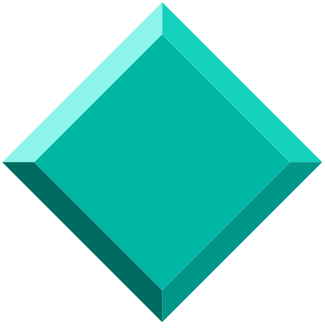


# *Besin Hijyeni Açısından Mikroorganizmalar*

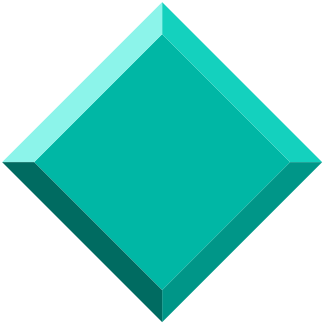
**Prof. Dr. Ali AYDIN**



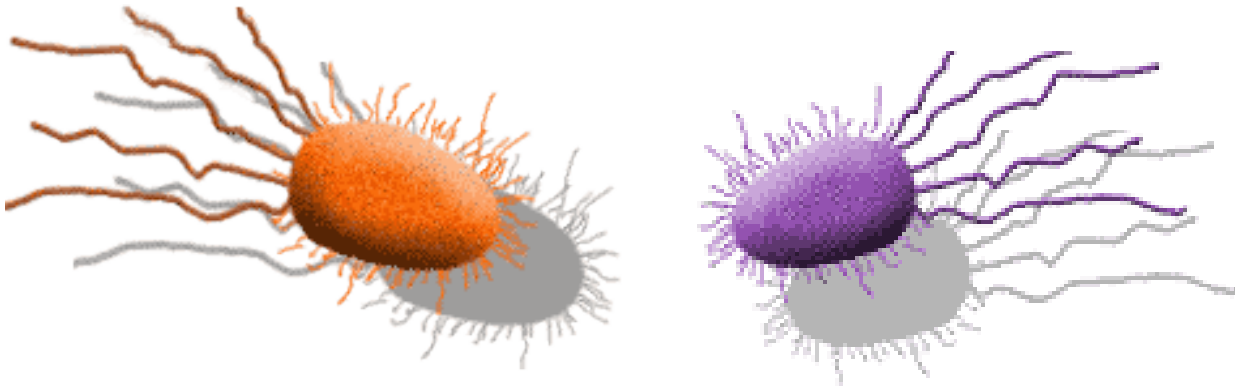
# Mikroorganizmalar

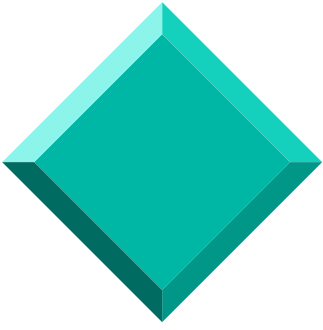


- ❖ Bakteri
- ❖ Virüs
- ❖ Küf
- ❖ Maya



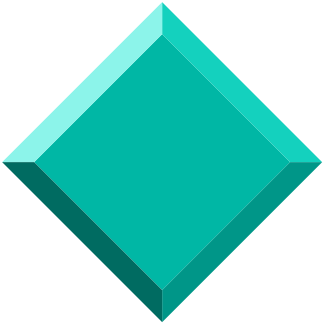
- ❖ Bazıları yararlıdır
- ❖ Bazıları gıdaları bozar
- ❖ Bazıları gıda zehirlenmesi yapar





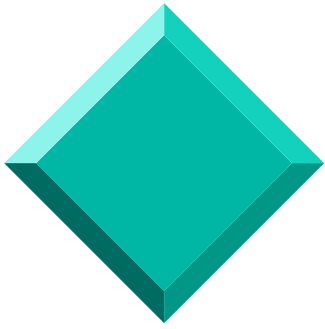
## Yararlı mikroorganizmalar

- ❖ Bazı gıdaların üretimi  
(Yoğurt, ekmek, sucuk, vs)
- ❖ Besinlerin sindirimi
- ❖ Vitamin sentezi
- ❖ İlaç yapımı
- ❖ Kimyasal madde üretimi
- ❖ Organik atıkların arıtılması
- ❖ vs



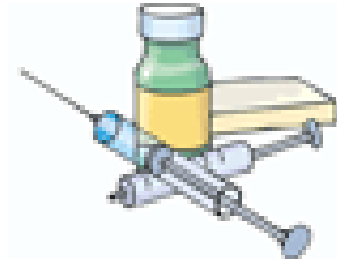
## Bozulma yapıcı mikroorganizmalar

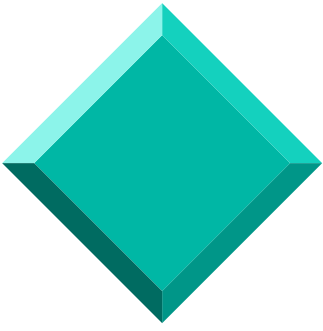
- ❖ Kokuşma
- ❖ Gaz oluşumu
- ❖ Ekşime
- ❖ Çürüme
- ❖ Küflenme
- ❖ Yapışkanlık
- ❖ Renklenme
- ❖ Sıvılaşma



Patojen  
Mikroorganizmalar

- ❖ Enfeksiyon
- ❖ Toksikasyon (zehirlenme)
  - İntoksikasyon
  - Toksi-enfeksiyon





## Gıda enfeksiyonu

Gıda bir araçtır  
Gıdalarda çoğalma olmaz  
Enfektif doz düşüktür  
İnkübasyon süresi uzundur  
Hastalık ciddi seyirlidir  
Sistemik bir enfeksiyon  
oluşturur

Tifo (*S. typhi*)

Dizanteri (*Shigella spp*)

Bruselloz (*B. melitensis*)

Kolera (*V. cholerae*)

Sarılık (*HAV*)

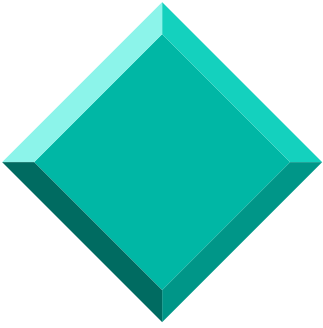
Tuberküloz (*M. tuberculosis*)

Giardiasis (*G. lamblia*)

Trişinelloz (*T. spiralis*)

A. Dizanteri (*E. histolytica*)

VS



## Gıda Zehirlenmesi

Gıdalarda gelişme/çoğalma gösterirler

Gıdada veya bağırsaklarda toksin oluşur

Enfektif doz genellikle yüksektir

İnkübasyon süresi kısadır

Hastalık çoğu kere sindirim sistemi ile sınırlıdır

*Salmonella spp*

*Escherichia coli O157:H7*

*Campylobacter jejuni*

*Staphylococcus aureus*

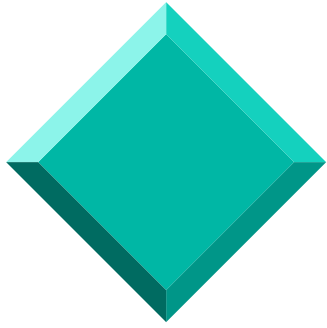
*Clostridium perfringens*

*Clostridium botulinum*

*Bacillus cereus*

vs



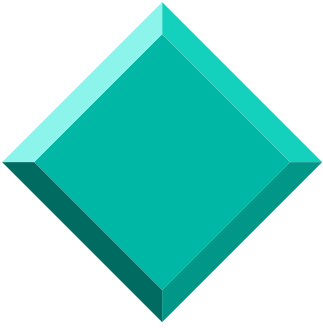


# GIDA ZEHİRLENMELERİ

## 1. Enfektif tip gıda zehirlenmeleri (toksienfeksiyon)

Bakteriyel gıda zehirlenmeleri bakterilerin insan organizmasına etki tarzına göre iki grupta toplanır.

## 2. Toksin tipi gıda zehirlenmeleri (intoksikasyon)



## ENFEKTİF TİP GIDA ZEHİRLENMELERİ (Toksienfeksiyon)

Direkt kendilerinin ve **endo-toksin**lerinin etkisi ile meydana gelen gıda zehirlenmeleridir.

Gastro-enteritis belirtileri ile seyreder

*Salmonella*

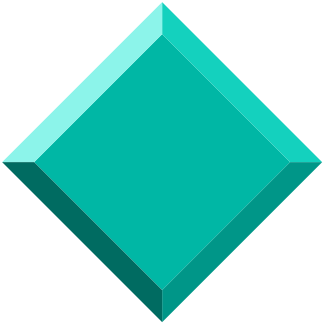
*E. coli.*

*C. jejuni*

*V. parahemoliticus*

*Y. enterocolitica*

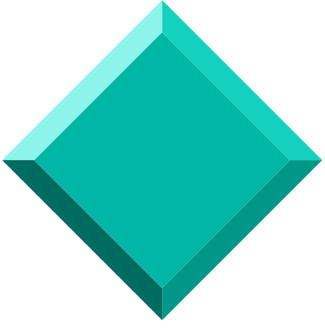
*Shigella spp*



## TOKSİN TİPİ GIDA ZEHİRLENMESİ (intoksikasyon)

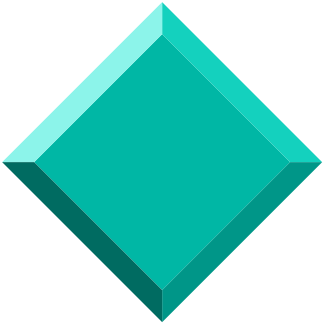
Mikroorganizmaların besin maddesi üzerinde ve içinde üremeleri, çoğalmaları sonucu besin maddesine verdikleri **ekzo-toksin** ile meydana gelen gıda zehirlenmeleridir.

