Актуальна Інфектологія

УДК 616.9-022:613.2-099
DOI: 10.22141/2312-413x.6.5.2018.146768

Трихліб В.І.
Українська військово-медична академія, м. Київ, Україна

Спалахи інфекційних захворювань у країнах світу, обумовлені вживанням харчових продуктів

For cite: Aktual'naâ Infektologiâ. 2018;6(5):209-216. doi: 10.22141/2312-413x.6.5.2018.146768

Резюме. *У статті проведено огляд літератури щодо спалахів інфекційних захворювань у країнах світу, обумовлених уживанням харчових продуктів. Розглянуті збудники, які їх викликали.*

Ключові слова: *спалахи інфекційних захворювань; продукти харчування; збудники; огляд*

Вступ

Збудники інфекційних захворювань, із якими пов'язані спалахи (у тому числі і харчових токсикоінфекцій), є одними з основних причин захворюваності та смертності в багатьох країнах світу. Гострі кишкові інфекції та харчові отруєння в даний час турбують органи охорони здоров'я, виробників харчових продуктів, підприємців із багатьох країн світу. Це пов'язане із тим, що останніми роками реєструється більша кількість захворілих та спалахів інфекційних захворювань (далі — спалахи), що пов'язані із вживанням продуктів харчування, питної води, ніж декілька десятиліть тому. Частіше реєструються і спалахи, пов'язані із вживанням продуктів харчування, що раніше не викликали занепокоєння. У даний час реєструються й нові збудники даних захворювань, нові генотипи старих збудників, що можуть викликати спалахи та тяжчий перебіг захворювання.

У даний час змінюється спосіб харчування, розвиваються нові галузі харчової промисловості. Відбувається значна міграція населення зі своїми традиційними способами приготування їжі, звичними продуктами харчування. Збільшились кількість та різновиди імпортованих продуктів харчування, як свіжих, так і заморожених. Це сприяє поширенню різноманітних збудників інфекційних захворювань та їх різновидів, не притаманних для даної місцевості. Усе це, у свою чергу, спричинює спалахи інфекційних захворювань. Змінюється і сезонність їх виникнення. Більшою мірою це стосується малих спалахів, спорадичні випадки можуть зовсім не реєструватись із різних причин, тому кількість випадків значно більша, ніж офіційно зареєстрована.

Харчові спалахи завдяки бактеріальним токсинам є найбільш поширеними серед захворювань, пов'язаних із харчуванням. Згідно з даними EFSA та ECDC 2016 р., бактеріальні токсини відповідальні за 19,5 % усіх харчових спалахів у 2015 р. Вони треті серед причин харчових спалахів у Європейському Союзі (ЄС) [1].

За даними О.А. Голубовської зі співавт. (2012), найчастіше харчові токсикоінфекції зумовлюють ентеротоксигенні штами кишкової палички, стафілокок, стрептокок, *Aeromonas*, *Plesiomonas*, спорові анаероби (*Cl.perfringens*), аероби (*Bacillus cereus*), галофільні вібріони (*Vibrio parahaemolyticus*), безліч умовно-патогенних збудників (*Acinetobacter*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Hafnia*, *Enterococcus*, *Klebsiella* тощо). Деякі з цих збудників виділяють додаткові токсичні фактори. Також відомо, що клінічні прояви деяких гострих кишкових інфекцій можуть мати на початку хвороби клініку харчової токсикоінфекції — сальмонельоз, шигельоз, ешерихіоз, кампілобактеріоз [2].

Мета — встановити актуальність спалахів, обумовлених уживанням продуктів харчування, навести перелік етіологічних збудників спалахів гострих кишкових інфекцій у країнах Європи та США, продукти харчування, із якими пов'язані спалахи, розглянути причини розвитку захворювань.

Результати

Спалахи реєструвалися після харчування вдома, у ресторанах, кафе, під час загальних заходів, в організованих колективах (серед військовослужбовців, у дитячих закладах, школах, дитячих садочках, у будинках для престарілих). Це підтверджують дані E.C. Todd зі співавт.

© «Актуальна інфектологія» / «Актуальная инфектология» / «Actual Infectology» («Aktual'naâ Infektologiâ»), 2018
© Видавець Заславський О.Ю. / Издатель Заславский А.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2018

Для кореспонденції: Трихліб Володимир Іванович, доктор медичних наук, професор, Українська військово-медична академія, вул. Мельникова, 24, м. Київ, 04050, Україна; e-mail: v.tryhleb@gmail.com
For correspondence: Volodymyr Trykhlib, MD, PhD, Professor, Ukrainian Military Medical Academy, Melnikova st., 24, Kyiv, 04050, Ukraine; e-mail: v.tryhleb@gmail.com

(2007): переважно інфікування відбувалось після харчування в ресторанах, готелях, школах, при проведенні різноманітних заходів. При обстеженні 816 спалахів виявилося, що більшість із них була пов'язана з об'єктами громадського харчування (15,4 % спалахів), із харчуванням удома (10,2 %), у школах та дитячих садочках (6,0 %), у закладах охорони здоров'я (5,3 %). Більшість спалахів були з невеликою кількістю хворих (< 30 під час кожного). Тільки під час 15 захворіли понад 1000 осіб, із них у 4 спалахах захворіли понад 3000 осіб у кожному. Більші спалахи тривали протягом декількох днів із постійним джерелом інфекцій — це було на фестивалях, курортах, під час проведення загальних заходів, коли інфікування відбулося через інфіковані продукти, що були придбані або отримані на підприємствах, які виробляють продукти харчування (торти, тістечка, ягоди тощо).

Аналіз цих спалахів засвідчив, що більшість випадків захворювання припадала на громадські заходи (9726) унаслідок вживання продуктів, придбаних на переробних підприємствах (8580), у тимчасових закладах харчування (5367), у таборах військовослужбовців (5117). Найбільш часто спалахи відбувалися після харчування у ресторанах (324 спалахи, 16 938 випадків). Крім того, було зареєстровано 18 спалахів, пов'язаних із комерційними поїздками на літаках, поїздах, круїзних суднах.

Під час спалахів кількість госпіталізованих становила 1,4–100 %. Смертність була низькою — 0,11 %. Летальні випадки, як правило, реєструвалися серед осіб високого ризику (в осіб із хронічними хворобами, виснажених, у таборах для біженців, у маленьких дітей), але летальні випадки також були й у здорових до захворювання людей [3].

