

Федеральное казённое учреждение здравоохранения  
Ростовский -на- Дону ордена Трудового Красного Знамени  
научно-исследовательский противочумный институт

# INDEL-типирование клинических штаммов псевдотуберкулеза

---

Псевдотуберкулез - инфекционное заболевание, возбудителем которого является *Yersinia pseudotuberculosis*. Заболевание регистрируют во всех странах мира; в самых различных регионах и климатических зонах. На территориях РФ в течение многих лет сохраняется выраженная вариабельность интенсивности эпидемического процесса псевдотуберкулеза.

---

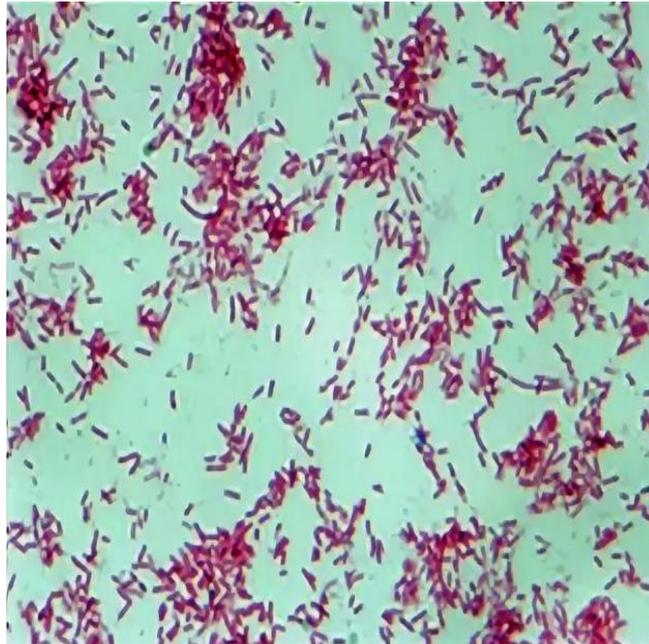


Рис. 1. Штамм *Y. pseudotuberculosis* под световым микроскопом.

Для генотипирования штаммов *Y. pseudotuberculosis* в настоящее время используют разнообразные молекулярно-биологические методы. Ранее нами был успешно применен метод INDEL-генотипирования для *V. cholerae* и *Y. pestis*.

---



Рис. 2. Делеция и инсерция локуса.

Водопьянов А. С., Водопьянов С. О., Олейников И. П., Мишанькин Б. Н. "Indel-типирование штаммов *Vibrio cholerae*" Эпидемиология и инфекционные болезни, №4, - 2017, с. 195-200.

Водопьянов А.С., Водопьянов С.О., Трухачёв А.Л., Олейников И.П., Демидова Г.В., Мишанькин Б.Н. Разработка метода дифференциации *Yersinia pestis* и *Yersinia pseudotuberculosis* на основе INDEL маркеров // Современ. аспекты изуч. особо-опас. и др. инф. болезней: Матер. науч.-практ. конф., посвящ. 80-лет. РостНИПЧИ. – Ростов н/Д., 2014. – С. 147-149.

---

Цель работы - анализ филогенетических связей штаммов *Y. pseudotuberculosis* на основе выявления INDEL-маркеров.

# Материалы и методы.

Таблица 1. Список штаммов *Y. pseudotuberculosis*, использованных в *in vitro* ПЦР.

Strain	Serovar	Country	Strain	Serovar	Country
			604	O:1b	Russia
17844 (K St.1)	O:1a	Germany	715	O:1a	Russia
17845 (F Pa 3606)	O:1b	Japan	1193		Russia
17848 (T1779)	O:2b	Germany	1212		Russia
17849 (T 274)	O:2c	Japan	IP32953	O:1b	France
17850 (K 47)	O:3	Germany	IP32544	O:3	South Africa
17851 (M 51)	O:4a	France	IP33250	O:3	Russia
17852 (F Pa 3420)	O:4b	Japan	OK6088	O:10	Japan
17853 (F79)	O:5a	Japan	IP33038	O:1b	Australia
17854 (T 197)	O:5b	Japan	260	O:1a	Canada
360	O:1a	Russia	IP32938	O:3	Argentina
379	O:1b	Russia	SP93422	O:15	Korea
525	O:1a	Russia	MW109-2	O:11	Japan
546	O:1b	Russia	R819	O:5b	Japan
564	O:1b	Russia	N912	O:2b	China
594	O:1b	Russia	2888	O:1a	Italy

