

# **Salmonella İnfeksiyonları: Koruma ve Kontrol**

**Prof. Dr. Mehmet Akan**

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

# Genel Bilgi

- Dünya'da oldukça yaygın
- Gıda kaynaklı infeksiyonlar
- Zoonoz
- Antibiyotik dirençlilik
- Kontrol programları

# Etiyoloji

## *Salmonella enterica*

*S. enterica subsp. enterica* (I)

*S. enterica subsp. salamae* (II)

*S. enterica subsp. arizonae* (IIIa)

*S. enterica subsp. diarizonae* (III-b)

*S. enterica subsp. houtenae* (IV)

*S. enterica subsp. indica* (VI)

## *Salmonella bongori* (V)

*S. enterica subsp. enterica serovar* Dublin      *S. Dublin*

*S. enterica subsp. enterica serovar* Typhimurium      *S. Typhimurium*

*S. enterica ser.* Typhimurium

# Salmonella: Biyoloji

- **Konakçı spesifik**

- *S.Paratyphi*, *S.Typhi*
- *S.Gallinarum/Pullorum*
- *S.Dublin*
- *S.Cholerasuis*
- *S.Abortusequi*
- *S.Abortusovis*

- **Konakçı spesifik olmayan**

- *S.Enteritidis*
- *S.Typhimurium*
- *S.Infantis*
- *S.Hadar*
- *S.Virchow*

# Etiyoloji

- Enterobakteri
- Serogrup
- Serotip > 2500
- Kauffmann-White şeması
- Antijenik formül

*S. Typhi* .....9,12 (Vi):d:-

*S. Gallinarum*.....1, 9, 12:-:-

*S. Paratyphi B* .....1, 4, 5, 12:b:1,2

# **Tavuklarda Salmonella İnfeksiyonları**

# **SALMONELLA İNFEKSİYONLARI**

```
graph TD; A[SALMONELLA İNFEKSİYONLARI] --> B[Tavuk tifosu Pullorum]; A --> C[Paratifo infeksiyonları]; C --> D[S.Enteritidis S.Typhimurium]; C --> E[Diğer serotipler];
```

**Tavuk tifosu  
Pullorum**

**Paratifo  
infeksiyonları**

**S.Enteritidis  
S.Typhimurium**

**Diğer serotipler**

# Pullorum Hastalığı ve Kanatlı Tifosu

Pullorum hastalığı

*S. Pullorum*

Kanatlı tifosu

*S. Gallinarum*

*Salmonella enterica subsp. enterica serovar Gallinarum-Pullorum*

D serogrubunda

Antijenik formüller 1, 9, 12 :-:-



**Sađaltım ???**

# **Paratifo infeksiyonları**

# Etiyoloji

- ***S. Enteritidis***
- ***S. Typhimurium***
- ***S. Infantis***
- ***S. Virchow***
- ***S. Hadar***
- *S. Heidelberg*
- *S. Newport*
- *S. Agona*
- *S. Stanley*
- *S. Derby*
- *S. Thomson*

# Epidemiyoloji

- Konakçı spesifik olmadıklarından epidemiyolojileri daha karmaşık
- Bazı serotiplerde vertikal bulaşma
- Yumurtalarda kabuk bulaşması önemli
- Kesimhanede dışkı-karkas bulaşması
- İnsanlara bulaşmada özellikle bulaşık yumurta ve tavuk eti önemli

# Klinik ve nekropsi bulguları

- **Klinik form**
  - Erken dönem infeksiyonlar
  - Mortalite %10-80
  - Sarı kesesi infeksiyonu
  - Karaciğer, dalakta büyüme
  - Poliserozitis
- **Enterik form**
  - Klinik belirti yok
  - Mortalite yok
  - Çevreye saçılım
  - Karkas ve yumurta bulaşması

# Teşhis

Hastalıkta şekillenen klinik ve nekropsî bulguları tanıtıcı değildir.

# Salmonella İnfeksiyonlarının Önemi

- **Ekonomik önemi**
  - Tavuk tifosu ve Pullorum hastalığı
  - Paratifo infeksiyonları
- **Halk sağlığı açısından önemli**
  - İnsan vakaları
  - Antibiyotik dirençliliği

## OIE, WHO & EU tarafından kullanılan öncelik tablosu (6 kategori x 50 puan)

<b>EPIDEMIOLOGY 9 criteria</b>	<b>Rank</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Result</b>
Speed of spread	4	1.1	4.4
Range of animal species involved	3	1	3
Persistence of the agent in the environment including wildlife	4	1	4
Potential risk of spreading to susceptible population	5	1.1	5.5
Risk of wildlife disease, potential threat to animal and public health	4	0.7	2.8
Presence of a disease in the country	5	2	10
Variability of a disease	4	1	4
Impact on animal health	1	1	1
Impact on herd health	3	1.1	3.3
<b>Overall result</b>			<b>38</b>

<b>Control measures 8 criteria</b>	<b>Rank</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Result</b>
Disease knowledge, scientific data, technical and field experience	5	1.5	7.5
Effectiveness of prevention tools	3	1.3	3.9
Effectiveness of farm biosecurity measures	3	1.2	3.6
Effectiveness of surveillance measures	4	1.5	6
Effectiveness of control measures	4	1.5	6
Experience/success of prevention and control in other countries	3	1	3
Vaccine/treatment availability	5	1	5
Availability of diagnostic tools	4	1	4
<b>Overall result</b>			<b>10</b>



