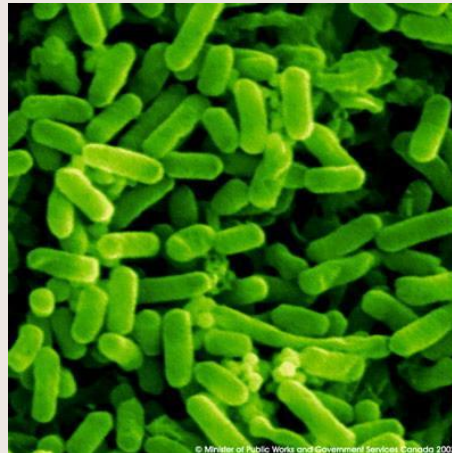


Кафедра мікробіології, вірусології та імунології

**Патогенні та умовно-патогенні
ентеробактерії
Збудники ешерихіозів, черевного
тифу, паратифів, сальмонельозів**



Лектор проф. С.І. Климнюк

Класифікація ентеробактерій

Родина Enterobacteriaceae

Роди

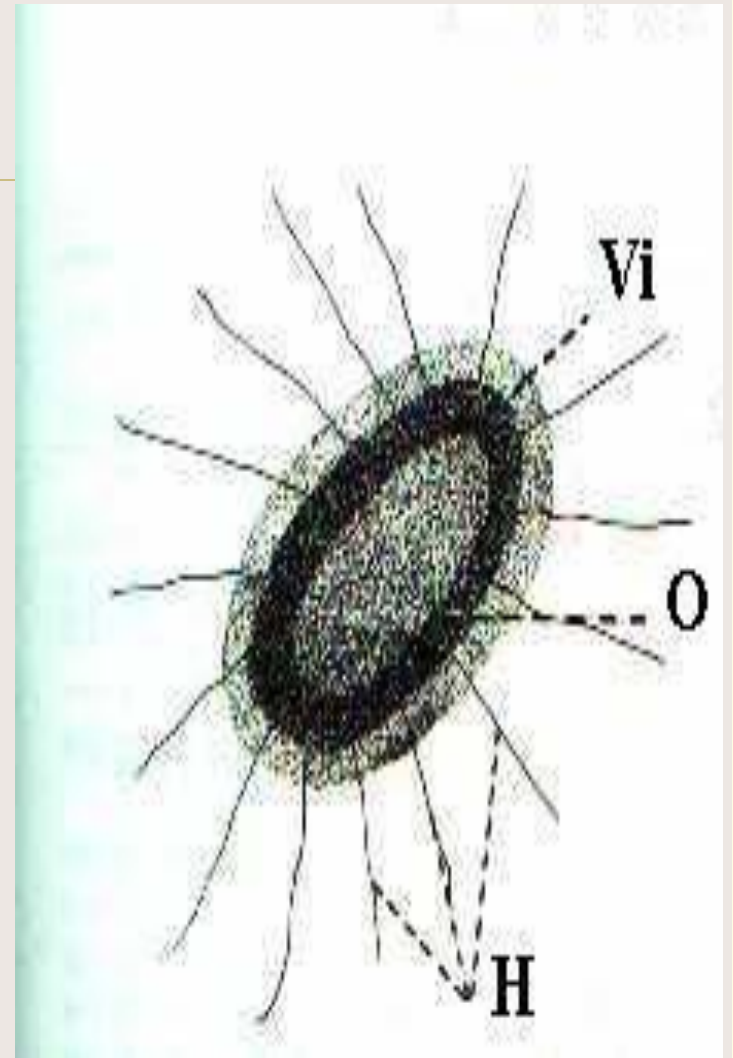
Escherichia	Shigella
Edwardsiella	Salmonella
Citrobacter	Klebsiella
Enterobacter	Hafnia
Serratia	Proteus
Providencia	Morganella
Yersinia	Erwinia

О-антиген: ліпополісахаридо-протеїновий комплекс.

Полісахарид складається:

- основне ядро (R-частина, 5 базальних цукрів: гептоза, кетодеооксиоктулонат, глюкоза, галактоза, глюкозамін;

- бокові ланцюги (S-специфічна частина) – несуть детермінантні групи антигену, відрізняються за складом цукрів

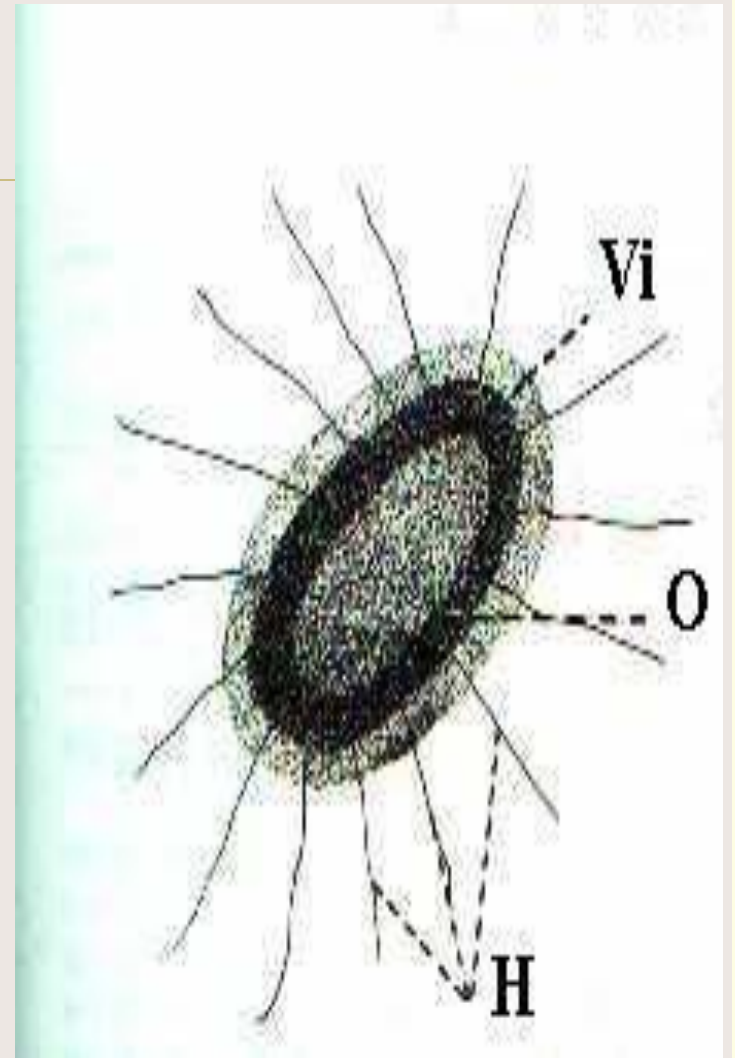


K-антиген: капсульний антиген, кислий ліпополісахарид

Розташовані над O-антигеном, маскують їх.

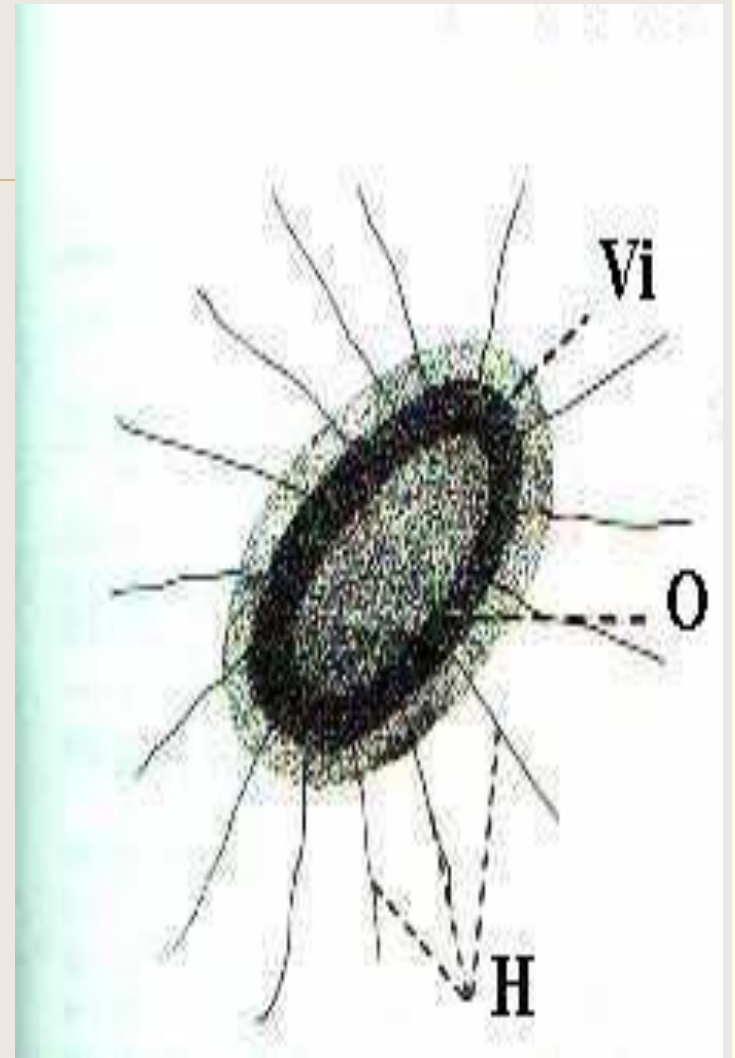
Менш стійкі до дії різних факторів, неоднорідні.

Виділяють A, B, L, M, Vi варіанти



Н-антиген: білок (типу флагеліну), розташовується в джгутиках

У Н-антигенів сальмонел є фазові варіації



Токсиноутворення

Ендотоксин – складний ліпідополісахаридний комплекс, термостабільний.

