БРОДІННЯ:

- МОЛОЧНО-КИСЛЕ;
- МАСЛЯНО-КИСЛЕ;
- СПИРТОВЕ;
- ПЕКТИНОВІ РЕЧОВИНИ;
- АЕРОБНЕ І АНАЕРОБНЕ РОЗЩЕПЛЕННЯ КЛІТКОВИНИ

Луї Пастер – видатний вчений, який зробив дуже великий внесок в різні види бродіння

БРОДІННЯ

Вид Бродіння	Спиртове	Молочнокисле	Маслянокисле	Пектинові речовини	Аеробне розщеплення клітковини	Анаеробне розщеплення клітковини
Суть	Спиртове бродіння наз. Процес анаеробного розщеплення вуглеводів під дією мікроорганізмів на етиловий спирт і вуглекислий газ.	Молочнокислим бродінням наз. Процес розщеплення вуглеводів молочнокислими бактеріями з утворенням молочної кислоти. а)гомоферментативні; б)гетероферментативні; в)біфідобактеріїї	Маслянокисле бродіння-складний біохімічний процес, в наслідок якого утворюється масляна кислота , CO_2 і водень.	Пектинові (міжклітинні) речовини містяться у любому рослинному матеріалі. В технічних культурах (льон, конопля) луб'яні волокна з'єднані з паренхімою за допомогою пектинових речовин. Пектин руйнується мікроорганізмами, які мають фермент пектиназу.Хімізм бродінь пектиновиз речовин скл. з 2-ох стадій . В першій здійснюється гідроліз пектинових речовин до цукрів,, в другій відбувається подальше бродіння окремих продуктів гідролізу до масляної кислоти, CO_2 і H_2O.	В аеробному розкладені клітковини беруть учас ть аеробні бактерії, актиноміцети і гриби. Ці мікроорганізми виділяють фермент целюлозу і целобіазу, розкладають клітковину до глюкози, а остан-ню окислюють до CO_2 і H_2O.	Целюлоза руйнується в анаеробних умовах під впливом різних анаеробних спороутворених бактерій, які знаходяться у грунті, гної, рубці жуйних.
Збудники, представники	Збудниками спиртового бродіння явл. культурні (Saccharomyces elipsoideus) і дикі дріжджі (Torula, Mycoderma), а також деякы плысневы гриби (Mucor) і бактерії (Sarcina ventriculi).	Str. Lactis, Str.Cremoris, Str. Diacetilactic, Str. Thermophilus, Lactobacterium bulgaricum, Lactobac. Acidophilum.	Cl. Butyricum, Cl. pasterianum.	Збудники бродіння пектинових речовин – Clostridium pectinovorum, Cl. felsineum-облігатні анаероби, рухомі, стрворюють спори з термінальним і субтермінальним розщепленням.	Cytophaga, Cellvibrio, Cellfacicula.	Cl.omelianski, Cl.thermocellum
Застосування, значення у природі	Спиртове бродіння покладено в основу виноробства, пивоваріння, хлібопечення.	Лежить в основі силосування, квашення овочів, переробки молока в кисломолочні продукти і сир.	У вигляді ефірів використовуєтьс я в парфумерії, кондитерській промисловості.	Пектинове бродіння знайшло велике застосування при технічній обробці волокнистих рослин.	Розклад рослиних рештків	Розклад рослиних рештків. Накопичення гумосних речовин, підвищення плодючості грунту.

СПИРТОВЕ БРОДІННЯ

етиловий спирт і вуглекислий газ

Збудники

- **Культурні дріжджі**
  - **Saccharomyces Elipsoideus**
- **Дикі дріжджі**
  - **Torula**
  - **Mycoderma**
- **бактерії**
  - **Sarcina ventriculi**
- **Плісеневі гриби**
  - **Mucor**