<b>Impact on public health 4 criteria</b>	<b>Rank</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Result</b>
Risk to public health	5	3	15
Likelihood of occurrence in human	5	2	10
Impact on occurrence in individual human	5	3.5	17.5
Bioterrorism potential	4	1.5	6
<b>Overall result</b>			<b>48.5</b>

<b>Impact on economy 4 criteria</b>	<b>Rank</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Result</b>
Impact on production	4	3	12
Direct economic impact	4	3.5	14
Indirect economic impact	4	2	8
Impact on specific production and supply channels	5	1.5	7.5
<b>Overall result</b>			<b>41.5</b>

<b>Impact on society 4 criteria</b>	<b>Rank</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Result</b>
Impact on animal welfare and biodiversity	5	3.5	17.5
Wildlife and pet species under threat	4	2	8
Impact on security of food supply	5	2	10
Potential impact on media	4	2.5	10
<b>Overall result</b>			<b>45.5</b>

<b>Impact on trade 3 criteria</b>	<b>Rank</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Result</b>
Impact on international trade	5	5	25
Impact on national trade	4	3	12
Possibility of zoning	4	2	8
<b>Overall result</b>			<b>45</b>

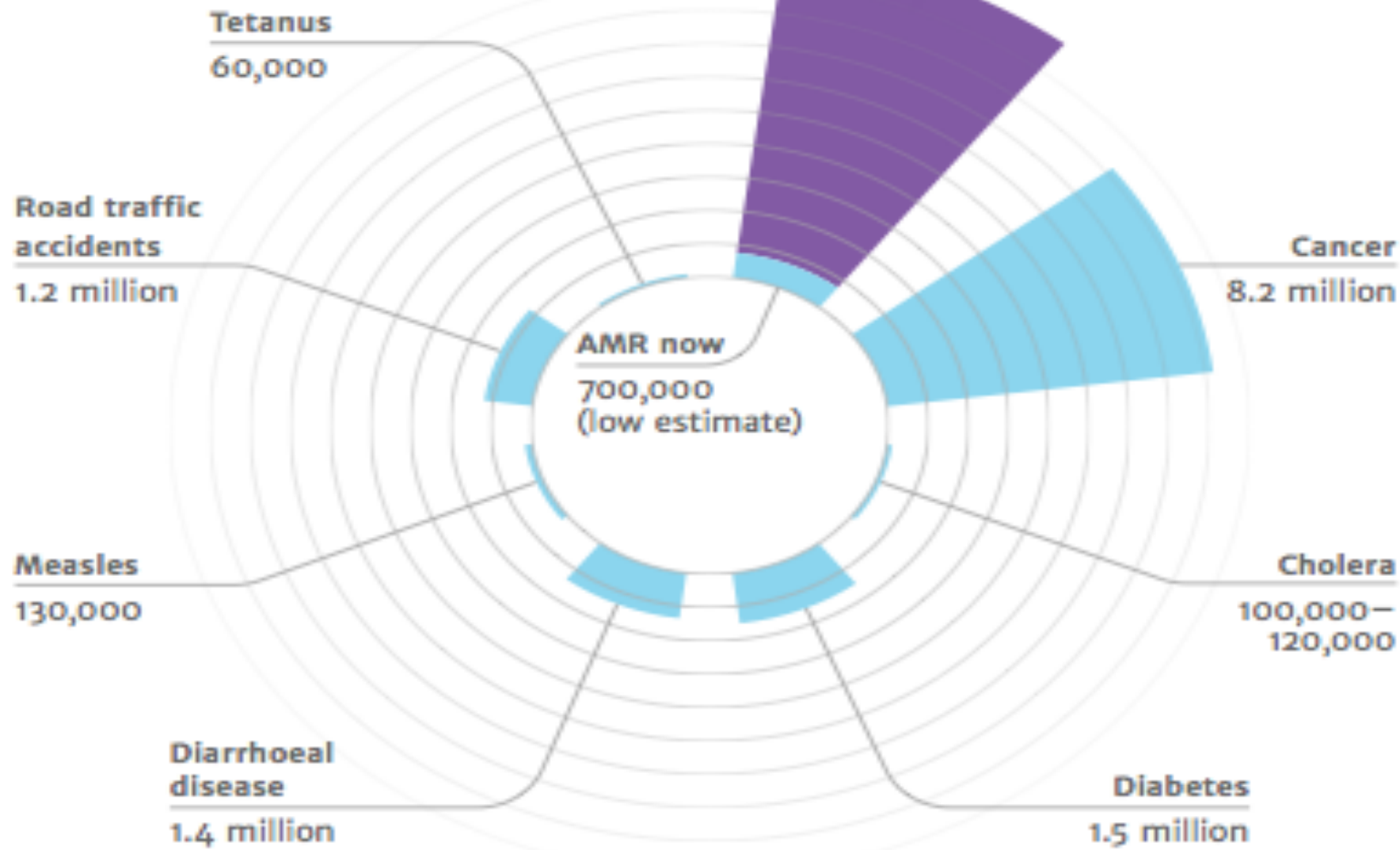
**Final score** **257.5**

ND 213.2/300, Şarbon 220/300, Kuduz 259/300

**Table 1:** Reported hospitalisation and case-fatality rates due to zoonoses in confirmed human cases in the EU, 2014

Disease	Number of confirmed human cases <sup>(a)</sup>	Hospitalisation				Deaths			
		Status available (%)	Number of reporting MS <sup>(b)</sup>	Reported hospitalised cases	Proportion hospitalised (%)	Outcome available (%)	Number of reporting MS <sup>(b)</sup>	Reported deaths	Case-fatality (%)
Campylobacteriosis	236,851	25.4	16	18,303	30.4	73.6	15	25	0.01
Salmonellosis	88,715	32.2	14	9,830	34.4	49.6	15	65	0.15
Yersiniosis	6,625	15.2	12	442	44.0	58.3	14	5	0.13
VTEC infections	5,955	39.9	15	930	39.2	58.6	18	7	0.20
Listeriosis	2,161	38.0	16	812	98.9	64.8	20	210	15.0
Echinococcosis	801	24.0	14	122	63.5	24.6	12	1	0.51
Q- fever	777	NA <sup>(c)</sup>	NA	NA	NA	51.2	11	1	0.26
Brucellosis	347	62.0	9	142	66.1	41.5	10	0	0.00
Tularaemia	480	47.1	8	92	40.7	49.0	9	0	0.00
Trichinellosis	319	74.6	5	150	63.0	74.9	6	2	0.84
West Nile fever <sup>(a)</sup>	77	66.2	6	48	94.1	66.2	6	7	13.7
Rabies	3	NA	NA	NA	NA	66.6	3	2	100.0

**AMR in 2050**  
**10 million**



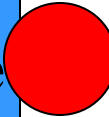
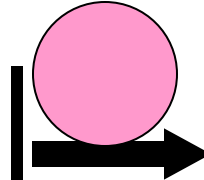
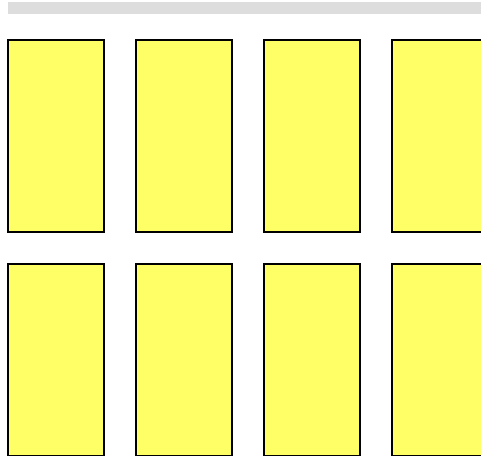
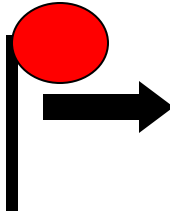
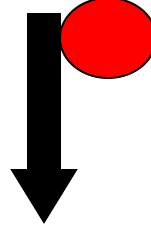
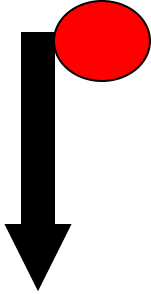
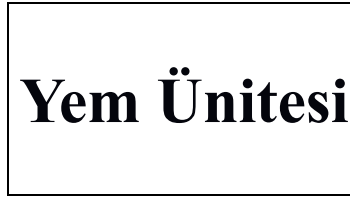
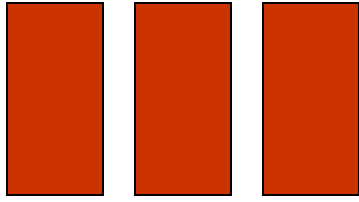
# **Salmonella Kontrol Programının Oluşturulması: Temel Prensipler**

# Salmonella Kontrol Programı

- İşletmenin yapısı
- Laboratuvar altyapısı/Laboratuvarın belirlenmesi
- Laboratuvarda kullanılacak yöntem/yöntemlerin belirlenmesi/standardizasyonu
- Bulaşma kaynaklarının analizi
- Örnekleme modelinin belirlenmesi
- Sonuçların değerlendirilmesi

