

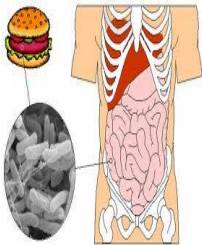
باکتری ها در مواد غذایی

Bacteria are hitchhikers.



1

۶- خانواده Enterobacteriaceae

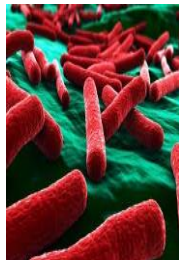


• خانواده اینتروباکتریاسه شامل گروهی از باکتری های تولید کننده اسیدهای آلی می باشند که در بین مجموع اسیدهای ایجاد شده " اسید فرمیک " هرچند که محصول اصلی تخمیر آنها نیست اما یکی از خصوصیات بارز این میکروب ها محسوب می شود. به همین دلیل این گروه از باکتری ها را "اسید فرمیک باکتری ها" نیز می نامند.

• نظر به اینکه اکثر جنس های این خانواده در روده (Entron) زندگی می کنند، نام اینتروباکتریاسه را بر این گروه از باکتری ها نهاده اند.

2

۶- خانواده Enterobacteriaceae



- گرم منفی
- میله ای شکل
- هوازی ، بی هوازی اختیاری
- در صورت تحرک دارای فلاژل های پری تریش
- کم توقع
- تخمیر گلوکز و تعدادی قند دیگر با ایجاد اسید و گاز ($H_2 + CO_2$)
- توانایی تبدیل نیتрат به نیتريت (به جز اروینیا)
- توانایی تولید رنگدانه در برخی گونه ها
- تولید کپسول در اکثر گونه

3

در کتاب Bergy با توجه به خصوصیات بیوشیمیایی خانواده اینتروباکتریاسه، آنها را به ۵ دسته تقسیم بندی می کنند:

• همواره لاکتوز را تخمیر می کنند. خود شامل ۵ جنس زیر است:
اشریشیا - آزوباکتر (اینتروباکتر) - کلیسیلا - پاراکولوباکتریوم

Escherichiae

• همواره لاکتوز را تخمیر می کنند.
• اروینیا

Erwiniae

• لاکتوز را تخمیر و ژلاتین را ذوب می کنند.
• سراتیا

Serratiae

• لاکتوز را تخمیر نمی کنند ولی اوره را تجزیه می کنند.
• پروتئوس

Proteae

• معمولاً لاکتوز را تخمیر نمی کنند و بر روی اوره نیز اثر ندارد.
• سالمونلا - شیگلا

Salmonelleae

4



۶-۱ جنس Escherichia

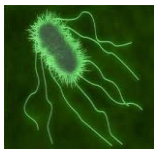
• این جنس شامل ۶ گونه است که مهم ترین آنها E.coli است.

۶-۱-۱ اشریشیا کلی

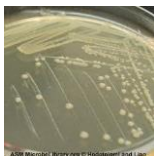
- منشأ اصلی E.coli انتهای روده بزرگ انسان و حیوانات خونگرم است ولی در روده حیوانات خونسرد معمولاً یافت نمی شود.
- در معده و ابتدای روده کوچک یافت نمی شود.
- در مدفوع حیوانات گوشتخوار بیش از علفخواران دیده می شود.
- برخی از سوش های این باکتری غالباً بی ضررند و برخی دیگر می توانند به دلیل خصوصیات آنتی ژنی که دارند، ایجاد بیماری نمایند.
- گروهی از اشریشیا های بی آزار، می توانند در خارج از محیط طبیعی خود اختلالاتی را ایجاد نمایند، از این رو به آنها پاتوژن فرصت طلب نیز می گویند.

