

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

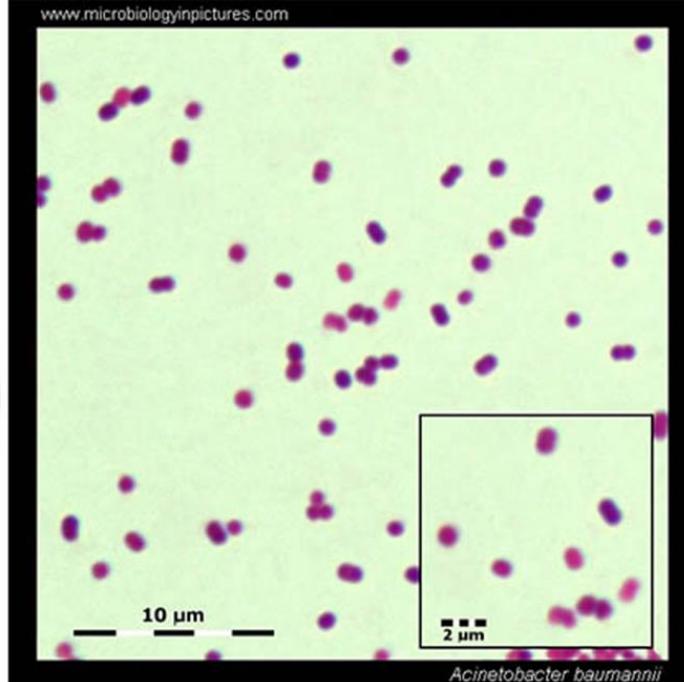
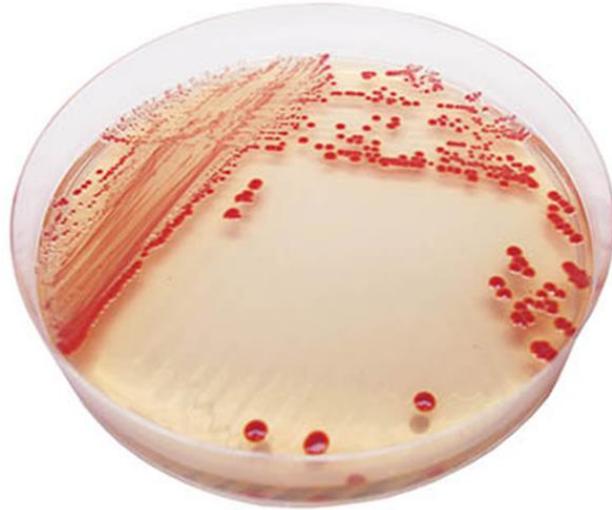
- These **gram-negative rods**
- show some affinity to the family Neisseriaceae, and some that were formerly achromobacters and moraxellae are placed here. Also, some former acinetobacters are now in the genus *Psychrobacter*
- They differ from ***Psychrobacter*** and the ***Moraxellae*** in being **oxidase 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.

• اسینتوباکتر کالکواستیکوس *A. calcoaceticus* در تولید *A. calcoaceticus* پروتئین تک یاخته) و اسینتوباکتر Single Cell Protein رادیورسیستنس *A. radioresistens* از جمله بacterی ها 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.

Acetobacter استو باکتر

- این باکتری‌ها الکل اتیلیک را به اسیداستیک اکسید می‌کنند در مرحله دوم سرکه‌سازی از این باکتری‌ها استفاده می‌شود.
- این باکتری‌های میله‌ای شکل، متحرك و گرم منفی، بر روی میوه‌ها، سبزی‌ها و نوشیدنی‌های الکلی یافت می‌شوند و در نوشیدنی‌های الکلی ایجاد فساد می‌کند.
- استو باکتر و گلوکونوباكتر دو جنس از خانواده استو باکتریا^س Acetobacteraceae می‌باشند.
- These are **Gram negative**, **catalase-positive**, **oxidase-negative**, **strictly aerobic bacteria**.

Acetobacter استو باکتر

• over oxidans - ۱ Suboxidans - ۲

- گروه اول بعد از ایجاد اسید استیک آن را تجزیه کرده و به CO₂ و آب تبدیل می‌کند.
- استو باکترها از این گروه بوده و لذا حضورشان در سرکه‌سازی سنتی مطلوب نیست مانند استو باکتر پراکسیدانس *A. peroxidans*
- که به دلیل اسلامیم تولید شده در واحدهای صنعتی *A. xylinum* ممکن است باعث انسداد ژنراتورها شده و یا در لوله‌ها باعث انسداد شوند، مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

بакتریهای استیک اسید

- اکسیداسیون اتانول به اسید استیک توسط اعضای جنس استو باکتر و گلوکونو باکتر را استیفیکاسیون می‌گویند.
- استیک اسید بакتری‌ها (**AAB**) بакتری‌های گرم منفی, کاتالاز مثبت, اسیدیاز منفی و کاملاً هوازی هستند.
- گونه‌های استو باکتر تولید کنندگان اسید بهتری نسبت به گلوکونو باکترها می‌باشند و در تولید سرکه تجاری رایج تر هستند،
- اما توانایی آنها در اکسید کردن اسید استیک به دی اکسید کربن و آب، خاصیتی که آنها را از گلوکونو باکتر 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 می‌شود.
- خوبی‌خانه مشکل مربوط به فعالیت اکسیداسیونی بیش از حد استو باکترها با استفاده از اتانول سرکوب می‌شود و می‌توان 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 می‌شوند. 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 می‌شود.
- از آنجایی که مقدار قابل توجهی از سرکه تمام شده در تانک تخمیر باقی می‌ماند، این امر باعث حفظ مایه کشت در برابر عوامل آلودگی می‌شود.
- علاوه بر این وجود مقداری از استیک اسید، از بروز اکسیداسیون بیش از حد جلوگیری می‌کند زیرا مشخص شده است که ***Acetobacter europaeus***, گونه‌ای که معمولاً در تخمیر کننده‌های سرکه تجاری یافت می‌شود، زمانی که غلظت استیک بیش از ۶ درصد باشد، موجب اکسایش بیش از حد نمی‌شود.

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 CO₂.
- 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

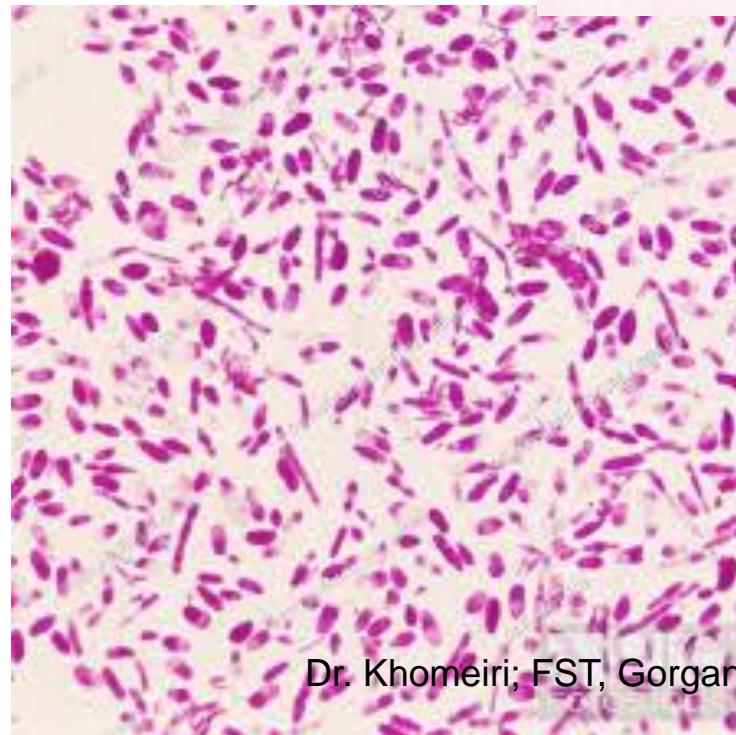
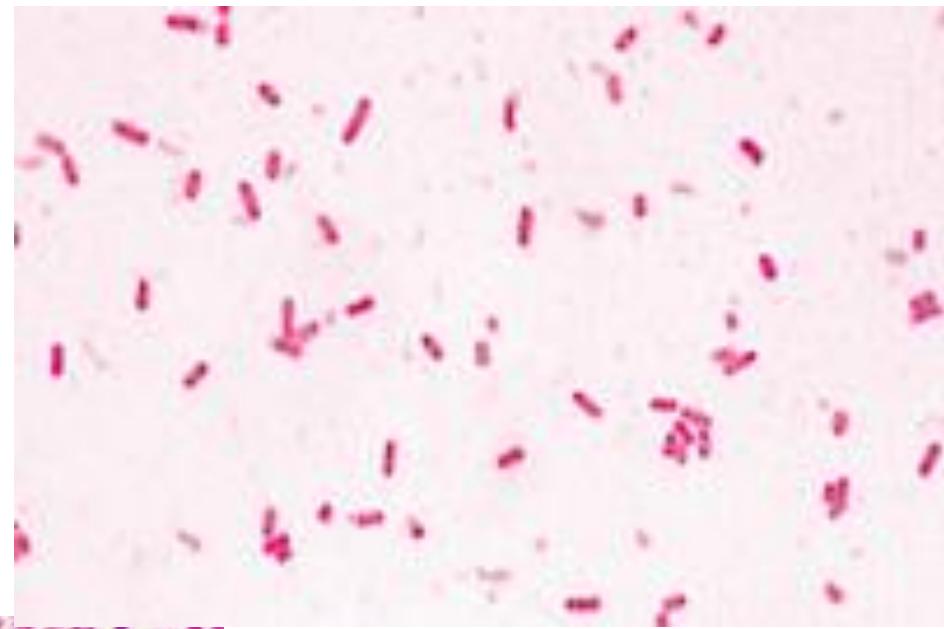
Order: Rhodospirillales

Family: Acetobacteraceae

Genus: ***Acetobacter***

Species:

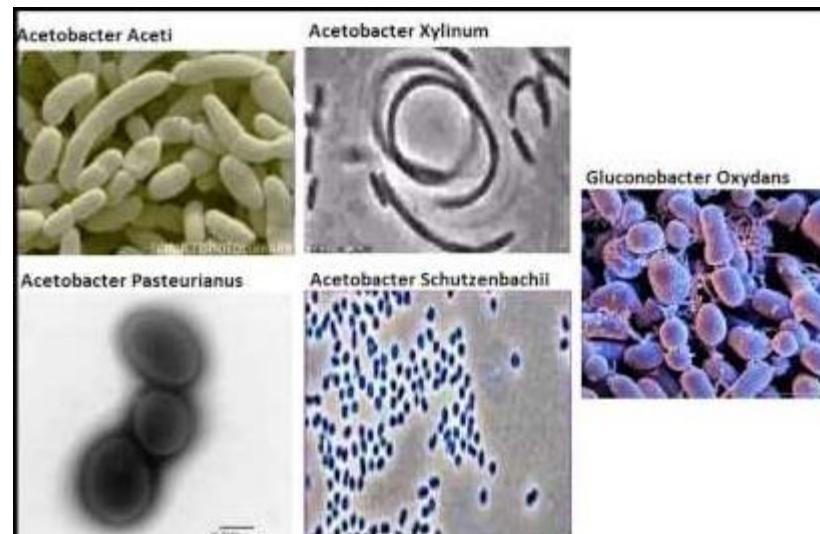
- Main type of species: *Acetobacter aceti*



Dr. Khomeiri; FST, Gorgan

- **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 می‌باشند و برخی از آنها پاتوژن ماهیان هستند
- این باکتری‌ها سایکروتوف بوده و دمای اپتیم رشدشان ۲۲ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد است.
- ***A. hydrophila*** از پاتوژن‌های انسانی، حیوانی (ماهی، قورباغه و پستانداران) است.

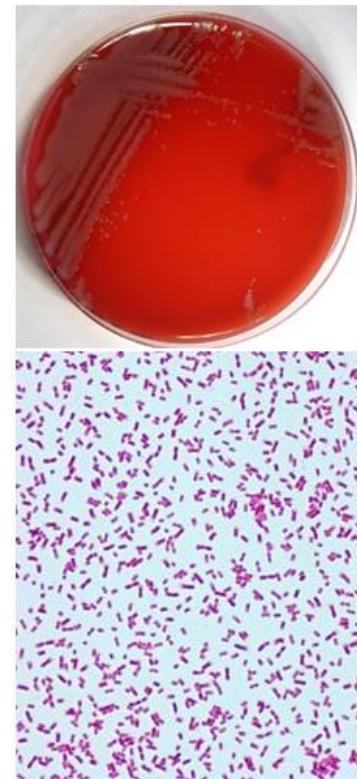


Fresh-mount picture

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

- Although gram negative, these organisms sometimes stain gram positive.
همانطور که از نام عمومی شان پیداست، قندها را تخمیر نمی کنند، بلکه واکنش های قلیابی 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.

