



Animal Health Matters.
For Safe Food Solutions.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER

State Secretariat for Economic Affairs SECO



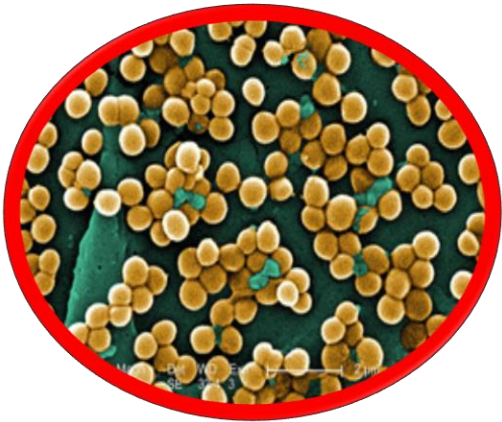
Модель оцінки ризику ентеротоксигенних штамів *Staphylococcus spp.* в пастеризованому молоці в Україні

Вікторія Лець

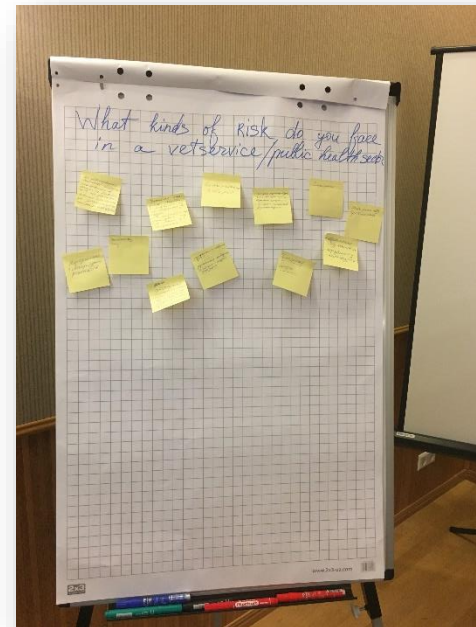
З чого все розпочалося...



Ідентифікація небезпеки



- ентеротоксигенні штами *Staphylococcus* spp. (*S. Aureus*, *S. Intermedius*, *S. Hygicus*)
- Ентеротоксини *Staphylococcus* spp.



Методологія

- МЕБ і Кодекс Аліментаріус (інтеграція),
- Напівкількісна (перший етап)
- Кількісна (другий етап, після доступності та якості даних)



Питання ризику

1. Яка ймовірність появи ентеротоксинів (ЕТ) *Staphylococcus* spp в пастеризованому молоці, виробленому в Україні?

2. Який ризик вживання ентеротоксинів (ЕТ) *Staphylococcus* spp через споживання пастеризованого молока населенням України?



Характеристика небезпеки

- Характеристика небезпечного фактору здійснювалася в основному за рахунок огляду літератури.
- Якісна і кількісна оцінка характеру несприятливих наслідків для здоров'я, пов'язаних з бактеріями та ентеротоксинами *Staphilococcus* spp. була оцінена. Також були враховані такі аспекти, як тяжкість клінічних симптомів і тривалість хвороби (і т.д.).
- При можливості, а також при наявності даних, оцінка «доза-відповідь» повинна бути виконана.



Staphylococcus aureus в молоці та молочних продуктах



Зростання *Staphylococcus aureus* та потенційне вироблення термостійких ентеротоксинів по відношенню до харчових матриць та умов приготування продуктів харчування є потенційною, навіть реальною загрозою для громадського здоров'я, що виникає внаслідок спалахів харчових отруєнь.



<http://www.gastroscan.ru/handbook/118/3357>

Staphylococcus aureus в молоці

- *S. aureus* є причиною маститу в молочних тварин і може часто зустрічатися в сирому молоці від корів з недиагностованим маститом



- Навіть у випадках субклінічних маститів у молоці знаходиться до 10^5 КУО/мл *S. aureus*
- У випадку інфікованого вимені *S. aureus* молоко контамінується під час доїння від 10^1 – 10^8 КУО/мл, а здебільшого - 10^4 КУО/мл



Staphylococcus aureus в молоці

- **S. aureus** – це мезофільний організм з оптимальною температурою зростання в діапазоні від 35 °C до 37 °C
- **Мінімальна температура росту** становить близько 7.0 °C, але деякі штами не починають ріст навіть при 8 °C
- У свіжому молоці при температурі близько 15 °C час генерації S. aureus приблизно до 4 год.