Спиртове бродіння

представники

Saccharomyces cerevisiae

Saccharomyces vini,

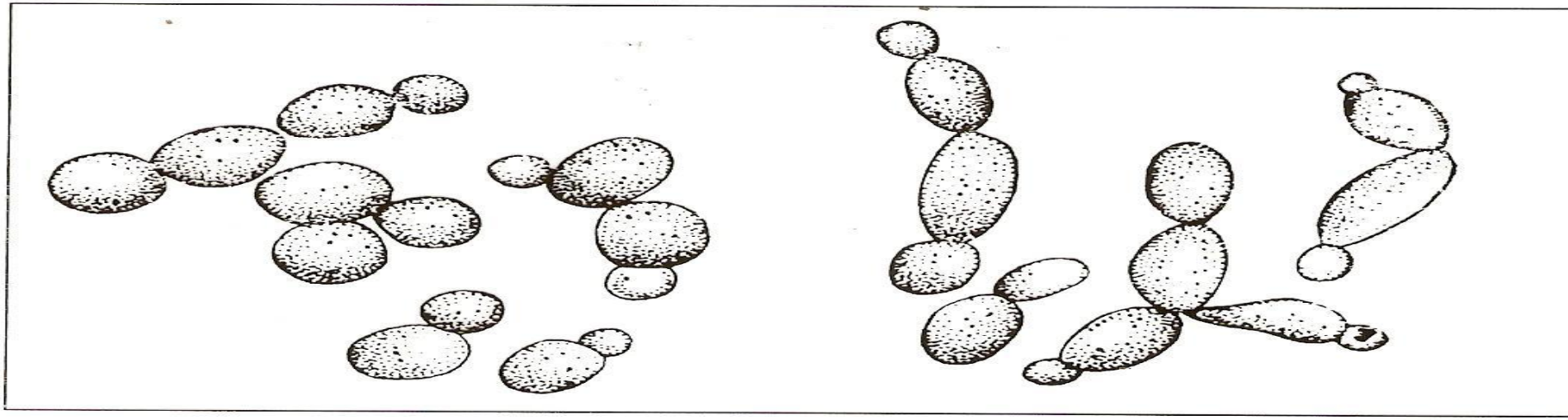
Saccharomyces elipsoides

Mucor racemosus,

Torula,

Sarcina,

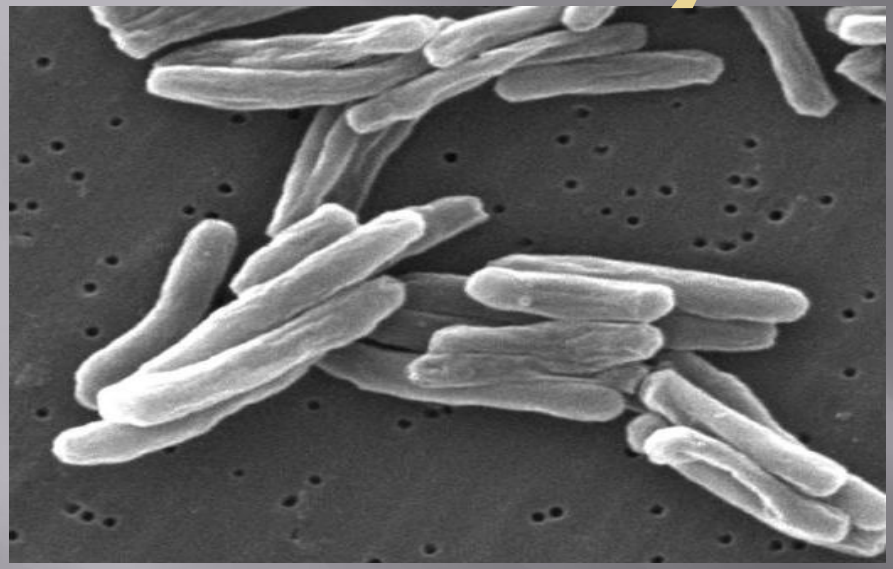
Mycoderma

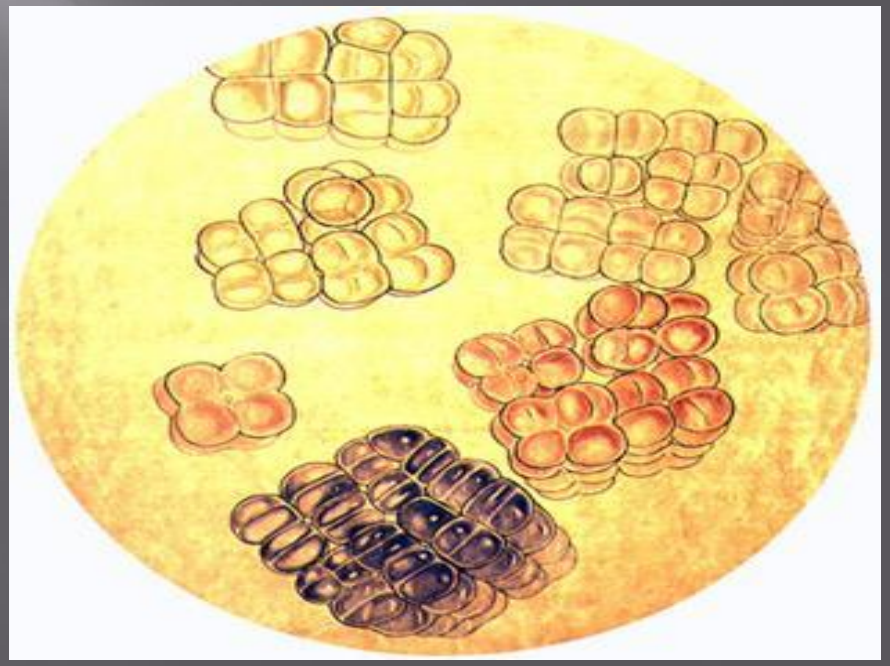


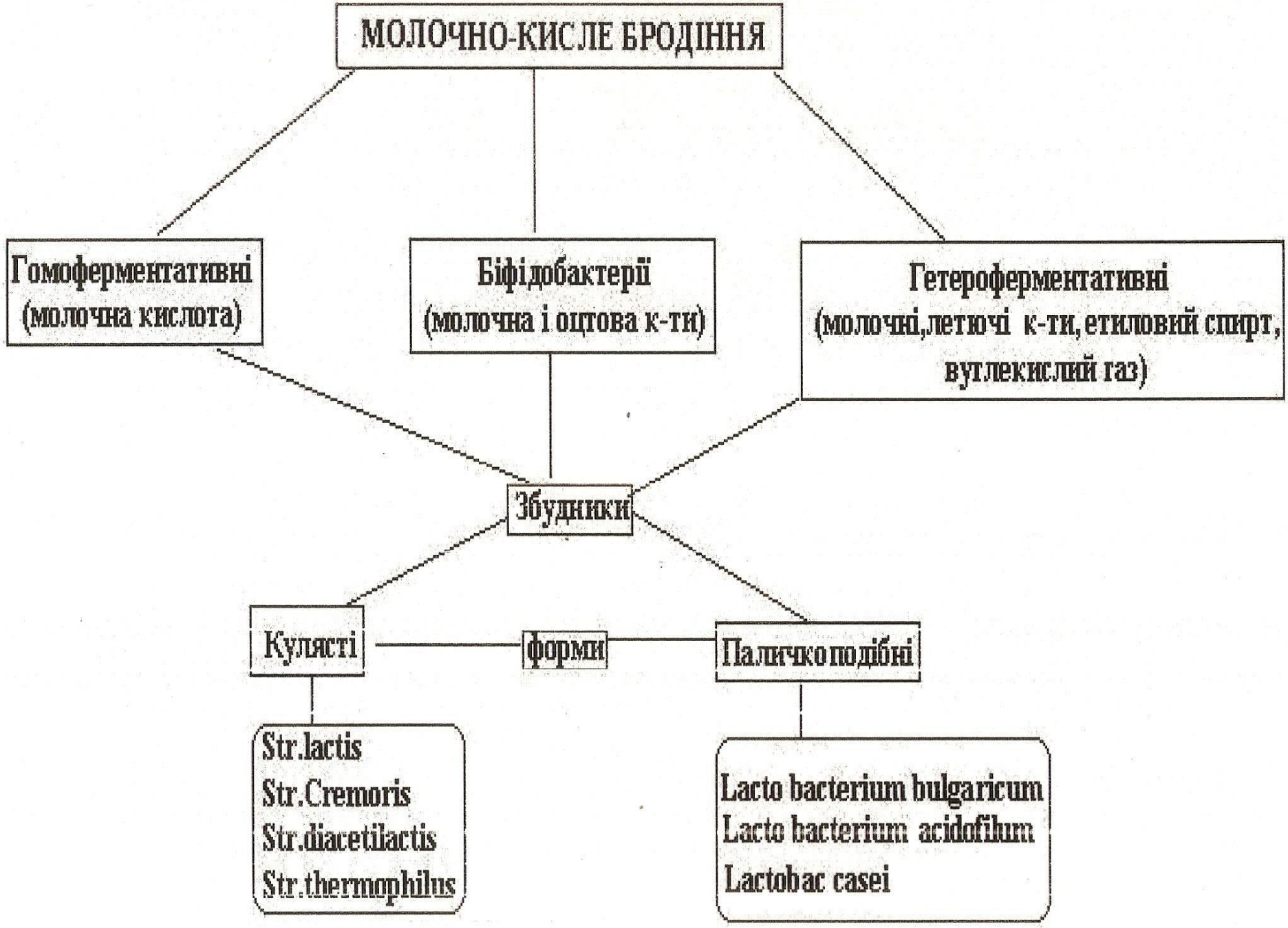
Saccharomyces cerevisiae

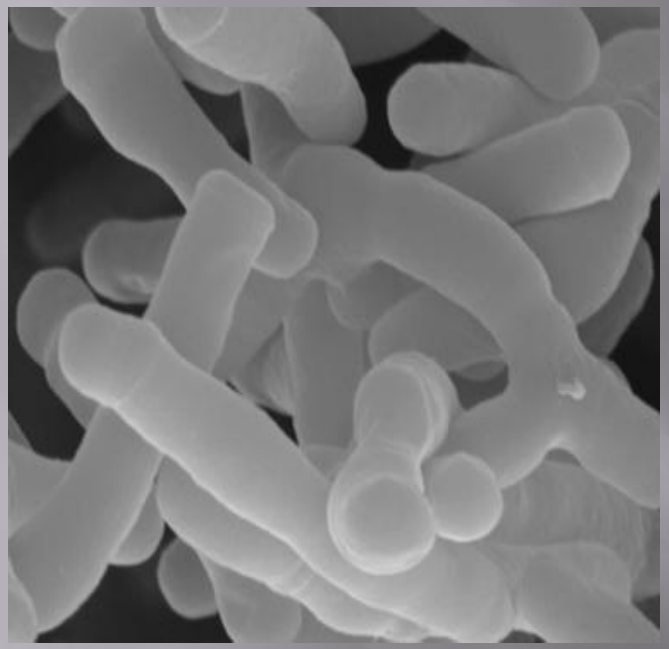
Torulaspora delbrueckii

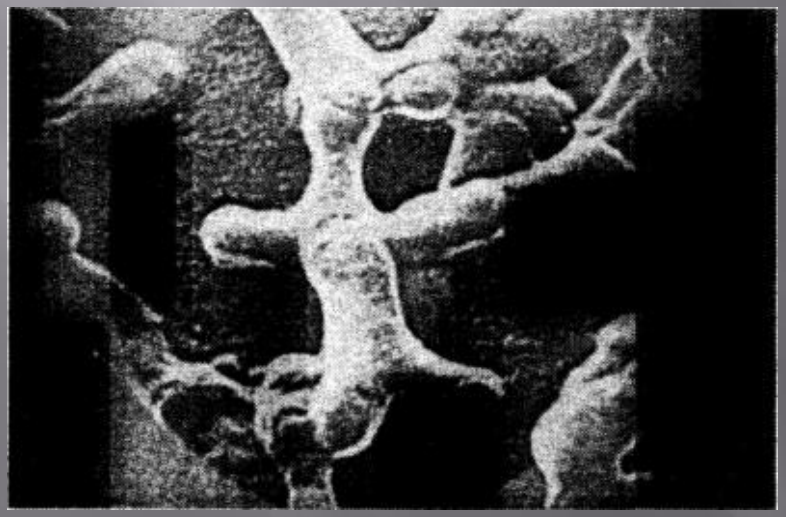
Sarcina ventriculi






МОЛОЧНО-КИСЛЕ БРОДІННЯ
Гомоферментативні (молочна кислота)
Біфідобактерії (молочна і оцтова к-ти)
Гетероферментативні (молочні,летючі к-ти, етиловий спирт, вуглекислий газ)
Збудники
Кулясті
форми
Паличкоподібні
Str.lactis
Str.Cremoris
Str.diacetilactis
Str.thermophilus
Lacto bacterium bulgaricum
Lacto bacterium acidofilum
Lactobac casei





Молочнокисле

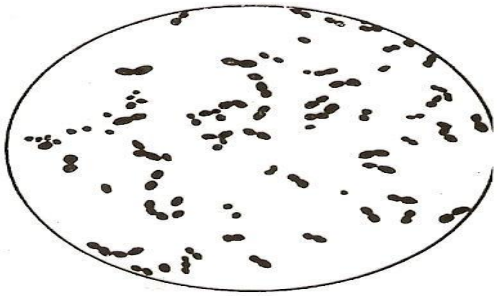
Молочнокислим бродінням наз. Процес розщеплення вуглеводів молочнокислими бактеріями з утворенням молочної кислоти.
а)гомоферментативні;
б)гетероферментативні;
в)біфідобактерії

Str. Lactis, Str.Cremoris, Str. Diacetilactic, Str. Thermophilus, Lactobacterium bulgaricum, Lactobac. Acidophilum.