5

دیگر خصوصیات E.coli عبارتند از:



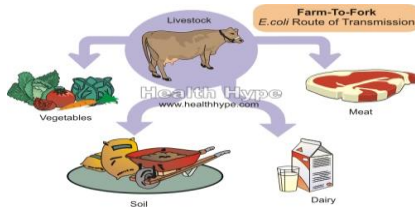
- ✓ باسیلی با طول ۱-۳ μm و عرض ۰/۵-۰/۶ μm
- ✓ متحرک
- ✓ فاقد اسپور
- ✓ مزوفیل (Topt=37°C)
- ✓ pH = ۴/۴ - ۹ (برای تولید سم pH=۷)
- ✓ رشد سریع همراه با کدورت در محیط های معمولی آزمایشگاهی
- ✓ ایجاد پرگنه برجسته، نرم، براقی شیری رنگ، مدور در سطح محیط کشت
- ✓ پرگنه عدسی شکل و قهوه ای رنگ در عمق محیط کشت
- ✓ تخمیر Glu و Lac همراه با تولید اسید و گاز
- ✓ مقاومت به خشکی و مواد شیمیایی گندزدا
- ✓ عدم تحمل حرارت پاستوریزاسیون
- ✓ خاصیت همولیتیک توسط برخی سوش ها
- ✓ تولید کپسول و پیلی توسط سوش های بیماریزا



Asian Microbes Laboratory © Högskolan i Gäddede

E.Coli شاخص بهداشتی ماد غذایی

- همانطور که قبلاً ذکر شد، E.coli به طور معمول در روده انسان و حیوان وجود دارد و همراه با مدفوع دفع می گردد. (هر گرم مدفوع $10^6 - 10^9$ سلول)
- حضور اشریشیا کلی در مواد غذایی غیر مطلوب است چراکه در صورت وجود آنها در مواد خوراکی همواره خطر آلودگی آنها به میکروب های بیماریزای روده ای وجود دارد. از این جهت برای تعیین کیفیت بهداشتی مواد غذایی به خصوص آب و شیر، E.coli به عنوان شاخص بهداشتی پیشنهاد شده است.



7

8

- در باکتری اشریشیا کلی سه گروه آنتی ژن وجود دارد:

آنتی ژن O: آنتی ژن غشا خارجی سلول (دیواره سلولی)

مقاوم به حرارت

آنتی ژن H: آنتی ژن تاژک در باکتری های متحرک

آنتی ژن K: آنتی ژن کپسول (نام دیگر آن آنتی ژن B)

حساس به حرارت

9

سوش های پاتوژن E.coli

- باکتری های اشریشیا کلی یکی از مهم ترین باکتری های عفونت زا و مسمومیت زا می باشد.

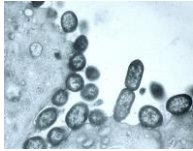
- به طور کلی آن دسته از سوش های E.coli را که ایجاد مسمومیت غذایی می کنند به گروه های زیر تقسیم می کنند:



1. انتروپاتوژنیک اشریشیا کلی (EPEC)
2. انتروتوکسیژنیک اشریشیا کلی (ETEC)
3. انترواینوسیو اشریشیا کلی (EIEC)
4. انتروهموراژیک اشریشیا کلی (EHEC)

۱- انتروپاتوژنیک اشریشیا کلی (EPEC):

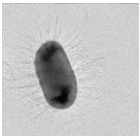
- EPEC ایجاد انتروتوکسین نمی کند، ولی برخی از آنها سیتوتوکسین نظیر Cytolathal distending toxin (CLDT) تولید می کنند.
- این تیپ عامل اسهال اطفال (Infant diarrhea) است و بزرگسالان نسبت به آن کاملاً مقاومند.



10

۲- انتروتوکسینیک اشریشیا کلی (ETEC):

- ETEC ایجاد دو نوع انتروتوکسین حساس به حرارت (LT) و مقاوم به حرارت (ST) می کند.
- LT (Labile toxin) در دمای ۶۰ پس از ۳۰ دقیقه از بین می رود در حالیکه ST (Stable toxin) در دمای ۱۰۰ تا ۱۵ دقیقه فعال است.
- وزن مولکولی ST از سم LT کمتر است.
- این تیپ شایع ترین عامل اسهال مسافرتی (Traveller's diarrhea) در جهان است که ایجاد بیماری شبیه به وبا می کند.



