

Analyzing the information of the chickens' biochemical indicators it has turned out that on the twentieth testing day the introduction of CNM into the ration has a positive influence on the broiler-chickens' metabolism. This can be seen from the activation of the transamination process and the strengthening of alkaline phosphatase activity as an indicator of a positive influence CNM has on metabolism of bone tissues. The usage of CFA "Probics" can also strengthen the creation of some substituted amino acids however it does not stimulate the metabolism of bone tissues.

Combined usage of both drugs on the twentieth testing day indicates the absence of negative dynamics of the biochemical tests the level of which has almost the same indicators in the control group as well as in other testing groups. However at the end of testing (the thirty-eighth day) it has turned out that the increase of live weight and the level of the biochemical tests of the fifth broiler-chickens' testing group, which has been receiving CNM in the optimal concentration and CFA "Probics", has not proved the effectiveness of the combined usage of the mentioned nutraceuticals.

In the third testing group the creatinine content in comparison to others is authentically bigger than the control one ($p < 0.05$). It can be explained by bigger muscle bulk of the broiler-chickens in a case of using exactly this concentrate of CNM that is proved by the biggest increase of live weight especially in this group.

The work determines the natural decrease of uric acid level depending on CNM concentration. Its lower concentration has been found in the first testing group. We connect this fact with the abscopal Molybdenum effect on the xanthine oxidase activity as this group has the biggest concentration of CNM. So, the increase of Molybdenum quantity has a negative influence on the increase of the level of uric acid through the inhibition of xanthine oxidase mechanism.

Key words: biochemical indicators, blood serum, whole protein, albumen, whole globulin, proteinogramme, albumen-globulin rate, aspartate transaminase, alanine transaminase, cholesterol, creatinine, whole calcium, extraneous phosphorus, calcium / phosphorus proportion, alkaline phosphatase and uric acid, broiler-chickens, citrate of nanomolibden, complex food additive "Probics".

УДК 619:614.3

МЕТОДИ ОЦІНКИ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ

Загребельний В. О., к. вет. н.

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ

Якубчак О. М., д. вет. н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. В статті описано методологічні підходи до оцінки мікробіологічних ризиків (ОМР). Дії в процесі ОМР мають чітку специфіку на кожному з етапів: перший етап – ідентифікація небезпечного чинника; другий – оцінка впливу; третій – характеристика небезпеки і заключний (четвертий) – розробка характеристики ризику як інтеграції оцінки впливу і характеристики шкоди для прогнозування вірогідності настання та складності відомих або потенційних негативних ефектів конкретного патогена на здоров'я людини. Охарактеризовано значення аналізу мікробіологічних ризиків та вказано необхідність розроблення та організації системи оцінки мікробіологічних ризиків, яка дасть можливість гарантувати безпечність харчових продуктів.

Ключові слова: аналіз ризиків, мікробіологічний ризик, оцінка ризику, фактори ризику, концепція ризику, безпечність, харчовий ланцюг.

Актуальність проблеми. Існують різні патогенні мікроорганізми, які потенційно можуть обміняти продукти харчування, що призводять до харчових отруєнь. Тестування кінцевого продукту є трудомістким, дорогим, часто агресивним і значною мірою не ефективним для гарантії рівня потрібної безпеки харчових продуктів. Бажання споживача купувати мінімально оброблені, але все ж таки безпечні продукти харчування створює парадокс для харчової промисловості, зокрема тому, що їжа повинна залишатися "доступною".

Зустріч цих конкуруючих вимог створює складності для харчової промисловості та компетентного органу. Важливо вміти розпізнавати небезпеки та їх потенційний вплив на стан здоров'я населення і виділити ресурси туди, де вони будуть мати найбільший ефект в забезпеченні громадського здоров'я, у той час як аналіз ризиків в системі HACCP немає формальної процедури для диференціації тривіальних або мало ймовірних небезпек в продуктах від тих, які являють серйозну загрозу для здоров'я людини. Поняття "ризик" втілює в собі як ймовірність небезпеки і складності наслідків, так і забезпечує засоби ідентифікації небезпек, які в більшості вимагають контролю.

