

## ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ШЛЯХІВ ПЕРЕДАЧІ ЗБУДНИКІВ ХАРЧОВИХ ІНФЕКЦІЙ

**О. І. Касяненко**, д.вет.н., Сумський національний аграрний університет

**С. М. Гладченко**, аспірант, провідний лікар ветеринарної медицини, Краснопільська РДЛВМ

**М. М. Собина**, аспірантка, Сумський національний аграрний університет

*В статті представлені дані щодо теоретичного та експериментального обґрунтування основних шляхів передачі збудників харчових токсикоінфекцій та токсикозів на основі проаналізованих даних санепідемстанції щодо етіологічних чинників інфікування людей. Вивчено об'єкти зовнішнього середовища, харчові продукти рослинного і тваринного походження як потенційне джерело збудників харчових інфекцій, а також питому вагу мікроорганізмів як етіологічного фактору токсикозів та токсикоінфекцій серед населення. За результатами проведеної роботи визначено основні шляхи передачі бактеріальних патогенів.*

**Ключові слова:** збудник, харчові інфекції, шляхи передачі.

### **Постановка проблеми у загальному вигляді.**

Забезпечення мікробіологічної безпеки харчових продуктів є одним з пріоритетних завдань, вирішення якого безпосередньо направлене на охорону здоров'я населення. У всьому світі дана проблема набуває особливої актуальності у зв'язку зі збільшенням числа захворювань, що передаються через харчові продукти [2].

### **Зв'язок проблеми із важливими науковими чи практичними завданнями.**

Необхідність всебічного вивчення даної проблеми включає багатогранну оцінку чинників, що впливають на здоров'я людини, найбільш значимим з яких в даний час є мікробне забруднення харчових продуктів збудниками так званих «емерджентних» бактерійних інфекцій з харчовим шляхом передачі (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *E.coli*, *Campylobacter jejuni*, *Enterobacter sakazakii* та ін.). На сучасному етапі відбувається комплексні зміни біологічних властивостей харчових бактеріальних патогенів на основі еволюційних

змін в умовах антропогенної трансформації зовнішнього середовища. Ці фактори безумовно на етіологічні і патогенетичні властивості збудників, шляхи передачі інфекції і сприйнятливості до них людей [1–3].

Феномен появи нових збудників харчових токсикозів і токсикоінфекцій повинен розглядатися із загальних позицій епізоотичного та епідеміологічного процесу та екології бактерій, що вивчає в першу чергу ті аспекти існування бактерійних популяцій в довкіллі. При цьому продукти харчування в процесі їх виробництва та переробки являють якісно нову екологічну нішу, що сформувалася в умовах розвинутого індустріального виробництва і сприятлива для ряду патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів [5].

### **Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.**

Вивчення бактерій, що знаходяться в тій чи іншій екологічній ніші, безпосередньо пов'язано з генетичною здатністю включати регуляторні

системи мінливості і адаптації на різних стадіях розвитку бактеріальної популяції. Оцінка частоти появи харчових інфекцій свідчить про інтенсифікацію процесів адаптації бактеріальних патогенів в несприятливих умовах зовнішнього середовища, внаслідок чого мікроорганізми навіть з досить обмеженим ареалом розповсюдження здатні в короткі терміни підвищувати вірулентність і спричинювати харчові інфекції з тяжким перебігом (лістеріоз, ентерогеморагічний ешерихіоз, кампілобактеріоз та ін. інфекції).

Проблема мікробіологічної безпеки харчових продуктів зростає на основі генетичної трансформації мікроорганізмів, обумовленої екологічними і технологічними факторами. Цей факт дозволяє з'ясувати і виявити структуру харчових інфекцій, спричинених збудниками емерджентних харчових інфекцій. Термін «емерджентні харчові інфекції» широко використовується в наукових публікаціях, офіційних документах міжнародного співтовариства та Всесвітньої організації охорони здоров'я. Він походить від англійського «emergent» і означає «що раптово з'являється» або «що знов виникає» [1, 3].

За визначенням ВООЗ емерджентні інфекції – це хвороби, що виникають або з'являються раптово і цим обумовлюють надзвичайні епідеміологічні ситуації, як правило, досить напружені. Ці захворювання, особливо харчові зоонози, мають найбільше епідеміологічне значення та спричинюють значні соціально-економічні збитки. Сучасні підходи до організації системи забезпечення безпеки харчових продуктів вимагають детального дослідження екології нових патогенів, біохімічних і генетичних механізмів їх вірулентності, а також регулюючої ролі технологічних чинників в умовах виробництва. Це обґрунтовує необхідність розробки нових критеріїв в системі санітарно-епізоотичного контролю продовольчої сировини і готової продукції, у тому числі на основі створення і впровадження більшшчутливих і

ефективних методів мікробіологічного аналізу. Враховуючи значну поширеність і циркуляцію в природі кампілобактерій та інших ентеробактерій, велика увага дослідників приділяється частоті виявлення цих мікроорганізмів з різних об'єктів. Вони присутні в доквіллі як коменсали або патогени в організмі свійської птиці чи тварин, і можуть тривалий час виживати за несприятливих умов [1, 2, 4, 6].

