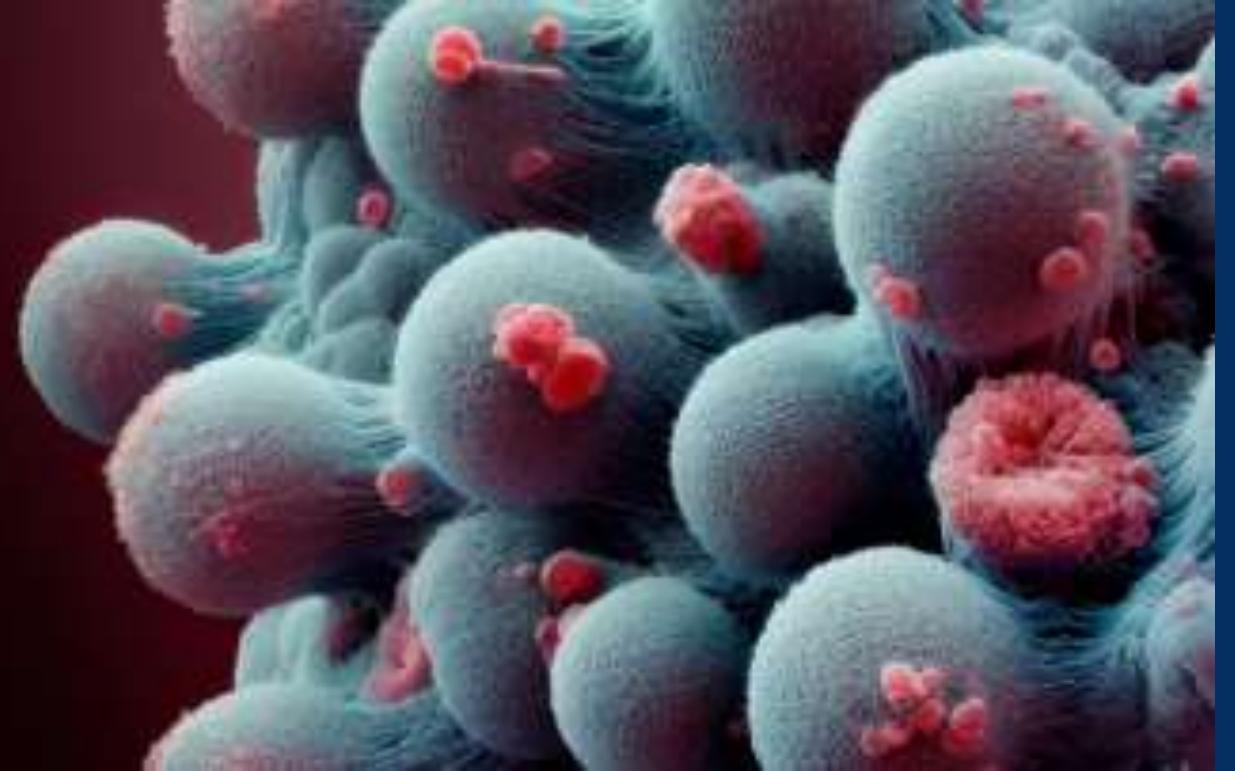


25. TÜRK KLİNİK MİKROBİYOLOJİ VE
İNFEKSİYON HASTALIKLARI KONGRESİ

KLİMİK 2025

24-27 NİSAN 2025
PINE BEACH BELEK / ANTALYA



SUNUM BAŞLIĞI

BRUSELLOZ

NEDEN ELİMİNE EDİLEMİYOR?

Prof. Dr. D. Ali Dinç

Emekli Öğretim Üyesi
Konya, 2025

Sunum İçeriği

- **TR, AB ve Dünya Hayvan varlığı-*tablo***
- **Teknik personel, işletme ve hizmet birimleri sayıları-işlem say.**
- **Brucella Tanımı-tanımlamalar**
- **Ekonomik önemi**
- **Bulaşma-yayılma**
- **Klinik belirtileri**
- **Teşhis yöntemleri**
- **Eradikasyon projeleri**
- **Aşılar, aşılama ve TR aşılama projeleri**
- **Niçin elimine edilemiyor? Güçlükler**

Hayvan varlığı

TR hayvan varlığı

Büyükbaş Hay. Varlığı (baş)	16.986.259
Siğir	16.824.208
Manda	162.051
Küçükbaş Hay. Varlığı (baş)	54.902.668
Keçi	10.822.084
Koyun	44.080.584
Kümes Hay. Varlığı (adet)	384.146.654
Etçi Tavuk	270.527.000
Yumurtacı tavuk	109.100.000
Hindi	2.827.000
Kaz	1.303.000
Ördek	390.000
Tek tırnaklı	149.219
At	70 360
Eşek	65 003
Katır	13 856
Deve	1 137
Domuz	1 724
TOPLAM	452.187.661

Kaynak: TÜİK, 2025; TOB,2025

16 Temmuz 2025

AB hayvan varlığı

Siğir	75 milyon
Koyun	59 milyon
Keçi	11 milyon
Domuz	134 milyon
Tavuk/yumurta	375 milyon
Pet hayvanı	340 milyon
At	7 milyon (6.99)
Büyük Baş(BB)	
FR	16 milyon 807
D	10 milyon 836
IE	6 milyon 525
P	6 milyon 435
ES	6 milyon 295
IT	5 milyon 999
NL	3 milyon 723