Оцінка ризиків є одним із формальних елементів об'єктивного підходу до аналізу ризиків, пов'язаних з конкретними заходами. Загальна структура отримала назву «аналіз ступеня ризику» і повинна також включати елементи, «управління ризиками» і «ризик-комунікації».

Методи оцінки ризику використовувалися вже кілька десятиліть у різних галузях, зокрема індустрії страхування, аналізі фінансових ринків, бюджетування для великих будівельних проєктів, загрози для здоров'я людини та навколишнього середовища від промислових розробок і ризик травматизму від механічної відмови устаткування або машин.

Нещодавно почали застосовуватися методи біологічних ризиків, пов'язаних з проблемами питної води і зовсім недавно, в мікробіологічній безпеці харчових продуктів. Впродовж цього часу методи для оцінки ризику розвинулися і поліпшилися, від якісного аналізу до поточної ситуації, коли можливі прорахунки високо кількісних характеристик ризику від вказаного джерела. Офіційну оцінку ризику збудників захворювань активно використовує харчова промисловість та офіційні органи як на національному, так і міжнародному рівнях. За загальною структурою і процедурних підходах щодо оцінки хімічних ризиків (ОХР), дії в процесі оцінки мікробіологічних ризиків (ОМР) мають чітку специфіку на кожному з етапів.

Матеріал і методика дослідження. Проаналізовано вітчизняні та іноземні нормативно-правові акти, які регламентують проведення оцінки мікробіологічного ризику, а також літературні джерела з цього питання.

Результати дослідження. 1 етап. Ідентифікація небезпечного чинника.

Мета етапу – ідентифікувати мікроорганізм або мікробний токсин, здатний викликати негативний ефект для здоров'я у разі його наявності в продукті або групі продуктів, і зібрати наукові та практичні дані, які підтверджують значимість цієї комбінації. Одним із ключових питань етапу є розробка генеральної структурної схеми харчового ланцюга продукту – так званої модульної моделі процесу ризику (ММПР).

Мікробні чинники потенційно нестабільні – вони здатні розмножуватися або інактивуватися, змінювати характеристики патогенності під час виробництва продукту і зберігання.

У зв'язку з цим облік можливих впливів на них визначає результат всієї процедури ОМР. Щоб оцінити поведінку мікроорганізмів на кожному етапі харчового ланцюга, в модульній моделі процесу ризику відображають точки, де це відбувається. Сюди включають основні фундаментальні події (ріст і розмноження, інактивація, порціонування, змішування, видалення і перехресна контамінація), які впливають на динаміку небезпечних чинників у харчовому продукті і, відповідно, на величини ключових вхідних для оцінки впливу – частоту контамінації і концентрацію мікроорганізмів у продукті. Найсуттєвішим із них є змішування (подрібнення, помол, купаж), оскільки збільшує обидва показники. При чому, залежно від мети ОМР, початок впливу небезпечних чинників у модульній моделі процесу ризику може обиратися на будь-якому етапі харчового ланцюга.

2 етап. Оцінка впливу (ОВ), тобто визначення вірогідності і ступеню навантаження окремих осіб, груп населення або населення в цілому небезпечним чинником з продуктом. Суть процесу – отримання інформації про кількість патогенів або їх токсинів, спожитих споживачем, і частоту випадків такого споживання.

Тут повинні бути дві групи вхідних (вхідних) – об'єми споживання потенційно небезпечного продукту і величина його контамінації виключно в момент споживання. Перша – не відрізняється від ОХР і береться із достовірних джерел про споживання продуктів за тиждень, місяць, за 1 прийом їжі, тобто з порцією. Друга – має виражені особливості. Використавши дані про початковий розмір контамінації сировини і напівфабрикатів, вона повинна спрогнозувати вплив на неї передбачуваних технологій, зберігання, транспортування, кулінарної обробки, потім – встановити зміни контамінації на етапах харчового ланцюга. Для цього необхідно заглибитися в конкретні механізми впливу на мікробне обмінення, щоб прорахувати їх ефект. В табл. 1 показано, які показники контамінантів і продуктів необхідно використати для цієї мети.

Очевидно, що це колосальний масив інформації і для того, щоб його отримати в наукових дослідженнях, необхідно досить багато часу.

