

# ***Acinetobacter*** (A • ci • ne'to • bac • ter; Gr. *akinetos*, unable to move).

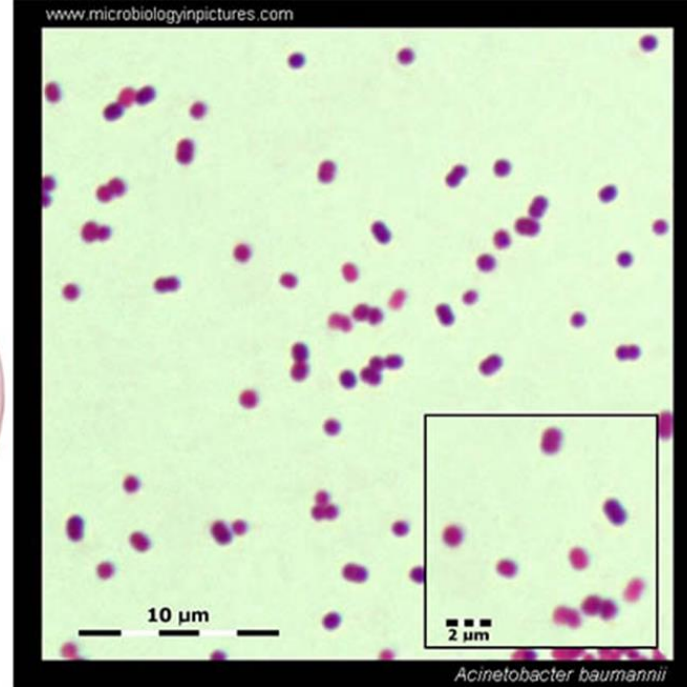
- These **gram-negative rods**
  - show some affinity to the family Neisseriaceae, and some that were formerly achromobacters and moraxellae are placed here. Also, some former acinetobacters are now in the genus *Psychrobacter*
- They differ from **Psychrobacter** and the **Moraxellae** in **being oxidase negative**.
- They are **strict aerobes** that do not reduce nitrates.
- Although **rod-shaped** cells are formed in **young** cultures, **old cultures** contain many **coccoid** shaped cells.

- They are widely distributed in soils and waters
- and may be found on many foods, especially refrigerated fresh products.

• اسیتوباکتر کالکواستیکیوس *A. calcoaceticus* در تولید  
 Single Cell Protein (پروتئین تک یاخته) و اسیتوباکتر  
 رادیورسیستنس *A. radioresistens* از جمله باکتری‌ها  
 مقاوم در برابر اشعه رادیواکتیو است.

- It has been proposed, based on DNA–rRNA hybridization data, that the genera *Acinetobacter*, *Moraxella*, and *Psychrobacter* be placed in a new family (*Moraxellaceae*),

# *Acinetobacter baumannii*



- Gram negative rod, becomes spherical at stationary phase of growth.
- Cocobacillary.
- Size = 0.9 – 1.6 micrometers by 1.5 – 2.5 micrometers
- Grouped in pairs or in chain
- Pleomorphic.
- Non-motile (may exist twitching motility)
- Encapsulated
- Non-sporulated
- It include porins and efflux channels which contribute to antibiotic resistance.

# استوباکتر Acetobacter

- این باکتری ها **الکل اتیلیک** را به **اسیداستیک** اکسید می کنند در مرحله دوم سرکه سازی از این باکتری ها استفاده می شود.
- این باکتری های میله ای شکل، **متحرک** و **گرم منفی**، بر روی میوه ها، سبزی ها و نوشیدنی های الکی یافت می شوند و در نوشیدنی های الکی ایجاد فساد می کند.
- استوباکتر و گلوکونوباکتر *Gluconobacter* دو جنس از خانواده استوباکتریاسه *Acetobacteraceae* می باشند.
- These are **Gram negative**, **catalase-positive**, oxidase-negative, **strictly aerobic** bacteria.

# استوباکتر Acetobacter

• ۱- over oxidans      ۲- Suboxidans

• گروه اول بعد از ایجاد اسیداستیک آن را تجزیه کرده و به CO<sub>2</sub> و آب تبدیل می‌کنند.

• استوباکترها از این گروه بوده و لذا حضورشان در سرکه‌سازی سنتی مطلوب نیست مانند استوباکتر پراکسیدانس *A. peroxidans*

• *A. xylinum* که به دلیل اسلایم تولید شده در واحدهای صنعتی که ممکن است باعث انسداد ژنراتورها شده و یا در لوله‌ها باعث انسداد شوند، مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

# باکتری‌های استیک اسید

- اکسیداسیون اتانول به اسید استیک توسط اعضای جنس استوباکتر و گلوکونوباکتر را استیفیکاسیون می گویند.
- استیک اسید باکتری‌ها (AAB) باکتری‌های گرم منفی، کاتالاز مثبت، اکسیداز منفی و کاملاً هوازی هستند.
- گونه‌های استوباکتر تولیدکنندگان اسید بهتری نسبت به گلوکونوباکترها می باشند و در تولید سرکه تجاری رایج‌تر هستند،
- اما توانایی آنها در اکسید کردن اسید استیک به دی اکسید کربن و آب، خاصیتی که آنها را از گلوکونوباکتر متمایز می‌کند، می‌تواند در برخی از شرایط برای تولید کننده‌های سرکه مشکلاتی را ایجاد کند و باعث گردد تا استیک اسید تولید شده به صورت **CO2** در هوا ناپدید می شود.
- خوشبختانه مشکل مربوط به فعالیت اکسیداسیونی بیش از حد استوباکترها با استفاده از اتانول سرکوب می شود و می توان با نظارت دقیق آن را کنترل کرد. به این صورت که باید بطور دائم مقداری از اتانول در بستر تولید وجود داشته باشد و نباید اتانول را به طور کامل در طول استیفیکاسیون تخلیه نمود.
- بنابراین بیشتر استیفیکاسیون‌ها به صورت نیمه پیوسته اجرا می شوند. هنگامی که استیفیکاسیون تقریباً کامل است و سطح اسید استیک معمولاً حدود ۱۰ تا ۱۴ درصد وزنی در حجم است، نسبتی از محتویات تخمیر خارج شده و با حجم مساوی از سرکه الکلی تازه جایگزین می شود.
- از آنجایی که مقدار قابل توجهی از سرکه تمام شده در تانک تخمیر باقی می ماند، این امر باعث حفظ مایه کشت در برابر عوامل آلودگی می شود.
- علاوه بر این وجود مقداری از استیک اسید، از بروز اکسیداسیون بیش از حد جلوگیری می کند زیرا مشخص شده است که *Acetobacter europaeus*، گونه‌ای که معمولاً در تخمیرکننده‌های سرکه تجاری یافت می شود، زمانی که غلظت اسید استیک بیش از ۶ درصد باشد، موجب اکسایش بیش از حد نمی شود.

# Acetic Acid Bacteria

- Acetification, the oxidation of ethanol to acetic acid is performed by members of the genera *Acetobacter* and *Gluconobacter*.
- These are Gram negative, catalase-positive, oxidase-negative, **strictly aerobic bacteria**.
- *Acetobacter* spp. are the better acid producers and are more common in commercial vinegar production, but their ability to oxidize acetic acid to carbon dioxide and water, a property which distinguishes them from *Gluconobacter*, can cause problems in some circumstances when the vinegar brewer will see his key component disappearing into the air as CO<sub>2</sub>.
- Fortunately over-oxidation, as it is known, is repressed by ethanol and can be controlled by careful monitoring to ensure that ethanol is not completely exhausted during acetification.
- Most acetifications are run on a semi-continuous basis; when acetification is nearly complete and acetic acid levels are typically around 10–14% w/v, a proportion of the fermenter's contents is removed and replaced with an equal volume of fresh alcoholic vinegar stock.
- Since a substantial amount of finished vinegar is retained in the fermenter, this conserves the culture and means that a relatively high level of acidity is maintained throughout the fermentation, protecting against contamination.
- It also protects against over-oxidation as it has been found that *Acetobacter europaeus*, a species commonly found in commercial vinegar fermenters, **will not over-oxidize when the acetic acid concentration is more than 6%**.

## Scientific classification:

Domain: Bacteria

Phylum: Proteobacteria

Class: Alphaproteobacteria

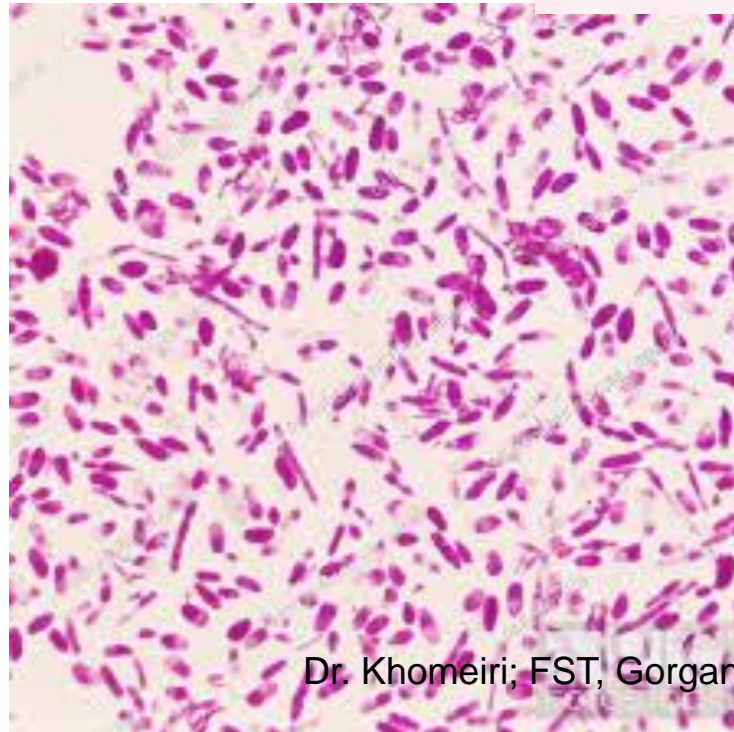
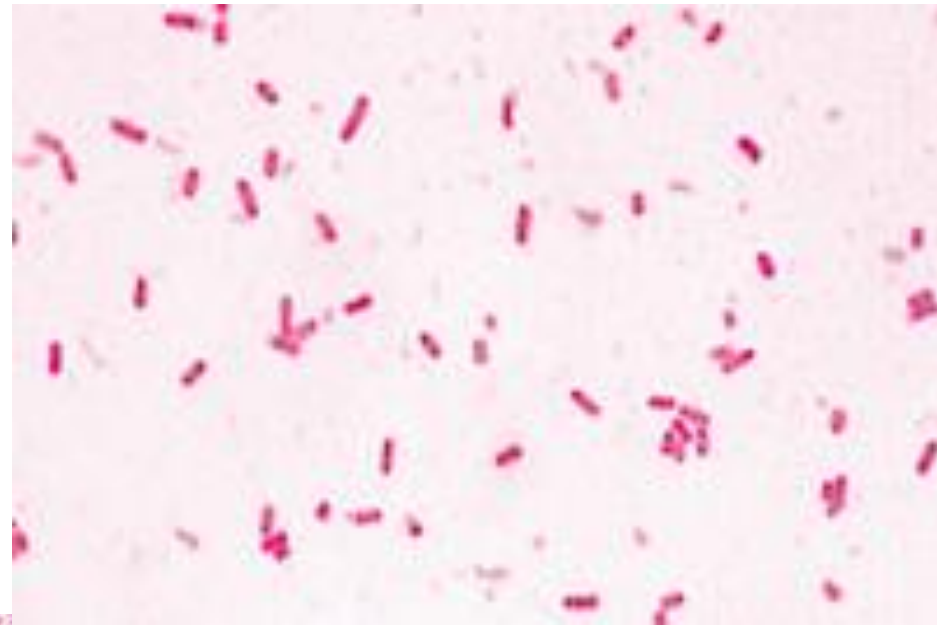
Order: Rhodospirillales

Family: Acetobacteraceae

Genus: ***Acetobacter***

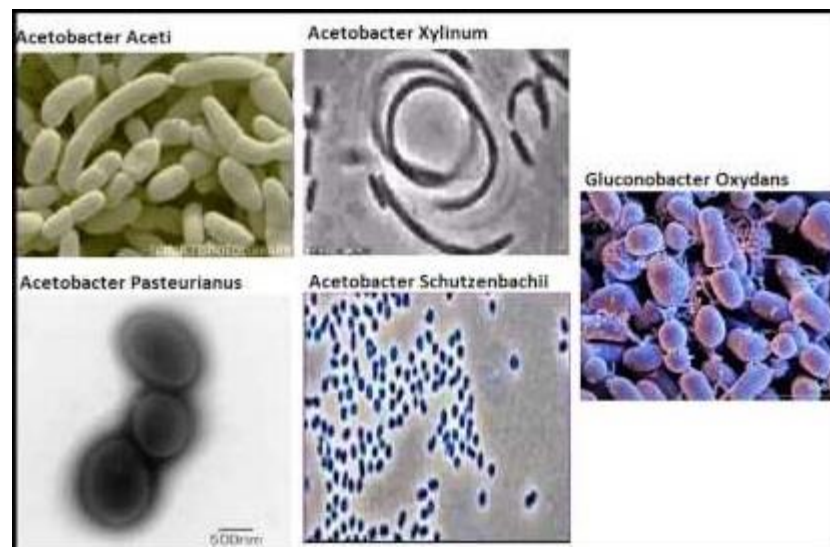
## Species:

- Main type of species: *Acetobacter aceti*



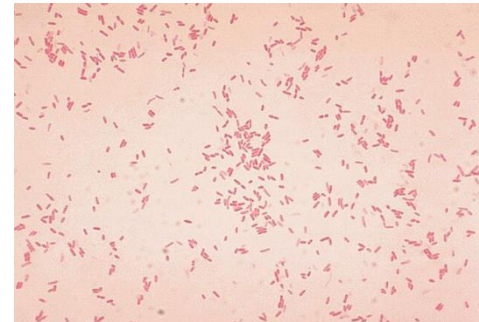


- **Acetobacter**
- The genus *Acetobacter* belongs to the group of acetic acid bacteria that oxidize alcohols or sugars incompletely, leading to the accumulation of acetic acid.
- Of these, the genus *Acetobacter* is distinguished by the ability to oxidize lactate and acetate into carbon dioxide and water.
- *Acetobacter* have been isolated from industrial vinegar fermentation processes and are frequently used as fermentation starter cultures
- Acetic acid bacteria are of great industrial interest because of their use to produce vinegar from spirits, wine, beer, and cider in temperate regions of Europe, the Americas, and Japan. Several species seem to be associated with tropical climates.
- *Acetobacter* bacteria, such as *Acetobacter diazotrophicus* that can be isolated from coffee plants or sugarcane, are acid-producing, nitrogen-fixing bacteria.
- In fact, the *A. diazotrophicus*-sugarcane relationship, first observed in Brazil, was the first report of a beneficial symbiotic relationship between grasses and bacteria through nitrogen fixation.
- Nitrogen-fixing bacteria are important in modern agriculture – exploiting these bacteria would decrease the present dependency on nitrogen fertilizers, which would have positive results for the ecosystem and the health of humans and other animals.
- Other strains can be found in samples from Japanese rice vinegar (komesu) or unpolished rice vinegar (kurosu).



# **Aeromonas** (ae • ro • mo'nas; *gas producing*).

- These are typically aquatic gram-negative rods
- formerly in the family *Vibrionaceae* but now in the family *Aeromonadaceae*.
- As the generic name suggests, they produce copious quantities of gas from those sugars fermented.



• ساکنان معمول امعاء و احشاء ماهیان می باشند و برخی از آنها پاتوژن ماهیان هستند

• این باکتری ها سایکروتروف بوده و دمای ایتیم رشدشان ۲۲ تا ۲۸ درجه سانتی گراد است.

• *A. hydrophila* از پاتوژن های انسانی، حیوانی (ماهی، قورباغه و پستانداران) است.



Fresh-mount picture

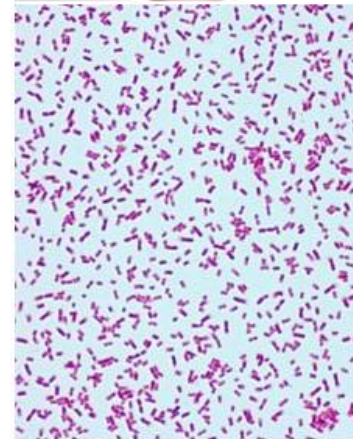
# *Alcaligenes* (al • ca • li'ge • nes; *alkali producers*).

- Although gram negative, these organisms sometimes stain gram positive.

همانطور که از نام عمومی شان پیداست، فندها را تخمیر نمی کنند، بلکه واکنش های قلیایی ایجاد می کنند.

- They are rods that do not, as the generic name suggests, ferment sugars but instead produce alkaline reactions,
- Nonpigmented, they are widely distributed in nature in decomposing matter of all types.
- Raw milk, poultry products, and fecal matter are common sources.

• *A. viscolactis* عامل Ropiness (حالت لزج و کشدار) در شیر می باشد.