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



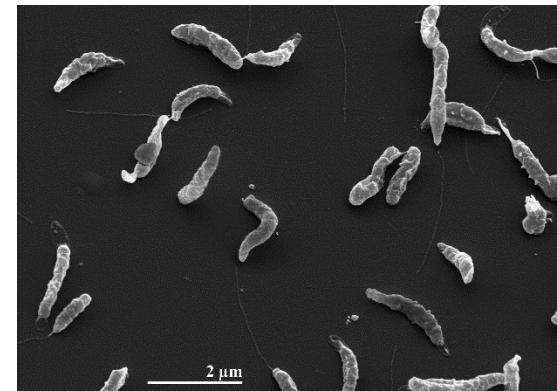
Alteromonas (al • te • ro • mo'nas; *another monad*).

- 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** تجدید النظر 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.

Dr. Khomeiri; FST, Gorgan



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 بوتلری

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 بیزا (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-معده 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 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 استئارو ترموفیلوس، جئوباسیلوس استئارو ترموفیلوس 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 فرآوردهای 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 باسیلوس ساپتیلیس

- به صورت گستردۀ ای بر روی نباتات و علوفه منتشر می‌شود.
- خاصیت پروتئولتیک شدیدی دارد و آنزیم پروتئولتیک تولیدی توسط این باکتری مانند رنین قادر است شیر را تبدیل به دلمه نماید
- در تهیه ماسن ممکن است موجب انعقاد شیرین شود که بدون اینکه pH به نقطه ایزوالکتریک بر سد 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 پروتئولتیک و آمیلولتیک (آمیلازی) در هنگام برش نان حالت کشدار ایجاد شده و وسط آن حالت نرم خواهد داشت.

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

- از بакتری 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.
- بакتری مهم در ایجاد فساد در کنسرو گوجه فرنگی است.
- اسپورها در این بакتری 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

استئارو ترموفیلوس



▲ Plate 8.12 Sign of Spoilage in Canned Foods

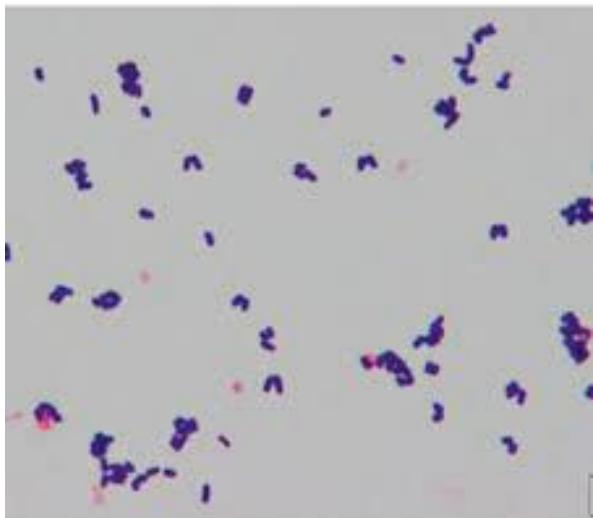
- از باکتری های Flat-Sour است
- و نیز دارای خواص لبیولتیکی است.
- این باکتری هوازی و بیهوازی اختیاری است.



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.

Brevibacterium بروی باکتریوم



- 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 پروتئولیک است.

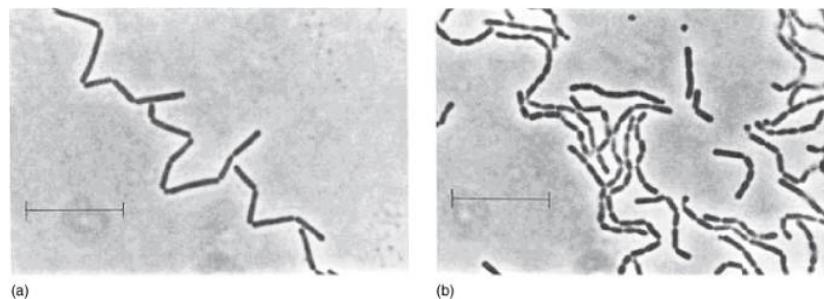


Brochothrix (bro • cho • thr'ix;

- 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 coccoids, a feature typical of coryneforms.

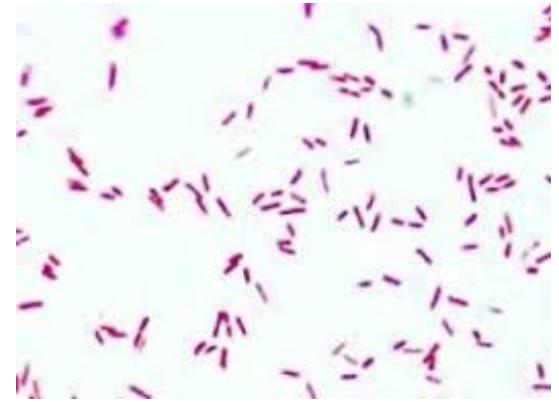
Brochothrix (bro • cho • thr'ix;

- 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.



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).

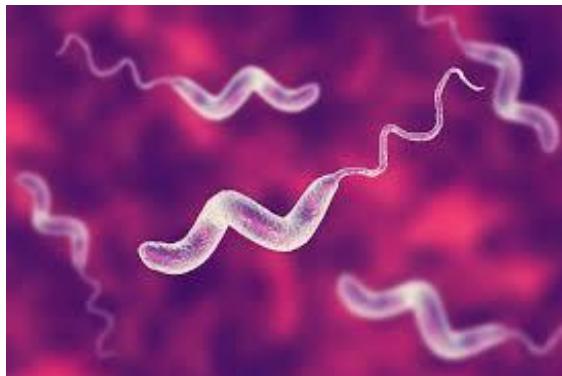
- Although most often pronounced "camp 'lo • bac • ter," the technically correct pronunciation should be noted.
- These **gram-negative**, spirally curved rods were formerly classified as vibrios. They are microaerophilic to anaerobic.

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. cinaedi* and *C. fenneliae* are now in the genus *Helicobacter*; and the once *Wolinella carva* and *W. recta* are now *C. curvus* and *C. rectus*

C. jejuni کامیلوباکتر ججونی



- یکی از مهمترین گونه‌های کامیلوباکتر در مواد غذایی است
- این باکتری دارای فلازل 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
- میکروآئروفیل بوده به ۳ تا ۶٪ اکسیژن برای رشد نیاز دارد



کامپیلوباکتر ججونی *C. jejuni*

- به حرارت حساس بوده و حرارت ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ دقیقه $10^7/g$ سلول از این باکتری را در گوشت خرد شده از بین می برد.
- چند کامپیلوباکتر دیگر *C. intestinalis* و *C. coli*، *C. jejuni* می توانند در انسان ایجاد بیماری های گوارشی (اسهال) نمایند.
- این باکتری دارای گستردگی همه جایی نیست اما بیشتر در حیوانات خونگرم دیده می شود.
- مدفع 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).

باکتری های این جنس میله ای شکل، گرم مثبت و کاتالاز منفی می باشند که قبلاً در لاکتوباسیلوس ها طبقه بندی می شدند.

از نظر فیزیولوژیک به انتروکوکوس ها و واکوکوکوس ها نزدیکترند تا لاکتوباسیلوس ها.

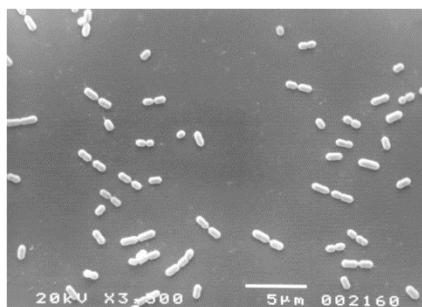
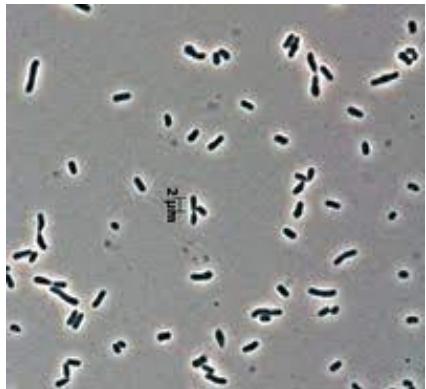
این باکتری ها هتروفرماتاتیو بوده

اکثراً در صفر درجه سانتی گراد رشد می کند و در ۴۵ درجه سانتی گراد هیچ رشدی ندارند.

به دلیل عدم توانایی رشدشان برروی محیط دارای استات و تولید اولئیک اسید از لاکتوباسیلوس ها متمایز می شوند.

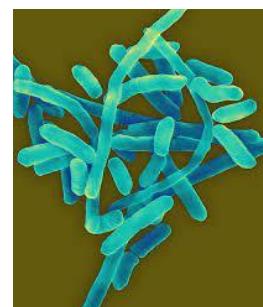
آنها را می توان برروی گوشت های بسته بندی شده در خلاء و محصولات مربوطشان و نیز گوشت ماهی ها و طیور یافت.

با گوشت های بسته بندی شده در خلاء در ارتباط است اما به علت اینکه تولید H_2S و ترکیبات نامطلوب دیگر نمی کند، لذا به عنوان باکتری عامل فساد شناخته نمی شود.



Citrobacter (cit • ro • bac'ter).

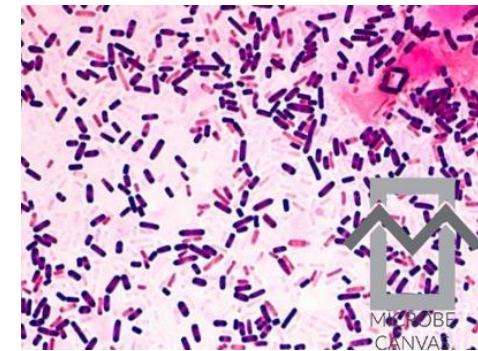
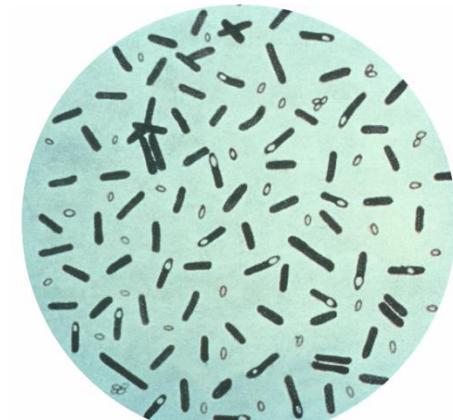
- These enteric bacteria , Slow lactose fermenting
- are slow lactose-fermenting, gram-negative rods.
- that typically produce yellow colonies on plate count agar
- All members can use citrate as the sole carbon source.
- *C. freundii* is the most prevalent species in foods,



حضورشان روی گوشت و سبزیجات **تازه** معمول نیست

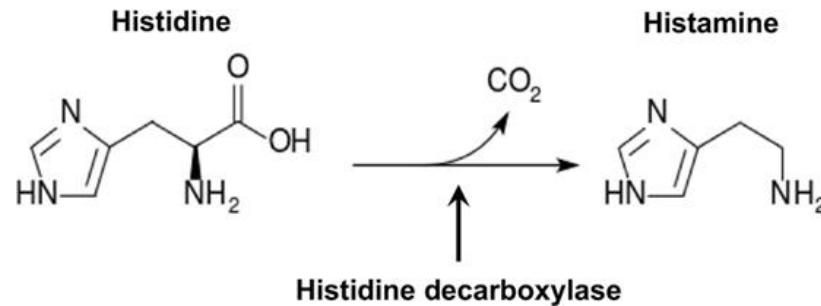
Clostridium (*clos • tri'di • um; Gr. closter, a spindle*).

- **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.



اسکومبر وئید

Scombroid poisoning



- 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 (حال مخالفی)، بونیتو و غیره اشاره کرد.

- هیستامین از طریق دکربوکسیلاسیون باکتریایی مقادیر زیادی هیستیدین در عضلات این گروه تولید می شود.

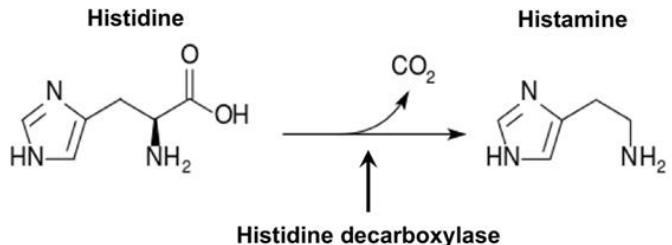
- سطوح کافی هیستامین ایجاد مسمومیت ممکن است بدون اینکه محصول از نظر ارگانولپتیکی غیرقابل قبول باشد تولید شود، در نتیجه ممکن است مسمومیت اسکومبروئید هم از ماهی تازه و هم از نظر ارگانولپتیک فاسد ایجاد شود.