# Broiler Entegrasyon Modeli

**Damızlık kümesler**



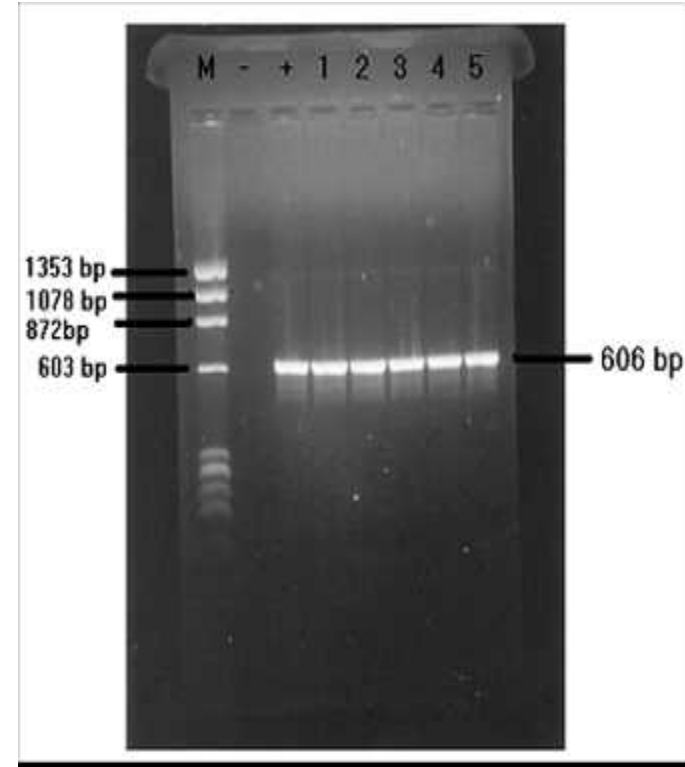
**Broiler kümesler**

# **Salmonella Kontrol Programı**

- **Laboratuvar altyapısı**
- **Laboratuvar muayeneleri**
  - Rutin analizler
  - Teşhis (ISO 6579)
  - Serotiplendirme
  - Faj tiplendirme
  - Antibiyotik duyarlılığı
  - Suşların saklanması
- **Raporlama**

# Salmonella Kontrol Programı

- Klasik yöntem
- Hızlı yöntemler
- Moleküler teknikler
  - PCR temelli teknikler
- **Serolojik testler**
  - Lam aglütinasyonu
  - Tüp aglütinasyonu
  - ELISA





# **Bulaşma Kaynaklarının Analizi**

Salmonella etkenleri kümeslere hangi yollardan bulařır?