За даними P.S. Mead із співавт. (1999), інфекції, пов'язані із харчовими продуктами, щороку у США викликали захворювання у близько 76 млн осіб, із них 325 000 хворих були госпіталізовані, близько 5000 померли. Етіологія збудників була виявлена приблизно в 14 млн хворих, 60 000 госпіталізованих та в 1800 смертельних випадках. Тільки з трьома збудниками — *Salmonella*, *Listeria* та *Toxoplasma* було пов'язано 1500 смертельних випадків на рік. Понад 75 % смертельних випадків розвинулися від установлених збудників. Невідомі збудники викликали близько 62 млн випадків захворювань, 265 000 госпіталізацій, 3200 смертей. Авторами зроблений висновок, що випадків захворювань, які пов'язані із продуктами харчування, реєструвалось більше, але смертей менше, ніж передбачалося [4].

Як вказують L.H. Gould зі співавт. (2013), щорічно реєструється близько 48 млн випадків захворювань шлунково-кишкового тракту, із них у 9,4 % випадків установлений етіологічний збудник. У період 1998–2008 рр. CDC зареєструвало 13 405 харчових спалахів, під час яких захворіли 273 120 осіб, були госпіталізовані 9109 та померли 200 хворих. Із 7998 спалахів встановленої етіології 3333 (41,7 %) були викликані вірусами, 3613 (45 %) — бактеріями, 685 (5 %) — хімічними та токсичними речовинами, 67 (1 %) — паразитами. Серед спалахів, спричинених продуктами харчування, 58 % були обумовлені вживанням таких продуктів: риба, ракоподібні, молюски, молочні продукти, яйця, яловичина, свинина, домашня птиця, зерна/боби, масло/цукор, фрукти/горіхи, гриби, листяні овочі, коренеплоди, паростки, виноград. Спалахи частіше розвивались після вживання птиці та риби, потім яловичини. Причиною спалахів були такі збудники, токсини та продукти харчування: токсини з умістом гістаміну з риби — 317 спалахів; сигуатоксин із риби — 172 спалахи; сальмонела із свійської птиці — 145 спалахів; норовірус із листяних овочів — 141 спалах. Більше за все було хворих під час таких спалахів: після вживання листяних овочів (норовірус) захворіли 4011 осіб, свійської птиці (*Clostridium perfringens*) — 3452 особи, страв з овочів, фруктів (сальмонела) — 3216 осіб, страв із яловичини (*Clostridium perfringens*) — 2963 особи. Автори відмічають, що в період із 1998–1999 по 2006–2008 рр. значно зросла кількість спалахів, пов'язаних із листяними овочами, молочними продуктами [5].

За даними іншого аналізу спалахів харчового походження у США, відмічається зростання кількості багатостадійних спалахів — із 2,5 протягом 1973–1980 рр. до 13,5 протягом 2001–2010 рр. Зросла і кількість хворих, які госпіталізовані та померли. Так, за період 1973–2010 рр. кількість багатостадійних спалахів становила 234 (0,8 %) із 27 755 спалахів харчового походження, під час яких захворіли 24 003 особи (3 %) із 700 600 хворих, пов'язаних зі спалахами захворювань, 2839 (10 %) були госпіталізовані в 29 756 випадках, 99 (16 %) із 628 померли [6].

За результатами дослідження John A. Painter із співавт. (2013), у 1998–2008 рр. у США зареєстровані 13 352 харчові спалахи, коли захворіли 271 974 особи. Етіологія та продукти харчування, із якими пов'язані ці спалахи, були встановлені в 4887 (37 %) випадках, захворіли 128 269 (47 %) осіб. Більше за все смертельних випадків були обумовлені вживанням страв із птиці. Збудники *Mycobacterium bovis*, *Toxoplasma gondii*, *Vibrio vulnificus* обумовили близько 1,1 % випадків захворювань, 8,1 % госпіталізацій, 25,2 % смертей (більше смертельних випадків було обумовлено токсоплазмою). Під час 4589 спалахів був виявлений один збудник та один продукт харчування, з ним пов'язаний. У 120 321 хворого під час спалахів було виявлено 36 збудників. Норовірус був причиною 57 % захворювань. Норовірус викликав найбільші спалахи (під час 1419 спалахів захворіли 41 257 хворих) [7].

Причиною 49 % спалахів було вживання декількох продуктів харчування, у середньому 4 (від 2 до 13 продуктів). Приблизно із 9,6 млн хворих близько 4,9 млн (≈ 51 %) осіб захворіли після вживання рослинних продуктів, ≈ 4,0 млн (≈ 42 %) — продуктів тваринного походження, ≈ 600 000 (≈ 6 %) — морепродуктів. Готові фруктово-горіхові, овочеві продукти були причиною 46 % захворювань, із м'яса/птиці — 22 %. Сімнадцять різновидів листяних овочів були причиною 2,2 млн (22 %) захворювань. Молочні продукти були причиною захворювання в 1,4 млн (14 %) випадків, фрукти/горіхи — 1,1 млн (12 %), свійська птиця — 900 000 (10 %).

Причиною захворювань у США у 1998–2008 рр. залежно від продуктів харчування були такі збудники: *пов'язані із морепродуктами:* бактеріальні збудники —