Сире молоко, яке не було швидко охолоджене, є сприятливим середовищем для росту S. aureus і може привести до вироблення токсинів



- S. aureus зростає при рН **6.0-7.0 (4.0-10.0)** – наприклад, рН сирого молока 6.7



Staphylococcus aureus в молоці

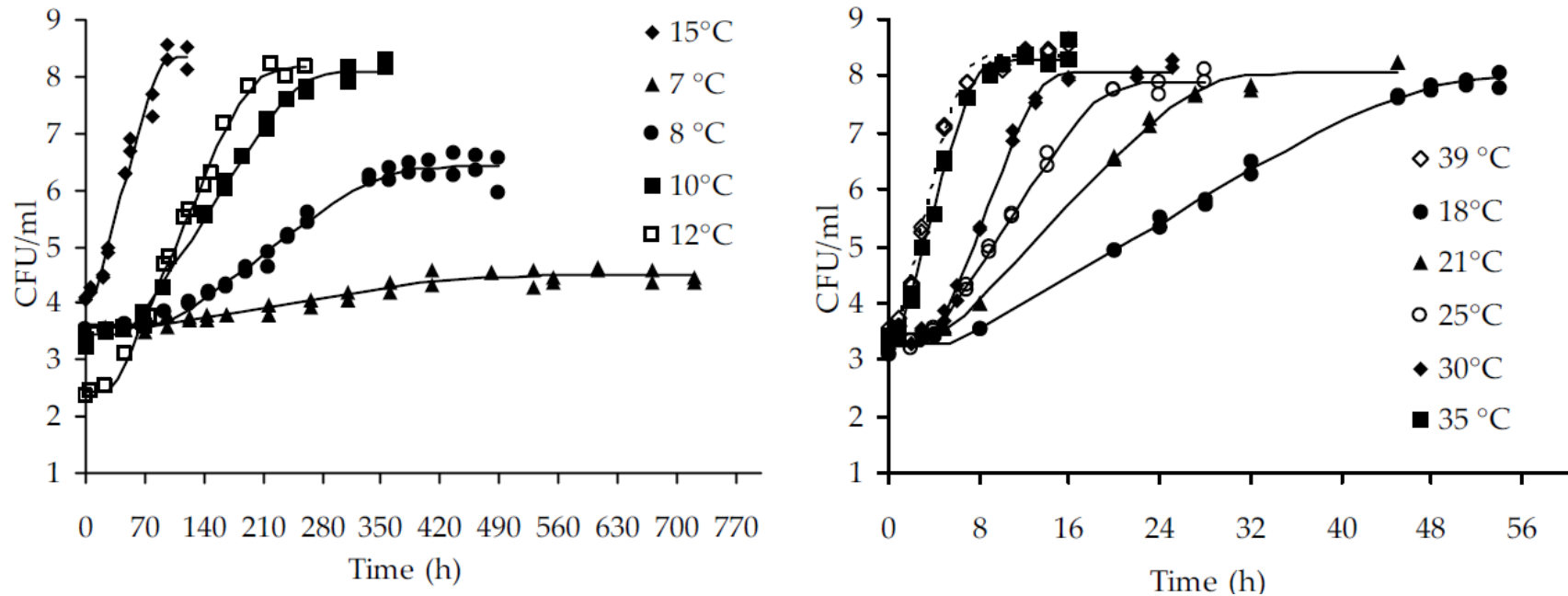


Рис. Зростання *S.aureus* у молоці при температурі інкубації від 7 до 39°C



Ентеротоксини *Staphylococcus aureus*

- ***Staphylococcus aureus* ентеротоксини** – виробляються бактеріями *S. aureus*, коли їх концентрація, наприклад, в молоці перевищує 10^6 КУО/мл
- Відомо **6 ентеротоксинів** (А, В, С, D, Е, F), яких розрізняють за антигенними властивостями
- **А і D** - найбільш часто викликають харчове отруєння
- **С** - найбільше пов'язаний з молочними продуктами
- **Виробництво ентеротоксину** відбувається при температурі в діапазоні від 10-45 °С
- Оптимальна температура для вироблення токсину в межах **35-40 °С**