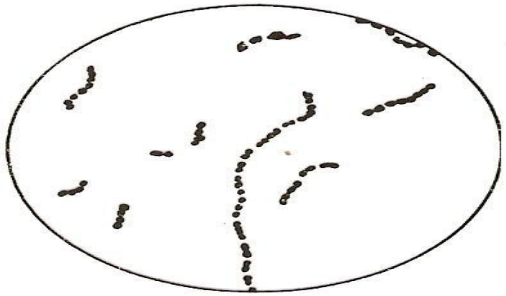
Лежить в основі силосування, квашення овочів, переробки молока в кисломолочні продукти і сир.

Молочнокисле бродіння

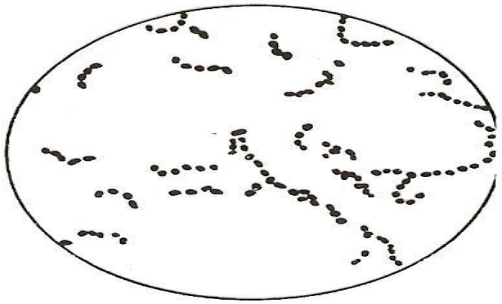
представники



Streptococcus lactis



Strptococcus cremoris



Streptococcus thermophilus

Нетипове (гетероферментативне) бродіння

Streptococcus citrovorus
Streptococcus paracitrovorus
Streptococcus diacetilactis
Streptococcus thermophilus
Escherichia coli
Escherichia aerogenes

Типове (гомоферментативне) бродіння

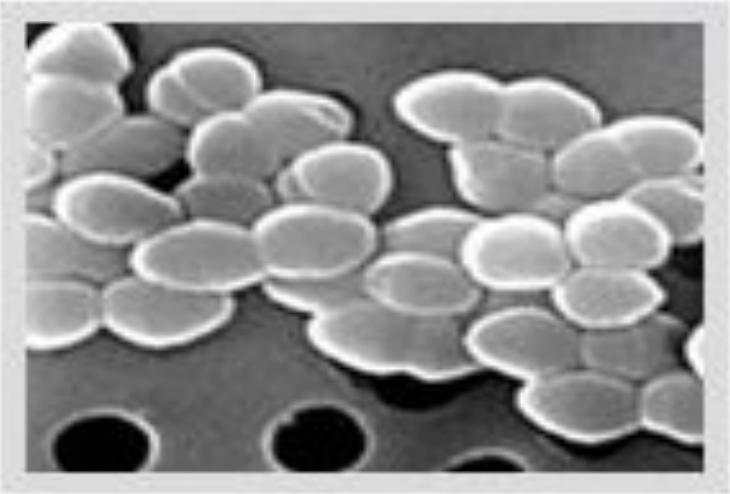
Streptococcus lactis
Streptococcus cromoris
Lactobacterium bulgaricum
Lactobacterium acidophilum
Lactobacterium casei

Бифидобродіння

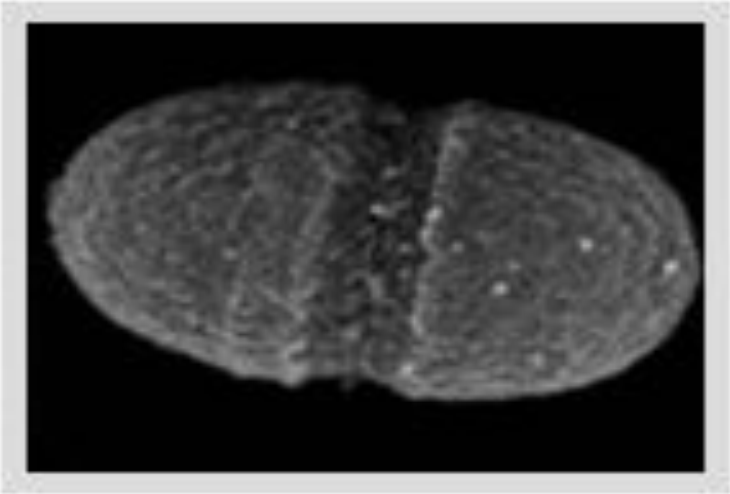
Bifidobacterium bifidi

Рис. 3.98. Мазок из чистой культуры B. bifidum. Окраска по Граму

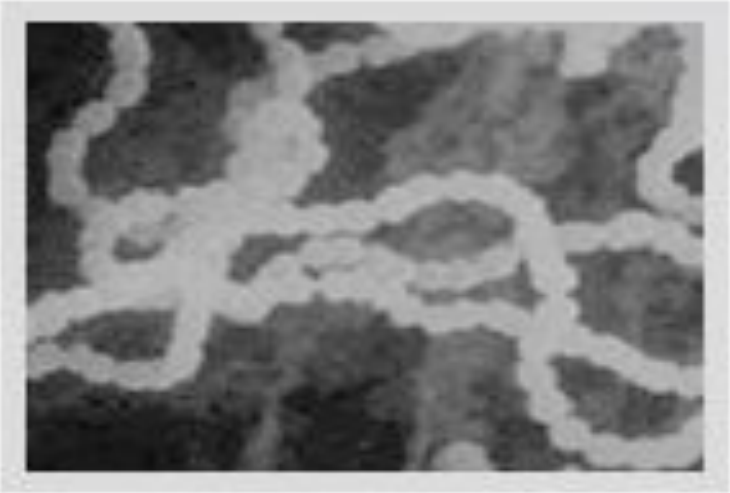
Бифидобактерии — грамположительные полиморфные палочки (0,5–1,3 x 1,5–8,0 мкм), обычно слегка изогнутые или ветвящиеся (часто в форме латинских букв «Y», «X»), нередко с утолщениями на концах. Неподвижны. Облигатные неспорообразующие анаэробы