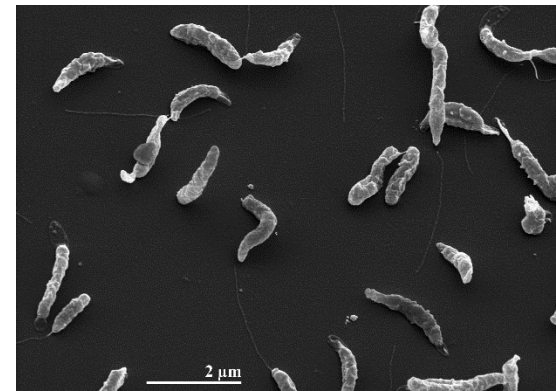


# **Alteromonas** (al • te • ro • mo'nas; *another monad*).

- These are marine and coastal water inhabitants ساحلي
- that are found **in** and **on seafoods**;
- all species require seawater salinity for growth.
- They are gram-negative motile rods that are strict aerobes.

# **Arcobacter** (Ar'co • bac • ter; L. *arcus*, bow).

- This genus was created during revision تجديد نظر of the genera **Campylobacter, Helicobacter, and Wolinella**, and the three species were once classified as *Campylobacter*.
- They are **gram-negative** **curved or S-shaped rods**
- that are quite similar to the campylobacters except they can **grow at 15°C** and are **aerotolerant**.



# ***Arcobacter*** (Ar'co • bac • ter; L. *arcus*, bow).

- They are found in poultry, raw milk, shellfish, and water; and in cattle and swine products.
- These oxidative and catalase-positive organisms cause **abortion** and **enteritis** in some animals,
- Enteritis in humans is associated with ***A. butzleri*** آکروباکتر بوتزلری

# باسیلوس

- این باکتری ها گرم مثبت، اسپورزا و میله ای شکل می باشند که بر خلاف کلستریدیوم ها که بی هوازی اند، هوازی می باشند. اگرچه بیشتر آن ها مزوفیلند، اما انواع سایکروتروف و ترموفیل نیز در بین آنها وجود دارد.
- در این جنس تنها دو باکتری بیمار یزا (پاتوژن) وجود دارد؛ یکی باسیلوس آنتراسیس (عامل سیاه زخم) و دیگری باسیلوس سرئوس.
- با وجودی که بیشتر نژادهای باسیلوس سرئوس بیماری زا نیستند، بعضی از آن ها موجب التهاب روده ای-معه ای می شوند (در فصل ۲۴ بیشتر مورد بحث قرار می گیرند).
- این جنس با انتقال تعدادی از گونه های قدیمی تر آن به هشت جنس، جدید محدودتر شده است. این هشت جنس شامل شامل آلیسی کلوباسیلوس، آنورینی باسیلوس، بروی باسیلوس، گراسیلی باسیلوس، پانی باسیلوس، ویرجی باسیلوس و سالی باسیلوس می باشند.
- همچنین، گونه های قبلی گروه ۵ باسیلوس امروزه در جنس جئوباسیلوس قرار می گیرند و امروزه ( باسیلوس استئاروترموفیلوس، جئوباسیلوس استئاروترموفیلوس نام دارد.

# ***Bacillus*** (ba • cil'lus).

- gram-positive, sporeforming rods that are aerobes in contrast to the clostridia, which are anaerobes.
- Although most are mesophiles, **psychrotrophs** and **thermophiles** exist.
- The genus contains only two pathogens: ***B. anthracis*** (cause of anthrax) **and *B. cereus***.
- Although most strains of the ***B. cereus*** are nonpathogens, some cause foodborne gastroenteritis



# باسیلوس سرئوس

- باکتری هوازی و بی‌هوازی اختیاری است
- در گرد و خاک، زمین، آب، نباتات و شیر و فرآورده‌های آن یافت می‌شود.
- یکی از راه‌های اصلی انتقال آن برنج پخته است که حرارت کافی ندیده باشد و برنج بعد از آماده شدن چند ساعت در دمای بالا باقی بماند
- باکتری با تولید سم ایجاد مسمومیت می‌کند.

# *B. subtilis* سابتیلیس

- به صورت گسترده‌ای بر روی نباتات و علوفه منتشر می‌شود.
- خاصیت پروتئولیتیک شدیدی دارد و آنزیم پروتئولیتیک تولیدی توسط این باکتری مانند رنین قادر است شیر را تبدیل به دلمه نماید
- در تهیه ماست ممکن است موجب انعقاد شیرین شود که بدون اینکه pH به نقطه ایزوالکتریک برسد شیر منعقد می‌شود (انعقاد شیرین)
- این باکتری در نان‌های ماشینی نیز ایجاد اشکال می‌کند چون اگر اسپور در مراکز نان حرارت کافی نبیند باقی مانده و بعد از خنک شدن در اثر شوک حرارتی به صورت رویشی در می‌آید.
- در اثر آنزیم‌های پروتئولیتیک و آمیلولیتیک (آمیلازی) در هنگام برش نان حالت کشدار ایجاد شده و وسط آن حالت نرم خواهد داشت.

## *B. coagulans* یا *B. theromoacidurans* باسیلوس کوآگولانس یا ترمواسیدورانس

- از **باکتری های Flat sour** است که در کنسروها با تولید اسید موجب فساد می شود چون تولید گاز نمی کند لذا ایجاد باد کردگی در قوطی نمی نماید.
- باکتری مهم در ایجاد **فساد در کنسرو گوجه فرنگی** است.
- **اسپورها** در این باکتری ها تا **حدی باعث تورم** در سلول می شوند
- از طریق علوفه ممکن است به شیر منتقل شده و باعث کشدار شدن و تشکیل دلمه (coagulation) آن شود.

# *G. stearothermophilus* جئوباسیلوس

## استئاروترمو فیلوس



• از باکتری های **Flat-Sour** است

• و نیز دارای خواص **لیبیولتیکی** است.

• این باکتری هوازی و بی هوازی اختیاری است.



▲ Plate 8.12 Sign of Spoilage in Canned Foods



## **Brevibacillus** (*Bre • vi • ba • cil'lus*).

- همان طور که گفته شد قبلاً جزو گونه های باسیلوس طبقه بندی می شد.
- این باکتری ها در آب و خاک وجود داشته و در گیاهان، هوا و در گرد و غبار نیز یافت می شوند.
- در این جنس حداقل نه گونه شناسایی شده است.
- The *B. brevis* cluster of 10 species has been reclassified into a new genus, *Brevibacillus* based on 16S RNA gene sequences.

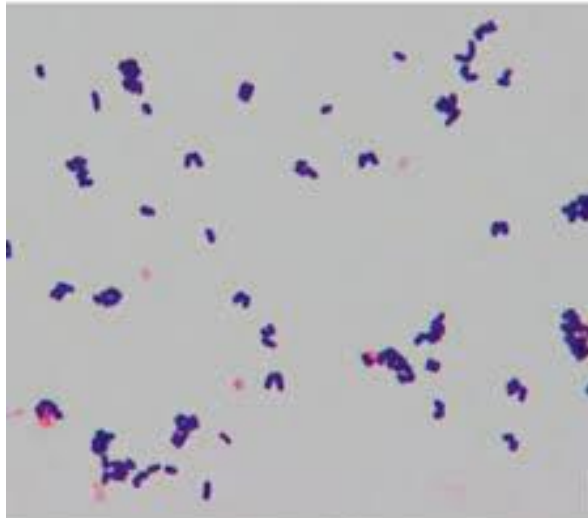
# بروی باکتریوم *Brevibacterium*



- این باکتری‌ها میل‌های شکل، گرم مثبت و غیر متمرکزند که تمایل به رشته شدن و دنبال هم قرار گرفتن دارند.

- یکی از گونه‌های آن *B. linens* است که در رساندن پنیر دخالت دارد

- گونه دیگری از آن *B. crythrogenes* می‌باشد که در صنعت پنیرسازی مورد استفاده است و در پنیر رنگ نارنجی ایجاد می‌کند و دارای خاصیت پروتئولیتیک است.

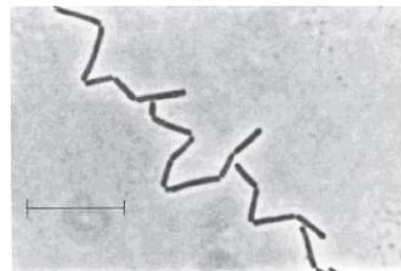


# Brochothrix (bro • cho • thr'ix;

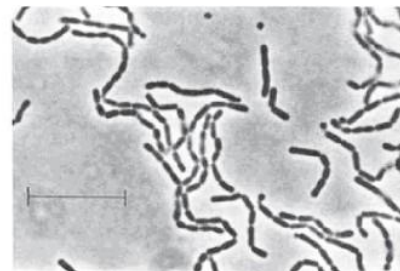
- Gr. *brochos*, loop; *thrix*, thread). These gram-positive, non-sporeforming
- rods are closely related to the genera *Lactobacillus* and *Listeria*,
- Although they are not true coryneforms, they bear resemblance to this group. دارای شباهت هایی با کورینه فرم ها
- Typically, exponential-phase cells are rods, and older cells are cocci, a feature typical of coryneforms.

# Brochothrix (bro • cho • thr'ix;

- only two species are recognized: *B. thermosphacta* and *B. campestris*.
- They are common on processed meats and on fresh and processed meats that are stored in gas-impermeable packages at refrigerator temperatures.



(a)



(b)



# **Burkholderia** (*Burkholder • ia*).

- **Gram-negative rods** that occur on **plants** (especially certain flowers), in **raw milk**, and **cause vegetable spoilage**.
- In a study of raw cow's milk in Northern Ireland, 14 out of 26 (54%) samples contained ***Burkholderia cepacia***.
- They are significant pathogens in cystic fibrosis patients.
- They were **formerly classified** in the genus ***Pseudomonas***.



# *Campylobacter* (cam • py' • lo • bac • ter; Gr. *campylo*, curved).

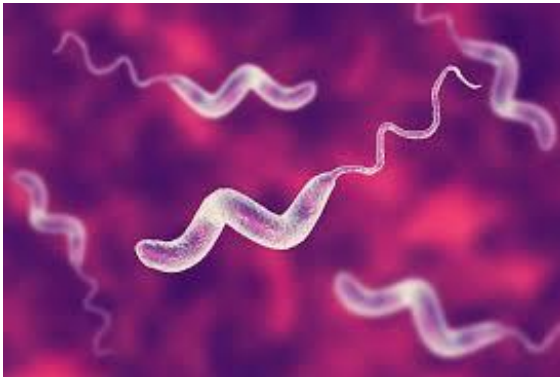
- Although most often pronounced "camp 'lo • bac • ter," the technically correct pronunciation should be noted.
- These **gram-negative**, spirally curved rods were formerly classified as vibrios. They are microaerophilic to anaerobic.

The genus has been restructured since 1984. The once *C. nitrofigilis* and *C. cryaerophila* have been transferred to the new genus *Arcobacter*; the once *C. cinnaedi* and *C. fennelliae* are now in the genus *Helicobacter*; and the once *Wolinella carva* and *W. recta* are now *C. curvus* and *C. rectus*

# کامپیلوباکتر ججونی *C. jejuni*



- یکی از مهمترین گونه‌های کامپیلوباکتر در مواد غذایی است
- این باکتری دارای فلاژل قطبی در یک یا هر دو سر خود است.
- این باکتری اکسیداز و کاتالاز مثبت بوده
- و قادر به رشد در حضور 3.5 درصد NaCl نمی‌باشد
- میکروئروفیل بوده به ۳ تا ۶٪ اکسیژن برای رشد نیاز دارد



# کامپیلوباکتر ججونی *C. jejuni*

- به حرارت حساس بوده و حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه  $10^7/g$  سلول از این باکتری را در گوشت خرد شده از بین می‌برد.
- *C. coli*، *C. jejuni* و *C. intestinalis* و چند کامپیلوباکتر دیگر می‌توانند در انسان ایجاد بیماری‌های گوارشی (اسهال) نمایند.
- این باکتری دارای گسترده‌گی همه جایی نیست اما بیشتر در حیوانات خونگرم دیده می‌شود.
- مدفوع بسیاری از دامها و طیور، گوسفندان و گاوها دارای این باکتری است (حدود ۳۰ تا ۱۰۰ درصد) لذا بسیاری از محصولات آنها از جمله شیر و گوشت به این باکتری آلوده است.

# Carnobacterium (car • no • bac • terium; L. *carnis*, of flesh-meat bacteria).

- باکتری‌های این جنس میله‌ای شکل، گرم مثبت و کاتالاز منفی می‌باشند که قبلاً در لاکتوباسیلوس‌ها طبقه‌بندی می‌شدند.

- از نظر فیزیولوژیک به انتروکوکوس‌ها و واگوکوکوس‌ها نزدیک‌ترند تا لاکتوباسیلوس‌ها.

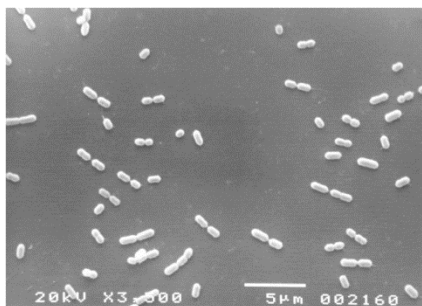
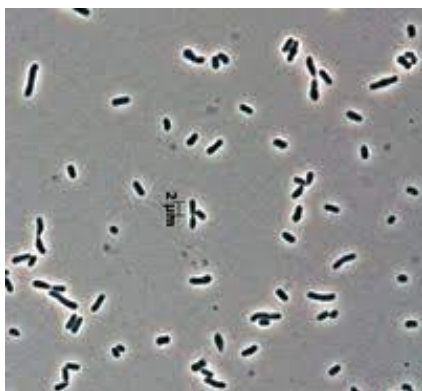
- این باکتری‌ها هتروفرمانتاتیو Hetrofermentative بوده

- اکثراً در صفر درجه سانتی‌گراد رشد می‌کنند و در ۴۵ درجه سانتی‌گراد هیچ رشدی ندارند.

- به دلیل عدم توانایی رشدشان بر روی محیط دارای استات و تولید اولئیک اسید از لاکتوباسیلوس‌ها متمایز می‌شوند.

- آنها را می‌توان بر روی گوشت‌های بسته‌بندی شده در خلاء و محصولات مربوطشان و نیز گوشت ماهی‌ها و طیور یافت.

- *C. divergens* با گوشت‌های بسته‌بندی شده در خلأ در ارتباط است اما به علت اینکه تولید  $H_2S$  و ترکیبات نامطلوب دیگر نمی‌کند، لذا به عنوان باکتری عامل فساد شناخته نمی‌شود.

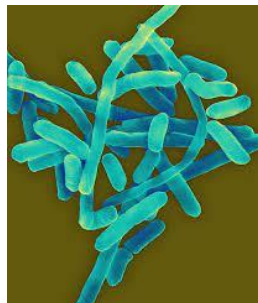


# Citrobacter (cit • ro • bac'ter).

- These enteric bacteria , Slow lactose fermenting
- are slow lactose-fermenting, gram-negative rods.
- that typically produce yellow colonies on plate count agar
- All members can use citrate as the sole carbon source.
- C. freundii is the most prevalent species in foods,



- *C. freundii* مانند *Morganella morganii* که از مهمترین باکتری های تولید هیستدین دکربوکسیلاز و تبدیل هیستیدین به هیستامین در ماهی ها است، با تولید مقداری از این آنزیم نیز سبب تولید هیستامین در ماهی ها می شود.



- حضورشان روی گوشت و سبزیجات تازه معمول نیست

# **Clostridium** (*clos • tri'di • um*; Gr. *closter*, a spindle).

- **These *anaerobic spore-forming rods* are widely distributed in nature**, as are their aerobic counterparts, the bacilli.

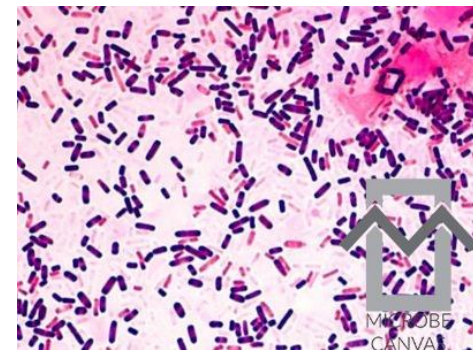
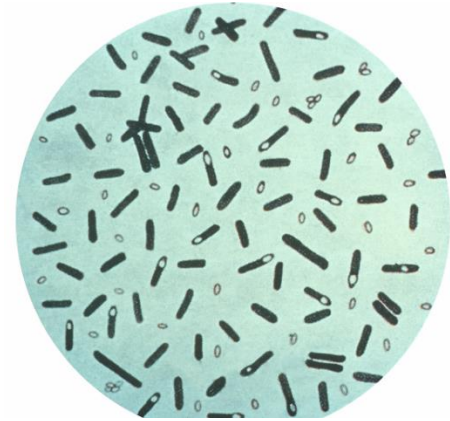
- The genus contains many species, some of which cause disease in humans (*C. perfringens* food poisoning and *C. botulinum* botulism).

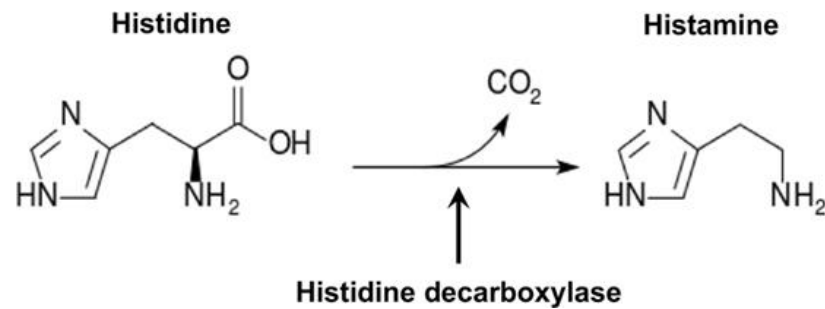
- Mesotrophic, psychrotrophic, and thermophilic species/strains exist;

- A reorganization of the genus created the following five new genera: *Caloramater*, *Filifactor*, *Moorella*, *Oxobacter*, and *Oxalophagus*.