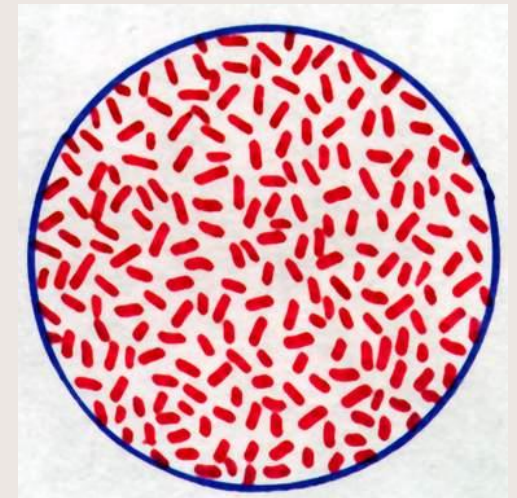
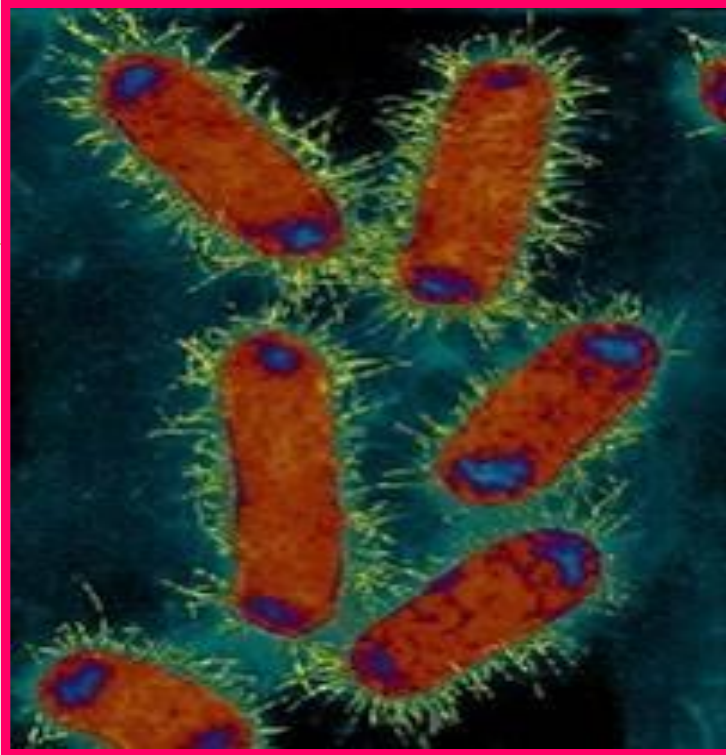
Молекулярна маса - 100000-900000.

Складаються з трьох фрагментів:

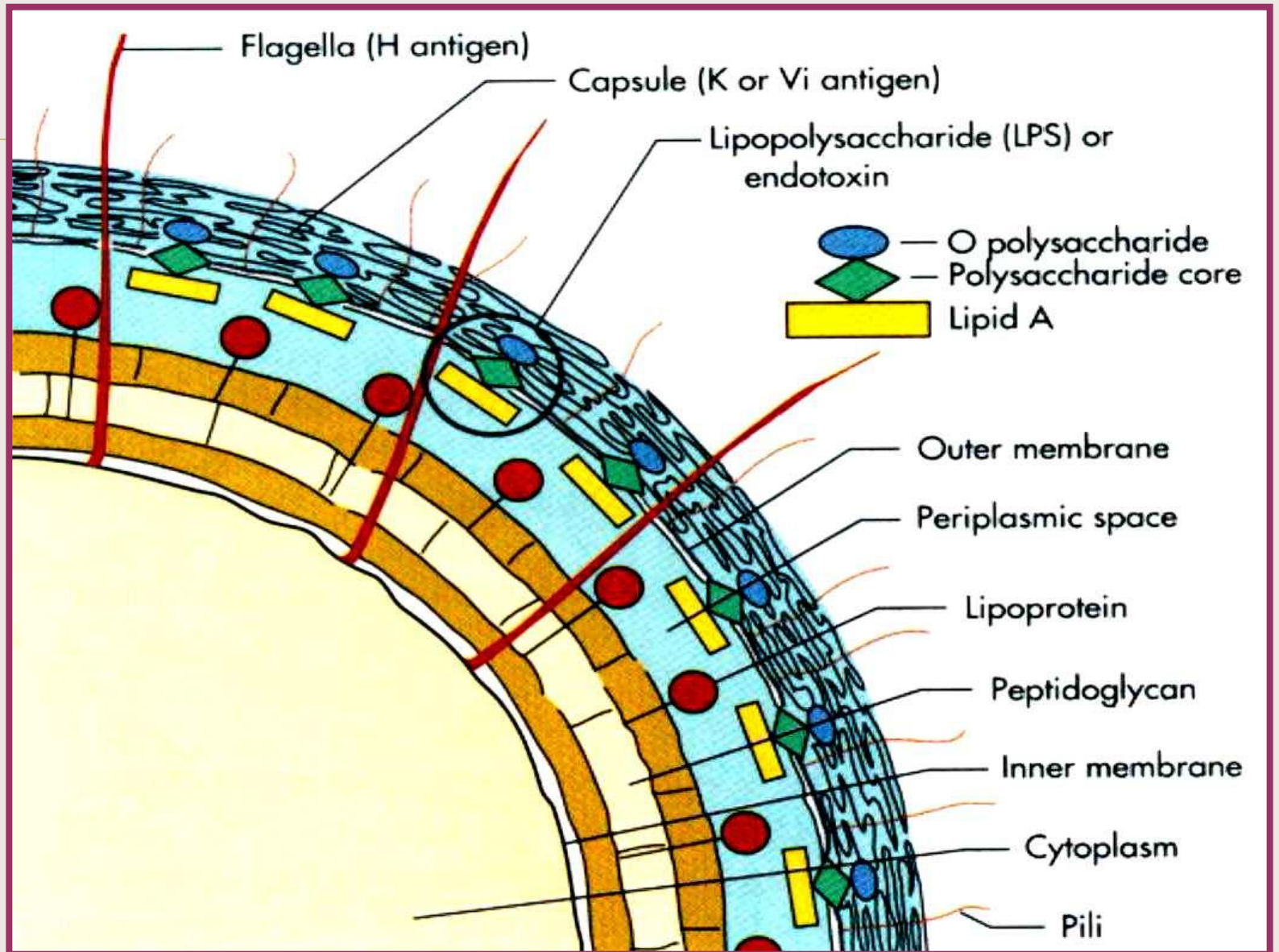
- комбінації олігосахаридів, що повторюються (маноза-рамноза-галактоза) і є типоспецифічними гаптенними детермінантами;
- N-ацетилглюкозаміну, глюкози, галактози, гептоза (однакові у всіх грамнегативних бактерій);
- основа з гептоз і фосфатних груп, які чергуються, пов'язана з ліпідом

Біологічні ефекти ендотоксину:

- гарячка
- лейкопенія, пізніше лейкоцитоз
- гіпотонія
- порушення кровопостачання органів, ацидоз
- активація С3 фракції комплементу (підсилення продукції анафілоксинів, хемотаксису, пошкодження мембран)
- дисемінована внутрішньосудинна коагуляція (активація XII фактора Хагемана, приклеювання тромбоцитів до ендотелію судин, закупорка дрібних судин, розвиток некрозу в різних органах)
- смерть



E. coli

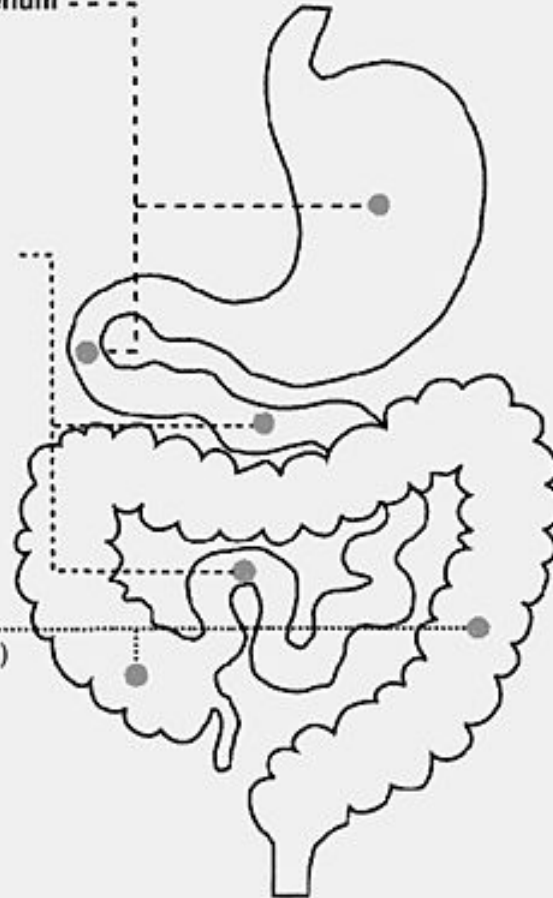


E. coli колонізує кишечник людини (коменсал)

Stomach and duodenum - - -
(10¹ – 10³ CFU/ml)
Lactobacilli
Streptococci
Yeasts

Jejunum and ileum - - -
(10⁴ – 10⁸ CFU/ml)
Lactobacilli
Coliform bacteria
Streptococci
Bacteroides
Bifidobacteria
Fusobacteria

Colon - - - - -
(10¹⁰ – 10¹² CFU/ml)
Bacteroides
Bifidobacteria
Streptococci
Eubacteria
Fusobacteria
Coliform bacteria
Clostridia
Veillonella
Lactobacilli
Proteus
Staphylococci
Pseudomonades
Yeasts
Protozoa