- Streptococcus faecalis



- Streptococcus faecium



- Streptococcus thermophilus

- Streptococcus lactis

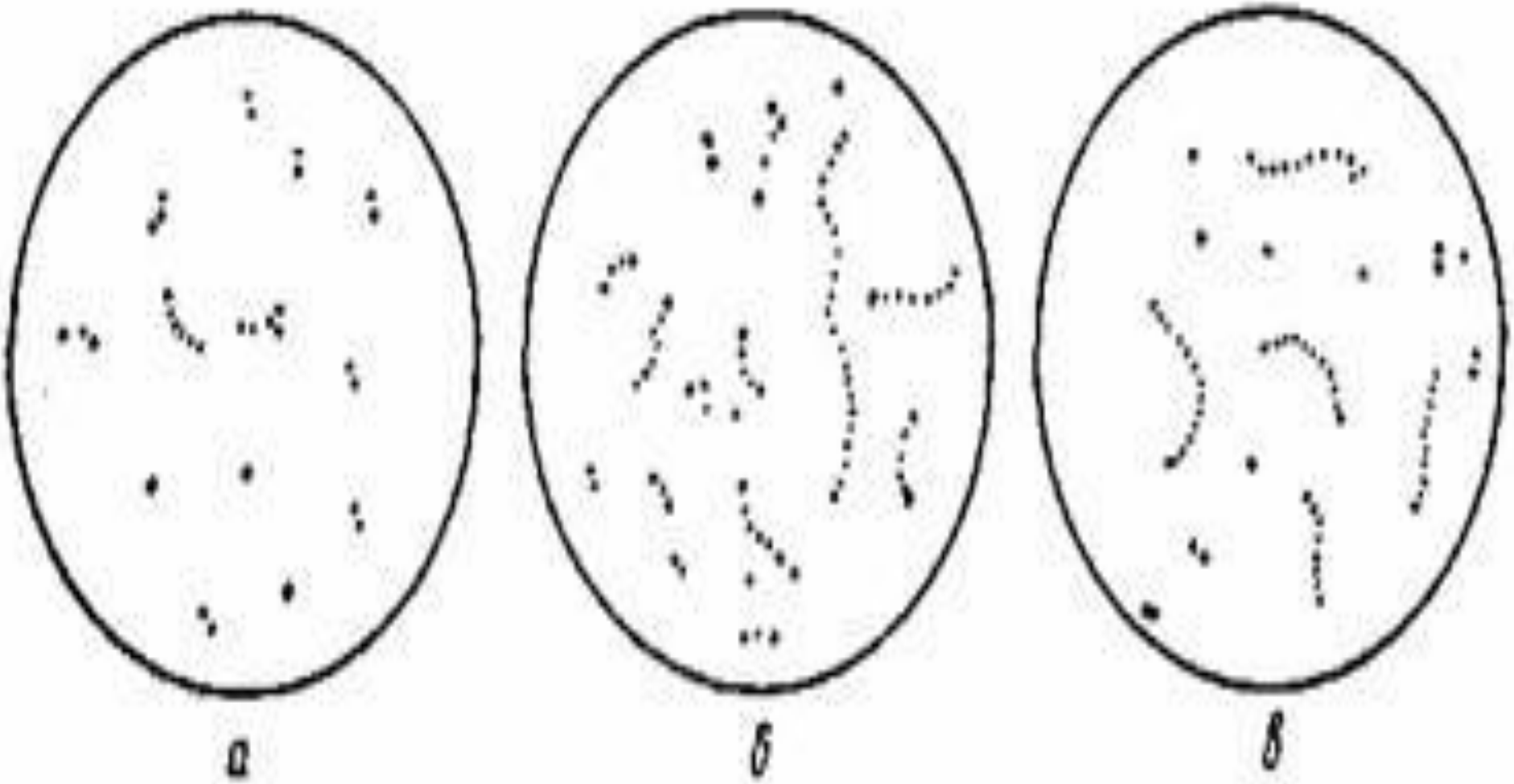
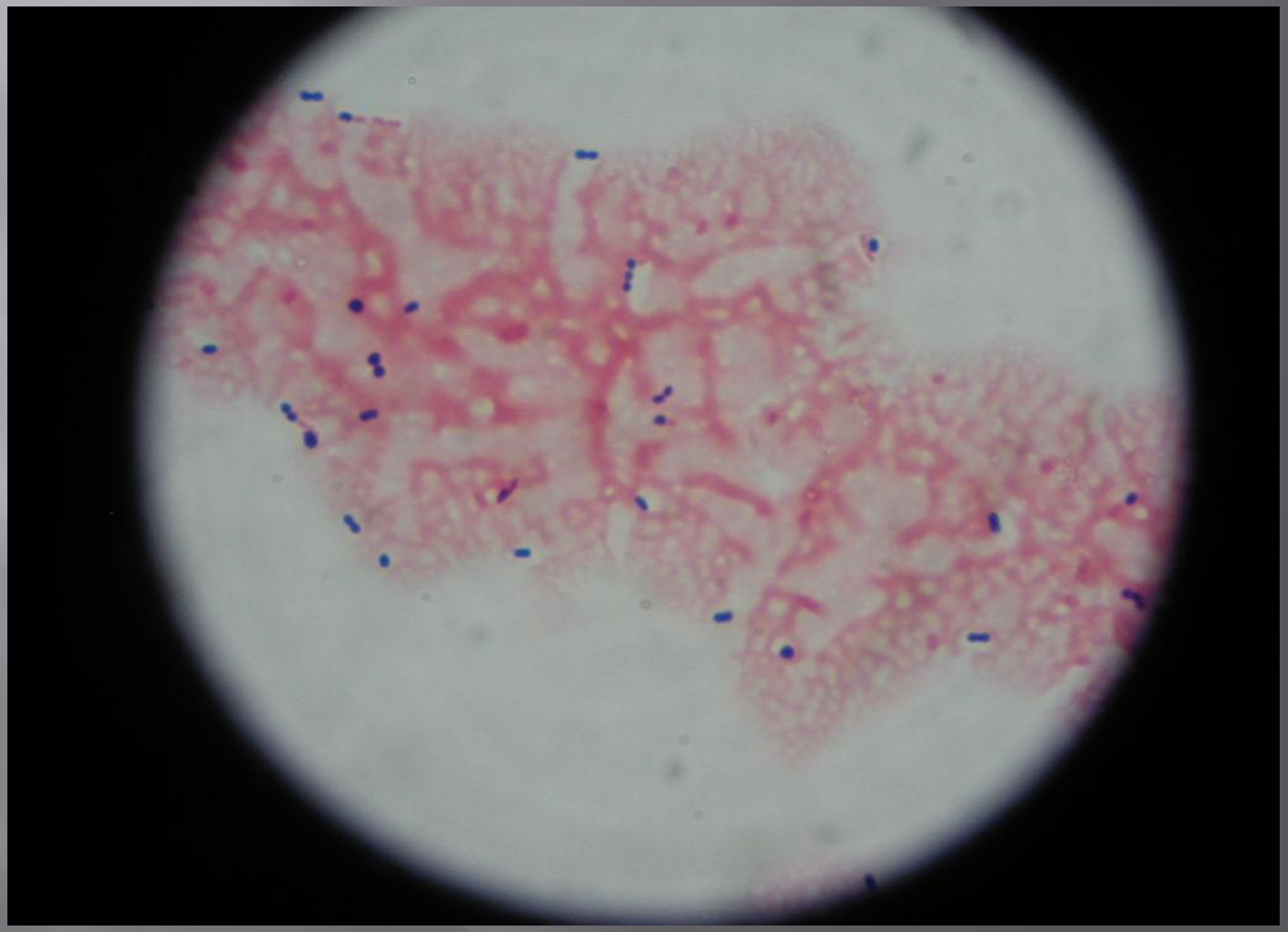
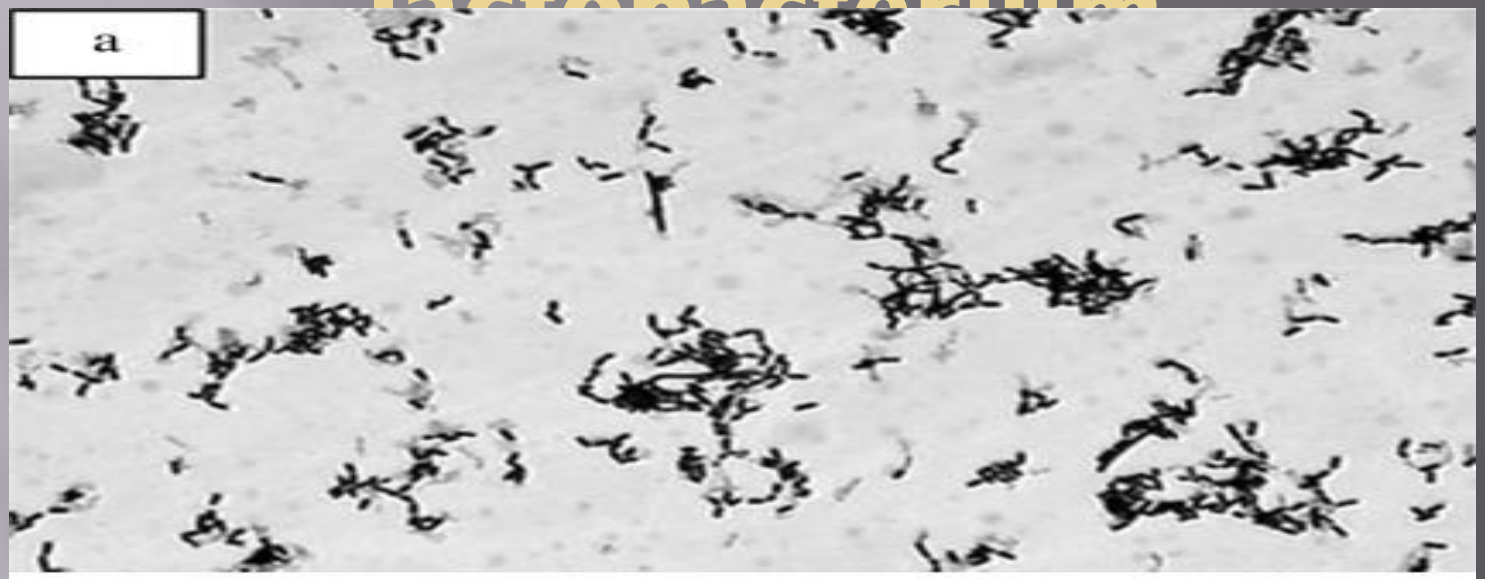


