

“Bitmeyen Salgın: Şap”

TUSEDAD BDK YETİŞTİRİCİ BİLGİ NOTU

Hazırlayanlar & Katkı Sunanlar:

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

Ayrıntılı Bilgi için 15.08.2025 tarihli Tusedad Bilim Danışma Kurulu “Bitmeyen Salgın: Şap” raporuna bkz. <https://www.tusedad.org/bilim-danisma-kurulu/>

✚ NEDEN HALA 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.

✚ ŞAP HASTALIĞI NEDİR?

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

Hastalık dün, bugün olduğu gibi maalesef etkili koruma yöntemleri alınmazsa yarınlarda gibi maalesef sektörüne büyük yıkımlar vermeye devam edecektir.

✚ ŞAP VİRÜSÜNÜN KAÇ SEROTİPİ VARDIR?

✚ ÜLKEMİZDE ŞU ANA GÖRÜLEN SEROTİPLER HANGİLERİDİR?

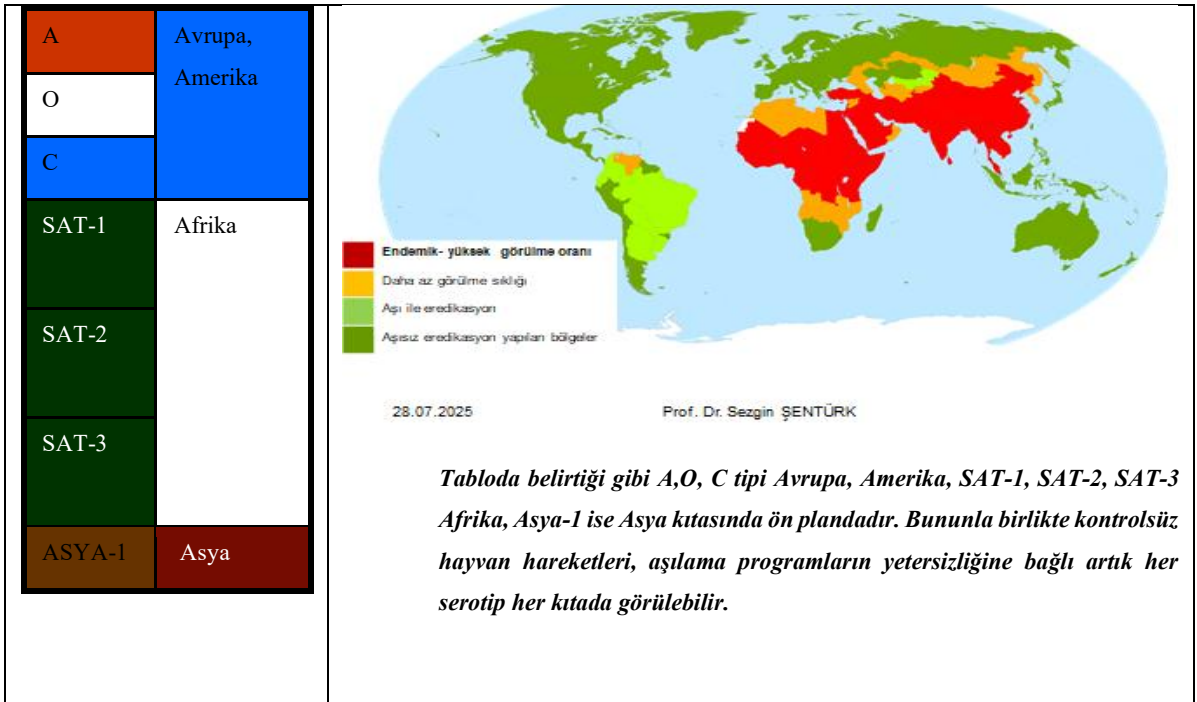
Şap virüsü, immünolojik açıdan **A, O, C, Asia-1** ve **Southern African Territories 1, 2, 3 (SAT 1-3)** olmak üzere yedi ana serotipe sahiptir. Bu serotiplerin her birinin 65'ten fazla alt tipi tanımlanmıştır.

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.**

✚ ŞAP HASTALIĞINA NEDEN OLAN SEROTİPLERİN GENEL KITASAL YAYILIMI NASILDIR?

✚ HANGİ ANA SEROTİP HANGİ KITALARDA ÖN PLANDA GÖRÜLÜR?

