

# **ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ШТАМИ МІКРООРГАНІЗМІВ, ЩО ЦИРКУЛЮЮТЬ У ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**

**Мартиненко Ольга**

---

здобувач PhD

Кафедра ветеринарної гігієни імені професора А.К. Скороходька  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ, Україна

# Антибіотикорезистентність – одна із глобальних проблем людства

У світі, питання поширення антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів стоїть дуже гостро. Мільйони людей, щорічно піддаються смертельному ризику від хвороб, що спричинені бактеріями стійкими до антибіотиків.

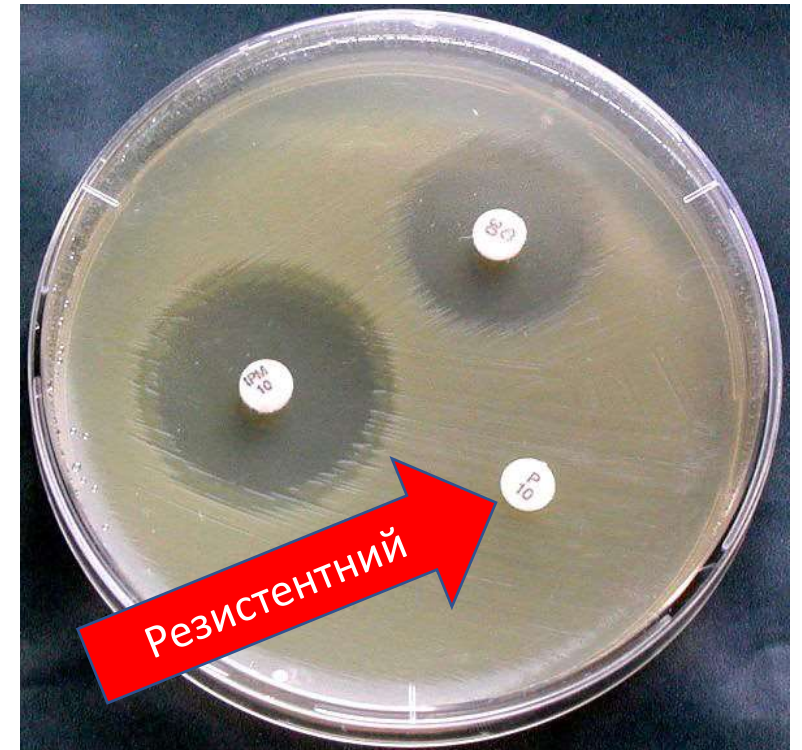
Близько **700 000** людей у всьому світі щороку **помирають** через інфекції, стійкі до антибіотиків.