- The five new genera appear to be unimportant in foods.

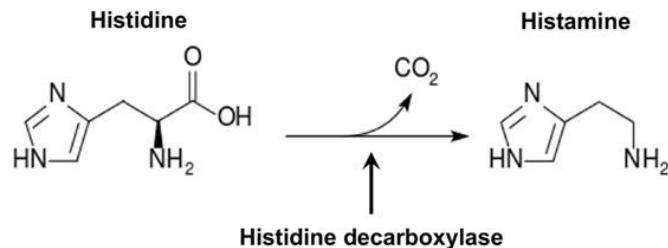
- *The* clostridial species of known importance in foods remain in the genus at this time.





- بیماری ناشی از خوردن ماهی اسکومبروید یا محصولات ماهی حاوی سطوح بالای هیستامین از جمله ماهی های اسکومبروید می توان به ماهی تن، ماهی mackerel (خال مخالی)، بونیتو و غیره اشاره کرد.
- هیستامین از طریق دکربوکسیلاسیون باکتریایی مقادیر زیادی هیستیدین در عضلات این گروه تولید می شود.
- سطوح کافی هیستامین ایجاد مسمومیت ممکن است بدون اینکه محصول از نظر ارگانولپتیکی غیرقابل قبول باشد تولید شود، در نتیجه ممکن است مسمومیت اسکومبروئید هم از ماهی تازه و هم از نظر ارگانولپتیک فاسد ایجاد شود.
- باکتری هایی که اغلب با این سندرم مرتبط هستند، گونه های مورگانلا، به ویژه *M. morganii* هستند که به نظر می رسد همه سویه های آن تا ۴۰۰ میلی گرم در دسی لیتر هیستامین تولید می کنند.
- از دیگر باکتری های شناخته شده برای تولید هیستیدین کربوکسیلاز می توان به موارد زیر اشاره کرد
- *K. pneumoniae*, *Hafnia alvei*, *Citrobacter freundii*, *Clostridium perfringens*, *Enterobacter aerogenes*, *Vibrio alginolyticus* و *Proteus spp.*



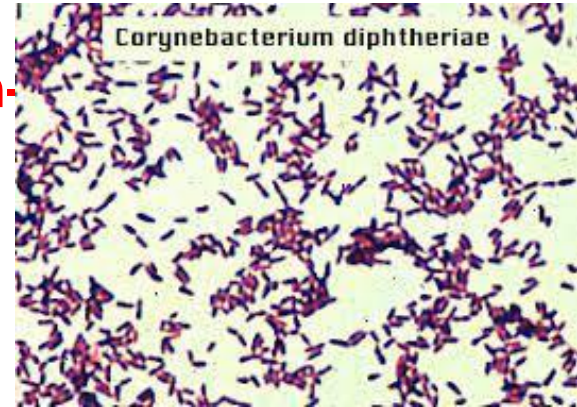


## علائم اسکو مبروئید

- این سندرم با خوردن ماهی تازه یا فرآوری شده از انواع ذکر شده ایجاد می شود.
- علائم در عرض چند دقیقه و تا ۳ ساعت پس از مصرف غذای سمی رخ می دهد، که بیشتر موارد در عرض ۱ ساعت رخ می دهد.
- علائم معمولی شامل، برافروختگی صورت و گردن همراه با احساس گرمای شدید و ناراحتی عمومی و اسهال است.
- پس از آن جوش های روی صورت و گردن شایع هستند.
- سرخی و برافروختگی با یک سردرد شدید و قطع و وصل شونده همراه است که به یک درد مبهم پیوسته کاهش می یابد
- علائم دیگر شامل سرگیجه، خارش، غش، سوزش دهان و گلو و ناتوانی در بلع است.
- حداقل سطح هیستامین لازم برای ایجاد علائم ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر است.

**Corynebacterium** (co • ry • ne • bac • ter' • i • um; Gr. coryne, club).

- This is one of the true coryneform genera of **Gram-positive, rod-shaped** bacteria
- that are sometimes involved in the spoilage of vegetable and meat products.
- Most are mesotrophs, although psychrotrophs are known,
- and one, *C. diphtheriae*, causes diphtheria in humans.



• The genus has been reduced in species with the transfer of some of the plant pathogens to the genus *Clavibacter* and others to the genus *Curtobacterium*. The mol% G + C content of DNA is 51–63.

• *C. michiganensis* عامل پوسیدگی آوند لکه برگ و میوه گوجه فرنگی است.  
• *C. nebrasken* عامل لکه برگ، زنگ برگ و پوسیدگی ذرت است.

## دسولفوتوماکولوم *Desulfotomaculum*

• باکتری های میله ای، گرم مثبت، اسپورزا هستند که فرم اسپوری آنها برآمده تراز حالت رویشی است.

• محل طبیعی آنها خاک، آب تازه و شکمبه بوده

• و از ترکیبات سولفور به عنوان گیرنده الکترونی نهایی در تنفس استفاده می کنند و سپس آن را به هیدروژن سولفید ( $H_2S$ ) احیا می کنند.  
*D. nigrificans*

• سبب فساد متعفن در غذاهای کنسروی است.

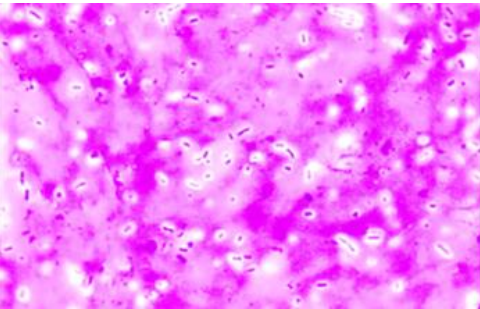
## Enterobacter (en • te • ro • bac'ter).

## انتروباکتر



• باکتری های روده ای گرم منفی از خانواده *Enterbacteriaceae* می باشند که با سه جنس دیگر از این خانواده در گروهی بنام کلی فرم ها قرار می گیرند که عبارتند از: *Klebsialla*, *Citrobacter*, *Escherichia*

• گونه های این جنس به لحاظ بسیاری از ویژگی ها مشابه *E. coli* هستند با این تفاوت که گسترده گی بیشتری در طبیعت دارند. روی گیاهان، در آب و گاهی در لوله گوارش و بسیاری از مواد غذایی مشاهده می شوند.



• در حین تخمیر خیارشور ایجاد گاز یا کف می کنند و به علت خواص پروتئولیتیک در سطح مواد غذایی ایجاد لایه لزج و بوی نامطبوع می کنند یکی از گونه های آن *E. aerogenes* است که بومی فرآورده های گیاهی است.

• این باکتری ها قادر به تخمیر گلوکز و لاکتوز می باشند (مانند *E. coli*) که تولید اسید و گاز می نمایند اما تولید گاز به وسیله *E. coli* به نسبت  $CO_2/H_2 = 1$  است ولی در انتروباکتر بیشتر از ۱ است

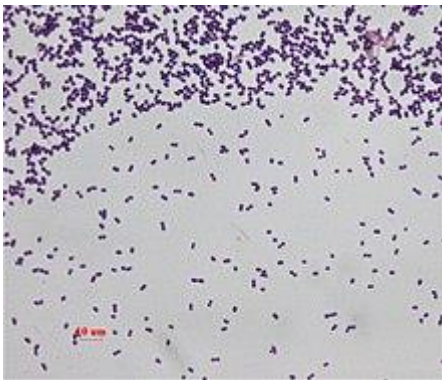
• از آنجایی که این دو باکتری ویژگی های مشابه دارند و از طرفی *E. coli* پاتوژن است در صورتیکه انتروباکتر پاتوژن نیست، تفکیک آنها را از هم حائز اهمیت است برای این منظور از آزمایشات مختلف استفاده می شود.

Dr. Khomeiri; FST, Gorgan

*E. agglomerans* has been transferred to the genus *Pantoea*.

## Enterococcus (en • te • ro • coc'cus)

## انتروکوکوس



• Gram-positive, ovoid cells that occur singly, in pairs, or in short chains. They were once in the genus *Streptococcus*.

• *This genus was erected to accommodate some of the Lancefield serologic group D cocci. Some species do not react with group D antisera.*



• این جنس دارای بیش از ۲۰ گونه شناخته شده است از جمله آنها E. و E. faecalis faecium که به ترتیب در مدفوع حیوانات پستاندار و خوکها به وفور دیده میشوند.

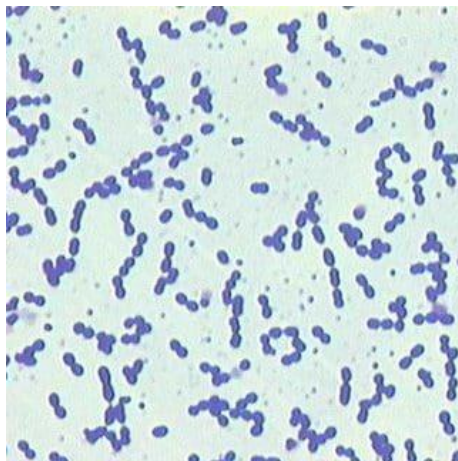
• این باکتریها به حرارت نسبتاً مقاوم بوده و ممکن است در پاستوریزاسیون به روشهای قدیمیتر زنده بمانند.

• و اکثر انتروکوکوسها در ۴۵ درجه سانتیگراد هم میتوانند رشد کنند و بعضی از آنها حداقل دو گونه مذکور در ۵۰ درجه سانتیگراد هم رشد میکنند.

• *E. hirae* و *E. durans* اغلب در گاوها و طیور دیده میشوند.

• همه انتروکوکوسها معمولاً علاوه بر رشد در ۴۵ درجه سانتیگراد در نمک 6.5 درصد، pH=9.6 و نیز دمای ۱۰ درجه سانتیگراد رشد نمینمایند.

• بسیاری از محققین معتقدند انتروکوکوسهای کلاسیک (ا. فکالیس و ا. فیسایوم) اندیکاتورهای بهتری برای درک کیفیت بهداشتی مواد غذایی منجمد می باشند و لذا در بسیاری از موارد از آنها به عنوان شاخص مواد غذایی منجمد استفاده میکنند.



## اروینیا *Erwinia* (er • wi'ni • a)

- *These Gram-negative enteric rods are especially associated with plants.*

• باکتری‌های میله‌ای گرم منفی روده‌ای می‌باشند که خصوصاً با گیاهان در ارتباطند

• (و باعث پوسیدگی قسمت‌های نرم در گیاهان می‌شوند (Bacterial soft rot) که ناشی از فعالیت *E.carotovora* و *Pseudomonas marginalis*) است که گونه اول مهمتر است.)

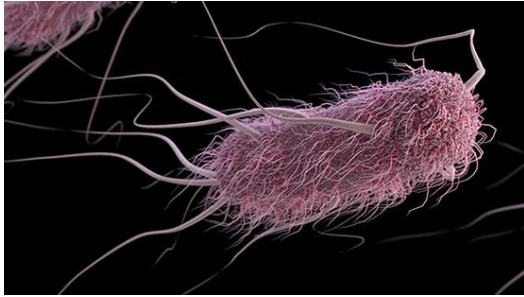
- *E. carotovora* and *E. chrysanthemi* are now in the genus *Pectobacterium* as *P. carotovorum* and *P. chrysanthemi*.

• این باکتری‌ها نوعی اندویلی گالاکتوروناز تولید می‌کنند که سبب نرم شدن سیب‌زمینی می‌گردد. باکتری‌های اروینیا و نیز کپک‌ها به دلیل دارا بودن آنزیم‌های پکتیناز در ابتدا این بخش از گیاه را که حفاظ آن می‌باشد نابود کرده و سپس شرایط رشد برای باکتری‌های بدون پکتیناز فراهم می‌آید.

• بسیاری از گونه‌های اروینیا نظیر کارتووورا (که به یکتوباکتریوم کارتووورا تغییر یافت) قادر به تخمیر انواع قند و الکل‌های موجود در سبزیجات از قبیل رامنوز، سلوبیوز، آرابینوز و مانیتولی می‌باشند در صورتی که اکثر باکتری‌ها قادر به تخمیر آن نیستند با وجود اینکه در ۳۷ درجه سانتی‌گراد بخوبی رشد می‌کنند اما اکثر آنها در دمای یخچالی نیز قادر به رشدند.



# اشیرشیا *Escherichia (esch • er • i'chi • a)*



• باکتری های میله ای، گرم منفی و بی هوازی اختیاری از خانواده انتروباکتریاسه می باشند ،

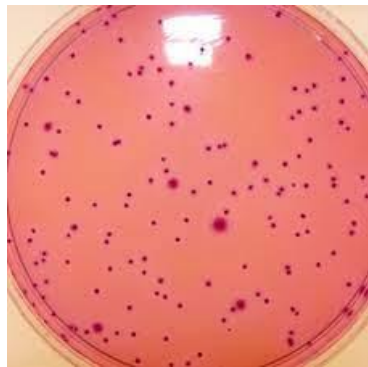


Rod shaped E.coli cells in Gram stain

• یقیناً وسیعترین جنس های مطالعه شده از کل باکتری ها هستند بعضی از نژادهای این باکتری باعث عفونت های گاستروانتریت *Gastroenteritis* (عفونت معدي - روده ای) می شوند.

• گونه مهم آن *E. coli* است که به عنوان شاخص بهداشتی مواد غذایی و آب کاربرد دارد.

• محل اصلی این باکتری ناحیه روده ای انسان و سایر حیوانات خونگرم بوده و نیز ممکن است در آب، خاک و بسیاری از مناطق دیگر دیده شود وجود تعداد زیاد آن در مواد غذایی نشان دهنده آلودگی ماده غذایی با مواد مدفوعی است.



• باکتری‌های میله‌ای **گرم منفی، هوازی** که از خصوصیات بارز آنها ایجاد پیگمان‌های **زرد تا قرمز** و ارتباطشان با گیاهان است.

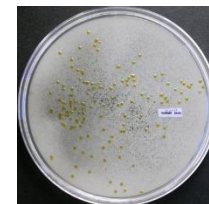
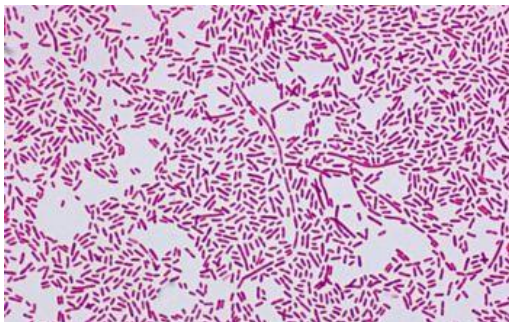
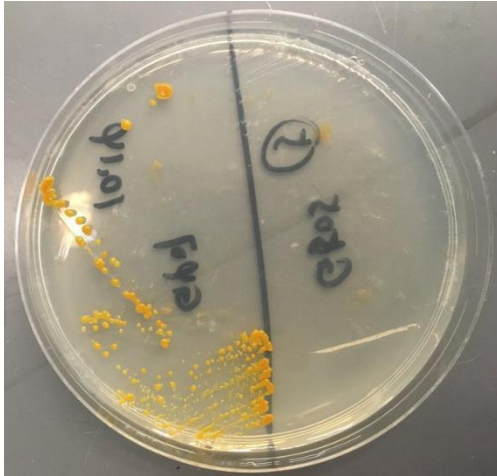
• بعضی از آنها **مزوتروف** و بعضی نیز **سایکروتروفند** که در فساد گوشت‌ها و سبزیجات یخچالی شرکت می‌کنند.

• در سطح گوشت سبب ایجاد رنگ نامطلوب می‌شوند و باعث فساد در صدف‌های خوراکی، گوشت طیور، تخم‌مرغ، کره و شیر می‌شوند.

• این باکتری‌ها دستخوش تغییرات شدیدی در طبقه‌بندی جدید شده‌اند و جنس‌های جدیدی از آنها منشعب شده است که هیچ ارتباطی با مواد غذایی ندارند.

• بعضی از جنس‌های جدید شامل پاتوژن‌های ماهی و بعضی نیز از هالوفیل‌ها می‌باشند.

• یکی از گونه‌های این جنس **F. proteus** می‌باشد که از عوامل فساد در آبجو است.





## گلوکونوباکتر *Gluconobacter*

- باکتری‌هایی که قبلاً به استوموناس *Acetomonas* معروف بوده اند.
- گونه‌های این باکتری مانند استوباکترها قادر به اکسید کردن اتانول می‌باشند.
- این باکتری‌ها در صورت تحرك بوسیله فلاژل قطبی متحرکند.
- این باکتری‌ها میله‌ای شکلند اما در فاز تولید سرکه به صورت رشته‌ای یا متراکم یا اشکال دیگر در می‌آیند شرایط اسیدی را بخوبی تحمل کرده و خاصیت پروتئولیتیک کمی دارند.
- یکی از گونه‌های آن جنس *G. oxydans* می‌باشد که باعث *Ropinness* در آجودان است که در اثر رشد این باکتری در آجودان یا خیسانه مخصوص تخمیر آجودان و تولید ترکیبات لزج می‌باشد.