- **Canlı faktörler**

- Cıvcıv
- Kemirici
- Kümes böcekleri
- İnsan
- Serbest kuşlar
- Evcil hayvanlar

- **Cansız faktörler**

- Kontamine kümes
- Kontamine ekipman
- Altlık
- Yem
- Su

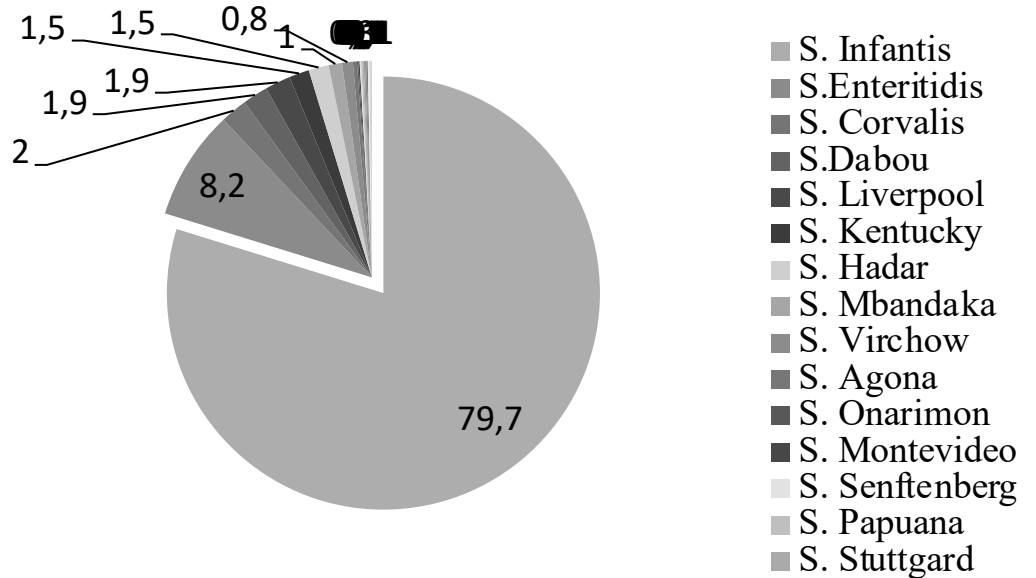


Broiler entegrasyonların üretim birimlerinde *Salmonella spp.* pozitifliği

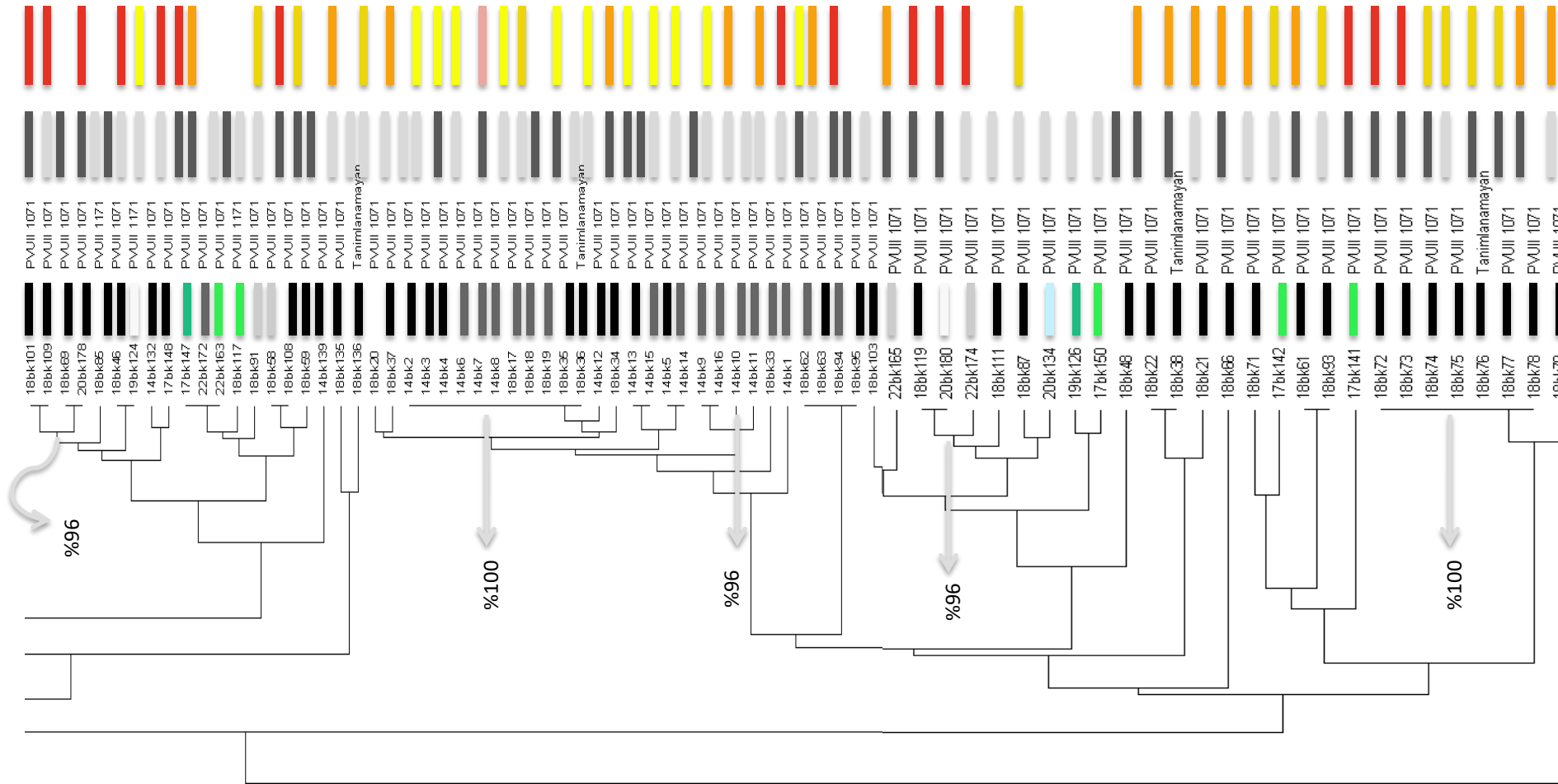
Üretim Birimi	Materyal orijini	Materyal sayısı	Salmonella Pozitif (%)	
Broiler kümes	Altlık	2273	654 (28,8)	
	Toz	2273	650 (28.6)	
	Dezenfeksiyon sonrası	Kümes zemin/duvar	21	3 (14.3)
		Ekipman	21	16 (76.2)
		Kasa	72	8 (11.1)
		Çevresel	21	9 (42.9)
		Kemirici	42	3 (7,1)
Yem fabrikası	Hammadde	81	7 (8.64)	
	Üretim birimleri	470	6 (1.3)	
	Yem	36	0 (0.0)	
	Çevresel	42	5 (11.9)	
	Kemirici	36	7 (19.4)	
Damızlık kümes	Altlık	52	0 (0.0)	
	Toz	52	0 (0.0)	
	Kemirici	26	1 (3.8)	
Kuluçka	Yumurta depo	16	0 (0.0)	
	Çıkım odası	16	1 (6,3)	
	Civciv kutusu	16	1 (6,3)	
	Kemirici	16	1 (6,3)	

Serotip	İzolat	%
<b>S. Infantis</b>	<b>1093</b>	<b>79,7</b>
<b>S.Enteritidis</b>	<b>113</b>	<b>8,2</b>
<b>S. Corvalis</b>	<b>27</b>	<b>2,0</b>
<b>S.Dabou</b>	<b>26</b>	<b>1,9</b>
<b>S. Liverpool</b>	<b>26</b>	<b>1,9</b>
<b>S. Kentucky</b>	<b>21</b>	<b>1,5</b>
<b>S. Hadar</b>	<b>20</b>	<b>1,5</b>
<b>S. Mbandaka</b>	<b>14</b>	<b>1,0</b>
<b>S. Virchow</b>	<b>11</b>	<b>0,8</b>
<b>S. Agona</b>	<b>4</b>	<b>0,3</b>
<b>S. Onarimon</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Montevideo</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Senftenberg</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Papuana</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Stuttgart</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Schuverin</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Tennessee</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Brunei</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Hindmarsh</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Rissen</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>
<b>S. Typhimurium</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>
<b>Toplam</b>	<b>1372</b>	<b>100</b>

## Serotiplendirme bulguları



# SALMONELLA MOLEKÜLER TIPLENDİRME



# Salmonella Kontrol Programı

- Raporlama

# Salmonella Kontrol Programı

- **Örnekleme**

- İşletme/entegrasyondaki kümes kapasitelerine göre örnekleme modelinin belirlenmesi
- Örnekleme şeklinin ve sayısının belirlenmesi
- Örneklerin laboratuvara ulaştırılması ve teşhis işlemlerinin organizasyonu
- Sonuçlara göre epidemiyolojik verilerin sağlanması, değerlendirilmesi ve devamındaki örnekleme modelinin yeniden düzenlenmesi



# Salmonella Kontrol Programı-Damızlık Sürüleri

Yetiştirme dönemi	Örnekleme zamanı
Büyütme dönemi	Günlük civciv
	4-6. hafta
	18-20.hafta Üretim kümeslerine taşımadan önce
Üretim dönemi	2-4 hafta sıklıkla