Ентеротоксини *Staphylococcus aureus* В МОЛОЦІ

- *S. aureus* руйнується під час пастеризації

72 °C = 15 сек – вбиває 99,6% бактерій

72 °C = 35 сек – вбиває 100% бактерій



Проте

- **токсини термостабільні**

- Їхня стійкість до нагрівання представлена значеннями при температурі:

121 °C = 9.9-11.4 хвилин

100 °C = до 70,0 хвилин

- Ентеротоксин може протистояти як процесу пастеризації молока, так і стерилізації консервованих продуктів

- **стійкі до протеолітичних ферментів**

- наприклад, трипсин в кишечнику



Ентеротоксини *Staphylococcus aureus* В МОЛОЦІ

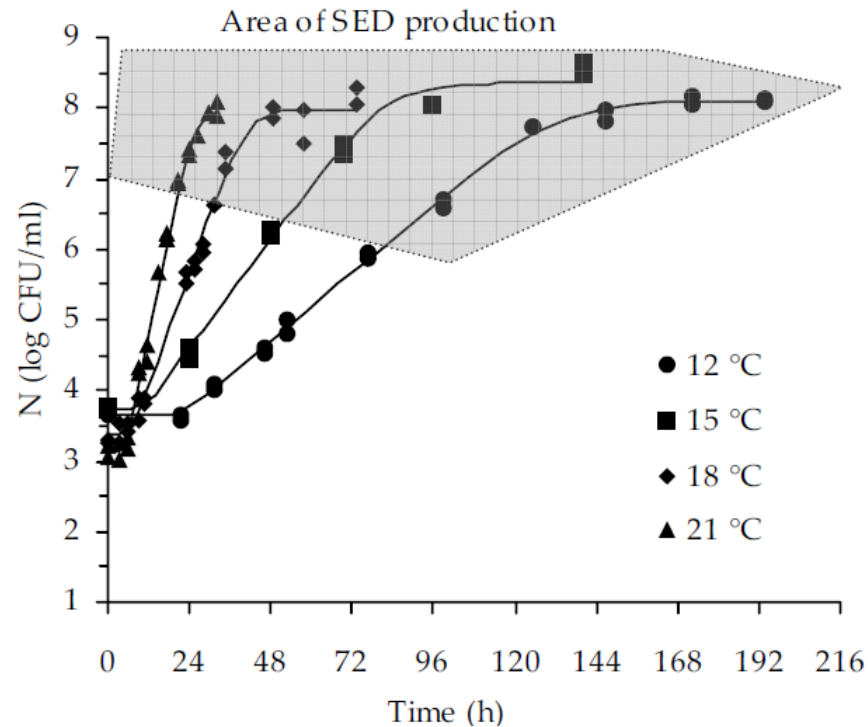


Рис. Зростання ентеротоксини D1 у молоці при температурі інкубації 12, 15, 18 і 21°C та площа продукування CED1



Ентеротоксини *Staphylococcus aureus* в молоці



При цьому **основні симптоми** даного захворювання - нудота, блювота, діарея - розвиваються у людини при споживанні надзвичайно **малих доз токсину (від 1 мкг)**.