## هافنیا *Hafnia (haf'ni • a)*

• میله‌های روده‌ای گرم منفی که در فساد فرآورده‌های سبزی و گوشت‌های یخچالی مهم می‌باشند

• *H. alvei* تنها گونه شناخته شده آن تا به حال است این باکتری متحرک، لیزین و اورنتین مثبت است.



## هالوباکتریوم *Halobacterium*

• باکتری‌های این جنس میله‌ای، گرم منفی، هوازی و ازهالوفیل‌های اجباری بوده و برای رشد و تکثیر نیاز به حداقل ۱۲ درصد نمک طعام دارند

• لذا منشاء اصلی آنها اطراف دریاچه‌های نمک و بر روی مواد غذایی با درصد نمک بالاست

• این باکتری‌ها معمولاً حاوی رنگدانه نارنجی می‌باشند غالب باکتری‌هایی که قبلاً به عنوان *Flavobacterium* طبقه‌بندی شده بودند در حال حاضر جزء این گروهند.

• یکی از گونه‌های این جنس *H. salinarum* می‌باشد که از هالوفیل‌های اختیاری است و در درصد پائین نمک نیز قادر به رشد است.



## کوکوریا *Kocuria (Ko • cu'ri • a, after M. Kocur)*

• جنس جدیدی که از جنس میکروکوکوس ها جدا شده‌اند.

• ۳ گونه *K. kristinae* ، *K. varians* ، *K. rosea* این باکتری‌ها اکسیداز منفی و کاتالاز مثبت‌اند.

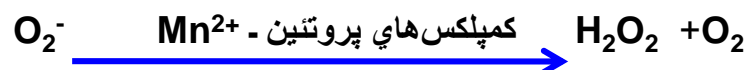
- باکتری‌های گرم مثبت معمولاً غیر متحرك و بدون اسپور هستند
- که در متابولیسم تخمیر قندها، تولید میزان زیادی اسید لاکتیک می‌کنند.
- اعضای این گروه فاقد پروفرین و سیتوکروم (از ترکیبات اصلی زنجیره انتقال الکترون) می‌باشند لذا قادر به انجام فسفریلاسیون انتقال الکترونی نبوده و انرژی‌شان را از طریق فسفریلاسیون سوبسترا به دست می‌آورند (همه اسیدلاکتیک باکتری‌ها در شرایط بی‌هوازی رشد می‌کنند).
- اما بر خلاف بی‌هوازی‌ها اکثر این باکتری‌ها به حضور اکسیژن حساس نمی‌باشند و قادر به رشد در حضور یا غیاب اکسیژن می‌باشند لذا به آنها بی‌هوازی‌های تحمل کننده هوا یا **Aerotolerant anaerobe** می‌گویند.
- بعضی از گونه‌ها قادر به جذب  $O_2$  از طریق سیستم اکسیداز- فلاو پروتئین می‌باشند که تولید  $H_2O_2$  می‌کنند اگرچه اکثر گونه‌ها فاقد کاتالازند ولی اکثراً از طریق آنزیم‌های دیگری بنام پرواکسیدازها  $H_2O_2$  را تجزیه می‌کنند.



# Lactic Acid Bacteria

## باکتری های اسید لاکتیک

در صورت تشکیل سوپر اکسید اکسیژن ( $O_2^-$ ) نیز این باکتری ها از طریق کمپلکس های پروتئین -  $Mn^{2+}$  آزاد آن را تبدیل به  $H_2O_2$  و  $O_2$  می کنند (چون فاقد سوپر اکسید دیسموتاز می باشند)



• جنس هایی که در گروه اسید لاکتیک باکتری ها قرار دارند عبارتند از:

*Carnobacterium, Enterococcus, Lactobacillus, Leuconostok, Oenococcus, Lactosphaera, Lactococcus, Pediococcus, Streptococcus, Vagococcus, Weissella*

• باکتری های اسید لاکتیکی بر اساس توانایی تخمیر قندها به دو دسته زیر تقسیم می شوند:

• - هموفرمنتاتیو *Homofermentative* آن دسته از باکتری هایی که محصول اساسی و اصلی تخمیرشان اسید لاکتیک است.

• - هتروفرمنتاتیو *Heterofermentative* این باکتری ها در اثر تخمیر قندی علاوه بر لاکتیک اسید به مقدار مساوی از آن تولید  $CO_2$  و اتانول یا استات می نمایند.

- در الگوی هموفرممنتاتیو وقتی مشاهده می‌شود که از قندهای شش کربن استفاده شود در حالیکه اگر قندهای پنج کربن استفاده شود بعضی از همولاکتیک‌ها تولید اسیداستیک و اسیدلاکتیک می‌کنند.
- علت اختلاف در این دو دسته باکتری‌ها حضور یا غیاب آنزیم آلدولاز در آنهاست باکتری‌های همو دارای آنزیم آلدولاز می‌باشند در حالیکه هتروها فاقد آن و دارای آنزیم فسفوکتولاز می‌باشند. (الدولاز یکی از آنزیم‌ها کلیدی در گلیکولیز است)
- لذا هتروفرمنتاتیوها قادر نیستند گلوکز را از راه گلیکولیز هیدرولیز کنند بلکه از مسیر پنتوز فسفات انجام می‌دهند.
- یکی دیگر از اختلافات هموها با هتروها در تولید میزان انرژی است که در اثر مصرف مقدار مساوی از گلوکز باکتری‌های هموفرمنتاتیو ۲ برابر هتروفرمنتاتیوها تولید ATP یا انرژی می‌کنند لذا توده سلولی آنها نیز بیشتر است.
- باکتری‌های هتروفرمنتاتیو علاوه بر ترکیبات مذکور (اتانول، اسیدلاکتیک و CO<sub>2</sub>) قادر به تولید ترکیبات دیگری مانند استات، فورمات و گلسیرول و غیره می‌باشند
- بنابراین این دسته از باکتری‌ها در تولید آروما و عطر فرآورده‌های لبنی مانند استالدنید و دی‌استیل مهم‌ترند.
- گذشته از استثناءها هر باکتری که فاقد کاتالاز باشد ولی اکسیژن هوا را تحمل کند در خانواده لاکتوباسیلان قرار می‌گیرد. *Acetobacter xylinum* , *Shigella dysenteriae* از این استثناءهایند.

# Lactobacillus

## لاکتوباسیلوس ها

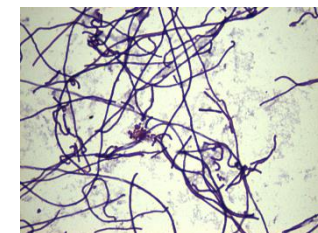
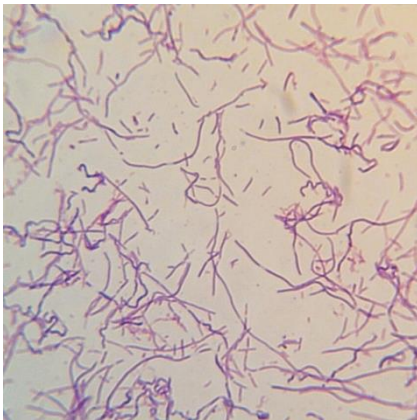
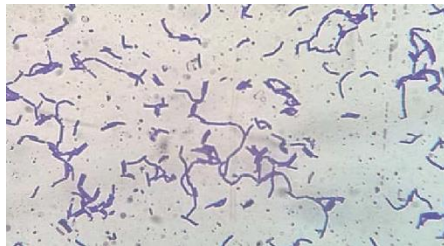
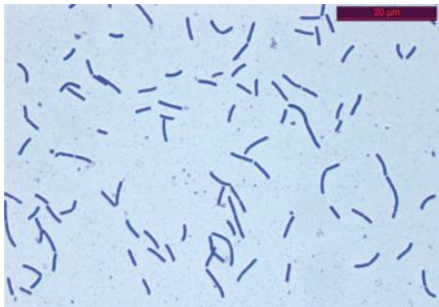
• باکتری های میله ای گرم مثبت و کاتالاز منفی که اغلب در زنجیره های بلند قرار می گیرند

• اگر چه در مواد غذایی برخی از نژادها مشخصاً میکروائروفیل می باشند اما اکثراً غیر هوازی مطلق می باشند

• محل اصلی زندگی شان بر روی سبزیجات است که همراه با دیگر باکتری های خانواده لاکتوباسیلوسه دیده می شوند و نیز معمولاً بر روی فرآورده های لبنی هم دیده می شوند.

• در تولید بسیاری از فرآورده های تخمیری نقش داشته و عموماً بر روی گوشت های بسته بندی شده در یخچال رشد می کنند

• و بر اساس تولید اسید لاکتیک از تخمیر گلوکز به دو دسته همو و هترو فرمنتاتیو تقسیم می شوند.



## • بعضی از گونه‌های مهم جنس لاکتوباسیلوس

- *L. bulgaricus* که همراه با *S. thermophilus* به نسبت ۱:۱ استارتر ماست را تشکیل می‌دهند.
- *L. bulgaricus* در تولید فرآورده‌های تخمیری شیر مانند کفیر و شیر بولگاریکوس استفاده می‌شود.
- *L. brevis* در تولید ساورکرات و زیتون تخمیری و فرآورده‌های ترشی و نان ترش سانفرانسیسکو نقش دارد.
- *L. delbrueckii* بخصوص در فرآورده‌های تخمیری سویا مانند مورامی moromi و کوچی Kogi نقش دارد.
- *L. casei* در تولید فرآورده‌های لبنی از قبیل پنیر، ماست و شیرهای تخمیری استفاده می‌شود.
- *L. acidophilus* در تولید شیرهای تخمیری اسیدفیلوس بکار می‌رود.
- *L. brevis*, *L. plantarum* در تولید بسیاری از فرآورده‌های تخمیری مانند ساورکرات خیار شود، ترشی‌جات و ترشی زیتون نقش دارد.
- بسیاری از لاکتوباسیلوس‌ها از جمله لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، بولگاریکوس و لاکتیس در تولید ترکیبات ضد سرطانی مانند بتاگلوکورونیداز، نیتروردوکتاز و آزو رودوکتاز نقش دارند این آنزیم قادر است عوامل سرطان‌زا را تضعیف کند.
- لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در کاهش کلسترول و نیز تبدیل شیر به فرآورده لبنی‌ای که دارای لاکتوز کمتر (و یا بدون لاکتوز) است نقش دارد این فرآورده برای افرادی که عدم تحمل لاکتوز دارند بسیار مفید است.

بسیاری از لاکتوباسیلوس‌ها از جمله لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، بولگاریکوس و لاکتیس در تولید ترکیبات ضد سرطانی مانند **بتاگلوکوروینداز، نیتروردوکتاز و آزو رودوکتاز** نقش دارند این آنزیم قادر است عوامل سرطان‌زا را تضعیف کند.

لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در کاهش کلسترول و نیز تبدیل شیر به فرآورده لبنی‌ای که دارای لاکتوز کمتر (و یا بدون لاکتوز) است نقش دارد این فرآورده برای افرادی که عدم تحمل لاکتوز دارند بسیار مفید است.



## لاکتوکوکوس *Lactococcus*

- کوکسی‌ها **گروه N جدول لنسفیلد** که قبلاً در جنس استرپتوکوکوس طبقه‌بندی می‌شدند.

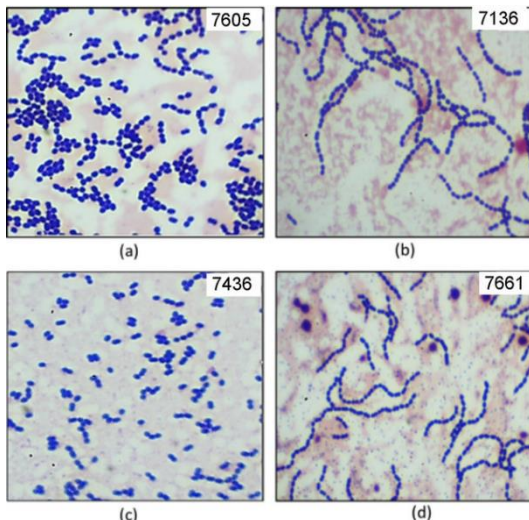
- باکتری‌های **گرم مثبت، کاتالاز منفی، غیر متحرک و کروی** یا **تخمیری شکل** هستند که به صورت **منفرد (تکی)**، **دوتایی** یا **زنجیری** وجود دارند.

- در **۱۰** درجه سانتی‌گراد **رشد می‌کنند** اما در **۴۵** درجه سانتی‌گراد **رشدی ندارند** و اکثر نژادها با آنتی‌سرما **گروه N** وارد واکنش می‌شوند.

- هموفرمنتاتیواست و محصول نهایی و اصلی تخمیر این **باکتری‌ها L-لاکتیک اسید** می‌باشد.

- از گونه‌های مهم آن *L. diacetylactis* و *L. lactis* می‌باشند که تولید ماده‌ای به **نام نایسین Nisin** می‌کنند که اثر ضد باکتریایی داشته و جزء باکتریوسین‌ها می‌باشند. این ترکیبات اکثراً روی باکتری‌های گرم مثبت اثر بازدارندگی دارند.

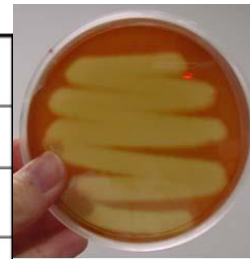
- *L. lactis sub lactis biovar. diacetylactis* در کنار تولید اسید ایجاد آروماد (عطر و بو) نیز می‌کنند



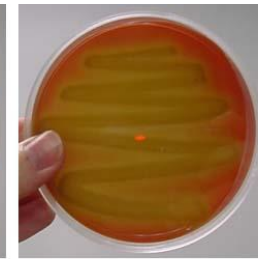
Gram-stained lactococci showing short chains of *Lactococcus lactis* strains (a) SSM 7605 and (c) SSM 7436 and long chains of *Lactococcus cremoris* strains (b) SSM 7136 and (d) SSM 7661.

# CLASSIFICATION TABLE

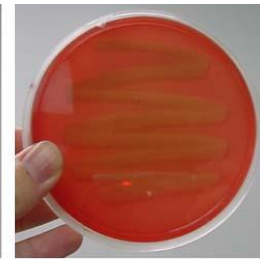
SEROLOGIC	BIOCHEMICAL	HEMOLYTIC PATTERN
A	<i>S. pyogenes</i>	Beta
B	<i>S. agalactiae</i>	Beta, Alpha, Gamma
C	<i>S. equimilis</i>	Beta
D	<i>S. bovis</i> <i>S. faecalis</i>	Alpha, Gamma Alpha, Beta, Gamma
F	<i>S. milleri</i>	Alpha, Beta, Gamma
G	<i>S. milleri</i>	-do-
-	<i>S. pneumoniae</i>	Alpha
VIRIDANS	<i>S. salivarius</i> , <i>S. sanguis</i> , etc <small>Dr.T.V.Rao MD</small>	Alpha, Gamma <small>17</small>