Включає *E. coli*



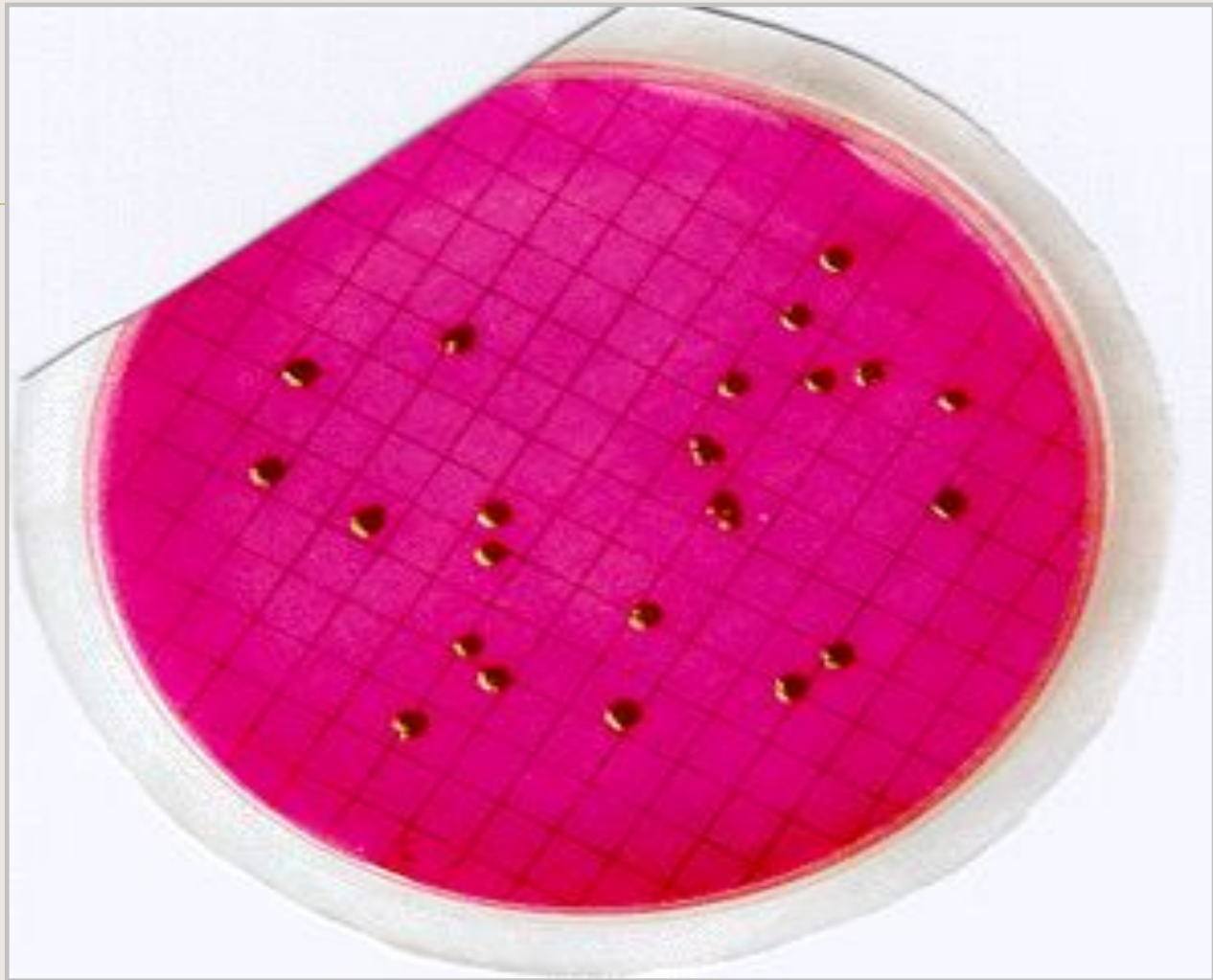
CFU = colony-forming units



Колонії E. coli



Picm Escherichia coli в МПБ

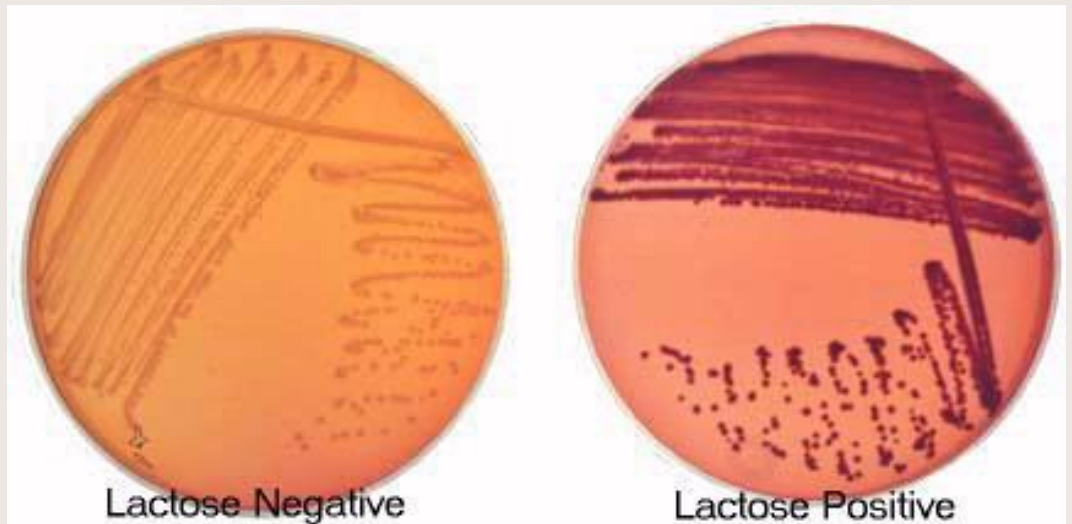


Ріст кишкових паличок на середовищі Ендо



Ріст кишкових паличок
на середовищі Левіна

Ріст кишкових
паличок на
середовищі
Плоскирєва



Lactose Negative

Lactose Positive

Ферментативні властивості ешеріхій

Вид	Лак-тоза	Глю-коза	Маль-тоза	Маніт	Саха-роза	Ін-дол	H ₂ S
E. coli	КГ	КГ	КГ	КГ	-	+	<u>+</u>

Ферментативні властивості



“+” -тест

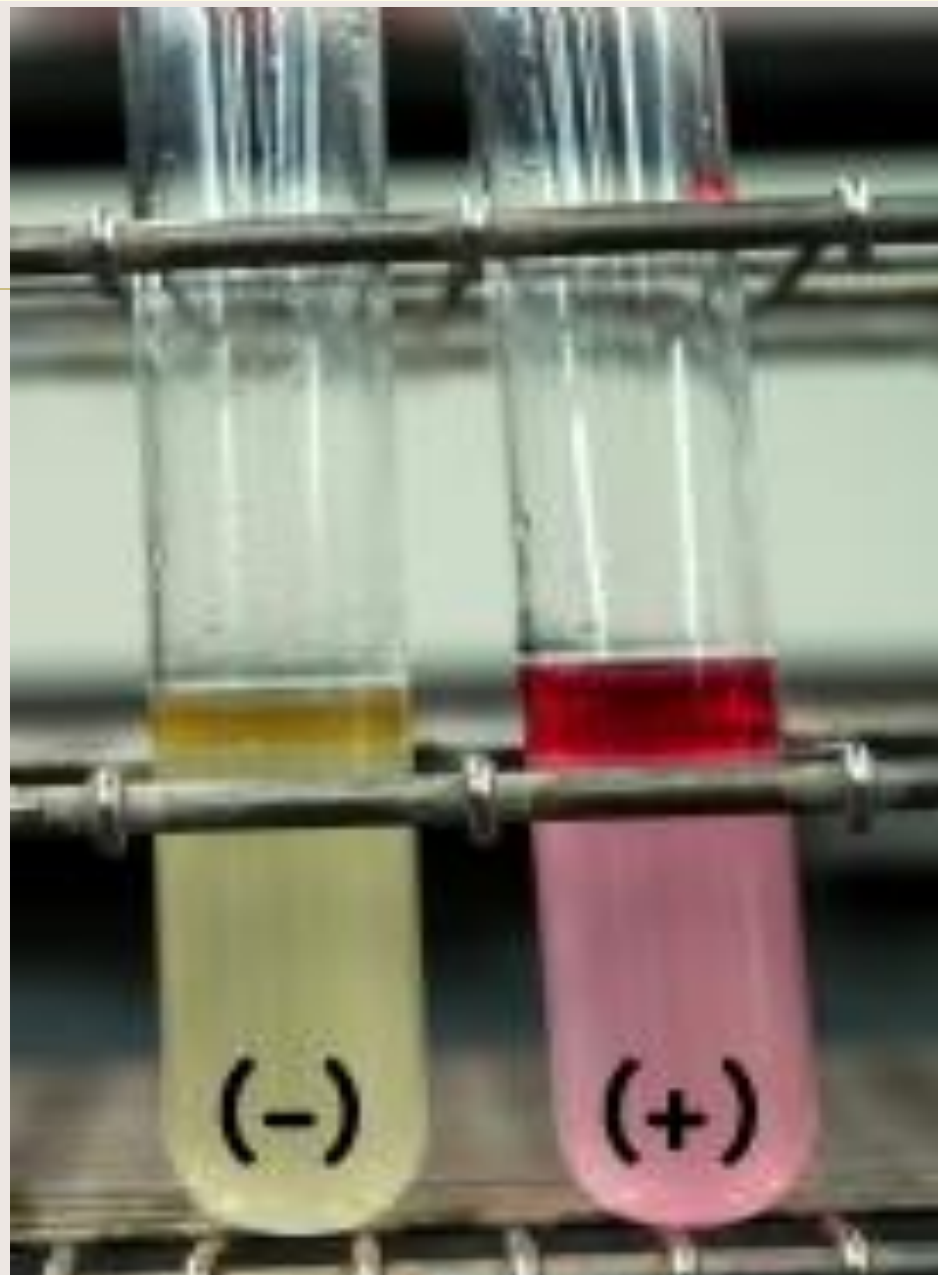
“—” -тест

Розщеплення
ГЛЮКОЗИ

Продукція індолу

A. *Salmonella*

B. *E. coli*



A

B



E. coli відновлює нітрати
в нітрити



Тест на каталазу (+)