**Мета дослідження** – вивчити екологію і особливості циркуляції патогенів, теоретично та експериментально обґрунтувати основні шляхи передачі збудників харчових інфекцій.

**Матеріали та методи досліджень.** Аналітична частина роботи виконувалася на основі вивчення та систематизації літературних даних, збору інформаційних та статистичних матеріалів санепідемстанції впродовж 2011–2013 рр., матеріалів опублікованих у вітчизняних та зарубіжних наукових виданнях, в офіційних збірниках Міжнародної програми ВООЗ щодо контролю та нагляду за харчовими інфекціями і токсикоінфекціями в Європі.

**Результати досліджень та їх аналіз.** За даними міжнародних організацій ФАО/ВООЗ ми оцінили рейтинг збудників за частотою виникнення спалахів інфекцій в різних країнах світу, кількості потерпілих та тяжкості перебігу захворювання. З'ясували, що до числа найбільш потенційно-небезпечних відносяться види: бактерії роду *Salmonella* (*S. enteritidis*); ентерогеморагічні *E.coli*; *L. monocytogenes*; *C. jejuni*; *Y. enterocolitica*. Джерелом інфекції для людини є хворі сільськогосподарські тварини та птиця, а фактором передачі – харчові продукти та об'єкти зовнішнього середовища (вода). Нами було проаналізовано дані санепідемстанції щодо етіологічних чинників інфікування людей. За даними санепідемстанції захворювання в людей спричинювались питною водою – 17%; м'ясною сировиною тваринного походження – 25, 37 та 48% у 2011, 2012 та 2013 роках відповідно. Також з'ясували, що в Сумській області після

вживання продуктів птахівництва реєструвались випадки токсикоінфекцій у людей спричинених

патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами (табл. 1).

Таблиця 1

**Питома вага об'єктів зовнішнього середовища, харчових продуктів рослинного і тваринного походження в етіології харчових токсикоінфекцій серед населення**

Об'єкт дослідження	Питома вага контамінованих об'єктів зовнішнього середовища, харчових продуктів, %		
	2011 р.	2012 р.	2013 р.
питна вода	10	12	17
м'ясна сировина тваринного походження	25	37	48
м'ясні продукти	1	3	13
термічно необроблене молоко	3	5	15
молочні продукти	2	1,5	3,2
Фрукти	10	14	21
Овочі	13	12	17

Термічно необробленим молоком – 3, 5, 15 % у 2011, 2012 та 2013 роках відповідно. Значно високий рівень мікробіологічного забруднення становить рослинна продукція (фрукти та овочі) – 17 та 21 % у 2013 році відповідно.

Також нами було вивчено питому вагу мікроорганізмів як етіологічного фактору токсикозів та токсикоінфекцій у людей. Дані

Таблиця 2

табл. 2 свідчать, що токсикоінфекції у людей спричинювались збудниками сальмонельозу (36,98 %; 35,54 %; 34,26 %), ешерихіозу (9,50 %; 10,28 %; 11,27 %), стафілококозу (20,55 %; 14,61 %; 14,95 %). Питома вага кампілобактеріозної інфекції становила 10,70 %; 16,59 %; 12,47 %. Значно рідше реєструвались інфекції протейної етіології, ієрсинії, синьогнійна паличка.

**Питома вага мікроорганізмів як етіологічного фактору токсикозів та токсикоінфекцій у людей**

Вид мікроорганізмів	2011 рік		2012 рік		2013 рік	
	Абс.число	%	Абс.число	%	Абс.число	%
<i>S. aureus</i>	235	19,15	185	14,61	205	15,45
<i>E. coli 0157</i>	111	9,50	330	30,28	334	30,21

<i>S. enteritidis</i>	432	36,98	450	25,54	127	19,22
<i>P. mirabilis</i>	123	10,54	110	8,69	134	19,02
<i>Y. enterocolitica</i>	86	7,36	96	7,58	127	9,52
<i>C. jejuni</i>	125	10,70	210	16,59	163	13,41
<i>P. aeruginosa</i>	51	4,37	85	6,71	113	8,22

За результати проведеної роботи, що включала як аналітичну частину так і експериментальну, нами було визначено основні шляхи передачі

збудників харчових токсикоінфекцій та токсикозів (рис. 1).