Таблиця 1

Обов'язкова інформація для розрахунку поведінки мікроорганізмів на етапах харчового ланцюга

Характеристики мікроорганізмів	<ul style="list-style-type: none"> • Швидкість росту • Lag-фаза • Максимальний рівень популяції • Взаємодія з іншими мікроорганізмами
Фізико-хімічні характеристики продукту	<ul style="list-style-type: none"> • Температура (термообробка, холод) • pH • A_w • Консерванти

Для того, щоб не затримувати застосування заходів з обмеження ризику, АМР допускає можливість використання практичних матеріалів про обміненні, які не були цілеспрямовано отримані для ОМР, але накопичені промисловістю, органами нагляду під час розслідування спалахів. Оскільки ці дані майже не несуть кількісної інформації і часто не порівняльні, їх необхідно трансформувати і скомбінувати перед використанням. Відзначається, що відсутність кількісних даних або некоректність представлених для оцінки – нині основна проблема ОМР, у т. ч. відмова від деяких із них (табл. 2).

Таблиця 2

Практичні дані, які використовуються для ОМР і їх недоліки

Дані моніторингу за харчовими продуктами	- результати виражені не в КУО, а в г/см ³ , де визначилася присутність/відсутність мікроорганізма
Внутрішні матеріали виробників	
Матеріали споживчих організацій	
Дані розслідування спалахів	<ul style="list-style-type: none"> - дані, зібрані в різний час - різні системи відбору проб - різні методи аналізу

У зв'язку з цим, принципом ОМР стало використання припущень і передбачень, як під час обробки даних, які є в наявності, так і під час заповнення «пустот» шляхом передбачуваного моделювання поведінки мікроорганізмів з урахуванням різноманітних параметрів. Передбачувані моделі використовують математичні вирази для опису змін числа бактерій залежно від часу і зовнішнього середовища. Їх конструювання – процес, що розвивається. Нині описані та апробовані моделі різних категорій, з різною ступінню чутливості до факторів середовища і точності. Софістичні – на основі математичних розрахунків і принципу інтеграції (первинні – Пуассон, β -pert, трикутного розподілення; вторинні – β – , γ – і Вайбулл), а також третинні – програмно-забезпечувальні комплекти і експертні системи типу Монте-Карло. З метою поліпшення точності кількісних оцінок, все більших переваг надається складним методам імітаційного моделювання, таким як Монте-Карло.

В будь-якому випадку, оцінка впливу повинна генерувати розрахунки вірогідності та розмірів навантаження мікробним небезпечним чинником і формувати ступінь для наступних стадій ОМР – характеристики шкоди і характеристики ризику.

3 етап. Під час характеристики суті шкоди, ОМР повинна знову подолати ряд невизначеностей і варіабельності, але вже пов'язаних із людиною. Відомо, що відповідь людської популяції на збудників потенційних токсикоінфекцій високо варіабельний і залежить від інтеграції ефектів макроорганізму (віку, стану імунітету, харчування тощо), патогена(вірулентності, кількості мікроорганізмів, які потрапили з продуктом) і харчової матриці, яка діє на патоген.

Індивідумів, які хворіють, споживши низьку дозу, називають сприйнятливими. Зазвичай це діти, люди похилого віку, вагітні, особи зі зниженим імунітетом. В той же час, від низьких доз можуть захворіти і здорові дорослі споживачі. Фактично, не може бути абсолютно безпечного порогу, і навіть найменша кількість збудника здатна генерувати певні несприятливі ефекти. Ось чому ідеологія ОМР повністю змінила підходи, які склалися в гігієні харчування – відповідь на дозу спожитих з їжею мікроорганізмів вона пропонує характеризувати не у вигляді порогу мінімально інфікуючої дози (МІД) збудника, а як показник вірогідності і складності інфекції. Завдання ОМР – прорахувати, як часто і в якій формі виникає інфекція в даній популяції від збудника, який контамінує продукт.