Kaynak: FVE, 2023; EUROSTAT 2025

Prof. Dr. D. Ali Dinç

Dünya hayvan varlığı

Siğir	1.6 milyar
Koyun	1.3 milyar
Keçi	1.01 milyar
Domuz	1 milyar
Tavuk	24 milyar
At	58 milyon

ABD Siğir varlığı; 87.2 milyon

Küçük Baş (KB) Hayvan sayıları	
İspanya	13 milyon 596 bin
Romanya	10 milyon 192 bin
Yunanistan	7 milyon 251 bin,
Fransa	6 milyon 576 bin,
İtalya	6 milyon 497 bin,
İrlanda	3 milyon 995 bin
Portekiz	2 milyon 82 bin

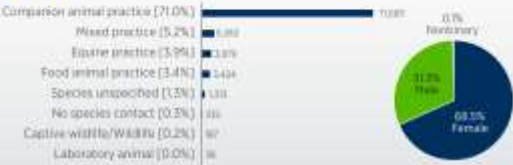
Kaynak: FAOStat 2025

Veteriner hekim sayıları

U.S. VETERINARIANS 2024

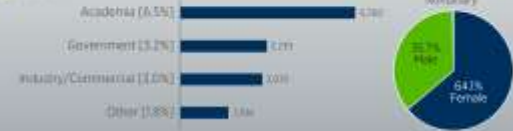
CLINICAL PRACTICE

86,251



PUBLIC/CORPORATE EMPLOYMENT

14,663



- ABD'de 130.415 veteriner hekim
- AB: 328.494

163,500

of European veterinarians
live in 5 countries



41,000
Germany



33,000
Ukraine



30,100
Italy



30,000
the UK



30,000
Spain

Veterinarians per 1,000 people, by country

Albania	0.23	Latvia	1.29
Austria	0.35	Lithuania	0.8
Belgium	0.54	Luxembourg	0.44
Bosnia and Herzegovina	0.2	Malta	0.32
Bulgaria	0.48	Montenegro	0.22
Croatia	0.28	Netherlands	0.29
Cyprus	0.17	Norway	0.57
Czech Republic	0.42	Poland	0.25
Denmark	0.43	Portugal	0.59
Estonia	0.61	Romania	0.38
Finland	0.45	Serbia	0.39
France	0.29	Slovakia	0.39
North Macedonia	0.13	Slovenia	0.44
Germany	0.5	Spain	0.58
Greece	0.22	Sweden	0.33
Hungary	0.3	Switzerland	0.25
Iceland	0.62	Turkey	0.25
Ireland	0.43	Ukraine	0.91
Italy	0.5	United Kingdom	0.41

TR:1.000 kişide 0,54'lük bir oran

ABD nüfusu : 343.6 milyon
Almanya nüfusu : 85.9 milyon
Türkiye nüfusu : 85.6 milyon
Fransa nüfusu : 68,6 milyon
İtalya : 60,7 milyon
İspanya : 48 milyon

TR veteriner hekim sayısı

Serbest çalışan	25.500
TOB	10.000
Özel sektör	7.500
Akademisyen	3.300
Toplam	46.800

Her 1.000 sığıra : 2.7 Vet. hekim
Her 1.000 koyuna : 1.0 Vet. hekim
Her 1.000 keçiye : 4.0 Vet. hekim
Her 1.000 BB+KK : 0.6 Vet. hekim

Kaynak: FVE, 2023; AVMA, 2024; EUROSTAT 2025; TOB,2025

Veteriner Hekimlik Hizmetleri

BÜYÜKBAŞ VE KÜÇÜKBAŞ İŞLETME SAYISI

- Türkvet'te Kayıtlı Büyükbaş Hayvancılık İşletme Sayısı : 1.112.537
- Türkvet'te Kayıtlı Küçükbaş Hayvancılık İşletme Sayısı : 359.007

- Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlükleri (39)
- Veteriner Sınır Kontrol Noktası Müdürlükleri (23)
- Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlükleri (7)
- Şap Enstitüsü Müdürlüğü (1)
- Ulusal Gıda Referans Laboratuvarı (1)
- Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (1)
- İL MÜDÜRLÜKLERİ (81)
 - Hayvan Sağlığı, Yetiştiriciliği ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü

Tablo 18. 2023 Yılı Programı ve Aşılama Sayıları

Aşı Grubu	Tür	Program	Gerçekleşme
Koyun Keçi Brusellozu	Küçükbaş	14.291.901	9.542.016
Sığır Brusellozu	Büyükbaş	3.324.380	3.008.149

Tablo 19. Hayvan Hastalığı Tazminat Ödemeleri

Destekleme Türü	Yılı				
	2019	2020	2021	2022	2023
Hayvan Hastalığı Tazminatı (milyon TL)	177.1	279.1	212.5	287.5	1.042,4

ÇALIŞMA İZNI VERİLEN VE RUHSATLANDIRILAN KURULUŞLAR

KURULUŞLAR	SAYISI
HAYVAN HASTANELERİ	99
VETERİNER TEŞHİS VE ANALİZ LABORATUVAR	46
DENEY HAYVANI KURULUŞLARI	161
VETERİNER KLİNİK	8834
VETERİNER POLİKLİNİK	119
EV HAYVANI SATIŞ YERLERİ	2394

