta** boyunca salgıları ile virüs saçmaya devam eder. Bununla birlikte, bazı hayvanlarda enfeksiyondan **24 aya kadar** virüs tespiti yapılabildiği bildirilmektedir. Bu durum, klinik olarak iyileşmiş görünen hayvanların dahi uzun süre **taşıyıcı** olabileceğini ve yeniden salgın zincirine katkıda bulunabileceğini göstermektedir.

Şap Hastalığında Taşıyıcılık Süresi ve Bulaşma Potansiyeli

Hayvan Türü	Ortalama Taşıyıcılık Süresi	Bulaşma Potansiyeli	Notlar
Sığır (inek, manda)	3-24 ay	Yüksek - sessiz taşıyıcı olabilir	İyileşmiş hayvanlarda 24 aya kadar virüs tespiti yapılabilir
Domuz	Genellikle uzun süreli taşıyıcılık yok	Çok yüksek virüs saçılımı (akut dönemde)	Akut dönemde aerosol ile yoğun saçılım
Koyun	3-9 ay	Orta - akut dönemde bulaş yüksek	Klinik belirtiler hafif olabilir, tanı gecikebilir
Keçi	3-9 ay	Orta - akut dönemde bulaş yüksek	Klinik belirtiler hafif olabilir, tanı gecikebilir
Yaban Çift Tırnaklılar (bufalo, antilop, ceylan vb.)	6-24 ay	Yüksek - doğal rezervuar rolü	Virüsün doğada uzun süre varlığını sürdürmesini sağlar

5. Klinik Bulgular ve Ayırıcı Tanı

5.1. İnkübasyon Süresi

Şap virüsünü aldıktan sonra **kuluçka süresi** genellikle **3-6 gün** olmakla birlikte, bazı durumlarda **14 güne kadar** uzayabilir. Bu dönemin sonunda hastalık belirtileri ortaya çıkmaya başlar. Yani işletmeye yeni alınan bir hayvan, şap virüsü ile enfekte olmuş olabilir; ancak kuluçka süresini tamamlamadığı için klinik olarak sağlıklı görünebilir.

Bu nedenle, işletmeye alınan yeni hayvanların en az **14 gün süreyle karantinede tutulması**, hastalığın sürüye bulaşmasını önlemek açısından kritik öneme sahiptir.

5.2. Sığırlarda Klinik Belirtiler

Hastalığın sığırlardaki ilk göze çarpan belirtileri; **yüksek ateş**, **ağızda aşırı salya** (sicim tarzında akış), **durgunluk** ve **süt veriminde belirgin düşüş** şeklindedir.

- **İlk evre:** Ağız, dil, damak, meme ve tırnak aralarında kızamık alanlar ile içi sıvı dolu kesecikler (**veziküller**) oluşur.
- **İlerleyen evre:** Veziküllerin patlaması ile yüzeysel doku kaybı ve yaralar (**erozyonlar**) meydana gelir.

Saha gözlemleri: Son yıllarda ülkemizde şap hastalığının **atipik seyir** gösterebildiği gözlemlenmiştir. Bazı işletmelerde tüm yaş gruplarının etkilendiği, ağız lezyonlarının ardından 1 hafta-10 gün içinde ayak lezyonlarının, daha sonra ise yetişkinlerde meme lezyonlarının geliştiği tespit edilmiştir. **Ayrıca farklı serotiplerin, klinik tablonun hangi bölgede daha baskın ortaya çıkacağını etkileyebildiği gözlemlenmiştir.**

5.3. Etkilenen Bölgeler- Sistemik Etkiler

Şap virüsü, klinik olarak ağız, meme ve ayak lezyonları ile tanınmakla birlikte, **tüm sindirim sistemi** üzerinde etkili olabilir. Özellikle **yemek borusu**, **rumen başta olmak üzere ön mideler**, **pankreas**, **abomasum**, **böbrekler** ve **kalp kası** virüsün etkilediği organlar arasındadır. Yeni doğan buzağılarda ise, kalp kası hasarına ek olarak **bağırsak lezyonları** da görülebilir. Bu sistemik etkiler, özellikle bağışıklığı zayıf veya annesinden yeterli kolostrum alamamış yavrualarda ölüm riskini artırır.

5.4. Abortlar, yavru kayıpları

Şap hastalığında abortlar (düşük) özellikle **ateşli dönemde** meydana gelebilir. Nadir durumlarda virüs, göbek kordonu yoluyla fetüse ulaşarak enfeksiyona neden olabilir ve **kalp kasında hasar** oluşturabilir. Bu durumda buzağı ya anne karnında ölüyor ya da doğar

ancak doğuştan kalp kası hasarı ile dünyaya gelir. Atıklar gebeliğin her döneminde görülebilmekle birlikte, **erken gebelik döneminde** daha sık ortaya çıkar.

Hastalığın klinik seyri sırasında üreme ile ilişkili kayıplar; yavru atma, hastalığa bağlı erken doğuma bağlı buzağı ölümleri, memede lezyonlara sekonder gelişen mastitis vakaları, yavru zarlarının atılmaması (retensiyo sekundinarum) ve buna bağlı rahim enfeksiyonları (metritis) şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Türkiye’de yürütülen bir araştırmada, şap hastalığına bağlı yavru atma oranlarının kültür ırkı ineklerde %10, melez ırklarda %5 ve yerli ırklarda %4 oranında arttığı bildirilmiştir. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalar ise ölü doğum oranlarında %2,1, yavru atma oranlarında %3,76 ve yavru zarlarını atamayan inek oranlarında %1,89’luk bir artış olduğunu ortaya koymuştur.

5.5. Buzağılarda Mortalite ve Miyokardit

Anneleri aşıllı olan buzağılar, yeterli miktarda ağız sütü (**kolostrum**) aldıklarında yaklaşık **4-5 ay** boyunca hastalığa karşı korunabilirler. Bu nedenle ilk dört aylık buzağılarda hastalık genellikle nadir görülür.

Ancak yeterli kolostrum alamayan, bağışıklık durumu zayıf olan veya farklı bir serotiple karşılaşan her yaştaki buzağılarda enfeksiyon gelişebilir. Bu vakalarda çoğu zaman **ağız ve ayak lezyonları oluşmadan, kalp kası hasarına bağlı ani ölümler** görülür. Özellikle **10 günden küçük buzağılarda**, kalp yetmezliği sonucu ani ölümler sık gözlenir.

5.6. İnsan Sağlığı Açısından Durumu: Zoonoz mu?