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. Türkiye, coğrafi konumu gereği Asya-Avrupa-Afrika geçiş bölgesinde yer almakta ve bu durum, farklı serotiplerin ülkeye giriş riskini artırmaktadır.



✚ VIRÜSÜN DIŞ ORTAMDA YAŞAM SÜRESİ NE KADARDIR?

Şap 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.

✚ HASTALIĞIN BULAŞMASINDA EN ÖNEMLİ FAKTÖRLER NELERDİR?

Virüs solunum havası, salya, idrar ve dışkı bulaşık yem, su veya bunların doğrudan hayvanlara teması, virüsle bulaşık veteriner ve çiftlik malzemeleri, hatta sinekler ve kuşlar vasıtası ile bulaşabilir. Meraya çıkan hayvanlarda domuzun yoğun görüldüğü meralarda bulaşlar oluşabilir. İnsanlar, araçlar yolu ile hastalık bir çiftlikten bir çiftliğe taşınabilir. Hayvan pazarları hastalığın en önemli yayılım yerleridir.



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.

✚ HASTALIĞIN BULAŞMA VE ÖLÜM ORANI YÜKSEK MİDİR?

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 seyrederek ve ölüm oranı düşüktür.

✚ HASTALIĞI ATLATAN HAYVANLARDA VİRÜS SAÇILIMI NE KADAR DEVAM EDER?

- Hastalığı atlatan hayvanlarda genellikle 2 hafta daha sekretleri ile virüs saçılımı yaparlar,
- Hatta enfeksiyondan 24 ay sonra dahi virüsün tespit edildiği belirtilmektedir.

Bu durum, klinik olarak iyileşmiş görünen hayvanların dahi uzun süre taşıyıcı olabileceğini ve yeniden salgın zincirine katkıda bulunabileceğini göstermektedir.

✚ VİRÜSÜ ALAN HAYVANLARDA NE KADAR ZAMAN SONRA HASTALIK BELİRTİLERİ OLUŞUR?

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 karantinada tutulması**, hastalığın sürüye bulaşmasını önlemek açısından kritik öneme sahiptir.

✚ HASTALIĞA YAKALANAN SIĞIRLARDA GENEL BELİRTİLER NELERDİR?

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: 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.**



İlk etapda aşırı sicim tarzında salya görünümü(Şentürk S)



Su kesecikleri benzeri - vezikül oluşumları (Şentürk S)



Vezikülerin yırtılması ile erozyonların oluşumu (Şentürk S)

✚ VİRÜS SADECE AĞIZ, MEME VE AYAKLARIMI ETKİLER?

Hayır, 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-ağız sütü alamamış yavrularda ölüm riskini artırır

✚ ŞAP HASTALIĞINDA YAVRU ATMA- ABORT OLUŞUR MU?

Evet, 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.

✚ ŞAP HASTALIĞI BUZAĞILARI ETKİLER Mİ?

Anneleri mevcut serotiple aşılanmış 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 yaşta 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.

✚ ŞAP HASTALIĞINI ATLATAN HAYVANLARDA İLERİDE BAŞKA SORUNLAR OLUŞABİLİR Mİ?

- Kalıcı mastitis – meme kaybı: Şap hastalığına bağlı gelişen mastitisler, geri dönüşü olmayan **meme kayıplarına** yol açabilir. Yapılan çalışmalarda, bu oran kültür ırklarında **%35**, melez ırklarda **%30**, yerli ırklarda ise **%20** olarak bildirilmiştir.
- Tedaviye cevap alınmayan kronikleşmiş ayak hastalıkları
- Geri Dönüşümü zor olan süt ve karkas verimi kaybı
- Metabolik hastalıklara ve enfeksiyonlara yatkınlık
- Şap hastalığını atlatan bazı hayvanlarda ileri ki dönemlerde kalp yetmezliği
- Döl Verimi Kayıpları- Buzağılama Aralığının Uzaması: Uzun süreli yem tüketimindeki azalma ve ayak lezyonlarının varlığı, **seksüel aktivitenin başlamasını geciktirir** ve tekrar gebe kalma süresini **3-9 ay** uzatabilir.

✚ ŞAP HASTALIĞI ZOONUZ MU – İNSANLARDA HASTALIK YAPAR MI?

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.

