

---

# ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2013

*В.М. Благодатний, Д.Л. Кирик, В.В. Гавура,  
О.М. Вернер, О.С. Подорожня, С.М. Титаренко,  
Р.П. Андрюшкіна*

## ТАКСОНОМІЧНІ РІЗНОВИДИ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ YERSINIA

Національна медична академія післядипломної  
освіти імені П.Л.Шупика

**Вступ.** Збудники кишечних ієрсиніозів мають медичне значення в розвитку широкого кола патологічних станів.

**Мета.** Розробка мікробіологічного алгоритму родинної та родової ідентифікації ієрсиній.

**Методи.** Використані виділені від хворих штами *Y. enterocolitica* і *Y. pseudotuberculosis*. Ієрсинії невибагливі щодо поживних середовищ, добре ростуть в аеробних і мікроаерофільних умовах, що створює певні труднощі в їх ізоляції на використовуваних поживних середовищах (Ендо і ін.) для виділення і ідентифікації мікроорганізмів родини Enterobacteriaceae.

**Результати.** Дана уточнююча мікробіологічна характеристика мікроорганізмів роду *Yersinia*. Наведено мікробіологічний алгоритм родинної Enterobacteriaceae та родової *Yersinia* ідентифікації мікроорганізмів (визначення кола уреазопозитивних і в одночас рухливих ентеробактерій; відношення їх до цитрату Сімонса при 22°C; наявності фенілаланіндезамінази, орнітиндекарбоксілази, β-лактамази; ферментації арабінози, сахарози, рамнози, саліцину, фаголізабільність, і аглютинації з сироватками *Y. enterocolitica* і *Y. pseudotuberculosis*).

**Висновки.** Складений алгоритм біохімічної ідентифікації мікроорганізмів роду *Yersinia*.

**Ключові слова:** мікроорганізми роду *Yersinia*, ентеробактерії, порушення кишкового мікробіоценозу.

### ВСТУП

Кишечний ієрсиніоз і псевдотуберкульоз (далекосхідна скарлатиноподібна лихоманка) – захворювання, що поширені серед людській популяції. Інфекції перебігають з ураженням шлунково-кишкового тракту, порушенням нормальних мікробіоценозів, особливо значних при кишковому ієрсиніозі і лімфатичного апарату кишечника (мезентеріальних лімфовузлів, апендикса, запалення печінки, суглобів, апендициту, скарлатиноподібною висипкою, почервонінням шкіри обличчя, долоней і стоп з наступним пластинчастим

відшелушенням останньої) з можливою генералізацією інфекції при псевдотуберкульозі. [1,2,3]

**Мета роботи** – розробка мікробіологічного алгоритму родинної та родової ідентифікації ієрсинії.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

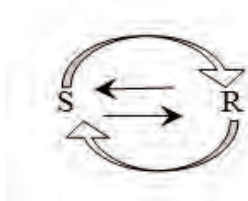
В роботі були використані виділені від хворих штами *Y. enterocolitica* і *Y. pseudotuberculosis*, інші ієрсинії аналізували за наявними літературними даними. Ієрсинії невибагливі щодо поживних середовищ. Рухливість притаманна штамам, що вирощували при 18-22°C, а при підвищенні температури їх рухливість припиняється, яка менш залежна у *Y. enterocolitica*. Подібна залежність відбивається на формі мікроорганізмів табл. 1.

Таблиця 1

#### Морфологічні ознаки ієрсиній в залежності від температурних умов

18-22°C	37°C
значно великі форми циліндра	короткі, подібні кокам
рухливі	нерухомі
При культивуванні на слаболужних поживних середовищах впродовж 18—20 годин, колонії що вирости мають розмір від 0,1 до 1 мм в діаметрі, випуклі напівпрозорі з рівним краєм. Частина колонії може мати хвилястий край і почерчену поверхню.	колонії псевдотуберкульозу випуклі, бугристі, буро-золотистого кольору в центрі, мають нерівний витончений край (R-форма) або почерчену поверхню і хвилястий край (SR- і RS-форми). Колонії збудників кишечного ієрсиніозу зазвичай більш гладкі з рівним або хвилястим краєм.