Şap virüsünün bazı tipleri, düşük düzeyde **zoonoz** özellik taşır. İnsanlarda nadiren; **yorgunluk, ateş, kusma ve deri ile ağız mukozasında kırmızı nokta tarzında lezyonlar** gibi belirtilere yol açabilir. Bu nedenle şaplı hayvanlara müdahale ederken **eldiven, maske, tek kullanımlık tulum** ve hatta **koruyucu gözlük** kullanılması önerilir.

Özellikle **bağışıklık sistemi zayıf bebek ve çocuklarda**, virüsün kalp kasını etkileyebileceği bildirilmiştir. Ayrıca, duyarlı bireylerde virüsün **diabetes mellitus** gelişiminde rol oynayabileceğine dair sınırlı bilimsel bulgular bulunmaktadır.



İlk etapda aşırı sicim tarzında salya görünümü(Şentürk S)



Su kesecikleri benzeri - vezikül oluşumları (Şentürk S)



Vezikülerin yırtılması ile erozyonların oluşumu (Şentürk S)

6. Aşılama ve Koruma

6.1. Türkiye’de Uygulanan Aşı Programları

Şap hastalığına karşı koruyucu aşılama uygun serotipi kapsayan aşılama yapılmalıdır. Aşılamanın zamanlaması kritik öneme sahiptir. Aşılama ile enfeksiyona maruz kalma arasındaki süre ne kadar uzun olursa, hayvanlar hastalığa karşı o kadar etkili bir şekilde korunur. **Normal şartlarda sığırlarda koruyucu antikor seviyeleri genellikle ilk aşılamadan yaklaşık 7-14 gün sonra gelişmeye başlar ve 21 günden sonra pik düzeye çıkar. Birkaç ay sonra aşının oluşturduğu antikor yanıtı azalmaya başlar. Bu amaçla tek bir aşılamaya karşı koruma yeterli değildir. İlk aşılamaya takiben 1 ay sonra ikinci dozu tekrarlanmalıdır.** Takiben hastalığın en riskli olduğu ve komşu ülkelerden giriş yaptığı Doğu-Güneydoğu bölgelerimiz ve yüksek riskli salgın bölgelerimizde 4 ayda bir, diğer bölgelerimizde 6 ayda bir üçüncü aşı uygulaması yapılarak 1 yıl süresi ile hayvanlarda tam bir koruma sağlanmış olacaktır. Aşılı annelerden doğan buzağılara ilk aşılamaya **2-4 aylıkken** (daha erken sürede yapılan aşılamaya kolostromdan gelen maternal antikorlar tarafından engellenebileceği göz önünde bulundurulması) yapılır ve **1 ay sonra** tekrarlanır. Aşısız annelerden doğan buzağılarda ise ilk aşılamaya **2-4 haftalıkken** yapılır, ardından **1 ay sonra** rapel doz uygulanır. Bundan sonraki süreçte her 4-6 ayda yapılacak üçüncü bir hatırlatma dozu uygulanarak koruyucu bağışıklık düzeyi sağlanmış olur. Serotip farklılığına bağlı olarak gelişen salgın durumlarında (örneğin mevcut durumda olduğu gibi), önceki aşılamaya geçmişine bakılmaksızın, **2 haftalıktan itibaren** tüm hayvanların **1 ay arayla iki doz** aşılamalarının yapılması ile enfeksiyona karşı %80-90 oranında koruma elde edilecektir.

6.2. Aşı Uyumsuzluğu ve Serotip Eşleşme Problemleri

Aşıda kullanılan FMD virüsü suşu ile sahada dolaşan (**sirküle eden**) virüsün antijenik yapıları farklı ise, bağışıklık sistemi uygun antikor üretmez. Bu duruma “**vaccine mismatch**” (aşı uyumsuzluğu) denir. FMDV, yüksek mutasyon oranına sahip bir RNA virüsüdür. Her serotipin, onlarca farklı alt tip (**lineaj, varyant**) ve **toplotipi** bulunur. Örneğin, **O serotipine** karşı geliştirilen bir aşı, **A serotipine** veya O’nun farklı bir varyantına karşı etkisiz kalabilir. Bu durum, **çapraz korumanın** bulunmadığını göstermektedir.

6.3. Aşı Yapılmasına Rağmen Salgınların Devam Etme Nedenleri

Ülkemizde düzenli aşılamaya rağmen şap hastalığından kurtulamamanın başlıca nedenleri;

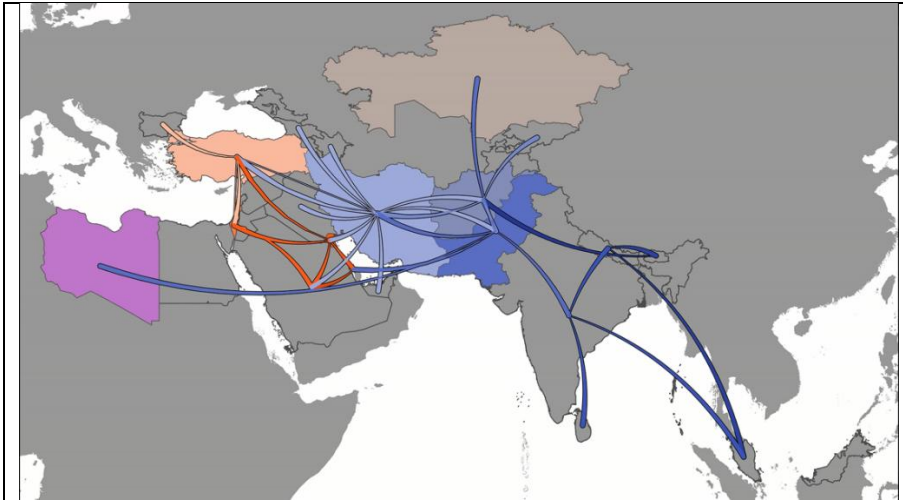
- Komşu ülkelerde ortaya çıkan farklı şap serotiplerine karşı **aşılama süreçlerinde gecikme,**
- Aşının uygun şartlarda taşınmaması ve muhafaza edilmemesi,
- Doz ve uygulama hataları, **rapel dozlarının uygulanmaması** veya zamanında yapılmaması
- **Sınır aşan hayvan hareketlerinin** tam olarak kontrol altına alınamaması,
- Saha suşlarının aşı ile uyumsuzluğu (vaccine mismatch) olarak özetlenebilir.

Şap virüsünün izlediği genel yayılım hattı; **Hindistan → Pakistan → Afganistan → İran → Irak → Suriye → Türkiye** şeklindedir. Bu nedenle, virüs ülkemize ulaşmadan önce, aramızda iyi diplomatik ilişkilerin bulunduğu **Afganistan, Pakistan ve Suriye** gibi ülkelerle ortak **aşı üretim politikaları** geliştirilmelidir. Bu ülkelerde gerekirse **şap aşısı üretim merkezleri** kurulmalı; yeni bir serotip tespit edildiğinde hızla aşı üretimine geçilmeli ve sınır bölgelerimiz **ivedilikle** aşılmalıdır.