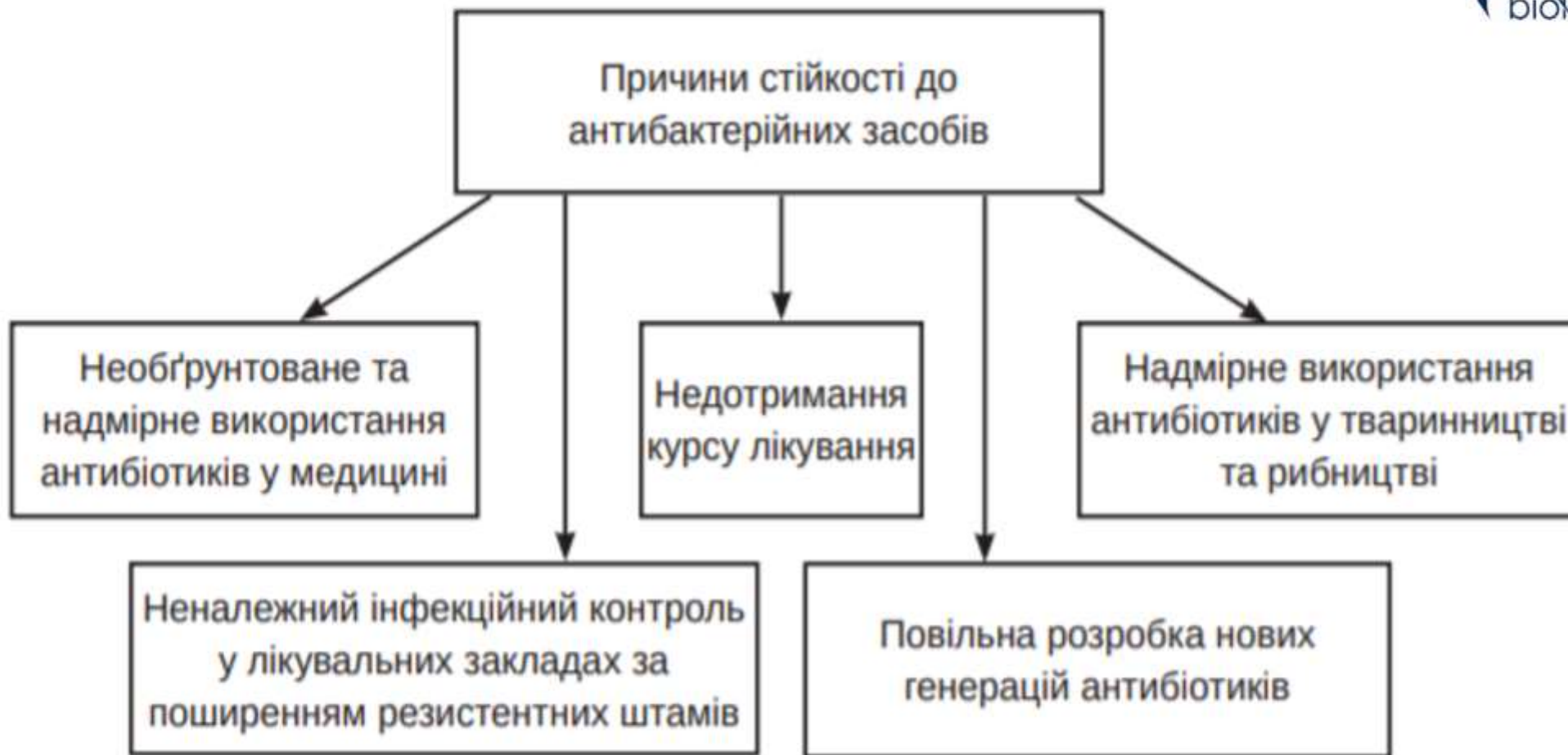
# Резистентність – зростаюча загроза

Масове використання антибіотиків, емпіричне застосування, використання у надмірних кількостях та неправильне дозування - це основні фактори, що призводять до мутації патогенних бактерій та спричиняють набуття антибіотикорезистентності.

Оцінка активності антибіотиків проти збудників, що циркулюють в господарстві є обов'язковою умовою ефективності їх застосування



# Причини резистентності МО



Існують бактерії, що мають природну стійкість до антибіотиків.  
Такі бактерії особливо небезпечні, оскільки можуть перетворюватись на «бактерії-мутанти», на які перестають діяти більшість відомих антибіотиків.

## Види резистентності



### • Природна резистентність



### • Набута резистентність



# Завдання

Виділити та ідентифікувати бактерії у продовж технологічного виробництва молокопродуктів, встановити їх антибіотикочутливість, та провести аналіз цих змін.



# Матеріали

Зразки відбирали на молопереробному підприємстві у Вінницькій області. Використовували для відбору зразків одноразові стерильний посуд.

Відбирали такі зразки:

- ❖ молоко до бактофуги
- ❖ молоко після бактофуги
- ❖ суміш нормалізована з танку
- ❖ пастеризовану суміш
- ❖ суміш підготовлена до зсідання з сировиготовлювача
- ❖ сир після пресування
- ❖ сир після дозрівання.



Всі зразки одразу після відбору були доставлені у лабораторію та направлені на мікробіологічне дослідження для виявлення всіх наявних мікроорганізмів.