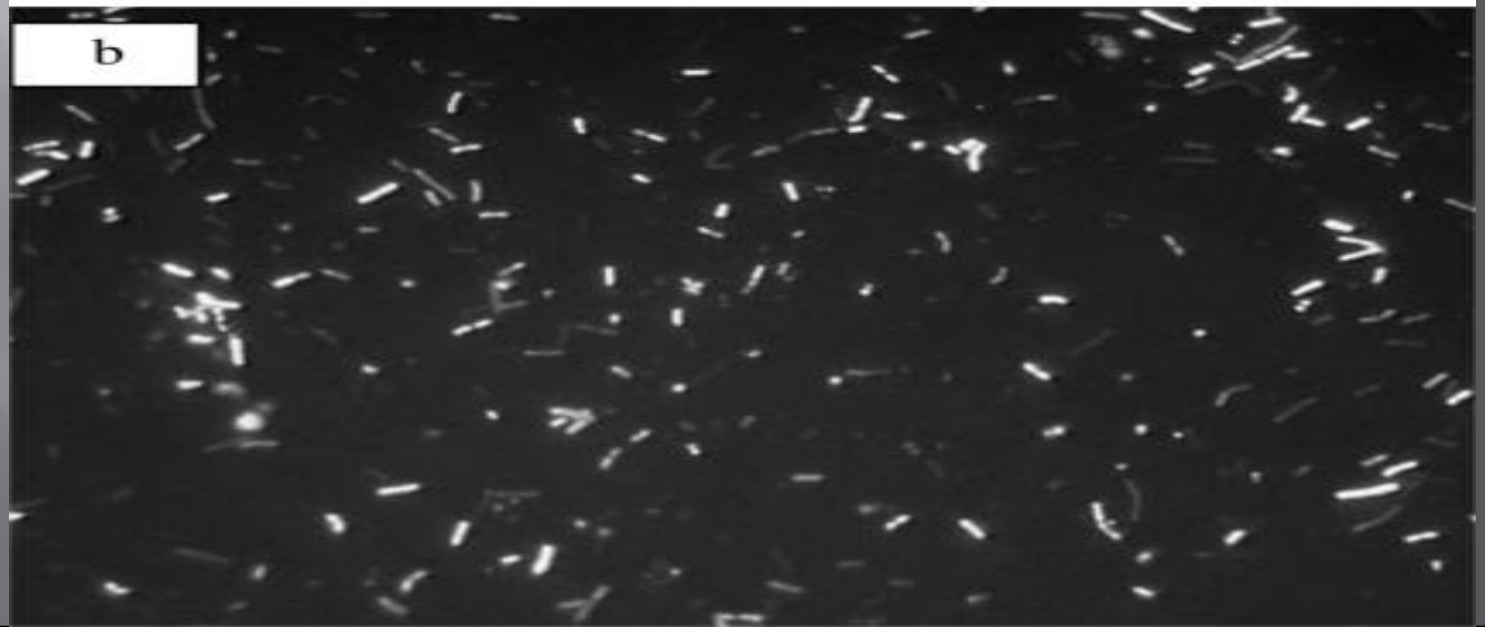
Рис. 27. Молочнокислые стрептококки:
а — Str. lactis; б — Str. cremoris; в — ароматобразующие.

Str. cremoris



Паличкоподібні Lactobacterium





МАСЛЯНОКИСЛЕ БРОДІННЯ

Масляна кислота; CO_2 і H_2O

Збудники

Cl.Butyricum

Cl.Pasterianum

Маслянокисле

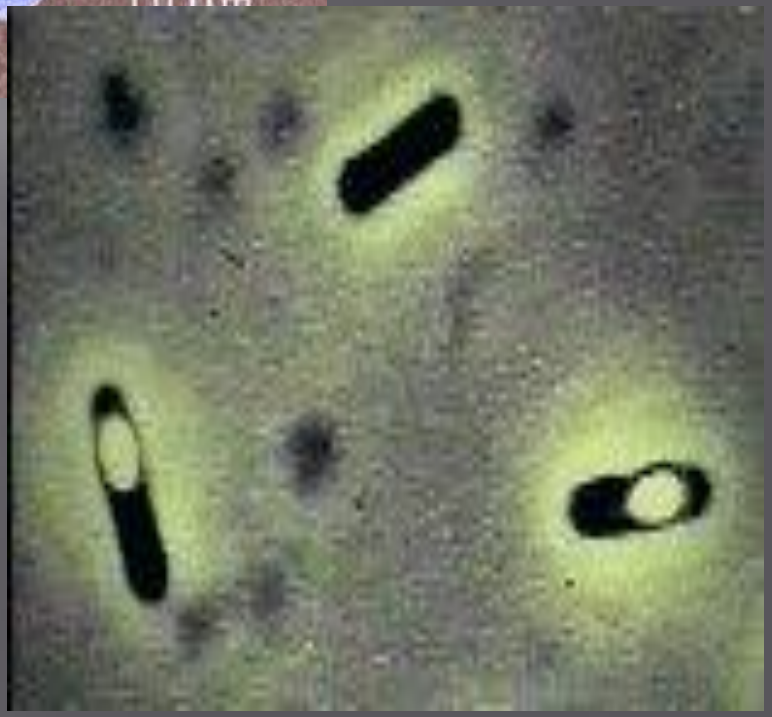
Маслянокисле бродіння- складний біохімічний процес, в наслідок якого утворюється масляна кислота , CO_2 і водень.

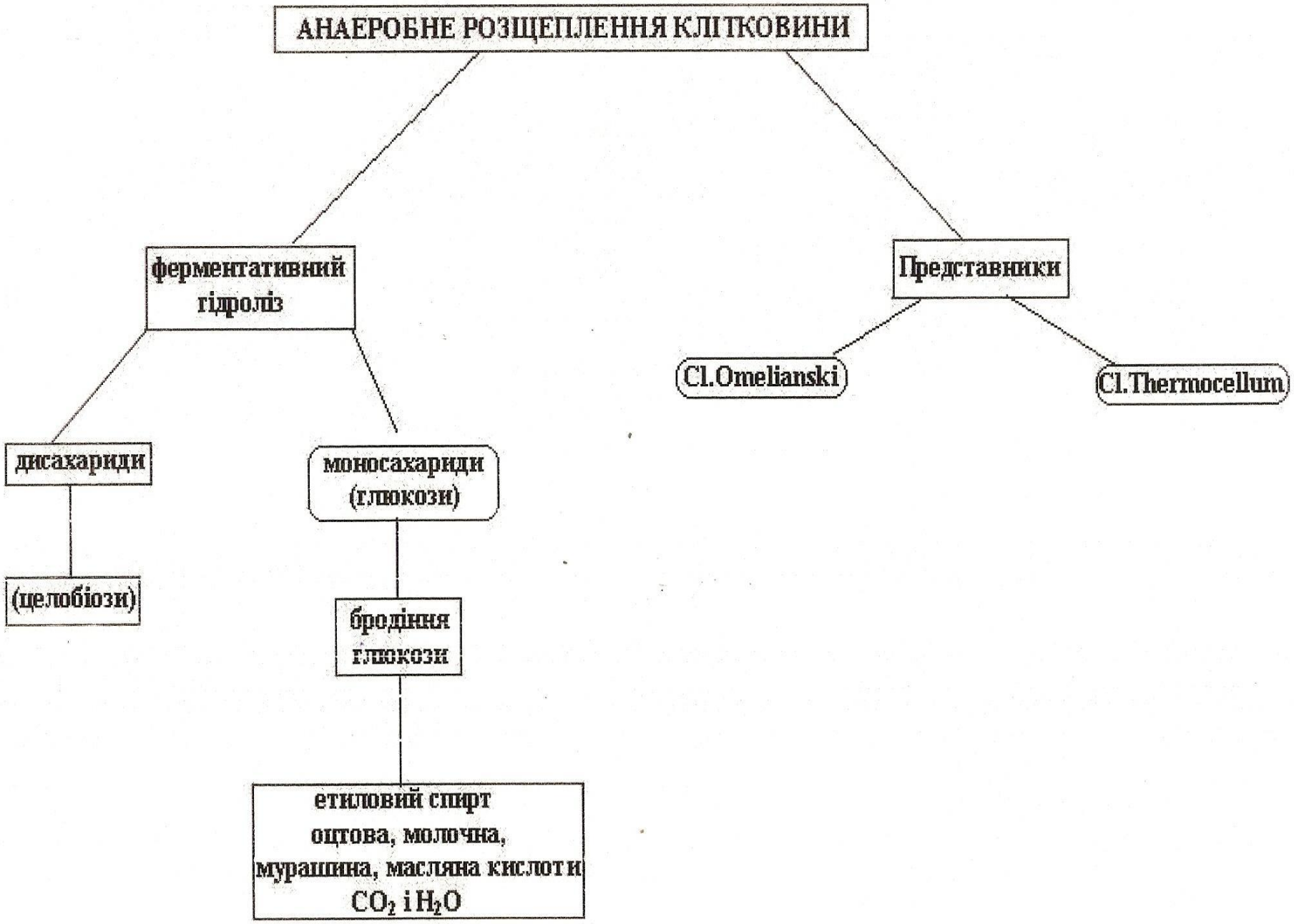
Cl. Butyricum, Cl. pasterianum.