- 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.*

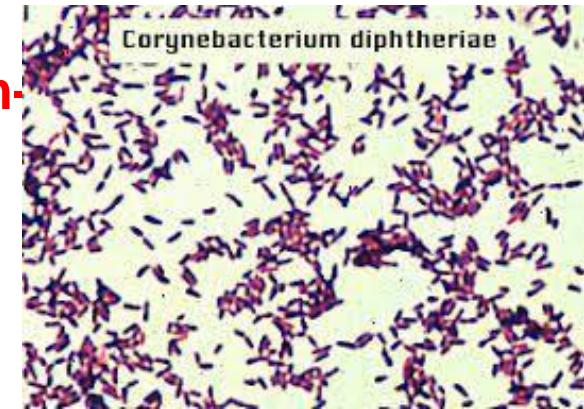
علائم اسکومبروئید



- 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*).

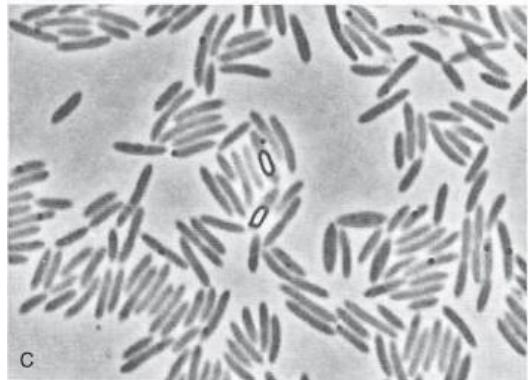
- *This is one of the true coryneform genera of Gram-positive, rod-shaped bacteria*
- that are sometimes involved in the **spoilage of vegetable** and **meat products**.
- Most are **mesotrophs**, although **psychrotrophs** are known,
- and one, *C. diphtheriae*, causes **diphtheria** in humans.
- The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



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

دسلفوتوماکولوم

Desulfotomaculum

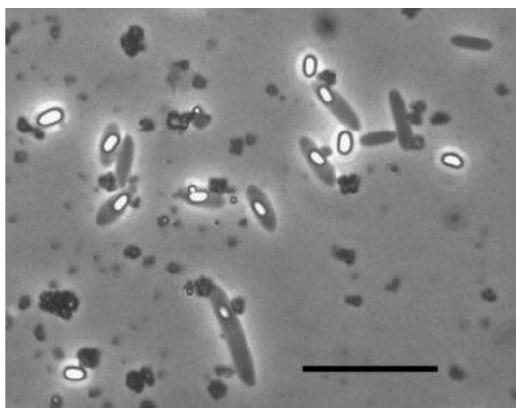


• باکتری های میله ای، گرم مثبت، اسیورزا هستند که فرم اسپوری آنها برآمده تراز حالت رویشی است.

• محل طبیعی آنها خاک، آب تازه و شکمبه بوده

• و از ترکیبات سولفوره به عنوان گیرنده الکترونی نهایی در تنفس استفاده می کند و سپس آن را به هیدروژن سولفید (H_2S) احیا می کند.

D. nigrificans

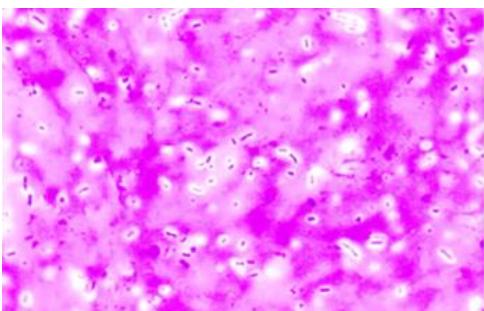


• سبب فساد متعفن در غذاهای کنسروی است.

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

- باکتری های روده ای گرم منفی از خانواده Enterbaceriaceae 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

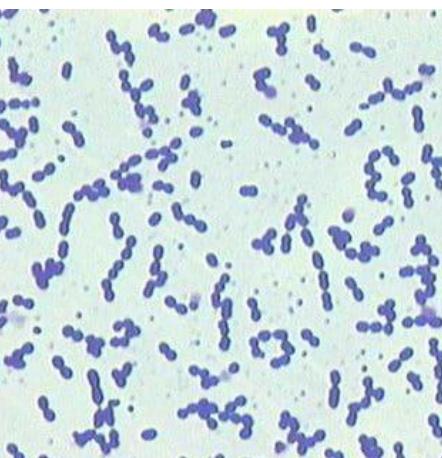
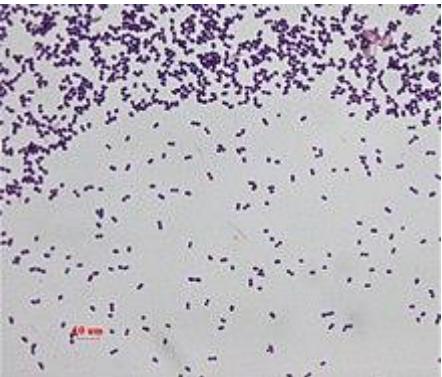
- گونه های این جنس به لحاظ بسیاری از ویژگی ها مشابه E. coli هستند با این تفاوت که گستردگی بیشتری در طبیعت دارند. روی گیاهان، در آب و گاهی در لوله گوارش و بسیاری از مواد غذایی مشاهده می شوند.



- در حین تخمیر خیارشور ایجاد گاز یا کف می کنند و به علت خواص پروتولیتیک در سطح مواد غذایی ایجاد لایه نزج 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 $\text{CO}_2/\text{H}_2 = 1$ 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.

Enterococcus (en • te • ro • coc'cus)

• 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. faecalis* و *E. faecium* که به ترتیب در مدفع 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 انترکوکوس‌ها در ۴ درجه سانتی‌گراد هم می‌توانند رشد کنند و بعضی از آنها حداقل دو گونه مذکور در ۵ درجه سانتی‌گراد هم رشد می‌کنند.

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

• همه انترکوکوس‌ها معمولاً علاوه بر رشد در ۴ درجه سانتی‌گراد در نمک ۶.۵ درصد، pH=9.6 و نیز دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد رشد می‌نمایند.

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

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

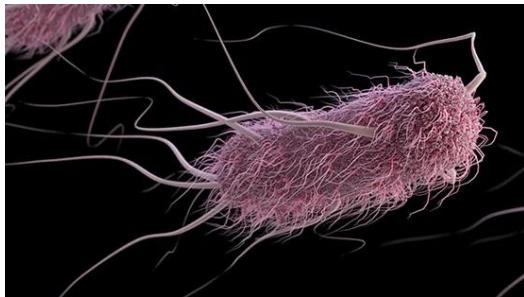
• باکتری های میله ای گرم منفی روده ای می باشند که خصوصاً با گیاهان در ارتباطند

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

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

• این باکتری ها نوعی اندویلی گالاكتوروناز تولید می کنند که سبب نرم شدن سیب زمینی می گردد. باکتری های اروینیا و نیز کپک ها به دلیل دارا بودن آنزیم های یکتیاز در ابتدا این بخش از گیاه را که حفاظ آن می باشد نابود کرده و سپس شرایط رشد برای باکتری های بدون پکتیناز فراهم می آید.

• بسیاری از گونه های اروینیا نظیر کارتوروورا (که به یکتوباکتریوم کارتوروورا تغییر یافت) قادر به تخمیر انواع قند و الکل های موجود در سبزیجات از قبیل رامنوز، سلوبیوز، آرابینوز و مانیتولی می باشند در صورتی که اکثر باکتری ها قادر به تخمیر آن نیستند با وجود اینکه در ۳۷ درجه سانتی گراد بخوبی رشد می کنند اما اکثر آنها در دمای یخچالی نیز قادر به رشدند.

Escherichia (esch • er • i'chi • a)

Rod shaped E.coli cells in Gram stain



Dr. Khomeiri; FST, Gorgan

• باکتری های میله‌ای، گرم منفی و بی‌هوازی اختیاری از خانواده انترباکتریاسه می باشند ،

• یقیناً وسیعترین جنس‌های مطالعه شده از کل باکتری‌ها هستند بعضی از نژادهای این باکتری باعث عفونت‌های گاستروانتریت (*Gastroenteritis*) (عفونت معده - روده‌ای) می‌شوند.

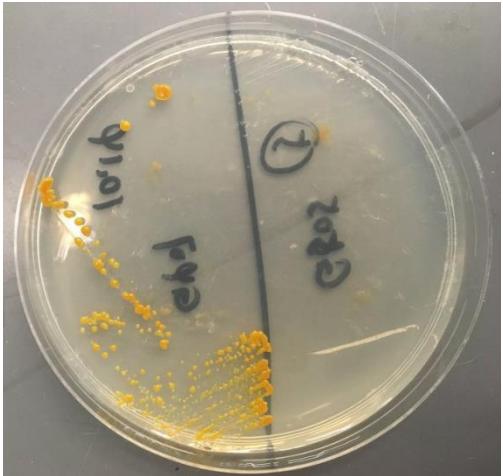
• گونه مهم آن *E. coli* است که به عنوان شاخص بهداشتی مواد غذایی و آب کاربرد دارد.

• محل اصلی این باکتری ناحیه روده‌ای 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 موادغذایی نشان دهنده آلودگی ماده غذایی با مواد مدافعتی است.

Flavobacterium (fla • vo • bac • te'ri • um)

فلاوبکتریوم

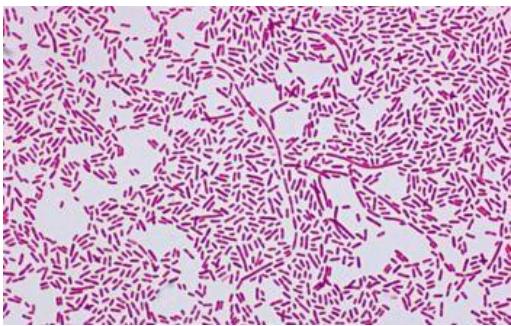
- باکتری های میله ای گرم منفی، هوازی که از خصوصیات بارز آنها ایجاد پیگمان های زرد تا قرمز و ارتباطشان با گیاهان است.



- بعضی از آنها مزوتروف و بعضی نیز سایکروترفن که در فساد گوشت ها و سبزیجات یخچالی شرکت می کنند.

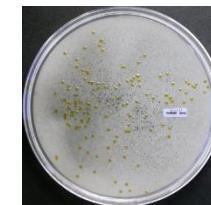
- در سطح گوشت سبب ایجاد رنگ نامطلوب می شوند و باعث فساد در صدف های خوراکی، گوشت طیور، تخم مرغ، کره و شیر می شوند.

- این باکتری ها دستخوش تغییرات شدیدی در طبقه بندی جدید شده اند و جنس های جدیدی از آنها منشعب شده است که هیچ ارتباطی با مواد غذایی ندارند.



- بعضی از جنس های جدید شامل پاتوژن های ماهی و بعضی نیز از هالوفیل ها می باشند.

- میکی از گونه های این جنس *F. proteus* می باشد که از عوامل فساد در آبجو است.



Dr. Khomeiri; FST, Gorgan

Gluconobacter

گلوكونوباكتير

- باکتری هایی که قبلاً به استوموناس *Acetomonas* معروف بوده اند.
- گونه های این باکتری مانند استو باکترها قادر به اکسید کردن اتانول می باشند.
- این باکتری ها در صورت تحرک بوسیله فلاژل قطبی متحركند.
- این باکتری ها میله ای شکلند اما در فاز تولید سرکه به صورت رشته ای یا متراکم یا اشکال دیگر در می آیند شرایط اسیدی را بخوبی تحمل کرده و خاصیت پروتئولیک کمی دارند.
- یکی از گونه های آن جنس Ropiness G. oxydans می باشد که باعث آبجو است که در اثر رشد این باکتری در آبجو یا خیسانده مخصوص تخمیر آبجو و تولید ترکیبات لزج می باشد.

هافنیا Hafnia (haf'ni • a)

- میله‌ای روده‌ای گرم منفی که در فساد فرآورده‌های سبزی و گوشت‌های یخچالی مهم می‌باشد

- H. alvei تنها گونه شناخته شده آن تا به حال است این باکتری متحرک، لیزین و اورنثین مثبت است.



هالوباکتریوم Halobacterium

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

- لذا منشاء اصلی آنها اطراف دریاچه‌های نمک و برروی مواد غذایی با درصد نمک بالاست
- این باکتری‌ها معمولاً حاوی رنگدانه نارنجی می‌باشند غالب باکتری‌هایی که قبلاً به عنوان Flavebacterium 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.

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

- جنس جدیدی که از جنس میکروبکوس‌ها جدا شده‌اند.
- ۳ گونه K. kristinae ، K. varians ، K. rosea این باکتری‌ها اکسیداز منفی و کاتالاز مثبت‌اند.