3,9 %, хімічні речовини — 61,6 %, паразити — 33,3 %; віруси — 3,9 %; *із рибою* — 0,4; 59,8; 0,4; 1,7 %; *молюсками* — 3,5; 1,8; 32,9; 2,2 %; *ракоподібними* — 0,9; 0,5; 0; 0,2 %; *продуктами тваринного походження* — 64,0; 13,3; 0,1; 30,0 %; *молочними продуктами* — 18,0; 1,5; 0; 12,1 %; *яйцями* — 4,9; 2,8; 0; 7,0 %; *м'ясом птиці* — 41,1; 8,9; 0,1; 10,8 %; *м'ясом* — 23,2; 1,0; 0,1; 5,9 %; *яловичиною* — 13,2; 0,3; 0; 2,8 %; *свининою* — 9,8; 0,1; 0; 3,0 %; *свійською птицею* — 17,9; 8,0; 0; 4,9 %; *рослинами* — 51,1; 32,1; 25,2; 29,5; 65,8 %; *зернами/бобами* — 5,0; 5,2; 0; 4,3 %; *маслом* — 0; 0,9; 0; 1,1 %; *горіхами* — 6,3; 11,8; 25,9; 14,6 %; *овочами* — 20,7; 7,2; 3,6; 45,7 %; *грибами* — 0; 1,5; 0; 0 %; *корінням рослин* — 5,2; 3,7; 3,1; 35,4 %; *паростками* — 0,9; 0; 0; 0 %. Причиною госпіталізації в 46 % випадків були продукти тваринництва, у 41 % — рослинного походження, 6 % — морепродукти. М'ясні продукти були причиною 22 % госпіталізацій, молочні продукти — 16 %, листяні овочі — 14 %, свійська птиця — 12 %, овочі та фрукти — 10 %. У переважній більшості в госпіталізованих, крім інших причин захворювання, після вживання *морепродуктів* були виділені хімічні речовини — 61,6 %, *риби* — хімічні речовини в 59,8 %; *молюсків* — паразити в 4,6 %; *ракоподібних* — хімічні речовини в 0,5 %; *продуктів тваринництва* — бактеріальні збудники в 60,0 %; *молочних продуктів* — бактеріальні збудники в 20,9 %; *яєць* — бактеріальні збудники в 8,3 %; *м'яса птиці* — бактеріальні збудники в 30,8 %; *м'яса* — бактеріальні збудники в 14,6 %; *яловичини* — бактеріальні збудники в 7,4 %; *свинини* — бактеріальні збудники в 7,0 %; *м'яса свійської птиці* — в 16,2 %; *рослин* — бактеріальні збудники в 36,4 %; *зерен/бобів* — хімічні речовини в 5,2 %; *масла* — хімічні речовини в 0,9 %; *горіхів* — хімічні речовини в 11,8 %; *овочів* — віруси в 45 %; *грибів* — хімічні речовини в 1,5 %; *рослин* — віруси в 34,8 %; *коріння* — віруси в 4,6 %; *паростків* — бактеріальні збудники в 2,0 % хворих. Смертельні випадки в 43 % випадків були пов'язані із вживанням *продуктів тваринництва*, 25 % — *рослин*, 6 % — *морепродуктів*. Із 17 товарів найбільша смертність реєструвалася після вживання *м'яса свійської птиці* (19 %), *молочних продуктів* (10 %), *овочів* (7 %), *горіхів* (6 %), *листяних овочів* (6 %). При вивченні причин смертельних випадків унаслідок уживання продуктів харчування встановлено, що *більшість смертей* були пов'язані: із *морепродуктами* (обумовлені дією хімічних речовин — 61,6 %); *рибою* (дія хімічних речовин — 59,8 %); *молюсками* (дія вірусів — 2,3 %); *ракоподібними* (дія хімічних речовин — 0,5 %); *продуктами тваринництва* (бактеріальні збудники — 66,2 %, віруси — 29,5 %); *молочними продуктами* (бактерії — 14,0 %, віруси — 11,8 %); *яйцями* (бактеріальні збудники — 6,6 %); *м'ясом птиці* (бактерії — 45,5 %); *м'ясом* (бактерії — 15,1 %), у тому числі *яловичиною* (бактерії — 5,9 %); *свининою* (9,0 %); *м'ясом свійської птиці* (бактерії — 30,4 %); *рослинами* (бактерії — 26,5 %, хімічні речовини — 25,2 %); *зернами/бобами* (хімічні речовини — 5,2 %, віруси — 4,1 %); *маслом* (віруси — 1,1 %, хімічні речовини — 0,9 %); *горіхами* (хімічні речовини — 11,8 %, віруси — 14,2 %); *овочами* (віруси — 48 %, бактерії — 18,3 %); *грибами* (хімічні речовини — 1,5 %); *рослинами* (віруси — 36,7 %), *корінням* (віруси — 5,6 %); *паростками* (бактерії — 3,2 %). Молочні продукти були другою причиною виникнення спалахів та летальних випадків. Порушення правил пастеризації спричиняють спалахи. Спалахи норовірусної інфекції були пов'язані із сиром, коли інфікування продуктів відбувалося робітниками після пастеризації. Із молочними продуктами пов'язані спалахи інфекції *Campylobacter* spp. Був зареєстрований спалах інфекції *Campylobacter* spp., коли захворіли 1644 особи після вживання пастеризованого молока. Даний збудник є третім збудником, що викликає спалахи харчових інфекцій. Більшість смертей, пов'язаних із домашньою їжею, були обумовлені такими збудниками: *Listeria monocytogenes* (63 %) та *Salmonella* spp. (26 %) [7].

У той же час не завжди можливо встановити етіологію спалахів та продукти харчування, із якими пов'язане виникнення захворювання, особливо при харчуванні багатьма продуктами. Захворювання відбувалося внаслідок уживання різних продуктів, тістечок, напоїв, м'яса, птиці [8]. Під час спалахів інфікування можливе при використанні самого інфікованого продукту, а також страв з інфікованими складовими (наприклад, інфікування яйцями; виникало ще більше випадків захворювання внаслідок споживання страв, до складу яких входили яйця; описуються спалахи, коли внаслідок уживання яєць виникали 20 % випадків захворювань, а страв, до складу яких входили яйця, — 57 %).

На даний час недостатньо інформації стосовно спалахів, пов'язаних із *Toxoplasma* spp. та *Vibrio vulnificus*. Токсоплазма як збудник була виділена під час спалахів, що пов'язані із споживанням м'яса та молюсків, *V.vulnificus* — під час спалахів, спричинених уживанням устриць. Дані збудники часто призводять до смертельних наслідків [7].

За даними M. Sadkowska-Todys із співавт. (2006), у 2004 р. було зареєстровано 19 870 випадків бактеріальних інфекцій харчового походження та інтоксикацій (захворюваність 52,0/100 000 населення). У 2003 р. був зареєстрований 20 221 хворий. У середньому за період 1998–2002 рр. хворіли 26 734 особи. Збільшилася кількість захворювань вірусної етіології, пов'язаних із харчовими продуктами (у середньому в 1998–2002 рр. — 10,0/100 000 населення, у 2003 р. — 21,1 та 2004 р. — 27,2). У той же час кількість паразитарних інфекцій, пов'язаних із продуктами, не змінилась. У 2004 р. було зареєстровано 156 випадків отруєння грибами (захворюваність 0,4), у 2003 р. їх було 78, у 2002 р. — 66, у середньому за 1998–2001 рр. реєструвалися по 223 випадки. У 2004 р. зареєстровані 13 смертельних випадків, пов'язаних з інфекціями харчового походження та отруєнням грибами. Етіологічними збудниками були: *Salmonella enteritidis*, *Clostridium botulinum, Streptococcus aureus*, *E.multilocularis infestation* та інші бактерії. У 2004 р. також було зареєстровано 347 спалахів, пов'язаних із продуктами харчування та водою. Під час спалахів (від 4 хворих і більше) захворіли 5920 осіб. Найбільш поширеними збудниками

були: *Salmonella* (50,0 %), *Staphylococcus aureus* (6,5 %), *Escherichia coli* (4,6 %). Під час 28 % спалахів та в 31,2 % хворих етіологія не була встановлена. Найбільш поширеними штамами збудника *Salmonella* були *S.enteritidis* (95,1 %) та *S.typhimurium* (1,7 %). Частіше спалахи були пов'язані із вживанням продуктів, виготовлених із > 2 видів тварин (33,1 % випадки), страв із яєць (20,3 %). Частіше за все інфікування відбувалось продуктами, виготовленими вдома (24,8 спалахів), на продовольчих фермах (8,1 %), у ресторанах (8,1 %). Зареєстровані три великих спалахи, коли захворіли 576 осіб та 26 були госпіталізовані. Ці спалахи були викликані такими збудниками: 2 — *S.enteritidis*, один — *S.aureus* [9].

