

## ЕКОЛОГІЯ, ГІГІЄНА ТВАРИН, ВЕТЕРИНАРНА САНІТАРІЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА І РАДІОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

## ECOLOGY, HYGIENE OF ANIMAL, VETERINARY SANITATION, VETERINARY-SANITARY AND RADIOLOGICAL EXAMINATION

УДК 579.842.1\2

**Бергілевич О.М.**, к.вет.н, старший науковий співробітник ©  
*Інституту ветеринарної медицини НААН України, м. Київ*

### ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИМ РИЗИКОМ ЩОДО *E. SAKAZAKII* ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СУХИХ МОЛОЧНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ДІТЕЙ

*Вивчено фактори що спричиняють ризик контамінації *E. Sakazakii* в сировині, що є початком харчового ланцюга при виробництві сухих молочних сумішей для дітей. Теоретично обґрунтовано методологію менеджменту мікробіологічного ризику щодо *E. Sakazakii* з використанням показників РО, РС, FSO та ALOP.*

**Ключові слова:** оцінка мікробіологічного ризику, *E. Sakazakii*, система НАССР, виробництво сухих молочних сумішей, менеджмент ризику.

**Вступ.** В останні роки за рекомендаціями ФВО/ВОЗ забезпечення безпечності харчових продуктів повинно базуватись на оцінці ризику. Підхід на основі оцінки ризику передбачає розробку заходів, нормативів, рекомендацій, стандартів відповідно до отриманих наукових даних щодо «ризиків» для здоров'я споживачів. Оцінка мікробіологічного ризику (ОМР) являє собою систематизовану об'єктивну оцінку взаємопов'язаних наукових даних призначену для використання щодо зниження негативного впливу конкретного небезпечного чинника. ОМР – це наукова основа для системи управління мікробіологічними небезпеками, що використовується в НАССР [1,2]. В 1999 р Комісія Кодекс Аліментаріус прийняла «Принципи та керівні вказівки по встановленню мікробіологічного ризику». Після чого ФАО та ВОЗ сумісно підготували серію рекомендацій щодо методології оцінку мікробіологічного ризику патогенних мікроорганізмів. Комісія Кодекс Аліментаріус являється сумісним органом з ФАО/ВОЗ основним завданням

---

© Бергілевич О.М., 2010

якого є виконання програми по харчовим стандартам. Ця Комісія визнала актуальним сприяння науковим дослідженням такого мало вивченого мікроорганізму як *E. Sakazakii*. Зазначені наукові дані необхідні для кращого розуміння екології, систематики, вірулентності та інших характеристик *E. Sakasakii*, а також для отримання знань про шляхи зменшення рівнів вмісту цього мікроорганізму в сухих молочних сумішах для немовлят [2,3]. *E. Sakazakii* викликає захворювання в людей всіх вікових груп, але діти до 3-х місяців піддаються особливо великому ризику. Причиною цьому є контамінація *E. Sakazakii* сухих молочних продуктів. Результати аналізу розповсюдження захворювань, серед людей, спричинених *E. Sakazakii* представлені в нижченаведеній таблиці

Таблиця

**Випадки виникнення захворювань, спричинених продуктами, що містили *E. Sakazakii* [ 4].**

Групи споживачів	Вік споживачів	Кількість випадків
Діти	До 7 днів	16
	Від 8 днів до 1 міс	7
	Від 1 місяця до 1 –го року	5
	Від 1-го року до 4-х років	4
	всього	32
Дорослі	Від 39 до 40 років	1
	Від 50 до 59 років	1
	Від 60 до 69 років	1
	Більше 70 років	5
	всього	8

Як свідчать дані таблиці в світі існує відносно незначна кількість захворювань, що спричинені *E. Sakazakii*. Це пояснюється обмеженою кількістю досліджень зазначеного нового патогенна. Але така особлива увага цьому мікроорганізму пояснюється високим процентом смертності серед немовлят, що складає майже 50%. Випадки захворювань серед людей різного віку, що викликані *E. Sakasakii* були зареєстровані в Бельгії, Канаді, США Греції, Голландії, Англії та інш. *E. Sakasakii* можуть потрапляти до харчових продуктів з сировини та інших інгредієнтів та з довкілля, переносником *E. Sakasakii* є також комахи.