Антигенна структура E. coli

- O
- K (L, B, A)
- H
- CFA/1 (колонізуючі фактори адгезії)
- f⁺ (фімбріальні антигени)
- α, β (подібні до еритроцитарних антигенів)

Фактори вірулентності *Escherichia coli*

Діареєгенні <i>E. coli</i>	Фактори вірулентності
Ентеротоксигенні <i>E. coli</i>	Термолабільний токсин (LT) Термостабільний токсин (ST) Колонізуючий фактор (фімбрії)
Ентерогеморагічні <i>E. coli</i>	Шигаподібний токсин I, II (SLT-I, SLT-II) Колонізуючий фактор (фімбрії)
Ентероінвазивні <i>E. coli</i>	Шигаподібний токсин I, II (SLT-I, SLT-II) Здатність проникати в епітеліальні клітини
Ентеропатогенні <i>E. coli</i>	Адгезивний фактор до епітеліальних клітин
<i>E. coli</i> , що спричиняють ураження сечовивідної системи	P- фімбрії
<i>E. coli</i> , що спричиняють менінгіти	K-1 капсули

Продукція токсинів

- глюцидоліпідопротеїновий комплекс з токсичною, антигенною та імуногенною активністю
- ендотоксин
- термолабільний нейротропний ендотоксин
- гемотоксин
- пірогенні субстанції
- протеїнази
- дезоксирибонуклеаза, уреаза
- фосфатаза
- гіалуронідаза
- декарбоксилази амінокислот

Групи ешерихій

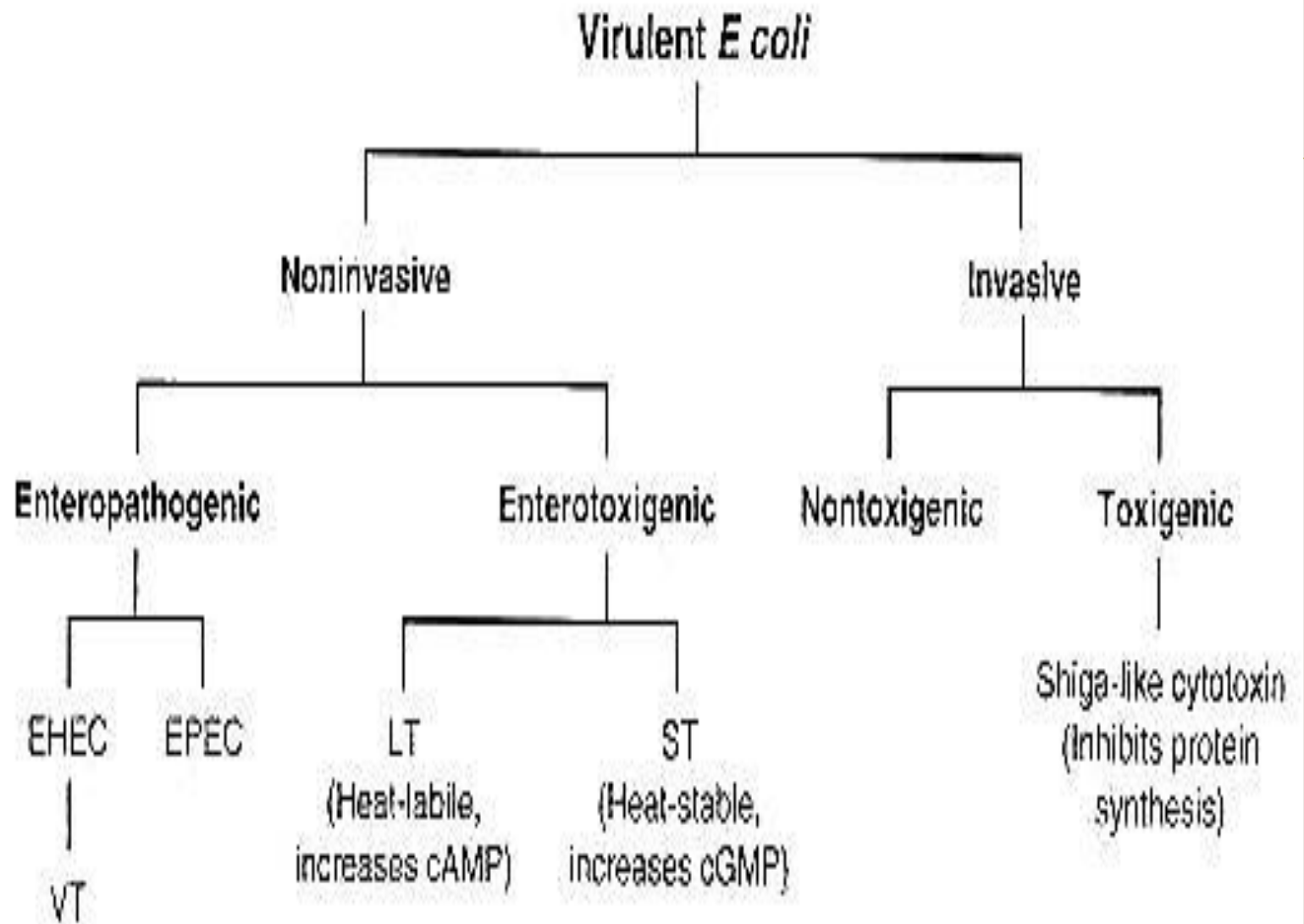
Ентеропатогенні: (1) колієнтерити дітей до року: O-26, -44, -55, -86, -91, -111, -114, -119, -125, -126, -127, -128, -141, -146

Ентероінвазивні: (2) дизентерієподібні захворювання: O-23, -32, -115, -124, -136, -143, -144, -151

Ентеротоксигенні: (3) холероподібні захворювання: O-6, -15, -78, -148 (термолабільний і термостабільний ентеротоксини)

Ентерогеморагічні: O-157

Ентероадгезивні (ентероаггегативні)



Фактори вірулентності *Escherichia coli*

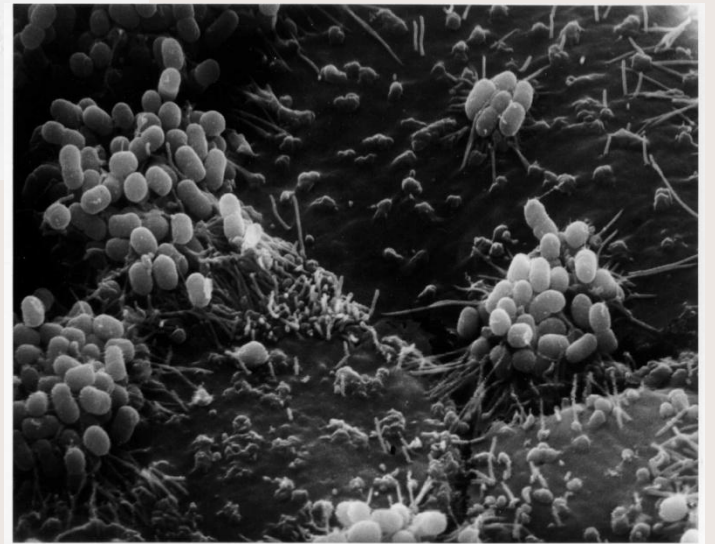
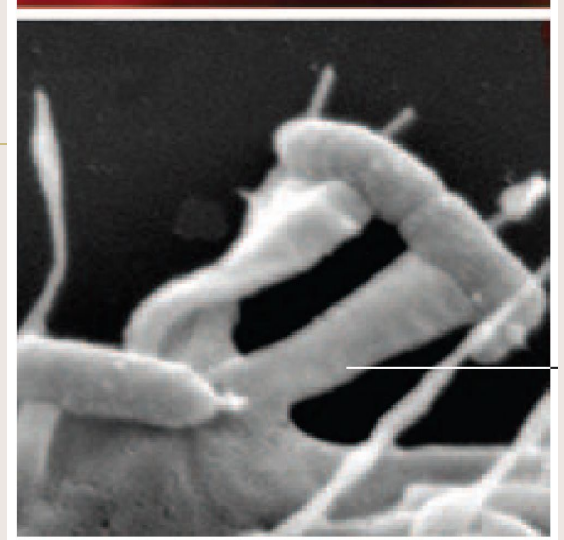
Діареєгенні <i>E. coli</i>	Фактори вірулентності
Ентеротоксигенні <i>E. coli</i>	Термолабільний токсин (LT) Термостабільний токсин (ST) Колонізуючий фактор (фімбрії)
Ентерогеморагічні <i>E. coli</i>	Шигаподібний токсин I, II (SLT-I, SLT-II) Колонізуючий фактор (фімбрії)
Ентероінвазивні <i>E. coli</i>	Шигаподібний токсин I, II (SLT-I, SLT-II) Здатність проникати в епітеліальні клітини
Ентеропатогенні <i>E. coli</i>	Адгезивний фактор до епітеліальних клітин
<i>E. coli</i> , що спричиняють ураження сечовивідної системи	P- фімбрії
<i>E. coli</i> , що спричиняють менінгіти	K-1 капсули