При посіві реєструється поліморфізм колоній за розміром і їх проміжні варіанти (S, R, RS, SR).



При тривалому культивуванні розмір колоній збільшується. Вони стають напівпрозорі білувато-сірого чи бурого кольору або мутні. При подальшому культивуванні без пересіву у частини колоній спостерігається фаголізабільність.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При дослідженні на ентеробактерії на поживних середовищах можлива присутність інших мікроорганізмів як родини Enterobacteriaceae, так і деяких інших поза даною родиною мікроорганізмів, що обумовлює певні труднощі в ідентифікації мікроорганізмів роду *Yersinia* родини Enterobacteriaceae.

Таблиця 2

## Перший рівень біохімічної ідентифікації

глюкоза	лактоза	сірководень	сечовина	індол	цитрат Сімонса	рухливість	Передбачувані мікроорганізми
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
к	-	-	+	-/+	-	+/-	<i>Yersinia</i>
к/к↑	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	<i>Proteus, Providencia, Morganella</i>
к/к↑	+/-	-	+/-	-	+	+	<i>Enterobacter, Serratia, Hafnia</i>
к/к↑	+/-	-	+/-	+/-	+/-	-	<i>Klebsiella</i>
к/к↑	+/-	+/-	-	+/-	+	+/-	<i>Citrobacter, Salmonella, Edwardsiella</i>
к/к↑	+/-	-	-	+	-	+/-	<i>Escherichia</i>
к	-	-	-	-/+	-	-	<i>Shigella</i>
-	-	-	-	-	-	-	Не є ентеробактеріями

**Примітка:** к/к↑ – кислота/ кислота газ.


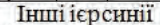
*Y.pseudotuberculosis* і *Y.enterocolitica* ферментують до кислоти без газу глюкозу, галактозу, манозу, мальтозу, маніт, ксилозу, трегалозу. В OF-тесті (окислення-ферментація) на середовищі Х'ю і Лейфсона окислюють і ферментують глюкозу, позитивні в MR (реакція з метиловим червоним), продукують каталазу і β-галактозидазу. Більшість штамів продукує сірководень.

Не продукують ацетилметилкарбінол (реакція Фогеса-Проскауера- VP), фенілаланіндезаміназу, лізиндекарбоксілазу, оксидазу, індол тощо.

Таблиця 3

## Ідентифікуючі тести збудників ієрсиніозів

Ксилоза	+	+	+	-	-	+	+	±	+	+	+	+
Саліцин	+	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+	±
Рамноза	-	-	-	-	-	+	+	±	-	+	+	-
Рафіноза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Ескулін	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Фен-ала-дезаміназа	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Лізиндекарбоксілаза	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
Реакція VP, t° 22°C	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-
t° 37°C	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Рухливість, t° 22°C	+	+	+	+	+	+	-	±	+	+	+	+
t° 37°C	-	-	-	-	-	-	±	±	+	-	-	-
Цитрат Сімонса 22°	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-

Примітка:  – біовари; *Y.p.t.b.c.* – *Y.pseudotuberculosis*  Інші ієрсинії

Продовження таблиці

Виходячи із наведених ознак мікроорганізмів роду *Yersinia*, можна скласти наступний алгоритм, побудований за їх біохімічними ознаками.