У період 2010–2014 рр. у США, за даними CDC, зареєстровано 120 багатоетапних спалахів харчових інфекцій. Ці спалахи становили 3 % (120 із 4163) від усіх зареєстрованих спалахів харчового походження, захворілих під час них було 11 % (7929 із 71 747 хворих), госпіталізованих — 34 % (1460 із 4247) та померлих — 56 % (66 із 118) [10].

Сальмонела є актуальним збудником, що викликає значну кількість спалахів харчових захворювань. Серед цих збудників найбільш поширені *Salmonella enteritidis* та *S.typhimurium*. За даними літератури, у промислово розвинутих країнах серед інших збудників переважно існують вказівки на *Clostridium botulinum*, *Salmonella*, VTEC, у країнах, що розвиваються, — на ETEC, EPEC, *Shigella*, *Vibrio cholerae* та гельмінти. Зменшення кількості спалахів, пов'язаних із *S.aureus* та *C.perfringens* у промислово розвинутих країнах, обумовлене покращенням контролю при приготуванні та зберіганні продуктів. У той же час низка захворювань має міжнародний характер унаслідок вживання інфікованих продуктів харчування, виготовлених та завезених в іншу країну (наприклад, вживання продуктів відбувається в одній країні, а захворювання — у країні проживання (вдома), під час круїзів на суднах). Установлено, що і під час міжнародних програм можуть поширюватись різноманітні збудники, в тому числі і *Salmonella* [11].

За даними M.C. Parrilla-Cerrillo із співавт. (1993), при аналізі 79 спалахів харчового походження в період із 1980 по 1989 р. етіологія була встановлена в 50 (73 %) спалахах. Близько 10,3 % з них відбулось у школах або дитячих садочках, 8,6 % — у ресторанах, 8,6 % — у лікарнях. *Staphylococcus aureus* був найбільш поширеним збудником, що викликав 48,2 % спалахів. У 34 % спалахів виявлена *Salmonella enterica*, але частіше *S.typhimurium*. Захворюванню на сальмонельоз сприяло вживання інфікованих продуктів тваринного походження — м'яса та яєць. Інфікування відбувалось унаслідок вживання десертів, морозива, кондитерських продуктів, що були приготовлені з порушеннями технології приготування та зберігання. Причиною спалахів було вживання: сиру — у 29,3 % випадків; тортів — 15,5 %; м'ясних продуктів — 15,1 %; молока — 13,8 %; риби та морепродуктів — у 7,0 % [12]. Сильний зв'язок сальмонельозу з м'ясом птиці був встановлений і іншими дослідниками. Інфікування частіше відбувалося після харчування у гриль-ресторанах [13].

У країнах ЄС спалахи внаслідок зараження *Salmonella enteritidis* були пов'язані із вживанням яєць, *Campylobacter* у країнах ЄС — із продуктами птахівництва, а у США — із молочними продуктами, *Escherichia coli* — із яловичиною у Канаді. В Австралії та Новій Зеландії *Salmonella typhimurium* поширена в різних регіонах, спалахи були пов'язані із вживанням різноманітних продуктів [14].

За даними M.J. Ryan із співавт. (1996), у Великій Британії в період із 1992 по 1994 р. був зареєстрований 101 спалах, що обумовлений уживанням продуктів харчування. У 77 спалахах переважною причиною були сальмонели, а також *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*. В 11 спалахах збудник не був встановлений. Спалахи частіше реєструвалися влітку. Частіше причиною були: продукти, виготовлені із птиці, яєць (44 спалахи, п'ята частина спалахів обумовлена вживанням сирих яєць), десерти (13 спалахів), м'ясо та м'ясопродукти (9), салати/овочі, соуси, риба/молюски (8) [15].

У Великій Британії в період 1992–2008 рр. зареєстровано та описано 2429 спалахів харчових захворювань. У половині спалахів етіологічним збудником була *Salmonella* spp. Також спалахи викликали *Campylobacter* spp., Vero-цитотоксин, що виробляють *Escherichia coli* O157. Зменшилась частка спалахів, викликаних *Clostridium perfringens*. Частіше спалахи виникали після вживання пташиного м'яса, рідше після інших продуктів, у т.ч. і з червоного м'яса. Збільшилась частка спалахів, пов'язаних із яйцями, особливо у закладах громадського харчування [16].

У період із 2000 по 2014 р. у Великій Британії реєструвалися спалахи, обумовлені вживанням продуктів у ресторанах. У 2010 р. спалахи були спричинені *Campylobacter* у продуктах, виготовлених із печінки із порушенням технології виробництва. Також у 2009–2010 р. зареєстровані спалахи, обумовлені норовірусом, після вживання устриць. Найбільш імовірною причиною спалаху в 2009 р. було інфікування готової продукції робітниками. Інші спалахи також були обумовлені норовірусом після вживання страв із камбали, молюсків, кукурудзи [17].

У 2000–2015 рр. в африканських країнах (Бенін, Ботсвана, Гана, Кенія, Нігерія, Судан, Уганда) найбільш поширеними етіологічними збудниками спалахів були: *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*. Установлена висока частота інфікування як сирих, так і готових продуктів харчування. *E.coli* виявлена як у сирих продуктах (у 37,6 % проб), так і в приготовлених (31,6 %). Також були виявлені і інші збудники: сальмонели — у 19,9 та 21,7 % відповідно у продуктах; *S.aureus* — 27,8 та 25,1 %, *L.monocytogenes* — 19,5 та 6,7 %. У середньому поширеність збудників у продуктах харчування у даних країнах була 34,2 % (29,0–39,3 %) [18].