- باکتری‌های گرم مثبت معمولاً غیر متحرک و بدون اسیور هستند.
- که در متابولیسم تخمیر قندها، تولید میزان زیادی اسید لاتکتیک می‌کنند.
- اعضای این گروه فاقد پروفیرین 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 بی‌هوایی رشد می‌کنند).
- اما بر خلاف بی‌هوایی‌ها اکثر این باکتری‌ها به حضور اکسیژن حساس نمی‌باشند و قادر به رشد در حضور **Aerotolerant anaerobe** یا غیاب اکسیژن می‌باشند لذا به آنها بی‌هوایی‌های تحمل کننده هوا یا می‌گویند.
- بعضی از گونه‌ها قادر به جذب O_2 از طریق سیستم اکسیداز-فلاؤ 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

در صورت تشکیل سوپر اکسید اکسیژن (O_2^-) نیز این باکتری‌ها از طریق کمپلکس‌های پروتئین - Mn^{2+} آزاد آن را تبدیل به H_2O_2 و O_2 می‌کنند (چون فاقد سوپر اکسید دیسموتاز می‌باشند)



• جنس‌هایی که در گروه اسیدلاکتیک باکتری‌ها قرار دارند عبارتند از:

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

• باکتری‌های اسیدلاکتیکی براساس توانایی تخمیر قندها به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

• - هموفرمنتاتیو *Homofermentative* آن دسته از باکتری‌هایی که محصول اساسی و اصلی تخمیرشان اسیدلاکتیک است.

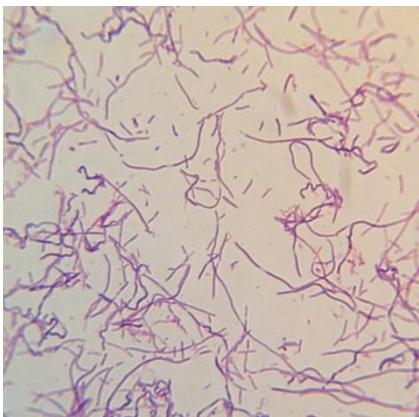
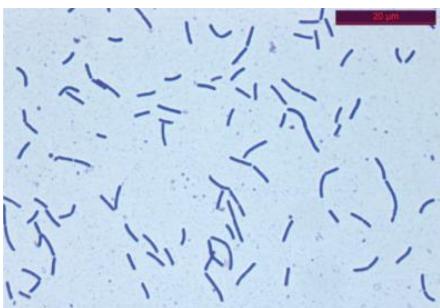
• - هتروفرمنتاتیو *Heterofermentative* این باکتری‌ها در اثر تخمیر قندی علاوه بر لاکتیک اسید به مقدار مساوی از آن تولید CO_2 و اتانول یا استات می‌نمایند.

Lactic Acid Bacteria

- در الگوی هموفرمنتاتیو وقتی مشاهده می‌شود که از قند‌های شش کربن استفاده شود در حالیکه اگر قند‌های پنج کربن استفاده شود بعضی از همولاكتیک‌ها تولید اسیداستیک و اسیدلاکتیک می‌کنند.
- علت اختلاف در این دو دسته باکتری‌ها حضور یا غیاب آنزیم آدولاز در آنهاست باکتری‌های همو‌دارای آنزیم آدولاز 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 CO₂) قادر به تولید ترکیبات دیگری مانند استات، فورمات و گلسیرول و غیره می‌باشند
- بنابراین این دسته از باکتری‌ها در تولید آroma و عطر فرآورده‌های لبنی مانند استالدئید و دی‌استیل مهم‌ترند.
- گذشته از استثناءها هر باکتری که فاقد کاتالاز باشد ولی اکسپژن هوا را تحمل کند در خاتواده لاكتوباسیلاسه قرار می‌گیرد. *Acetobacter xylinum*, *Shigella dysenteriae* از این استثناء‌هایند.

لاکتوباسیلوس‌ها

Lactobacillus



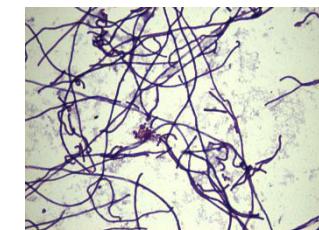
• باکتری‌های میله‌ای گرم مثبت و کاتالاز منفی که اغلب در زنجیره‌های بلند قرار می‌گیرند

• اگر چه در مواد غذایی برخی از نژادها مشخصاً میکروائروفیل می‌باشد اما اکثرًا غیرهوازی مطلق می‌باشد

• محل اصلی زنگی‌شان بر روی سبزیجات است که همراه با دیگر باکتری‌های خانواده لاكتوباسیلاسه دیده می‌شوند و نیز معمولاً بر روی فرآورده‌های لبنی هم دیده می‌شوند.

• در تولید بسیاری از فرآورده‌های تخمیری نقش داشته و عموماً بر روی گوشت‌های بسته‌بندی شده در یخچال رشد می‌کنند

• و براساس تولید اسید‌لакتیک از تخمیر گلوكز به دو دسته همو و هترو فرمنتایتو تقسیم می‌شوند.



بعضی از گونه‌های مهم جنس لاكتوباسیلوس

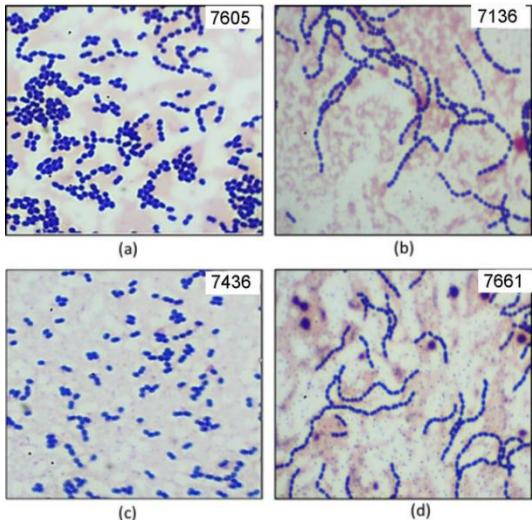
- که همراه با *S. thermophilus* به نسبت ۱:۱ استارتر ماست را تشکیل می‌دهند.
- در تولید فرآورده‌های تخمیری شیر مانند کفیر و شیر بولگاریکوس استفاده می‌شود.
- در تولید ساورکرات و زیتون تخمیری و فرآورده‌های ترشی و نان ترش سانفرانسیسکو نقش دارد.
- بخصوص در فرآورده‌های تخمیری سویا مانند مورامی *moromi* و کوجی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

بسیاری از لاكتوباسیلوس‌ها از جمله لاكتوباسیلوس اسیدوفیلوس، بولگاریکوس و لاكتیس در تولید ترکیبات ضد سرطانی مانند **باتاگلوكورونیداز، نیتروردوکتاز و آزو رودوکتاز** نقش دارند این آنزیم قادر است عوامل سرطانزا را تضعیف کند.

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

لاکتوکوکوس

Lactococcus



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.

- کوکسی‌ها گروه N جدول لنسفیلد که قبلاً در جنس استرپتوكوکوس طبقه‌بندی می‌شدند.
- باکتری‌های گرم مثبت، کاتالاز منفی، غیر متحرک و کروی یا تخمر غی شکل هستند که به صورت منفرد (تکی)، دوتایی یا زنگیری وجود دارند.
- در ۱۰ درجه سانتی‌گراد رشد می‌کنند اما در ۴۵ درجه سانتی‌گراد رشدی ندارند و اکثر نژادها با آنتی‌سرمها گروه N وارد واکنش می‌شوند.
- هموفرمنتاتیو است و محصول نهایی و اصلی تخمیر این باکتری‌ها L. لاكتیک اسید می‌باشد.
- از گونه‌های مهم آن Nisin می‌باشد که تولید ماده‌ای به نام نایسین L. lactis و L. diacetilactis می‌باشد که اثر ضد باکتریایی داشته و جزء باکتریوسین‌ها می‌باشد. این ترکیبات اکثراً روی باکتری‌های گرم مثبت اثر بازدارندگی دارند.
- در کنار تولید اسید ایجاد آromad (عطر و بو) نیز L. lactis sub lactis biovar. diacetilactis می‌کنند.

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	Alpha, Gamma

Dr.T.V.Rao MD

17



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

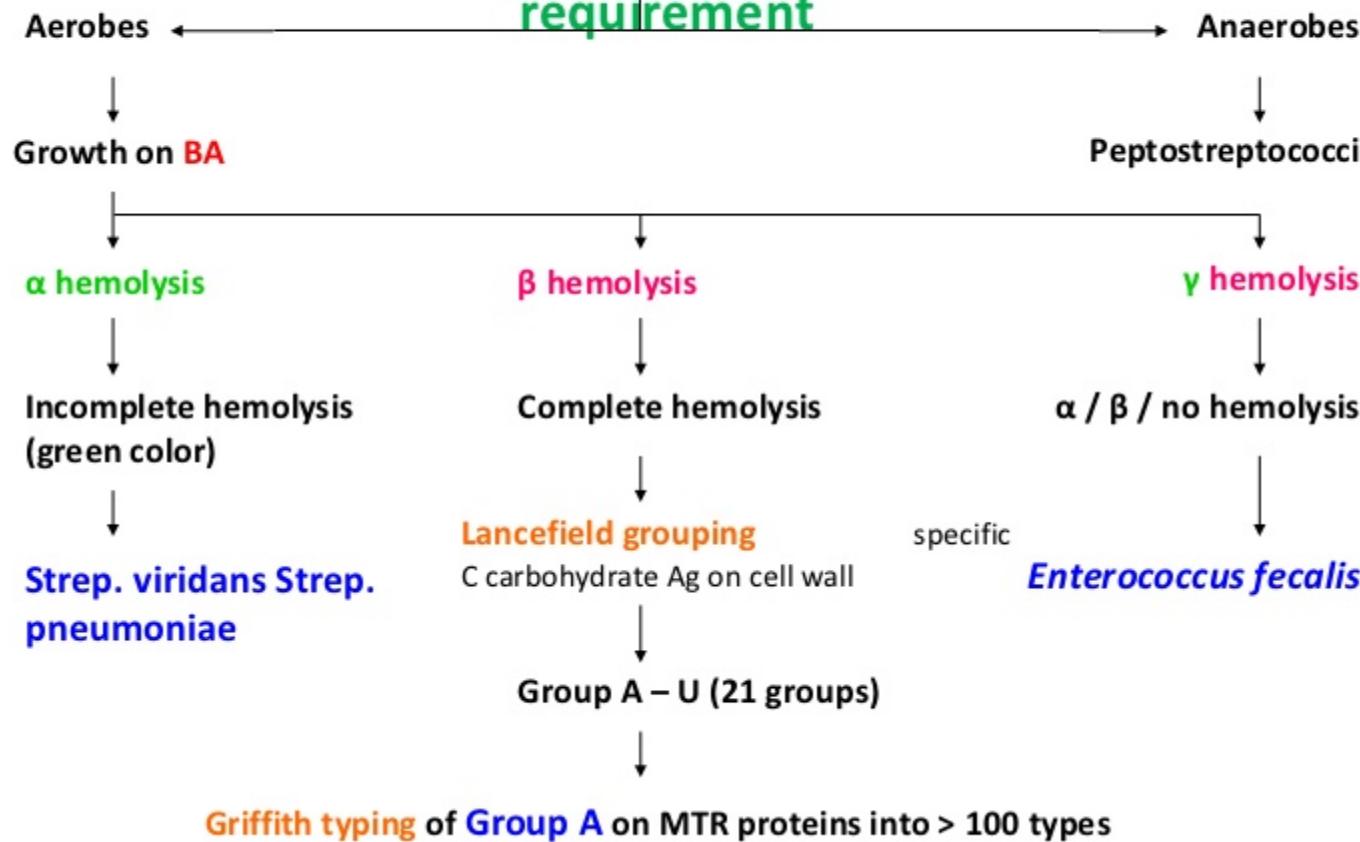
β -hemolytic
clear,
complete hemolysis

pyogenes
Group A,
bacitracin sensitive
agalactiae
Group B,
bacitracin resistant

γ -hemolytic
no hemolysis

Enterococcus
E. faecalis,
E. faecium

Classification Based on O₂ requirement



Griffith typing of Group A on MTR proteins into > 100 types

Dr.TV.Rao MD

16

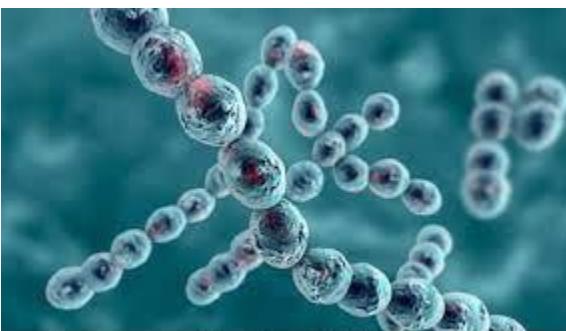
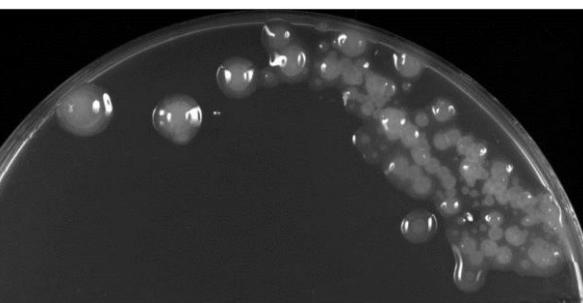
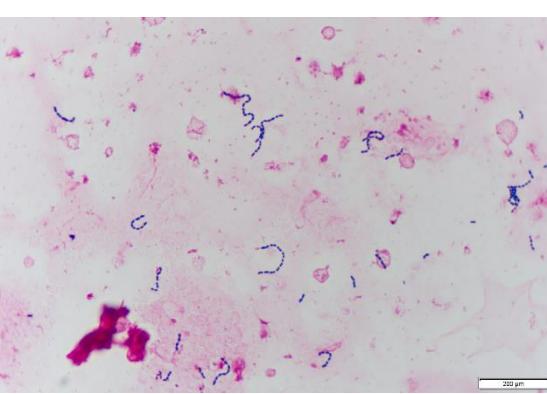
لویکونستوک

• کروی، بیضوی، گرم مثبت، کاتالاز منفی و هتروفرمنتایتو هستند.