Шига-токсин

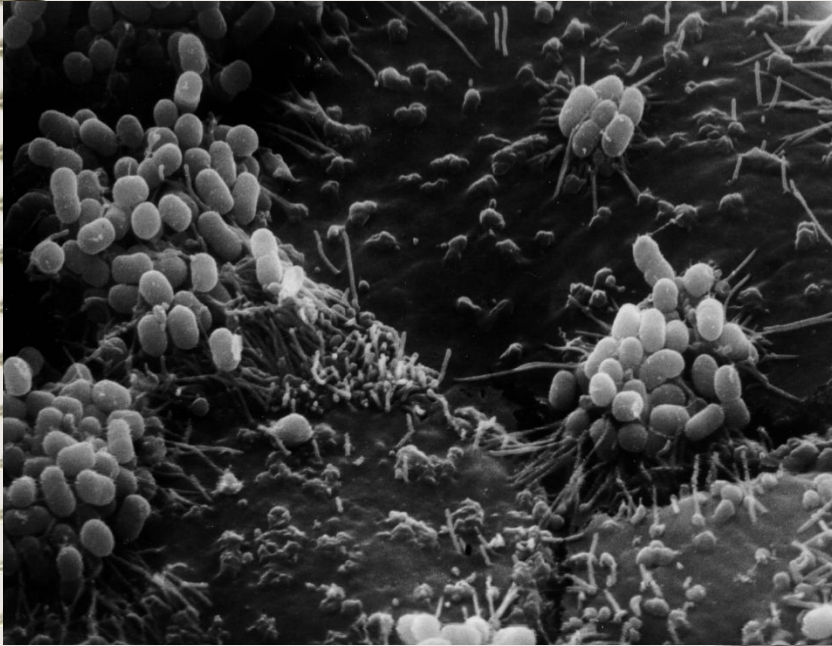
- Суьодиниці:
 - А: діє на рибосомальному рівні, інгібує синтез білка
 - В: зв'язується з гліколіпідними рецепторами на клітинах



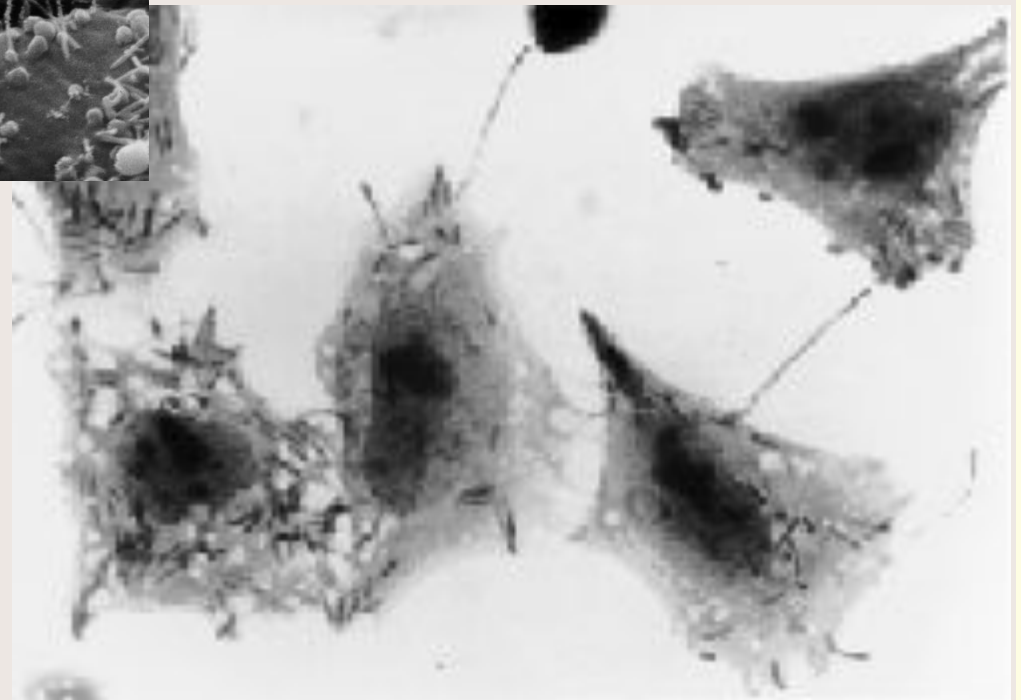
ΕΠΚΠ



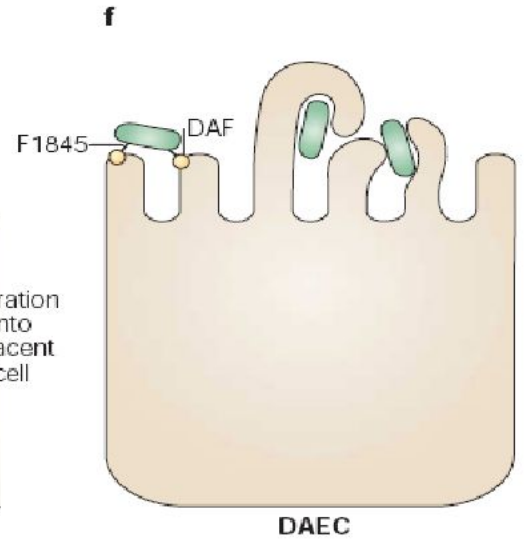
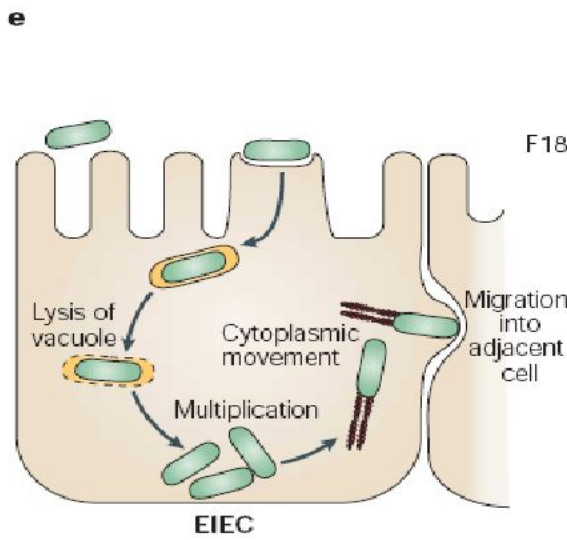
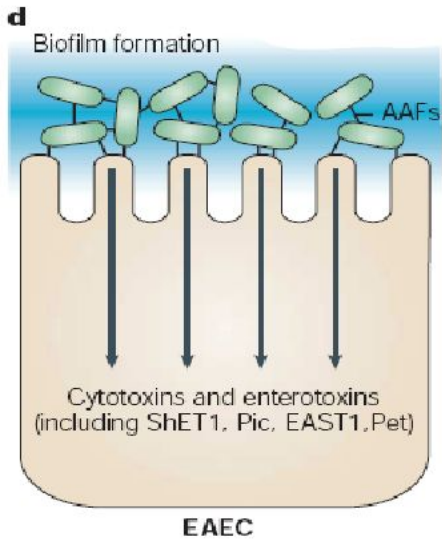
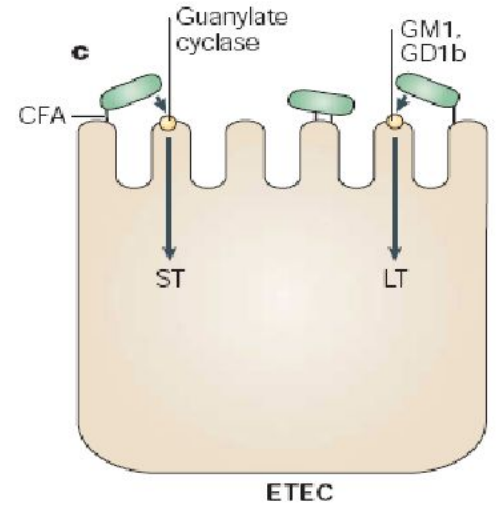
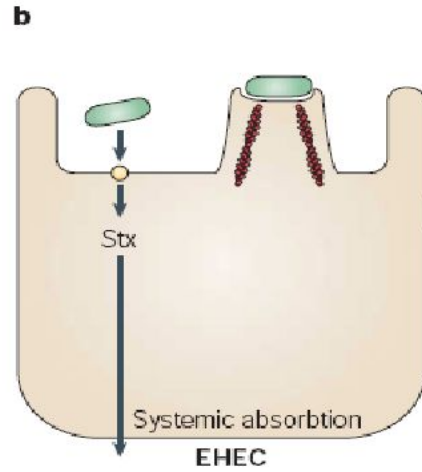
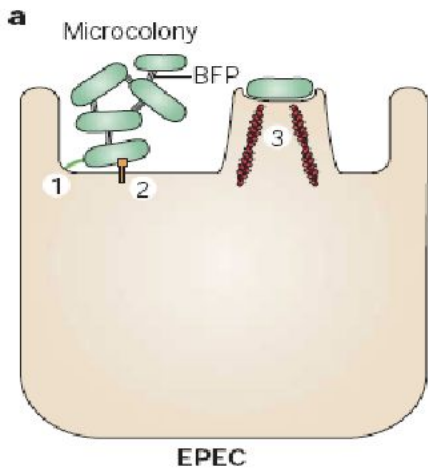
E. coli



Ентероінвазивні *E. coli*



Спричиняють хворобу подібну до дизентерії



Різні варіанти патогенних кишкових паличок







Лікування діарей, викликаних E. coli

- Нітрофурантоїн
- Налідіксова кислота
- Норфлуксацин
- Ампіцилін
- Котримоксазол

Додатково:

- Ципрофлоксацин/Цефтриаксон/Ценфуроксим
- Гентаміцин

САЉМОНЕЉИ



Color-enhanced scanning electron micrograph showing *Salmonella typhimurium* (red) invading cultured human cells