Більшість багатоетапних спалахів, за даними V.D. Nguyen із співавт. (2015), була викликана сальмонелою (47 %) та шиготоксинпродукуючими *Escherichia coli* (26 %). Найбільш часто інфікування під час даних

спалахів відбувалося такими продуктами: яловичина (22 %), фрукти (13 %), листяні овочі (13 %) [7]. Також, за даними інших дослідників, провідними збудниками в багатоетапних спалахах були сальмонели, шиготоксинпродукуючі *E.coli* та *Listeria monocytogenes*. Найбільш поширеними продуктами, пов'язаними із даними збудниками, були фрукти, рослинні культури, яловичина, паростки, овочі. Деякі спалахи були пов'язані з імпортованими продуктами [10].

У США приблизно 19 % продуктів імпортується: ≈ 97 % риби та молюсків, ≈ 50 % свіжих фруктів, ≈ 20 % свіжих овочів. У 1996–2014 рр. виникли 195 спалахів, обумовлених вживанням імпортованих продуктів, під час яких зареєстровані 10 685 випадків захворювань, 1017 госпіталізацій, 19 смертельних випадків. У період із 1996 по 2014 р. спостерігається зростання кількості спалахів, пов'язаних із продуктами харчування (у т.ч. і імпортованими), з 1 % у 1996–2000 рр. (через імпортовані продукти — 3 спалахи) до 5 % у 2009–2014 рр. (через імпортовані продукти — 18 спалахів). Спостерігається зростання кількості багатофакторних спалахів, обумовлених різними продуктами харчування, кількість яких становила чверть від усіх спалахів. Із морськими продуктами пов'язані 55 % спалахів та 11 % хворих від усієї кількості захворілих. З іншими імпортованими продуктами були пов'язані 33 % спалахів та 84 % захворілих. Під час спалахів, пов'язаних із цими продуктами, у середньому хворіли близько 40 осіб та по 3 хворі під час спалахів, обумовлених вживанням морських продуктів. Із них захворювання були пов'язані з уживанням риби, в одному спалаху — через токсин scombroid. Значна кількість випадків була обумовлена сальмонелою після вживання паростків, горіхів та насіння, спецій, трав. Іншими збудниками були: сигуатоксин, тетродотоксин, сальмонела, *Cyclospora*, *Norovirus, Shigella sonnei*, *Escherichia coli O157, Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes*, *Brucella*, *Campylobacter*, C*haconine, Paragonimus*, вірус гепатиту А, трихінела. Найбільш поширеними етіологічними збудниками були токсини, сальмонела, циклоспори. Продукти, пов'язані із ними: курячі страви, продукти із крабів та злакових, крем, пиво. Риба та молюски імпортувались із різних регіонів, за винятком Європи, частіше з країн Азії (65 % спалахів), інші продукти — із всіх регіонів, але частіше з Латинської Америки, країн Карибського басейну [19]. Спалахи, обумовлені вживанням морських продуктів, були спричинені такими збудниками, як *E.coli*, *Salmonella enterica*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* [20].

У світі спостерігається зростання вживання фруктів та овочів у зв'язку з рекомендаціями щодо здорового образу життя. У той же час реєструється і значна кількість захворювань, пов'язаних із вживанням свіжих фруктів, овочів. Інфікування відбувається до або після збору урожаю. Це є значною проблемою для органів охорони здоров'я в Європейському Союзі та США останніми роками. За даними звітів МСА, картина спалахів, пов'язаних із вживанням свіжих продуктів, розрізняється у США та Європейському Союзі за типом збудників та продуктами, з ними пов'язаними [21].

Протягом трьох десятиліть у США зростає кількість спалахів, обумовлених вживанням свіжих продуктів харчування: 0,7 % — у 1970-х роках, 6 % — у 1990-х. За цей період зареєстровані 190 спалахів, під час яких захворіли 16 058 осіб, 598 були госпіталізовані, 8 померли. Спалахи були пов'язані з такими продуктами: салати, соки, дині, паростки, ягоди. Із 54 % спалахів, обумовлених встановленим збудником, 60 % були спричинені бактеріями, із них 48 % — сальмонелою. Крім того, спалахи викликали *Cyclospora* та *Escherichia coli* O157: H7 [22].

У Канаді у 2001–2009 рр. зареєстровані 27 таких спалахів, коли захворіли 1549 осіб. У переважній більшості була встановлена бактеріальна етіологія (66 %). Із збудників переважали сальмонели (50 % спалахів), *Escherichia coli* (33 %) та *Shigella* (17 %). Також були зареєстровані спалахи, викликані *Cyclospora cayetanensis*, вірусом гепатиту А. Частіше спалахи були пов'язані із вживанням листяної зелені та трав (26 % спалахів), паростків (11 %) [23].

За даними Y. Wadamori із співавт. (2017), найбільш поширеними збудниками, які викликають спалахи після вживання свіжих овочів та фруктів, є: *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter* spp. та *Listeria monocytogenes* [24].

Як вказують R.M. Callejón із співавт. (2015), переважно спалахи після вживання овочів та фруктів були викликані норовірусом та сальмонелою. Норовірус спричинив захворювання після вживання салату. Сальмонела була провідним збудником у багатостадійних спалахах у США, із нею пов'язане вживання паростків [21].

Також і інші дослідники вказують на те, що сальмонели є переважною причиною захворювання під час спалахів, пов'язаних із вживанням помідорів, паростків насіння, спецій. Іншим провідним збудником є *Escherichia coli* O157:H7, із якою пов'язане вживання листяної зелені (шпинату, листів салату) [25].

Із свіжих фруктів та овочів, зелені було виділено 15 ізолятів *E.coli* (3,1 %). Частіше за все збудник виділявся із салатів (0,8–1,4 %), продуктів із м'яса (0,4 %), зернових та овочів (0,4 %). Дослідження за допомогою ПЛР показали, що свіжі салати можуть бути резервуарами *E.coli* та сприяти поширенню генів резистентності до антибактеріальних препаратів шлунково-кишкової мікробіоти людини [26].

Інфікування під час спалахів, обумовлених продуктами харчування, частіше відбувалось фекально-оральним шляхом.

Із більшими підприємствами середнього бізнесу частіше були пов'язані харчові спалахи. Ці заклади, з якими були пов'язані спалахи сальмонельозу, використовували частіше продукти (частіше яйця) регіональних постачальників, ніж місцевих та національних [27].

Спалахи у сфері громадського харчування частіше були обумовлені сальмонелою, що відбувалося внаслідок порушення правил зберігання, вживання продуктів із свійської птиці, яєць, соусів [15]. Частіше причинами були порушення правил зберігання продуктів харчування, недостатня термічна обробка, хворі (бактеріоносії) співробітники, перехресне інфікування, у 14 випадках — інші порушення [16, 28].