Таблиця 4

Субстрат/тест	Індол	VP	Сечовина	Лізин	Орнітин	Рафіноза	Целобіоза	Рамноза	Сорбіт
<i>Y. enterocolitica</i>	-/+	+	+	-	+	-	+	-	+
<i>Y. p.t.b.c.</i>	-	-	+	-	-	+/-	-	+	-
<i>Y. aldove</i>	-	+	+	-	+	-	-	+	+
<i>Y. bercovieri</i>	-	-	+	-	+	-	+	-	+
<i>Y. frederiksenii</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	+
<i>Y. intermedia</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>Y. kristensenii</i>	-/+	-	+	-	+	-	+	-	+
<i>Y. mollaretii</i>	-	-	+	-	+	-	+	-	+
<i>Y. pestis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Y. rohdei</i>	-	-	-/+	-	+	+/-	+	-	+
<i>Y. ruckeri</i>	-	-/+	-	+	+	-	-	-	-

Біохімічні ознаки роду *Yersinia*

**ЕНТЕРОБАКТЕРІЇ**

(палички негативні за Грамом і оксидазою; за каталазою і β-галактозидазою позитивні; наявність нітратредуктази – відновлюють нітрати в нітриги; ферментація глюкози в OF-тесті – +/+)

	1	2/37°C
<i>Y. enterocolitica</i>	+	+/-
<i>Y. p.t.b.c.</i>	+	+/(-)
<i>Y. aldovae</i>	+	+/-
<i>Y. bercovieri</i>	+	+/-
<i>Y. frederiksenii</i>	+	+/-
<i>Y. intermedia</i>	+	+/-
<i>Y. kristensenii</i>	+	+/-
<i>Y. mollaretii</i>	+	+/-
<i>Y. rohdei</i>	-/+	+/-
<i>Citrobacter</i>	-/+	+/-
<i>Enterobacter cloacae</i>	(+)	+
<i>Enterobacter gergoviae</i>	(+)	+
<i>Proteus vulgaris</i>	+	+
<i>Proteus mirabilis</i>	+	+
<i>Providencia rettgeri</i>	+	+
<i>Providencia stuartii</i>	-/+	+
<i>Morganella</i>	+	+/-

+	<sup>1</sup> сечовина	-
+	<sup>2</sup> рухливість 22°C	-

Інші  
ентеробактерії

-	<sup>3</sup> циграт Сімонса	+
	22°C	

<i>Y. enterocolitica</i>
<i>Y. p.t.b.c.</i>
<i>Y. aldovae</i>
<i>Y. bercovieri</i>
<i>Y. frederiksenii</i>
<i>Y. intermedia</i>
<i>Y. kristensenii</i>
<i>Y. mollaretii</i>
<i>Y. rohdei</i>
<i>Proteus vulgaris</i>
<i>Proteus mirabilis</i>
<i>Prov. rettgeri</i>
<i>Prov. stuartii</i>
<i>Morganella</i>

<i>Citrobacter</i>	+
<i>Ent. cloacae</i>	+
<i>Ent. gergoviae</i>	(+)
<i>Proteus vulgaris</i>	±
<i>Proteus mirabilis</i>	±
<i>Prov. rettgeri</i>	+
<i>Prov. stuartii</i>	-/+
<i>Y. aldovae</i>	+
<i>Y. frederiksenii</i>	(+)

-	<sup>4</sup> фенілаланіндезаміназа	+
+	арабіноза	-

Y. enterocolitica
Y. p.t.b.c.
Y. aldovae
Y. bercovieri
Y. frederiksenii
Y. intermedia
Y. kristensenii
Y. mollaretii
Y. rohdei

Proteus vulgaris	4+
Proteus mirabilis	4+
Providencia stuartii	4+
Morganella	4+

Уточнюючі тести		
+	Сахароза	-
-	Рамноза	+
-	Саліцин	+
+	орнітиндекарбоксілаза	-
+	β-лактамаза	-
-	Y.p.t.b.c. фaг	+
-	РА з сироватками Y.p.t.b.c.	+
+	РА з сироватками Y. enterocolitica	-
Y. enterocolitica	Y. pseudotuberculosis	

### ВИСНОВКИ

Складений алгоритм біохімічної ідентифікації мікроорганізмів роду *Yersinia*, який враховує уреазну активність і рухливість при 22°C; відношення до цитрату Сімонса при 22°C; наявність фенілаланіндезамінази, орнітиндекарбоксілази, аглютинації з специфічними сироватками.