У зв'язку з цим, оскільки із стадії оцінки впливу вже відомо, скільки мікроорганізмів буде спожито людиною з їжею, третя ступінь ОМР повинна кількісно оцінити їх поведінку в організмі й визначити параметри можливих патологічних наслідків у відповідь на вплив різних доз. Особливо необхідно виміряти вплив тих фізіологічних бар'єрів, з якими збудник стикається першим і які

можуть бути визначальними для розвитку інфекції: кислотність шлунка, фактори жовчі, локального імунітету (лізоцим SIgA, інтерферон) тощо. Наприклад, одним із таких параметрів буде число мікробних клітин (по відношенню до спожитого), які надійшли в потрібний сайт в травний канал, де проявляється їх дія, а також тих, що поприкріплювалися до нього. Або – облік числа людей в популяції, що спожили з конкретним продуктом конкретну дозу патогена, у яких він викликав або інфікування (адгезію в травному каналі), або маніфестацію хвороби. Для цього використовуються результати експериментального і математичного моделювання, досліджень на тваринах і емпіричних спостережень за добровольцями, аналізу реальних спалахів захворювань від їжі.

З метою виявлення «доза мікроорганізму – негативний ефект» необхідно вибрати критерії цього ефекту (біологічні кінцеві точки), а також спрогнозувати механізми патогенності. Відомо, що захворювання від їжі мікробної природи реалізуються у вигляді трьох проявів: інфекції, токсикоінфекції, токсикозу (інтоксикації). Тому необхідно розрахувати, як буде розвиватися процес за варіабельності обох живих об'єктів, таких як патоген і макроорганізм. Приклади біологічних кінцевих точок для патогенних ентеробактерій наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Види біологічних відповідей на патоген, спожиті з їжею

Ефект	Критерій для обліку	Кінцевий результат розрахунків
Інфікування	Колонізація кишечника	Кількість хворих і носіїв у групі населення
Захворювання	Клінічні прояви хвороби	Кількість захворівших і ступінь складності хвороби в групі населення
Летальність	Летальні випадки в результаті хвороби	Кількість летальних випадків від інфекції
Частота важких форм інвалідності	Специфічні ускладнення (гамато-уринарний синдром, реактивний артрит)	Кількість осіб серед захворівших, у яких розвинулись ускладнення

Для того, щоб обґрунтувати зв'язок патології у споживачів з мікроорганізмами, наявними в їжі, в останніх у процесі ОМР в обов'язковому порядку повинно підтверджуватися наявність вірулентних характеристик (токсигенності, факторів адгезії, супресії локального імунітету господаря тощо). При цьому особливо важливим є їх вивчення не тільки біологічними методами, але й шляхом визначення вірулентних генів і факторів, що впливають на експресію.

Кислотостійкість і антиімунні властивості патогенів можуть оцінюватися кількісно. В силу мікробної мінливості вони різко вирости у емерджентних мікроорганізмів і часто стали визначальними для розвитку інфекції. В останні роки в наукових публікаціях стосовно ОМР показано, що кількість клітин, які вижили в шлунку, непогано піддається підрахунку в моделях травного каналу людини *in vitro*. Проте описані в літературі їх варіанти не були пристосовані для експериментальної оцінки інфективності збудників потенційних токсикоінфекцій, оскільки, як правило, створювалися для вивчення поведінки харчових інгредієнтів у травному каналі. І безумовно практично жодна з таких моделей не відтворювала всього комплексу впливів, які діють на збудника в різних відділах травного каналу. Крім того, часто використовувалися абсолютно неприйнятні з точки зору ОМР моделі внутрішньочеревного, а не природного шляху надходження патогенів у травний канал. Навіть нині, коли вже більше 15 років за кордоном проводяться дослідження з розрахунків мікробіологічних ризиків визнано, що надійних моделей у світі дуже мало, а ідеальною повинна бути багатосекційна модель, яка дозволила б оцінювати для патогена послідовно такі атрибути як:

- 1) ступінь кислотної інактивації в шлунку;
- 2) здатність репродукуватися в кишечнику;
- 3) % прикріплення до ентероцитів;
- 4) розрахунок вірогідності поведінки мікроорганізма в організмах з різним рівнем імунітету.

Відомо, що категорія населення зі зниженим імунітетом у розвинених країнах складає 20 %, але всередині цього сегменту є також різні за сприйнятливістю групи. Тому для прогресу ОМР терміново необхідно накопичення баз достовірних даних стосовно параметрів стану здоров'я, які відіграють визначальну роль у разі харчових інфекцій, зокрема показників локального і клітинного імунітету, кишкового мікробіоценозу у людей різного віку, рас, харчування.