За даними інших дослідників установлено, що причиною спалахів були порушення правил гігієни вдома, на пікніках, під час громадських заходів — 89 спалахів із 816. 16 спалахів виникли після вживання продуктів харчування, які були ввезені з іншої країни. Причиною спалахів був поганий контроль за температурою під час приготування, зберігання продуктів харчування, порушення технології виготовлення їжі тощо. Були спалахи, у яких серед багатьох факторів, що спричиняли розвиток захворювань, був і хворий робітник закладу харчування. Фактори інфікування, які часто реєструвались у таких випадках: це безпосередній контакт із їжею при неправильному митті рук, недостатнє очищення обладнання, посуду, перехресне інфікування готових до вживання продуктів від інфікованої сирої їжі, недотримання температури зберігання продуктів. Установлено, що у випадку появи у робітника ознак хвороби, в т.ч. блювання, діареї, навіть після його термінового направлення на лікування, могло відбуватися зараження робочої поверхні, інструментарію, продуктів, інших робітників при неякісному прибиранні. Також багато таких робітників були безсимптомними носіями збудників хвороби, у сім'ях деяких із них були хворі на цю хворобу. Установлено, що робітники харчових підприємств можуть бути бактеріоносіями, паразитоносіями тривалий термін (деякі реконвалесценти виділяли *Salmonella* протягом 102 діб) [29].

Передача відбувалась унаслідок недотримання гігієнічних правил. Сценарії спалахів були такими: 1) хворий робітник (носій) інфікував співробітників; 2) хворий робітник (носій) інфікував продукти харчування, що під впливом підвищеної температури уражалися, це спричиняло виникнення спалаху; 3) декілька хворих (інфікованих) співробітників, які не мали чіткого джерела інфікування, спричиняли виникнення спалахів [30]. Дерматити, висипання призводили до того, що робітники не мили руки, і тому збудники передавалися також через руки [29]. Також спалахи були пов'язані з контактом робітників із сирими продуктами тваринного походження та порушеннями технології приготування, з аерозолями під час чхання робітників, блювотними масами хворих співробітників. Передача збудників відбувалась також через забруднені тканини, килими, кільця, гроші, поверхні шкіри, пил тощо. Дослідження показали, що передача залежала від виду збудника, шляху його доставки, типу контактної поверхні, тривалості знаходження, зовнішньої температури, відносної вологості. Установлено, що і прання робочого одягу, і протирання робочої поверхні не завжди ефективно знищували вірусні збудники. Як правило, віруси, паразити є більш стійкими до несприятливого впливу навколишнього середовища, ніж кишкові збудники [31, 32].

Збудниками, які передавались робітниками на підприємствах харчової промисловості, були: норовірус, вірус гепатиту А, сальмонели, шигели, *Staphylococcus aureus*. Установлено, що близько 50 % здорових дорослих можуть виділяти *S.aureus* із слизової носоглотки. З посиланням на Lues та Van Tonder (2007) автори відмічають, що *S.aureus* під час спалахів виділявся у 88 % випадків із рук та 48 % — фартухів робітників, які працювали у секціях делікатесів. Крім стафілокока під час спалахів також могли бути виділені й інші збудники. Інфікуюча доза деяких збудників може бути дуже малою — від 1 до 100 одиниць (віруси, бактерії, паразити), що сприяє виникненню спалахів. Збудники із фекалій, носа, горла, шкіри передавались через порушення правил особистої гігієни, правил роботи із продуктами харчування [1, 33].

Були проведені різноманітні дослідження впливу умов зберігання, приготування продуктів харчування на виживання різних збудників. Так, T.J. Cho із співавт. (2016) вивчали виживання *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, *Vibrio parahaemoliticus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* у сирих продуктах та маринованих у соєвому соусі. Установлено, що в маринованих крабах у соусі всі збудники (крім *V.parahaemolyticus*) при температурі 5 °C виживали до 28-го дня. Грампозитивні бактерії були більш стійкі до умов маринізації (висока солоність, низький рівень pH), у той же час *V.parahaemolyticus* були надзвичайно сприйнятливі. Дослідження встановили, що умови маринізації, умови зберігання можуть бути недостатніми для інактивації збудників у харчових продуктах, тому вживання сирих морепродуктів може сприяти розвитку захворювання [34]. При приготуванні можливе перехресне забруднення продуктів, і кількість збудників може навіть збільшуватися під час приготування [35].

Установлено, що кип'ятіння є ефективною мірою боротьби з мікроорганізмами, але необхідне проведення контролю після приготування [36].

Установлено, що при проведенні досліджень ферментованих алкогольних напоїв (пиво, фруктове вино) у пиві відзначено вміст значної кількості мікроорганізмів. Мікробіологічне різноманіття не корелювало із вмістом спирту (від 4,7 до 14,1 %) або pH (3,4–4,2) продукту. Навіть при несприятливих умовах для збудників в деяких продуктах зберігались коліформи (виявлені у 23,8 % зразків пива) та *B.cereus* (в усіх продуктах). *B.cereus* частіше виявлялись у деяких сортах пива (50–54,8 % зразків), деяких винах — у рисовому вині (25,0 %), інших фруктових винах (12,3 %), виноградному вині (8,6 %), розливному пиві (5,6%), пастеризованому пиві (2,2 %) [37]. Також інші дослідники встановили можливість тривалого зберігання збудників (особливо *B.cereus* та *E.coli* O157:H7) у пиві та рисовому вині [38]. Іншими дослідниками встановлений вплив умов зберігання, приготування (ферментації) на вміст *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium* або *Escherichia coli* O157: H7 в ковбасах [39].

При проведенні дослідження також було встановлено, що дослідження тільки випорожнень не є на даний час ефективним методом виявлення хворих та бактеріоносіїв [29].

Висновки

Гострі кишкові інфекції, обумовлені вживанням продуктів харчування, актуальні для багатьох країн світу.

Не завжди можливо встановити етіологію спалахів та продуктів харчування, із якими вони пов'язані,

особливо при вживанні багатьох продуктів. У випадках, коли продукти вживаються часто, але з ними пов'язаний низький ризик передачі, це все одно може сприяти виникненню великих спалахів.

Більшість захворювань була пов'язана з рослинними продуктами (листяними овочами), а більшість смертельних випадків — із продуктами тваринного виробництва, особливо м'яса домашніх птахів.