Bu yaklaşım ile;

- Şap virüsünün ülkeye giriş riski maksimum düzeyde azaltılabilir,
- Hayvan pazarlarının kapatılması ihtimali düşer,
- Salgınların yol açtığı maddi ve manevi kayıplar en aza iner.

Virüs ülkemize girdikten ve yayılım başladıktan sonra yapılan aşılama ise, **istenilen düzeyde koruma** sağlayamayacaktır. Bu nedenle **proaktif ve sınır ötesi odaklı** bir aşı stratejisi, ulusal şap kontrol programının temel bileşeni olmalıdır.



Şap hastalığının ülkemize giriş rotası

6.4. Sürekli Aşılama ile Aşı Bağışıklığının Korunamaması

Sürüdeki antikor düzeyi ölçülmeden, yalnızca örnekleme yöntemiyle veya düzensiz şekilde sık aralıklarla yapılan aşılama, zamanla **aşıya bağlı duyarsızlık** (immün tolerans) gelişmesine yol açabilir. Bu durumda uygulanan aşıya karşı beklenen antikor yanıtı oluşmaz ve istenilen koruma seviyesi sağlanamaz. Bazı hayvanlar (özellikle sığırlar), geçirdikleri enfeksiyonu takiben aylarca **nazofarenks bölgesinde** virüsü taşıyabilir. Bu taşıyıcı hayvanlar klinik belirti göstermediği için fark edilmeden virüsü yaymaya devam eder. Ayrıca aşının düzenli uygulanmasına rağmen **hayvan hareketlerinin kontrolü, karantina, hijyen önlemleri ve hızlı teşhis yöntemleri** gibi tamamlayıcı biyogüvenlik uygulamalarının yeterince hayata geçirilmemesi, enfeksiyon sıklığında artışa neden olur.

6.5. Yeni Strateji İhtiyacı: Tetravalan ?/ Pentavalan?!/Marker Aşılar?!

En etkili koruma stratejisi, hastalık ülkemize ulaşmadan önce çevre ülkelerdeki serotiplerin **erken tespiti**, bu serotiplere uygun aşının **ivedilikle hazırlanması** ve sınır bölgelerinde uygulanmasıdır. Türkiye gibi **geçiş bölgesi** konumunda olan ülkelerde, bu yaklaşım yenilikçi ve **serotip uyumlu aşı stratejilerine** geçişi zorunlu kılmaktadır. Şap virüsünün antijenik yapısında meydana gelen değişiklikler, mevcut aşuların etkinliğini önemli ölçüde azaltırken; farklı serotip ve suşların eş zamanlı dolaşımı, bağışıklık seviyesini düşürmektedir.

Bu tablo karşısında;

- **Çok serotipli (multivalent) aşuların** kullanımı,
- Bölgesel risk haritalamasına göre **tetravalan** veya **pentavalan** aşı planlarının hazırlanması,
- **Marker aşı** altyapısının kurulması ve yaygınlaştırılması,
- Sürekli **antijenik karakterizasyon** ve **vaccine matching** testlerinin yapılması salgınların kontrol altına alınmasında kritik öneme sahiptir.

Yakın dönemde **SAT-3** serotipinin ülkemizde görülme olasılığı yüksektir. Bu nedenle şimdiden SAT-3 serotipinin bulunduğu ülkelerden **virüs izolatı** temin edilmeli, hızlı bir şekilde aşı üretilmeli veya bu serotipe uygun aşular ithal edilerek **Doğu ve Güneydoğu sınır bölgelerimizdeki hayvanlar** en kısa sürede aşılanmalıdır.

6.6. Koruma

En önemli basamak, hayvanların uygun serotiple ve canlı virusa maruz kalmadan en az iki hafta önce aşılmasıdır.

- **İlk kez aşı yapılacak tüm hayvanlarda** 1 ay ara ile 2 kez aşılamayı takiben rutin olarak 6 ayda bir; riskin yüksek olduğu bölgelerde ise 4 ayda bir üçüncü aşı uygulaması yapılmalıdır.
- **Aşılı annelerden doğan buzağılara**, ilk aşılama 2-4 aylıkken, ikinci aşılama 1 ay sonra ve rutin olarak 6 ayda bir; riskin yüksek olduğu bölgelerde ise 4 ayda bir üçüncü aşı uygulaması yapılmalıdır.
- **Aşısız anneden doğan buzağılara**, ilk aşılama 2-4 haftalık dönemde ve aynı şekilde 1 ay sonra ikinci aşılama yapılır. Üçüncü aşı uygulaması rutin olarak 6 ayda bir; riskin yüksek olduğu bölgelerde ise 4 ayda bir uygulanmalıdır.
- Serotip farklılığına bağlı olarak salgın görülen durumlarda (mevcut örnekte olduğu gibi), önceki aşı geçmişine bakılmaksızın 2 haftalıktan itibaren tüm hayvanlar, 1 ay ara ile iki doz aşılanmalıdır.
- **RAPEL DOZLAR KESİNLİKLE ATLANMAMALIDIR.**

Hastalık tespit edildiğinde derhal yasal ihbar yapılmalı ve karantina tedbirleri uygulanmalıdır.

- Şap salgını görülen işletmelerde sütle beslenen buzağılarda iki seçenek uygulanabilir:
 - Sütlerin 100 °C'de ısıtılması (kaynatma)
 - **Geçici bir süre buzağı maması ile besleme yapılması**

Yüksek ısıtma, özellikle kolostrumun biyolojik değerini yok ederek neonatal dönemde ishaller başta olmak üzere birçok enfeksiyonun ve yüksek buzağı kayıplarının ortaya çıkmasına neden olabilir.

Biyogüvenlik ve Hijyen Önlemleri:

- Rodent (özellikle fare), sinek ve kuş gibi vektörlere karşı mücadele yapılmalı.
- İşletmenin çevresinden başlayarak tüm alanlarda biyogüvenlik kuralları tavizsiz uygulanmalı.