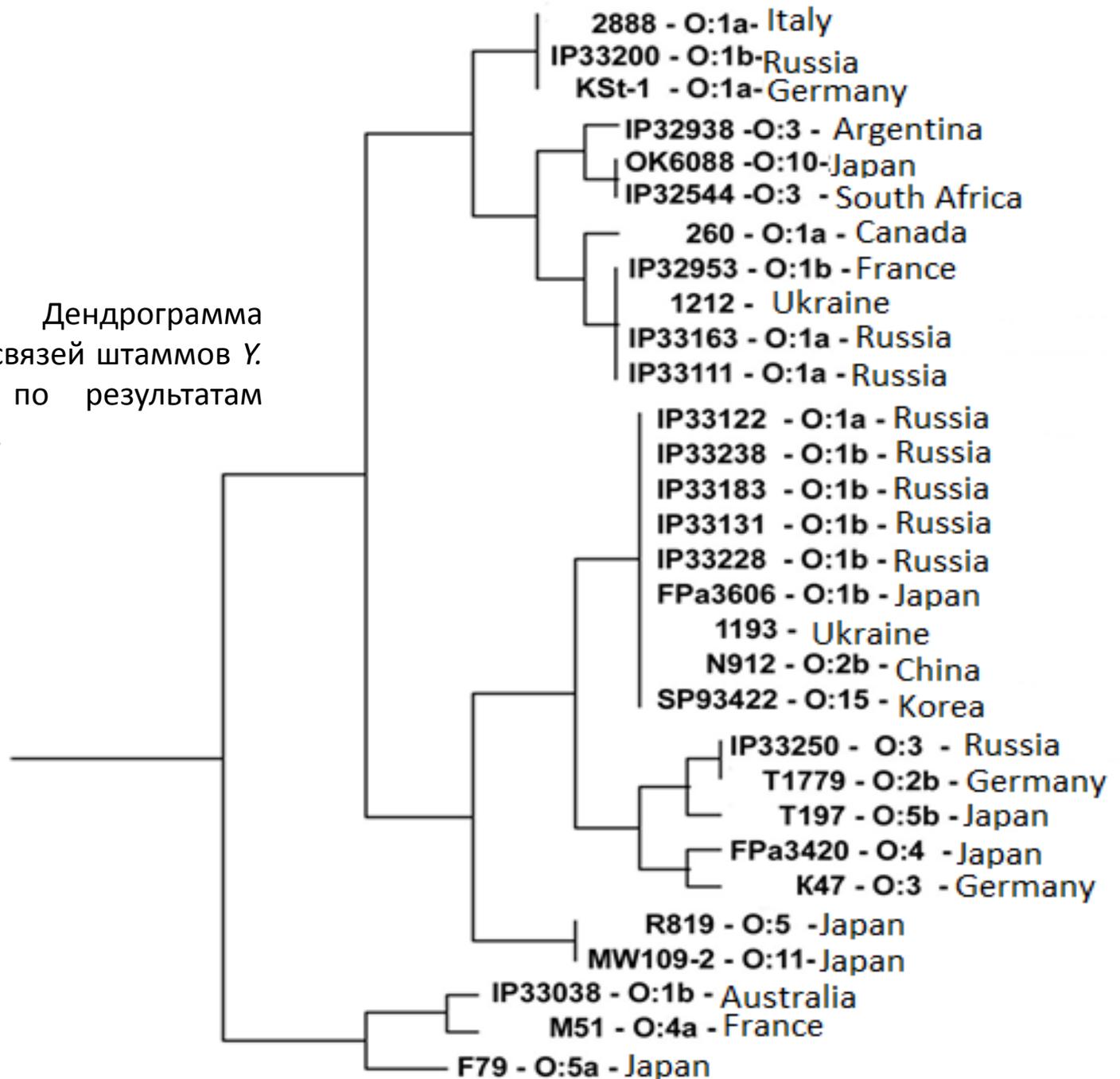
# Результаты и обсуждение

Таблица 2. Последовательности праймеров, использованных в работе.