Більшість спалахів була пов'язана із продуктами промислового виробництва, серед збудників більша частка норовірусів, сальмонел, *E.coli* O157. У продуктах, вироблених на підприємствах, порівняно з іншими продуктами частіше реєструвались такі збудники: *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*; ентеротоксигенні *Escherichia coli*, шиготоксинпродукуючі *Escherichia coli (STEC) O157*, non-O157 *STEC*, *Shigella* spp., мікотоксини та інші хімічні речовини, *Cryptosporidium* spp., *Caylorpora cayetansesis*, вірус гепатиту А, саповірус.

Більшість бактеріальних інфекцій була пов'язана із вживанням молочних продуктів, м'яса домашньої пиці, яловичини. Спалахи, які пов'язані із вживанням продуктів тваринництва, частіше були пов'язані: із *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens*, *Listeria* spp., *Salmonella enteritidis* та *Heidelberg*, *Streptococcus* spp. групи А, *Yersinia enterocolitica* та *Trichinella* spp. Із *Clostridium perfringens* пов'язане вживання м'яса домашньої птиці, продуктів із яловичини.

Спалахи, викликані *E.coli* O157, були пов'язані із вживанням шпинату, листя салату; у Канаді спалахи, спричинені *Escherichia coli,* — із яловичиною.

Із *Salmonella* spp. пов'язані захворювання після вживання: яєць, м'ясних виробів, морозива, кондитерських продуктів, десертів, овочів (помідорів тощо), фруктів, манго, соків, паростків, крехів, насіння, спецій, перцю, трав. В Австралії та Новій Зеландії *Salmonella typhiumurium* поширена в різних регіонах, і спалахи були пов'язані із вживанням різноманітних продуктів.

Із *Campylobacter* у США пов'язане вживання молочних продуктів, в країнах ЄС — продуктів птахівництва.

Більшість вірусних захворювань була пов'язана із листовими овочами, горіхами, фруктами та молочними продуктами (норовірус — із листовими овочами, із сиром). Також після вживання свіжих овочів та фруктів виникали захворювання, обумовлені *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157: H7, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter* spp. та *Listeria monocytogenes*.

Більшість паразитарних захворювань пов'язана із вживанням молюсків, горіхів. Захворювання на токсоплазмоз — із м'ясом та молюсками. Із *V.vulnificus* пов'язане вживання устриць.

Більшість отруєнь була пов'язана із рибою (токсини). Захворювання після вживання морських продуктів були обумовлені *E.coli*, *Salmonella enterica*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*.

Спалахи, які були викликані *Giardia intestinalis*, пов'язані із вживанням молюсків, *Cryptosporidium* spp. — фруктів, горіхів.

Більша частка смертельних випадків була пов'язана із м'ясом домашньої птиці, інфікованим *Listeria*, *Salmonella* spp.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Список літератури

1. *Ercoli L, Gallina S, Nia Y, et al. Investigation of a Staphylococcal Food Poisoning Outbreak from a Chantilly Cream Dessert, in Umbria (Italy). Foodborne Pathog Dis. 2017 Jul;14(7):407-413. doi: 10.1089/fpd.2016.2267.*
2. *Golubovs'ka OA, Gerasun BA, Zinchuk OM, et al. Infekcijni hvoroby [Infectious diseases]. Kyiv: Medycyna; 2012. 728 p.*
3. *Todd EC, Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 2. Description of outbreaks by size, severity, and settings. J Food Prot. 2007 Aug;70(8):1975-93.*
4. *Mead PS, Slutsker L, Dietz V, et al. Food-related illness and death in the United States. Emerg Infect Dis. 1999 Sep-Oct;5(5):607-25. doi: 10.3201/eid0505.990502.*
5. *Gould LH, Walsh KA, Vieira AR, et al. Surveillance for foodborne disease outbreaks - United States, 1998-2008. MMWR Surveill Summ. 2013 Jun 28;62(2):1-34.*
6. *Nguyen VD, Bennett SD, Mungai E, Gieraltowski L, Hise K, Gould LH. Increase in Multistate Foodborne Disease Outbreaks-United States, 1973-2010. Foodborne Pathog Dis. 2015 Nov;12(11):867-72. doi: 10.1089/fpd.2014.1908.*
7. *Painter JA, Hoekstra RM, Ayers T, et al. Painter Attribution of Foodborne Illnesses, Hospitalizations, and Deaths to Food Commodities by using Outbreak Data, United States, 1998–2008. Emerg Infect Dis. 2013 Mar;19(3):407-15. doi: 10.3201/eid1903.111866.*
8. *Todd ECб Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 3. Factors contributing to outbreaks and description of outbreak categories. J Food Prot. 2007 Sep;70(9):2199-217.*
9. *Sadkowska-Todys M, Baumann A, Stefanoff P. Foodborne infections and intoxications in Poland in 2004. Przegl Epidemiol. 2006;60(3):449-63.*
10. *Crowe SJ, Mahon BE, Vieira AR, Gould LH. Vital Signs: Multistate Foodborne Outbreaks - United States, 2010-2014. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2015 Nov 6;64(43):1221-5. doi: 10.15585/mmwr.mm6443a4.*
11. *Todd EC. Epidemiology of foodborne diseases: a worldwide review. World Health Stat Q. 1997;50(1-2):30-50.*
12. *Parrilla-Cerrillo MC, Vzquez-Castellanos JL, Saldate-Casta eda EO, Nava-Fern ndez LM. Outbreaks of food poisonings of microbial and parasitic origins. Salud Publica Mex. 1993 Sep-Oct;35(5):456-63. (in Spanish).*
13. *Mercado M, Avila J, Rey M, Montoya M, Carrascal AK, Correa DX. Outbreaks of Salmonella spp., Staphylococcus aureus and Listeria monocytogenes associated with poultry consumption. Systematic review. Biomedica. 2012 Sep;32(3):375-85. doi: 10.1590/S0120-41572012000300008. (in Spanish).*
14. *Greig JD, Ravel A. Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution. Int J Food Microbiol. 2009 Mar 31;130(2):77-87. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2008.12.031.*
15. *Ryan MJ, Wall PG, Gilbert RJ, Griffin M, Rowe B. Risk factors for outbreaks of infectious intestinal disease linked to domestic catering. Commun Dis Rep CDR Rev. 1996 Dec 6;6(13):R179-83.*
16. *Gormley FJ, Little CL, Rawal N, Gillespie IA, Lebaigue S, Adak GK. A 17-year review of foodborne outbreaks: describing the continuing decline in England and Wales (1992-2008). Epidemiol Infect. 2011 May;139(5):688-99. doi: 10.1017/S0950268810001858.*

17. Kanagarajah S, Mook P, Crook P, Awofisayo-Okuyelu A, McCarthy N. Taste and Safety: Is the Exceptional Cuisine Offered by High End Restaurants Paralleled by High Standards of Food Safety? PLoS Curr. 2016 Aug 2;8. pii: ecurrents.outbreaks.007219ac3b9a2117418df7ab629686b6. doi: 10.1371/currents.outbreaks.007219ac3b9a2117418df7ab629686b6.