*Staphylococcus aureus*  
*Bacillus cereus*  
*Clostridium botulinum*



# Gıda Zehirlenmesi

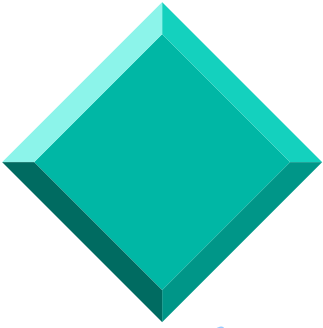
Zararlı mikroorganizmalarla  
veya  
bunların oluşturduğu toksinlerle  
bulaşık gıda maddelerinin tüketimi sonucu ortaya  
çıkan hastalıklardır



## Belirtiler;

- ❖ Genelde birkaç - 24 saat sonra ortaya çıkar
- ❖ Hastalık 1-7 gün sürer
- ❖ Gençlerde ve yaşlılarda ölüm görülebilir



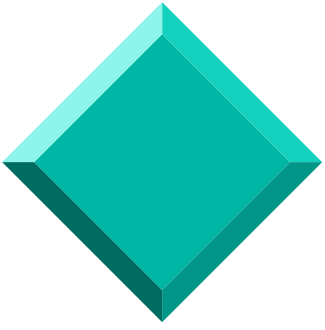


# Gerekli Koşullar

1 Mikroorganizmaların gıdalara bulaşması  
(Kötü Hijyen Koşulları)

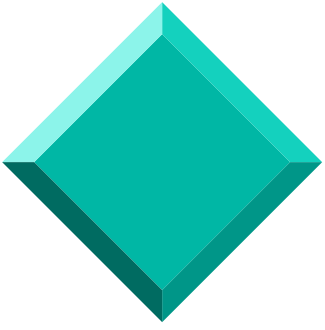
2 Gıdada mikrobiyel çoğalma ve toksin  
üretimi  
(Kötü Muhafaza Koşulları)

3 Yüksek sayıda mikroorganizma veya toksin  
içeren gıdaların tüketimi  
(Yetersiz ısı işlem)



## Gıda zehirlenmelerine katkıda bulunan belli başlı faktörler

- ❖ yetersiz pişirme ve termal proses
- ❖ servisten uzun süre önce hazırlama
- ❖ yetersiz soğutma
- ❖ yetersiz sıcaklıklarda muhafaza
- ❖ pişmiş gıdaya enfekte kişilerin teması
- ❖ yetersiz yeniden ısıtma
- ❖ çiğ gıdalardan pişmiş gıdaya çapraz kontaminasyon

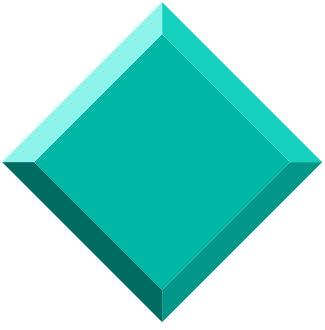


Koşullar uygun olduğunda  
sayı her 10-20 dakikada bir  
ikiye katlanır



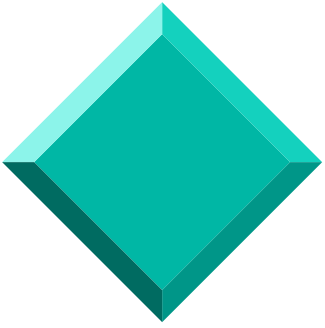
1 → 2 → 4 → 8 → 16 → 32





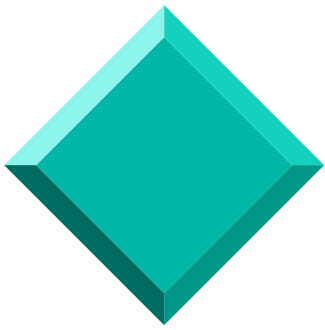
# Mikrobiyel Gelişme

Çoğu  
mikroorganizmanın  
zararlı etki  
gösterebilmesi için  
sayıca çoğalması  
gerekir



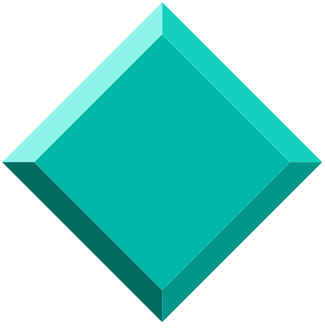
## Mikrobiyel Gelişmeyi Etkileyen Faktörler

- ❖ Gıdanın yapısı ve bileşimi
- ❖ Sıcaklık
- ❖ Asitlik
- ❖ Su aktivitesi
- ❖ Rutubet/nem
- ❖ Oksijen
- ❖ Diğer



## Bakteriler

- ❖ *Escherichia coli*
- ❖ *Salmonella sp*
- ❖ *Campylobacter jejuni*
- ❖ *Vibrio cholera*
- ❖ *Vibrio parahaemolyticus*
- ❖ *Vibrio vulnificus*
- ❖ *Listeria monocytogenes*
- ❖ *Shigella dysantreia*
- ❖ *Aeromonas hydrophila*
- ❖ *Arcobacter spp*
- ❖ *Plesiomonas shigelloides*
- ❖ *Brucella spp*
- ❖ *Staphylococcus aureus* MRSA
- ❖ *Clostridium perfringens*
- ❖ *Clostridium botulinum*
- ❖ *Bacillus cereus*
- ❖ *Mycobacterium paratuberculosis*



## Salmonella

### Özellikleri

Gram (-), kısa çubuk

Fakültatif anaerob

Haraketli (*S.gallinarum* ve *S.pullorum* hariç)

7°C-48°C arasında, optimum 37°C'de ürerler.

Minimum pH 4.5-5.0

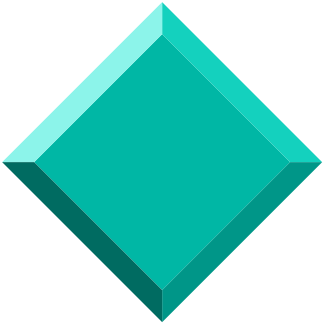
(optimum 6.5-7.5, maksimum 8.0-9.6)

Minimum su aktivitesi 0.93'dür

% 5 ve üzeri tuz içeren ortamlarda gelişemezler.

Sporsuzdurlar

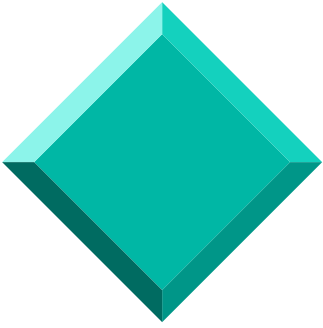
Isıya duyarlı (70°C'de 10 dakika)



*Salmonella* türlerinin çoğu hayvanların sindirim kanalında yaşar ve hayvansal orijinli gıdalar vasıtasıyla insanlara nakledilir

*Salmonella* türleri iki hastalık oluşturur:

- ❖ Tifo
- ❖ Akut gastroenteritis



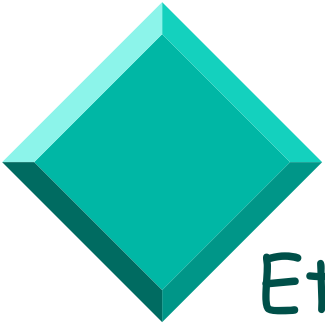
## *Salmonella (non-typhoid)*

Bakteriyel gastroenteritis'in en önemli sebebidir (kusma, karın ağrısı, ishal, ateş)

2000 civarında serotipi vardır ve hepsi patojen kabul edilir

Gıda zehirlenmelerinden daha çok *Salmonella Typhimurium* - *S. Enteritidis* serotipleri sorumludur.