• گونه‌های این باکتری معمولاً تولید ترکیب مربوط به عطر و طعم مانند دیاستیل و استوئین می‌کنند که با شکستن سیترات حاصل می‌شود.

• اکثراً تولید اسلامیم می‌کنند. اسلامیم‌های تولید شده توسط بعضی از گونه‌های از نوع دکستران و در برخی نیز از نوع لوان Levans می‌باشند.

• در فرآورده‌های تخمیری نظیر کلمترش حضور داشته و به سرعت رشد می‌کنند و با ایجاد شرایط اسیدی محیط را برای فعالیت باکتری‌های اسید دوست مناسب و مساعد می‌گردانند.

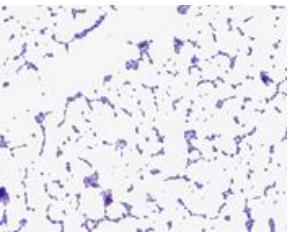


Leuconostoc

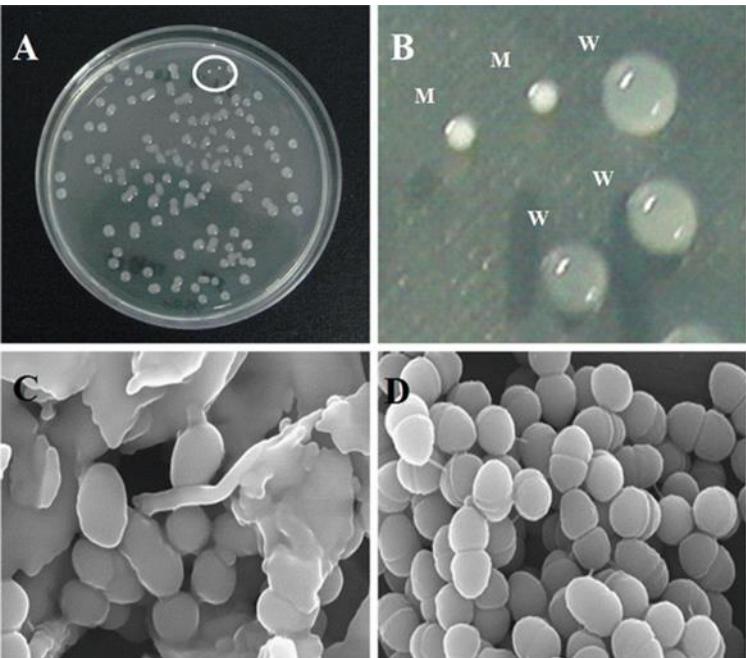
لویکونستوک

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 مزنتروئیدس *L. mesenteroides* قادر است در تولید ساورکرات و شوریجات 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 مزنتروئیدس) باعث می‌شود تا این موجود قادر به رشد در شربت‌ها، کیک‌ها مایع و مخلوط‌های بستنی شوند.
- ۵- تولید گاز CO₂ 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 اسلامیم 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.



لويكونستوك



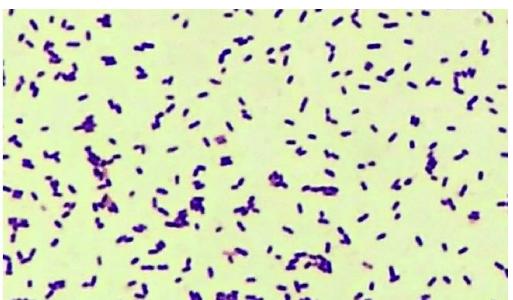
• بعضی از مهمترین گونه های این جنس و ویژگی های آنها بشرح زیر می باشد:

• استارترها در تولید دی استیل نقش دارند (عطر و طعم لبني)

• عامل فساد گازدار در کمیوت آناناس، ایجاد اسلایم در صنایع قند
در تولید دکستران و Ropiness در کنسرو گلابی ها

• عامل فساد در آب پر تقال در گزارشی L. dextranicum و L. mesenteroides -
کنسانتره شناخته شده.

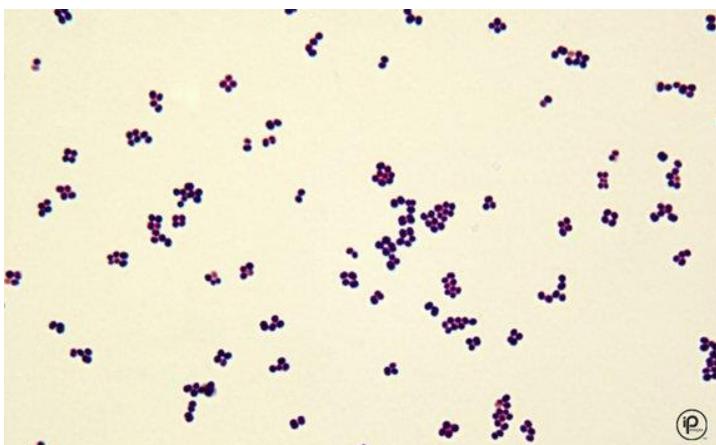
Listeria لیستریا



- این جنس دارای ۶ گونه، گرم مثبت، بدون اسپور، میله‌ای است که به مقدار زیادی به بروکوتیریکس 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 بی‌هوای تا میکروائروفیل قادر به رشد بوده و ترجیحاً در محیط‌های دارای ۱۰ درصد دی‌اکسید کربن رشد بهتری دارد.
- در رنج وسیعی از شرایط دمایی، از ۳۵ درجه سانتی‌گراد، قادر به رشد است که درجه حرارت اپتیم آن ۳۷ درجه مشخص شده است.
- اما این باکتری به عنوان یک پاتوژن ساکرتوروف کاملاً شناخته شده بوده و در pH ۹.۶ تا ۵ رشد می‌کند و در pH های خارج از این رنج نیز زنده می‌ماند.
- در محیط‌های دارای ۱۰ درصد نمک رشد می‌کند و در محیط‌هایی با ۲۵.۵ درجه سانتی‌گراد هم زنده می‌ماند.
- وقتی نور به صورت مایل از کلنی‌های آن عبور کند دارای درخشش سبز-آبی خواهد بود. خاصیت بتابمولتیک این باکتری‌ها روی محیط‌های آگار خون‌دار با خواص بیماری‌زای آنها مرتبط است.
- این باکتری‌ها کاتالاز مثبت، اکسید از منفی بوده و کربوهیدرات‌هارا با تولید اسید بدون گاز تخمیر می‌کنند.

Micrococcus

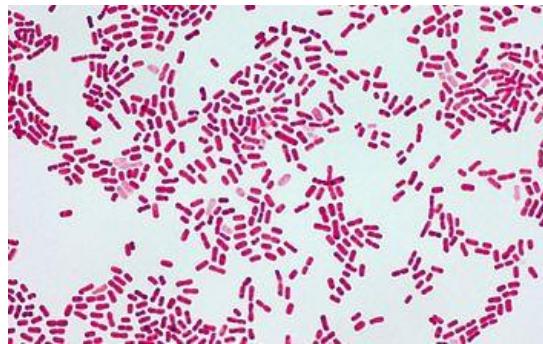
میکروکوکوس



- باکتری های کروی، گرم مثبت و هوازی هستند که ممکن است به صورت توده های نامنظم، خوشهاي، منفرد، چهارتايی یا مکعبی دیده شوند.
- بعضی از آنها تولید پیگمان های زرد، صورتی تا نارنجی- قرمز می کنند در حالیکه بعضی از آنها بدون پیگمان می باشند.
- اکثراً در حضور مقادیر زیاد نمک قادر به رشدن و در محیط های با رطوبت قابل استفاده نسبتاً پائین قادر به رشدند مانند تانک های آب نمک، گوشت های نمک زده.
- این باکتری ها هوازی اجباری بوده و تنها در شرایط هوازی قادر به تولید اسید از گلوکز می باشند در حالیکه استافیلوقوکوس ها هم در شرایط هوازی و هم بی هوازی قادر به تولید اسید از گلوکز می باشند.

موراکسلا

Moraxella



- باکتری های میله ای کوتاه، گرم منفی، اکسیداز مثبت و حساس به ینیسیلین می باشند که به دلیل دو ویژگی اخیر Acinetobacter ها متمایز می شوند.
- مکانیسم آنها اکسیداتیو بوده و نمیتوانند از گلوکز تولید اسید نمایند.
- این باکتری ها یکی از فلور های فاسد کننده ماهی محسوب می شوند.

Paenibaeillus

پنی باسیلوس

- این جنس جدیداً شکل گرفته است که ترکیبی از ارگانیسم هایی است که قبلاً در جنس باسیلوس ها و کلستریدیوم ها طبقه بندی می شدند.
- این باکتری ها **گرم مثبت**، **میله ای شکل** و **اسپوردار** می باشند.
- *P. amylolyticas* و *P. macerans* و *P. circulans* از گونه های مهم این جنس اند *P. macerans* مزو菲尔 و عامل فساد در غذاهای اسیدی ۴-۶/۴ است.
- *P. macerans* همان باسیلوس سیرکولانس است که در این جنس قرار گرفته است.

Pandoraea (Pan • do • rae'a). پندورا

- *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* نُر-امبر-جنی سایز, *has been isolated from powdered milk.*

Pantoea

پانتوا

این جنس حاوی باکتری‌های میله‌ای راست, گرم منفی بدون اسیور و کیسول و اکثرشان به وسیله فلازلهای پری تریش متحر کند.

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 ارونیبا 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*; ملی‌شی
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

Pseudomonas

پسودوموناس

- باکتری های میله ای شکل، معمولاً متحرک به وسیله فلازی قطبی و قبل انشکیل دهنده یزرگترین جنس باکتریایی موجود در مواد غذایی تازه بوده است اما ...
- عمدتاً در آب و خاک یافت می شوند و بطور گسترده ای در غذاها مخصوصاً سبزیجات، گوشت، ماکیان و فرآورده های دریایی یافت می شوند.
- این باکتری ها همچنین (مهمنترین گروه باکتری هایی هستند که باعث فساد غذاهای یخچالی تازه به وسیله نژادها و گونه های سایکرتروفسان می شوند.)

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 فرآورده‌هایی که به طعم ماده غذایی آسیب می‌رسانند.

۳- قابلیت استفاده آنها در صرف غذاهای نیتروژنی ساده

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

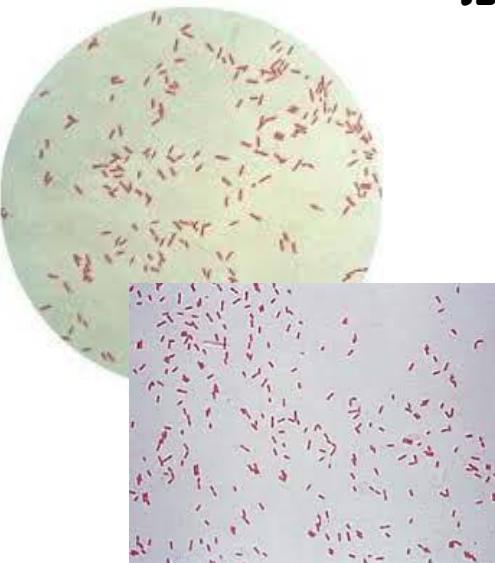
۵- فعالیت پروتولتیک و لیپولتیک بعضی از گونه‌ها

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

۷- توانایی رشد در دماهای پائین (یخچالی)

۸- تولید پیگمان توسط برخی گونه‌ها مثل *P. fluorescens* که تولید رنگ سبز می‌کند یا *P. 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 پیوسیانین 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 گلوكونيك از گلوكز است ولی در محیط آثار اسیدی دیده نمی‌شود چون پروتئولتیک هم بوده و تولید ترکیبات قلیایی نظیر NH_3 می‌کند.
- *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 پیوسیانین می‌باشد 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. پیوسیانین آبی است اگر اکسید شود قهوه‌ای رنگ می‌شود
- با تولید لیپاز سبب رنسیدیتی *Rancidity* در کره می‌شوند *P. fluorescens* نیز گاهی اوقات (در دمای ۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد) تولید لیپاز می‌کند.