---

ps397	GGGGCCACAAAAAGAGAGTT
	GTTTTCACGCAGGAACCACT
ps866	GACTCACAGCCCCACATTG
	TTATCGCGCAACATTCGTC
ps1105	CCGAACAGCATGCACAGA
	AACCCTCTCGGGTGCTATTT
ps1452	GCGAGGAAAATCTGATTGTGA
	CAGCGGCTACAATAGGGTGT
ps1509	TGGCCGTGGCTTTTATTTAT
	GCCGGAGAATTCCCATTTT
ps1969	CTCCGATATTGATCCATTCCT
	GGTATCAATCGCCATTTCCA
ps1779	TGGATTGATGGCGGTATTCT
	CTGTAAAGGGGGTATTGTTTCA

Рис. 3. Дендрограмма филогенетических связей штаммов *Y. pseudotuberculosis* по результатам INDEL-типирования.



Штамм <i>M. tuberculosis</i> complex	Серотип	Страна	Генотип			Совпадение
			Согласно Fukushima H.	ST	INDEL-тип	
IP32953	O:1b	Франция	2	42	II	полное (1, 20)
Pa3606	O:1b	Япония	3	2	X	частичное (2, 3)
1231	O:4b	Россия	3	2	I	частичное (2, 3)
IP32544	O:3	Южная Африка	3	19	IIb	частичное (4, 22)
IP33038	O:1b	Австралия	2	43	IV	Нет
IP33177	O:1b	Россия	3	26	I	частичное (3, 6)
MW109-2	O:11	Япония	4	71	VI	частичное (7, 8)
R819	O:5b	Япония	4	75	VI	частичное (7, 8)
N912	O:2b	Китай	6	14	I	полное (9, 11)
2888	O:1a	Италия	2	85	VIII	Нет
IP33054	O:2a	Испания	6	14	I	полное (9, 11)
OK5586	O:3	Япония	2	62	Xa	Нет
IP32463	O:5a	Швейцария	6	16	VII	полное (13, 17, 18)
IP32670	O:1b	Великобритания	2	43	IX	Нет
SP93422	O:15	Корея	1	1	I	Нет
IP32938	O:3	Аргентина	5	19	III	Нет
IP32921	O:2b	Франция	6	16	VII	полное (13, 17, 18)
IP32881	O:2b	Швейцария	6	16	VII	полное (13, 17, 18)
PT682	O:2b	Япония	3	52	IIIa	Нет
260	O:1a	Канада	2	42	IIa	полное (1, 20)
IP33250	O:3	Россия		32	X	Нет
OK6088	O:10	Япония	3	18	IIb	частичное (4, 22)

# Заключение

---

Сравнение результатов генотипирования показывает, что генетическая дифференциация с помощью INDEL-маркеров дает близкие результаты. Это подтверждает эффективность предложенного метода для изучения генетического разнообразия штаммов *Y. pseudotuberculosis* и анализа филогенетических связей внутри вида.

Мелоян М.Г., Трухачев А.Л., Водопьянов А.С., Писанов Р.В., Воскресенская Е.А., Чеснокова М.В., Водопьянов С.О., Кококрин Г.И., Богумильчик Е.А. «Способ генетической дифференциации штаммов *Yersinia pseudotuberculosis* путем молекулярно-генетического типирования» патент RU 2736649 от 19.11.2020 г.

---

Спасибо за внимание!