05.04.2024 tarihi itibarıyla

Tazminatlı hastalıklar
Tüberküloz, Brusella, Kuş Gribi, Kuduz, Sığır Vebası, Şap

Kaynak; GKGM 2023 Fal. Rap

Veteriner Hekimlik Hizmetleri

Tablo 20. Yıllara Göre İller Arası Sevk Sayıları

Yıl	Sevk Sayısı	
	Büyükbaş	Küçükbaş
2019	1.339.200	6.866.729
2020	1.046.844	7.056.145
2021	1.280.040	6.051.515
2022	1.063.216	5.037.223
2023	962.994	4.523.059

Tablo 21. Veteriner Yol Kontrol ve Denetim İstasyonları

Veteriner Yol Kontrol ve Denetim İstasyonu Adı	2023		
	Denetim Sayısı	Kontrol Edilen Hayvan Sayısı	
		Büyükbaş	Küçükbaş
Erzurum – Aziziye	1229	41.024	4.691

Tablo 23. Hayvan Satış Yerleri

	2019	2020	2021	2022	2023
Hayvan Pazarı	125	128	131	134	134
Canlı Hayvan Borsası	21	21	21	21	21
Hayvan Toplama ve Satış Merkezi	0	0	1	1	1

Tablo 24. Kurbanda Kesilen Hayvan Sayıları

	2019	2020	2021	2022	2023
Büyükbaş (Adet)	891.670	963.143	982.403	871.791	846.613
Küçükbaş (Adet)	2.823.066	2.811.813	2.719.874	2.643.172	2.772.245

- 2011'de 19 milyon 481 bin 678 hane
- 2025'de 23 milyon hane
- 2025'de >5 milyon kişi tek başına yaşıyor

Ruhsatlı Hayvan Pazarı ve Borsası ve Toplama ve Satış Merkezi			
	Sayısı	Bulunan İl Sayısı	Bulunmayan İl Sayısı
Hayvan Pazarı	135	60	19
Hayvan Borsası	22	17	64
Hayvan Toplama ve Satış Merkezi	1	1	80
Hayvan Pazarı , Borsası ve Toplama ve Satış Merkezi	158	67	14

Kaynak; GKGM 2023 Fal. Rap

Brucella-*tanımlamalar*

- Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) brusellozu en çok ihmal edilmiş 7 hastalıktan biri olarak kabul etmektedir *(TR'de Bruselloz Mev. Dur. Rap., 2024)*.
- Çiftlik hayvanları, yaban hayatı, deniz hayvanları ve insanlarda da görülen bulaşıcı bakteriyel hastalıktır-*Halk sağlığı sorunudur.*
- Küçük ($0,5-0,7 \times 0,6-1,5 \mu m$), Gram negatif, hareketsiz, kapsülsüz, **sporsuz kok** basil
- Eritritol'e (*hayvan plecentasında ve erkek gen. kan. bul.*) affinitesi/tropizm vardır
- Bakteri çok virülenttir ve temas ettikleri herhangi bir vücut bölgesine nüfuz edebilirler (cilde, konjonktivaya, akciğerlere/ aerosolize veya GI sisteme nüfuz eder).
- Biyoterörizm-1954-B. Suis, ABD

Brucella- *Küresel, genel-sağlık ve ekonomik önemi*

Genel

- Hayvan sağlığı-hızla yayılma ve kolay bulaşma
- Halk sağlığı-İnsanlara bulaşma
- Uluslararası ticareti etkileme-Hayvan ve hayvansal ürün ihracatı yapamama
 - Ürün kalitesinin düşmesi
 - Damızlık değer kaybı
 - Sosyo-ekonomik gelişmeyi engellemesi

Ekonomik

- Abortus-yavru kaybı-sürekli damızlık ithal eden ülke konumu
- Zayıf ve güçsüz buzağı doğumu
- İnfertilite
- Süt üretiminde azalma
- Kilo kaybı
- Topallık
- Abortuslar buzağılama aralığını uzatır ve toplam sürü performansını düşürür

Brucella'nın direnci	
Doğrudan güneş ışığı	Birkaç saat içinde
60°C'de /100 °C'de	10 dakika/Derhal
Fenol %1	15 dakika
Süt	Birkaç gün /süt ekşiyene kadar
Taze peynir/Krema	3 ay boyunca/142 gün
%10 tuz içeren sal. peynir	45 gün
%17 tuz içeren sal. peynir	1 ay
Musluk suyu	57 gün
4-8 °C'de/0 °C'de	Birkaç ay/2,5 yıl
İnsan idrarı/Hay idrar	1 hafta / 30 gün boyunca
Toz	6 hafta boyunca
Nemli toprak/20°C %40 nem	10 hafta /144 gün yaşar
Hayvan dışkısı	100 gün boyunca
Atık fötüs	75 gün
Uterus akıntısı	200 gün

Brucella tanımı- *etkenler ve özellikleri*

Brucella Etkenleri- konak özgüllüğüne dayalı

- Br Abortus Bang-Sığır, Bizon, Geyik
- Br Melitensis- Keçilerde
- Br Suis-Domuz-ren geyiği-sığır
- Br Ovis-Koyun
- Br Canis-Köpekler
- Br Neoteomae (rat), maris (pinnipedialis, cetaceae) ceti, microti, nopinata, papionis (babon), vulpis (kırmızı tilki)

Sığır

- B abortus %80
- B melitensis %20
 - %94 B Abortus BT-3

Koyun

- B. Melitensis %92,5'inde
 - B. abortus %7,5'inde
- Gürbilek et al., 2022; Çelik et al., 2024;*