- *Hayvan nakil araçları ve veteriner hizmet araçlarının düzenli dezenfeksiyonu sağlanmalıdır.*
- *Ahırlarda %1'lik klordioksit ile sisleme yöntemi, haftada 1-2 kez uygulanarak ortamın virüs yükü azaltılabilir.*
- *Ayak banyolarında %1-2 sodyum hidroksit, %5 sodyum karbonat, %3 kreolin veya %3 bakır sülfat kullanılmalıdır.*

Karantina ve Hasta Yönetimi:

- *İşletmeye yeni alınan hayvanlar en az 2 hafta karantinada tutulmalıdır.*
- *Hasta hayvanlar derhal sürüden ayrılmalı; yalnızca bu hayvanlarla ilgilecek belirli personelin hijyen kurallarına uygun çalışması sağlanmalıdır.*

Besleme stratejileri için bkz. 9. Destekleyici Müdahaleler ve Saha Uygulamaları

7. Şap Hastalığında Görünmeyen (İkincil) Kayıplar

Şap hastalığı, zincirleme şekilde birçok sorunu beraberinde getiren, primer etkilerinin yanı sıra uzun süreli sekonder yansımaları olan bir hastalıktır. Akut dönemde görülen şiddetli yangı ve belirgin klinik semptomların ardından, en erken ve en kritik etki yem tüketiminde ani düşüş ile ortaya çıkar.

Süt sığırlarında yem tüketiminin üst üste iki gün boyunca %20 oranında azalması, subklinik ketozis riskini belirgin şekilde artırır. Tedavi edilmediğinde bu durum kronikleşir; süt verimi %25'ten fazla azalır ve doğum sonrası tekrar gebe kalma süresi 2-5 aydan 5-14 aya kadar uzayabilir. Bağışıklık direncinin zayıflaması ise meme ve uterus enfeksiyonlarına yatkınlığı artırır, tedaviye yanıtı düşürür.

Besi sığırlarında yem tüketimindeki azalma ve rasyonun enerji seviyesinin düşmesi, canlı ağırlık artışını doğrudan olumsuz etkiler. Şap hastalığında ağız ve tırnak lezyonları nedeniyle yem alımı, iyileşme tamamlanana kadar ciddi şekilde azalır; bu süreçte hızlı kilo kaybı gözlenir ve toparlanma haftalar hatta aylar sürebilir.

7.1. Verim Kaybı (Süt, Canlı Ağırlık Artışı)

Sağmal inekler ve besi sığırları, canlı ağırlıklarının sırasıyla %3,8'i ve %2,7'si kadar **kuru madde** tüketir. Ağız ve tırnak lezyonları, yem tüketimini **3-5 gün** içinde neredeyse sıfıra kadar düşürebilir. Süt verimi **35 litreden 15 litreye** gerileyebilir, Günlük canlı ağırlık artışı **1,6 kg'dan -0,2 kg'a** düşebilir.

Klinik iyileşme süresi **1-6 ay** arasında değişir; bu sürenin sonunda bile hayvanlar çoğu zaman eski verim seviyelerine ulaşamaz. Şiddetli vakalarda, ekonomik kayıpların önlenmesi amacıyla **zorunlu kesim** gündeme gelebilir.

Yapılan saha çalışmalarında, hastalığı geçirip sürüde kalmaya devam eden hayvanlarda bile birey başına **ortalama 468 \$** ekonomik kayıp hesaplanmıştır. Kültür ırkı sığırlarda bu kayıp, süt verimine bağlı olarak ineklerde **266 \$**, düvelerde ise **207 \$** düzeyindedir.

7.2. Kronik Etkiler: Ayak lezyonları, Meme problemleri

Ayak lezyonları, iyileşmesi uzun süren ve hayvan refahını ciddi şekilde olumsuz etkileyen komplikasyonlardandır. Ağrı ve hareket kısıtlılığı, yem tüketimini, sağıma gidişi ve döl tutma oranını düşürür. Yatalak hale gelen hayvanlarda kısa sürede **dekubit yaraları** oluşur ve **karkas kaybı** meydana gelir.

Meme dokusu da şap hastalığından kalıcı olarak etkilenebilir. Epitel hücrelerdeki hasar, sekretorik kapasitenin azalmasına yol açar; parankim dokusundaki sklerotik değişiklikler ve suspansör ligament hasarı, meme yapısında deformasyona neden olur. Şap hastalığına bağlı gelişen mastitiser, geri dönüşü olmayan **meme kayıplarına** yol açabilir. Yapılan çalışmalarda, bu oran kültür ırklarında **%35**, melez ırklarda **%30**, yerli ırklarda ise **%20** olarak bildirilmiştir.

7.3. Şap Atlatanlarda Kısa/Uzun Vadeli Fertilite Kayıpları

İleri gebelik döneminde şap hastalığı geçiren ineklerde, doğan buzağuların veya prematüre yavruların **miyokardit** nedeniyle **1-3 gün içinde ölüm riski yüksektir**. Gebeliğin 3-6. ayları arasında hastalığı atlatan ineklerden doğan buzağular ise akranlarına kıyasla **5-10 kg daha düşük doğum ağırlığına** sahip olup, yaşama güçleri belirgin şekilde düşer.

Uzun süreli yem tüketimindeki azalma ve ayak lezyonlarının varlığı, **seksüel aktivitenin başlamasını geciktirir** ve tekrar gebe kalma süresini **3-9 ay** uzatabilir. Bu durum buzağılama aralığını artırarak **düve maliyetini 1,5-2 katna** çıkarır. Şiddetli salgınların yaşandığı işletmelerde, sürü yenileme süresini kısaltmak amacıyla **düvelerde dişi sperma kullanımı** önerilmektedir.

Türkiye’de yapılan bir araştırmada, şap hastalığından etkilenen kültür ırkı damızlıkların **%63,1’inde buzağılama aralığının uzadığı** saptanmıştır. Buna bağlı ekonomik kayıp **ineklerde 201 \$**, **düvelerde 207 \$** olarak hesaplanmıştır. Yavru atma vakalarının sürüye maliyeti inek başına **9 \$**, düve başına **6 \$**; ilk buzağılama yaşının gecikmesine bağlı kayıp ise **224 \$** olarak bildirilmiştir.

İran’da Holştayn ineklerde yapılan bir çalışmada, üreme performansına bağlı ekonomik kayıplar **vaka başına 240 \$ (%22)** ile, ölen hayvanların yerine yenilerinin katılması maliyetlerinden (%27) sonra **ikinci sırada** yer almıştır. Aynı çalışmada yavru atma (**16,9 \$**) ve ölü doğumların (**20,6 \$**) da önemli ek kayıplar oluşturduğu; ayrıca **buzlaşılma aralığının +30,9 gün, açık gün sayısının +13,7 gün ve tohumlama sayısının +0,2** arttığı tespit edilmiştir. Sadece açık gün sayısındaki artışın bile **202 \$** ek kayba yol açtığı bildirilmiştir.

Uluslararası bir başka çalışmada ise sütçü ineklerde şap hastalığına bağlı dölleme kayıpları, **hastalık sırasında %4,95**, iyileşme sonrasında ise **%12,47** olarak belirlenmiştir.