# Salmonella Kontrol Programı-Broiler Sürüleri

<b>Yetiştirme</b>	<b>Örnekleme zamanı</b>
Broiler	Kesimhaneye gitmeden önce

# Damızlık Sürüleri

Yürütülen salmonella izleme programına (4 haftada bir) devam edilecek ancak izole edilen tüm Salmonella spp. suşları serotiplendirilmesi yapılmalıdır

Kayıtlardan son iki yılda salmonella pozitifliği saptanan sürü ve kümeslerin listelenmesi

Salmonella pozitif olduğu belirlenen kümeslerin/ünitelerin dezenfeksiyonunu takiben aşağıdaki örneklerin alınması ve salmonella analizi

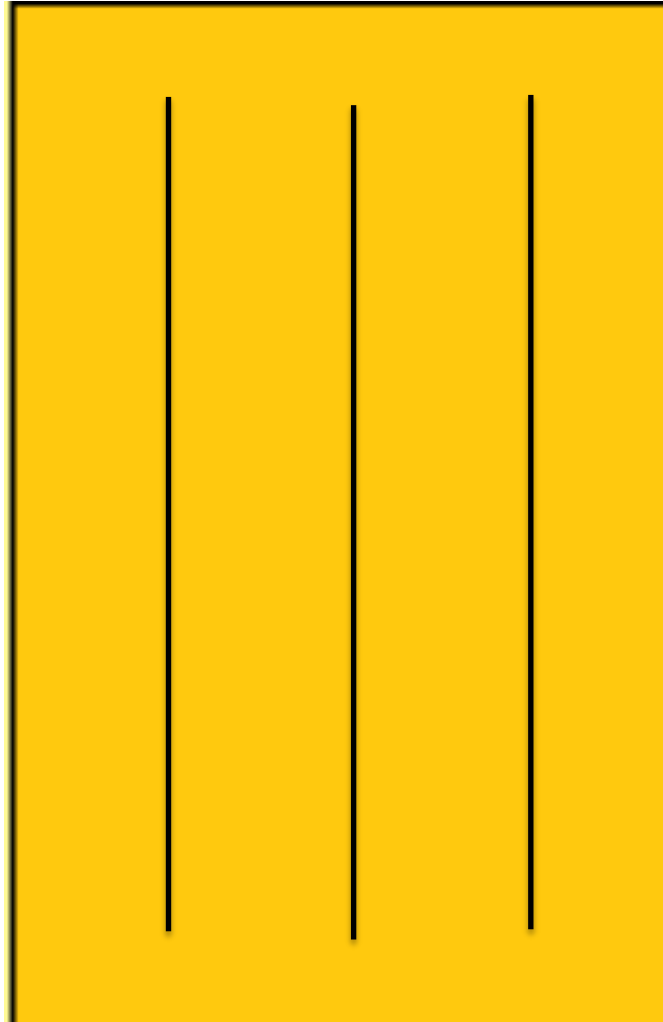
- o Kümes ekipmanlarından (yemlik, suluk, fan)
- o Duvar (50 cm dan aşağıdan) ve zeminden
- o Kümes giriş bölmesi ve çevresinden

# Kuluçkahane

Kuluçka 1 ve Kuluçka 2 den aşağıda bildirilen yerlerden haftalık olarak materyal alınması ve salmonella analizi

- Yumurta deposu zemin
- Cıvciv tasnif bandından
- Çıkım makinası zemin/Cıvciv tasnif zemin
- Dezenfeksiyon sonrasında cıvciv tasnif bandından ve çıkım makinası/çıkım odası/tasnif bandı zemininden materyal
- Salmonella spp. izolasyonu durumunda serotiplendirme

# Materyal alma



- **Altlık**
- **Toz**

# **Salmonella Kontrol Programının Oluşturulması: Eylem Planı**

# **Salmonella Kontrol Programı**

- **Hedefin belirlenmesi**
- **Önlemler**
- **Salmonella varlığının azaltılması**
- **Bulaşmanın engellenmesi**
- **Ürün kontrolü (kesimhane-tüketici)**