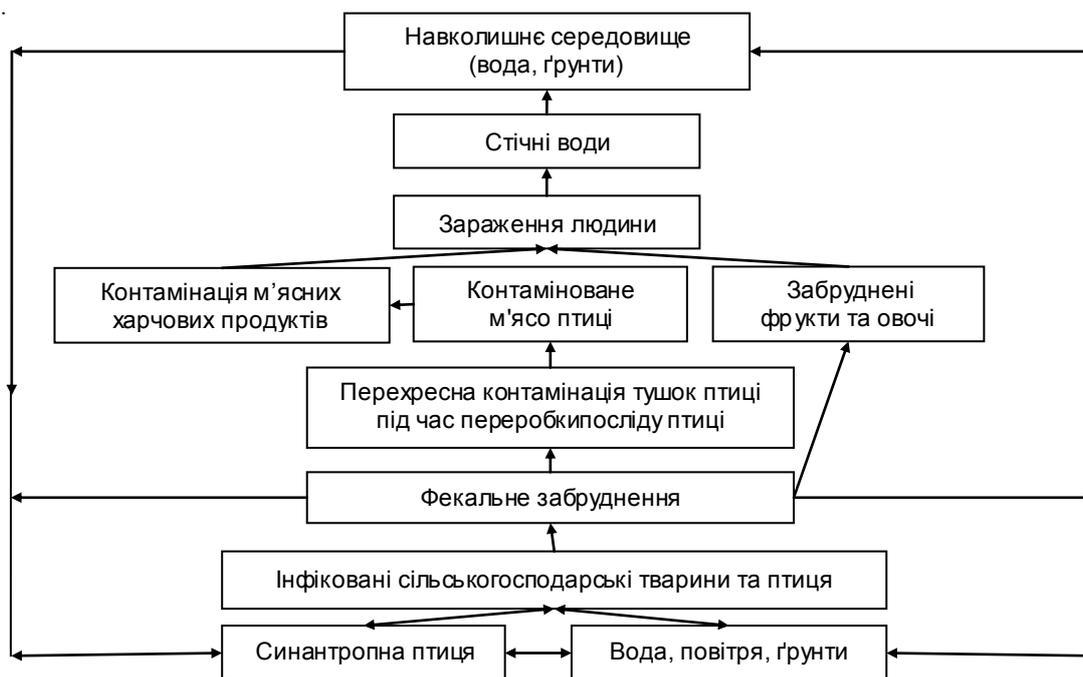


Рис. 1. Основні шляхи передачі збудників харчових інфекцій

Дослідженнями проведеними нами раніше встановлено, що важливим аспектом стратегії контролю поширення бактеріальних інфекцій при переробці птиці є зниження рівня мікробіологічного забруднення та недопущення перехресної контамінації тушок птиці під час переробки (особливо охолодження). Порівняльне вивчення забрудненості бактеріями різних об'єктів: посліду птиці, м'яса птиці, а також змиви з обладнання підприємств, що

здійснюють забій та переробку птиці, обумовлюють проведення обов'язкового контролю на всіх етапах харчового ланцюга – «від лану до столу».

Нові дані про появу серед відомих бактерій в результаті тривалого селекційного тиску, в тому числі в навколишньому середовищі, вимагають поглибленого вивчення властивостей цих мікроорганізмів і їх потенційної ролі у

виникнення емерджентних харчових інфекцій. Мікроорганізмами як етіологічними факторами токсикозів та токсикоінфекцій у людей є токсигенні штами *S. aureus*, *C. jejuni*, *P. mirabilis*, *E. coli*, *S. enteritidis*, *Y. enterocolitica* та інші умовно-патогенні бактерії, а також їх асоціації. Поява нових токсигенних штамів і посилення вірулентних властивостей продукованих ними метаболітів обумовлюють необхідність розробки нових критеріїв в системі санітарно-епізоотичного контролю продовольчої сировини і готової продукції, у тому числі на основі створення і впровадження більш чутливих і ефективних методів мікробіологічного аналізу стосовно всіх аспектів безпеки харчування.

**Висновки.** 1. Поширення харчових токсикоінфекцій має глобальний характер, до числа найбільш потенційно-небезпечних збудників відносяться бактерії роду *Salmonella* (*S. enteritidis*); ентерогеморагічні *E. coli*; *S. aureus*; *C. jejuni*; *Y. enterocolitica*.

2. Джерелом харчових інфекції для людини є хвора сільськогосподарська птиця, а фактором передачі – харчові продукти (м'ясні харчові продукти, необроблене молоко та молочні продукти, фрукти, овочі та питна вода). Набільшу питому вагу серед контамінованих харчових продуктів має м'ясна сировина тваринного походження (в тому числі курятина) і складає 25–48 % від загального числа досліджених проб.

3. Основний шлях передачі збудників харчових токсикоінфекцій та токсикозів – харчовий (через м'ясні та молочні продукти, овочі та фрукти). Найбільш часто харчовий шлях передачі реалізується при вживанні недостатньо термічно оброблене м'ясо птиці, свинина та продукти їх переробки. Досить часто збудники харчових інфекцій виділяться із води, що складає 10–17 % від загальної кількості досліджених проб.