Дані про потенційні небезпеки харчових патогенів, отримані в минулі роки у дослідках на добровольцях, як правило, не можуть бути інтерпретовані нині з позицій ОМР із-за неможливості

екстраполяції відповіді зі здорових дорослих на інші контингенти. І, безумовно, такі експерименти нині неможливі із-за підвищення агресії харчових патогенів. У зв'язку з цим, ОМР гостро потребує повноцінної «ризик-орієнтованої» епідеміологічної інформації про стан харчової захворюваності в різних групах населення. Ці відомості можуть стати чи не самими корисними, оскільки будуть відображати реальну ситуацію.

Також вимагають вивчення і фактори харчового продукту, оскільки вони можуть у певних випадках прямо впливати на експресію вірулентності збудників. Наприклад, гемолітична активність *L. Monocytogenes* чітко підвищується у присутності білків крові і м'язової тканини забійної худоби. Отже, стадія характеристики шкоди, яка повинна вимірювати біологічні відповіді, самий складний і поки недостатньо розроблений етап ОМР.

4 етап. Заключною стадією ОМР є розробка характеристики ризику як інтеграція оцінки впливу та характеристики шкоди для прогнозу вірогідності виникнення і складності відомих або потенційно негативних ефектів конкретного патогена на здоров'я конкретних категорій населення.

Ряд прикладів такої технології вже опубліковано. Наприклад, сценарій Buchanan і споживанням 100 КУО сальмонел двома групами людей різного віку. Отримавши експериментальним шляхом параметри кислотостійкості та здатності до адгезії збудника в травному каналі, аналітично за клінічними публікаціями розрахувавши частоту порушень імунного статусу та ахлоргідрії в різному віці і, поєднавши їх із даними про захворюваність сальмонельозом, автор встановив, що число осіб, які спожили цю дозу сальмонел із їжею та захворілих, буде складати 168 на 100 тис. населення у віці 20–65 років і 963 – старших 65. Розрахунки співпали з фактичними даними.

Тобто, для отримання деталізованої характеристики ризику інтегруються і фактичні дані, і дані модельних розрахунків. При цьому визнано, що характеристики, які включають вплив як можна більшої кількості різних чинників на шляху продукту до споживача, забезпечують і більш ефективні заходи управління ризиком.

По закінченню ОМР повинна бути сформульована стратегія дій з усунення чи мінімізації ризику (проекти нормативів, пропозиції заходів профілактики) і передана для прийняття погоджених рішень у компетентні органи. Узагальнюючи вищеописане, цілком безперечно можна сформулювати переваги АМР для гігієни харчування, які визначають необхідність його впровадження в систему контролю безпечності харчових продуктів на сучасному етапі.

Висновки

1. Аналіз мікробіологічних ризиків – це універсальна структурна модель для виробництва безпечних харчових продуктів, зменшення кількості пов'язаних з нею інфекцій та усунення перешкод у внутрішній і міжнародній торгівлі.

2. Вимоги мікробіологічної безпечності продуктів, які відповідають стандартам, розробленим на підставі аналізу ризиків, вважаються відповідними угоді СФС СОТ, тобто гармонізованими.

3. Результати характеристики ризику сприяють розробці та впровадженню науково обґрунтованих, а, значить, і найбільш об'єктивних та реалістичних регламентів, норм, санітарних правил. Здатність АМР прогнозувати складність і наслідки небезпеки, є перевагою, порівняно з традиційними заходами управління мікробіологічними ризиками, тобто дозволяє раціоналізувати ресурси під час виконання заходів щодо захисту споживачів.

4. АМР забезпечує більш цілісний підхід до безпечності харчових продуктів шляхом інтеграції ризиків стосовно харчового ланцюга і залучення до його розробки всіх його учасників. Це особливо актуально для України, де до цього часу різний рівень відповідальності різних учасників обігу.

5. АМР допускає до завершення роботи розробляти проміжні заходи управління ризиком, щоб кількісна ОМР не перешкоджала прийманню рішень. Одночасно це фокусує всіх зацікавлених на дослідженнях щодо розшифровки невизначеностей, розробці нових стратегій контролю або профілактики.