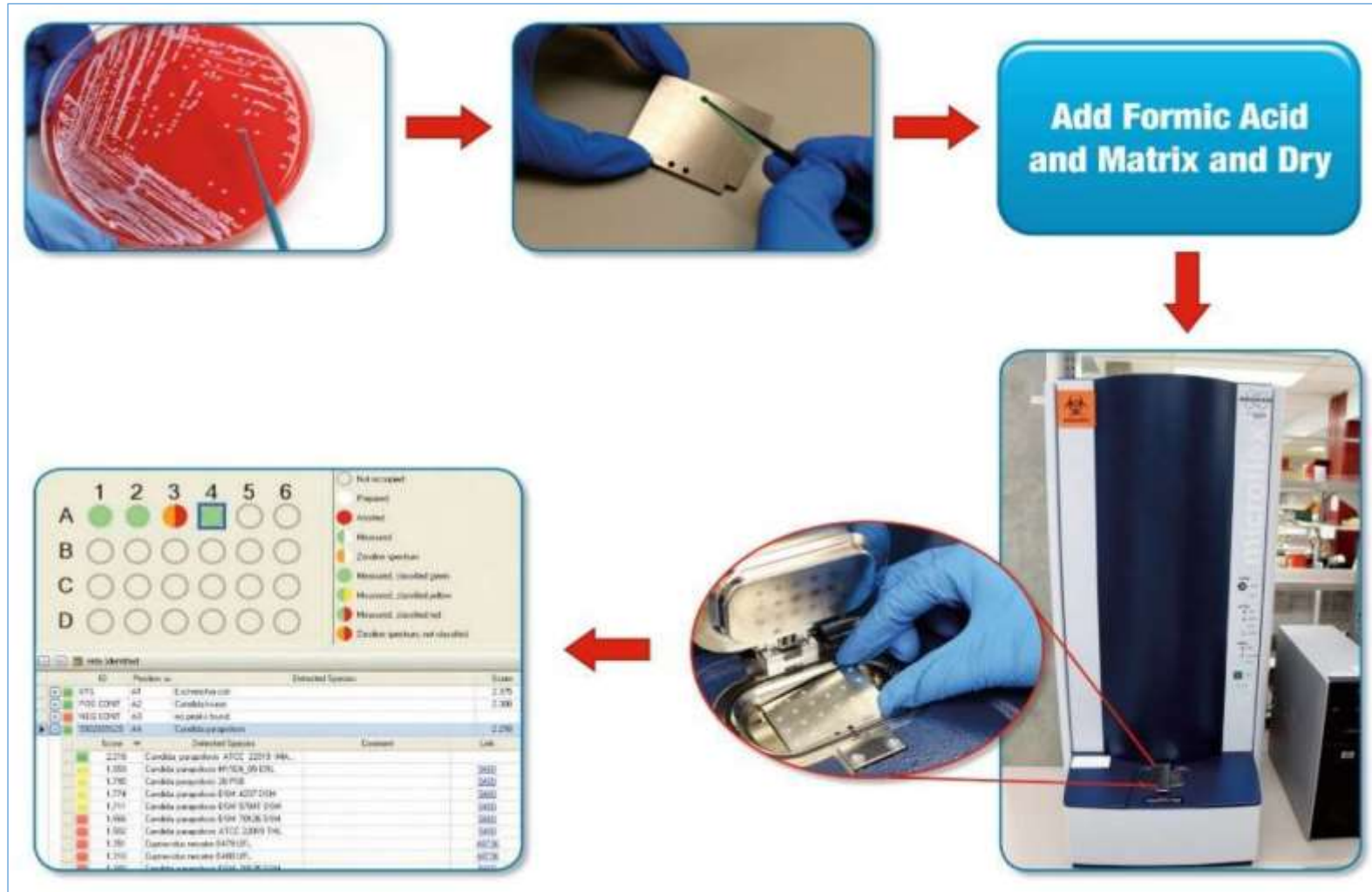
# Методи

- ✓ Для виділення мікроорганізмів використовували наступні середовища:
- ✓ ентерокок агар
- ✓ середовище Бейд-Паркер
- ✓ кров'яний агар з 5% овечою кров'ю
- ✓ ксилізолізиновий дезоксихолатний агар
- ✓ агар Bacillus
- ✓ середовище Ендо
- ✓ хромогенне середовище для E.coli
- ✓ МПА
- ✓ середовище Мюлер Хінтон.





# Методи



Колонії, що отримали, ідентифікували на приладі Maldi TOF, Bruker.

# Інструменти

MALDI-TOF це швидка та достовірна ідентифікація видової приналежності мікроорганізмів.

Технологія MALDI — базується на роботі лазеру, що пронизує колонію бактерій або грибків, підіймаючи у вакуум специфічні білки і надаючи їм певного заряду.

Як детектор використовується мас-спектрометр TOF, який аналізує спектр білків, для порівняння з базою даних мікроорганізмів, та видає точний результат.