У вигляді ефірів використовуєтьс я в парфумерії, кондитерській промисловості.

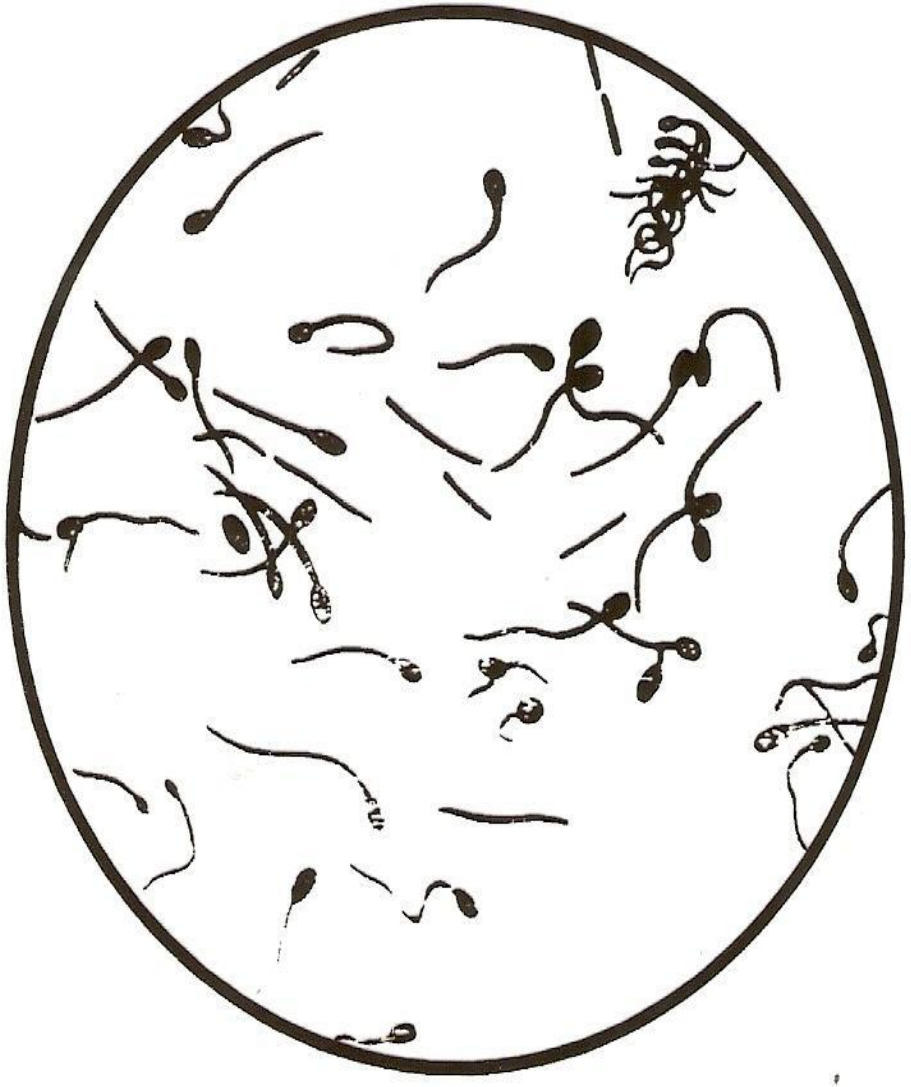
Анаеробне розщеплення клітковини	
Целюлоза руйнується в анаеробних умовах під впливом різних анаеробних спороутворених бактерій, які знаходяться у грунті, гної, рубці жуйних.	
Cl.omelianski, Cl.thermocellum	
Розклад рослиних решток. Накопичення гумосних речовин, підвищення плодючості грунту.	

Cl. omelianski




АНАЕРОБНЕ РОЗЩЕПЛЕННЯ КЛІТКОВИНИ
ферментативний гідроліз
Представники
Cl.Omelianski
Cl.Thermocellum
дисахариди
моносахариди (глюкози)
(целобіози)
бродіння глюкози
етиловий спирт
оцтова, молочна,
мурашина, масляна кислоти
CO_2 і H_2O

Анаеробне розкладання клітковини



пердставники

Clostridium cellulosae Omelianskii

Bacterium cellulosae hidrogenicus

Bacterium cellulosae metanicus

Аеробне розщеплення клітковини

В аеробному розкладені клітковини беруть учас ть аеробні бактерії, актиноміцети і гриби.
Ці мікроорганізми виділяють фермент целюлозу і целобіазу, розкладають клітковину до глюкози, а остан-ню окислюють до CO_2 і H_2O.

Cytophaga, Cellvibrio, Cellfacicula.