Brucella spp.	Kaynak	Virulensi	Enfektif doz	Biyotipleri
B. abortus	Sığır	++	100,000	1,2,3,4,5,6,8,9/bv 1-6 ve 9
B. melitensis	Keçi, koyun, sığır, domuz	++++	1 – 10	1,2/bv 1-3
B. suis	Domuz, Sığır	+++	1,000 – 10,000	1,2/bv 1-5
B. canis	Köpekler	+	1,000,000	Yok-1

Çelik et al., 2024

Brucella-*yayılımı-saçılımı-bulaşma*

- **Brucella yayılımı-saçılımı**

- Hastalık öncelikle üreme organlarında ve/veya memede lokalizedir.
- Bakteriler PP lochial akıntı ile milyarlarca atılır-saçılır
- Aborte fetüs ile
- Süt ile-idrar, dışkı ve eklem sıvıları
- Diğer üreme sistemi akıntıları yoluyla saçılır.
- Enfekte boğalardan ineklere aşım yolu ile bulaşma nadir görülmektedir. KOÇ'lar

- **Bulaşma**

- Enfekte hayvanlarla doğrudan temas
- Enfekte hayvanların atıkları ile kontamine olmuş bir ortamla/materyal ile bulaşır
- İntrauterin bulaşma-Vetikal ve horizontal
- Ağız sütü ile bulaşma-enfekte hayvan sütü ile (*meme ve meme lenf bezlerine yerleşir*)

Brucella-*yayılımı-saçılımı-bulaşma*

Reservoir

- Sinekler, sivrisinekler, keneler ve diğer böcekler tüm türlerle enfekte olabilir
- Kenelerin ısırma yoluyla koyalara bulaşmıştır
- Köpekler ve kediler oldukça dirençlidir
- Kuşlar-enfekte materyali taşıyarak yayar-mekanik bulaştırır
- Tilki ve Kurtlar *(enfekte materyali yedikten sonra dışkı ile saçar)* diğer yabani hayvanlar
- Enfekte hayvanlar-nakil-taşıma-satış vd.

Brucella- *linik belirtileri*

- Enfekte hayvanları görünümlerinden tespit etmenin etkili bir yolu yoktur.
 - Gebe+/- enfekte hayvanlar, klinik görünümlerine göre tespit edilemez
- **Abortus-***Enfekte ineklerin tümü abortus yapmaz, 5-7. aylar*
- **80/20 kuralı**
 - Enfekte inekler genellikle bir kez abort yaparlar
 - İnekleri %80'ini bir kez abortus yapar
 - İneklerin %20'si birden fazla abortus yapar
- **Ölü doğum, Zayıf ve güçsüz buzağı doğumu**
- Endometritis, placentitis, RS-metritis, persite vaginal akıntı, fertilitede düşme, süt veriminde azalma, eklemlerde büyüme, artiritis-topallık.
- Bölgesel veya genel lenfadenit, Diskospondilit, Üveit, Splenomegali, Letarji veya egzersiz intoleransı, Anoreksiya, Zayıf tüy örtüsü, Davranış değişiklikleri
- Komplikasyonsuz (RS, Metritis) abortuslarda genel sağlık durumu bozulmaz

- Epididimitis
- Orşitis
- Prostatitis
- Skrotal ödem
- Testislerin şiş.-apse veya atrofisi
- Yoğun yalamadan kaynaklanan sekonder skrotal dermatit

Brucella- *laboratuvar teşhis yöntemleri*

Direk teşhis yöntemleri

- **Bakteriyolojik Yöntemler**-Kültür-izolasyon/ *deneyimli lab-oldukça hassastır*
- **PCR Assay**
- **Real-Time PCR Assay**
- Multiple Locus Variable-Number Tandem Repeat Analysis (MLVA) ve
- Multi Locus Sequence Typing (MLST)
- **Luminex x MAP Technology**

OIE Karasal El Kitabı'na (OIE, 2016) göre, bir bakterinin Brucella olarak kesin tanımlanabileceği tek (bir) bir test yoktur.

- *Kesin tanımlama için büyüme özellikleri, serolojik, bakteriyolojik veya moleküler yöntemlerin bir kombinasyonu gereklidir.*

Saavedra et al., 2019

Brucella- *laboratuvar teşhis yöntemleri*

Endirek teşhis yöntemleri

- Milk Ring Test (MRT)-Süt ring testi
- Buffered Brucella Antigen Tests (BBAT)
- Rose Bengal Aggl./plate Test (RBPT)
- Buffered Plate Agglutination Test (BPAT)
- Serum Agglutination Test (SAT)
- Complement Fixation Test (CFT)
- Indirect Enzyme-Linked Immunosorbent Assays (i-ELISA) veya
- Competitive Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (c-ELISA)
- Fluorescence Polarization Assay (FPA)-Floresan Pol. Testi-*aşı ayırımı*
- Native Hapten Test (NH)
- Lateral Flow Assay (LFA)
- Interferon-Gamma (IFN- γ) Rel. Assay
- Brucellin Skin Test (BST)- Br. deri testi