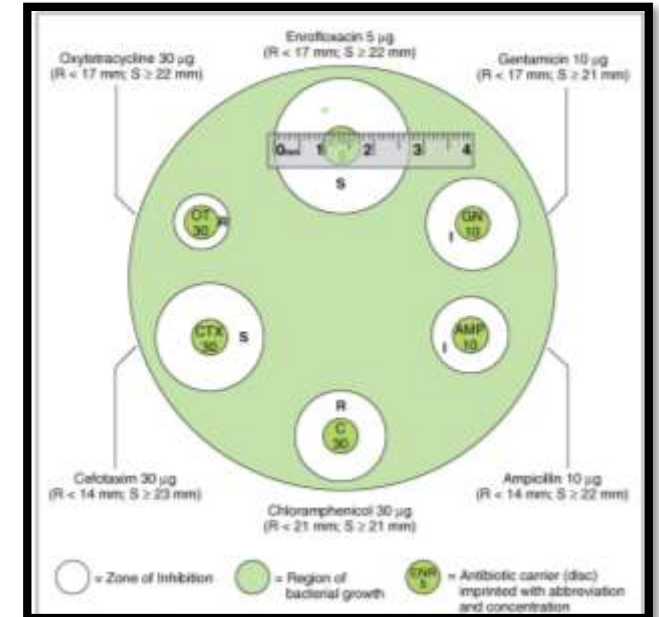
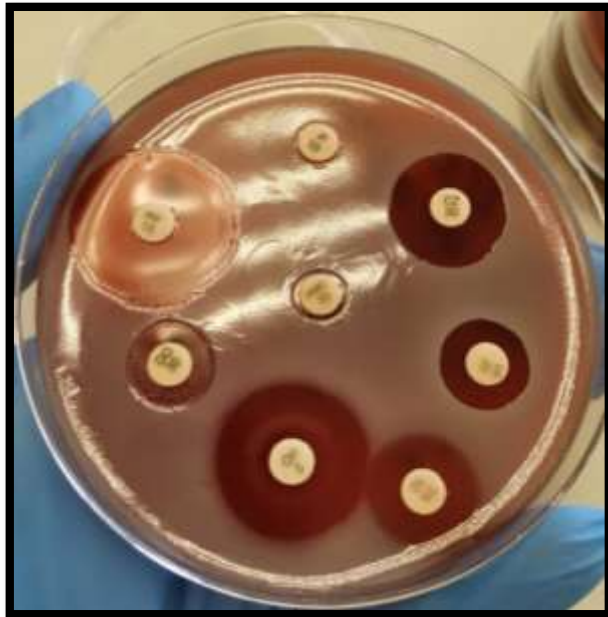
Його точність прирівнюється до секвенування генів, а швидкість та вартість аналізу є головною перевагою.

**База даних мікроорганізмів нараховує майже 8 200 штамів**



# Методи

Визначення чутливості збудника до дії антибіотиків визначали диско-дифузійним методом