Для ефективної оцінки ризику *E. Sakazakii* експерти ФАО/ВОЗ зробили висновок щодо необхідності тісної співпраці між науковцями, виробниками та офіційними особами, що здійснюють контроль за виробництвом продукції в галузі оцінки ризику. Оцінка мікробіологічного ризику (ОМР) має свої особливості та методологічні підходи. Ці підходи використовуються як в країнах ЄС так і в країнах-учасниках СОТ. В кожній країні повинні бути встановлені національні наукові дані щодо ОМР. Для ефективної оцінки ризику використовують модель, що включає весь харчовий

ланцюг від первинного виробництва до споживача. Схематично параметри менеджменту ризику логічно включені в наступну модель :

PC – PO- FSO =ALOP, де

PC –(Performance criteria) – критерії виконання, що означають частоту виявлення та /або концентрацію небезпечного фактору в продукції, що повинно бути досягнуто шляхом застосування одного чи декількох контрольних меж для досягнення значень PO та FSO.

PO - (Performance Objectives) - завдання щодо виконання – або цілі виконання, що означають максимальну частоту виявлення та /або концентрацію небезпечного фактору в продукції на виробничих процесах всього харчового ланцюга, показники PO більш жорсткі ніж показники FSO

Показники PO та PC використовуються у виробничому процесі для встановлення відповідності внутрішньої системи безпеки харчових продуктів. Показники PO та PC використовуються в точках контролю в ланцюгу виробництва харчових продуктів де застосовуються заходи контролю та їх перевірка за допомогою мікробіологічних критеріїв гігієни виробничого процесу та критеріїв гігієни харчових продуктів.

FSO - (Food Safety Objectives) – цілі щодо безпеки харчових продуктів, які означають максимальну частота виявлення та /або концентрацію небезпечного фактору під час споживання, сприяє досягненню вимог ALOP. Показник FSO використовується як офіційний показник для заходів контролю

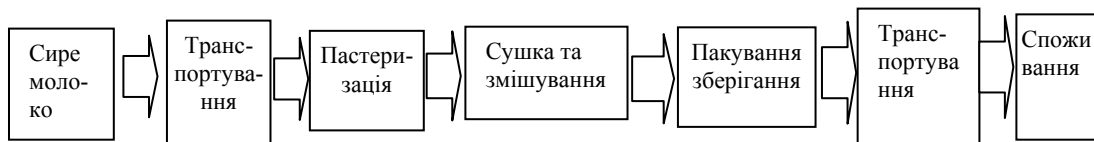
ALOP - рівень профілактики захворювання в людей на рівні держави, що заснований відповідно до вимог угоди» Про санітарні та фіто санітарні бар'єри торгівлі» -(Угода SPS).

Зазначений методологічний підхід сприяє покращенню дотримання норм контролю за безпекою харчових продуктів, що дає змогу проводити належну перевірку виробництва продукції шляхом використання системи показників. OMP забезпечує цінну інформацію про складну динаміку поведінки патогену та їх передачі по харчовому ланцюгу. Належним чином проведена OMP слугує засобом для оцінки заходів та контролю ризиків для споживачів. Таким чином OMP та інші інструменти, що вищезазначені відіграють важливу роль в управлінні ризиком для забезпечення безпеки харчових продуктів. На жаль, в Україні вищезазначені методологічні підходи ще не використовуються, але використання їх для забезпечення безпеки харчових продуктів в країнах ЄС та СОТ є обов'язковим. Отже вивчення нової міжнародної методології оцінки ризику для забезпечення безпеки харчових продуктів є дуже актуальним питанням.

**Мета** даного дослідження є теоретичне та експериментальне обґрунтування розробки моделі оцінки мікробіологічного ризику E. Sakazakii при виробництві сухих молочних сумішей для немовлят..

**Матеріал і методи досліджень.** Використовували референс метод виділення E. Sakazakii згідно ІСО 22964 в пробах молока і докілья молочної ферми. Було досліджено 45 проб молока збірної та від окремих корів, 15 проб води, що використовується на фермі, 6 проб кормів та 7 проб фекалій , корів.