Класифікація сальмонел

Рід *Salmonella*

Види: *Salmonella choleraesuis*

Salmonella bongory

Підвиди *Salmonella choleraesuis*

a. *S. choleraesuis*

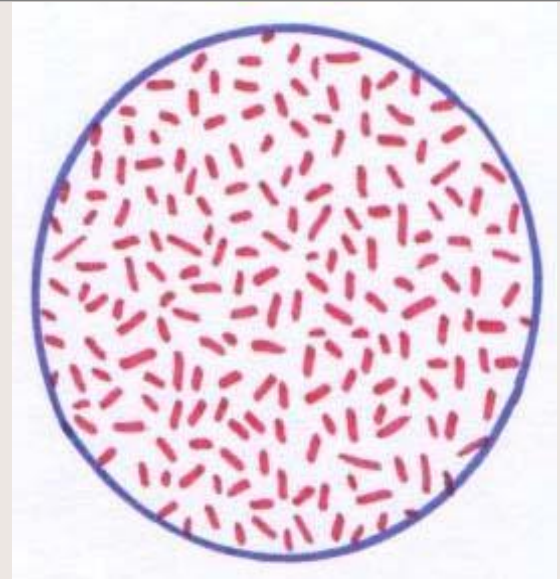
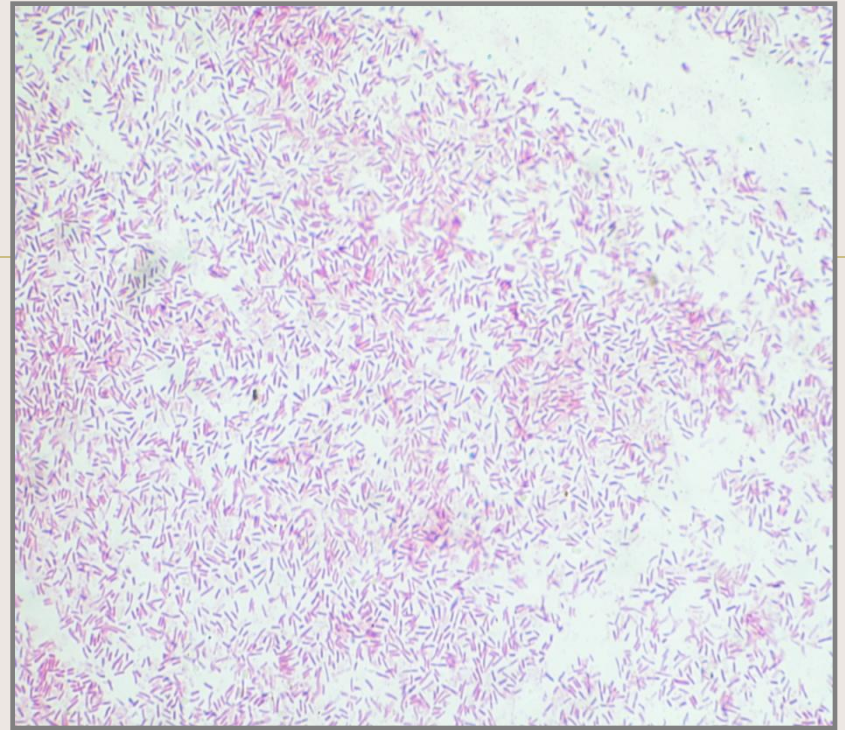
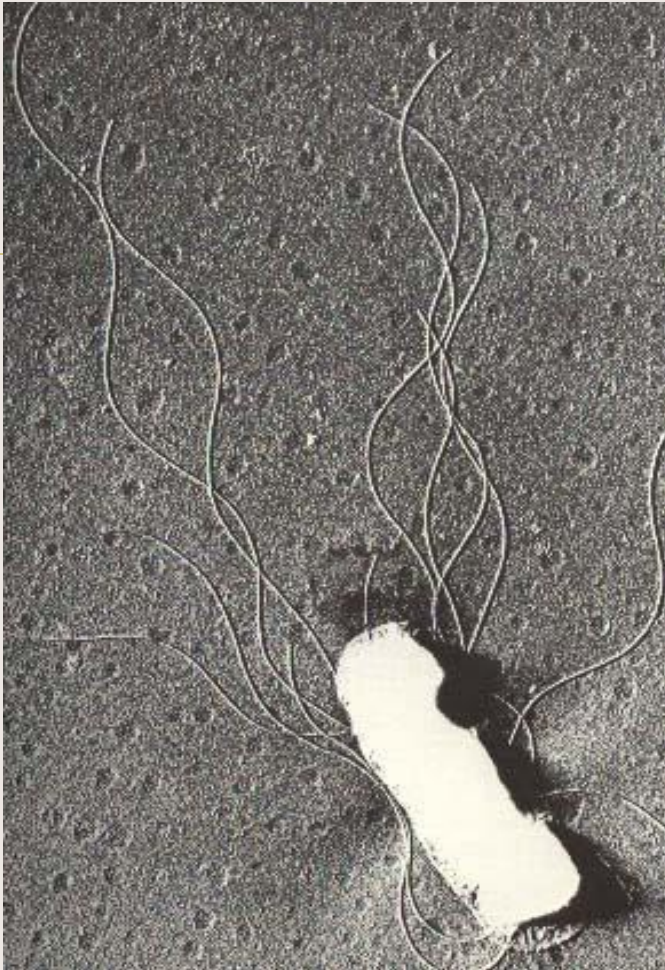
b. *S. salamae*