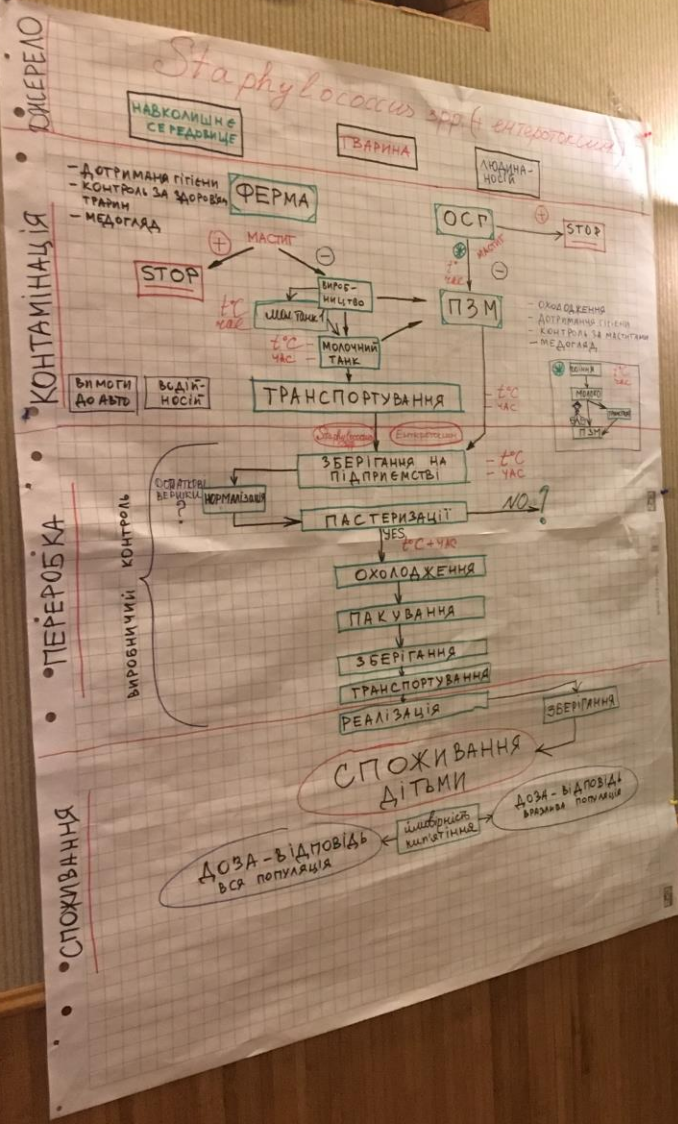
Шлях ризику

- Шлях ризику включає 5 компонентів з критичними кроками для появи і наявності бактерій *Staphilococcus spp.* і їх токсинів в молоці та остаточний вплив на людину через споживання молока.

- | | | |
|--------------------------|---|------------|
| 1. Джерело патогенів | } | (поява) |
| 2. Модуль ферми | | |
| 3. Модуль переробки | | |
| 4. Модуль споживання | | (вплив) |
| 5. Характеристика ризику | | (наслідок) |



Staphylococcus spp. (ентеротоксин)