Література

1. Маренич М.М. Контроль якості і безпека продуктів харчування в ЄС. Міжнародне законодавство в галузі харчового ланцюжка і потенціал України відповідності даним стандартам / М.М. Маренич, С.В. Аранчій, Н.С. Марюха [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://77.121.11.22/ecolib/8/2.doc>.
2. Якубчак О. М. Значення аналізу ризиків у ланцюзі виробництва безпечних і якісних харчових продуктів / О. М. Якубчак, І. М. Деркач // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. – 2013. – Вип. 188(3). – С. 177–181.

3. Якубчак О. М. Аналіз мікробіологічних ризиків як наукова основа для удосконалення заходів з безпечності харчових продуктів / О. М. Якубчак, А. І. Кобиш // www.sworld.com.ua/konfer36/735.pdf.
4. РЕГЛАМЕНТ (ЄС) № 178/2002 Європейського парламенту та ради від 28 січня 2002 року про встановлення загальних принципів і вимог законодавства про харчові продукти, створення Європейського Агентства з питань безпечності харчових продуктів і встановлення процедур у питаннях, пов'язаних із безпечністю харчових продуктів (Загальний харчовий закон (GFL)).
5. CODEX ALIMENTARIUS, 1993. Guide lines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system. ALINORM 93/13A Appendix II Draft adopter by the 22nd Session of the Commission.
6. Blackburn Clivede W. Foodborne pathogens. Hazards, risk analysis and control / Clivede W. Blackburn, Peter J. McClure // Cambridge CB1 6AH, England, 2002, Woodhead Publishing Ltd CRC Press LLC/ – P. 527.
7. Hand book on import risk analysis and animals and animal products // Paris, 2004, v/ 1, 2.
8. Holms C. Risk assessment for biological threat [text] // Math. Canadian ABSA branchmeeting, Winnipeg 4-9.06.2010. – P. 81-102.
9. Principle sandguide lines for the conduct of microbiological risk assessment // CAC/GL-30, 1999, FAO.

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

Загребельный В. А., Якубчак О. Н.

Аннотация. В статье представлены методологические подходы к оценке микробиологических рисков (ОМР). Действия в процессе ОМР имеют четкую специфику на каждом и этапах: первый этап – идентификация опасного фактора; второй – оценка воздействия; третий – характеристика опасности и заключительный (четвертый) – разработка характеристики риска как интеграции оценки воздействия и характеристики вреда для прогноза вероятности наступления и тяжести известных или потенциальных отрицательных эффектов конкретного патогенна на здоровье человека. Охарактеризовано значение анализа микробиологических рисков и показана необходимость разработки и организации системы оценки микробиологических рисков, которая даст возможность гарантировать безопасность пищевых продуктов.

Ключевые слова: анализрисков, микробиологический риск, оценка риска, факторы риска, концепция риска, безопасность, пищевая цепь

METHODS OF MICROBIOLOGICAL RISKS ASSESSMENT

V. Zagrebelny

State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary-sanitary Expertise

O. Iakubcsnak

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Summary. The elements of Risk Analysis are: Risk Assessment, Risk Management, and Risk Communication. The functional separation of Risk Assessment from Risk Management helps assure that the Risk Assessment process is unbiased. However, certain interactions are needed for a comprehensive and systematic Risk Assessment process. These may include ranking of hazards and risk assessment policy decisions. Where Risk Management issues are taken into account in Risk Assessment, the decision-making process should be transparent. It is the transparent unbiased nature of the process that is important, not who is the assessor or who is the manager.

Whenever practical, efforts should be made to provide a Risk Assessment process that allows contributions by interested parties. Contributions by interested parties in the Risk Assessment process can improve the transparency of the Risk Assessment, increase the quality of Risk Assessments through additional expertise and information, and facilitate risk communication by increasing the credibility and acceptance of the results of the Risk Assessment.

For microbial agents, the purpose of hazard identification is to identify the microorganisms or the microbial toxins of concern with food. Hazard identification will predominately be a qualitative process. Hazards can be identified from relevant data sources. Information on hazards can be obtained from scientific literature, from databases such as those in the food industry, government agencies, and relevant international organizations and through solicitation of opinions of experts.