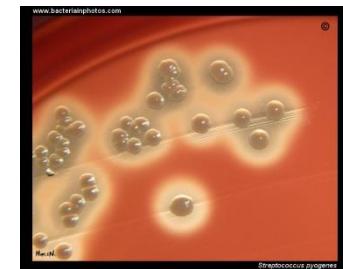
Beta Hemolysis



Alpha Hemolysis



Gamma Hemolysis



## Streptococcus



**α-hemolytic**  
green,  
partial hemolysis

**pneumoniae**

optochin sensitive,  
bile soluble,  
capsule =>  
quellung +

**Viridans**

mutans, sanguis  
optochin resistant,  
not bile soluble,  
no capsule

**β-hemolytic**  
clear,  
complete hemolysis

**pyogenes**

Group A,  
bacitracin sensitive

**agalactiae**

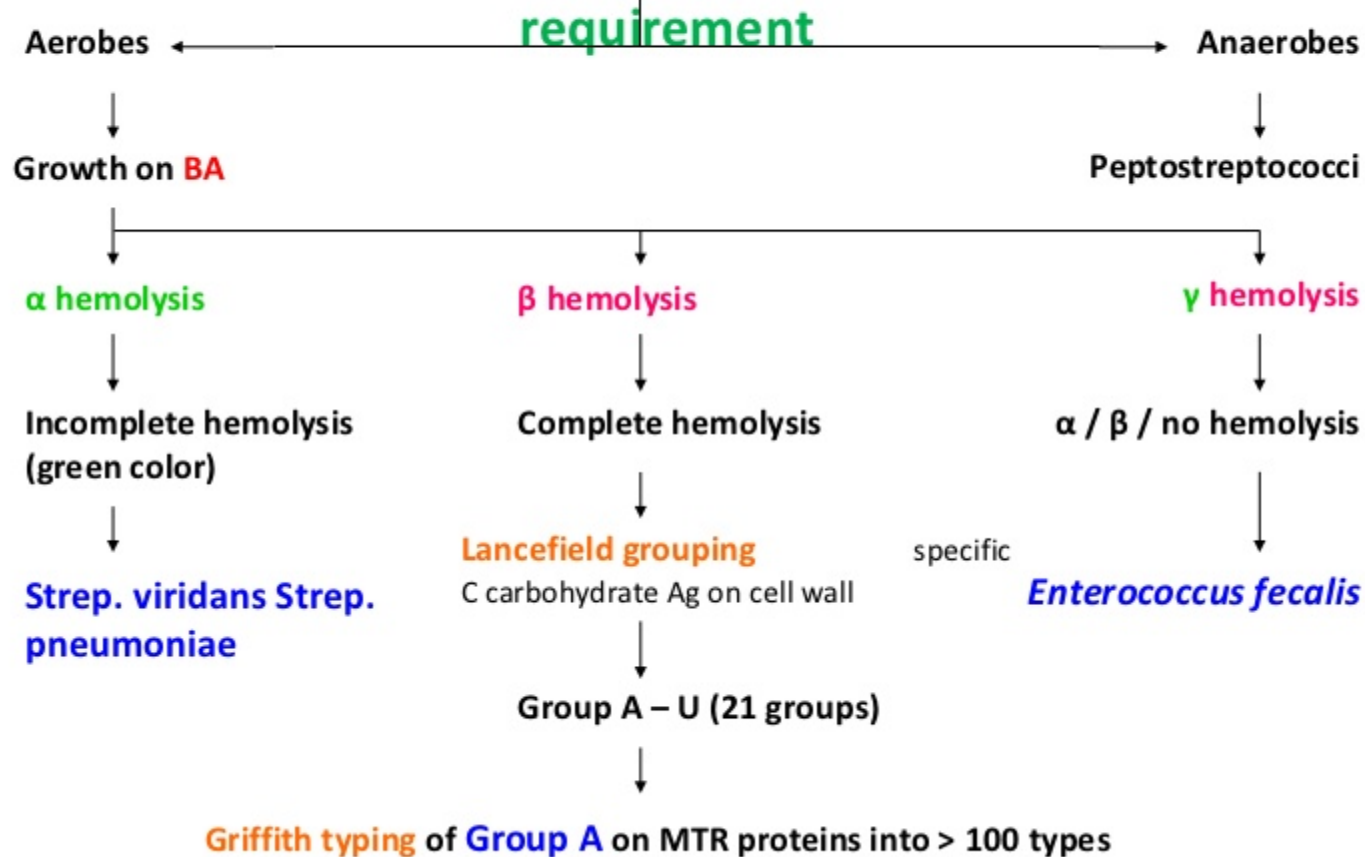
Group B,  
bacitracin resistant

**γ-hemolytic**  
no hemolysis

**Enterococcus**

*E. faecalis*,  
*E. faecium*

# Classification Based on O<sub>2</sub>



Dr.T.V.Rao MD

16

# Leuconostoc

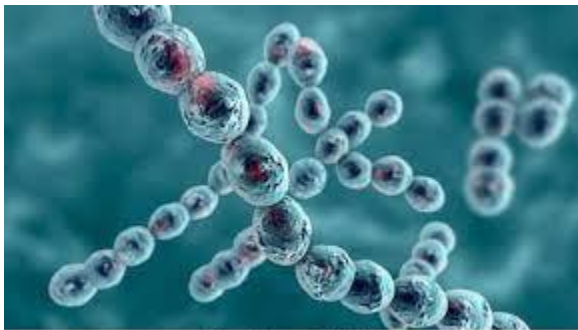
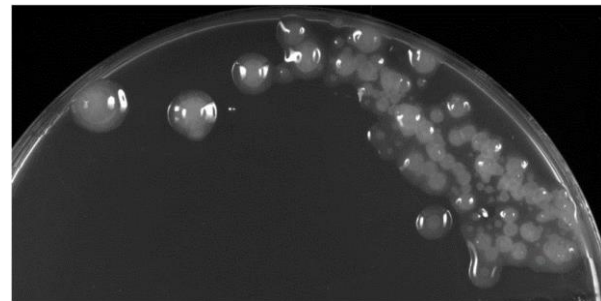
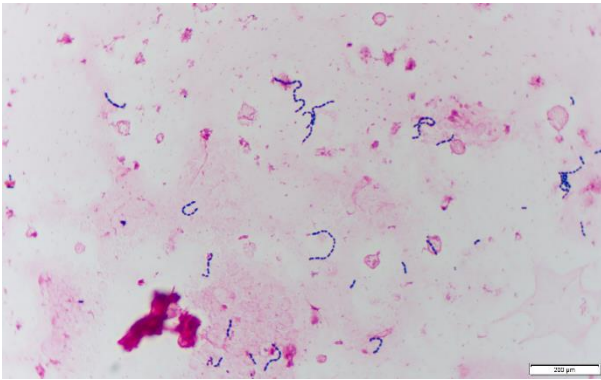
# لويكونستوك

• كروي، بيضوي، گرم مثبت، كاتالاز منفي و هتروفرمنتايتو هستند.

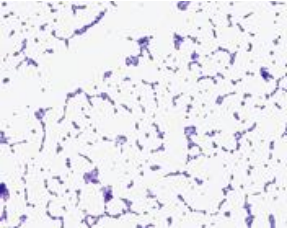
• گونه‌هاي اين باكتري معمولاً توليد تركيب مربوط به عطر و طعم مانند دي‌استيل و استونين مي‌کنند که با شکستن سيترات حاصل مي‌شود.

• اکثراً توليد اسلايم مي‌کنند. اسلايم‌هاي توليد شده توسط بعضي از گونه‌هاي از نوع دکستران و در برخي نیز از نوع لوان Levans مي‌باشند

• در فرآورده‌هاي تخميري نظير کلم‌ترش حضور داشته و به سرعت رشد مي‌کنند و با ايجاد شرايط اسيدي محيط را براي فعاليت باكتري‌هاي اسيد دوست مناسب و مساعد مي‌گردانند.



shutterstock.com · 2057639357

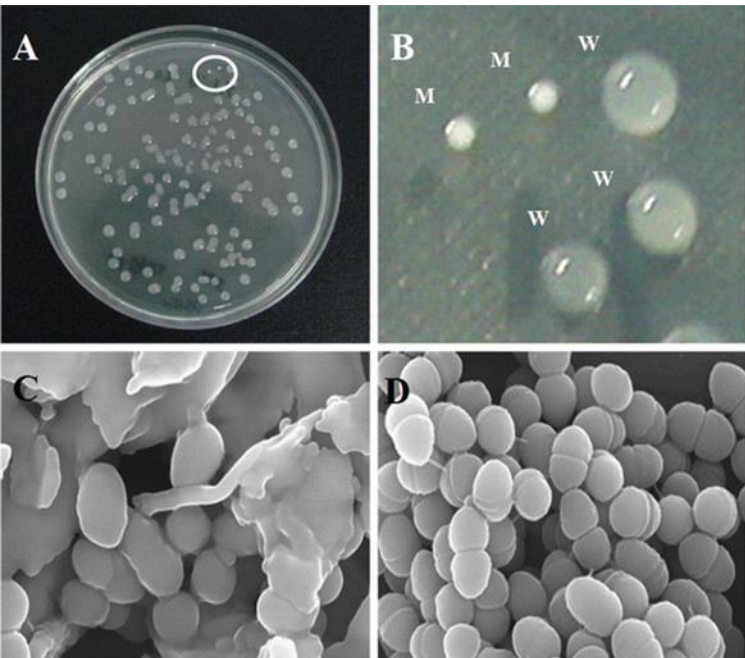


بعضی از ویژگی‌های لویکونستوکها که سبب اهمیت آنها در مواد غذایی می‌گردد عبارتند از:

- ۱- تولید دی‌استیل و ترکیب دارای عطر و طعم
- ۲- تحمل غلظت بالای نمک برای مثال لئوکونستوک مزترئوئیدس *L. mesenteroides* قادر است در تولید ساورکرات و شوريجات بخش اولیه تخمیر لاکتیکی را انجام دهد.
- ۳- توانایی انجام تخمیر اولیه در فراورده‌های گیاهی که نسبت به دیگر باکتری‌های لاکتیکی و رقیب سریعتر است و باعث تولید مقدار کافی اسید شده که از رشد غیر لاکتیکی‌ها جلوگیری می‌کند.
- ۴- تحمل غلظت‌های بالای ساکارز (بیش از ۵۵ تا ۶۰ درصد برای لئوکونستوک مزترئوئیدس) باعث می‌شود تا این موجود قادر به رشد در شربت‌ها، کیک‌ها مایع و مخلوط‌های بستنی شوند.
- ۵- تولید گاز  $CO_2$  به مقادیر قابل توجه و ایجاد تغییرات نامطلوب در پنیر (ایجاد شکاف)، فساد در غذاهای با قند بالا و در آوردن بعضی از خمیرها.
- ۶- تولید اسلایم زیاد در محیط‌های دارای ساکارز بالا و بدین علت در صنایع نظیر صنعت قند ایجاد اشکال (گرفتگی لوله‌ها با قطر کم و فیلترها) می‌کنند.
- ۷- در تهیه دکستران که ماده مهمی در صنایع داروسازی است مفیدند.
- ۸- برخی از سویه‌ها به دلیل تولید عوامل ضد میکروبی در افزایش زمان نگهداری مواد غذایی مؤثرند.



## لویکونستوک *Leuconostoc*



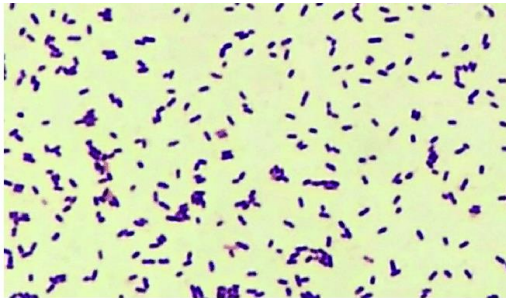
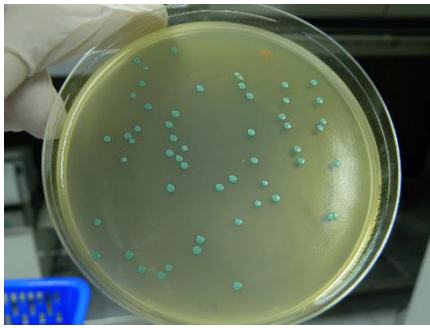
- بعضی از مهمترین گونه های این جنس و ویژگی های آنها بشرح زیر می باشد:

- *L. dextranicum* , *L. citrovorum* در استارترها در تولید دی استیل نقش دارند (عطر و طعم لبنی)

- *L. mesenteroides* عامل فساد گازدار در کمیوت آناناس، ایجاد اسلایم در صنایع قند در تولید دکستران و Ropiness در کنسرو گلابی ها

- *L. mesenteroides* و *L. dextranicum* در گزارشی عامل فساد در آب پرتقال کنسانتره شناخته شده.

# لیستریا *Listeria*



- این جنس دارای ۶ گونه، **گرم مثبت**، بدون اسپور، میله‌ای است که به مقدار زیادی به بروکوتریکس وابسته است.
- این باکتری میله‌ای شکل **گاهی در محیط‌های کهنه به صورت کوکسی** دیده می‌شود که عموماً در شناسایی آن باعث اشتباه می‌شود.
- تحت شرایط **بی‌هوازی تا میکروانروفیل** قادر به رشد بوده و ترجیحاً در محیط‌های دارای ۱۰ درصد دی‌اکسید کربن رشد بهتری دارد.
- در رنج وسیعی از شرایط دمایی، از ۳ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد، قادر به رشد است که **درجه حرارت اپتیمم** آن ۳۰ تا ۳۷ درجه مشخص شده است.
- اما این باکتری به‌عنوان یک پاتوژن **سایکروتروف** کاملاً شناخته شده بوده و در pH ۵ تا ۹.۶ رشد می‌کند و در pH‌های خارج از این رنج نیز زنده می‌ماند.
- در محیط‌های دارای ۱۰ درصد نمک رشد می‌کند و در محیط‌هایی با ۲۵.۵ درصد نمک در ۴ درجه سانتی‌گراد هم زنده می‌ماند.
- وقتی نور به صورت مایل از کلتی‌های آن عبور کند دارای **درخشش سبز-آبی** خواهد بود. خاصیت **بتاهمولتیک** این باکتری‌ها روی محیط‌های آگار خون‌دار با خواص بیماری‌زایی آنها مرتبط است.
- این باکتری‌ها کاتالاز مثبت، اکسیداز منفی بوده و کربوهیدرات‌ها را با تولید اسید بدون گاز تخمیر می‌کنند.

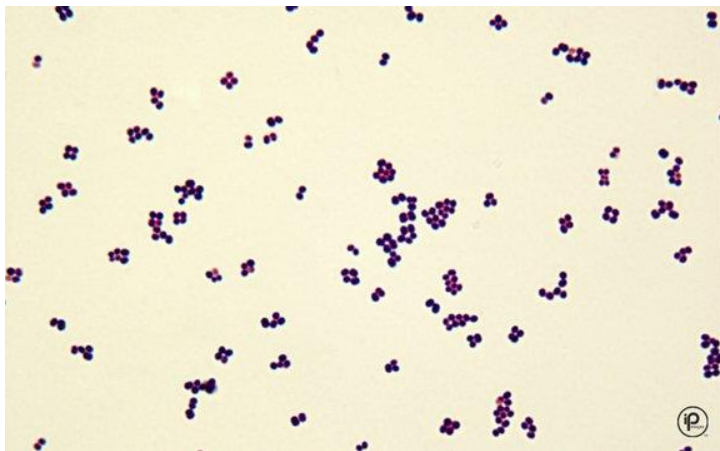


• باکتری‌های کروی، گرم مثبت و هوازی هستند که ممکن است به صورت توده‌های نامنظم، خوشه‌ای، منفرد، چهارتایی یا مکعبی دیده شوند.

• بعضی از آنها تولید پیگمان‌های زرد، صورتی تا نارنجی-قرمز می‌کنند در حالیکه بعضی از آنها بدون پیگمان می‌باشند.

• اکثراً در حضور مقادیر زیاد نمک قادر به رشد و در محیط‌های با رطوبت قابل استفاده نسبتاً پائین قادر به رشدند مانند تانک‌های آب نمک، گوشت‌های نمک زده.

• این باکتری‌ها هوازی اجباری بوده و تنها در شرایط هوازی قادر به تولید اسید از گلوکز می‌باشند در حالیکه استافیلوکوکوس‌ها هم در شرایط هوازی و هم بی‌هوازی قادر به تولید اسید از گلوکز می‌باشند.







- باکتری‌های میله‌ای کوتاه، گرم منفی، اکسیداز مثبت و حساس به پنی‌سیلین می‌باشند که به دلیل دو ویژگی اخیر از *Acinetobacter* ها متمایز می‌شوند.

- مکانیسم آنها اکسیداتیو بوده و نمی‌توانند از گلوکز تولید اسید نمایند.
- این باکتری‌ها یکی از فلورهای فاسد کننده ماهی محسوب می‌شوند.

- این جنس جدیداً شکل گرفته است که ترکیبی از ارگانیسم‌هایی است که قبلاً در جنس باسیلوس‌ها و کلستریدیوم‌ها طبقه‌بندی می‌شدند.
- این باکتری‌ها **گرم مثبت**، **میله‌ای شکل** و **اسپوردار** می‌باشند.
- *P. circulans* و *P. macerans* و *P. amylolyticus* از گونه‌های مهم این جنس اند *P. macerans* مزوفیل و عامل فساد در غذاهای اسیدی ۶/۴-۴ است.
- *P.* سیرکولانس همان باسیلوس سیرکولانس است که در این جنس قرار گرفته است.

**Pandoraea (Pan • do • rae'a). پندوریا**

- *Although first isolated from sputa of cystic fibrosis patients,*
- *these* organisms are related to some of the pseudomonads.
- Although not demonstrated to be common in foods, one species, *P. norimbergensis* *نر-امبر-جنی ساینز*, has been isolated from powdered milk.

## **Pantoea** **پانتوا**

این جنس حاوی باکتری‌های میله‌ای راست، گرم منفی بدون اسپور و کیسول و اکثرشان به وسیله فلاژل‌های پری تریش متحرک‌کنند.

بطور وسیعی پراکنده‌اند و بر روی گیاهان دانه‌ها، آب و ... دیده می‌شوند.

They are widely distributed and are found on plants and in seeds, in soil, water, and human specimens.

بعضی پاتوژن گیاهی‌اند. ممکن است از انواع فرآورده‌های گوشتی جدا شوند

*P. agglomerans* عامل فساد در گوشتهاست که این باکتری قبلاً در جنس *انتروباکتر* و *ارونیا* طبقه‌بندی می‌شد.

The four recognized species were once classified as enterobacters or erwinias.

1. *P. agglomerans* includes the former *Enterobacter agglomerans*, *Erwinia herbicola*, and *E. milletiae*; **ملی شی**
2. *P. ananas* includes the former *Erwinia ananas* and *E. uredovora*;
3. *P. stewartii* was once *E. stewartii*; **استی وارتی**
4. *P. dispersa* is an original species. **دیسپرسا**

- باکتری‌های میله‌ای شکل، معمولاً متحرک به وسیله فلاژل قطبی و قبلاً تشکیل دهنده بزرگترین جنس باکتریایی موجود در مواد غذایی تازه بوده است اما ...

- عمدتاً در آب و خاک یافت می‌شوند و بطور گسترده‌ای در غذاها مخصوصاً سبزیجات، گوشت، ماکیان و فرآورده‌های دریایی یافت می‌شوند.

- این باکتری‌ها همچنین (مهمترین گروه باکتری‌هایی هستند که باعث فساد غذاهای یخچالی تازه به وسیله نژادها و گونه‌های سایکروتروفشان می‌شوند.)