Bu bulgular, şap hastalığının **üreme performansı açısından ikincil kayıplarının** ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

7.4. İş gücü, ilaç, zaman ve üretim planı kayıpları

Şap hastalığı süreci, çiftlik personeli için **yoğun iş yükü, yüksek stres** ve ek mesai gereksinimi oluşturur. Aşı, immünmodülatör, antibiyotik ve dezenfektan kullanımındaki artış; hayvan kayıpları, süt verimi düşüşü ve fertilité sorunları ile birleşerek **işletmenin toplam maliyet yükünü önemli ölçüde artırır**.

Salgını izleyen **en az iki yıl boyunca** işletmenin finansman ihtiyacı yüksek seviyede kalır. Dışarıdan hayvan alımı yapılmaması durumunda ise **büyüme ve yenileme planları en az üç yıl boyunca negatif seyredebilir**. Bu durum, yalnızca biyolojik üretim performansını değil, aynı zamanda işletmenin yatırım ve kapasite artışı hedeflerini de olumsuz etkiler.

8. Şap Salgınının Ekonomik Boyutu

Şap hastalığı, küresel ölçekte yılda yaklaşık 11 milyar ABD doları ekonomik kayba neden olmaktadır. Türkiye’de ise sığır başına yıllık ekonomik kaybın yaklaşık 500 ABD doları olduğu tahmin edilmektedir (bkz. tablo).

8.1. Üretici Düzeyinde Ekonomik Kayıplar

Şap hastalığı, üretici seviyesinde hem **doğrudan** hem de **dolaylı** zararlara yol açar:

- **Doğrudan Kayıplar:**
 - Süt veriminde %80’e varan düşüş
 - Canlı ağırlıkta %25 azalma
 - Buzlaşılarda %2-5 ölüm oranı
 - Abort oranında %10 artış

Bu durum, üreticinin yıllık gelirinde %7-12 azalma anlamına gelmektedir.

• **Dolaylı Kayıplar:**

- Karantina kaynaklı **pazara erişim kısıtlamaları**
- Tedavi ve ilaç masraflarının artması
- İş gücü kaybı ve ek mesai
- Üretim ve pazarlama planlarının bozulması
- **Fertilite kayıpları** nedeniyle buzağılama aralıklarının uzaması, düve maliyetinin artması ve sürü yenileme süresinin uzaması
- **Zorunlu kesimler**, damızlık potansiyelin kaybına ve ilerleyen yıllarda genç hayvan popülasyonunda düşüşe yol açarak sürü yapısında bozulma oluşturur. Bu durum, salgın şiddetine ve kesim oranına bağlı olarak, **önümüzdeki 2-3 yıl içinde sürünün toplam üretim kapasitesinde %8-15'lik bir azalma** ile sonuçlanabilir.

Tahmini Zarar Tablosu - 100 Sağmal Kapasiteli Sığır İşletmesi (\$)

Kayıp Kalemi	Ortalama Kayıp (\$)	Pay (%)
Verim kaybı (süt/et)	24.900	50
Canlı ağırlık kaybı	12.450	25
Tedavi ve bakım	4.980	10
Pazar erişim kaybı	7.470	15
Toplam	49.800	100

8.2. Ulusal Ekonomi, İhracat, Pazar Erişimi

- Salgınlar, **WOAH hastalısız ülke statüsünün** kaybedilmesine neden olabilir.
- Damızlık hayvan ticaretinde sözleşme iptalleri ve ek test maliyetleri ortaya çıkar.
- İç piyasada arz düşüşü, kırmızı et ve süt fiyatlarında %10-20 artışa neden olabilir. Et arzındaki daralma ithalat ihtiyacını artırır; döviz kuru baskısı fiyatlara yansır.

- **Toparlanma Süresi:** 3-12 ay; bu süreçte ulusal gelir ve üretici kazancı düşmeye devam eder.

8.3. Aşılama vs Salgın Maliyeti: Fayda-Maliyet Analizi

Ülkemizde yapılan bir çalışmaya göre, sınır illerinde aşılama sıklığının yılda 2'den 3'e çıkarılmasının hayvan başına ortalama faydası **15,9 \$/baş**, sınır illerinde bulunan 870,970 baş için toplam **1,094,250 \$'lık** net fayda sağlayacağı tahmin edilmiştir.

Hastalığın önlenmesinde koruyucu aşılama temel yöntemdir.

Hastalık klinik bulgulara göre şiddetli, orta ve hafif şeklinde ele alınmalıdır. Şiddetli seyreden durumlarda (ciddi ayak lezyonlarının ve meme kayıplarının olduğu olgular) hayvanların zayıflamasına izin vermeden zorunlu kesim daha uygun olacaktır. Hastalık seyri dikkate alınarak orta şiddette enfeksiyonu geçiren hayvanlar ekonomik ömrünü tamamlamış olabilir. Bu hayvanların ilerleyen süreçlerde elden çıkarılması önerilmektedir.

9. Destekleyici Müdahaleler ve Saha Uygulamaları

9.1. Besleme Yönetimi

Şap hastalığı görülen hayvanlarda uygulanacak besleme stratejilerine dair bilimsel literatürde net bir protokol bulunmamaktadır. Ancak saha tecrübeleri ve besleme bilimi çerçevesinde aşağıdaki öneriler uygulanabilir:

- **Kaba yem partikül boyutunun küçültülmesi:**
 - Sert ve sivri yapılı buğdaygil samanları gibi kaba yemlerin partikül boyutu önemli ölçüde küçültülmelidir. Süt ineklerinde, kuru maddede minimum %25 NDF (lif) düzeyi korunarak, normalden daha ince öğütme yapılabilir. Besi hayvanlarında, özellikle bitiş dönemindekilerde kaba yem yerine tane yem ve lifçe zengin yan ürünlerin kullanımı tercih edilebilir.
- **Yaprak oranı yüksek yumuşak kaba yemler:**
 - İnce kıyılmış yonca, yeşil yemler gibi yumuşak yapıdaki yemler tüketimi kolaylaştırır. Yonca ve bazı yeşil yemlerde bulunan karotenler, A vitaminine dönüşerek hasarlı dokuların onarımına katkı sağlar.