*S. Typhimurium (mrDT104)* Ampisilin, Kloramfenikol, Streptomisin, Sülfanamidler, Tetrasiklin başta olmak üzere çok sayıda antibiyotiğe dirençlidir  
Min.Enf.Dozu (MED): Yüksek -  $10^5-10^6/g$ .  
5-72 saat / 2-3 gün



## *Sorumlu gıdalar*

Et (kanatlı, sığır, domuz, koyun, keçi vs)  
(Mezbahada iç organların çıkarılması,  
karkasların yıkanması ve taşınması sırasında  
etlere kontamine olur)

Yumurta (**S. Enteritidis**)

Süt

Krema ve kremalı ürünler

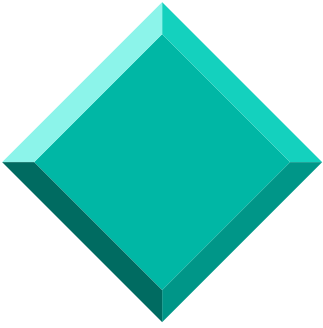
Mayonez,

Su ürünleri (midye, karides vs)

Salatalar,

Hazır yemekler

Sebze ve meyveler vs



## Korunma;

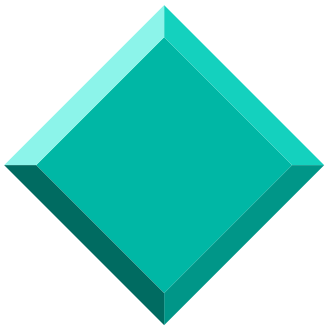
- Kontaminasyonların önlenmesi (hijyen)
- Çoğalmanın önlenmesi (soğuk muhafaza)
- Etkin ısı işlem (pastörizasyon)

## Hayvanlarda salmonellaların kontrolü;

- güvenilir yem maddesi temini,
- yemlere ve içme sularına antibakteriyel katkı maddelerin ilavesi,
- ahır veya kümes hijyeni



# *Salmonella enterica* Serovar Typhi



Sadece insanlarda hastalık yapar

Hasta kişilerin gıdaya teması  
Kanalizasyon - Deniz ürünleri

**Tifo**

Çiğ yada yetersiz pişirilmiş ürünler

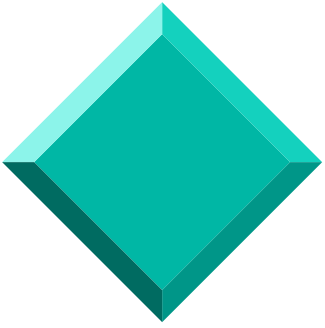
↓  
Sindirim kanalı

↓  
Bağırsak duvarına yerleşme

↓  
Mezenterik lenf yumruları

↓  
Çoğalma ve toksin üretimi

↓  
Kan dolaşıma karışma ve hastalık

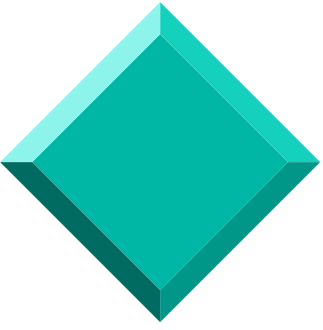


**MED** : Düşük (15-20 adet)

7-28 gün / 2-4 hafta

Belirtiler : Yüksek ve kalıcı ateş,  
keyifsizlik, baş ağrısı, düşkünlük, karın  
ağrısı, bulantı, kusma, terleme,  
titreme, diare

Korunma : etkin ısıtma işlemi (en az 72°C)



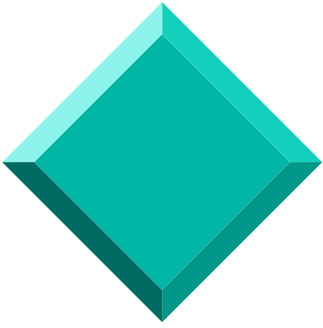
# *Escherichia coli*

## *Özellikleri*

Gram (-)  
hareketli  
fakültatif anaerob çubuk

Gelişme için;  
Sıcaklık : 3-50°C (opt 37-41°C)  
pH : 4.0-10.0 (opt. 6-8)

**İndikatör**  
**(Fekal kontaminasyon)**



Çoğu şuşları genellikle zararsızdır.

Sağlıklı veya sağlıksız insan ve hayvanların bağırsaklarında kommensal olarak yaşar

Bazı şuşları ise patojendir.

Gastroenteritise neden olurlar

Bazı şuşları üriner sistem ve merkezi sinir sistemi ile ilgili hastalıklar oluştururlar

**MED** : Düşük/Yüksek  
6-48 saat/ 3-4 gün



## *Sorumlu gıdalar*

*Çiğ ve az pişmiş etler, pastörize edilmemiş süt ve ürünleri, pastörize edilmemiş meyve suları, çiğ sebzeler, salata, küflü peynir, mayonez, hazır yemek, pasta vs.*

### *Kaynak/Bulaşma*

*İnsan/sığır*

*Fekal kontaminasyon,*

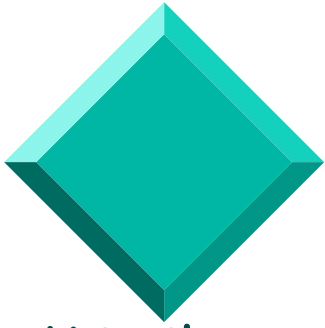
### *Kontrol*

*Personel hijyeni*

*GMP/GHP*

*Uygun muhafaza*

*Etkin ısı işlem*



# Enteropatojenik *E. coli* (EPEC)

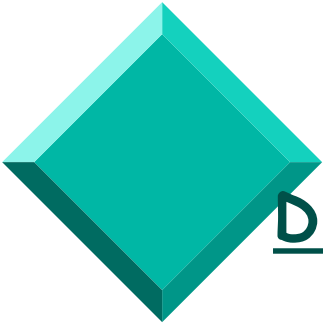
## Bebeklerde ishal

Küçük çocuk ve yenidoğanlarda yaz ishallerinin önemli bir nedenidir

Üretim personeli ve kanalizasyon suları başlıca kontaminasyon kaynağıdır

## Kontamine su ve et

ince bağırsak epitelyal hücrelerine saldırarak buradaki mikrovillusları yok edebilir



# Enteroinvasiv *E. coli* (EIEC)

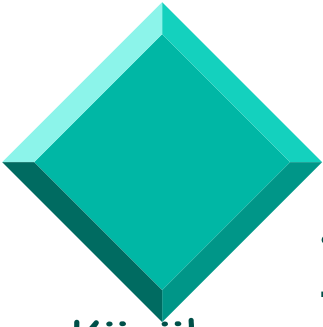
Dizanteriye benzeri bir hastalık oluşturur

İlk bulunan diare etkenidir (1940)

Hastalıklı kişiler ve kontamine sular kontaminasyon kaynaklarıdır.

Gıdalarla alınan etken kolondaki epitel hücreleri içine yerleşir ve çoğalır. Kolon mukozasında nekroz ve soyulmalar meydana gelir. Shigella dizanterisine benzeyen fakat daha hafif tipte dizanteriye neden olur.

kan ve mucus içeren diare; ateş, kramp



## Enterotoksijenik *E. coli* (ETEC)

Turist ishalinin en yaygın sebebidir.

Küçük çocuk ve turistlerde koleraya benzer diyarelere neden olur

Başlıca rezervuarı insandır

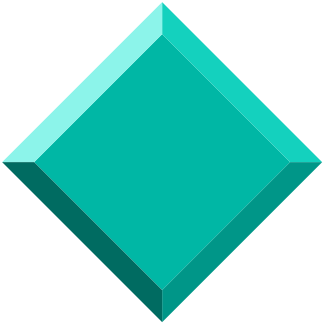
Gıda kontaminasyon kaynakları enfekte kişiler ve atık sulardır.

İnce bağırsak mukozasına bağlanır. Isıya labil ve ısıya stabil (LT ve ST) toksinlerden biri veya ikisini salgılayarak diyareye neden olur.

LT enterotoksin - Kolera benzeri

İshal - Ateş yok





## Enterohemorajik *E. coli* (EHEC) *Escherichia coli* O157:H7

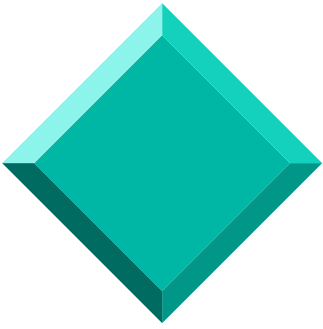
Diğerlerine göre çok daha ciddi bir hastalık tablosu oluşturur

VEROTOKSİN (shiga-like toxin) meydana getirir

### Hemorajik kolite neden olur.

Vasküler endotel hücrelerinde hasara yol açar ve hemolitik üremik sendroma neden olabilir

Trombotik trombositopenik purpura ve diğer komplikasyonlara yol açabilir



## Başlıca rezervuarı sığırlardır

Sığır dışkısı, et işleme araç ve gereçleri, süt sağım malzemeleri vs. başlıca kontaminasyon kaynaklarıdır.

Az pişmiş etler (**hamburger** vb) ve pastörize edilmemiş sütler sorumlu gıdalardır



**MED** : Düşük/yüksek

Inkübasyon periyodu 3-4 gündür.