Saavedra et al., 2019

Brucella- *laboratuvar teşhis yöntemleri*

Sığır brucellozunun tanısı için dolaylı testlerin duyarlılığı ve özgüllüğü (<i>adapted Godfroid et al.,2010</i>)		
Testler	Sensitivity (%)	Specificity (%)
Serological testler		
SAT (SAW)/MAT	81.5	98.9
CFT	90-91.8	99.7-99.9
BBAT	87	97.8
i-ELISA	97.2	97.1-99.8
c-ELISA	95.2	99.7
FPA	96.6	99.1
Süt testleri		
MRT	88.5	77.4
FPA	76.9	100
i-ELISA	98.6	99.0
Hücresele testler		
Brucellin Skin test	78-93	99.8

TR'de İnsidans-Prevalans-Eradikasyon

- "Ulusal Brusella Kontrol ve Eradikasyon Projesi" 1984 yılında uygulamaya başlanmış ve projenin 26 yılda tamamlanması hedeflenmiştir. (Prevalans BB;1.2, KB;2.8-1990)
- Eradikasyon projesinin devam ettiği süreçte, hastalığın yaygınlığının tespiti amacıyla 1998 yılında yapılan bir seroprevalans çalışmasında, brusella sürü prevalansı sığırlarda %11,4, koyunlarda %15 olarak tespit edilmiştir. **Başarısız**
- Uygulanan "Ulusal Brusella Kontrol ve Eradikasyon Projesi" sonrasında hastalığın sığır ve koyunlarda yaygınlığının tespiti amacıyla 2011 yılında yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, sığırlarda brusella sürü prevalansı %7.8 ve koyunlarda %22.5 olarak tespit edilmiştir. **Konjuktival aşı projesi başlatılmış.** BB: 10 yıl, KB: 6 yıl prevalans>%1 T/K
- 2024 Survey verilerine göre bu projeden de beklenen sonuç alınmadığı için 2025-2026 yılında yeniden serosurvey çalışması ile birlikte tüm ergin hayvanların konjuktival yol ile kitlesele olarak aşılmasına karar verilmiştir.

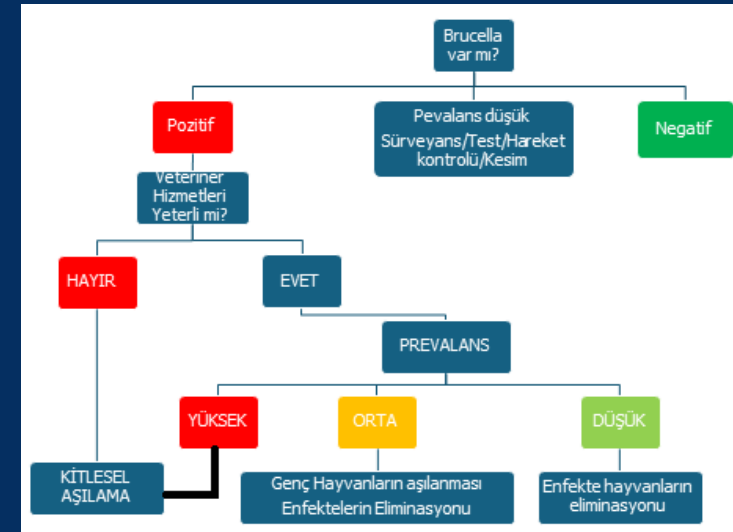
Kaynak; Hayvan Sağlığı Politika Belgesi 2021-2025, TAGEM,2021

Brucella Eradikasyonu nasıl yapılır

- Brucella türleri ve biyotipleri belirlenir
- Prevalans belirlenir-**Sürü ve bireysel**
- Enfekte sürüler tespit edilir
 - Düzenli aralıklarla Tarama testleri yapılması
- Enfekte hayvanlar tespit edilir
 - Test ve kesim-tazminat ödeme
- Uygun ve yeterli aşı üretimi yapılır
- Bulaşmanın yayılmanın engellenmesi
 - Karantina uygulamaları
 - Biyogüvenlik
 - Hayvan hareketlerinin kontrolü
 - **AŞILAMA**

AŞILAMA

- Prevalans yüksek ise.....
 - **TR'de Sığırlarda SP: %7.2, BP: 9.5**
- Uzun süreli kitlesel aşılması hastalığı kontrol etmenin TEK yoludur.



Brucella Eradikasyonu nasıl yapılır

AŞILAR

- Live-Attenuated Vaccines-Genetiği değiştirilmiş canlı atenüe aşılar
 - Canlı zayıflatılmış aşılar, hayvan brusellozunu kontrol etmek için kullanılan en etkili aşılardır (*Li et al., 2015*).
 - B. Abortus S19, B.Melitensis Rev1, RB51
 - Canlı zayıflatılmış aşılar daha az maliyetli ve daha etkilidir ve humoral ve hücre aracılı yanıtlar yoluyla bağışıklık oluşturur (*Brucella suis S2 aşısı-ÇİN*).
- Vector Vaccines-canlı vektör bazlı aşılar
- Subunit Vaccines-mukozal subünit aşılar
- DNA Vaccines-DNA ve nanopartikül bazlı aşılar.
- Diğer aşılar-Lysat, S2 (Çin), Hayalet aşı vs

Brucella neden eradike edilemiyor?