### Література

1. Медицинская микробиология. Под ред. акад. РАМН В.И. Покровского. М.: ГЭОТАР-МЕД. 2002.
2. Определитель бактерий Берджи. Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли и С. Уилльямса. 9-е издание. М. "Мир". 1997, 1: 200.
3. Руководство по медицинской микробиологии. Частная медицинская микробиология. Под ред. Лабинской А.С., Костюковой Н.Н., Ивановой С.М. М.: изд-во БИНОМ. 2010, I: 1152.

**В.Н. Благодатный, Д.Л. Кирик, В.В. Гавура,  
О.М. Вернер, Е.С. Подорожная, С.М. Титаренко,  
Р.П. Андрюшкина**

**Таксономические разновидности микроорганизмов  
рода *Yersinia***

**Национальная медицинская академия последипломного  
образования имени П.Л.Шупика**

**Вступление.** Возбудители кишечных иерсиниозов имеют медицинское значение в развитии ряда патологических состояний.

**Цель.** Разработка микробиологического алгоритма идентификации иерсиний внутри семейства и рода.



**Методи.** Использованы выделенные от пациентов штаммы *Y. enterocolitica* и *Y. pseudotuberculosis*. Иерсинии неприхотливы к питательным средам и хорошо растут в аэробных и микроаэрофильных условиях, что создает трудности в их изоляции на питательных средах (Эндо и др.) для выделения и идентификации микроорганизмов семейства Enterobacteriaceae.

**Результаты.** Дана уточняющая микробиологическая характеристика микроорганизмов рода *Yersinia*. Приведен алгоритм идентификации микроорганизмов семейства Enterobacteriaceae и рода *Yersinia* (определения уреазоположительных и одновременно подвижных микроорганизмов; отношения их к цитрату Симмонса при 22°C; наличия ферментов фенилаланиндезаминазы, орнитиндекарбоксилазы, β-лактамазы; ферментации арабинозы, сахарозы, рамнозы, салицина, фаголизабельность и агглютинация сыворотками к *Y. enterocolitica* и *Y. pseudotuberculosis*).

**Выводы.** Построен алгоритм биохимической идентификации микроорганизмов рода *Yersinia*.

**Ключевые слова:** микроорганизмы рода *Yersinia*, энтеробактерии.

*V.N. Blahodatnyi, D.L. Kyryk, V.V. Havura, O.M. Verner,  
E.S. Podorozhnia, S.M. Tytarenko, R.P. Andriushkina*

### Taxonomic varieties of microorganisms of *Yersinia* genus

#### Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education

**Introduction.** Pathogens causing intestinal Yersiniosis are of medical significance in development of a wide range of pathological conditions.

**Purpose.** Development of microbiological algorithm for family and genus identification of *Yersinia*.

**Methods.** Used were *Y. enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis* isolated from patients. *Yersinia* are unpretentious on food needs. They grow well in aerobic and microaerophilic conditions which makes isolation and identification of Enterobacteriaceae family difficult in the used nutrient media (Endo, etc).

**Results.** The specifying microbiological characteristics of microorganisms of *Yersinia* genus is proposed. The microbiological algorithm for identification of microorganisms of Enterobacteriaceae family and *Yersinia* genus included identification of varieties of urease positive and simultaneously mobile microorganisms; their attitude to Simmons citrate agar at 22°C; presence of Phenylalanine desaminase, Ornithine decarboxylase, β-Lactamase enzymes; fermentation of arabinoses, saccharoses, rhamnoses, salicyne; phage sensitivity and agglutination to *Y. enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis* sera.

**Conclusions.** The algorithm for biochemical identification of microorganisms of *Yersinia* genus has been developed.

**Key words:** microorganisms of *Yersinia* genus, Enterobacteriaceae, impaired intestinal microbiota.