Şiddetli karın ağrısı, başlangıçta sulu sonradan (1-2 gün sonra) kanlı diare, ateş az veya yok

4-10 içinde son bulur



## Enteroadherent *E. coli* (EAEC)

Meksika ve kuzey Afrika'da seyahatçi ishalinin en önemli sebebi

---

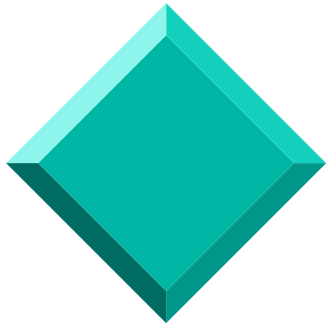
## Enteraggregative *E. coli* (EAggEC)

Akut ve inatçı diyarelere neden olan yeni bir patojendir. Hemorajik nekroz nedeniyle kolondaki villusların küntleşmesi veya yokedilmesine rağmen kesin patogenetik mekanizması bilinmemektedir.

Diffusely adherent *E. coli* (DAEC)

Necrotoxic veya cell-detaching *E. coli*  
(NTEC veya CDEC)

Cytolethal distending toxin (CDT)-üreten *E. coli*



# Campylobacter jejuni

Gram (-), ince uzun, hareketli, spiral şeklinde çubuklardır

Polar flegella - Tirbuşon benzeri hareket

## **Mikroaerofilik**

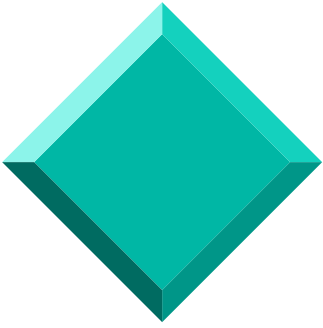
(optimum % 3-5  $O_2$ , % 5-10  $CO_2$ )

(Gıdaların yüzeyinde gelişme olmaz)

32-45°C, min pH : 5.3, Maks % 2 NaCl

Duyarlı - oksijen, yüksek ısı, kurutma, dezenfektan, düşük pH

Dayanıklı - dondurma



## Kaynak

Kanatlı hayvanlar (% 70-80), evcil hayvanlar, kuşlar, göl ve göletler

## Hastalık

Campylobacteriosis

(Campylobacter enteritisi veya gastroenteritisi)

% 80-90 *C.jejuni* (gerisi *C. lari*, *C. coli*. vs)

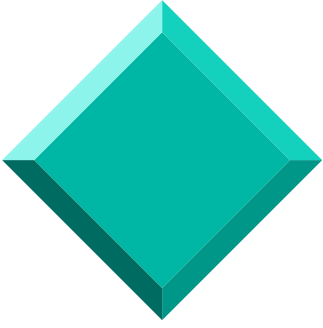
MED : Düşük (400-500)

2-6 gün / 5-10 gün

Diare (sulu veya kanlı), karın ağrısı, baş ağrısı, halsizlik, ateş

## Sorumlu gıdalar

Az pişmiş kanatlı eti, hamburger, çiğ süt , klorlanmamış su



## Bulaşma

### İnsanlara

Çiğ ürünlerle temas

Çiğ ve az pişmiş ürünlerin tüketimi

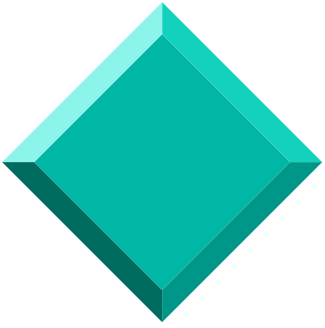
Arıtılmamış su kullanımı

### Gıdalara

Kesim uygulamaları

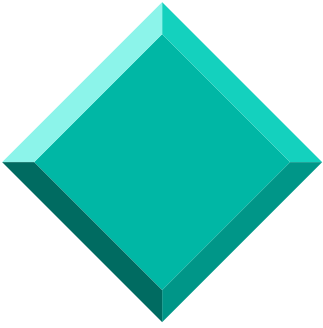
Sağlam gıdaların çapraz kontaminasyonu

Personel önemli bir kontaminasyon kaynağı değildir (Mikroaerofilik özellik)



## *Kontrol*

Broilerlerde enfeksiyonun kontrolü  
Hijyenik gıda hazırlama metotları  
Yeterli pişirme  
Sütlerin pastörizasyonu  
Suyun arıtılması



*Campylobacter* tarafından oluşturulana benzer bir hastalık oluşturur.  
(Karın ağrısı, bulantı, kusma, ateş)

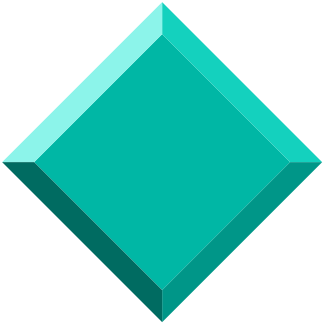
*Arcobacter butzleri* ve *A. cryaerophilus*  
(subgroups 1A and 1B) insanlar için potansiyel patojen olarak kabul edilir.

## *Arcobacter* spp

*Arcobacter skirrowii* kronik diareli hastalardan izole edilmiştir. *A. cibarius* broiler karkaslarından izole edilmiştir.

*Arcobacter* türleri fenotipik olarak *Campylobacter* türlerine benzerlik gösterir. Ancak aerotolerant olmaları ve düşük sıcaklıklarda (15-25 °C) gelişebilmeleri ile ayırt edilirler.





## Helicobacter pylori

Spiral şeklinde - Gram -negatif

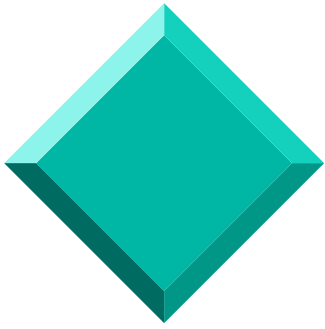
4-6 flegellaya sahiptir

Mikroaerofiliktir

Son yıllarda mide ülserinin başlıca sebebi olarak gösterilmiştir.

Kronik olarak insanların mide mukozasında yaşar

Su ve gıdalarla vücuda alınır



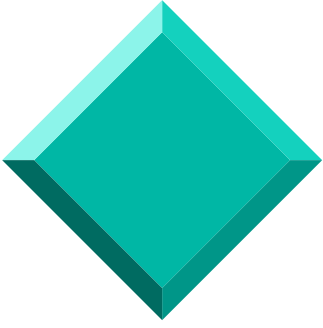
# Vibrio cholera

## KOLERA

Gram (-), hareketli,  
sporsuz, kapsülsüz,  
fakültatif anaerob, virgül  
şeklinde çomak

15-42°C

Min pH 6.0



## **Kaynak**

Deniz suyu (kıyı suları, körfezler)

## **Sorumlu gıdalar**

Çift kabuklu yumuşakçalar (İstridye, midye), kontamine su, soğuk içecekler, kontamine sularda yıkanmış sebze ve meyveler

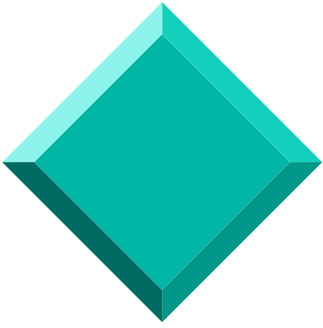
## **Bulaşma**

Su kaynaklarının kontaminasyonu

Kıyı sularının kontaminasyonu

Pişmiş su ürünlerinin çiğ olanlara teması

Çiğ/az pişmiş su ürünlerinin tüketimi



MED : Yüksek  $10^6-10^{10}$

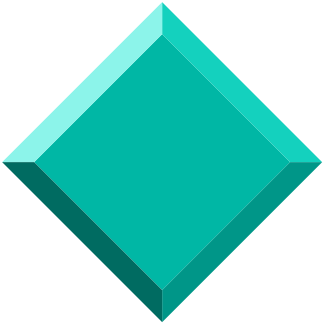
Belirtiler 24-48 saat sonra ortaya çıkar.  
Flegellaları ile bağırsak mukozasına tutunarak gelişir ve enterotoksin üretirler.

Sodyum ve klorun emilimini inhibe ederek bağırsak içine su sekresyonuna neden olur

**Sulu diare, abdominal kramplar, bulantı ve kusma**

Ciddi vakalarda saatte bir litre veya daha fazla su kaybı olabilir. Bu durum hızlı bir dehidrasyon, şok ve ölümlle sonuçlanır.