1.ETKENE BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Brucellanın çok karmaşık patogeneze sahip olması,
- Bulaşma ve yayılmasında çok farklı faktörlerin etkili olması (yaban hayatı vd.),
 - enfekte doğum dokuları ve sıvıları, temas, kan, süt, idrar, sperma, ortak su kaynakları, yağmur suyu, kuruyan gübreler (toz), mekanik taşınma (pet hayvanları, kuşlar, kemirgenler).
 - Vertikal bulaşmanın olması ve yukarıda sayılan sebeplerden dolayı horizontal bulaşmanın tam olarak kontrol edilememesi.
- Hastalığın kesin teşhisinde karşılaşılan zorluklar; *asemptomatik seyir*
- Hayvanların taşıyıcı olma özelliğinin yok edilememesi,
- Enfeksiyonun tekrar ortaya çıkma özelliği taşıması,
- Hayvanlarda tedavisinin olmaması,

Brucella neden eradike edilemiyor?

1.ETKENE BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Brucellanın hayvanlarda tedavisi yoktur-iyileşebilir?????. Ancak?????
 - Brucella'da hayvanın taşıyıcı olma özelliği ortadan kaldırılamaz
- Brusellozun kuluçka süresi, yaklaşık 2 hafta ile 1 yıl arasında oldukça değişkendir ve bazı durumlarda **daha da uzundur**. *Maruz kalma anındaki gebelik evresiyle ters orantılıdır.*
 - *Mikroba duyarlılık ve hastalığın belirtileri yaş, cinsiyet, ırk, gebelik durumu, hayvanın bağışıklık durumu, alınan mikrobun miktarı, türü ve hastalık oluşturabilme yeteneğine göre değişiklik gösterir/Mel-1-10*
- Gebe iken enfeksiyon alma-kesin abortus
- Enfekte ineklerden doğan buzağılarda latent/gizli enfeksiyonlar, buzağı gebe kalana, abortus yapana veya doğum yapana kadar tespit edilmeyen enfeksiyonlar şeklinde seyreder

Brucella neden eradike edilemiyor?

1.ETKENE BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Çok düşük dozlarda dahi enfeksiyon oluşturabilmekte.
 - B Melitensis 1-10 adet
 - Aerosol alımda 10-100 kadar
- Çevre ve konakçıda kalıcı olması
- Aerosolize bulaşmanın da söz konusu olması (*Khurana et al., 2021*)
- Tarama testinde negatif çıkan hayvan negatif olarak kabul edilebilir ancak brucella ile enfekte değildir denilmez
 - Çünkü hayvan gebe kalana veya abortus yapana kadar negatif sonuç verebilmektedir
- Brusella etkeninin Endoplazmik retikulum'da hücre içi nişler oluşturup kronikleşerek yeni enfeksiyon döngüleri başlatabilmesi (*González-Espinoza et al., 2021*).

Brucella neden eradike edilemiyor?

1.ETKENE BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Bruselloz, yaban hayatında önemli bir hastalıktır ve yabani domuzları, bizonları, geyikleri ve Avrupa tavşanlarını enfekte eder.
 - Yaban hayatındaki hastalık rezervuarı, eradikasyon çabalarını zorlaştırır (*O'Brien et al., 2017; Dadar et al., 2021; WOAHA, 2025*).
 - Günümüzde evcil hayvanlarda görülen brucella türlerinin yanı sıra karasal yabani hayvanlar (geyik, yaban domuzu) küçük ve orta büyüklükteki karasal memeliler (tarla faresi, sıçan, tilki, kurt, çakal, yaban kedileri), amfibiler (kurbağa, yılan, ördek, kaz) 12'den fazla türünün olduğu tespit edilmiştir (*Dadar et al., 2021*).

Brucella neden eradike edilemiyor?

2.UYGULAMALARA BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile ilişkilendirilmektedir.
 - Hayvancılık sektörünün gelişmişlik düzeyi-3 B ilkesi; Barındırma, Bakım, Besleme,
 - Hayvan sahiplerinin bilinç düzeyi. *Modern hayvancılığın ilkelerini bilme-uygulama*
 - Biyogüvenlik bilgisi- Yeterli değil
 - Aşılamalar ve uyulması gereken kurallar-*Dünyadaki tüm enfeksiyon hastalıklar aşılamalar ile eradike edilmiştir*
 - Aşılamalar ihmal ediliyor-yararlı görülüyor
 - Abortus oluştuğunda yapılması gerekenlerin bilinmemesi veya **yapılmaması**

Brucella neden eradike edilemiyor?

2.UYGULAMALARA BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Türkiye’de etkili ve uzun soluklu eradikasyon projelerinin çeşitli sebeplerle tamamlanamaması. Bunlardan bazıları;
 - Hükümetlere göre kararların değişmesi-uzun vadeli ve etkili olmamış
 - Hayvan kayıt sistemi yoktu-*BB’lar 2002’de KB’lar 2010 da küpelenmeye başlandı*
 - Teşkilat yapısı
 - Veteriner teşkilatının kırsalda bağımsız olarak çalışamaması
 - İllerde ve ilçelerde diğer tarımsal birimlerle **ortak çalışma** uygulamaları aksatıyor
 - Çoğu ülkede hayvancılık bakanlığı VAR ve veteriner teşkilatı bağımsız
 - Ve Veteriner Hekimler SAĞLIK SINIFINDA
 - Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği 1998’de kuruldu, KKYB 2003’de kuruldu

Brucella neden eradike edilemiyor?