c. *S. arizonae*

d. *S. diarizonae*

e. *S. houtenae*

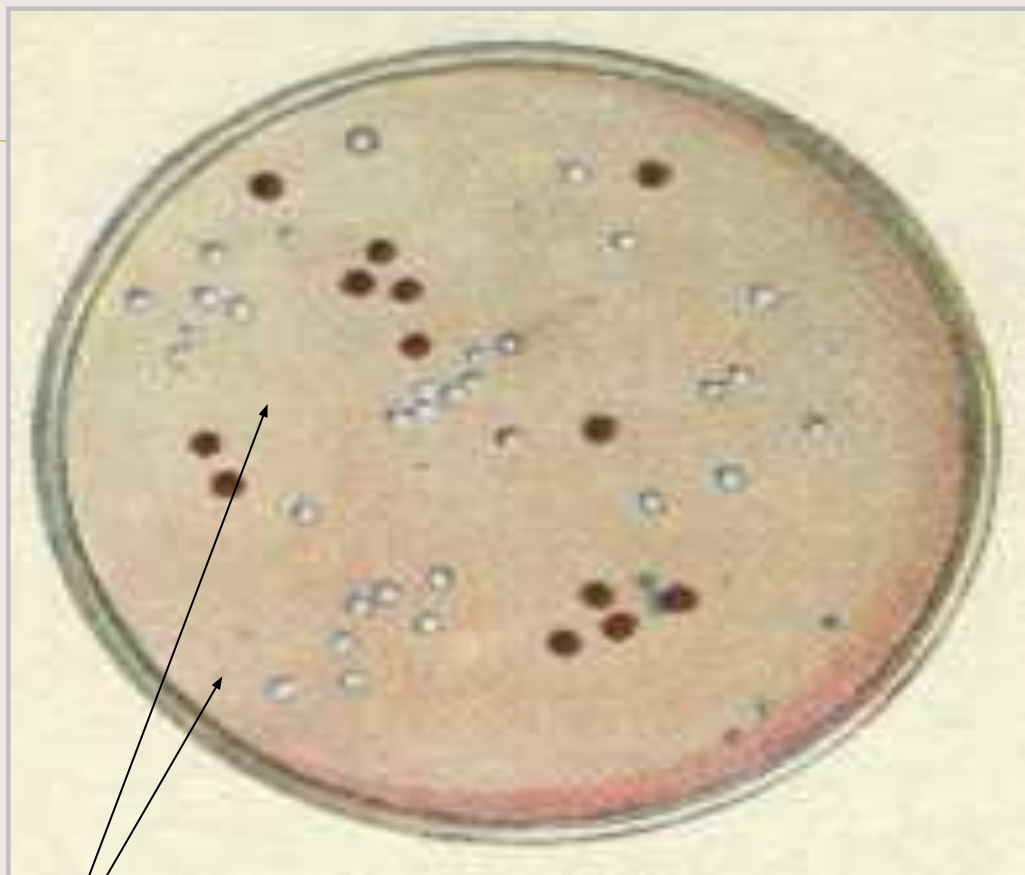
f. *S. indica*



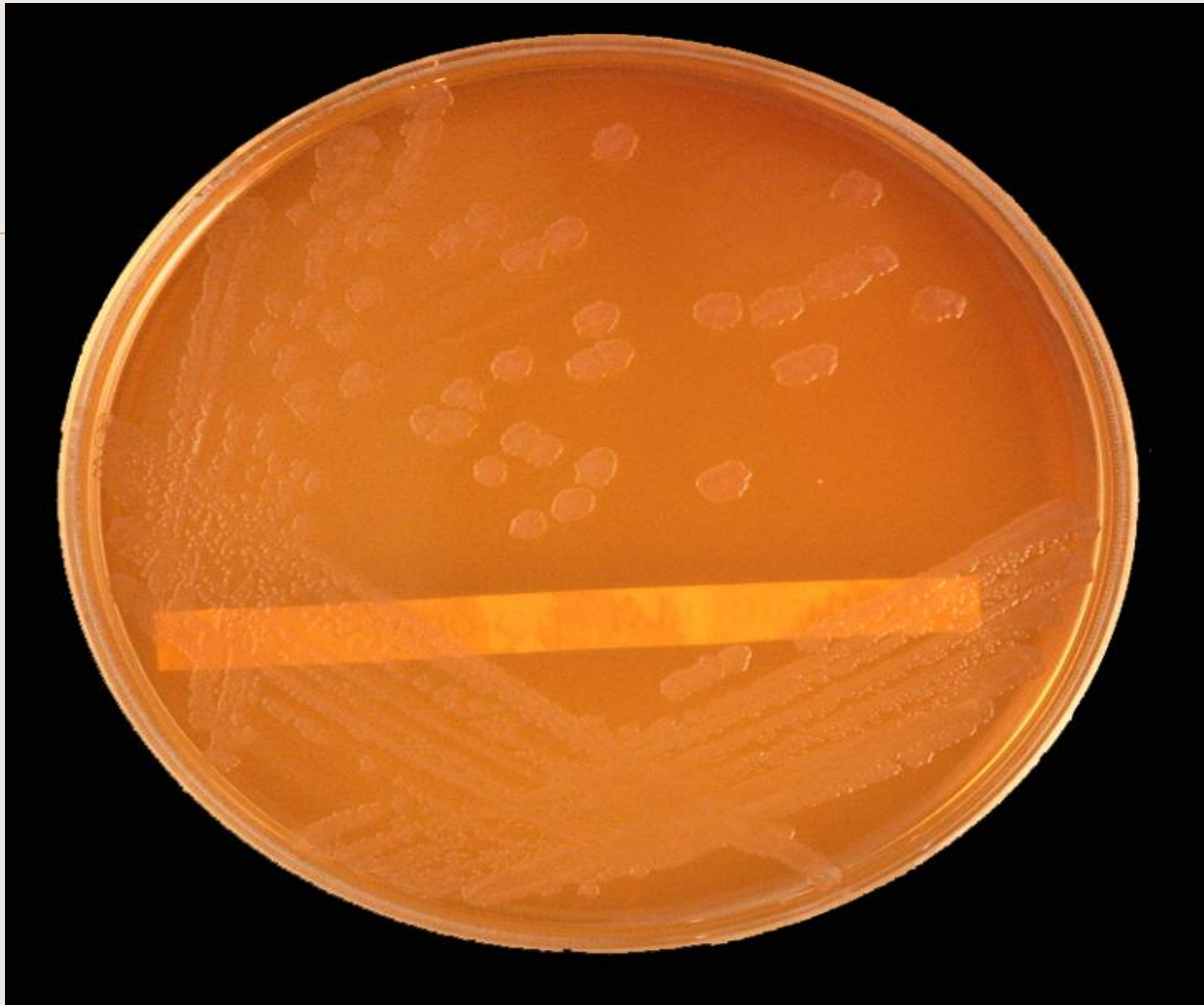
Salmonella



Колонії *S. paratyphi* на середовищі Плоскирєва



Колонії *S. typhi* на середовищі Плоскирева



Колонії *Salmonella* spp. на агарі Мак Конки



Salmonella growing on HE agar produces colonies with black centers (produces hydrogen sulfide).

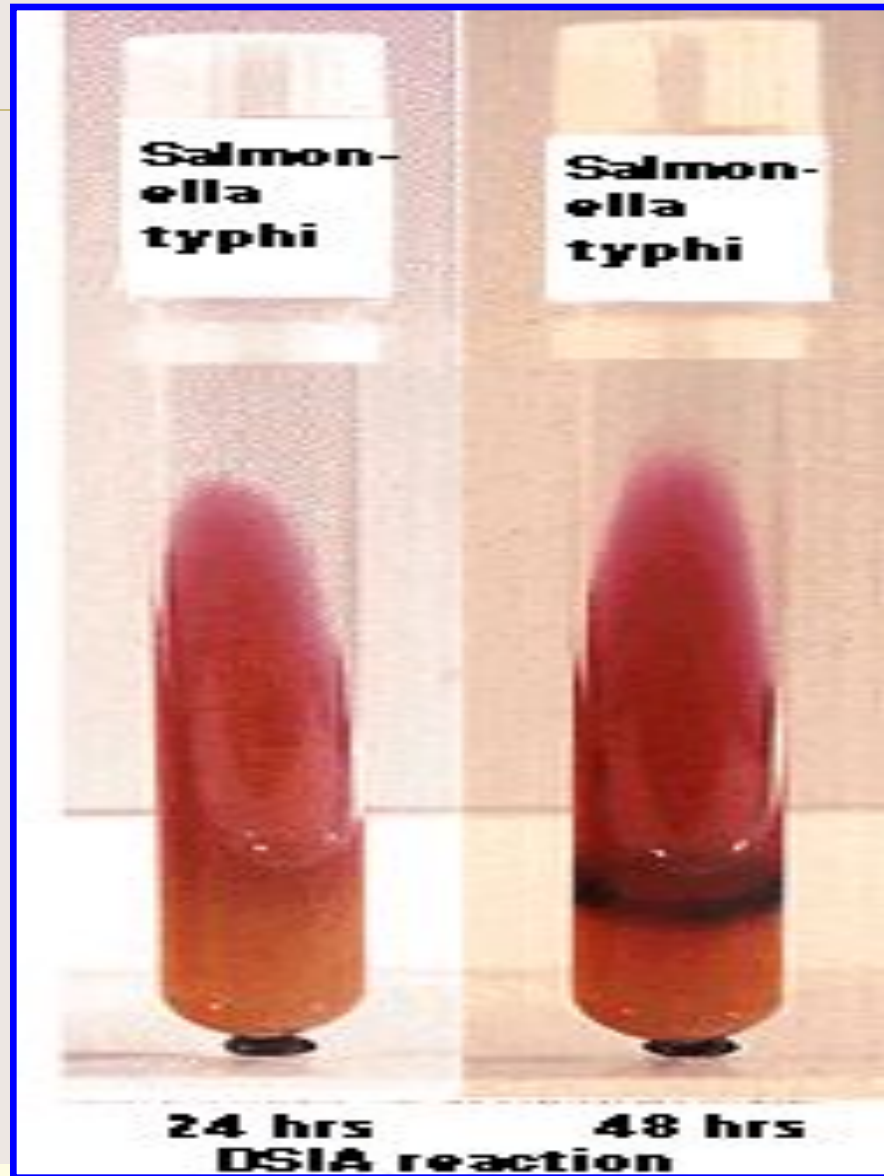
Колонії *S. typhus* на вісмут-сульфіт агарі



Ферментативні властивості сальмонел

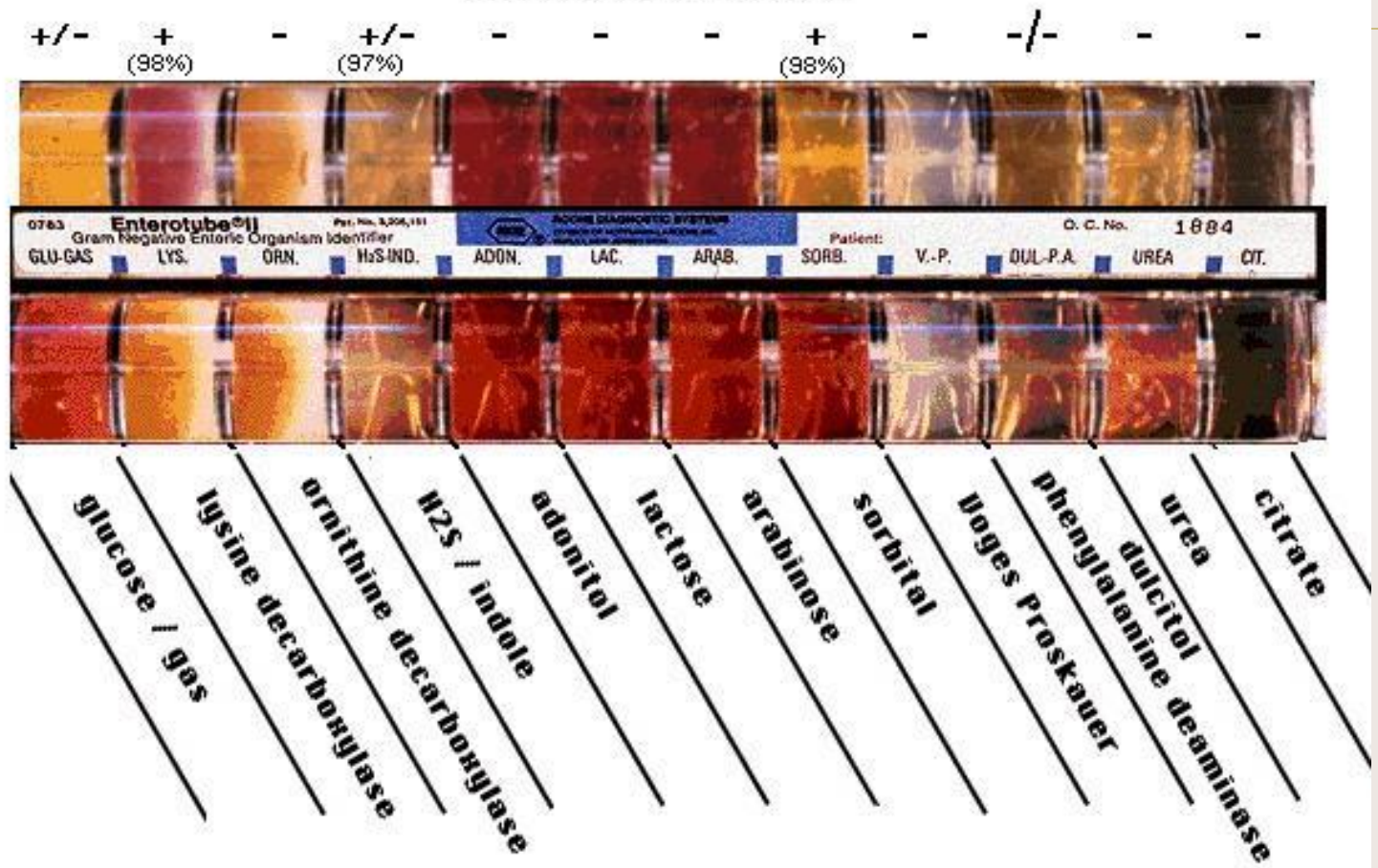
Вид	Лак-тоза	Глюкоза	Мальтоза	Маніт	Сахароза	Індол	H ₂ S
Salmonella typhi	-	К	К	К	-	-	+
Salmonella paratyphi A	-	КГ	КГ	КГ	-	-	-
Salmonella schottmueleri	-	КГ	КГ	КГ	-	-	+