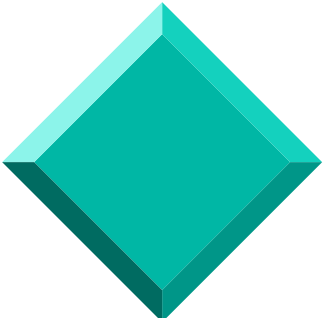
**Kontrol:** Yeterli pişirme, çapraz kontaminasyonun önlenmesi, suların arıtılması



## *Vibrio parahaemolyticus*

Gram (-), fakültatif anaerob, hareketli, virgöl  
Gelişme sıcaklığı 4-43°C,  
Min pH değeri 5  
Min Aw 0.94

Sahile yakın yerlerde avlanan  
balıklarda ve kabuklu deniz  
ürünlerinde sıklıkla bulunur



Gastroenteritis

MED :  $10^5$ - $10^6$

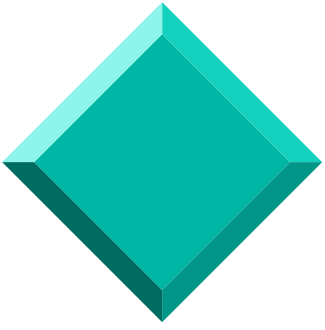
Diare, abdominal kramp, kusma, baş ağrısı, ateş  
4-96 saat / 2-3 gün

### *Sorumlu gıdalar*

Çiğ yada az pişmiş kontamine deniz ürünleri

### *Kontrol*

Piştirme, pişmiş su ürünlerinin kontaminasyonunun önlenmesi



# *Vibrio vulnificus*

## Deri lezyonları:

Yaraların deniz suyu ile kontaminasyonu

Ölüm oranı : % 25

## Gastroenteritis:

Organizmanın canlı olarak vücuda alınması ile meydana gelir (ateş, titreme, bulantı)

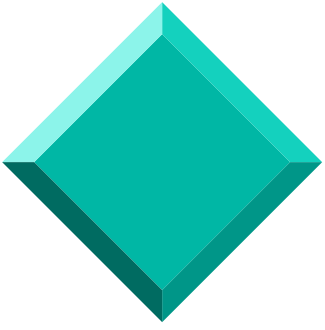
Ölüm : % 0

## Septisemi formu :

Mikroorganizmayı içeren su ürünlerinin kronik hastalığı (örneğin siroz, diabet, akciğer kanseri, leukemia) olan kişiler tarafından alınmasıyla oluşur. Mikroorganizma kan dolaşımına girer; septik şoka neden olur

Ölüm oranı : % 50

MED : Düşük olabilir (100'den az)



# *Shigella* spp

(*S.dysenteriae*, *S.flexneri*, *S.boydii* ve *S.sonnei*)

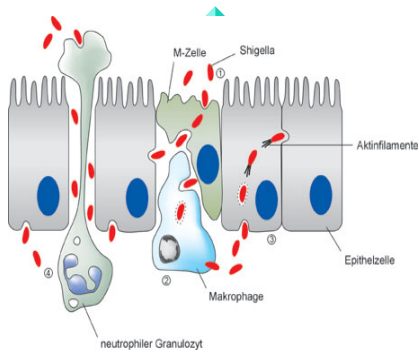
Gram (-), fakültatif anaerob, hareketsiz, çubuk  
7-46°C (opt. 35-38°C) Min pH 5.5

*Shigella* ilk kez Japon mikrobiyolog Kiyoshi Shiga tarafından 1898 yılında dizanteri etkeni olarak keşfedilmiştir.

**Shigellosis - Basiller dizanteri**  
İnsanların bir hastalığıdır

Dünyada görülen tüm dizanteri olgularınının %30-50'sinin *Shigella*'dan kaynaklandığı ve shigellosis'ten yıllık yaklaşık 600 000 insanın öldüğü tahmin edilmektedir.





**Kaynak** : İnsan ve primatların bağırsakları  
**Sorumlu gıdalar** : Salatalar, çiğ sebzeler, süt ve ürünleri

**Bulaşma** İnsandan insana  
Portör - gıda - insan  
Kontamine su

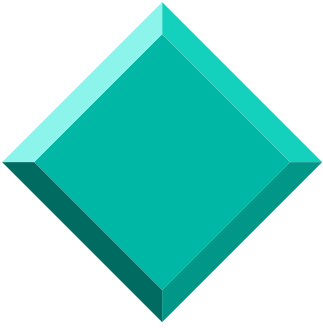
**MED** : Düşük (10-200)

1-7 gün/ 5-6 gün

İnce bağırsak mukozasında kolonizasyon, invazyon ve toksin (shiga toksin) üretimi (Patojenitede, *Shigella* tarafından oluşturulan shiga-toksin epitel hücrelerin nekrozundan sorumlu tutulmaktadır)

**Karın ağrısı, kramplar, diare, ateş, kusma, dışkıda kan-irin-mukus**

Diare şiddetli olabilir ve aşırı su kaybı nedeniyle ölüm görülebilir.



## *Listeria monocytogenes*

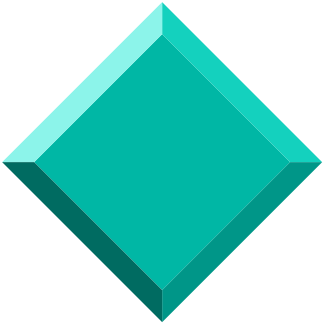
Listeriosis (Nadir/Ölüm oranı % 30)

Gram pozitif, sporsuz, hareketli, fakültatif anaerob, kısa (0.5x1-2 mm) çubuklardır.

Gelişme : 0.5°C-45°C (opt. 35-38°C)

Min pH : 5.5

% 10 NaCl içeren ortamlarda üreyebilir, % 16-20 tuz içeren ortamlarda 1 yıl kadar yaşayabilir.



Sorumlu gıdalar : Çiğ süt, peynir (yumuşak), dondurma, fermente çiğ et ürünleri, çiğ sebzeler, et, tavuk, balık

MED : Düşük

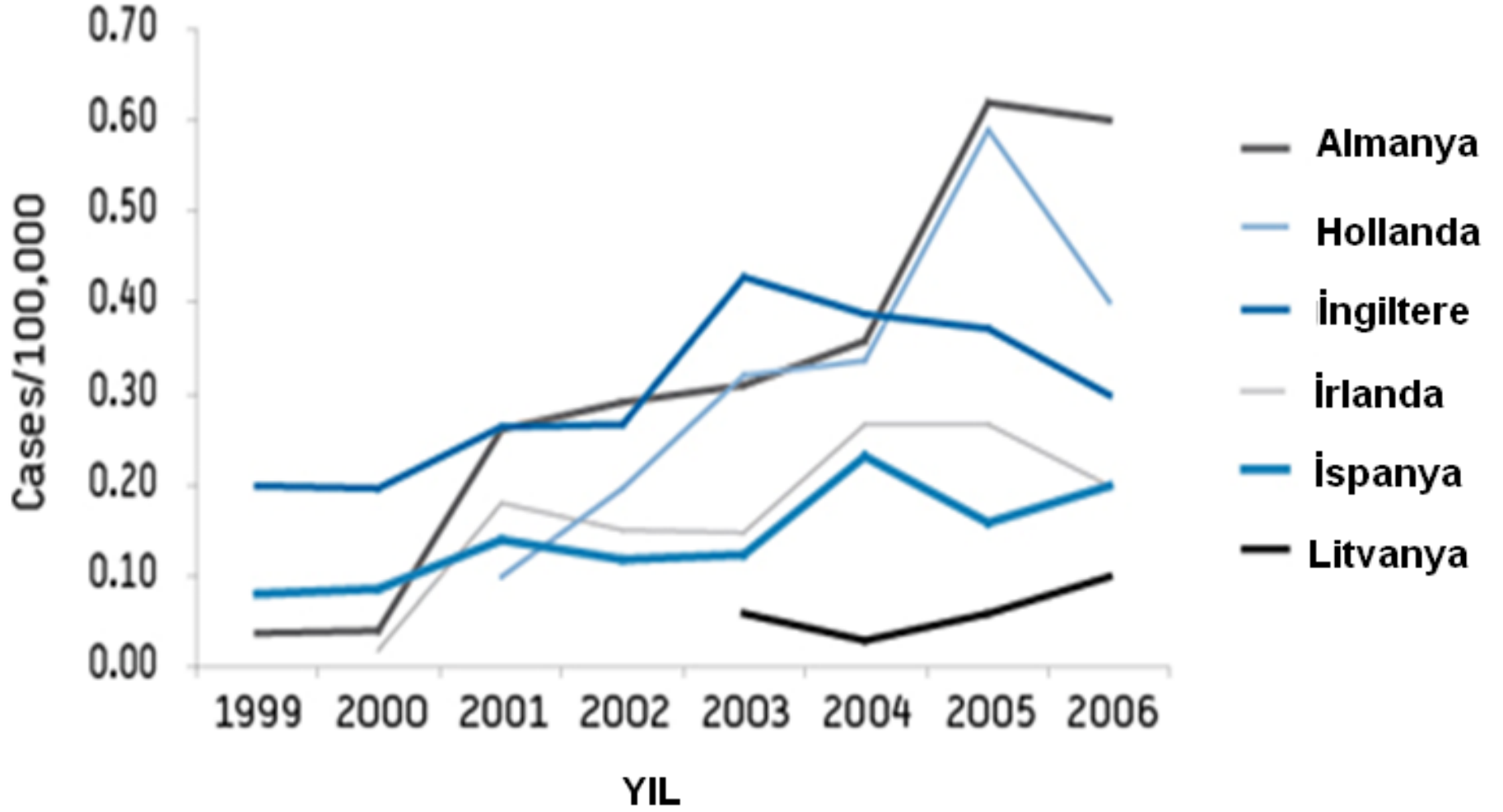
İnkübasyon periyodu 1-70 gündür.