11

۳- انترواینوسیسو اشریشیا کلی (EIEC):

- EIEC ایجاد انتروتوکسین نمی کند.
- به صورت تهاجمی به بافت روده حمله کرده و ایجاد اسهال خونی می کند (شبه شنگلا دیسانتری).



۴- انتروهموراژیک اشریشیا کلی (EHEC):

- EHEC نوعی سیتوتوکسین به نام "وروتوکسین" در روده تولید می کند که ایجاد اسهال خونی می کند. تیپ E.coli O157:H7 یکی از مهم ترین انواع پاتوژنها در مواد غذایی محسوب می شود.

12

13 Enterohemorrhagic bacteria Escherichia coli (EHEC)

Most Escherichia coli (E.coli) strains are harmless. But some, like enterohemorrhagic E. coli (EHEC), are a hazard to human health and life.

INFECTION SOURCES

- Cattle and other ruminants are the main E. coli (EHEC) carriers
- Uncooked meat and raw milk
- Fruit and vegetables (droppings of sick animals find their way into water bodies that in turn feed the soil)

Incubation period: three to eight days

E. coli (EHEC), once in the human stomach, begins producing toxins that cause serious illnesses

Symptoms caused by E. coli (EHEC)

- Stomach muscle spasms
- Diarrhea (sometimes bloody diarrhea)
- Fever
- Vomiting

Complications: hemolytic uremic syndrome (HUS)

Death rate: 3-5 %

NAVDOST © 2011 www.rfan.ru

۶-۲- جنس Enterobacter

- گرم منفی
- باسیلی شکل
- متحرک توسط تاژک پری تریش
- عدم تولید رنگدانه
- کم توقع
- مزوفیل (گونه E.liquefaciens با $T_{max} = ۲۳$ سرما دوست است)
- تخمیر Lac و Glu با تولید اسید و گاز ($CO_2 > H_2$)
- به طور گسترده در طبیعت یافت می شوند
- ایجاد لایه لزج و بوی نامطبوع در سطح مواد غذایی

14

16

- آنروباکترها در مقایسه با E.coli هنگام تخمیر قندها گاز بیشتری تولید می کنند، به طوریکه در E.coli نسبت تولید CO_2 به H_2 معادل حدود ۱ است در حالیکه این نسبت در Enterobacter تغییر می کند و میزان CO_2 دو برابر یا بیشتر از H_2 است. به همین دلیل در گذشته این جنس "آنروباکتر" نامیده می شد.

از مهم ترین گونه های این جنس عبارتست از:

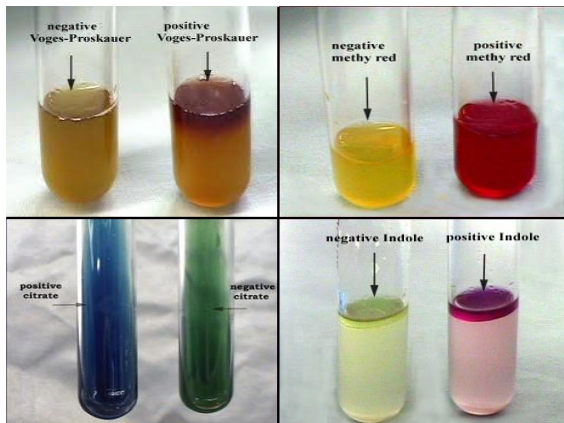
- ✓ E.liquefaciens که غالباً در فرآورده های لبنی یافت می شود و ماکزیمم فعالیت آن در $۲۳\text{ }^{\circ}\text{C}$ صورت می گیرد و به همین دلیل در گروه سایکروفیل ها طبقه بندی می شود.
- ✓ E.cloace بیشتر در لوله گوارش و بالطبع در مدفوع انسان و حیوان دیده می شود.
- ✓ E.aerogenes بیشتر در گیاهان و فرآورده های گیاهی یافت می شود.