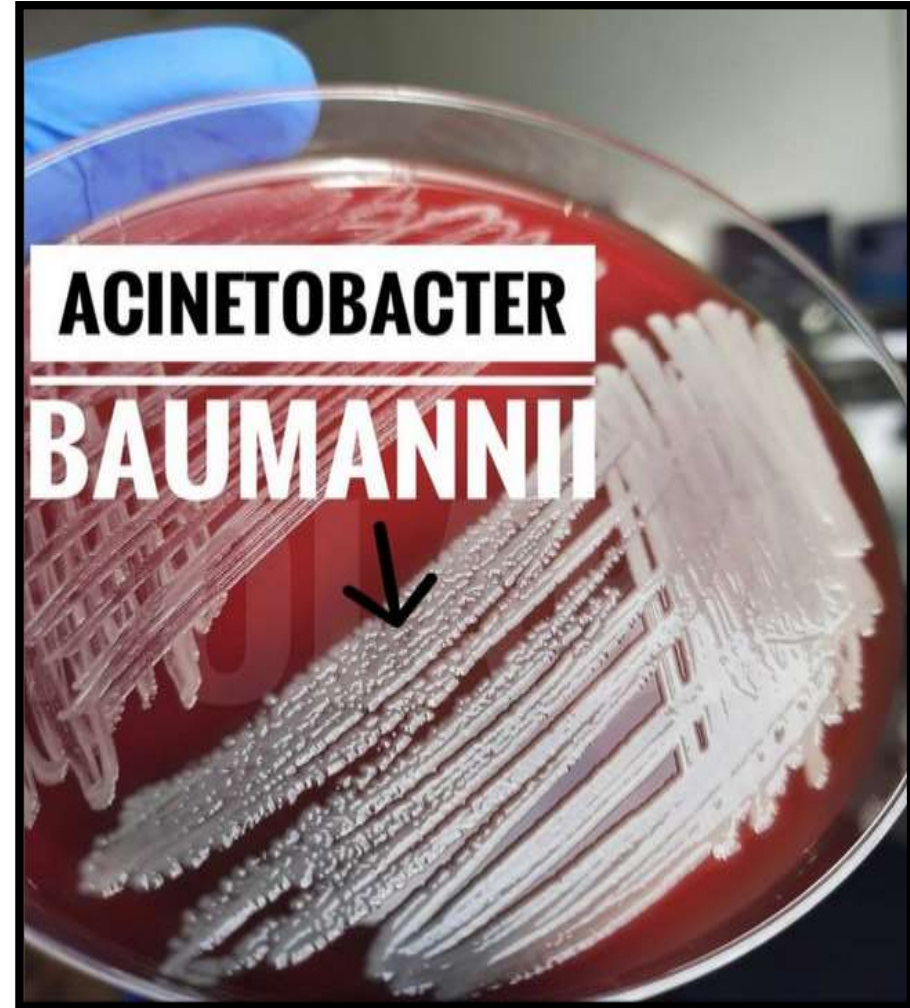
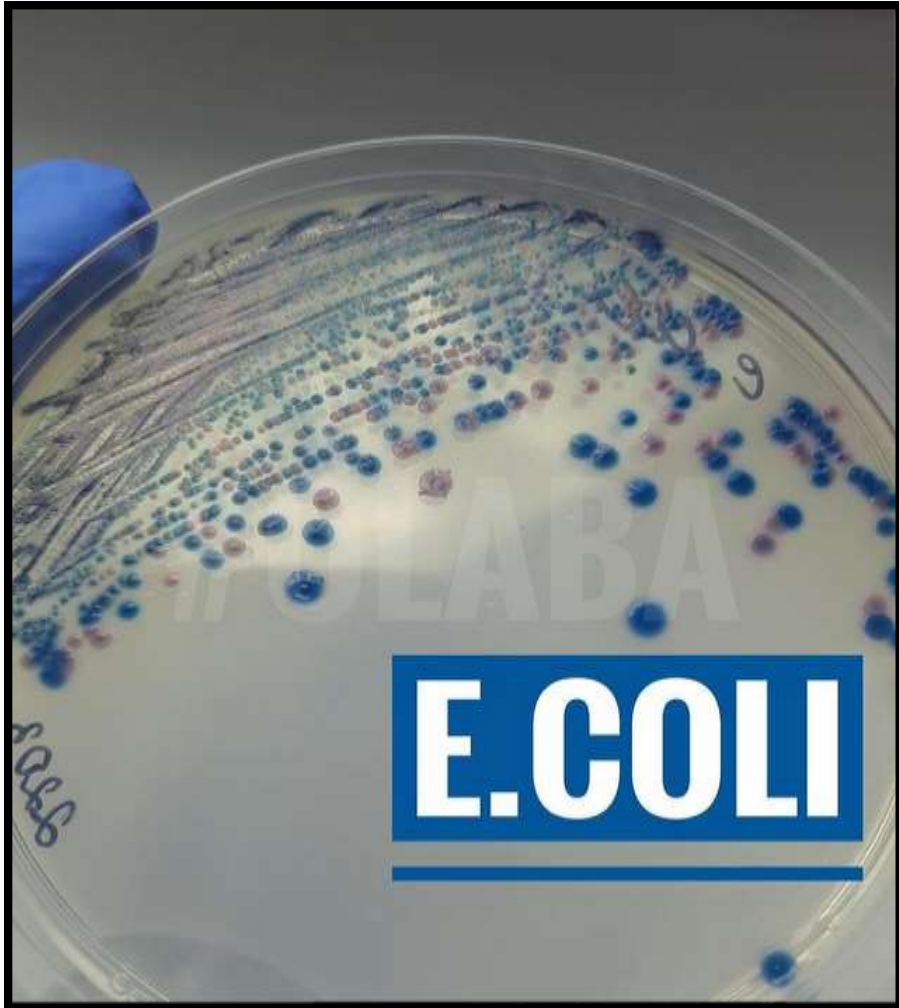
# Спектр мікроорганізмів, ідентифікованих у зразках