Exposure Assessment includes an assessment of the extent of actual or anticipated human exposure. For microbiological agents, Exposure Assessments might be based on the potential extent of food contamination by a particular agent or its toxins, and on dietary information. Exposure assessment should specify the unit of food that is of interest, i.e., the portion size in most/all cases of acute illness.

Factors that must be considered for Exposure Assessment include the frequency of contamination of foods by the pathogenic agent and its level in those foods over time.

Microbial pathogen levels can be dynamic and while they may be kept low, for example, by proper time/temperature controls during food processing, they can substantially increase with abuse conditions (for example, improper food storage temperatures or cross contamination from other foods). Therefore, the Exposure Assessment should describe the pathway from production to consumption. Scenarios can be constructed to predict the range of possible exposures. The scenarios might reflect effects of processing, such as hygienic design, cleaning and disinfection, as well as the time/temperature and other conditions of the food history, food handling and consumption patterns, regulatory controls, and surveillance systems.

Hazard characterization provides a qualitative or quantitative description of the severity and duration of adverse effects that may result from the ingestion of a microorganism or its toxin in food. A dose-response assessment should be performed if the data are obtainable.

There are several important factors that need to be considered in Hazard Characterization. These are related to both the microorganism, and the human host. In relation to the microorganism the following are important: microorganisms are capable of replicating; the virulence and infectivity of microorganisms can change depending on their interaction with the host and the environment; genetic material can be transferred between microorganisms leading to the transfer of characteristics such as antibiotic resistance and virulence factors; microorganisms can be spread through secondary and tertiary transmission; the onset of clinical symptoms can be substantially delayed following exposure; microorganisms can persist in certain individuals leading to continued excretion of the microorganism and continued risk of spread of infection; low doses of some microorganisms can in some cases cause a severe effect; and the attributes of a food that may alter the microbial pathogenicity, e.g., high fat content of a food vehicle.

A desirable feature of Hazard Characterization is ideally establishing a dose-response relationship. When establishing a dose-response relationship, the different end points, such as infection or illness, should be taken into consideration. In the absence of a known dose-response relationship, risk assessment tools such as expert elicitations could be used to consider various factors, such as infectivity, necessary to describe Hazard Characterizations. Additionally, experts may be able to devise ranking systems so that they can be used to characterize severity and/or duration of disease.

Risk Characterization represents the integration of the Hazard Identification, Hazard Characterization, and Exposure Assessment determinations to obtain a Risk Estimate; providing a qualitative or quantitative estimate of the likelihood and severity of the adverse effects which could occur in a given population, including a description of the uncertainties associated with these estimates.

Risk Characterization brings together all of the qualitative or quantitative information of the previous steps to provide a soundly based estimate of risk for a given population. Risk Characterization depends on available data and expert judgements. The weight of evidence integrating quantitative and qualitative data may permit only a qualitative estimate of risk.

Key words: risk analysis, microbiological risk, risk assessment, risk factors, concept of risk, safety, food chain

УДК 637.112"32"639

ВПЛИВ ПЕРІОДУ ЛАКТАЦІЇ, ЧАСУ НАДОЮ, СЕЗОНУ НА КІЛЬКІСТЬ СОМАТИЧНИХ КЛІТИН МОЛОКА КІЗ

Зажарська Н.М., к.вет.н., доцент, zazharskayan@gmail.com

Костюченко К.Г., ст. гр. ВСЕ маг-14 kostyuchenko_e1993@mail.ru

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпропетровськ

Анотація. Були вивчені зміни кількості соматичних клітин у козиному молоці в залежності від сезону року, періоду лактації, часу надою, порцій молока при доїнні. Також досліджували вплив сезону року на фізико-хімічні показники молока. Восени та взимку кількість соматичних клітин у 3,7 і 5 разів відповідно більше весняного-літнього показника. При дослідженні молока восьми кіз протягом більше ніж півтора роки, у кожної тварини відмічалось збільшення кількості соматичних клітин, як ввечері, так і зранку.

Ключові слова: молоко кіз, соматичні клітини молока, сезон, період лактації, час надою