تفاوت *Enterobacter* و *E.coli*

• *E.coli* و *Enterobacter* در بسیاری از ویژگی‌ها مشابهت دارند، اینتروباکتری مدفوعی و بیماریزا نیست در حالیکه *E.coli* به عنوان شاخص بهداشتی مواد غذایی شناخته می‌شود. به همین دلیل تشخیص دقیق این دو باکتری از هم و تفکیک آنها بسیار اهمیت دارد که فقط از طریق آزمایش‌های بیوشیمیایی (IMVIC) امکان پذیر است.

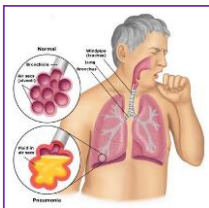
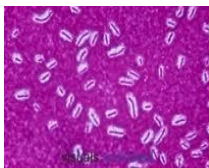
ایندول (I)	متیل رد (M)	وگوس پروسکوتر (VI)	سیترات (C)	
+	+	-	-	<i>E.coli</i>
-	-	+	+	<i>aerogenes.E</i>

16



۳-۶ جنس *Klebsiella*

- گرم منفی
- میله ای راست
- بی هوازی اختیاری
- مزوفیل
- دارای کپسول
- کانابولیز Glu و دیگر کربوهیدرات‌ها با تولید اسید و گاز
- منشأ مدفوعی و غیرمدفوعی
- مهم ترین گونه آن *K.pneumoniae* است که عامل ذات الریه باکتریایی است.



18

۶-۴- جنس *Paracolobacterium*

- این باکتری ها گرم منفی، میله ای شکل و بسیار شبیه گونه های اشریشیا می باشد.
- تفاوت گونه های پاراکولوباکتریوم ها با اشریشیا این است که چنانچه پاراکولوباکتریوم ها را در محیط حاوی لاکتوز کشت دهیم، معمولاً سه روز وقت برای تخمیر لاکتوز احتیاج دارند در صورتیکه گونه های اشریشیا کلی این واکنش را سریع تر انجام می دهند. (حد واسط بین کلی فرم ها و غیرکلی فرم ها)
- این باکتری ها را در لوله گوارشی انسان و حیوان و بر روی نباتات مشاهده نمود.
- پاراکولوباکترها گاهی موجب مسمومیت غذایی در انسان می شوند.

19

پاراکولون ها را با توجه به خواص پادگنی به دسته های زیر تقسیم می شود:

سیتروباکتر

- دارای پادگن Vi هستند.
- موجب تورم معده و روده در انسان می شود.

پرویدانس

- حد واسط بین پاراکولون ها و پروتئوس است.
- اوره را به کندی تجزیه می کند.
- این میکروب از اسهال انسان ایزوله شده است.

آریزونا

- پاتوژن
- ایجاد عفونت در پرندگان و تلفات سنگین در گله های آلوده
- انتقال از طریق تخم مرغ آلوده

20

۶-۵- جنس *Serratia*



- گرم منفی
- میله ای کوچک
- هوازی
- مزوفیل
- متحرک به وسیله تازک های پری تریش
- پروتولیتیک
- تولید رنگدانه قرمز Prodigiosin بر روی محیط کشت
- در آب، شیر و زمین یافت می شود.

21

• *S. marcescens* یکی از متداول ترین گونه های این جنس است که در طبیعت گسترده است.

• این باکتری بر روی مواد غذایی که در صد قند بالایی دارند، به خوبی رشد و تکثیر نموده و ایجاد پرگنه هایی شبیه قطره خون می کند.

• این باکتری عامل اکثر عفونت های بیمارستانی نظیر عفونت های بیمارستانی ریه، مجاری ادراری تناسلی و زخم است. کراتینی شدن چشم و تخریب غدد اشکی نیز از دیگر عوارض عفونت توسط این باکتری است.

Fig. 1 Multiple cases of infection of the fingertips



22