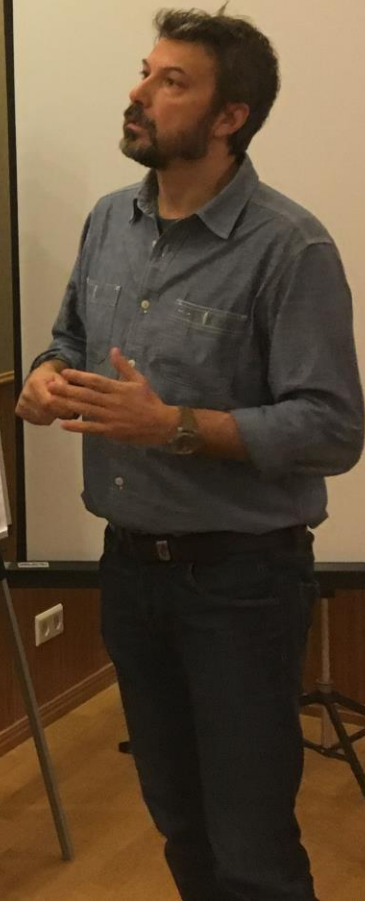
• КОНТАМІНАЦІЯ

• ПЕРЕРОБКА

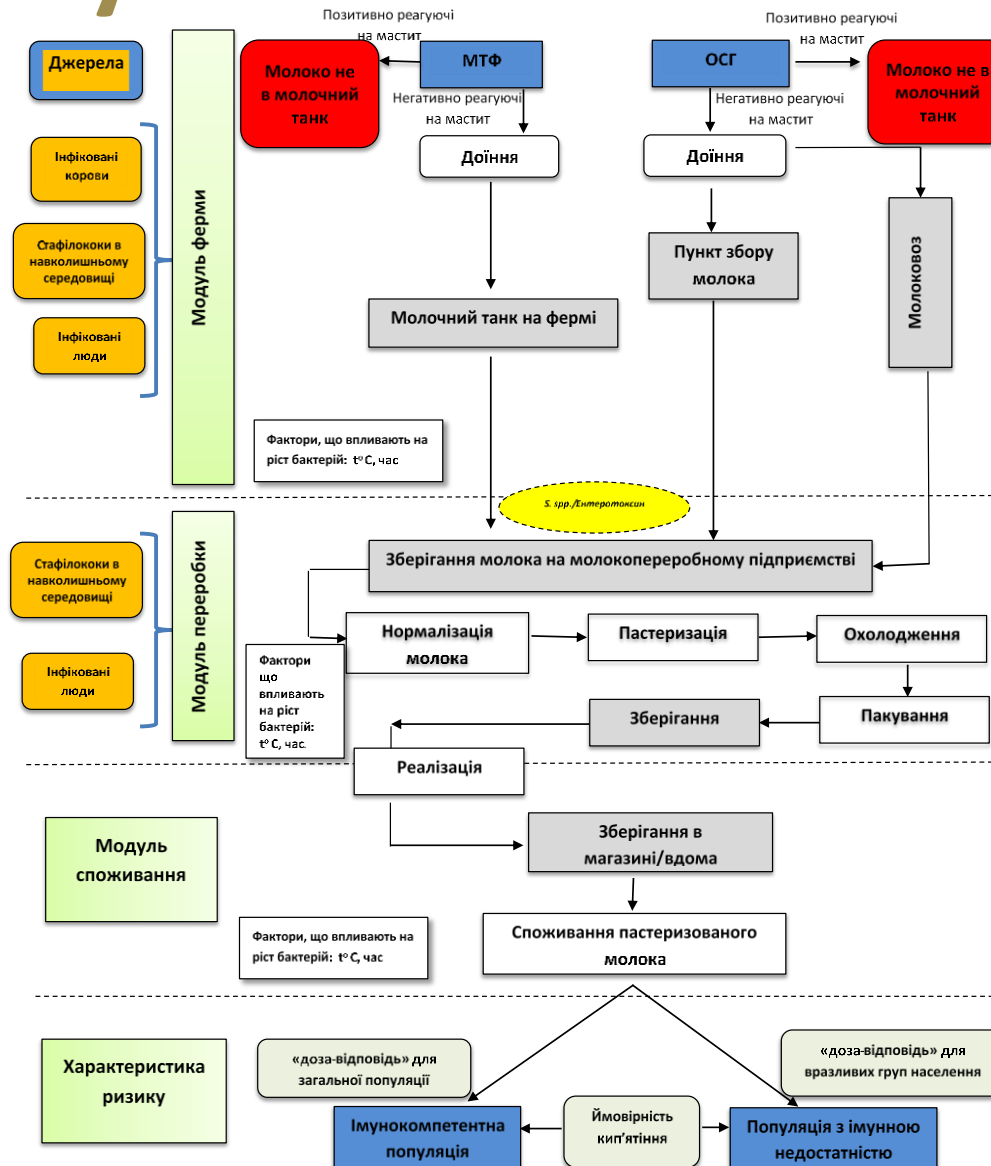
• СПОЖИВАННЯ

S. spp.:

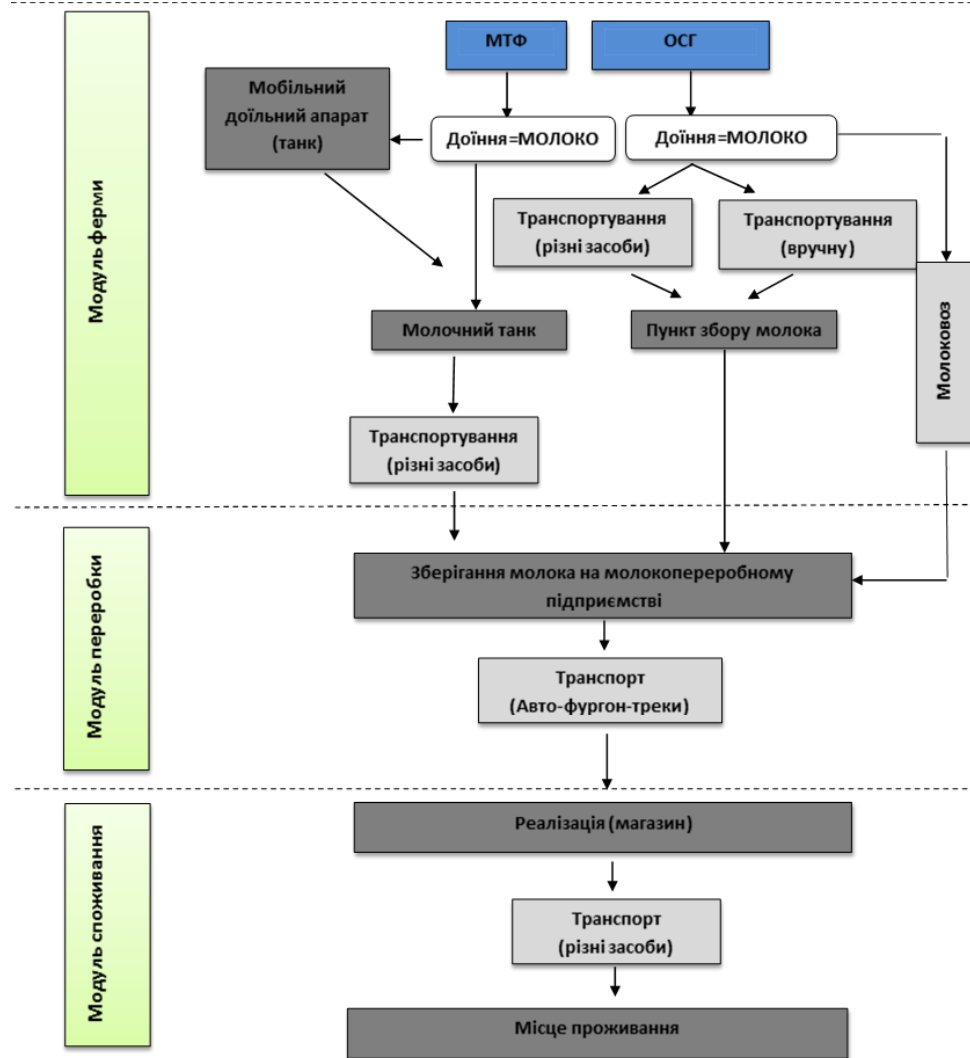
- S. aureus
- S. intermedius
- S. Agona



Шлях ризику



Шлях ризику (транспортування)



Збір і аналіз даних

- збір доступних даних членами групи з оцінки ризику і командою Проекту з безпеності молока;
- аналіз отриманих даних (оцінена якість та достовірність);
- нові дані генеруватимуться за допомогою епідеміологічного спостереження і лабораторних досліджень.

Дані необхідні для кожного модуля і відповідальні за збір даних:

№	Вид даних	Джерело даних	Відповідальний
Модуль джерела небезпечного фактору і модуль ферми			
Популяційні дані			
1.	Кількість молочно-товарних ферм (промислово розвинені ферми)	Департамент тваринництва Мінагропроду, Держпродспоживслужба	Салюк Андрій
2.	Кількість особисто-селянських господарств	Державна служба статистики України, Мінагропрод, дані сільських рад	Ковтун Ольга
3.	Кількість обслуговуючого персоналу на молочно-товарній ферми, в тому числі доярок	Держпродспоживслужба, опитувальники	Ковтун Ольга
4.	Загальна кількість дійних корів по Україні, з них: - на МТФ - ОСГ	Департамент тваринництва Мінагропроду, Держпродспоживслужба	Харченко Сергій
Мікроорганізми, моніторинг і контроль			
5.	Характеристика мікроорганізму (і ентеротоксин). Включаючи дані антимікробної резистентності. - Темп зростання <i>St. spp.</i> У молоці (за 1 год)	Література	Команда Проекту з безпеності молока