2.UYGULAMALARA BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Aşılama yönetim stratejisinin başarılammaması;
 - Aşı üretimi; BB 6 milyon, KB 15 milyon doz (S19 ve Rev1)
 - B. Abortus S19 aşısı 1960 yılında
 - B.melintensis Rev1 aşısı 1969 yılında üretilmeye başlanmıştır
 - Aşılamaların tüm hayvanları kapsayacak şekilde yapılamaması-tamamlanamaması-aşılama kaydı eksik, hayvanlar kayıtlı değil, küpe yok, *2023'de hala küpe affı çıkarılıyor*
 - Aşılamanın zamanında yapılmaması-rapelin ihmali
 - Aşılama esnasında hastalığın bulaşması ve yayılması-*kuralsız çalışma*
 - Aşılama sonrası hastalık çıkışının artması-enfekte sürülerde
 - Yetiştiricilerin aşılarla güvenmemesi
 - Şeffaf aşılama bilgilerinin olmaması, yetersiz raporlama

Brucella neden eradike edilemiyor?

2.UYGULAMALARA BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Teşhiste yaşanan güçlükler
 - Hastalığa maruz kalınan dönem ile serokonversiyon arasındaki dönemde seronegatiflik mevcuttur. Genellikle etken abort oluşuncaya kadar aktif değildir. Bu dönemde etken, kontamine materyaller ile çevreye yayılır.
 - Kırsalda enfeksiyonun erken teşhisinin yapılamaması
 - Örnekleme-numune alma-gönderme bilinmiyor
 - Teşhis laboratuvarı uzak
 - Test yaptırmama, abortları gizleme
 - Abortus var-teşhis yok
- Tarama testleri-zamanında ve düzenli olarak yapılmıyor

Brucella neden eradike edilemiyor?

2.UYGULAMALARA BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Hayvan hareketlerindeki kontrolsüzlük,
 - Kontrolsüz hayvan sevkiyatları. İlçeler, iller ve bölgelerimiz arasında hayvan hareketlerinin yüksek olması ve sevkiyatların kurlsız olarak yapılması.
- Hastalığın endemik seyrettiği ülkelerle uzun sınır komşuluğu ve sınır güvenliğinin tam olarak sağlanamaması
 - Türkiye'nin jeopolitik olarak korunaklı bir bölge veya kıtada yer almaması ve tüm komşularında brucellanın endemik olarak görülmesi sebebiyle sınırlarımızdan yapılan hayvan kaçakçılığı enfeksiyonun önlenmesinde ciddi risk oluşturmaktadır.
 - *Gürcistan 276 km, Ermenistan 316 km, İran 454 km, Irak 331 km, Suriye 877 km'dir.*
- Hayvan pazarlarında yeterli kontrolün sağlanamaması- *Bu işlem asla tam yapılamaz*

Brucella neden eradike edilemiyor?

2.UYGULAMALARA BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Tohumlamada boğa kullanılması ve boğaların düzenli veya hiç test edilmemesi
 - Besi sığırlarında boğa kullanımı %100
 - Suni tohumlama sayısının yetersiz olması. *Konya'da 950 bin BB, 150 bin tohumlama. Çok düşük*
- Hastalığın gizlenmesi, ihbar edilmemesi (karantina-kesim)
- Abortus yapan hayvanın ve atık materyallerinin uzaklaştırılmaması,
 - **İmha**; Yakma fırını yok (belediyeler), kireçle gömme yapılmıyor
 - Köpekler ve kuşlar; Köpeklere verilme-kuşlarla mekanik taşınma
- Tazminat ödenmesinde yaşanan aksama veya gecikmeler,
- Kaba Yem maddelerinin depolama ve muhafazasında; pet hayvanları-kuşlar

Brucella neden eradike edilemiyor?

2.UYGULAMALARA BAĞLI GÜÇLÜKLER

Biyogüvenlik

- Biyogüvenlik bilinmiyor
- Çiftliklerin ruhsatlandırılmasında biyogüvenlik mesafelerine uyulmaması. Çiftlikler çok yakın
- Ari ve ari olmayan kontrolsüz küçük işletmelerin aynı yerde konumlanması
 - İşletmeler çok yakın
 - Enfekt sürü işletmenize 800 metreden daha az mesafede ise diğer sürülerden 4 kez daha fazla hastalığa yakalanma riskine sahipsinizdir.
 - 800-1.600 metre arasında ise hala enfekte olma riskine sahipsiniz.
 - >1.600 metre ise çok az enfekte olma riskine sahipsiniz.
- Aynı çiftlikte farklı hayvanların beslenmesi-*Koyun, Keçi-Melitensis*
- Çalışanların hayvan sahibi olması-*kendi hayvanından taşıyıcı*
- Aynı biyogüvenlik tedbirlerinin alınamaması
- Sürü içi izolasyon yapılmıyor; ayırma-karantina-atıkların imhası vs yapılmaması

Brucella neden eradike edilemiyor?

2.UYGULAMALARA BAĞLI GÜÇLÜKLER

Sürü yenilemede yapılan yanlışlıklar

- Sürü yenilemede kullanılan hayvanlar enfeksiyonun hastalıktan salim sürüye girmesindeki en önemli faktördür
- Sürü yenilemede kullanılan hayvanlar aşılanmış buzağılar ve gebe olmayan düveler olmalıdır
- Sürü yenilemede dışarıdan hayvan alınmaz, alınırsa test ve karantina uygulanır.
 - Brucella ari işletmeden, 30 gün karantina, başlangıç ve bitiminde 2 kez test
 - Bu kurallara uyulmuyor

Brucella neden eradike edilemiyor?