**Результати досліджень** Першочергово було проведено дослідження встановлення значення первинного виробництва в контамінації сухих молочних сумішей для дітей. Були встановлені шляхи контамінації сирого молока. *E. Sakazakii* були виділені з 15 проб молока збірного та від окремих корів, 8 проб води, відібраної на фермі, 2 проби кормів та 7 проб фекалій. Шляхи контамінації сирого *E. Sakazakii* наведені на рис. 1



**Рис.1 Шляхи контамінації сухих дитячих молочних продуктів *E. Sakazakii*.**

Нами встановлено, що найбільш вірогідними небезпечними процесами щодо контамінації *E. Sakazakii* являються такі ланки виробничого процесу як: молочна сировина, сушіння/змішування молочної суміші. Температурні межі росту *E. Sakazakii* знаходились між 5,5°C та 47°C. Виділені культури *E. Sakazakii* витримували температуру 71,5°C та повністю інактивувалися при температурі 72°C - 74°C. Тобто загально прийняті режими пастеризації 72°C протягом 15 сек сприяють інактивації *E. Sakazakii*. Поява *E. Sakazakii* в сухих сумішах для дітей може пояснюватись порушенням режиму пастеризації молока або повторною контамінацією під час виробничого процесу.

Для розробки моделі менеджменту ризику міжнародними організаціями запропоновано використовувати наступні показники:

$N_0$  - показник початкового рівня небезпеки

$\Sigma R$  – показник, досягнення якого сприяє зменшення сумарного ризику

$\Sigma I$  - показник, досягнення якого сприяє зменшення підвищення рівня ризику

Використовуючи вищезазначені показники, модель менеджменту ризику виглядає наступним чином:

$$N_0 - \Sigma R + \Sigma I < FSO$$

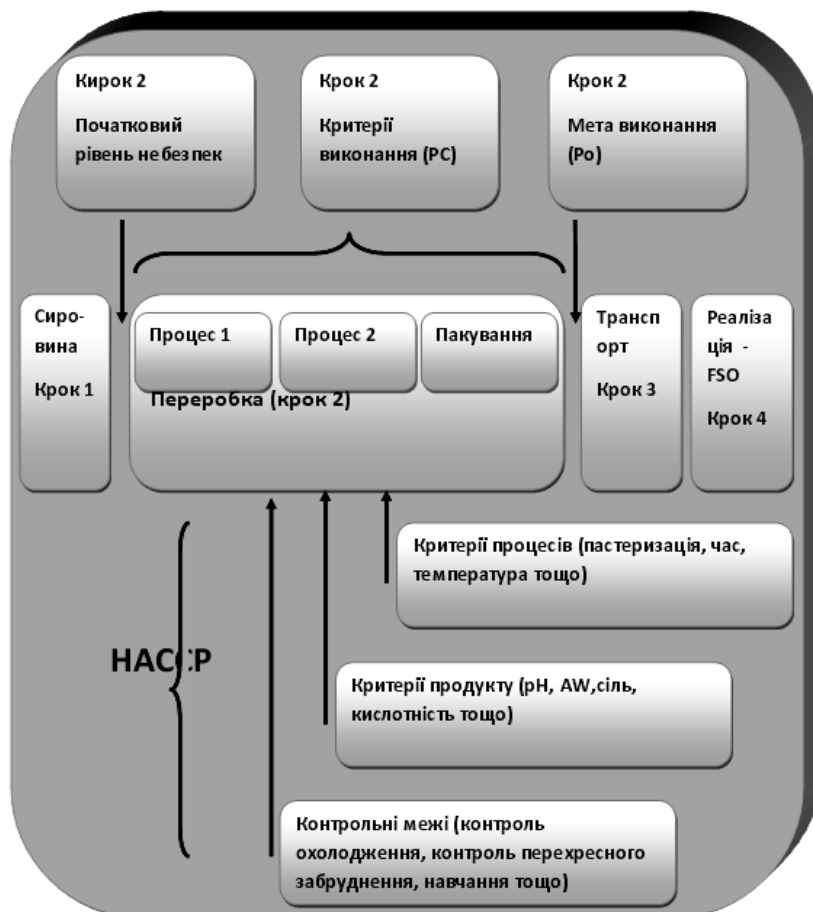
Наводимо приклад використання моделі аналізу ризику щодо *E. Sakazakii*.