Біохімічні властивості



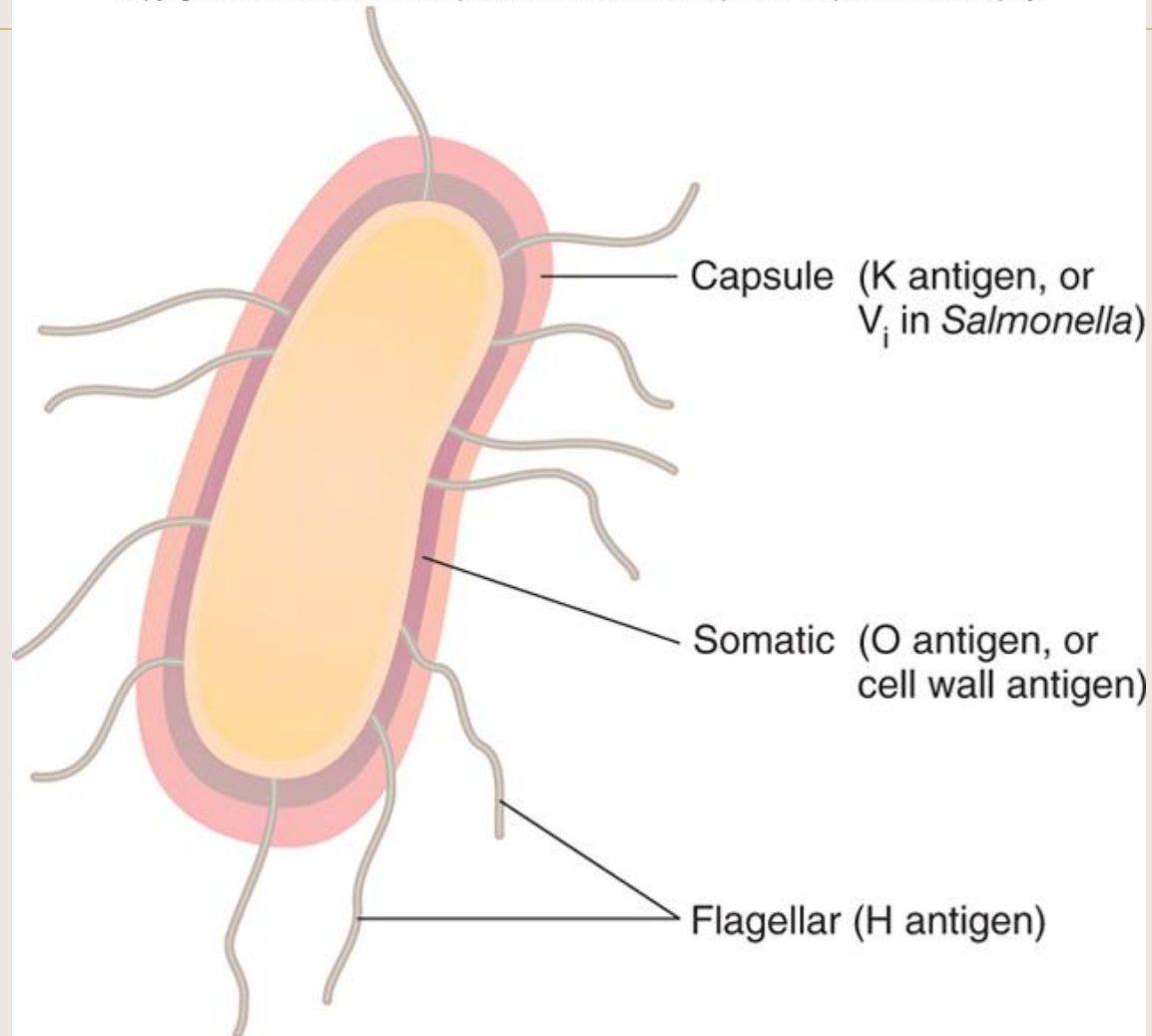
Enterotube Reactions

Salmonella typhi



Антигенна структура: О-, Н-, К-, Vi-антигени

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Серологічна класифікація сальмонел (фрагмент)

Група	Вид	О-антиген	Н-антиген	
			1 фаза	2 фаза
A	<i>S. paratyphi A</i>	1, 2, 12	a	-
B	<i>S. schottmeulleri</i>	1, 4, 5, 12,	b	1, 2
	<i>S. aboni</i>	1, 4, 5, 12	b	e, n, x
	<i>S. typhimurium</i>	1, 4, 5, 12	i	1, 2
	<i>S. derby</i>	1, 4, 5, 12	f, g	1, 2
	<i>S. haifa</i>	1, 4, 5, 12	z	1, 2
	<i>S. heidelberg</i>	1, 4, 5, 12	r	1, 2
C	<i>S. hirschfeldii</i>	6, 7, Vi	c	1, 5
	<i>S. choleraesuis</i>	6, 7	c	1, 5
	<i>S. thomson</i>	6, 7	k	1, 5
	<i>S. newport</i>	6, 8	e, h	1, 2
	<i>S. bonn</i>	6, 7	e, v	e, n, x
Д	<i>S. typhi</i>	9, 12, Vi	d	-
	<i>S. enteritidis</i>	1, 9, 12	g, m	1, 7
	<i>S. dublin</i>	1, 9, 12	g, p	-
	<i>S. rostoc</i>	1, 9, 12	g, p, u	-
	<i>S. moscow</i>	1, 9, 12	g, q	-
	<i>S. gallinarum</i>	1, 9, 12	-	-
E	<i>S. london</i>	3, 10	l, v	1, 6
	<i>S. anatum</i>	3, 10	e, h	1, 6
	<i>S. amsterdam</i>	3, 10	g, m, s	-
	<i>S. zanzibar</i>	3, 10	k	1, 5



Епідеміологія черевного тифу і паратифів

Джерело інфекції при черевному тифі і паратифі А - тільки люди (хворі або бактеріоносії), а при паратифі В - додатково хворі тварини і птахи, отже інфекція антропозоонозна.

Механізм зараження черевними тифом і паратифами - **фекально-оральний (аліментарний)**.

Патогенез захворювань

Фази:

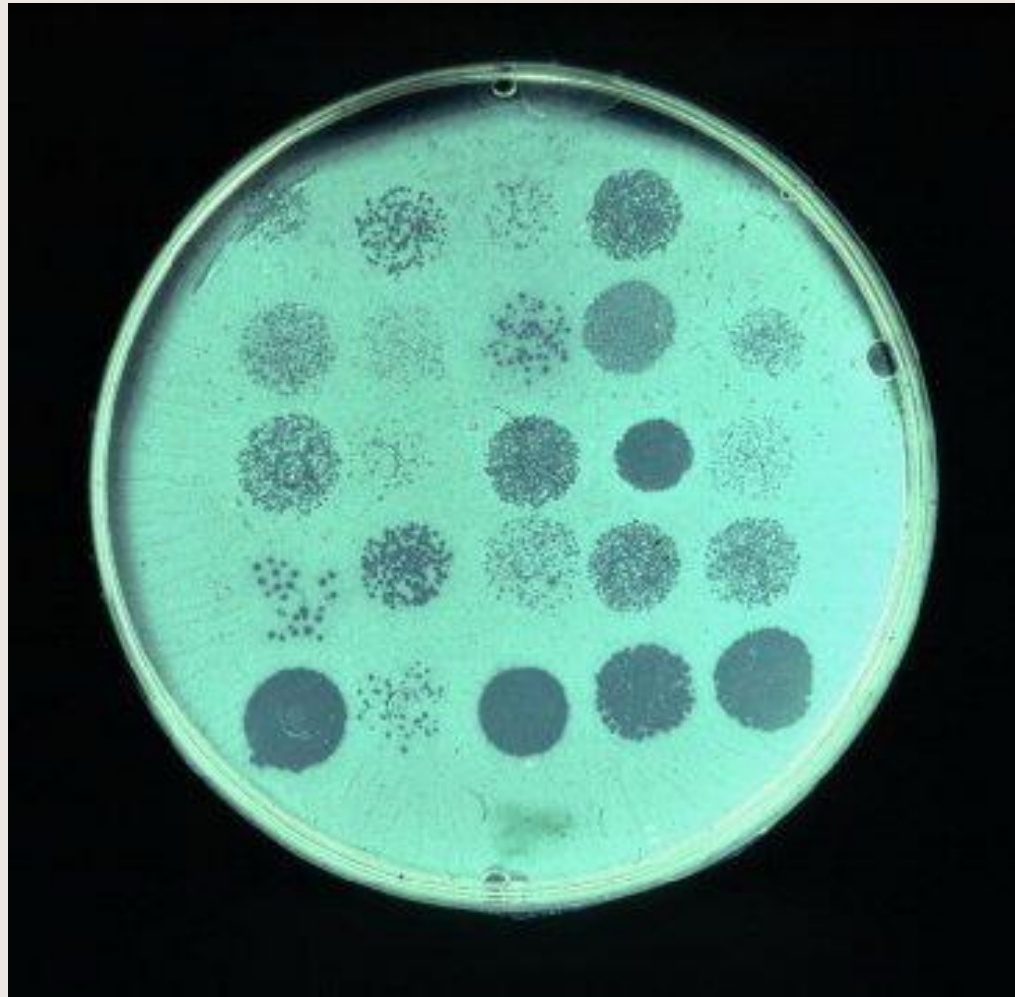
- дигестивна
- інвазійна
- бактеріємії
- паренхіматозної дифузії
- видільно-алергічна
- реконвалесценці

Методи діагностики

Бактеріологічні та серологічні:

- виділення гемокультури
- виділення розеолокультури
- виділення мієлокультури
- виділення копрокультури
- виділення уринокультури
- виділення білікультури
- реакція Відаля
- реакція непрямой Vi-гемаглютинації

Фаготипування сальмонел



Специфічна профілактика:

- Хімічна сорбована тифо-паратифозна В вакцина;
- ТАВТе - тифо-паратифозна В і правцева вакцина;
- Черевнотифозна спиртова вакцина, збагачена Vi-антигеном;
- Полівалентний черевнотифозний сухий бактеріофаг (вкритий твердою оболонкою)