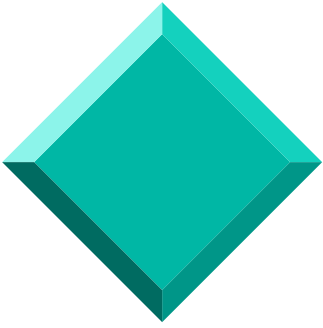
Hafif soğuk algınlığı gibi semptomlarla başlar.  
Gastrointestinal bozukluklar görülebilir

Meningitis, Meningo-encophalitis, endocarditis, pneumoni, metritis, düşük ve ölü doğumlar

**Kontrol : Pişirme, çapraz kontaminasyonun önlenmesi, sütün pastörizasyonu**

## Avrupa ülkelerinde listeriyoz insidensi





## *Yersinia enterocolitica*

Gram (-) çubuk

Psikrotroftur.

0-44°C'de (optimum 25°C) gelişir.

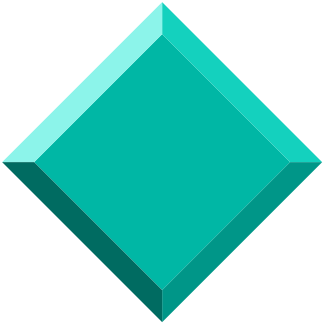
Yüksek ısıya duyarlıdır

pH 4.6 - 9.6 arasında çoğalabilir

### *Kaynak*

Toprak - Su - Evcil veya yabani hayvanlar  
(bağırsaklar)

(domuzlardakiler hariç çoğu insanlar için  
patojen değildir)

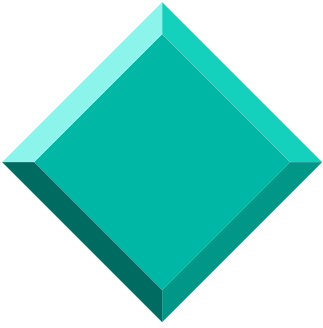


## *Sorumlu gıdalar*

*Kontamine domuz eti*

*Çiğ domuz eti ile kontamine gıdalar*

*Kontamine süt ve kaynak suyundan ileri gelen vakalar da bildirilmiştir.*



## Yersiniosis

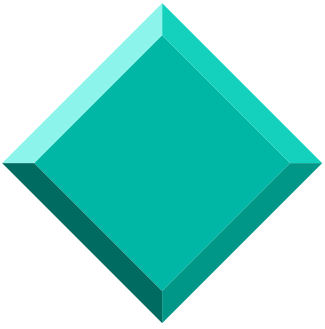
*soğuk iklimli bölgelerde ve özellikle kış aylarında çok rastlanmaktadır.*

Gastroenteritis (Diare -bazen kanlı, karın ağrısı, ateş, kusma)

*Yersinialar mezenterik lenf yumrularına geçerek sistemik bir enfeksiyona neden olabirler (mezenterik lenfadenitis, erythema nodosum, polyarthritıs, septisemi ve çeşitli organlarda metastazik apseler görülür.)*

MED : Düşük

24-36 saat / 1-3 gün



# *Aeromonas hydrophila*

Sularda (tatlı ve hafif tuzlu)  
bulunur

Gram negatif, sporsuz

Polar flagellaya sahiptir (monotrik)

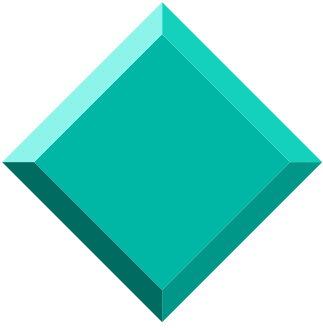
Fakültatif anaerob

0.3-1.0  $\mu\text{m}$ -1.0-3.5  $\mu\text{m}$

Opt. Gelişme 28°C (4°C to 37°C)

Opt. pH değeri 7.2 (min. 5.0)





## Bulaşma yolları:

Fekal-oral bulaşma

Kontamine su, toprak, dışkı ile temas

Kontamine balık ve sürüngenlerin tüketimi

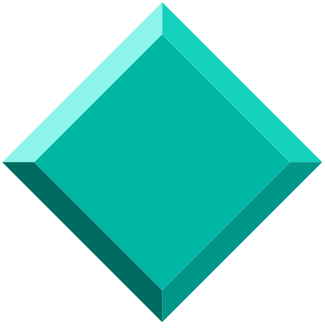
MID :  $10^6-10^8$  kob/g veya ml

Inkübasyon periyodu : ? 2-48 saat

Hastalık süresi : 2-7 gün

Sulu ishal (bazen kanlı, mukuslu) ve ateş

İnfeksiyonlar, özellikle 2 yaşın altındaki çocuklar, 60 yaşın üzerindeki insanlar ve immün sistemi zayıf olanlarda ve sıcak yaz aylarında görülmektedir.



Bakteri en yaygın olarak kontamine sularda açık yaralar vasıtasıyla bulaşır.

Ateş ve üşüme gibi belirtiler görülür. Septik hal aldığıında karın ağrısı, bulantı, kusma, diare vardır.

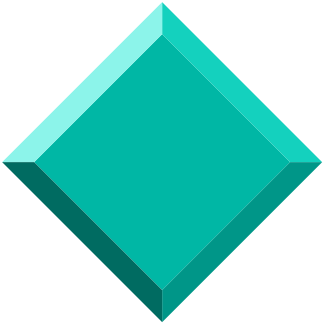
Derideki yaralar üç tiptir.

Cellulitis

(en yaygın)

Myonecrosis

Ecthyma Gangrenosum



# *Plesiomonas shigelloides*

*P. shigelloides* su, **balık, kabuklu deniz hayvanları** gibi aquatik ortamlarda bulunan bir bakteridir

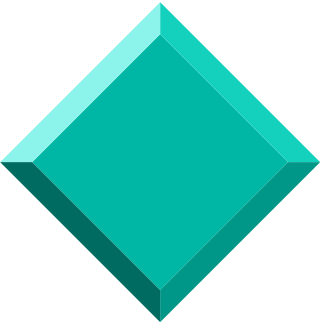
*P. shigelloides*, Gram negatif, fakültatif anaerob, spor oluşturmeyen, çubuk şeklinde bir bakteridir.

Üreme sıcaklığı: 8°C-45°C (opt.37-39°C)

pH : 4.0-8.0

Tuz : % 0-5.0

Özellikle yaz aylarında yeterince pişirilmemiş su ürünleri veya kontamine su ile infeksiyonlara neden olmaktadır



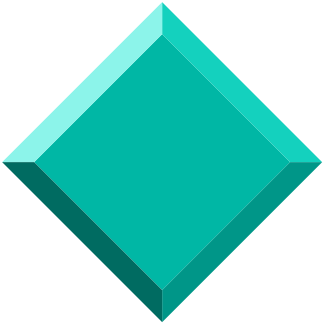
Hastalıkta inkübasyon süresi 24-48 saattir.

Sulu ishal en belirgin semptomdur.

Karın ağrısı, ateş, mide bulantısı, kusma ve baş ağrısı

Hastalık 10 gün veya daha uzun sürebilmektedir.

Immun sistemi baskılanmış insanlarda meningitis ve sepsis gibi ağır ekstraintestinal hastalıklara da neden olabilmektedir.



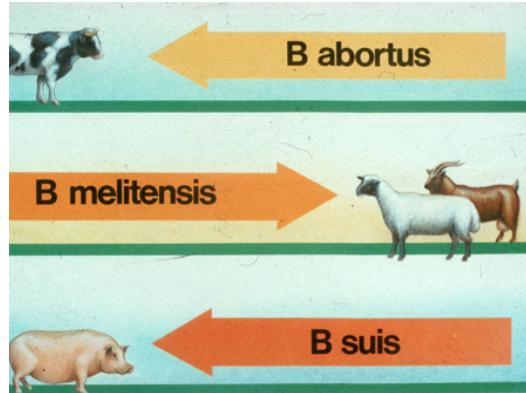
Hastalık etkeni ilk kez 1887 yılında Dr. Sir David Bruce tarafından Malta adasında, bir İngiliz askerinin dalağında izole edilmiştir.

# *Brucella* spp.

## Bruselloz

(Dalgalı Humma - Malta Humması)

Bruselloz; sığır, koyun, keçi ve domuz gibi hayvanlarda genital organlara yerleşerek abort, infertilite, mastitis ve orşitise neden olmaktadır.



*B. abortus*,  
*B. ranis*,  
*B. melitensis*,  
*B. neotomae*,  
*B. ovis*,  
*B. suis*,  
*B. niuris*



0.6 mm eninde, 1.5 mm boyunda, gram negatif boyanan, hareketsiz, sporsuz, kapsülsüz, aerop, tek tek ve bazen de uç uca zincirler oluşturabilen kokobasillerdir.