Pediococcus

پیوکوکوس

- کوکسی‌ها منفرد، دوتایی، به صورت زنگیر کوتاه یا چهارتایی دیده می‌شوند (چهارتایی حاصل تقسیم در دو سطح است)
- این باکتری‌ها گرم مثبت، کاتالاز منفی و میکروائروفیل می‌باشند و بروش هموفرمنتایتو تولید L و D لاكتیک 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 لاكتیکی فعال در تولید ترشیجات ساورکرات و زیتون‌های تخمیری می‌باشد که در ادامه لاكتوباسیلوس‌هایی مانند لاكتوباسیلوس پلانتاروم و لاكتوباسیلوس برویس وارد عمل می‌شوند.
- (این باکتری‌ها به دلیل تولید دیاستیل در صنایع نوشابه‌های الکلی مضرند. مانند *P. damnosus* در فساد آبجو.)

Proteus

پروتئوس

- 
- باکتری های میله ای گرم منفی روده ای، هوازی که اغلب چند شکلی ظاهر می شوند
- همه این باکتری هامتحرک بوده و بر روی سطوح آگاردار مرطوب رشد انبوهی دارند.
- از نظر حضور در بخش های روده ای انسان ها و حیوانات، از جمله باکتری های اصلی می باشند
- ممکن است از نوع سبزیجات و فرآورده های گوشتی جدا شوند خصوصاً آنهایی که باعث فساد در درجه حرارت های مزوفیل می شوند.
- یکی از گونه های مهم آن *Proteus vulgaris* است که در فساد تخم مرغ نقش دارد.

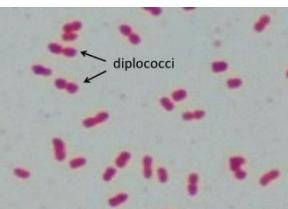
Psychrobacter

سايكروبакتر



کوکوباسیل ها حجمی اند و اغلب دوتایی دیده می شوند، هوازی، غیر متحرک، کاتالاز و اکسیداز مثبت بوده و معمولاً گلوکز را تخمیر نمی کنند.

از وجوده تمایز آن با *Acinetobacter* حساس بودن به پنی سیلین و اکسیداز مثبت بودن آن می باشد.



این باکتری ها سایکروبکتروف بوده و در دمای ۱ درجه سانتی گراد رشد می کنند اما معمولاً در ۳۵ یا ۳۷ درجه سانتی گراد رشدی ندارد.

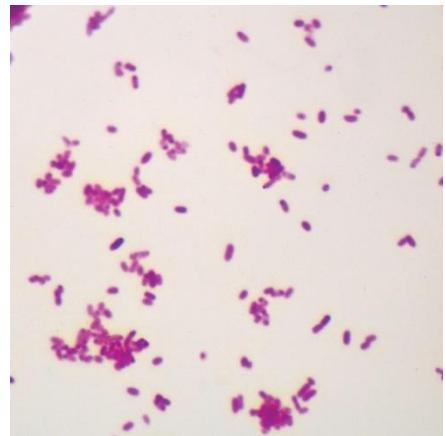
در نمک ۶/۵ درصد نیز قادر به رشدند. این باکتری ها معمولاً بر روی گوشت، ماکیان، ماهی و آب یافت می شوند.

Psychrobacter

Salmonella

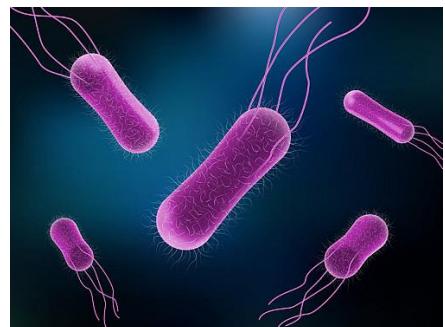
سالمونلا

- باکتری های میله ای گرم منفی اند که قادر به تخمیر لاكتوز و ساکاروز نیستند اکثر گونه های این جنس به وسیله تازه پری ترشی متحرکند.



- این باکتری ها قادر به استفاده از گلوکز بوده و تولید گاز می کنند. در دامنه pH ۴/۵ تا ۹ رشد می کنند

- حداقل دمای رشدشان حدود ۵ درجه سانتی گراد و حد اکثر حدود ۴۸-۴۵ درجه سانتی گراد بوده که اپتیم آن ۳۷ تا ۳۵ درجه سانتی گراد است



- برخی از گونه های آن تا حدود ۹ درصد نمک را تحمل کرده و اکثراً ایجاد گاز H_2S می کنند

- گونه های مختلف سالمونلا را بر اساس خصوصیات آنتی ژنتیک بررسی می نمایند که برای اولین بار دو نفر در سال ۱۹۲۶ بنام "کافمن" و "وایت" این باکتری ها را بر این اساس طبقه بندی 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.

- بر این اساس برای نوشتن شماره یا نوع یک آنتیژن ابتدا شماره آنتیژن O بعد فاز یک و بعد فاز ۲ نوشته می شود. آنتیژن ۵/۷, b, ۱/۲ آنتیژن دیگر در این باکتری ها آنتیژن Virulence یا آنتیژن K است.
- آنตیژن O در برابر حرارت بسیار مقاوم است و حرارت جوش را تا ۲۰-۲۵ ساعت تحمل می کند و نیز اسید و الکل های رقیق را تحمل می کند. اما آنتیژن H حساس می باشد.
- بعضی از این باکتری ها عبارتند از: *S. Typhi* که عامل حصبه در انسان می باشد. *S. Paratyphi* که عامل شبه حصبه می باشد.
- در بروز عفونت های غذایی و ایجاد گاستروانتریت در انسان مهم می باشند. گونه از این باکتری که *S. Enteritidis* و *S. Typhimurium* دو

شوانلا

Shewanella

- این باکتری ها میله‌ای راست یا خمیده، بدون پیگمان و متحرک به وسیله فلازل 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. colwelliana* و *S. hanedia* ، *S. benthica* – رشد باکتری *S. benthica* با فشار هیدروستاتیکی افزایش می‌یابد.

Shigella

شیگلا

باکتری های میله ای، گرم منفی، باریک که در کشت های جوان گاهی به صورت کوکو باسیل دیده می شوند.

این باکتری ها بی هوای اختیاری بوده اما در شرایط هوایی بهتر رشد می کنند.
شیگلاها از نظر ژنتیکی خویشاوندی خیلی زیادی با اشیرشیا دارند.

ولی همه گونه های این جنس به احتمال خیلی زیاد انتروپیاتوزن های انسانی هستند
در حالیکه اشیرشیاها کمتر در ایجاد بیماری در انسان ها نقش دارند.

این باکتری ها قادر به تخمیر قند لاکتوز نیستند یکی از مهمترین گونه های 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 پروتئولیک هستند و برخی از گونه‌های آنها ایجاد پیگمان‌های قرمز بر روی محیط کشت و در موادغذایی خاصی می‌نمایند از جمله آنها سراشیا مارسنس *S. marcescens* باکتری که تولید پیکمان Prodigiosin (پرودی جیوسین) می‌کند.
- این بیماری بعضاً در بیماران بستری شده در بیمارستان موجب عفونت‌های بیمارستانی شده و جزء میکروارگانیسم‌های فرصت طلب محسوب می‌شود.
- س.*S. liquefaciens* از شایعترین گونه‌های غذازادی است که ممکن است سبب فساد فرآورده‌های گوشتی و سبزیجات یخچالی شود.

استافیلوکوکوس

Staphylococcus

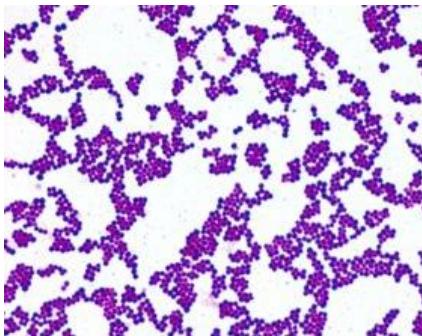
باکتری های کروی، گرم مثبت و کاتالاز مثبت و به صورت منفرد، دوتایی، چهارتایی و غیر منظم مانند خوشه های انگور هستند.

(به همین خاطر به این اسم نامیده می شوند زیرا کلمه استاف بر گرفته از کلمه یونانی به معنی خوش است)

یکی از گونه های آن *S. aureus* است که معمولًاً کلنی های زرد تا نارنجی تولید می کند گرچه ممکن است گاهی سفید نیز باشد.

این باکتری ها بی هوای اختیاری اند و بسیاری از آنها قادر به تجزیه گلbul های قرمز خون می باشند (بناهمولیک هستند)

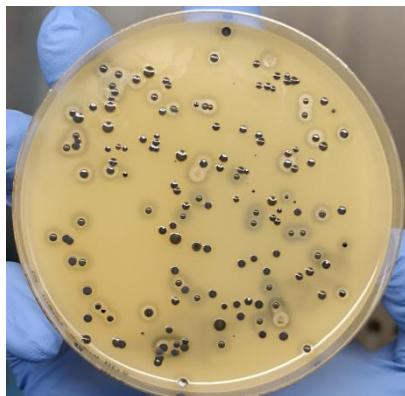
عموماً پاتوژن اند و سموم مختلفی تولید می کنند از جمله توكسینی های کشنده، همولیزین، لوكوسیدین ها، کواکولاز، استافیلوکیناز و انتروتوكسین. این باکتری ها عامل چندین نوع بیماری در انسانند از جمله عفونت معدی - روده ای غذایی غذایی.



S. aureus



S. aureus



واگوکوس‌ها

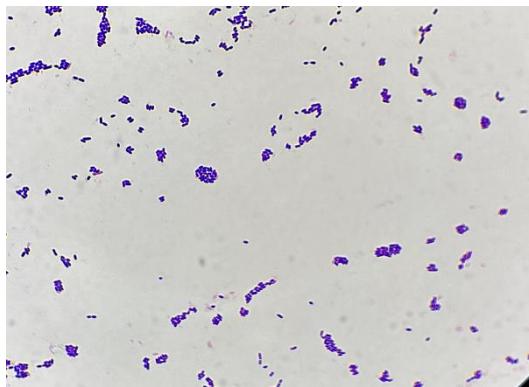
Vagococcus

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

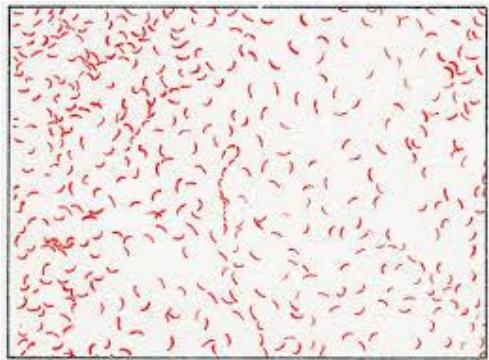
این باکتری‌ها به وسیله فلاژل پریترش متحرک هستند، گرم مثبت کاتالاز منفی بوده و در ۱۰ درجه سانتی‌گراد رشد می‌کنند اما در ۴۵ درجه سانتی‌گراد رشدی ندارد.

قادر به رشد در نمک ۴.۵ 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. salmoninarum ، سالمونیناروم V. fuvialis فوویالیس



Vibrio ویبریو



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
- هوایی و بی‌هوایی اختیاری و با یک فلاژل متحرک می‌باشند
- بعضی از آنها از نمک دوست‌های میانه (متوسط) می‌باشند یکی از گونه‌های مهم آن ***Vibrio cholerea*** 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.

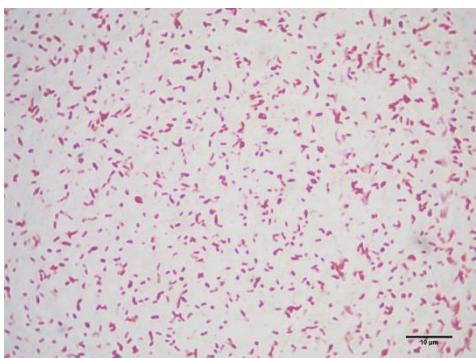
Vibrio ویبریو



V. parahaemolyticus

گونه دیگر از این باکتری‌ها **V. parahaemolyticus** است که نمک طعام تا ۸ درصد را تحمل می‌کند.

برخلاف سایر میکروب‌ها منحصراً توسط فرآورده‌های دریایی منتقل می‌شود و منشاء آن اقیانوس، سواحل دریا و آبهای شور است.



V. parahaemolyticus

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

از گونه‌های دیگر این باکتری می‌توان از **V. agglutinolyticus**، **V. fluvialis**، **V. uniflorus** دریاهای آگلینولیتیکوس، وونیفیکوس، فلورویالیس دریده می‌شوند.