Although once the largest genus of foodborne bacteria, the genus has been delimited by the transfer of many former species to at least 13 new genera: *Acidovorax*, *Aminobacter*, *Brevundimonas*, *Burkholderia*, *Comamonas*, *Delftia*, *Devosia*, *Herbaspirillum*, *Hydrogenophaga*, *Marinobacter*, *Ralstonia*, *Sphingomonas*, *Telluria*, and *Wautersia*. *P. fluorescens* and *P. aeruginosa* remain in the original genus (see reference 24).

## ویژگی‌های خاص سودوموناس در مواد غذایی

۱- قابلیت مصرف تعداد زیادی از منابع کربنی غیر کربوهیدرات به عنوان منبع انرژی و عدم توانایی آنها در مصرف برخی از کربوهیدرات‌ها

۲- قابلیت تولید فراورده‌هایی که به طعم ماده غذایی آسیب می‌رسانند.

۳- قابلیت استفاده آنها در مصرف غذاهای نیتروژنی ساده

۴- قابلیت تولید برخی از عوامل رشد و نیز بعضی از ویتامین‌ها

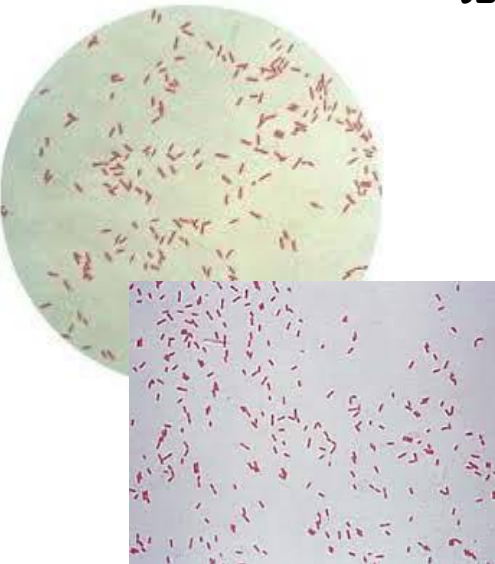
۵- فعالیت پروتئولیتیک و لیپولیتیک بعضی از گونه‌ها

۶- به دلیل هوازی بودن، تحت این شرایط قادر به رشد سریع بوده و سبب تولید فراورده‌های اکسید شده و اسلایم بر روی مواد غذایی می‌شوند که در آلودگی‌های زیاد از مهمترین آنها هستند.

۷- توانایی رشد در دماهای یابین (یخچالی)

۸- تولید پیگمان توسط برخی گونه‌ها مثل *P. fluorescens* که تولید رنگ سبز می‌کند یا *nigrifaciens* که تولید رنگ سیاه می‌کند و برخی دیگر تولید رنگ‌های قرمز، کرم و قهوه‌ای می‌کنند.

۹- مقاومت آنها نسبت به ترکیبات شوینده و ضد عفونی‌کننده‌ها



## ویژگی‌های خاص سودوموناس در مواد غذایی

• برخی از گونه‌های آن در انسان ایجاد بیماری می‌کند *P. earuginosa* (نام قبلی *P. Pyocyanic*) که به عنوان عامل چرک سبز معروف است رنگ دانه تولید شده توسط این باکتری پیوسیانی نام دارد که سبز- آبی می‌باشد. عامل عفونت گوش میانی است که از طریق آب آلوده استخر منتقل می‌شود..

• از دیگر ویژگی‌های برخی از گونه‌های سودوموناس تولید اسید گلوکونیک از گلوکز است ولی در محیط آثار اسیدی دیده نمی‌شود چون پروتئولیتیک هم بوده و تولید ترکیبات قلیایی نظیر  $\text{NH}_3$  می‌کنند.

• *P. fluorescens* در گوشت ایجاد فساد رنگی می‌کند که اگر رنگ دانه را تحت اشعه U.V قرار دهیم درخشش آن مشاهده می‌شود. رنگ دانه‌های ایجاد شده فلورسین و پیوسیانی می‌باشند که در آب محلولند. (رنگدانه‌ها تحت شرایط هوازی ایجاد می‌شود اما در شرایط بی‌هوازی این رنگدانه‌ها مشاهده نمی‌شوند).

• فلورسین در حالت طبیعی سبز رنگ بنظر می‌رسد اما اگر اکسید شود به رنگ زرد در می‌آید. پیوسیانی آبی است اگر اکسید شود قهوه‌ای رنگ می‌شود

• *P. fragi* با تولید لیپاز سبب رنسیدیتی Rancidity در کره می‌شوند *P. fluorescens* نیز گاهی اوقات (در دمای ۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد) تولید لیپاز می‌کند.

## پدیوکوکوس *Pediococcus*

- کوکسی‌ها منفرد، دوتایی، به صورت زنجیر کوتاه یا چهارتایی دیده می‌شوند (چهارتایی حاصل تقسیم در دو سطح است) homofermentative

- این باکتری‌ها گرم مثبت، کاتالاز منفی و میکروائروفیل می‌باشند و بروش هموفرمنتایتو تولید L و D لاکتیک اسید می‌نمایند.

- در غلظت‌های 5.5 درصد نمک بخوبی رشد می‌کنند ولی در ۸ تا ۱۰ درصد آن خیلی ضعیف قادر به رشدند لذا در صنایع تخمیری نظیر خیارشور مفیدند *P. cerevisiae* مانند *Leuconostoc mesentroides* از اولین باکتری‌های لاکتیکی فعال در تولید ترشیجات ساورکرات و زیتون‌های تخمیری می‌باشد که در ادامه لاکتوباسیلوس‌هایی مانند لاکتوباسیلوس پلانتاروم و لاکتوباسیلوس برویس وارد عمل می‌شوند.

- (این باکتری‌ها به دلیل تولید دی‌استیل در صنایع نوشابه‌های الکلی مضرند. مانند *P. damnosus* در فساد آبجو.)

## پروتئوس *Proteus*



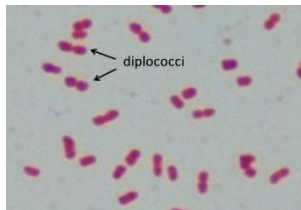
- باکتری‌های میله‌ای گرم منفی روده‌ای، هوازی که اغلب چند شکلی ظاهر می‌شوند
- همه این باکتری‌ها متحرک بوده و بر روی سطوح آگاردار مرطوب رشد انبوهی دارند.
- از نظر حضور در بخش‌های روده‌ای انسان‌ها و حیوانات، از جمله باکتری‌های اصلی می‌باشند
- و ممکن است از نوع سبزیجات و فرآورده‌های گوشتی جدا شوند خصوصاً آنهایی که باعث فساد در درجه حرارت‌های مزوفیل می‌شوند.
- یکی از گونه‌های مهم آن *Proteus vulgaris* است که در فساد تخم‌مرغ نقش دارد.



## سایکروباکتر *Psychrobacter*

کوکوباسیل‌ها حجیم اند و اغلب دوتایی دیده می‌شوند، هوازی، غیرمتحرک، کاتالاز و اکسیداز مثبت بوده و معمولاً گلوکز را تخمیر نمی‌کنند.

از وجوه تمایز آن با *Acinetobacter* حساس بودن به پنی‌سیلین و اکسیداز مثبت بودن آن می‌باشد.



این باکتری‌ها سایکروتروف بوده و در دمای ۱ درجه سانتی‌گراد رشد می‌کنند اما معمولاً در ۳۵ یا ۳۷ درجه سانتی‌گراد رشدی ندارد.

در نمک ۶/۵ درصد نیز قادر به رشدند. این باکتری‌ها معمولاً بر روی گوشت، ماهیان، ماهی و آب یافت می‌شوند.

*Psychrobacter*



• باکتری‌های میله‌ای گرم منفی اند که قادر به تخمیر لاکتوز و ساکاروز نیستند اکثر گونه‌های این جنس به وسیله تازک پری ترشی متحرکند.

• این باکتری‌ها قادر به استفاده از گلوکز بوده و تولید گاز می‌کنند. در دامنه pH ۴/۵ تا ۹ رشد می‌کنند

• حداقل دمایی رشدشان حدود ۵ درجه سانتی‌گراد و حداکثر حدود ۴۸-۵۰ درجه سانتی‌گراد بوده که اپتیمم آن ۳۵ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد است

• برخی از گونه‌های آن تا حدود ۹ درصد نمک را تحمل کرده و اکثراً ایجاد گاز  $H_2S$  می‌کنند

• گونه‌های مختلف سالمونلا را بر اساس خصوصیات آنتی‌ژنتیک بررسی می‌نمایند که برای اولین بار دو نفر در سال ۱۹۲۶ بنام "کافمن" و "وایت" این باکتری‌ها را بر این اساس طبقه‌بندی نمودند و جدولی به نام خود نمودند.

- سالمونلاها مانند سایر انتروباکتریاسه‌ها دارای آنتی‌ژن‌های متعددی است.
- آنتی‌ژن O (آنتی‌ژن پیکر باکتری یا آنتی‌ژن سوماتیک نیز گفته می‌شود) از جنس لیپوپلی ساکارید و براساس تغییر در قندهای واحدهای تکراری در پلی‌ساکارید انتهایی این بخش (LPS) در جدول کافمن- وایت از A تا I تقسیم‌بندی شده است.
- آنتی‌ژن H یا آنتی‌ژن فلاژل که از جنس پروتئین بوده و در گونه‌های متحرک دیده می‌شود.
- که بر این اساس به دو نوع تقسیم می‌شود، آنتی‌ژن اختصاصی یا Phase1 و آنتی‌ژن گروهی یا Phase2.
- آنتی‌ژن فاز ۱ تنها در تعداد خیلی کمی از سالمونلاها دیده می‌شود.
- ولی آنتی‌ژن‌های فاز ۲ در تعداد زیادی از گونه‌ها دیده می‌شود.
- برای نشان دادن نوع آنتی‌ژن فاز (۱) از حروف کوچک انگلیسی
- و آنتی‌ژن O نیز در جداول امروزی از اعداد استفاده می‌شود.

## سالمونلا Salmonella

• بر این اساس برای نوشتن شماره یا نوع يك آنتیژن ابتدا شماره آنتیژن O بعد فاز يك و بعد فاز ۲ نوشته می شود.  $5/7, b, 1/2$  آنتیژن دیگر در این باکتری ها آنتیژن  $V_i$  (Virulance) یا آنتیژن K است.

• آنتیژن O در برابر حرارت بسیار مقاوم است و حرارت جوش را تا ۲.۵-۲ ساعت تحمل می کند و نیز اسید و الكل هاي رقيق را تحمل می کند. اما آنتیژن H حساس می باشد.

• بعضي از این باکتری ها عبارتند از: **S. Typhi** که عامل حصبه در انسان می باشد. **S. Paratyphi** که عامل شبه حصبه می باشد.

• **S. Typhimurium** و **S. Enteritidis** دو گونه از این باکتری که در بروز عفونت هاي غذایی و ایجاد گاستروانتریت در انسان مهم می باشند.

## Shewanella

## شوانلا

• این باکتری ها میله‌ای راست یا خمیده، بدون پیگمان و متحرک به وسیله فلاژل قطبی هستند. آنها اکسیداز مثبت و همه گونه‌های آن مقیم محیط‌های آبی و دریایی می‌باشند

• چند گونه آن عبارتند: *S. putrefaciens* که ابتدا در جنس سودوموناس و بعد در آلترموناس طبقه بندی شد.

• *S. benthica*، *S. hanedia* و *S. colwelliana* (کال ولی یانا) – رشد باکتری *S. benthica* با فشار هیدروستاتیکی افزایش می‌یابد.

•

## شیگلا *Shigella*

باکتری‌های میله‌ای، گرم منفی، باریک که در کشت‌های جوان گاهی به صورت کوکوباسیل دیده می‌شوند.

این باکتری‌ها بی‌هوازی اختیاری بوده اما در شرایط هوازی بهتر رشد می‌کنند. شیگلاها از نظر ژنتیکی خویشاوندی خیلی زیادی با اشیرشیا دارند.

ولی همه گونه‌های این جنس به احتمال خیلی زیاد انتروپاتوژن‌های انسانی هستند در حالیکه اشیرشیاها کمتر در ایجاد بیماری در انسان‌ها نقش دارند.

این باکتری‌ها قادر به تخمیر قند لاکتوز نیستند یکی از مهمترین گونه‌های این جنس *S. dysenteriae* عامل اسهال خونی در انسان است.

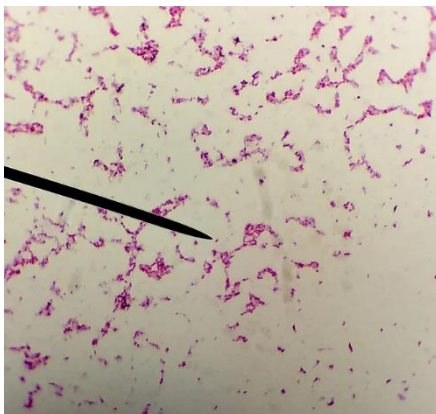


*Shigella* sp.



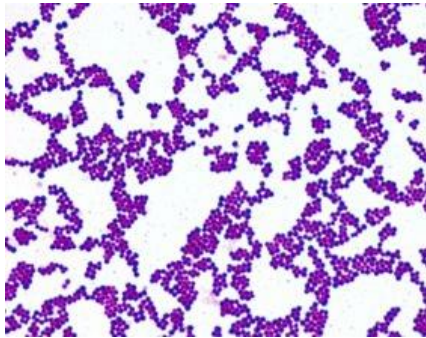
• باکتری های میله‌ای، گرم منفی متعلق به خانواده انتروباکتریاسه می باشند .

• هوازی و پروتئولیتیک هستند و برخی از گونه‌های آنها ایجاد پیگمان‌های قرمز بر روی محیط کشت و در مواد غذایی خاصی می‌نمایند از جمله آنها سریشیا مارسسنس *S. marcescens* باکتری که تولید پیگمان Prodigiosin (پرودی جیوسین) می‌کند.

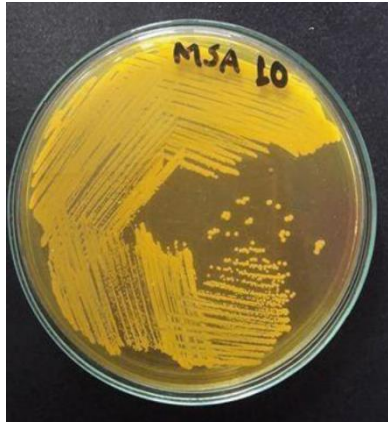


• این بیماری بعضاً در بیماران بستری شده در بیمارستان موجب عفونت‌های بیمارستانی شده و جزء میکروارگانیسم‌های فرصت طلب محسوب می‌شود.

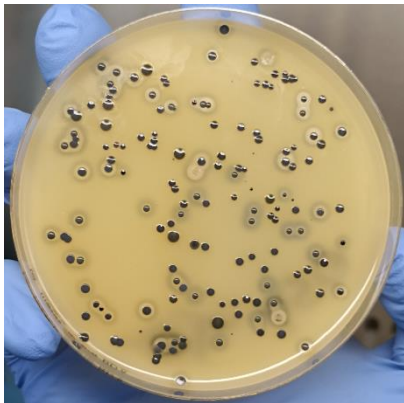
• *S. liquefaciens* س.لیکوفاسینس از شایعترین گونه‌های غذازادی است که ممکن است سبب فساد فرآورده‌های گوشتی و سبزیجات یخچالی شود.



*S. aureus*



*S. aureus*



## استافیلوکوکوس *Staphylococcus*

باکتری‌های **کروی، گرم مثبت و کاتالاز مثبت** و به صورت منفرد، دوتایی، چهارتایی و غیر منظم مانند خوشه‌های انگور هستند.

(به همین خاطر به این اسم نامیده می‌شوند زیرا کلمه استاف بر گرفته از کلمه یونانی به معنی خوشه است)

یکی از گونه‌های آن *S. aureus* است که معمولاً کلنی‌های زرد تا نارنجی تولید می‌کند گرچه ممکن است گاهی سفید نیز باشد.

این باکتری‌ها بی‌هوازی اختیاری‌اند و بسیاری از آنها قادر به تجزیه گلبول‌های قرمز خون می‌باشند (**بتاهمولیک** هستند)

عموماً پاتوژن‌اند و سموم مختلفی تولید می‌کنند از جمله توکسینی‌های کشنده، همولیزین، لوکوسیدین‌ها، کوآگولاز، استافیلوکیناز و انتروتوکسین. این باکتری‌ها عامل چندین نوع بیماری در انسانند از جمله عفونت معدي- روده‌ای غذازاد.

## واگوکوکوس‌ها Vagococcus

این جنس براساس اطلاعات حاصل از رشته 16s جهت قرار گرفتن در گروه **N**/ستریپتوکوکوس ایجاد شده است.

این باکتری‌ها به وسیله فلاژل پریترش متحرك هستند، گرم مثبت  
کاتالاز منفی بوده و در ۱۰ درجه سانتی‌گراد رشد می‌کنند اما در ۴۵  
درجه سانتی‌گراد رشدی ندارد.

قادر به رشد در نمک 4.5 درصد هستند ولی در ۶.۵ درصد رشدی  
ندارد و نیز در pH ۶.۹ قادر به رشد نیستند.

این باکتری‌ها بر روی ماهی‌ها، در مدفوع و آب یافت می‌شوند.  
***V. fuvialis*** ، سالمونیناروم ***V. salmoninarum*** .