- *Acinetobacter baumannii*
- *Lactococcus lactis*
- *Enterobacter bugandensis*
- *Enterobacter ludwigii*
- *Escherichia coli*
- *Enterococcus faecium*
- *Moraxella osloensis*
- *Lactococcus garvieae*
- *Streptococcus gallolyticus*
- *Escherichia coli*



- *Buttiauxella gaviniae*
- *Aeromonas media*
- *Acinetobacter pittii*
- *Bacillus cereus*
- *Enterobacter cloacae*
- *Citrobacter koseri*
- *Citrobacter braakii*
- *Klebsiella pneumoniae*
- *Pseudomonas putida*
- *Enterobacter xiangfangensis*
- *Enterobacter kobei*.

Бактерії, що пройшли весь технологічний процес, та дійшли до кінцевого продукту

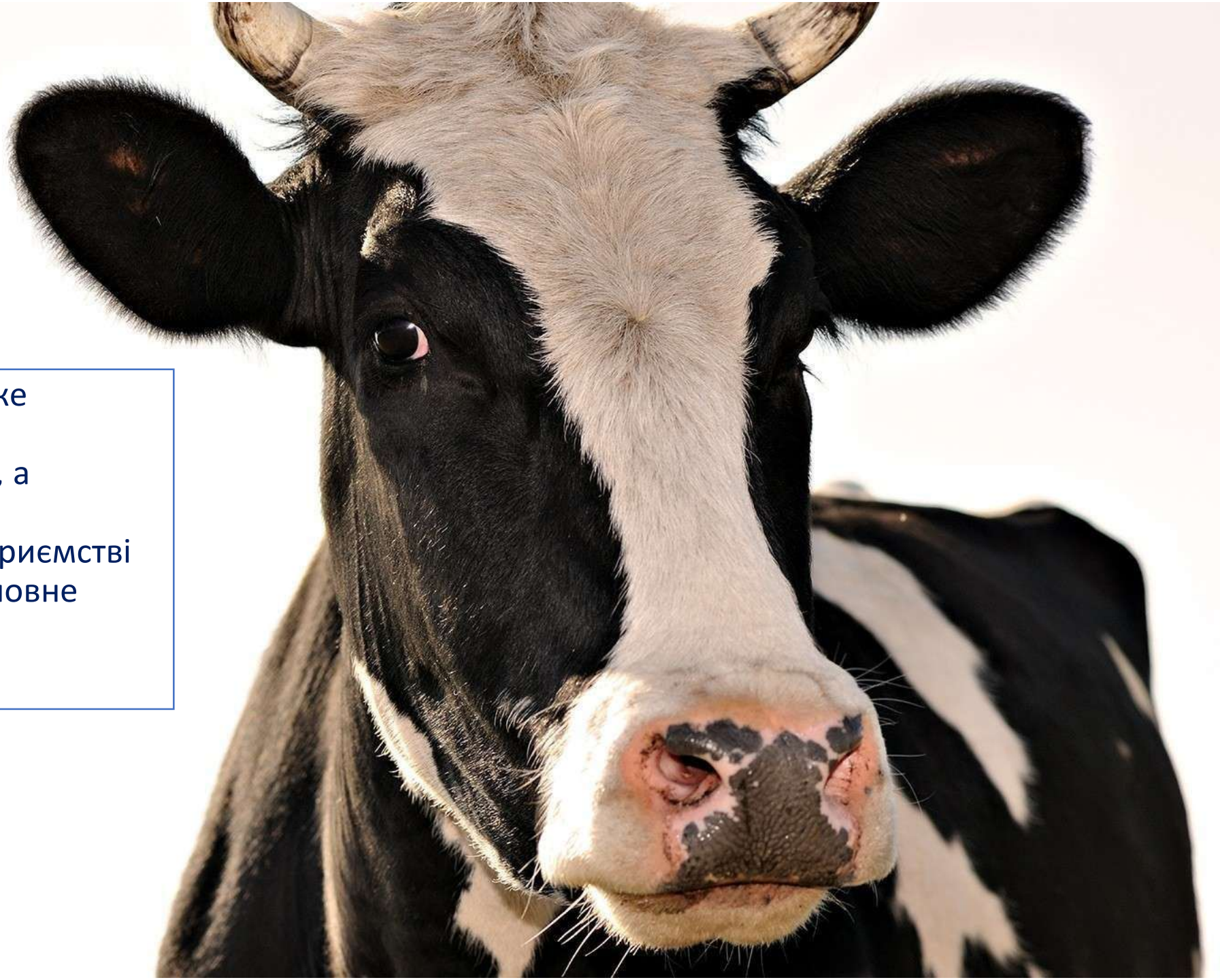


# Acinetobacter baumannii

- Acinetobacter baumannii (AB) – один із найбільш клінічно значущих патогенних мікроорганізмів, що викликає внутрішньолікарняні інфекції у всьому світі. Він є збудником багатьох інфекцій, зокрема інфекції дихальних шляхів, крові, черевної порожнини, сечовивідних шляхів, травматичної інфекції, інфекції центральної нервової системи, шкірних інфекцій, що супроводжуються ризиком тяжких ускладнень. Оскільки AB дуже стійкий до багатьох антибіотиків та дезінфікуючих препаратів, його важко ерадикувати, і, як наслідок, він нерідко стає частиною лікарняної флори.