# Salmonella Kontrol Programı

- **Pozitiflik düzeyi**

- **>%40**

- **%10-40**

- **<%10**

**HEDEF < %1**



# **Koruma ve Kontrol: Temel İlkeler**

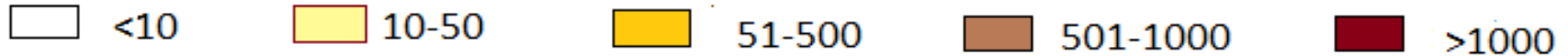
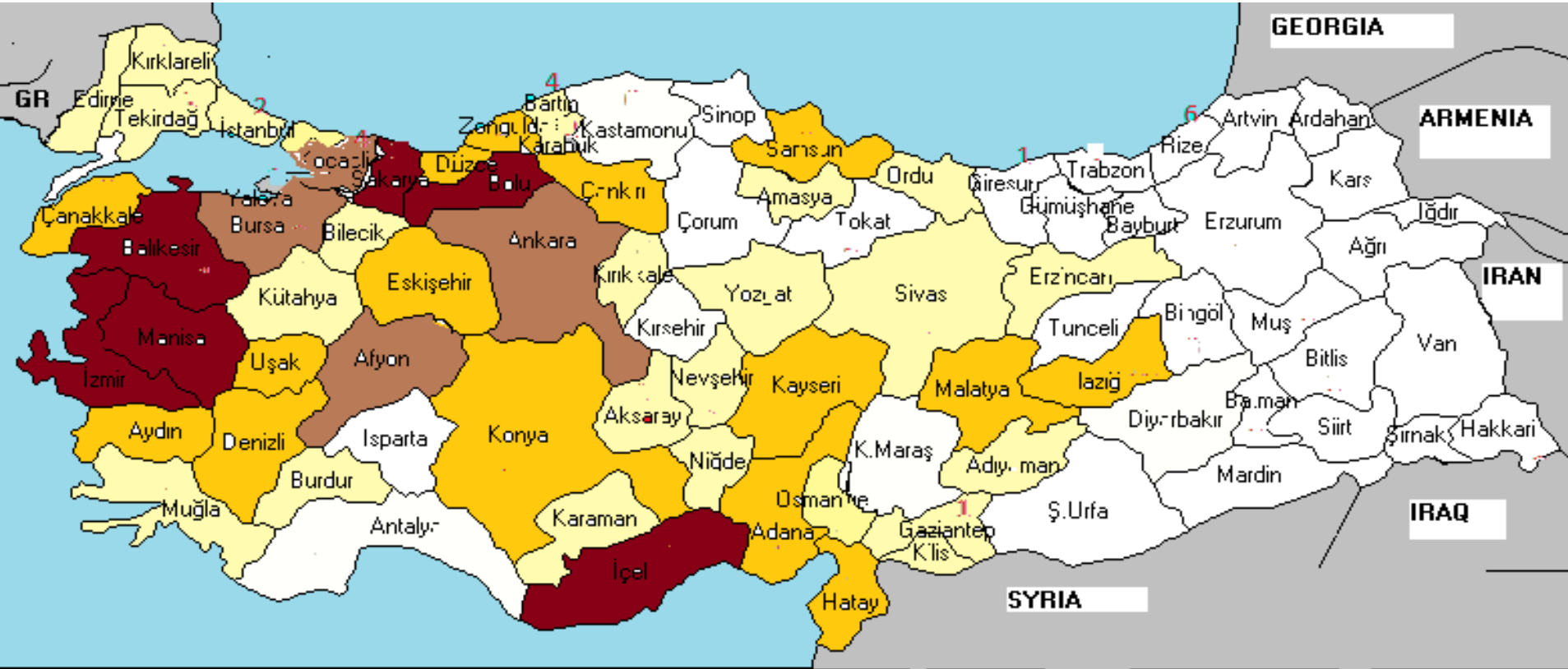
- **Risk analizi/yönetimi**
- **Koruma**
  - **Biyogüvenlik**
  - **Aşılama**
  - **Tedavi**
- **Teşhis**
- **Kontrol**

# **Koruma ve Kontrol: Temel İlkeler**

- **Bölgesel yoğunluk/İşletmedeki kanatlı yoğunluğu**
- **Çok yaşlı üretim**
- **Köy kanatlı hayvanları**
- **Yetersiz biyogüvenlik/sanitasyon**
- **Dönem arası süresinin yeterli olmaması**
- **İşletmede kanatlı dışındaki hayvan bulunması**
- **Hastalıkların teşhisinde yaşanan problemler**

# Koruma ve Kontrol: Temel İlkeler

İllere göre kümes sayıları (2014)



Kaynak: GKGM

# Koruma ve Kontrol: Temel İlkeler

İllere göre kanatlı hayvan yoğunluğu (2014)



<100

100-400

401-700

701-1000

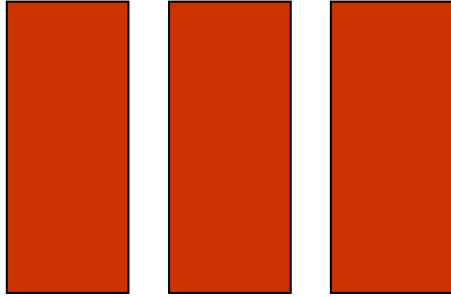
>1000

Kaynak: GKGM

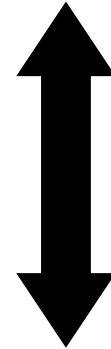
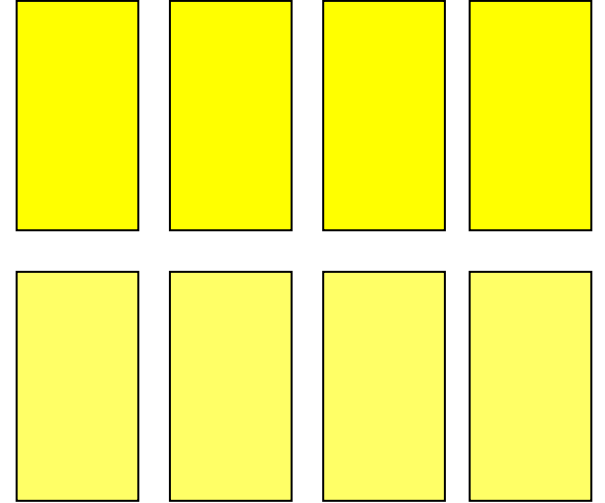
# Koruma ve Kontrol: Temel İlkeler