18. Paudyal N, Anihouvi V, Hounhouigan J, et al. Prevalence of foodborne pathogens in food from selected African countries - A meta-analysis. Int J Food Microbiol. 2017 May 16;249:35-43. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2017.03.002.

19. Gould LH, Kline J, Monahan C, Vierk K. Outbreaks of Disease Associated with Food Imported into the United States, 1996–2014. Emerg Infect Dis. 2017 Mar;23(3):525-528. doi: 10.3201/eid2303.161462.

20. Hunt D, Figley C1, Manage DP, et al. Monitoring food pathogens: Novel instrumentation for cassette PCR testing. PLoS One. 2018 May 10;13(5):e0197100. doi: 10.1371/journal.pone.0197100.

21. Callej n RM, Rodr guez-Naranjo MI, Ubeda C, et al. Reported foodborne outbreaks due to fresh produce in the United States and European Union: trends and causes. Foodborne Pathog Dis. 2015 Jan;12(1):32-8. doi: 10.1089/fpd.2014.1821.

22. Sivapalasingam S, Friedman CR, Cohen L, Tauxe RV. Fresh produce: a growing cause of outbreaks of foodborne illness in the United States, 1973 through 1997. J Food Prot. 2004 Oct;67(10):2342-53.

23. Kozak GK, MacDonald D, Landry L, Farber JM. Foodborne outbreaks in Canada linked to produce: 2001 through 2009. J Food Prot. 2013 Jan;76(1):173-83. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-12-126.

24. Wadamori Y, Gooneratne R, Hussain MA. Outbreaks and factors influencing microbiological contamination of fresh produce. J Sci Food Agric. 2017 Mar;97(5):1396-1403. doi: 10.1002/jsfa.8125.

25. Olaimat AN, Holley RA. Factors influencing the microbial safety of fresh produce: a review. Food Microbiol. 2012 Oct;32(1):1-19. doi: 10.1016/j.fm.2012.04.016.

26. Lima CM, Souza IEGL1, Dos Santos Alves T, et al. Antimicrobial resistance in diarrheagenic Escherichia coli from ready-to-eat foods. J Food Sci Technol. 2017 Oct;54(11):3612-3619. doi: 10.1007/s13197-017-2820-4.

27. Jones SL, Parry SM, O'Brien SJ, Palmer SR. Operational practices associated with foodborne disease outbreaks in the catering industry in England and Wales. J Food Prot. 2008 Aug;71(8):1659-65.

28. Ryan MJ, Wall PG, Gilbert RJ, Griffin M, Rowe B. Risk factors for outbreaks of infectious intestinal disease linked to domestic catering. Commun Dis Rep CDR Rev. 1996 Dec 6;6(13):R179-83.

29. Todd EC, Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 5. Sources of contamination and pathogen excretion from infected persons. J Food Prot. 2008 Dec;71(12):2582-95.

30. Todd EC, Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 2. Description of outbreaks by size, severity, and settings. J Food Prot. 2007 Aug;70(8):1975-93.

31. Todd EC, Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 6. Transmission and survival of pathogens in the food processing and preparation environment. J Food Prot. 2009 Jan;72(1):202-19.

32. Todd EC, Greig JD, Smith D, Holah J, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 7. Barriers to reduce contamination of food by workers. J Food Prot. 2010 Aug;73(8):1552-65.

33. Todd EC, Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 4. Infective doses and pathogen carriage. J Food Prot. 2008 Nov;71(11):2339-73.

34. Cho TJ, Kim NH, Kim SA, Song JH, Rhee MS. Survival of foodborne pathogens (Escherichia coli O157:H7, Salmonella Typhimurium, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, and Vibrio parahaemolyticus) in raw ready-to-eat crab marinated in soy sauce. Int J Food Microbiol. 2016 Dec 5;238:50-55. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2016.08.041.

35. Kim SA, Choi ES, Kim NH, et al. Changes in microbial composition and the prevalence of foodborne pathogens in crab marinated in soy sauce produced by six manufacturing plants. J Sci Food Agric. 2017 Apr;97(6):1761-1767. doi: 10.1002/jsfa.7972.

36. Kim SA, Jeon SH, Kim NH, et al. Changes in the Microbial Composition of Microbrewed Beer during the Process in the Actual Manufacturing Line. J Food Prot. 2015 Dec;78(12):2233-9. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-15-261.

37. Jeon SH, Kim NH, Shim MB, et al. Microbiological diversity and prevalence of spoilage and pathogenic bacteria in commercial fermented alcoholic beverages (beer, fruit wine, refined rice wine, and yakju). J Food Prot. 2015 Apr;78(4):812-8. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-14-431.

38. Kim SA, Kim NH, Lee SH, Hwang IG, Rhee MS. Survival of foodborne pathogenic bacteria (Bacillus cereus, Escherichia coli O157:H7, Salmonella enterica serovar Typhimurium, Staphylococcus aureus, and Listeria monocytogenes) and Bacillus cereus spores in fermented alcoholic beverages (beer and refined rice wine). J Food Prot. 2014 Mar;77(3):419-26. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-13-234.

39. Porto-Fett AC, Hwang CA, Call JE, et al. Viability of multi-strain mixtures of Listeria monocytogenes, Salmonella typhimurium, or Escherichia coli O157:H7 inoculated into the batter or onto the surface of a soudjouk-style fermented semi-dry sausage. Food Microbiol. 2008 Sep;25(6):793-801. doi: 10.1016/j.fm.2008.04.012.

Отримано 12.08.2018

Трихлеб В.И.
Украинская военно-медицинская академия,
г. Киев, Украина

Вспышки инфекционных заболеваний в странах мира, обусловленные употреблением пищевых продуктов

Резюме. В статье приведен обзор литературы относительно вспышек инфекционных заболеваний в странах мира, обусловленных употреблением продуктов питания. Рассматриваются возбудители, которые их вызвали.

Ключевые слова: вспышки инфекционных заболеваний; продукты питания; возбудители; обзор

V.I. Trykhlib
Ukrainian Military Medical Academy,
Kyiv, Ukraine

Infection outbreaks due to food consumption in countries of the world

Abstract. The article provides a review of the literature on infection outbreaks in the countries throughout the world, which were caused by the use of food products, and considers pathogens that caused them.

Keywords: infection outbreaks; food products; pathogens; review