Сировина, досить часто уже надходить контамінована бактеріальними агентами, а технологічні процеси на молокопереробному підприємстві не завжди забезпечують повне знешкодження патогенів.



# Зміна діаметру зон затримки росту *Acinetobacter baumannii* під час технологічного процесу

<i>Acinetobacter baumannii</i>										
Назва антибіотику	Норми, мм*			Діаметр зони затримки росту, мм						Місце відбору зразків
	S	I	R							
Ципрофлоксацин (Фторхінолони)	≥ 21	16-20	≤ 15	25	25	26	26	26	27	Початок технологічного
				32	31	32	31	31	30	Кінцевий продукт





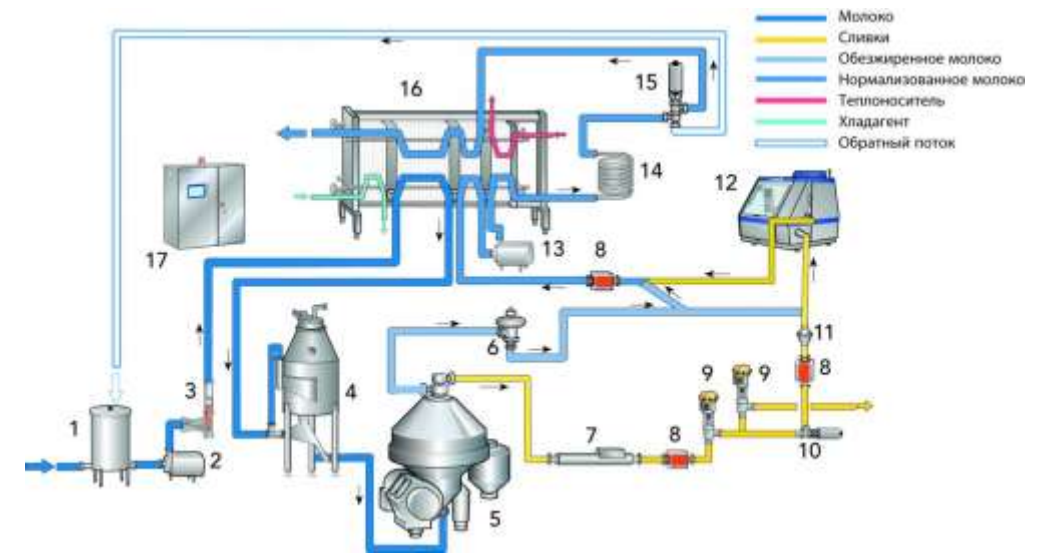
# Зміна діаметру зон затримки росту *Escherichia coli* під час технологічного процесу

<i>Escherichia coli</i>										
Назва антибіотику	Норми, мм*			Діаметр зони затримки росту, мм						Місце відбору зразків
	S	I	R							
Ципрофлоксацин (Фторхінолони)	≥ 25	22-24	< 22	29	29	30	29	30	30	Початок технологічного процесу
				33	32	32	32	32	33	