Sıra	İl	Yoğunluk (kanatlı/km <sup>2</sup> )
1	Düzce	8508
2	Sakarya	5045
3	Bolu	3648
4	Manisa	2657
5	Balıkesir	2122
6	Kocaeli	2109
7	İzmir	1714
8	Uşak	1390
9	Kastamonu	1289
10	Afyon	1232

**Büyütme kümesleri**

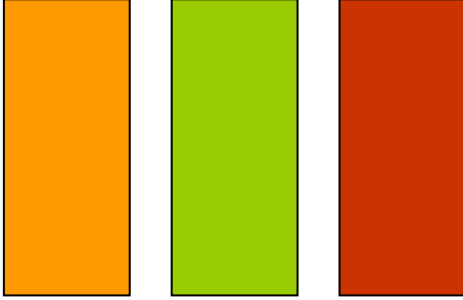


**Üretim kümesleri**

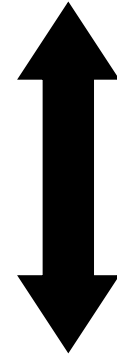
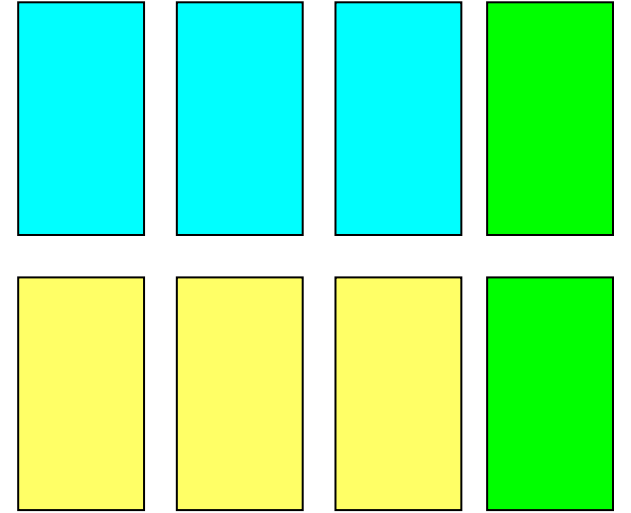


**Kuluçka**

## Büyütme kümesleri



## Üretim kümesleri



**Kuluçka**

# Koruma ve Kontrol: Temel İlkeler

- Risk analizi/yönetimi
- Koruma
  - **Biyogüvenlik**
  - Aşılama
  - Tedavi
- Teşhis
- Kontrol



# **Koruma ve Kontrol: Temel İlkeler**

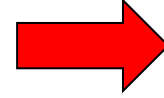
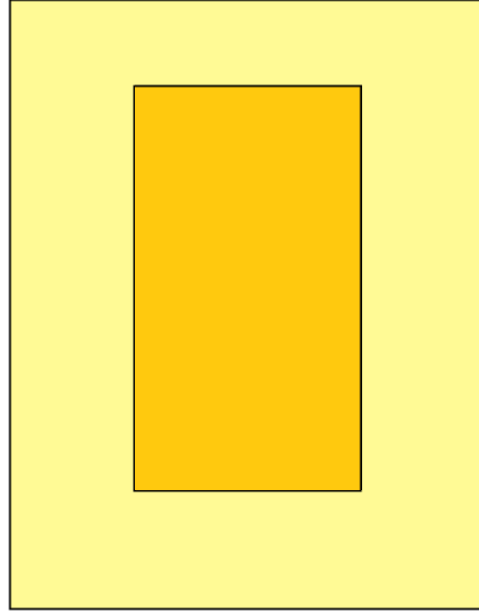
- Hastalık etkenlerinin işletmeye girişini engellemek
- İnfeksiyon çıktığı durumda, hastalığın sağlıklı hayvanlara bulaşmasını engellemek
- Hastalık etkenleri ile bulaşık materyallerin çevreye saçılmaması için önlem almak
- Hastalık etkenlerinin giderilmesini sağlamak
- Bu işlemleri başarılı uygulanması için genel yaklaşımları bilen insan kaynağını oluşturmak

**Biyogüvenlik planı**

# Koruma ve Kontrol: Temel İlkeler

- Biyogüvenlik planı
  - **Kümes/İşletme**
    - Çevreden ayırmak
    - Giriş-çıkış kontrolü
    - Sanitasyon-Temizlik ve dezenfeksiyon
  - Üretim modeli
  - Bölge/Ülke

# Koruma ve Kontrol: Temel İlkeler



Atlık/Gübre



İnsan

araç, ekipman, pet

Biyogüvenlik planı

# **Koruma ve Kontrol**

- ✓ **Biyogüvenlik uygulamaları**
- ✓ **CE**
- ✓ **Aşılama**
- ✓ **Faj tedavisi**
- ✓ **Yem katkıları**
- ✓ **Diğer**

# Koruma ve Kontrol

- **Aşılar**
  - **Canlı aşılar**
  - **İnaktif aşılar**

# Sonuç

- Ülke-İşletme düzeyinde **Salmonella Kontrol Programı**
- Damızlık/Ticari sürülerin periyodik izlenmesi
- Bulaşma kaynaklarının analizi ve önlemler
- Hayvansal gıdalarda Salmonella düzeyi
- Hayvansal kaynaklardan ve insanlardan izole edilen serotiplerin karşılaştırılması