## BULAŞMA

Kontakt

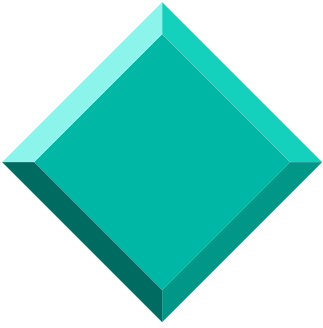
*Enfekte materyal*

Alimenter

*Kontamine çiğ süt ve ısıtılmamış süt ve süt ürünleri, et*

Inhalasyon

*İnfeksiyöz aerosollerin solunması*

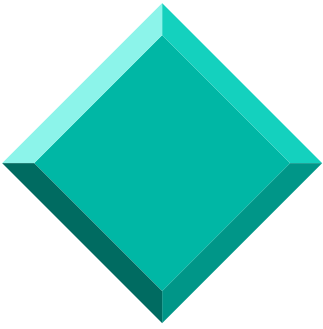


MID: ?

İnkübasyon süresi, 1 haftadan birkaç aya kadar değişmektedir.

Aşırı terleme, üşüme, ateş, halsizlik, titreme, baş ağrısı ve iştahsızlık, kas ağrısı, eklem ve sırt ağrıları

Meningoensefalit, spondilit, endokardit, ovarit, orşit, osteomyelit, pnömoni, plörezi, bronşit, flebit hastalığın komplikasyonları arasında yer alır.



# Staphylococcus aureus

Hareketsiz- Gram pozitif kok

Bazıları toksin üretir (enterotoksin)

(SEA, SEB, SEC<sub>1</sub>, SEC<sub>2</sub>, SEC<sub>3</sub>, SED, SEE, .....

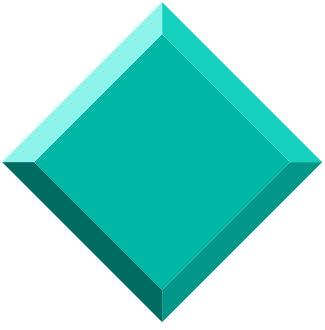
İntoksikasyon

Hafif seyirli/sık

	<u>Gelişim</u>	<u>Toksin oluşumu</u>
Sıcaklık	5- 45°C (opt 37°C)	10- 45°C (opt 37°C)
Min pH	4.0	5.0
Min Aw	0.83	0.86

**Bakteri ısıya duyarlı, toksin dayanıklıdır.**





**Kaynak :**

İnsan (burun, deri, yara, sivilce, apse)

Hayvan (mastit vs)

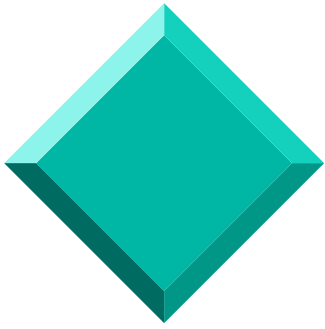
Hava, toz, su, atık su, insekt

**Sorumlu gıdalar :** Et (Soğuk pişmiş etler, özz. dilimlenmiş), kanatlı eti, süt ürünleri (PEYNİR; krema), hazır salata, jambon, deniz ürünleri, yumurta

$>10^5$ /g bakteri

1- 6 saat 6-24 saat

Bulantı, kusma, karın ağrısı, diare, ateş



# Bacillus cereus

Gastroenteritis

Emetik sendrom - Diaretik  
sendrom

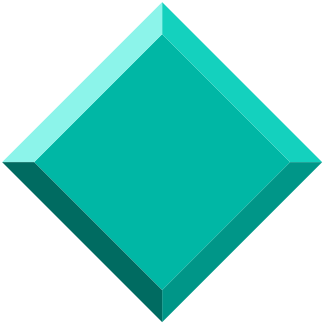
Sporlu - Isıya dayanıklı

Toprak - Toz

İntoksikasyon

2-5 gün

Pirinç yemekleri, puding, sos



# Clostridium perfringens

Gastroenteritis

İntoksikasyon

Sporlu/ısıya dayanıklı

Aside dirençli

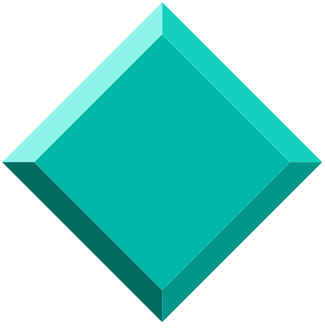
Et yemekleri (soğuk), baklagiller, deniz ürünleri

Soğutma hataları

MED : Yüksek

Toksin kapillar permeabiliteyi artırır, ince bağırsaklarda sıvı toplanmasına neden olur.

8-18 h



# Clostridium botulinum

## Botulismus

Gıdada toksin üretimi

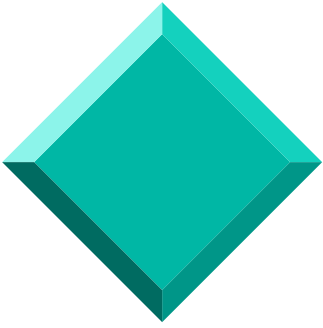
Nöyrotoksik

A-B-C-D-E-F-G

A-B-E tipleri insanlarda  
zehirlenme yapar

Sporları 100°C'de 2 saat canlı  
kalabilir

120°C'de inaktive olur

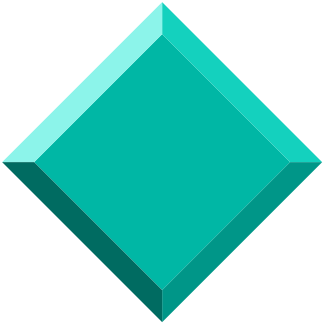


0.1-1 mikrogramı bir insanı öldürebilmektedir (1 mg toksinin yaklaşık 20 milyon fareyi öldürebilecek etkiye sahiptir)

Toksin molekülleri hücre içinde oluşturulur, hücrenin lize olması ya da hücre sekresyonu ile hücre dışına geçer.

Toksinler protein yapısında olduklarından ısı ile kolayca yıkımlanırlar

(A ve B tipleri 80°C'de 10 dakikada, E tipi 70°C'de 5 dakikada yıkımlanır).



Ölüm oranı yüksek

Inkübasyon periyodu : Ort.18-38 saat (2h-1w)

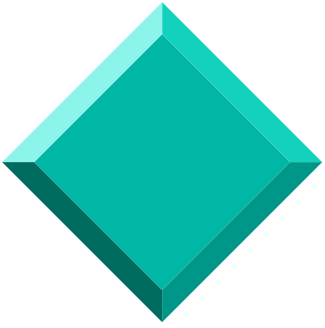
Bulantı, kusma, konstipasyon



Yüz felci, yutma zorluğu, çift görme, bradikardi,  
hipotansiyon, solunum güçlüğü

**Konserveler** (*C. botulinum* intoksikasyonlarının oluşumunda ev yapımı konserveler % 90)  
**Salam, sosis, tuz konsantrasyonu %5'in altında olan salamura balık ve etler.**

**E tipi:** Su çökeltisinde bulunur. Balık eti vasıtasıyla zehirlenme yapar



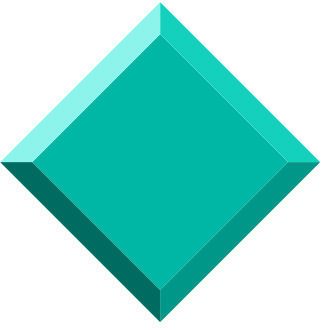
## İnfant botulizm: ,

Gıdalarla alınan *Clostridium botulinum* sporları GI kanalda toksin üretir

1-6 aylık bebeklerde görülür

Kaynak : **Bal** (B tipinin önemli kaynaklarından birisidir), **mısır şurubu**

Konstipasyon, kas zayıflığı nedeniyle gevşek hareketler ve başı kontrol etmede zorluk, cılız çığlık, göz kapaklarının düşmesi, yorgunluk, süt emme veya beslenmede zorluk, felç

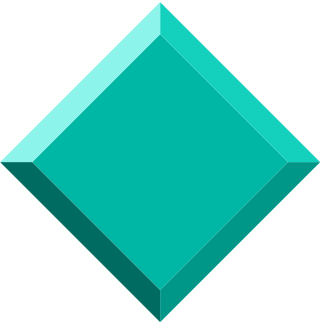


Yaradan geçen botulizm.

Bakteri sporlarının vucut  
üzerindeki bir yarada jermine  
olması ve toksin üretimi

Uyuşturucu kullanımı  
(enjeksiyon)

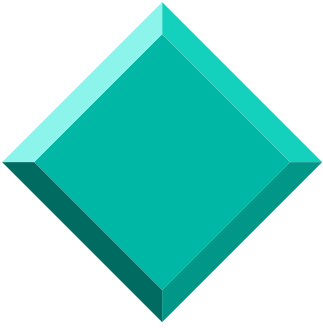




## Toksin, sinirlerin işleyişini sekteye uğratarak felce neden olur

Çok az miktarda botulinum toksini içeren botoks derinin altındaki kas kasılmalarını engelleyerek yüz kırışıklığını zararsız bir biçimde azaltır.