ŞAP HASTALIĞININ ÜRETİCİ DÜZEYİNDE EKONOMİK KAYIPLARI

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

- **Doğrudan Kayıplar:**

- Süt veriminde %80'e varan düşüş
- Canlı ağırlıkta %25 azalma
- Buzağılarda %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.

Şap Hastalığını Dolaylı Kayıpları ve Ekonomik Boyutu için Tusedad Bilim Danışma Kurulu "Bitmeyen Salgın: Şap" raporuna bkz. <https://www.tusedad.org/bilim-danisma-kurulu/> Başlık 8/8.1,8.2,8.3

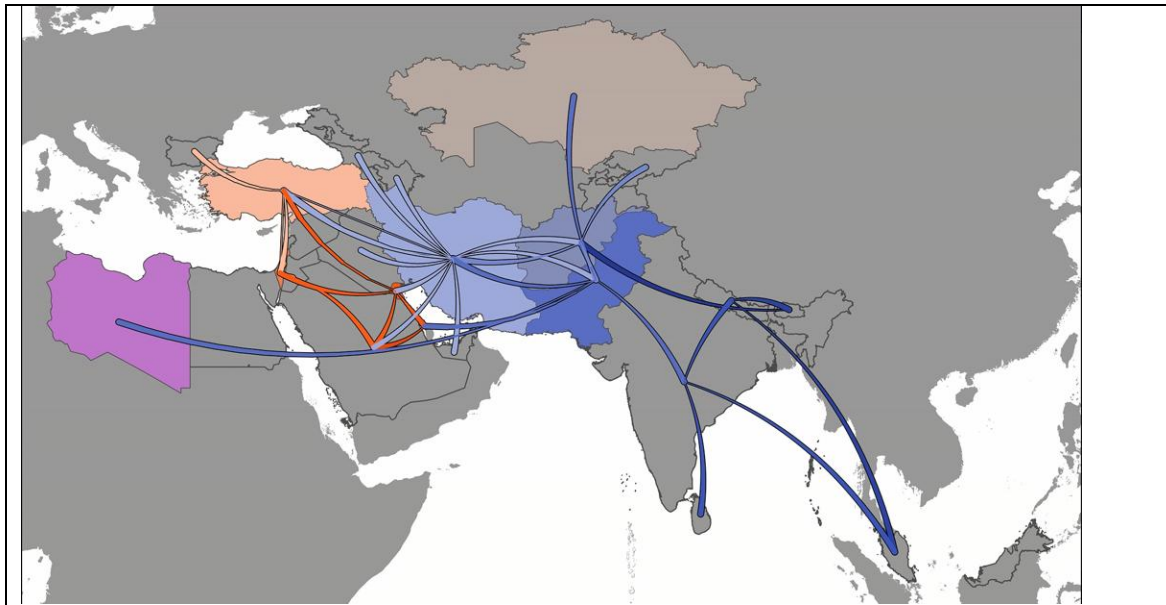
ŞAP HASTALIĞININ ÜRETİCİ DÜZEYİNDE EKONOMİK KAYIPLARI NEDENİ NEDİR?

Ülkemizde düzenli aşılama yapılmasına rağmen şap hastalığından kurtulamamanın başlıca nedenleri;

- Virüsün genetik değişim hızının çok yüksek olması nedeni ile mevcut aşıya karşı koruma sağlayamaması

- Saha suşlarının aşısı ile uyumsuzluğu
- **İlk kez aşılanan hayvanlarda 1 ay sonra ikinci dozunun yapılmaması buna bağlı immünitinin genellikle kısa olması nedeni yapılmaması buna riske göre 4- 6 ayda bir tekrarlanması**
- Komşu ülkelerde ortaya çıkan farklı şap serotiplerine karşı **aşılama süreçlerinde gecikme,**
- Aşının uygun şartlarda taşınmaması ve muhafaza edilmemesi,
- **Doz ve uygulama hataları, rapel (tekrar) dozlarının uygulanmaması veya zamanında yapılmaması**
- **Hayvanlarda bağışıklık sisteminin zayıf olması (beslenme yetersizliği, sıcaklık stresi, yoğun paraziter hastalıklar, metabolizma ve kronik enfektif hastalıklar vd.)**
- Bazı hayvan sahiplerinin hayvanlarında geçici süt verimi düşüşleri, iştahsızlık ve ateş yaptığı gerekçesi ile aşısı yaptırmamaları sonucu bu hayvanların bulaşta büyük rol oynamalarına ve ülkede yayılıma neden olmaları.
- **Sınır aşan hayvan hareketlerinin** tam olarak kontrol altına alınmaması,

Olarak özetlenebilir.