Для розгляду є 3 ймовірні сценарії ризику

(адаптовано з Barker *et al.*, 2013)

1. Зростання бактерій *Staphylococcus* spp і виробництво ентеротоксинів важливе до первинної термообробки (пастеризації). Тому що, в цьому випадку ентеротоксини залишаються активним у готовому продукті (пастеризоване молоко) і становлять небезпеку для споживача.
2. Неповна теплова інактивація (через пастеризацію) бактерій *Staphylococcus* spp в молоці. Ті бактерії, що вижили можуть знайти можливості для зростання і досягнення такої кількості КУО, яка сприятиме виробництву токсинів перед вживанням молока.
3. Випадкове і непомітне потрапляння бактерій *Staphylococcus* spp в молоко після первинної термічної обробки. Контамінація після переробки може бути наслідком різних подій, включаючи антигігієнічну переробку.



Припущення:

- Передбачається, що якщо фермер знає про дійних тварин, інфікованих бактеріями *Staphylococcus* spp (наприклад, мастит), то молоко від цих тварин не буде надходити в загальний молочний танк
- Оцінка ризику стосується тільки молока, яке буде комерційно перероблене
- Оцінка ризику не враховує ризик, пов'язаний з молоком, яке призначене для споживання на фермі
- Оцінка ризику не враховує ризик, пов'язаний з молоком для прямої реалізації з ферми (тобто молоко продається безпосередньо з ферми, минаючи фазу обробки)
- Забруднення молока із навколишнього середовища відбувається через забруднене обладнання



Процес елісітації (синтез експертних думок)

- Сформували набір питань для оцінки ймовірності вздовж шляху ризику
 - на кожному етапі шляху ризику
 - для трьох сценаріїв

Сценарій 1 А:

1A-1a: Яка ймовірність, що S.aureus наявний у корів?

1A-1b: Яка ймовірність, що S.aureus наявний у людей?

1A-1c: Яка ймовірність, що S.aureus наявний у навколишньому середовищі?

1A-2: Яка ймовірність того, що молоко контамінується S.aureus (від корів, людей чи з навколишнього середовища) під час доїння?

1A-3: Яка ймовірність того, що молоко в танку на фермі контамінується S.aureus від людей та з навколишнього середовища?

1A-4: Яка ймовірність того, що молоко контамінується S.aureus під час транспортування від людей та з навколишнього середовища?

1A-5: Яка ймовірність того, що молоко контамінується S.aureus в процесі зберігання на молокопереробному підприємстві від людей та з навколишнього середовища?

1A-6: Яка ймовірність того, що молоко контамінується S.aureus під час процесу нормалізації молока від людей та з навколишнього середовища?



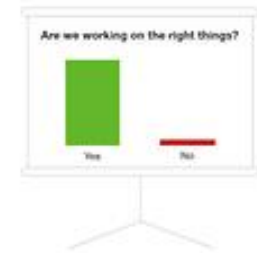
Який протокол ми використовували?

Поєднання протоколу **Шеффілда** (взаємодія між експертами) та **Delphi** (експерт має доступ до думок інших учасників)

- 1) Без попереднього обговорення проводили індивідуальні оцінки.
- 2) Результат було представлено групі для обговорення.
- 3) Другий раунд індивідуальних оцінок ризиків -> **мода** приймалася як кінцевий результат.



Як ми збирали оцінки?



1 Create a question

Start by creating a question. You can start from scratch and create your own question, or use one of our best practice examples.

2 Vote on the question

Your audience goes to the voting web-site, enters the code for your presentation and votes. No installation or setup needed.

3 See the result in real-time

The result will be displayed in real-time as the votes drop in. Of course you can also hide the results until everybody is finished.