- **Kuru şeker pancarı posası:**
 - Islatılarak verildiğinde yumuşak ve kolay tüketilebilir hâle gelir. İçerdiği şeker, enerji sağlar ve yumuşak lif yapısı yem tüketimini artırır. Silaj formu, yüksek asitlik sayesinde virüs inaktivasyonuna yardımcı olabilir; ancak ağız yaraları tüketimi kısıtlayabilir. Günlük yaş olarak maksimum 20 kg, sindirim sorunlarını önlemek için ise en fazla 10 kg önerilir.
- **Meyve suyu ve sanayi posaları:**
 - Günlük 7-8 kg'a kadar taze veya silaj formunda verilebilir.
- **Tane yem kullanımı:**
 - Tane yemler ince öğütülmelidir. Sert kabuklu arpa bir süre rasyondan çıkarılabilir. Buğday gibi yemlerle besleme kontrollü yapılmalıdır. Tane yemler, sindirim sisteminde bütirik asit üretimini artırarak epitel iyileşmesine katkı sağlayabilir.
- **Silaj:**
 - Organik asit içeriği ile virüslerin inaktivasyonuna yardımcı olabilir; ancak sert ve batıcı yapısı ağız lezyonlarını tahriş eder. İnce kıyıldıktan sonra yedirilmelidir.
- **Islak yem hazırlama:**
 - Karışım hâlindeki yemler, ıslatılıp bir süre bekletilerek yumuşatılmalıdır. Kuru yemlerde, ağırlığının en az yarısı kadar su eklenebilir.
- **Kepek ve lapa formu:**
 - Kepek gibi lifli yemler, lapa hâlinde verilebilir. Ancak un oranı yüksek kepeklerin fazla verilmesi asidozis riskini artırır. Kaba yem tüketiminin düşük olduğu dönemlerde, kaba yemden sağlanan her %1 NDF yerine kepekten %2 NDF hesaplanarak ihtiyaç karşılanabilir.

Enerji yoğun yem kullanımı: Şaplı hayvanlarda yem tüketimi düştüğü için, birim kuru maddede yüksek enerji sağlayan yemler (ör. korumalı yağlar, by-pass glukoz, melas vb) ile enerji açığı azaltılabilir. Ancak aşırı nişasta yüklemesi asidozis riskini artıracığından, nişasta kaynağı dengelenmelidir.

Protein kaynağı seçimi: Ağız lezyonları çiğneme zorluğu yarattığı için, kaba lifli protein kaynakları (pamuk tohumu küspesi gibi) yerine, daha yumuşak ve sindirimi kolay kaynaklar

(soya küspesi, ayçiçeği küspesi, maya proteini) kullanılabilir. **By-pass amino asit** desteği (özellikle metiyonin ve lizin) doku iyileşmesini hızlandırır.

Asit-baz dengesi ve elektrolit desteği: Ateş ve salya kaybı, sodyum, potasyum ve bikarbonat dengesini bozar. Oral elektrolit karışımları veya yem katkısı olarak sodyum bikarbonat, potasyum karbonat eklenebilir.

Su yönetimi: Su sıcaklığının 15-20 °C civarında olması ve kolay ulaşılabilir şekilde sunulması, su tüketimini artırır. Salya kaybı yüksek olduğundan, su tüketim izlenmeli.

Toparlanma dönemi rasyonu: Klinik iyileşme sonrası 2-3 hafta boyunca, yüksek sindirilebilirlikte ve yumuşak yapıda yemler verilerek sindirim sistemi ve ağız mukozasının tam iyileşmesi sağlanmalıdır.

9.2. Antioksidanlar ve İmmünomodülatörlerin Rolü

Şap hastalığında uygulanacak spesifik bir besleme protokolü literatürde tanımlanmamış olmakla birlikte, hastalık öncesinde ve sırasında hayvanın bağışıklık kapasitesini güçlendiren uygulamalar, hastalığın şiddetini azaltabilir ve iyileşme süresini kısaltabilir. Bu destekler aynı zamanda aşılama sonrası bağışıklık yanıtının güçlenmesine de katkı sağlar.

Şap hastalığında serum protein, albümin ve kalsiyum düzeylerinin önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir. Bu nedenle yüksek biyoyararlanıma sahip protein kaynakları (ör. yonca proteini) önemlidir. Yonca aynı zamanda içerdiği saponinler sayesinde virüs replikasyonunu baskılayıcı etki gösterebilir.

Antioksidan Vitaminler

A vitamini, şap hastalığının en çok tesir ettiği ağız, mide, meme ve ayak gibi bölgelerdeki canlı yüzeyleri oluşturan epitel hücrelerinin korunması, ölenlerin yerine tekrar hızla yeni epitel hücrelerin üreyerek dokuların ve yaraların kapanmasını sağlayan önemli bir vitamindir. A vitaminin sentezlendiği karotenlerin de antioksidan özelliği bulunmaktadır.

D vitaminin ise son zamanlarda hayvanın hastalıklara karşı olan direncini artıran en etkili vitamin olduğu belirlenmiştir. D vitaminin kolayca sağlanması için hayvanlarınızı güneşe çıkarmayı unutmayınız. Güneş ışınları vücutta D vitamin üretimini artırdığı gibi birçok virüs ve hastalık oluşturan bakterilerin ölümüne de yardımcı olacaktır. E vitamini şap hastalığında vücuttaki hücrelerin bütünlüğünü sağlayan ve koruyan diğer önemli bir antioksidan vitamindir. Özellikle selenyumla birlikte antioksidan ve koruyuculuk özelliğini artırıcı ve iyileşme sürecini hızlandırıcı özelliklere sahiptir. Şap hastalığında kayıpların en çok genç hayvanlarda kalp ve

benzeri doku bozuklukları nedeniyle oluşması vitamin E ve selenyum kullanımının önemini daha da artırmaktadır. Vitaminlerin koruyucu, hastalık şiddetini düşürücü, iyileştirici ve aşının etkinliğini artırıcı besin maddeleri olduğu unutulmamalıdır.

A Vitamini / Karotenler: Epitel bütünlüğünü korur, ağız, mide, meme ve ayak bölgelerindeki lezyonların hızlı onarımını destekler. Karotenler ek olarak antioksidan etki gösterir.

D Vitamini: Bağışıklık sistemini güçlendiren en etkili vitaminlerden biridir. Güneş ışığıyla sentezlenmesi sağlanmalı; mümkünse hayvanlar açık havaya çıkarılmalıdır.

E Vitamini + Selenyum: Hücre membran stabilitesini korur, antioksidan kapasiteyi artırır. Özellikle genç hayvanlarda görülen kalp kası lezyonlarına karşı koruyucu etki sağlar.

Bu vitaminler, **enjeksiyon formunda** (yağda eriyen vitaminler için 15 günde bir) veya **yem/su takviyesi** olarak verilebilir.