Şap hastalığının ülkemize giriş rotası

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 aşısı üretimine geçilmeli ve sınır bölgelerimiz **ivedilikle** aşılmalıdır.

✚ KURBAN BAYRAMI- MEVSİMSSEL SALGIN 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 belirtileri 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.

✚ HASTALIKTAN KORUMADA NELER YAPABİLİRİZ?

- ***En önemli basamak, hayvanların uygun serotiple ve canlı virusa maruz kalmadan en az iki hafta önce aşılmasıdır.***
 - ***İlk kez aşılacak tüm hayvanlarda 1 ay ara ile 2 kez aşılamaı takiben rutin olarak 6 ayda bir; riskin yüksek olduğu bölgelerde ise 4 ayda bir üçüncü aşısı 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 aşısı 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 geçmişi bakılmaksızın 2 haftalıktan itibaren tüm hayvanlar, 1 ay ara ile iki doz aşılanmalıdır.
- **RAPEL (TEKRAR) DOZLAR KESİNLİKLE ATLANMAMALIDIR.**
- **Aşılama ile sağlanan bağışıklık düzeyi örnekleme ile ölçtürülmelidir. Aşılama aralığı buna göre işletme özel olarak güncellenmelidir.**
- **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.

- **Hastalık tespit edildiğinde derhal yasal ihbar yapılmalı ve karantina tedbirleri uygulanmalıdır. Bu vatani bir görevdir.**

✚ **Biyogüvenlik ve Hijyen Önlemleri:**

- Rodent (özellikle fare), sinek ve kuş gibi vektörlere karşı mücadele yapılmalı. Domuz başta olma üzere yaban hayvanları ile temas engellenmelidir.
- 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(3) hafta karantinada tutulmalıdır.***
- *Hasta hayvanlar derhal sürüden ayrılmalı; yalnızca bu hayvanlarla ilgilenecek belirli personelin hijyen kurallarına uygun çalışması sağlanmalıdır.*
- Hayvan pazarına aşısız veya yeni çıkan serotipe uygun aşısı yapılmayan hayvanlar götürülmemelidir.
- Bölgede bulunan Tarım ve Orman Bakanlığı hayvan sağlığı şubeleri ile sürekli iletişim halinde bulunulmalıdır.

+ Besleme:

- *Hastalıklara yatkınlığın azaltılması ve/veya hastalık süresince hayvanların beslenmelerinde temel amaç, hayvanların bağışıklık sistemlerinin ve metabolizmalarının sağlıklı ve güçlü olmasıdır. Metabolik-oksidatif stres ve bağışıklığı baskı altındaki hayvanlar ile çiftliklerinde sağlık problemlerinin yüksek olduğu işletmeler şap ve benzeri salgın hastalıklarda daha büyük kayıplar yaşamaktadır.*
- ***Bu sebeple salgın dönemleri başta olmak üzere besleme programları sağlık temelli olarak ele alınmalı, bağışıklık sistemi ve antioksidan kapasiteyi yükseltici yaklaşımlara ağırlık verilmelidir.***

Besleme stratejileri için Tusedad Bilim Danışma Kurulu “Bitmeyen Salgın: Şap” raporuna bkz. <https://www.tusedad.org/bilim-danisma-kurulu/> Başlık 9.1-9.2

SONUÇ ÖZETİ:

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.

Aşılamalar başta olmak üzere temel biyogüvenlik önlemleri sadece şap için değil, işletmelerinin değişmez kuralları ve protokolleri olmalıdır.

Tarım ve Orman Bakanlığımız ile ilgili kurum ve enstitüler, taşra teşkilatları, yetiştiricilerimiz, veteriner hekimlerimiz ve üretici örgütlerimizin tam koordinasyonu ile şap hastalığı ülkemizde kalıcı olarak kontrol altına alınabilir ve bir sorun olmaktan çıkabilir.

Genişletilmiş Öneriler ve Sonuç için Tusedad Bilim Danışma Kurulu “*Bitmeyen Salgın: Şap*” raporuna bkz. <https://www.tusedad.org/bilim-danisma-kurulu/> Başlık 10-11