Як ми збирали думку експертів?

- Ми надавали експертам **аналіз зібраних даних**
- Ми задавали **питання експертам і вони мали оцінити ступінь ризику**
- Після першого результати експерти **обговорювали його**
- Після обговорення експерти мали **другу спробу оцінити ступінь ризику на те саме питання**

Незначний	1	Подія відбувається настільки рідко, що вона не заслуговує на увагу
Дуже низький	2	Подія відбувається, але її не можна виключити
Низький	3	Подія буває рідно, але має місце
Середній	4	Подія відбувається регулярно
Високий	5	Подія відбувається дуже часто
Дуже високий	6	Подія відбувається постійно



Результати оцінки на одне питання

The screenshot shows a Menti poll interface. The main display area shows a bar chart with the following data:

Категорія	Кількість
Незначний	1
Дуже низький	0
Низький	6
Середній	5
Високий	4
Дуже високий	0

The interface includes a sidebar on the left with a list of questions, a top navigation bar with 'Mentimeter' and 'MSP_RA_Team_1A_Scenario', and a right-hand control panel with 'Type Content', 'This question has results', and 'Your question?' sections. The bottom of the image shows a Windows taskbar with various application icons and a system tray with the date '12.12.2017' and time '22:22'.



Як ми обраховуємо невизначеність у оцінках ризику?

Невизначеність -> відображає відсутність знань щодо ймовірності

Обрахунок:

Рівень розбіжностей між різними експертами зафіксований через індивідуальний процес голосування та буде використовуватися як показник рівня невизначеності.

Розподіл оцінок для конкретного компонента / питання буде оцінюватися шляхом:

- a) Перетворення якісної оцінки ризику в кількісну оцінку (незначний = 1, дуже високий = 6), а потім
- b) Буде розраховано середнє значення абсолютної різниці індивідуальних оцінок ризику і моди (AVDIF-MODE)



Рамки оцінки ризику

RA Layout.xlsx [Protected View] - Microsoft Excel

Protected View This file originated from an Internet location and might be unsafe. Click for more details. Enable Editing

J29

SCENARIO 1A				SCENARIO 1B					
Dairy Farms				Small plot holders					
	Cow	Human	Environment		Cow	Human	Environment		
Prevalence	medium	medium	negligible	Prevalence	very low	low	high		
	LH of Contamination			LH of Contamination			LH of Growth/Toxin		
Milking	very low	low	high	highest from row	low	negligible	high	highest from row	negligible
Farm tank	medium	high	highest from row	very high	very low	very high	highest from row	very high	
Transport	medium	high	highest from row	very high	very low	very high	highest from row	very high	
Milk Storage Processor	medium	high	highest from row	low	=F11	=G11	highest from row	=J11	
Milk Normalisation	medium	high	highest from row	low	=F12	=G12	highest from row	=J12	
LH that milk contains Toxin before P:				high					
<p>Pasteurization</p> <p>incomplete Risk that past. is incomplete: <input type="checkbox"/></p> <p>complete</p>									
SCENARIO 2 - Pasteurisation incomplete - S.aureus survives, grows and builds toxin				SCENARIO 3 - Recontamination after successful Pasteurisation					
	Growth/Toxin				Growth/Toxin				
Cooling	high			Cooling	very low	very low	highest from row	high	
Packaging	low			Packaging	very low	low	highest from row	high	
Storage	low			Storage	very low	very low	highest from row	high	
Transport	very high			Transport	very low	very low	highest from row	high	
LH that milk contains Toxin at Retail				low					

What is the probability of presence of ET from Staph. spp. in pasteurized milk produced in Ukraine?

Ready Framework Framework_QuestionNumbers Results Scenario1A Scenario1B Scenario2 Scenario3 Summary Risk Categories S1

70% 16:13 29/06/2017



Що ще потрібно зробити?

- Провести оцінку впливу та характеристику ризику
- Варіанти управління ризиком на основі виявленого ризику

...завдання для семінару





Animal Health Matters.
For Safe Food Solutions.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER

State Secretariat for Economic Affairs SECO

Дякую!