2.UYGULAMALARA BAĞLI GÜÇLÜKLER

- Kırsal alanlarda teknik personel yetersizliği,
- Disiplinler arası işbirliğinin gerçekleştirilememesi,
- Hastalığın eradikasyonu için belirlenen kurallara sektörün tüm aktörlerinin **uymaması**

Özetle

- Veteriner hizmetleri organizasyonu, uygun tanımlama sistemi, ekonomik ve teknik kaynakların oluşturulması, üreticilerin, veteriner hekimlerin, yöneticilerin sisteme dahil edilmesinin tam olarak sağlanamamış olması (*T.C.SB-HSGM,2024*)

BR kontrol ve eradikasyonu- *aşılar ve aşılama*

- Brusellosise karşı bağışıklıkta; lokal (mukozal) ve genel hücresel bağışıklık, humoral bağışıklıktan daha etkindir. Bu sebeple brusellosisten korunmada canlı aşılar kullanılmaktadır. *(Carvalho Neta ve ark 2010, Yingst and Hoover 2003).*
- B. abortus S19 SC- Konjuktival
 - Aşılama sonrası direnç tam olmayabilir ve bazı aşılanmış buzağılar, maruziyetin şiddetine bağlı olarak enfekte olabilir.
- B. melitensis Rev.1 SC- Konjuktival
 - S19 ve Rev1 aşı suşlarının başlıca dezavantajı, bu aşilarla indüklenen aglütininlerin aşılanmış hayvanlarda uzun süre kalması ve bu iki aşı tarafından üretilen antikorlar dayanıklı olsa bile standart serolojik tanı testlerine müdahale etmesidir.
 - Bu nedenle, S19 veya Rev1 aşı suşu ile enfekte ve aşılanmış hayvanlar arasında ayırım yapmak zordur. **DIVA** (*differentiation of infected and vaccinated animals*)

BR kontrol ve eradikasyonu- *aşılar ve aşılama*

● Konjunktival aşının avantajları

- Konjunktival aşının uygulaması ile vücuda giren bakteriler sadece kranial lenf yumrularına lokalize oldukları için generalize bir aşı infeksiyonu oluşturmazlar ve **düşük serolojik cevap** verirler.
- Son yapılan 26-28 aylık takip çalışmasında (*Uslu et al., 2025*);
 - Aşılanmış ve enfekte hayvanlar arasında net bir ayrım olmamakla birlikte konjunktival Brucella aşısının daha stabil antikor titreleri oluşturduğu ve deri altı aşılarla göre daha hızlı azaldığı görülmüştür.
- Aşıya bağlı kalıcı titreler çok daha kısa sürede yok olmaktadır. Bu nedenle eradikasyon programlarında test, kesim metodu ile uyumludur.
- Abort ve saçılım riski çok daha azdır.
- Aşı paranteral **uygulanmadığı** için iğnenin yanlışlıkla uygulayıcıya batması engellenmiş olur.

BR kontrol ve eradikasyonu- *aşılar ve aşılama*

RB51

- 30 yıldır RB51 aşısı kullanıp Brucella'yı elimine eden bir ülke henüz yok
- B. Melitensis'e karşı sığırları koruduğuna dair hiçbir kanıt yok
- RB51 aşısı B. Suis'e karşı koruyucu olarak kabul edilmez (*Olsen, 2010*)
- Zaman zaman süt ile atılır; çiğ süt tüketen insanlara bulaşır
- RB51 suşu rifampin ve penisiline dirençlidir.
- Normalde aşı suşu aşılamadan sonraki üç gün içinde kan dolaşımından temizlenir ve burun salgılarında, tükürükte veya idrarda bulunmaz.
 - Modifiye canlı aşı olarak, nadir durumlarda aşılanmış hayvanlar aşığı hemen temizleyemeyebilir ve aşı suşu süt veya diğer salgılarla atabilir. İLK 3 GÜN 
 - RB51 suşu aşılanmış hayvanların sütünde atılabildiği için, aşılanmış hayvanlardan tüketilen tüm süt veya süt ürünleri gıda güvenliği amacıyla pastörize edilmelidir.
 - RB51 aşı suşu ile ABD ve İspanya'da salgınlar bildirilmiştir (*Blasco et al., 2023*)

BR neden elime edilemiyor-*öneriler*

- Genetiği değiştirilmiş canlı-attenuate aşılar kullanılmalı.
- Halihazırda konjunktival aşılama devam; kitlesel aşılama için de en iyi uygulamadır
- Enfekte hayvanlardan kolostrum alımı engellenmeli-Kolostrumun pasterizasyonu
 - İleri gebelikte ve buzağılamadan 1 ay sonra test yapılması
- Doğum sonrası atıkların hızla uzaklaştırılması
- Lochai akıntı bitene kadar fresh grup oluşturulmalı; PP 2-3 hafta
- Doğum sonrası dezenfeksiyon
- Gruplar arası geçiş minimum
- Düveler ayrı bölmelerde tutulmalı
- Padoklar ve yürüyüş yolları düzenli dezenfekte edilmelidir
- Close up ve doğum bölmesi en önemli bölmedir
 - Bu bölmeler sürekli dezenfekte edilmelidir
- Doğum boksu ve sağım hane, personelin enfekte olduğu yerlerdir
 - Bu bölmelerde çalışan personel bilgilendirilmelidir
- Hayvan Sağlığında Yeni Yaklaşımlardan; Veteriner Halk Sağlığı ve Tek Sağlık konsepti uygulanmalı