Розклад рослиних решткiв

Аеробне розкладання клітковини

представники

Cytophaga

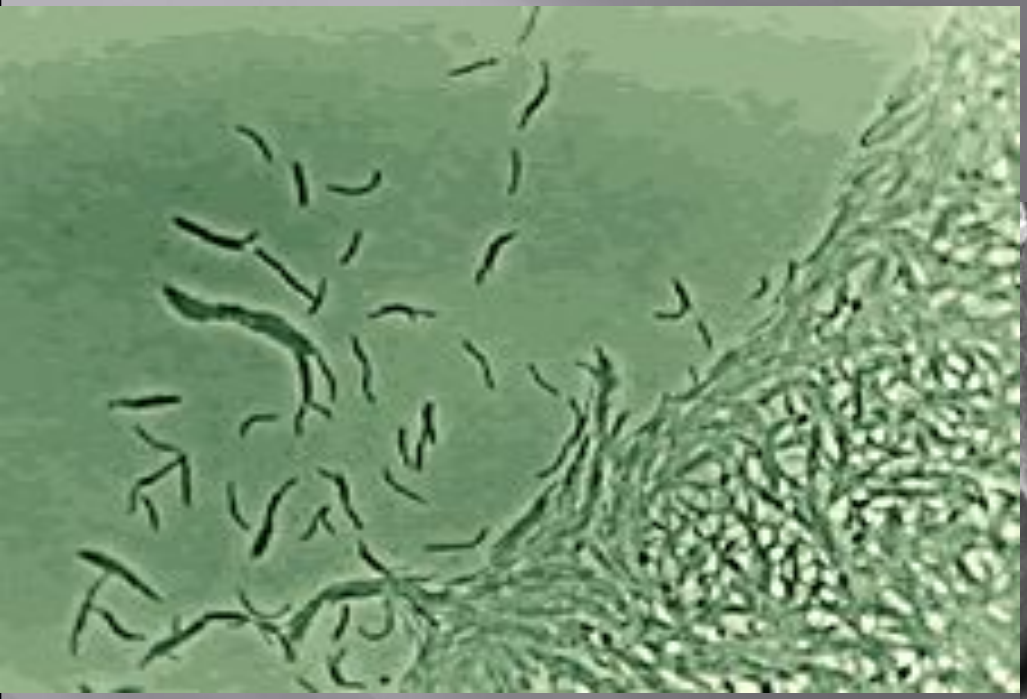
Cellvibrio

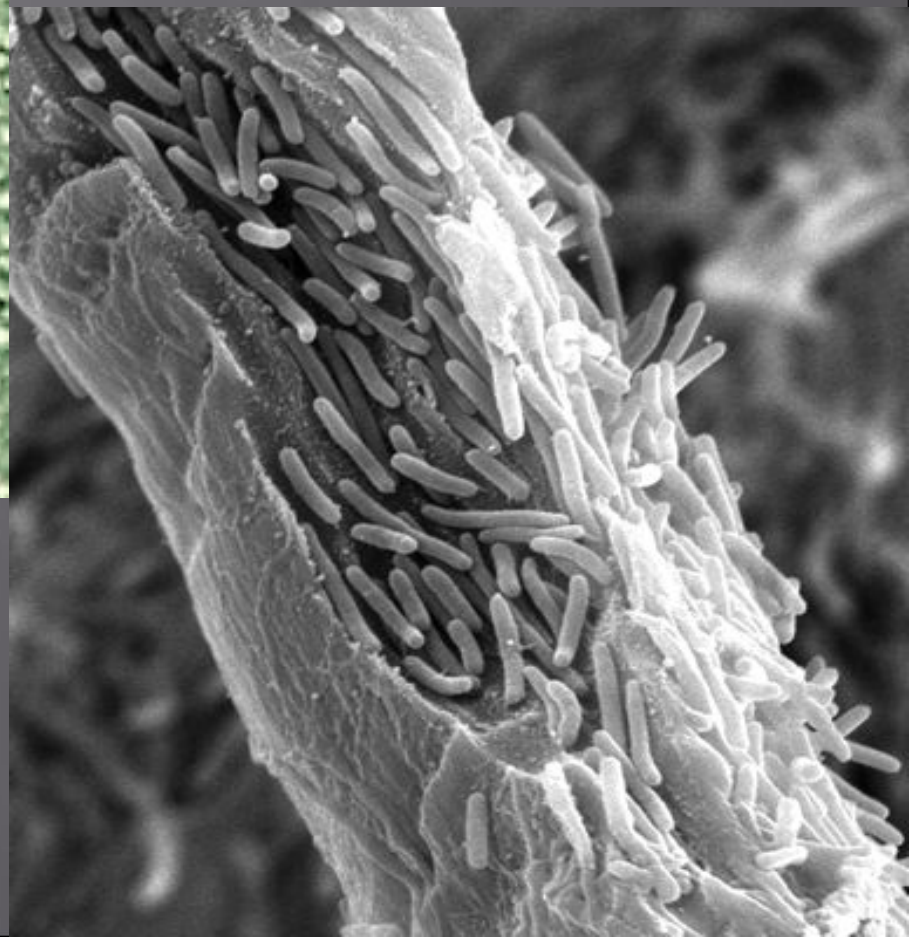
Cellfalcula

Актиноміцети

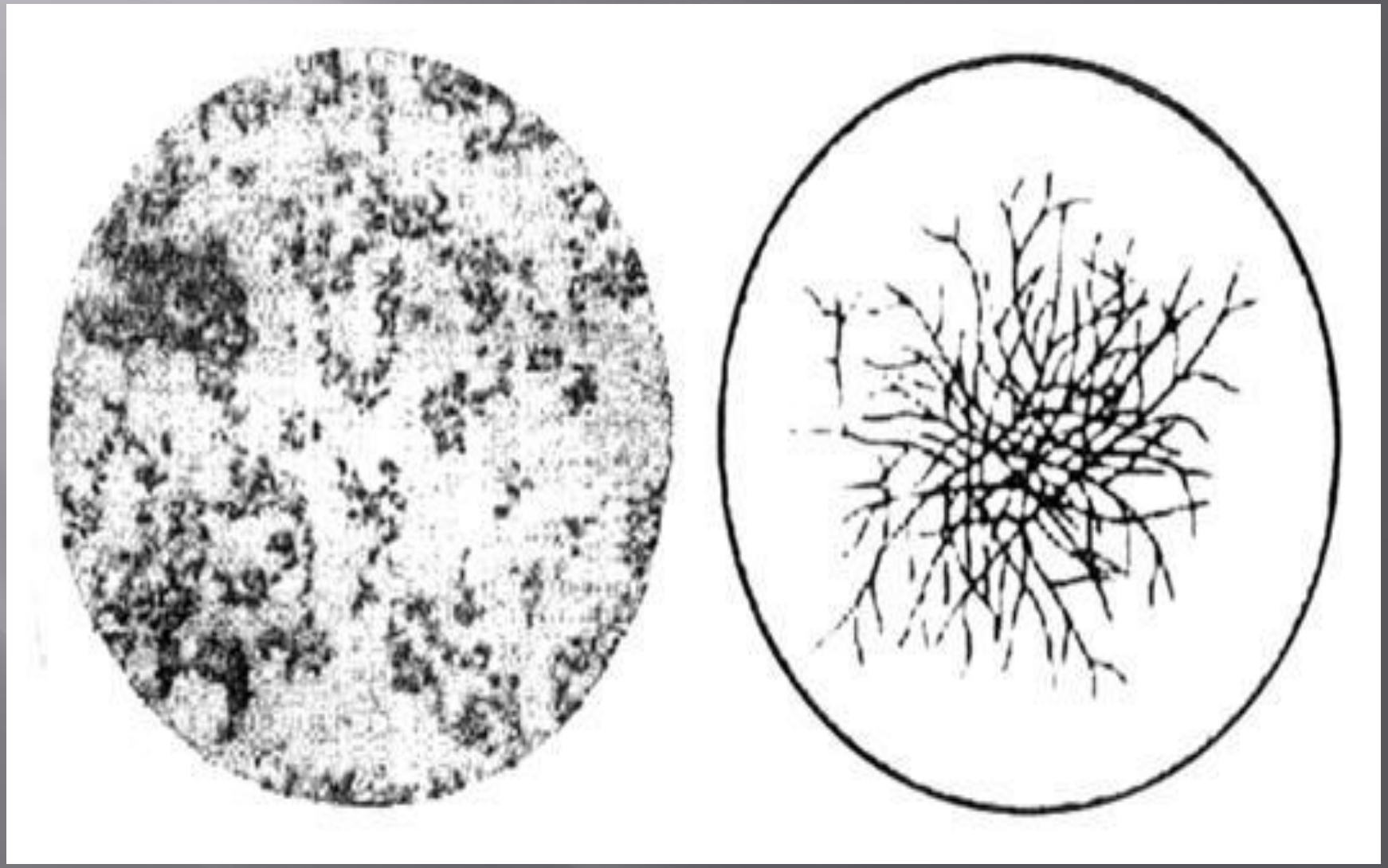
Плесневі гриби

Cytophaga





Патогенні актиноміцети



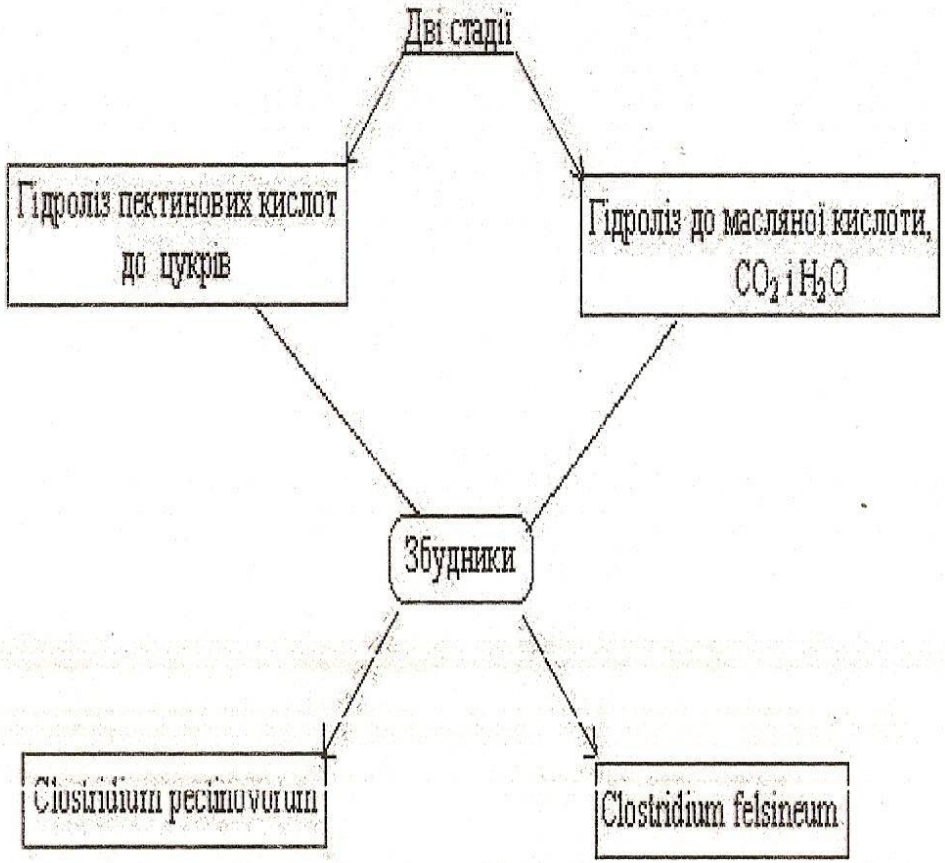
Пектинові речовини

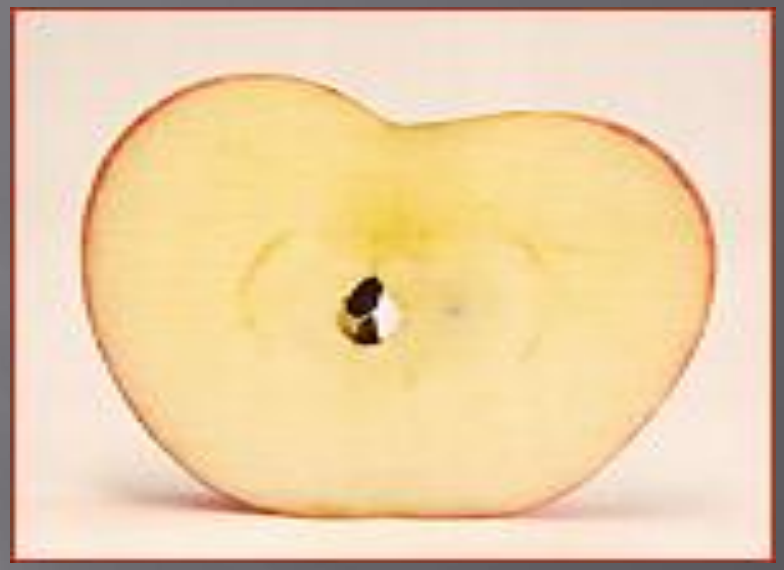
Пектинові (міжклітинні) речовини містяться у любому рослинному матеріалі. В технічних культурах (льон, конопля) луб'яні волокна з'єднані з паренхімою за допомогою пектинових речовин. Пектин руйнується мікроорганізмами, які мають фермент пектиназу.