# Циркуляція бактерій на молокопереробному підприємстві

- У молокопереробному ланцюзі, циркулюють різні мікроорганізми, як не патогенні, так і умовно-патогенні.
- У результаті експерименту були виявлені ентеробактерії, спорові мікроорганізми, лактобактерії, та інші бактерії, що містились у низьких концентраціях. Бактерії, які чутливі до температури, такі як стрептококи та деякі ентеробактерії, гинуть, та не проходять по технологічному процесу до кінцевого продукту.
- Однак, такі мікроорганізми, як: *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii* спостерігаються як на початку технологічного процесу, у проміжних ланках та у кінцевому продукті.



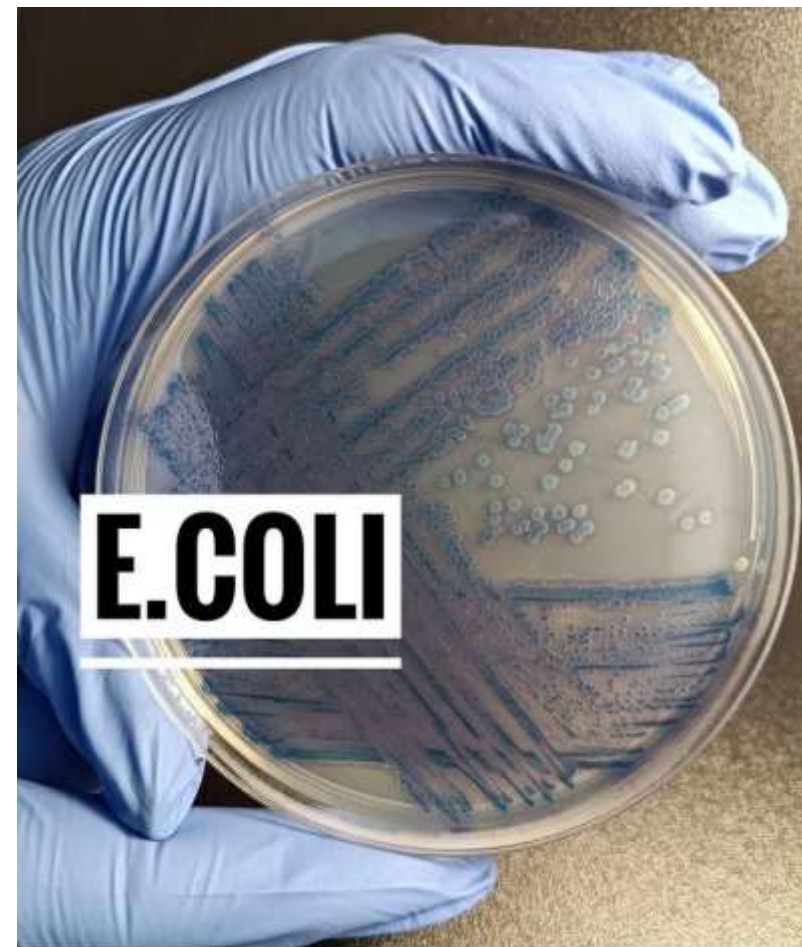
# Підсумок

- Дані експерименту свідчать про те, що технологічний процес виробництва сиру не забезпечує повного знищення сторонніх мікроорганізмів, що потрапляють у технологічний ланцюг з молокосиrowини. Однак, пастеризація, заквашування та інші технологічні процеси роблять бактерії більш чутливими до антибіотиків.



# Підсумок

- Мікроорганізми, що виділені у кінцевому продукті, були виділені лише після накопичення, що свідчить про їх низьку концентрацію.



## Підсумок

- Аналізуючи отримані дані, можемо зробити висновок, що процеси пастеризації та заквашування не забезпечують отримання абсолютно чистого, від сторонньої мікрофлори, молочного продукту. Факт виявлення різних бактерій у ході виробництва, залишається ризиком передачі антибіотикорезистентних штамів до кінцевого продукту, а відповідно до споживача.

# Дякую за увагу!



[o.martynenko@bls.com.ua](mailto:o.martynenko@bls.com.ua)



+38 098 2143583



[biolights.ua](http://biolights.ua)



**Ольга Мартиненко**