وئیسلا

Weissella

• این جنس از لاكتیک اسید بacterی ها در سال ۱۹۹۳ تحت نام شاخه لويكونستوك جنس لاكتوباسيلوس ها شکل گرفت.

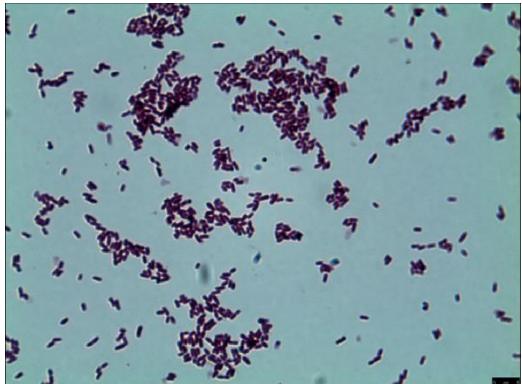
• اين باكتري ها به استثنای *W. paramesenteroides* و *W. cibaria* توليد DL لاكتات از گلوکز مي کنند.

• همه اين باكتري ها از **کربوهيدرات ها توليد گاز** مي کنند گونه جديدي است که در توليد سوسيهای تخميری یونانی شرکت مي کند

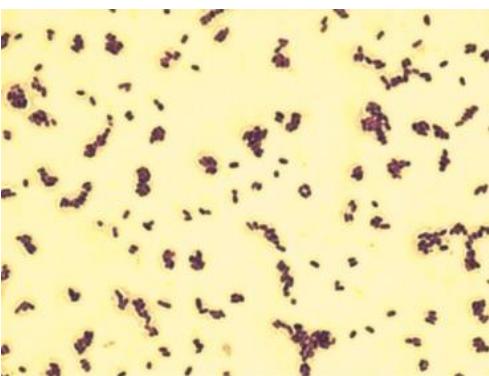
W. نام به حال شناخته مي شود. **پaramesenteroides**

• از جمله اين باكتري ها که قبلًا به عنوان گونه هاي مختلف لاكتوباسيلوس ها شناخته مي شدند عبارتند از:

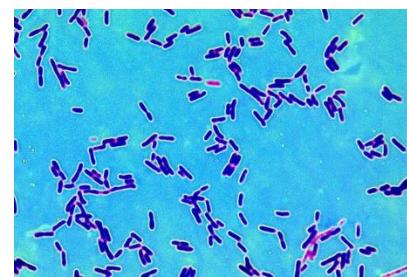
• *W. confusa*, *W. halotolerans*, *W. minor*, *W. viridescens*



W. viridescens



W. confusa,

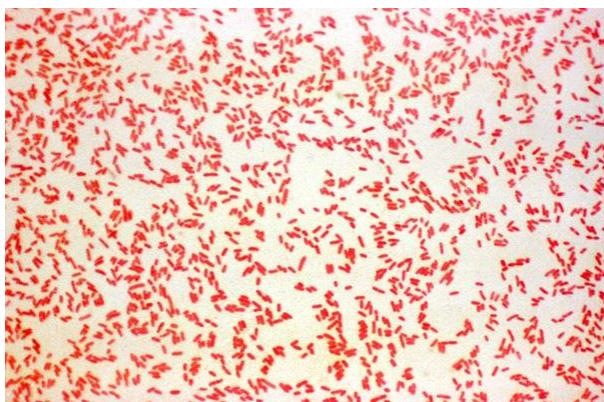


W. cibaria

Yersinia یرسینیا



Yersinia Selective Agar

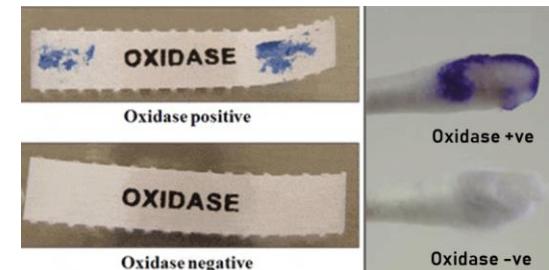


- این باکتری ها را می توان در خاک یافت.
- باکتری هایی هستند **میله ای و گرم منفی** که قادر به تخمیر لакتوز نبوده اور ه آز مثبت و اکسید از منفی هستند.
- این جنس در بردارنده عامل طاعون انسانی یعنی ***Y. pestis*** می باشد.
- حداقل یک گونه آن از عوامل **عفونت معدی- روده ای** به نام ***Y. enterocolitica*** می باشد.

برای مطالعه پیشتر

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 H₂ 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 H₂.
- 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 O₂.
- Development of **pink, then maroon and finally dark purple colouration** after rubbing the organism in the oxidase disc containing the reagent indicates positive reaction.



سمومیت هیستامین (اسکومبروئید)

بیماری که در اثر مصرف ماهی اسکومبروئید یا فرآورده‌های ماهی محتوی مقدار زیادی هیستامین به وجود می‌آید، سمومیت اسکومبروئید نامیده می‌شود. از جمله ماهیان اسکومبروئید می‌توان به ماهی تن، قباد، بونیتو^۱ غیره اشاره نمود. در یک مورد، سمومیت 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 بیند و در نتیجه سمومیت اسکومبروئیدی ممکن است هم از طریق ماهی تازه و هم از طریق ماهی فاسد از لحاظ ارگانولپتیکی، انتقال یابد. هادسون و براؤن (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 100 ml/dl می‌باشد. حضور تعداد زیاد مورگانلا مورگانی در ماهیان مذکور و مقدار هیستامین بیشتر از 10 mg/dl از عوامل مهم در کیفیت محصول محسوب می‌شوند.

متabolism کربوهیدرات در فراوردهای تخمیری شیر

- لاکتوکوس ها، لاکتوباسیلوسها، لئوکونستوک و بیفیدو باکتریوم ها برای بدست آوردن انرژی از الکترونهاي NADH، دارای چرخه تری کربوکسیلیک و سیستم سیتوکروم نمی باشند.
- اکثر انرژی مورد نیاز آنها از طریق فسفریلاسیون در سطح سوبسترا و ATP آز غشای سیتوپلاسمی بدست می آید.
- کربوهیدرات به دو صورت هموفرمنتاتیو و هتروفرمنتاتیو مورد استفاده این باکتریها قرار می گیرد.

تخمیر همو لاکتیو

• گونه های لاکتوکوکوس، لاکتو باسیلوس دلبروکی زیر گونه بولگاریکوس، برخی از نژادهای لاکتو باسیلوس اسید فیلوس و استرپتوكوکوس 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 لاکتو باسیلوس اسید فیلوس که قادرند بطور همزمان علاوه بر گلوکز از گالاكتوز نیز استفاده نمایند.

• قند لاکتورز ترکیبی است که برای انتقال به داخل سلول ابتدا با استفاده از فسفواینول پیروات (PEP) فسفوریله شده و سپس به داخل سلول منتقل می شود. این سیستم انتقال را سیستم فسفوترانسفراز وابسته به فسفواینول پیروات (PEP-PTS) می گویند. لذا طی این سیستم لاکتورز به صورت لاکتورز فسفات در داخل سلول ظاهر شده که شکل اصلی مورد نیاز برای شکسته شدن به وسیله آنزیم بتا-D-فسفوگالاكتوزیداز به گلوکز-6-فسفات می باشد.

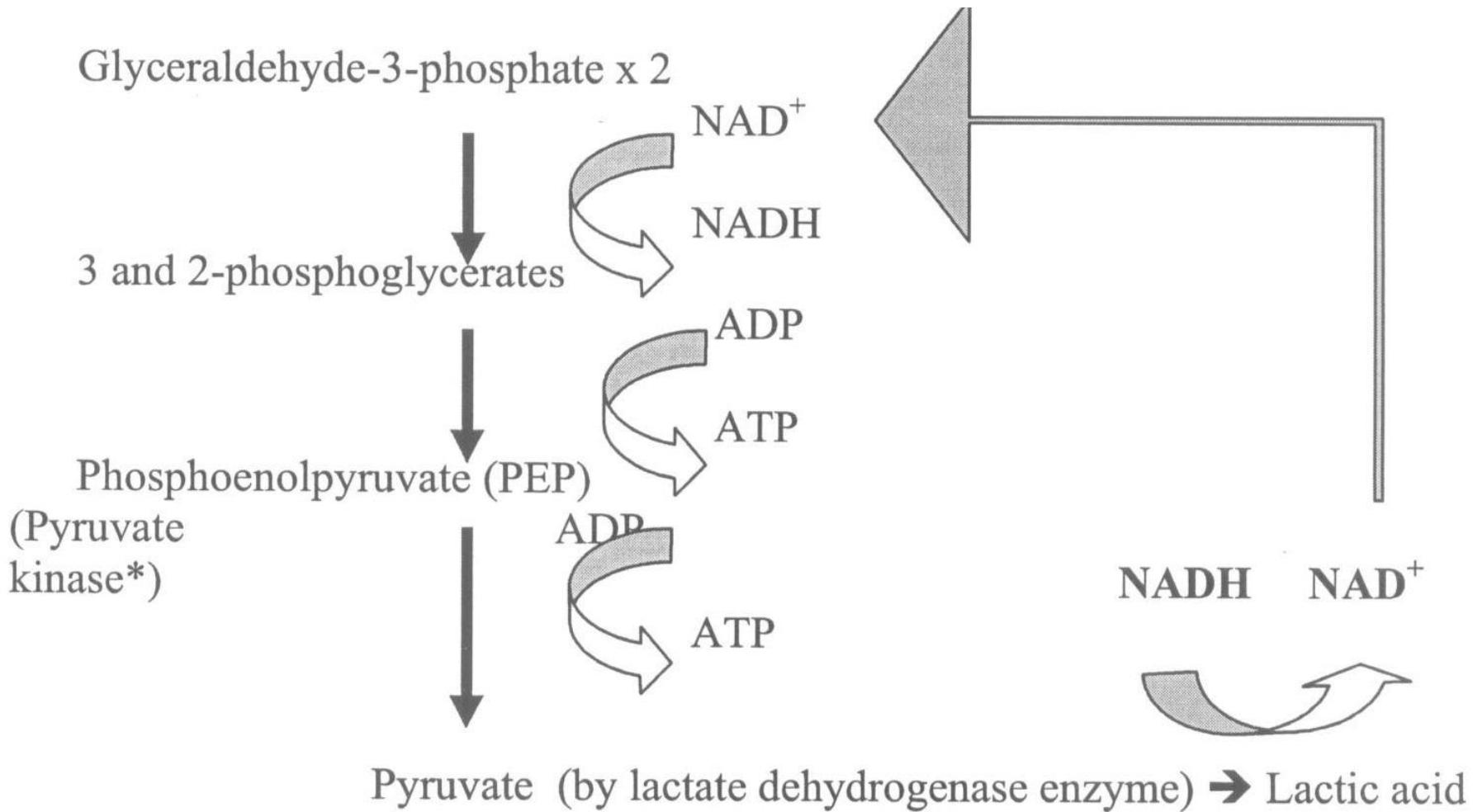
• گلوکز از طریق مسیر ایمبدن- میرهوف - پارنیس (EMP) کاتابولیز می گردد و گالاكتوز- 6- فسفات در مسیر Tagtose مورد مصرف قرار می گیرد

• اگر گالاكتوز- 6- فسفات دفسفریله شود گالاكتوز 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 مریبوط به سیستم فسفوترانسفراز و ژن بتا-D- فسفوگالاكتوزیداز حمل می کند .

• در صورتیکه مقدار فعل کننده های آنزیم پیروات کیناز در محیط زیاد باشند فسفواینول پیروات به پیروات تبدیل شده و متعاقب آن اسید لاکتیک زیادتری تشکیل می گردد . اما اگر مقدار فعل کننده های کیناز در محیط کم باشد مقدار فسفواینول پیرووات افزایش یافته و در نتیجه موجب افزایش جذب لاکتورز به روش انتقال PTS در سلول می شود.