B Grubu Vitaminler

Şap hastalığı nedeniyle hayvanların uzun süre yem tüketimlerinin azalması ve sonuçta işkembe aktivitesinin azalması kaçınılmazdır. Bu durum işkembedeki faydalı mikroorganizmaların aktifliklerini, B vitamini gibi hastalığa karşı direnci artıran ve enerji metabolizmasını düzenleyen vitaminlerle etkili metabolitlerin bu mikroorganizmalar tarafından üretilmelerini önemli düzeyde azaltmaktadır. B grubu vitaminler hayvanın işkembesinde faydalı bakteriler tarafından üretilmekle birlikte hastalık döneminde yem tüketiminin azalması nedeniyle yeterince üretilmeyeceklerdir. B grubu vitaminler olmayınca hayvan enerjisini sağlayamayacak, bitkin ve düşkün hale geçerek hastalığın şiddeti artacak, süresi uzayacaktır. Şap hastalığında B grubu vitaminler eksiklikleri dikkate alınarak dışarıdan ilave olarak mutlaka günlük olarak takviye edilmelidir.

Şap hastalığında yem tüketimi azalması → işkembe aktivitesinin düşmesi → B vitaminleri üretiminin azalması zinciri görülür.

B1, B2, B6, B12 ve Niasin (öz. Korunmuş) gibi vitaminler enerji metabolizmasını, sinir sistemi fonksiyonlarını ve bağışıklığı destekler.

Hastalık döneminde günlük ilave B vitamini takviyesi yapılmalıdır.

İz Elementler

Şap hastalığının etki ettiği vücut yüzeylerinde epitel dokuda çinko ve bakır gibi elementlerin fazlaca kullanıldığı unutulmamalıdır. Bunların aynı zamanda hastalık etkeni olan virüsün öldürülmesi için antiseptik özellikleri olduğu da söylenebilir. Selenyum da hücreleri koruyan,

bağışıklığı artıran önemli bir iz mineraldir. Bu iz elementlerin de mineral tozlarıyla günlük olarak tüketilmeleri sağlanmalıdır. Hatta şap gibi hastalıklar durumunda bu mineraller inorganik olanlarının bir kısmının yerine emilimi ve vücuttaki etkinliği daha iyi olan organik olan çeşitlerden sağlanmalıdır. İz mineraller olmadan ayak, tırnak ve meme gibi bölgelerde derin yaraların iyileşmesinin gecikeceği açıktır. Mineral tozlarında bulunan kobalt, mangan, iyot gibi elementler hayvanda birçok faaliyete katılan, bağışıklık sistemini destekleyen, enerji elde edilmesi ve kullanılmasını sağlayan önemli etkin besin maddeleridir.

Çinko, Bakır: Epitel dokunun onarımı, bağışıklık sistemi fonksiyonları ve lokal antiseptik etki.

Selenyum: Antioksidan savunma, kas dokusu ve bağışıklık koruması.

Kobalt, Mangan, İyot: Enerji metabolizması ve bağışıklık fonksiyonlarında kritik rol. Hastalık döneminde organik formdaki iz elementlerin (örn. çinko metiyonin, seleno-metiyonin) tercih edilmesi emilim ve etkinliği artırır.

Fitobiyotikler ve Fonksiyonel Katkılar

Saponinler: Virüs replikasyonunu baskılayıcı ve bağışıklık uyarıcı etki.

Polifenoller (ör. üzüm çekirdeği ekstresi, kekik yağı): Antioksidan, antiinflamatuvar, mukozal iyileşmeyi hızlandırıcı etki.

Mikroalg Kaynaklı Süper Besinler: Spirulina (Arthrospira platensis) ve Chlorella vulgaris, yüksek kaliteli bitkisel protein (%55-70), esansiyel amino asitler, B12 vitamini, beta-karoten, E vitamini, klorofil, fikosiyanın ve mineraller (Fe, Mg, Zn) bakımından zengindir. **Koruyucu kullanımda,** bağışıklık hücrelerinin aktivitesini artırarak aşılama sonrası antikör yanıtını güçlendirir. **Hastalık döneminde,** antioksidan ve antiinflamatuvar bileşenleri sayesinde oksidatif stresi azaltır, iştahı destekler ve doku onarımını hızlandırır.

Uygulama Önerileri

Antioksidan ve bağışıklık destekleri **hastalık riski olan bölgelerde** koruyucu amaçla,

Hastalığın görüldüğü sürülerde ise hem iyileşme hem sekonder enfeksiyonları azaltma amacıyla uygulanmalıdır.

Bu yaklaşımlar, şap hastalığının neden olduğu metabolik bozulmaları azaltır, epitel ve bağışıklık sistemi onarımını hızlandırır, hastalık şiddetini düşürerek süt ve döl verim kayıplarının sınırlandırılmasına katkı sağlar.

10. Sonuç

Şap hastalığı, 2023'te SAT-2'nin girişi ve 2025'te SAT-1 vakalarıyla birlikte, ülkemizde **süregelen serotip sirkülasyonunu** ve antijenik değişimin hızını net biçimde ortaya koymuştur. RNA yapılı etkenin yüksek mutasyon kapasitesi, **vaccine-matching** gereksinimini kalıcı hale getirirken; Kurban dönemlerinde artan hayvan hareketleri **mevsimsel salgın döngüsü** etkisi yaratmaktadır. Bu tablo, rutin uygulamaların tek başına yeterli olmadığını; **risk temelli, dinamik ve veriyle yönetilen** bir yaklaşımın zorunlu olduğunu göstermektedir.

Kontrolün odağı, yalnızca çiftlik içi tedbirler değil; **sınır-ötesi eşgüdüm, hızlı bilgi akışı ve sahaya geri beslenen laboratuvar verisi** olmalıdır. Serotip uyumsuzluğu görüldüğünde hızlı karar almayı sağlayan **serolojik izleme ve eşleşme testleri**, dijital izleme ve saha protokolleriyle birleştiğinde, salgınların süresini ve etkisini belirgin şekilde kısaltır. Özellikle **SAT-3 için proaktif hazırlık** (antijen/lojistik planları, referans laboratuvar iş birliği) zamanında devreye alındığında, "girdikten sonra yetişmek" yerine **girmeden önce engelleme** mümkün olacaktır.

Ekonomik açıdan, şap yalnızca kısa vadeli verim ve karkas kayıpları değil; **fertilite, yeniden sürü kurma, işgücü ve finansman** boyutlarında da uzun kuyruklu zararlara yol açmaktadır. Bu nedenle kontrol programları, **hastaliksız işletmeleri teşvik eden** mekanizmalar ve salgın sonrası **rehabilitasyon paketleri** ile desteklenmelidir. Böyle bir çerçeve, üreticinin nakit akışını korurken, biyogüvenlik standartlarına uyumu da yukarı çeker.

Serotipe uygun olmayan aşılama; aşılama sonrası antikor titrelerinin hedef düzeye ulaşmadığının düzenli ölçülmemesi; antikor yanıtını baskılayan kronik enfeksiyonlar (enzootik sığır lökozu/BLV, sığır immün yetmezlik virüsü/BIV, BVDV, Mycoplasma bovis, tüberküloz) ile metabolik hastalıklar (karaciğer yağlanması, subklinik hipokalsemi) ve özellikle kronik mikotoksikozis varlığı, aşılama programının saha etkinliğini belirgin biçimde düşürmekte ve yapısal bir eksiklik olarak ele alınmalıdır.