## ویبریو *Vibrio*

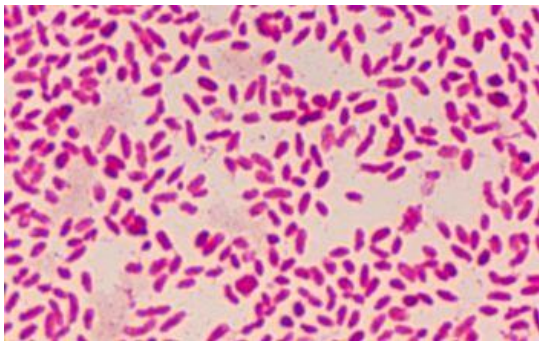


*vibrio cholerae*



- این باکتری‌ها میله‌ای، خمیده یا راست و گرم منفی هستند و از اعضای خانواده ویبریوناسه بوده و از فراوانترین باکتری‌ها در آبهای سطحی می‌باشند
- هوازی و بی‌هوازی اختیاری و با یک فلاژل متحرک می‌باشند
- بعضی از آنها از نمک دوست‌های میانه (متوسط) می‌باشند یکی از گونه‌های مهم آن *Vibrio cholerae* است که از دو زیرگونه کلاسیک و Eltor تشکیل می‌شود.
- این باکتری‌ها عامل وبا می‌باشند که فاضلاب‌ها و مواد غذایی آلوده به فاضلاب از مهمترین منابع آنهاست (بخصوص سبزیجات آلوده به فاضلاب)
- بعد از مصرف مواد آلوده تعدادی از این باکتری‌ها در شرایط اسیدی از بین می‌روند.

# ویبریو *Vibrio*

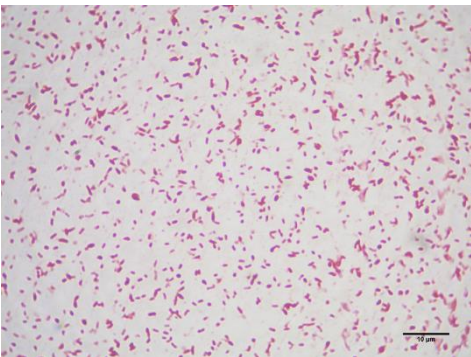


V. parahaemolyticus

گونه دیگر از این باکتری ها *V. parahaemolyticus* است

که نمک طعام تا ۸ درصد را تحمل می کند.

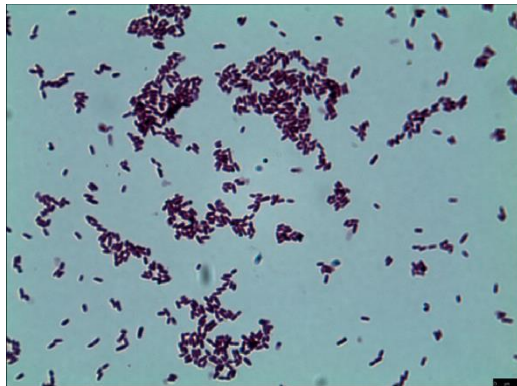
برخلاف سایر میکروب ها منحصراً توسط فرآورده های دریایی منتقل می شود و منشاء آن اقیانوس، سواحل دریا و آب های شور است.



V. parahaemolyticus

چنانچه منابع غیر دریایی آلوده دیده شود حتماً در اثر تماس با فرآورده های دریایی آلوده شده است.

از گونه های دیگر این باکتری می توان از *V. agnolyticus*، *V. fluvialis*، *vunificus* نام برد که همراه با پاراهمولیتیکوس در آب دریاها دیده می شوند. اگلینولیتیکوس، وونیفیکوس، فلوویالیس



*W. viridescens*

- این جنس از لاکتیک اسید باکتری‌ها در سال ۱۹۹۳ تحت نام شاخه لئوکونستوک جنس لاکتوباسیلوس‌ها شکل گرفت.

- این باکتری‌ها به استثنای *W. paramesenteroides* و *W. hellenica* تولید DL لاکتات از گلوکز می‌کنند.

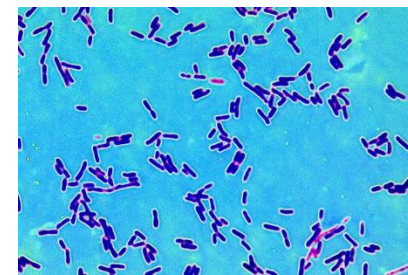
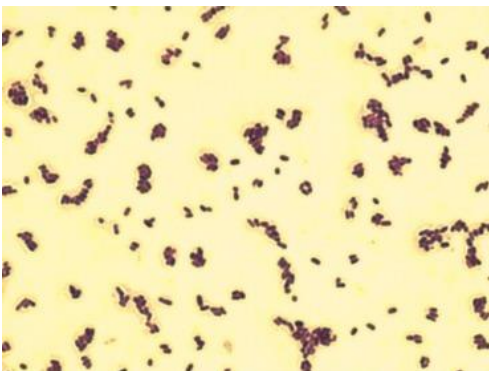
- همه این باکتری‌ها از **کربوهیدرات‌ها تولید گاز** می‌کنند *W. hellenica* گونه جدیدی است که در تولید سوسیهایی تخمیری یونانی شرکت می‌کنند

- **لویکونستوک پارامزونتروئیدس** حالا به نام *W. paramesenteroides* شناخته می‌شود.

- از جمله این باکتری‌ها که قبلاً به عنوان گونه‌های مختلف لاکتوباسیلوس‌ها شناخته می‌شدند عبارتند از:

- *W. confusa*, کانفوسا, *W. halotolerans*, *W. minor*, *W. viridescens*

*W. confusa*,



*W. cibaria*

# Yersinia      یرسینا

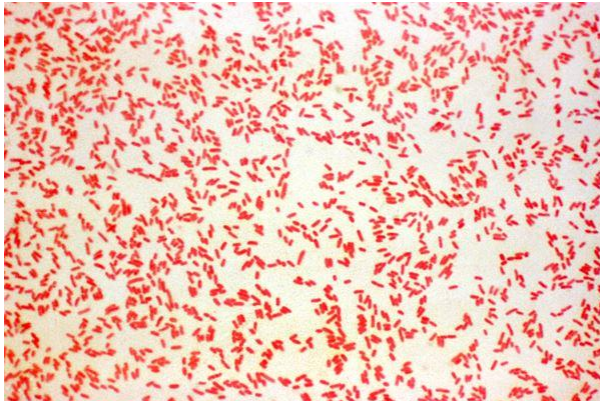


Yersinia Selective Agar

- این باکتری‌ها را می‌توان در **خاک** یافت.

- باکتری‌هایی هستند **میله‌ای و گرم منفی** که قادر به تخمیر لاکتوز نبوده اوره‌آز مثبت و اکسیداز منفی هستند.

- این جنس در بردارنده عامل طاعون انسانی یعنی ***Y. pestis*** می‌باشند.

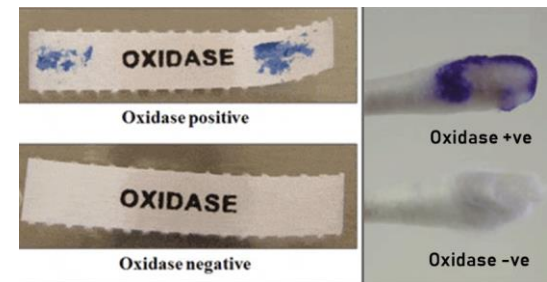


- حداقل يك گونه آن از عوامل **عفونت معدي- روده‌ای** به نام ***Y. enterocolitica*** می‌باشد.

# برای مطالعه بیشتر

# The oxidase test

- The oxidase test is designed for specifically detecting the presence of the terminal enzyme system in aerobic respiration called **cytochrome C oxidase or cytochrome a3**.
- Cytochrome C oxidase is the terminal or last H<sub>2</sub> electron acceptor in aerobic respiratory mechanism which is composed of a number of enzymes which alternatively oxidize and reduce each other by donating or accepting electrons derived from H<sub>2</sub>.
- The ability of an organism to produce the cytochrome C oxidase can be determined by using the reagent **tetramethyl-p-phenylenediamine dihydrochloride** impregnated in filter disk.
- The reagent serves as an artificial substrate **donating electrons and thereby becoming** oxidized to a deep purple compound in the presence of the enzyme oxidase and free O<sub>2</sub>.
- Development of **pink, then maroon and finally dark purple colouration** after rubbing the organism in the oxidase disc containing the reagent indicates positive reaction.





بیماری که در اثر مصرف ماهی اسکومبروئید یا فرآورده‌های ماهی محتوی مقدار زیادی هیستامین به وجود می‌آید، مسمومیت اسکومبروئید نامیده می‌شود. از جمله ماهیان اسکومبروئید می‌توان به ماهی تن، قباد، بونیتو<sup>۱</sup> غیره اشاره نمود. در یک مورد، مسمومیت هیستامین ناشی از نوعی ماهی شمشیری دندان‌دار که یک ماهی غیر اسکومبروئیدی است گزارش شده است (۵۱). هیستامین از طریق دکربوکسیلاسیون باکتریایی مقدار زیاد هیستیدین موجود در ماهیچه‌های این گروه از ماهیان تولید می‌شود. ممکن است مقدار کافی هیستامین تولید شود بدون این‌که محصول از لحاظ ارگانولپتیکی آسیبی ببیند و در نتیجه مسمومیت اسکومبروئیدی ممکن است هم از طریق ماهی تازه و هم از طریق ماهی فاسد از لحاظ ارگانولپتیکی، انتقال یابد. هادسون و براون (۵۰) که نقش هیستامین را در ایجاد

---

این بیماری از طریق خوردن انواع ماهی‌های تازه یا فرآوری شده انتقال یافته و علایم بیماری در عرض چند دقیقه تا سه ساعت و در بیشتر موارد در عرض ۱ ساعت پس از مصرف غذای مسموم ظاهر می‌شوند. معمولاً نشانه‌های آن شامل برافروختگی صورت و گردن همراه با احساس گرمای زیاد، ضعف عمومی و اسهال و سپس خارش صورت و گردن می‌باشند. به دنبال برافروختگی صورت و گردن، یک

سردرد ضربانی و شدید بروز می‌کند که به یک درد کسل کننده‌ی مداوم تبدیل می‌شود. سایر نشانه‌های این بیماری شامل سرگیجه، خارش، ضعف، سوزش دهان و گلو و عدم توانایی در بلع می‌باشند (۵۰). حداقل مقدار هیستامین لازم جهت بروز علایم ۱۰۰ ml/dl می‌باشد. حضور تعداد زیاد مورگانلا مورگانی در ماهیان مذکور و مقدار هیستامین بیشتر از ۱۰ mg/dl از عوامل مهم در کیفیت محصول محسوب می‌شوند.

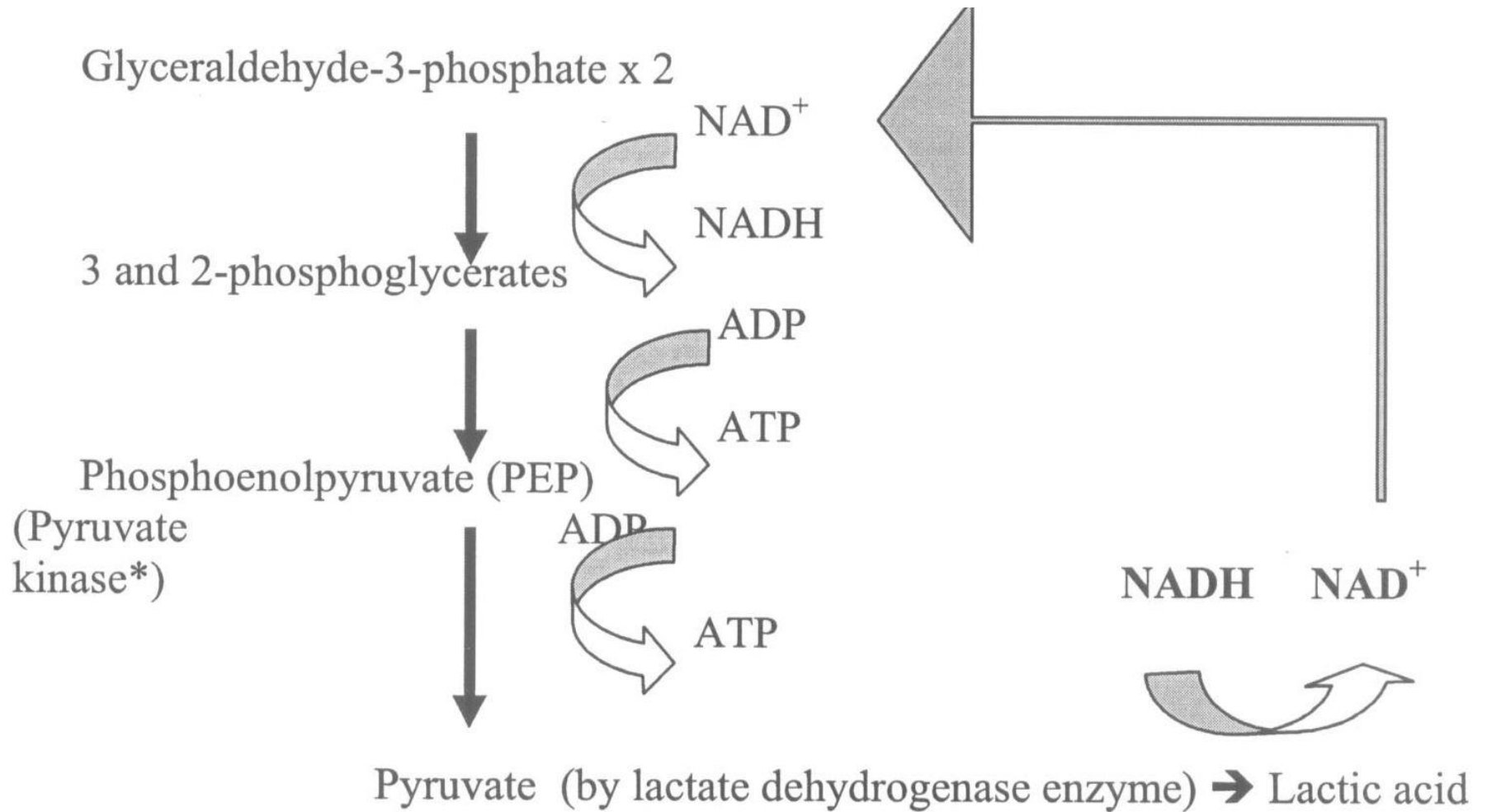
## متابولیسم کربوهیدرات در فراورد های تخمیری شیر

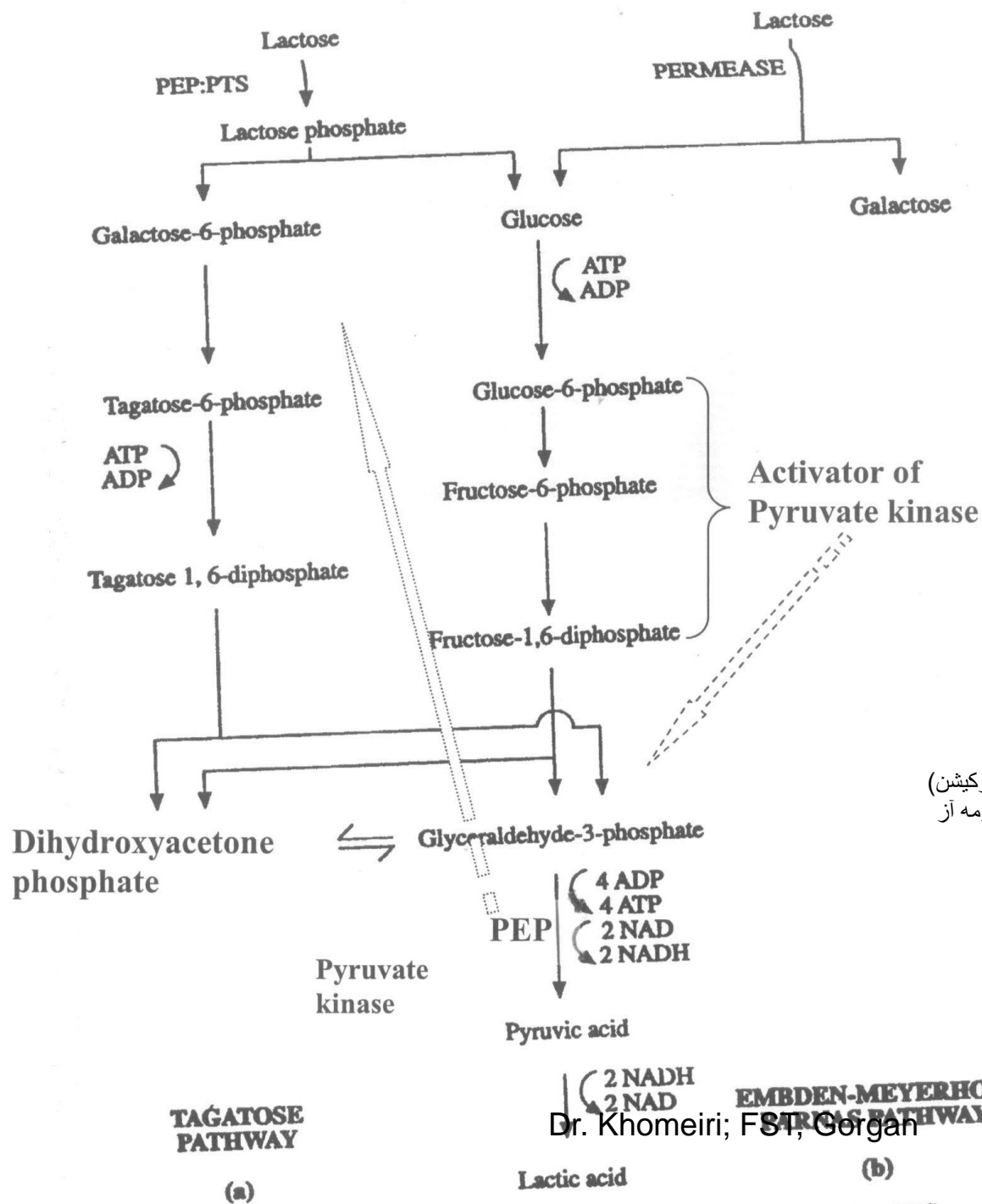
- لاکتوکوکوس ها، لاکتوباسیلوسها، لئوکونستوک و بیفیدوباکتریوم ها برای بدست آوردن انرژی از الکترونهاي **NADH**، داراي چرخه تري کربوکسیلیک و سیستم سیتوکروم نمی باشند.
- اکثر انرژی مورد نیاز آنها از طریق فسفریلاسیون در سطح سوبسترا و **ATP** از غشاي سیتوپلاسمي بدست می آید.
- کربوهیدرات به دو صورت هموفرمنتاتیو و هتروفرمنتاتیو مورد استفاده این باکتریها قرار می گیرد.