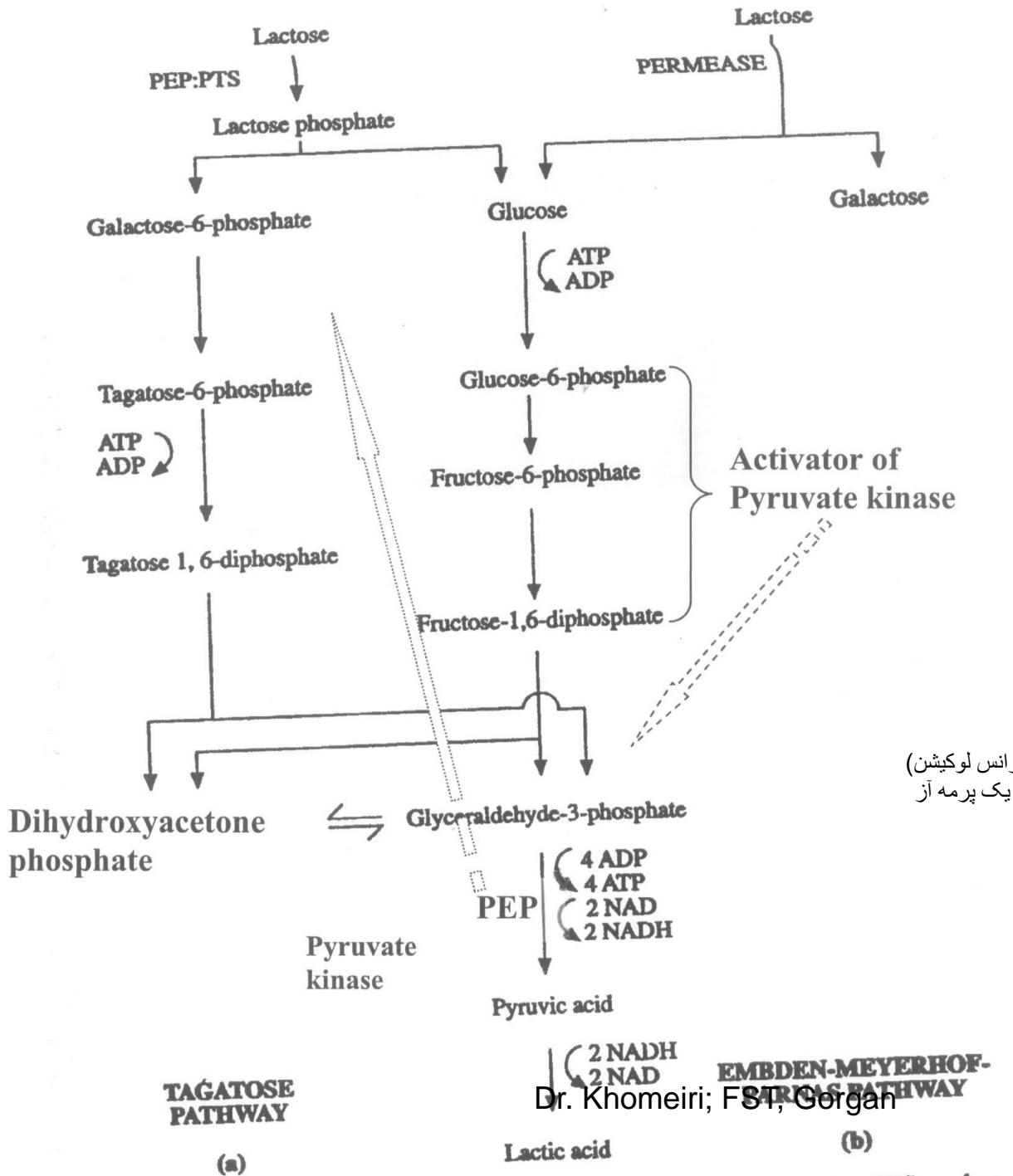
Glyceraldehyde-3-phosphate x 2



More Activators → Less active Kinase → PEP increase and induce Lactose translocation into the cell

Pyruvate → lactic Acid

تحمیر همو لاكتیک لاكتوز پس از انتقال (ترانس لوکیشن)
 (a) بوسیله مکانیسم b (PEP:PTS) بوسیله یک پرمه آز



TAGATOSE
PATHWAY

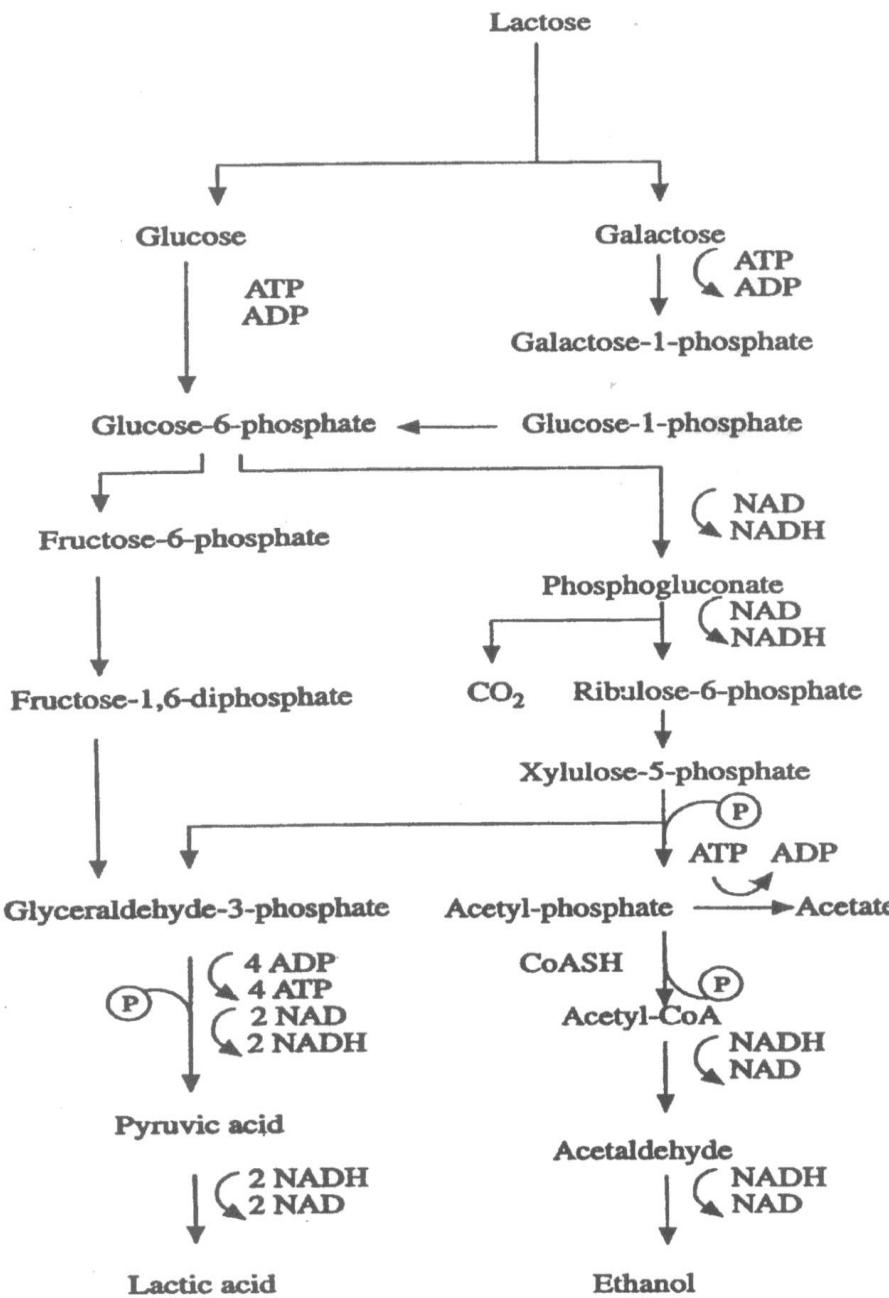
(a)

EMBDEN-MEYERHOF-PARNAS PATHWAY
Dr. Khomeiri; FST, Gorgan

Lactic acid

(b)

- لاكتوباسيلوس لبروکی زیر گونه بولگاریکوس، لاكتوباسيلوس اسیدوفیلوس و استریپتوکوکوس ترموفیلوس این باکتری ها گلوكز را در مسیر ايميدن ميرهوف پارنيس مورد استفاده قرار مي دهند.
- در اين باکتريهای لاكتوز از طريق يرمه آز به همان شكل اصلي خود و بدون تغيير وارد سلول مي شود در داخل سلول به وسیله بتا-D- گالاكتوزیداز به گلوكز و گالاكتوز مي شکند.
- گلوكز تبدیل به پیروات و گالاكتوز از سلول خارج مي شود.
- اگر مقدار گلوكز کم باشد اين باکتريهای از گالاكتوز در مسیر **Leloir** استفاده می کنند
- اگر گالاكتوز تنها قند موجود در محیط باشد استریپتوکوکوس ترموفیلوس رشد ضعيفي را از خود نشان مي دهد اما لاكتوباسيلوس بولگاریکوس هیچ رشد ي نخواهد داشت.



متabolismus گالاكتوز بوسیله مسیر متابولیکی لیلیور و
تخمیر هترولاکتات بوسیله مسیر هگزوز منوفسفات

Dr. Khomeiri; FST, Gorgan

۲- تخمیر هترولاکتیکی

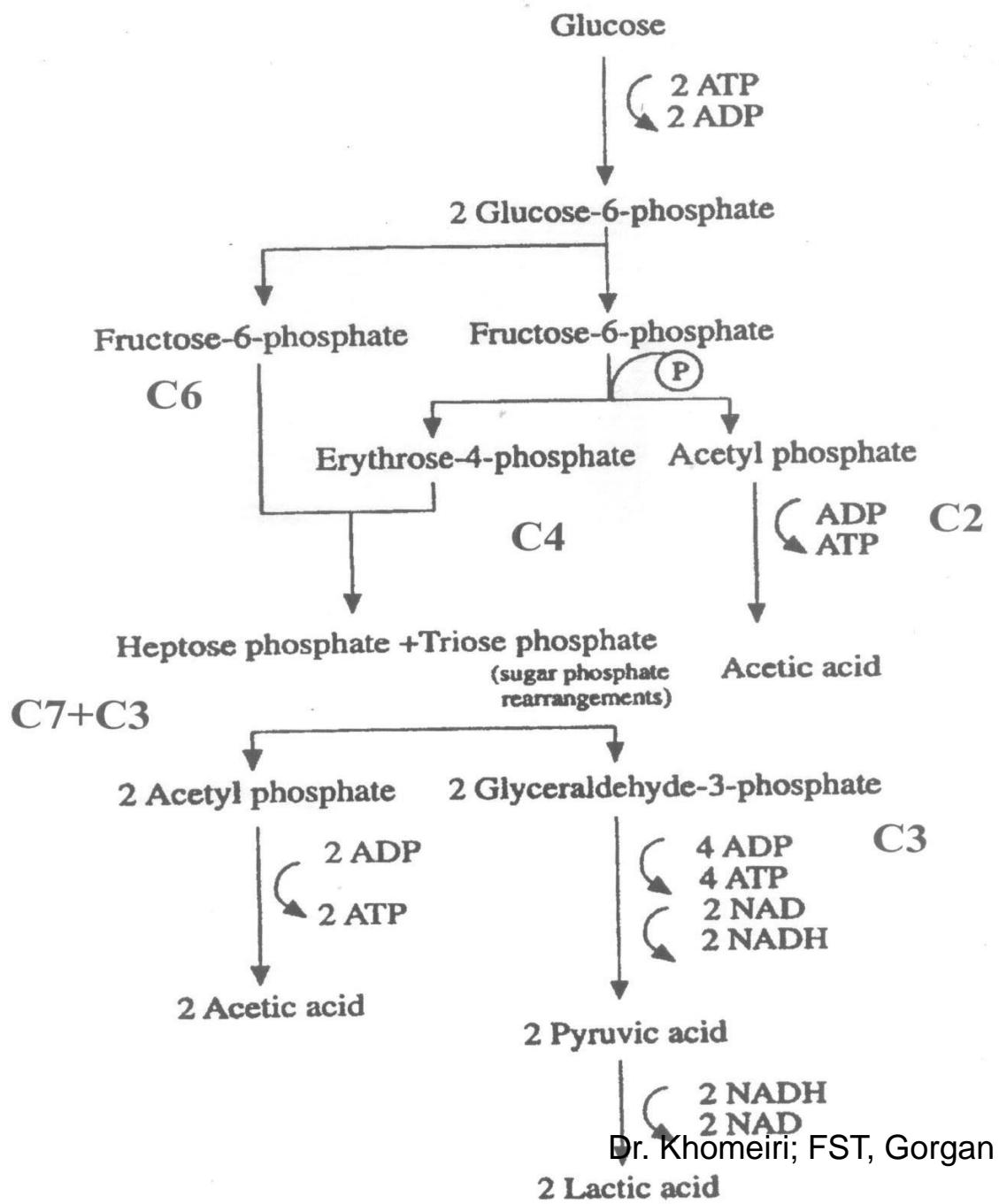
لئوکونستوکها : (مسیر هگزوزمنوفسفات)

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

بیفیو باکتریوم‌ها

فرادره‌های نهایی متابولیسم کربوهیدرات بیفیو باکتریوم مخلوطی از چند ترکیب است هیچ فعالیت دکربوکسیلاسیونی ندارند و دی اکسیدکربن نیز تولید نمی‌کنند نسبت تولید شده به لاکتاپ ۳ به ۲ است.

یک ارگانیسم هتروفرمنتاتیو بوده و انواع مختلفی از ترکیبات دارایی عطر و آroma تولید می‌کنند.



تخمير هترولاكتيكي بيفيدوباكتريوم ها

Dr. Khomeiri; FST, Gorgan
2 Lactic acid

Campylobacter spp.,

- *C. cinaedi*. 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* ST, 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. flavescentis*, 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