Хімізм бродіння пектиновиз речовин скл. з 2-ох стадій . В першій здійснюється гідроліз пектинових речовин до цукрів,, в другій відбувається подальше бродіння окремих продуктів гідролізу до масляної кислоти, CO_2 і H_2O.

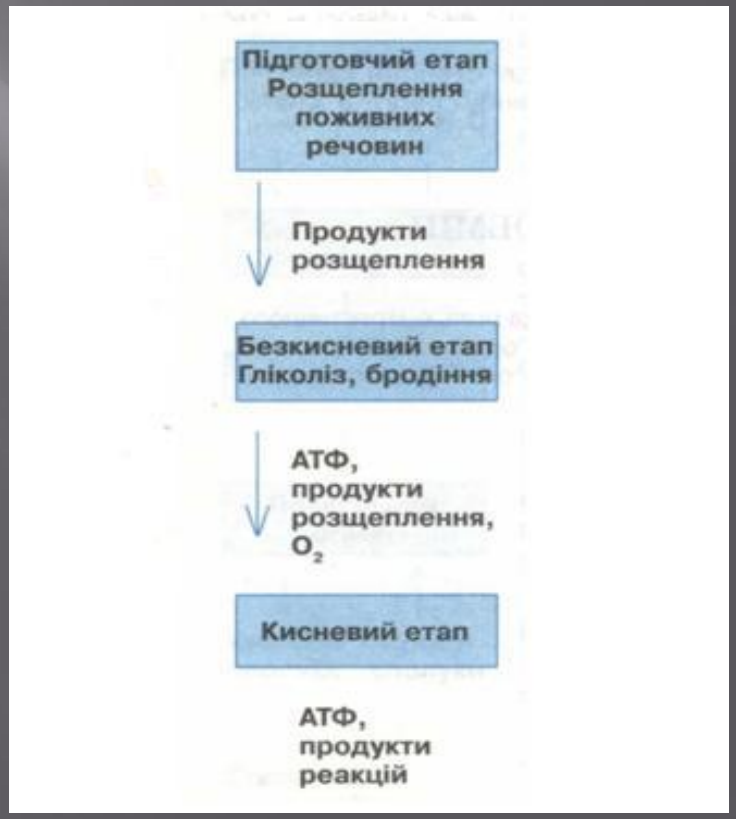
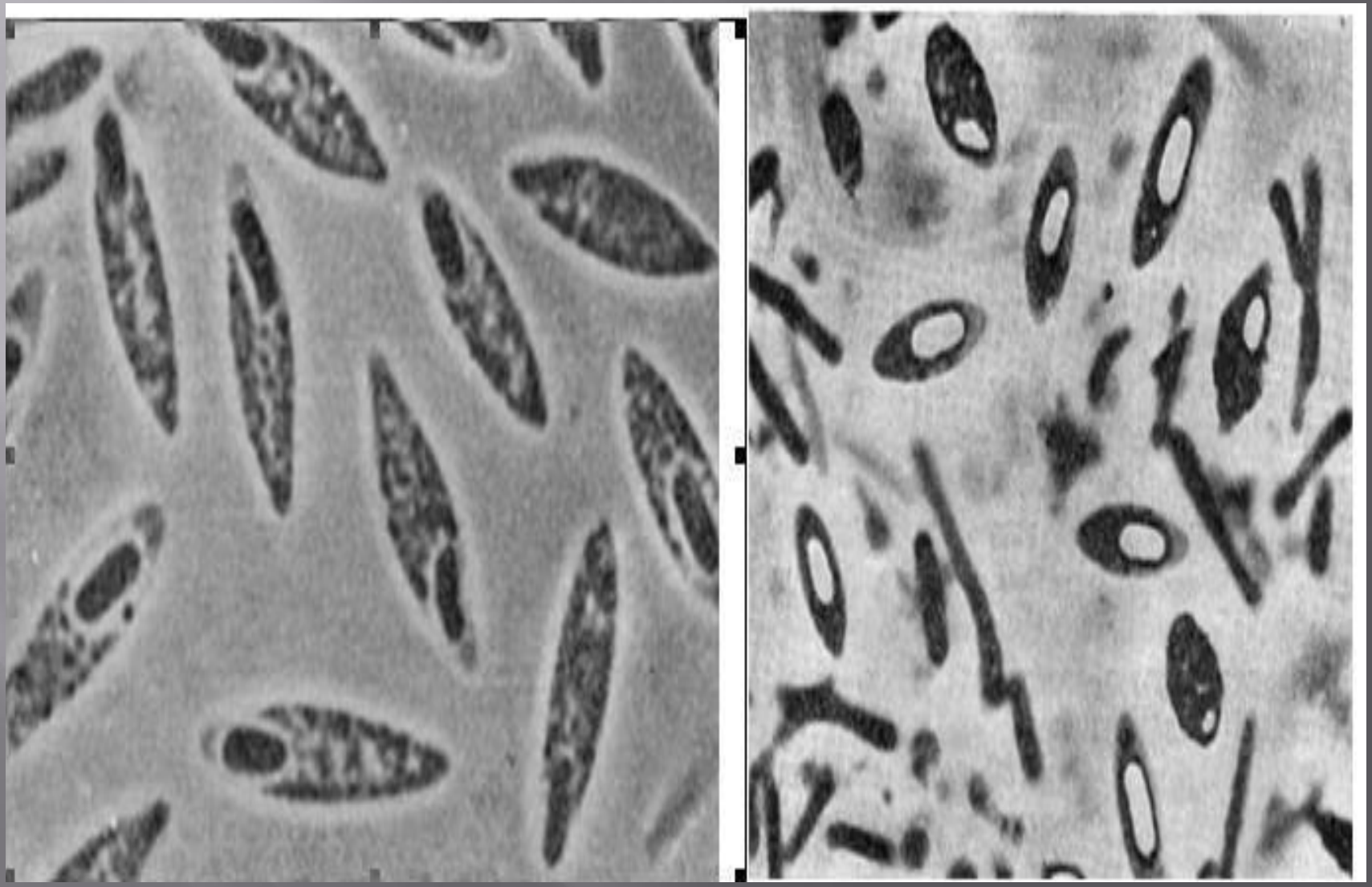
Збудники бродіння пектинових речовин – Clostridium pectinovorum, Cl. felsineum- облігатні анаероби, рухомі, стрворюють спори з термінальним і субтермінальним розщепленням.

Пектинове бродіння знайшло велике застосування при технічній обробці волокнистих рослин.

БРОДІННЯ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН







Бродіння пектинових речовин