Botoksun diğer kullanım alanları arasında göz kapağı spazmları ve deney aşamasında olan migren baş ağrılarıdır.

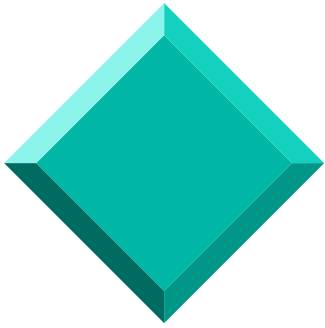


*Mycobacterium tuberculosis*

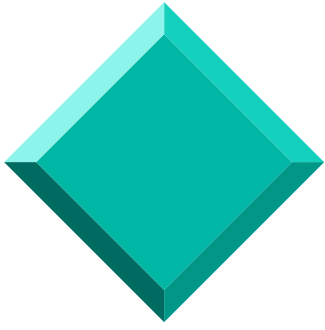
*Mycobacterium paratuberculosis*

Çiğ süt - pastörize süt  
(Etken pastörizasyona dayanıklı)

İnsanlarda Crohn hastalığı  
(sindirim kanalında iltihaplanma ve  
ülserler ile karakterize kronik bir  
hastalık)



**PSEUDOMONAS AEROGINOSA**  
**ENTEROCOC**  
**BACILLUS LICHENIFORMIS**



## Korunma

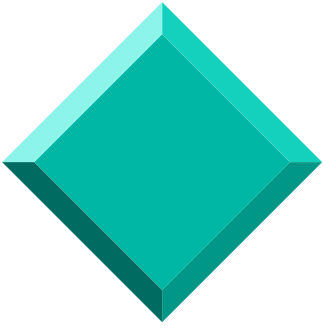
Öncelikle insan atıkları uygun bir şekilde yok edilmelidir.

Personel hijyenine dikkat edilmeli, enfekte kişilerin gıda üretim yerlerinde çalışmasına izin verilmemelidir.

Riskli gıdalar soğukta muhafaza edilmelidir.

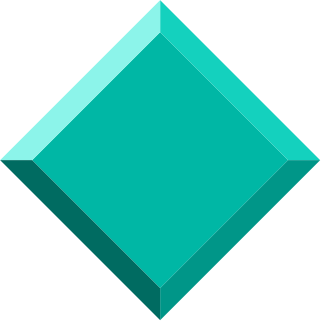
Sebze ve etler tüketim öncesi yeterince pişirilmelidir.

İçme suları dezenfekte edilmelidir.



# Virüsler

- ❖ **Ultra mikroskopik canlılardır**
- ❖ **Sadece canlı hücrelerde gelişebilirler**
- ❖ **Bakteriler gibi gıdalarda çoğalmaz ve toksin üretmezler**
- ❖ **Gıdalar onların transferi için bir araç olarak görev yapar**
- ❖ **Çok düşük konsantrasyonlarda bile hastalık oluşturabilirler**
- ❖ **Soğutma, dondurma ve ışınlamaya daha dirençlidirler**
- ❖ **Çoğu pastörizasyona, UV ışınlarına, fermentasyona ve dezenfektanlara duyarlıdırlar**
- ❖ **Enfeksiyonu başlatabilmeleri için mide asiditesine, sindirim enzimlerine ve safraya dayanıklı olmaları gerekmektedir**



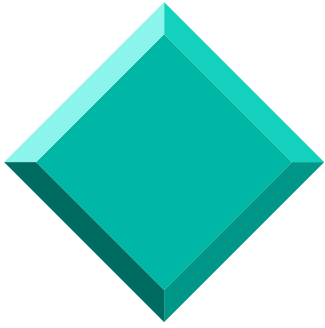
## Virusların nakledildiği başlıca gıdalar

Süt, süt ürünleri,  
et,

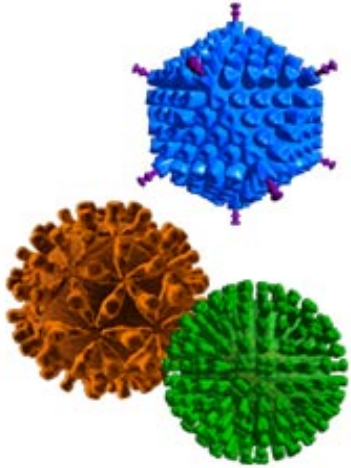
yumurta,

sebze, meyve

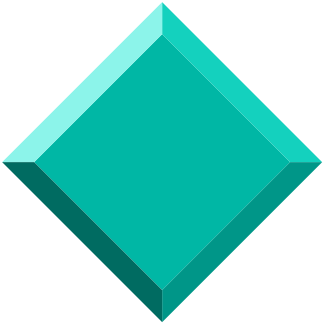
çift kabuklu deniz ürünleri (istiridye, midye)



## En Önemlileri



- ❖ Hepatit A
- ❖ Rotavirus
- ❖ Norwalk tip
- ❖ Poliovirüs
- ❖ Adenovirüs
- ❖ Parvovirüs



# Viral hepatitis

Viral hepatitise neden olan 6 virüs (HAV, HBV, HCV, HDV, HEV, HGV) saptanmıştır.

En yaygın olanları hepatitis A, B ve C'dir.

Hepatit B ve C karaciğerde ciddi hasarlara neden olur ve ölümlerle son bulabilir. Enfekte kan ve diğer vücut sıvıları ile bulaşır.

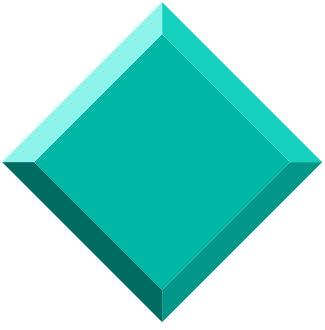
Hepatit A Virüsü (HAV) ise kontamine su ve gıdalar ile insanlara nakledilir.

Hepatit E de gıdalar ile insanlara nakledilir.

Hepatit A'ya benzer semptomlar gösterir.

Hindistan, Afrika ve az gelişmiş ülkelerde görülür





Hepatit A Virüsü (HAV) ise kontamine su ve gıdalar ile insanlara nakledilir. HAV, başlıca çiğ kabuklu deniz ürünlerinde bulunur.

İnkübasyon periyodu uzundur (10-50 gün)

Enfeksiyonun ilk dört haftasında grip benzeri semptomlar görülür.

## Hepatit A

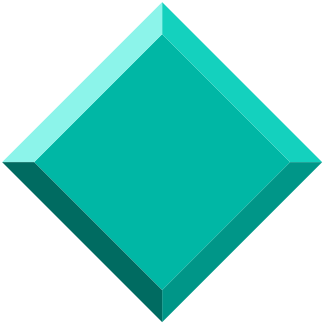
Halsizlik, bulantı, kusma, karaciğer bölgesinde ağrı ve ateş vardır.

İdrar koyu (hemoglobininüri), dışkı açık renklidir.

Sarılık görülür.

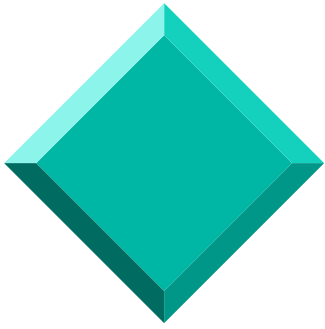
Hastalar altı ay içinde iyileşirler.

Hastalık	Etken	Gün	Belirtiler
Akut	Rotavirüs (Reoviridae)	1-7	İshal, ateş, kusma, kas ve baş ağrıları, kramplar
	Adenovirüs (Adenoviridae)	2-12	Kusma ve ishal, nezle, öksürük, pneumoni, hırıltılı solunum, konjuktivit, hemorajik sistit
Gastro-Enteritis	Coronavirüs (Coronaviridae)	2-5	Alt ve üst solunum yolları enfeksiyonları, karın ağrısı, kusma, ishal
	Parvovirüs (Parvoviridae)	1-2	Kusma, ishal, ateş, bulantı, karın ağrısı
	Norwalk tipi virüsler (Parvoviridae)	10-50	Bulantı, kusma, karın ağrısı, ishal bazen üst solunum yolları enfeksiyonları, ateş



## *NOROVİRUS*

- ❖ Virüsün ilk olarak keşfedildiği yer, Norwalk, Ohio'dur. 1968 senesinde Norwalk'ta bir ortaokulda çıkan ishal salgınının sebebi immun elektron mikroskopla ortaya konmuştur.
- ❖ Norovirüsler özellikle toplu gastroenterit salgınlarının en önemli nedenidir. Salgınlar özellikle bakımevleri, okullar, seyahat gemileri, kamplar, lokantalar ve askeri tesislerde olmaktadır.



**Prionlar**

**BSE**

**Bovine Spongiform Encephalopathy**

**Deli Dana Hastalığı**

**nCJD**