Процес отримання сирого молока відноситься до умов які формують початковий рівень небезпеки щодо *E. Sakazakii* -  $N_0$ . Крім цього, до початкових контамінантів відносяться: вода, корма, санітарія на фермі, гігієна персоналу, гігієна тварин. Для забезпечення безпечного виробництва сухих дитячих продуктів необхідно щоб показник  $N_0$  мав наступні значення:  $N_0=0$  або  $<1$  КУО/см<sup>3</sup>.

Для зменшення сумарного ризику ( $\Sigma R$ ) для *E. Sakazakii* під час процесу пастеризації, показник  $\Sigma R < 1$  КУО/10<sup>8</sup>г. Формують значення показника  $\Sigma R$  процеси виробництва, рівень санітарії на підприємстві, гігієна

персоналу. Для уповільнення підвищення рівня ризику ( $\Sigma I$ ), показник  $\Sigma I$  – на даний момент на міжнародному рівні ще не вивчений. Показник  $\Sigma I$  формується із значень, які повинні бути під час приготування продукту до вживання. Ключовими параметрами для показника  $\Sigma I$  є температура приготування їжі, час між приготуванням та споживанням. Встановлено, що вітчизняні параметри менеджменту ризику щодо *E. Sakazakii* узгоджуються з міжнародними: FSO <1 КУО/день або як визначено Комісією Кодекс Аліментаріус <0,33КУО/100 гр продукції

Послідовні кроки використання параметрів менеджменту ризику щодо *E. Sakasakii* наведено на рис.2



**Рис. 2** Схема послідовності кроків використання параметрів менеджменту ризику щодо *E. Sakasakii*

Як видно з наведеної схеми, крок 1 щодо розробки менеджменту ризику стосується сировини, крок 2 охоплює всі виробничі процеси. Визначення показників PO та PC здійснюється шляхом використання належної гігієнічної практики, належної виробничої практики та НАССР. Для досягнення

значень FSO та ALOP необхідно мінімізувати початковий рівень небезпеки та зменшувати його під час виробництва, а також здійснювати зменшення підвищення ризику при транспортуванні та реалізації продукту.

#### **Висновки:**

1. Ключові фактори що спричиняють ризик який асоціюється з *E. Sakazakii* : початковий рівень *E. Sakazakii* в сировині та інгредієнтах ; рівень санітарії та гігієни при виробництві, температура пастеризації; тривалість часу між приготуванням дитячої суміші та споживання

2. Управління мікробіологічним ризиком щодо *E. Sakazakii* при виробництві сухих молочних сумішей для дітей методологічно забезпечується менеджментом ризику з використанням показників RO, RS, FSO та ALOP.

3. Для ефективного впровадження менеджменту ризику необхідно розробляти модель, до якої включати проміжні виробничі показники  $N_0$ ,  $\Sigma R$ ,  $\Sigma I$ , що націлюють виробників на виконання поставленої кінцевої цілі щодо безпечності їх продукції.

#### **Література**

1. Бергілевич О.М. Методологічні підходи щодо оцінки мікробіологічного ризику *Enterobacter sakazakii* \ \ Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2009. – Том 11 №2 (41). – Частина 4. – С. 3 – 7 (головний редактор Кравців Р.Й. ректор, академік УААН).

2. Комісія Кодекс Аліментаріус Принципи і керівні вказівки по проведенню оцінки мікробіологічного ризику .- САС/GL – 30 .- 1999.

3. Оцінка мікробіологічних ризиків.-ФАО/ВОЗ.- веб.сайт: [http://www.fao.org/ag/agn/agns/jemra\\_riskassessment\\_en.asp](http://www.fao.org/ag/agn/agns/jemra_riskassessment_en.asp).

4. Lai K.K. *E. Sakazakii* infections among neonates, infants, Children and adults//Medicine/-2001/-113-122

#### **Summary**

**Bergilevich O.M.**

#### **USE THE SYSTEM OF THE FACTORS FOR MANAGEMENT OF MICROBIOLOGICAL RISK *E. SAKAZAKII* DURING PRODUCTION OF THE DRY MILK MIXTURES FOR CHILDREN.**

*The Studied factors which promote arising the risk contamination of E. Sakazakii in row milk that is a beginning food chain at production of the dry milk for demey. Theoretically methodology of management microbiological risk E Sakazakii with use the factors RO, RS, FSO and ALOP.*

*Стаття надійшла до редакції 1.09.2010*