Sonuç olarak; bu raporda yer alan çerçeve istikrarlı şekilde uygulandığında, Türkiye **reaktif** bir salgın yönetiminden **önleyici-proaktif** bir modele geçebilir. Bu geçiş, üreticiyi korur, ihracat güvenilirliğini artırır ve ülkeyi "yüksek riskli" konumdan çıkarma hedefini gerçekçi kılar.

11. Öneriler

1. **Sistem iyileştirme alanları:** Saha-laboratuvar-merkez veri akışı tek hatta toplanmalı; il/ilçe risk haritaları aylık güncellenip kararlar buna dayandırılmalı.
2. **Kurumsal öğrenme ve sürekli iyileştirme:** Bilimsel danışma kurulu eşgüdümü; ölçülebilir hedefler (aşılama kapsamı, serolojik yanıt, vaka süresi) ve düzenli geri bildirim döngüsü kurulmalı
3. **Bütüncül müdahale + dijital izleme (Eğitim-Takip-Müdahale & Mobil Bildirim):** Tek ve sade saha protokolü; net rol/süre taahhütleri; kontrol listeleri. Mobil uygulama ile vaka-serotip-aşı-hareket kayıtları; her işletmeye “dijital sağlık karnesi”, QR/çipli doğrulama ve anlık uyarı sistemleri devreye alınmalı
4. **Sınır-aşan risk takibi + komşu ülkelerle eşgüdümlü aşılama:** Sınır hattı sürülerinin elektronik küpe/GPS ile izlenmesi, mobil kontrol noktaları; komşu ülkelerle aynı zaman penceresinde **senkron aşı kampanyaları, antijen uyumu ve karşılıklı bildirim sağlanmalıdır**
5. **SAT-3 için proaktif hazırlık:** Önceden antijen stoğu, acil aşılama planları; referans laboratuvarlarla hızlı sekans/veri paylaşımı; yerli üretim Ar-Ge hattının güçlendirilmesi.
6. **Laboratuvar teşhis:** Moleküler sekanslama ve serolojik analiz kapasitesi güçlendirilmeli (NSP ve tip-spesifik ELISA).
7. **Veteriner kurumsal kapasite:** Saha ekip sayısı ve araç/soğuk zincir/KKD altyapısının güçlendirilmesi; saha hekimlerine teşvik ve düzenli ileri eğitim.
8. **Kurban Bayramı uygulama etkinliği (teyit & doğrulama):** Kurban pazarına çıkacak hayvanlarda rapel aşının serolojik teyidi ve QR/çipli aşı kaydının pazar girişinde otomatik doğrulanması; yerinde teyit ve hızlı düzeltici adımlar.
9. **Serolojik izleme & vaccine-matching’in güçlendirilmesi:** Yılda ≥ 2 tur temsili seroloji; yeni saha izolatlarıyla düzenli eşleşme testleri; sonuçların sahaya hızlı geri bildiri.
10. **Besleme & destekleyici protokol standardı:** Hayvanlar, stresörlerin olumsuz etkilerinden korunmalı; antioksidan statü ve immüniteyi yüksek tutan rasyon ve destekler benimsenmeli.

11. **Hastaliksız çiftliklere ek destek:** *Biyogüvenlik kriterlerini sağlayan ve vaka bildirmemiş işletmelere prim, sigorta indirimi, uygun finansman ve pazar önceliği.*
12. **Vektör ve çevre yönetimi standardı:** *Rodent/kuş/sinek için entegre program; altlık, gübre, araç/ekipman dezenfeksiyonunda net doz-frekans rehberi. Sığırcık sorunu!*
13. **Tedarik zinciri araç ve ziyaretçi kontrolü:** *Sık giriş-çıkış yapan süt toplama araçları, yem ve yem hammaddesi kamyonları, pazarlamacı/servis araçları ve diğer lojistik araçlar için zaman penceresi planlaması, giriş-çıkış logu (QR), teker-şasi-basamak dezenfeksiyonu, sürücü kıyafet/çizme değişimi ve çiftlik içi temas alanının tampon bölgede sınırlandırılması.*
14. **Hayvan Nakil Araçları için 7/24 hizmet verebilecek Temizlik ve Dezenfeksiyon Merkezleri ve Süreç Takip Sistemlerinin Kurulması**
15. **Ekonomik rehabilitasyon mekanizması:** *Salgın sonrası yem, veteriner hizmeti, vergi/prim erteleme ve uygun faizli köprü kredisi içeren iyileşme paketi.*
16. **Yeni kurulacak işletmeler için yer seçimi ve asgari mesafe standardı:** *Yoğun odaklar, ana yollar, mezbaha ve pazar alanlarına karşı tampon mesafe; aynı bölgede yeni işletmeler arasında tür ve kapasiteye göre kademeli minimum mesafeler; imar-ruhsat süreçlerine entegrasyon.*
17. **Aşılama Takvimi:**
 - *Şap hastalığına karşı koruyucu aşılama uygun serotipi kapsayan aşılarla yapılmalıdır. İlk aşılama takiben 1 ay sonra ikinci dozu tekrarlanmalıdır. Takiben hastalığın en riskli olduğu ve komşu ülkelerden giriş yaptığı Doğu ve Güneydoğu bölgelerimizde ve salgın riskli bölgelerde 4 ayda bir, diğer bölgelerimizde 6 ayda bir üçüncü doz uygulanmalıdır.*
 - *Aşılı anneden doğan buzağılara: 2–4 aylık ilk doz; 1 ay sonra rapeli uygulanmalıdır. Bölgenin risk durumuna göre 4 veya 6 ayda bir tekrarlanmalıdır.*
 - *Aşısız anneden doğan buzağılara: 2–4 haftalık ilk doz; 1 ay sonra rapeli uygulanmalıdır. Bölgenin risk durumuna göre 4 veya 6 ayda bir tekrarlanmalıdır.*

- **Serotip farklılığına bağlı salgın durumlarında:** Aşı geçmişine bakılmaksızın 2 haftalıktan itibaren 1 ay ara ile iki doz aşı uygulamasına ivedilikle geçilmelidir.
- **Kurban özel uygulama:** Pazara çıkacak hayvanlarda rapel en az 3 ay önce tamamlanmış olmalı (pazar girişinde serolojik/QR teyidi).

Aşının rapel dozu mutlaka yapılmalıdır. Aşılama ile sağlanan bağışıklığın düzeyi, örnekleme ile test edilmeli, titre düzeyleri belirlenmelidir.