### **Список використаної літератури:**

1. A survey of food-borne pathogens in free-range poultry farms / J. I. Esteban, B. Oporto, G. Aduriz [and all.] // International Journal of Food Microbiology. – 2008. – Vol. 123, Iss. 1-2. – P. 177–182.
2. Analysis of the baseline survey on the prevalence of Campylobacter in broiler batches and of Campylobacter and Salmonella on broiler carcasses in the EU, 2010, Part B : Analysis of factors associated with Campylobacter colonisation of broiler batches and with Campylobacter contamination of broiler carcasses; and investigation of the culture method diagnostic characteristics used to analyse broiler carcass samples / European food safety authority (2010 c) // The EFSA Journal. – 2013. – Vol. 8 (8). – 1623 p.
3. FAO / WHO 2009 a. Joint FAO/WHO food standards programme CODEX Committee on food hygiene. Proposed draft guidelines for control of Campylobacter and Salmonella spp. in chicken meat (N08-2007), Coronado, USA.
4. Microbial risks associated with exposure to pathogens in contaminated urban flood water / J.A. Ten Veldhuis, F.H. Clemens, G. Sterk, B.R. Berends [and all.] // Water Research. – 2010. – Vol. 44. – P. 2910–2918.
5. The Community summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from animals and food in the European Union in 2010 / European Food Safety Authority, 2010 // The EFSA Journal. – 2011. – № 8 (7). – 1658 p.
6. The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Foodborne Outbreaks in the European Union in 2012 / European food safety authority and european centre for disease prevention and control (2012 a) // European Food Safety Authority Journal – 2013. – 1496 p.

### ***Касьяненко О.И., Гладченко С.М., Собина М.М. Теоретическое и экспериментальное обоснование основных путей передачи возбудителей пищевых инфекций***

*В статье представлены данные по теоретическому и экспериментальному обоснованию основных путей передачи возбудителей пищевых токсикоинфекций и токсикозов на основе проанализированных данных санэпидемстанции по этиологическим факторам инфицирования людей. Изучено объекты внешней среды, пищевые продукты растительного и животного происхождения как потенциальный источник возбудителей пищевых инфекций, а также удельный вес микроорганизмов как этиологического фактора токсикозов и токсикоинфекций среди населения. По результатам проведенной работы были определены основные пути передачи бактериальных патогенов.*

**Ключевые слова:** возбудитель, пищевые инфекции, пути передачи.

***Kasyanenko O. I., Gladchenko S. M., Sobina M. M. The theoretical and experimental consideration of basic ways of transmission of causative agents of food infections***

*This article presents the data on theoretical and experimental substantiation of the main ways of transmission of pathogens of foodborne diseases and abortion on the basis of analysed data sanitary and epidemiological stations on etiological factors of human infection. Studied objects in the external environment, food products of plant and animal origin as a potential source of foodborne disease-causing bacteria, as well as the share of microorganisms as the etiologic factor of toxicosis and diseases among the population. According to the results of the conducted work were the main ways of transmission of bacterial pathogens. Estimated data of international organizations FAO/WHO rated agents of the frequency of outbreaks of infections in different countries of the world, the number of victims and the severity of the disease. Found out that among the most dangerous species are: bacteria of the genus Salmonella (S. enteritidis and S. typhimurium); enterohaemorrhagic E.coli; Listeria monocytogenes; Campylobacter jejuni; and Yersinia enterocolitica. The source of infection for humans are sick of agricultural animals and poultry, as the factor of transmission - food products and objects of the external environment (water). In the Sumy region were registered cases of poisoning in humans is caused by pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms for use: meat food products - 13 % raw milk - 3-15 %, vegetable products (fruits and vegetables) - 17-21 %, contaminated drinking water - 10-17 %. Etiological factor abortion and poisoning in humans there is toxigenic strains of S. aureus, C. jejuni, P. mirabilis, E. coli, S. enteritidis, Y. enterocolitica and other opportunistic bacteria, as well as their associations. The emergence of new toxigenic strains and strengthening the virulence properties produced their metabolites necessitate the development of new criteria in the system of sanitary and epidemic control of food raw materials and finished products, including through the establishment and implementation of a more sensitive and effective methods of microbiological analysis of all aspects of food security. The main way of transmission of pathogens of foodborne diseases and abortion - food. On the basis of theoretical and experimental substantiation of the main ways of transmission of foodborne disease-causing bacteria found that testing for pathogens is required at all stages of the food chain - from field to table".*

**Keywords:** pathogen, foodborne infection, ways of transmission.

Дата надходження до редакції: 28.06.2014 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Краєвський А.Й.