## تخمیر همولاکتیو

- گونه های لاکتوکوکوس، لاکتوباسیلوس دلبروکی زیر گونه بولگاریکوس، برخی از نژادهای لاکتوباسیلوس اسید فیلوس و استرپتوکوکوس ترموفیلوس از مهمترین باکتریهای این گروه می باشند.
- خود این گروه را می توان در دو دسته مورد مطالعه و بررسی قرار داد لاکتوکوکوس ها و برخی از نژادهای لاکتوباسیلوس اسید فیلوس که قادرند بطور همزمان علاوه بر گلوکز از گالاکتوز نیز استفاده نمایند.
- قند لاکتوز ترکیبی است که برای انتقال به داخل سلول ابتدا با استفاده از فسفوانیول پیروات (PEP) فسفوریله شده و سپس به داخل سلول منتقل می شود. این سیستم انتقال را سیستم فسفوترانسفراز وابسته به فسفوانیول پیروات (PEP-PTS) می گویند. لذا طی این سیستم لاکتوز به صورت لاکتوز فسفات در داخل سلول ظاهر شده که شکل اصلی مورد نیاز برای شکسته شدن به وسیله آنزیم بتا-D- فسوگالاکتوزیداز به گلوکز-۶- فسفات می باشد.
- گلوکز از طریق مسیر ایمبدن- میرهوف - پارنیس (EMP) کاتابولیز می گردد و گالاکتوز- ۶- فسفات در مسیر تاگتوز Tagtose مورد مصرف قرار می گیرد
- اگر گالاکتوز ۶- فسفات دفسفریله شود گالاکتوز به شکل غیر متابولیزه در داخل سلول باقی می ماند و از سلول به خارج دفع می شود.
- لاکتوکوکوس ها دارای پلاسمیدی می باشند که ژن های مربوط به سیستم فسفوترانسفراز و ژن بتا-D- فسوگالاکتوزیداز حمل می کند .
- در صورتیکه مقدار فعال کننده های آنزیم پیروات کیناز در محیط زیاد باشند فسفوانیول پیروات به پیروات تبدیل شده و متعاقب آن اسید لاکتیک زیادهتری تشکیل می گردد . اما اگر مقدار فعال کننده های کیناز در محیط کم باشد مقدار فسفوانیول پیرووات افزایش یافته و در نتیجه موجب افزایش جذب لاکتوز به روش انتقال PTS در سلول می شود.





تخمیر همولاکتیک لاکتوز پس از انتقال ( ترانس لوکیشن)  
 (a) بوسیله مکانیسم (b) PEP:PTS بوسیله یک پرمه از

More Activators → More active Kinase → PEP → Pyruvate → Lactic Acid

Less activators → Less activate Kinase → PEP increase and induce Lactose translocation into the cell

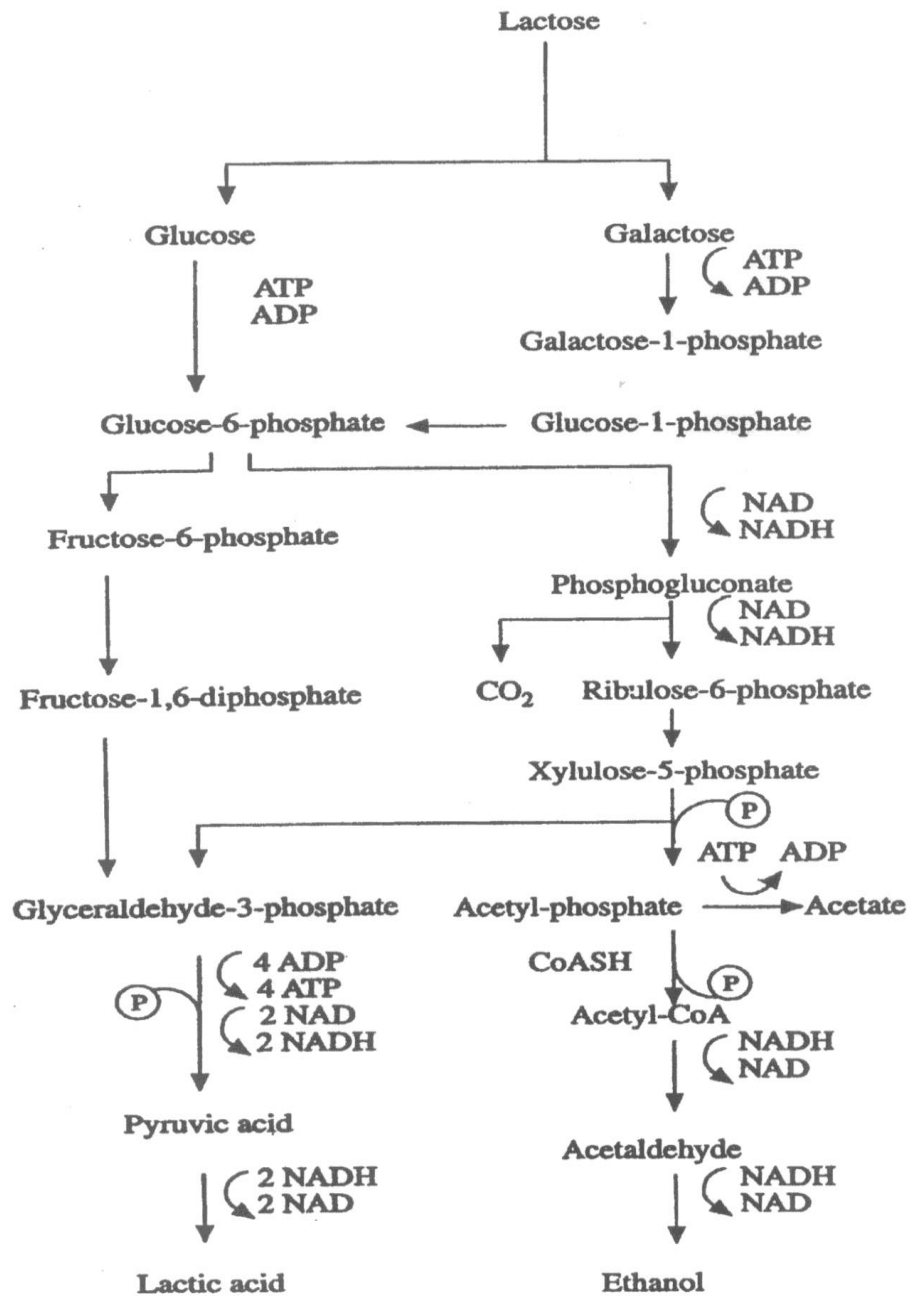
• لاکتوباسیلوس دلیروکی زیر گونه بولگاریکوس، لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و استریتوکوکوس ترموفیلوس این باکتری ها گلوکز را در مسیر ایمبدن میرهوف پارنیس مورد استفاده قرار می‌دهند

• در این باکتریها لاکتوز از طریق یرمه آز به همان شکل اصلی خود و بدون تغییر وارد سلول می‌شود در داخل سلول به وسیله بتا – D – گالاکتوزیداز به گلوکز و گالاکتوز می‌شکند.

• گلوکز تبدیل به پیرووات و گالاکتوز از سلول خارج می‌شود.

• اگر مقدار گلوکز کم باشد این باکتریها از گالاکتوز در مسیر لیلور Leloir استفاده می‌کنند

• اگر گالاکتوز تنها قند موجود در محیط باشد استریتوکوکوس ترموفیلوس رشد ضعیفی را از خود نشان می‌دهد اما لاکتوباسیلوس بولگاریکوس هیچ رشدی نخواهد داشت.



متابوليسم گالاكتوز بوسيله مسير متابوليكي ليليور و تخمير هترولاكتات بوسيله مسير هگزوز منوفسفات

Dr. Khomeiri; FST, Gorgan

LELOIR PATHWAYS

HEXOSE MONOPHOSPHATE  
SHUNT PATHWAY

## ۲- تخمیر هترو لاکتیکی

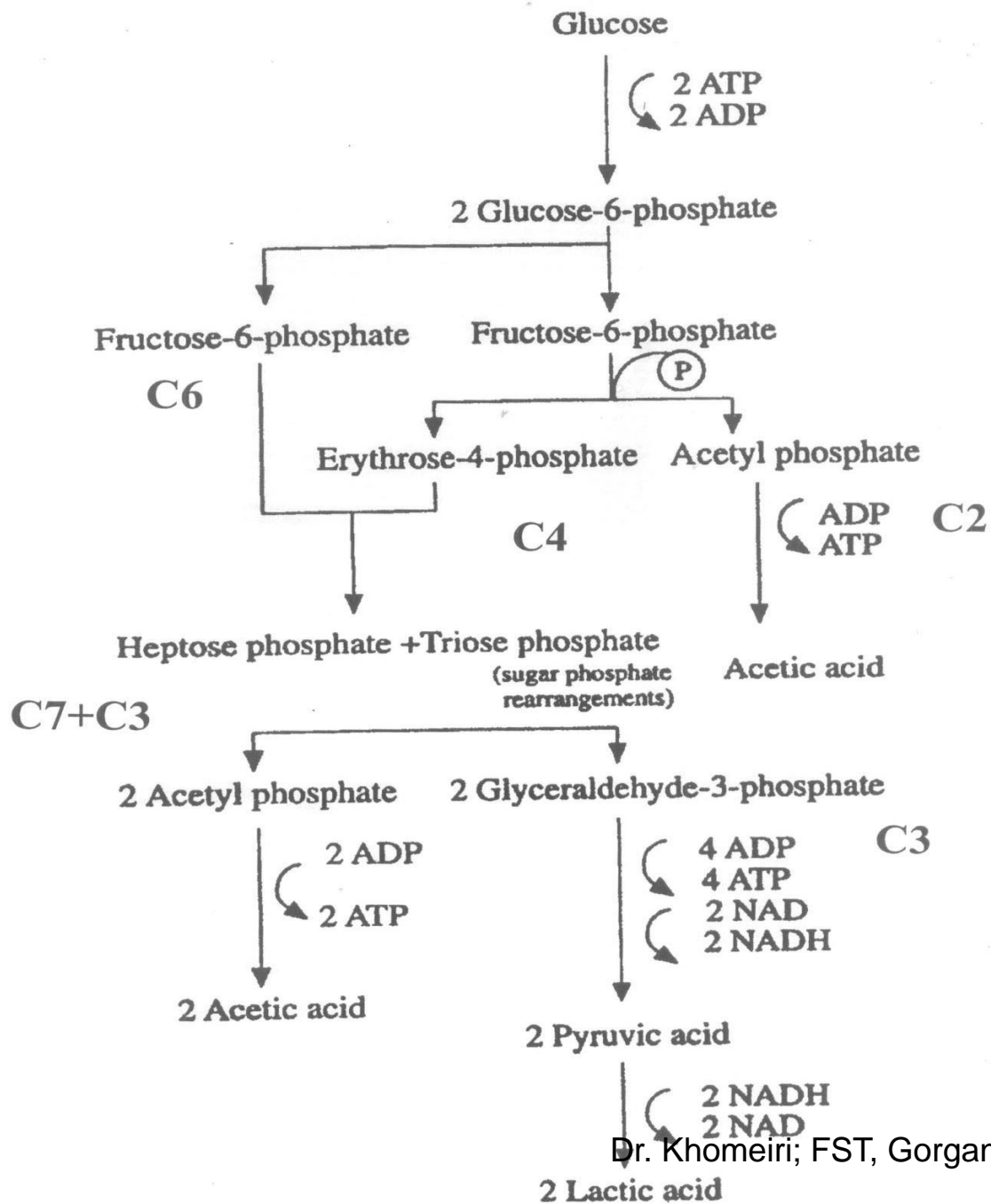
### لئوکونستوکها : ( مسیر هگزوزمنوفسفات )

لئوکونستوکها در تخمیر دوغاب کره ، پنیر کاتیج و خامه ترش استفاده می‌شوند لاکتوز از طریق پروتئین های پرمه از وارد سلول شده و به وسیله آنزیم بتا- D- گالاکتوزیداز می‌شکند. این آنزیم به وسیله دو ژن *LacI* و *LacM* رمز می‌شود و تولید دو پروتئین ( ۷۲ کیلو دالتون و ۳۵ کیلو دالتون) گلوکز-۶- فسفات را به فسفوگلوکونات تبدیل کرده و سپس آن را به استات، اتانول و لاکتیک اسید تبدیل می‌کنند.

### بیفیدوباکتریوم‌ها

فراورده های نهایی متابولیسم کربوهیدرات بیفیدوباکتریوم مخلوطی از چند ترکیب است هیچ فعالیت دکربوکسیلاسیون ندارند و دی اکسیدکربن نیز تولید نمی‌کنند نسبت استات تولید شده به لاکتاب ۳ به ۲ است.

یک ارگانیسم هتروفرمنتاتیو بوده و انواع مختلفی از ترکیبات دارای عطر و آروما تولید می‌کنند.



تخمیر هترولاکتیکی بیفیدوباکتریوم ها

Dr. Khomeiri; FST, Gorgan



## • ***Campylobacter spp.***

- *C. cinnaedi*. See *Helicobacter*.
- *C. coli*, 70, 403, 650, 669–690
- *C. concisus*, 748
- *C. curvus*, 22
- *C. cryaerophila*. See *Arcobacter*.
- *C. fenneliae*. See *Helicobacter*.
- *C. intestinalis*, 669
- *C. jejuni*, 8, 650, 668–672
- *C. lari*, 70

## • ***Clostridium spp.***

- *C. acetobutylicum*, 44
- *C. algidicarnis*, 365
- *C. argentinense*, 574
- *C. baratti*, 574
- *C. bifermentans*, 381, 435
- *C. botulinum*, 7–8, 157, 323
- *C. butyricum*, 308, 336, 435, 578
- botulinal toxin, 574, 583
- gassiness in cheese, 168
- radiation D value, 381
- *C. difficile*, 583
- *C. estertheticum*, 365

- *C. sordellii*, 381
- *C. sporogenes*, 157, 205, 578
- *C. thermosaccharolyticum*. See *Thermoanaerobacterium*.
- *C. tyrobutyricum*, 157, 308, 324
- gassiness in cheese, 168–169
- *C. welchii*. See *C. perfringens*
- *C. fallax*, 340
- *C. frigicarnis*, 107
- *C. gasigenes*, 108
- *C. histolyticum*, 431
- *C. lactatifermentans*, 630
- *C. laramie*, 365
- *C. nigrificans*, 107, 435
- *C. pasteurianum*, 168, 435
- *C. perfringens*,

## • ***Corynebacterium spp.***

- *C. diphtheriae*, 23
- *C. flaccumfaciens* See *Curtobacter*.
- *C. “manihot”*, 187
- *C. michiganense*, 130
- *C. nebraskense*, 130
- *C. sepedonicum*

## ***Desulfotomaculum spp.***

- *D. nigrificans*, PST, Gorgan

## ***Enterococcus spp.***

- E. asini*, 482
- E. avium*, 482–484
- E. casseliflavus*, 105, 107, 482–484
- E. cecorum*, 482–483
- E. columbae*, 482–483
- E. dispar*, 482–483
- E. durans*, 482–484
- E. faecalis*, 105, 169, 180, 219, 309, 481–484
- E. faecium*, 68, 88, 105, 169, 191
- E. fallax*, 482
- E. flavescens*, 482–483
- E. gallinarum*, 482–483
- E. hirae*, 68, 482–484
- E. malodoratus*, 482–483
- E. mundtii*, 107, 482–484
- E. pseudoavium*, 482–483
- E. raffinosus*, 482
- E. saccharolyticus*, 482–483
- E. seriolicida*, 486
- E. solitarius*, 482
- E. sulfureus*, 482–483

## ***Erwinia spp.***

- E. amylovora*, 130, 138
- E. ananas*, 25
- E. carotovora*. See *Pectobacterium*.
- E. chrysanthemi*, See *Pectobacterium*
- E. dissolvens*, 187–188
- E. herbicola*, 25
- E. milletiae*, 25
- E. stewartii*, 25
- E. uredovora*, 25