

ХАРЧОВА БЕЗПЕКА ТА ЕКСПЕРТИЗА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 613.2.099:664:658.8

АНАЛІЗ ЗАХВОРИЮВАНОСТІ НА ХАРЧОВИЙ БОТУЛІЗМ В УКРАЇНІ ТА В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Л.В. Газзаві-Рогозіна, В.В. Євлаш

Здійснено аналіз захворюваності на харчовий ботулізм. Виявлено зв'язок між виникненням отруєнь та вживанням неякісної їжі. Харчовим фактором стало вживання прісноводної риби (16 випадків – 37,2%) та м'ясних консервів домашнього приготування (15 випадків – 34,9). Інші випадки захворювання на ботулізм були пов'язані з вживанням інших кулінарних виробів.

Ключові слова: ботулізм, отруєння, токсин, консерви, гриби, риба, м'ясо.

ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF FOOD-FOOD BOTULISM IN UKRAINE AND IN THE KHARKIV REGION

L. Gazzavi-Rogozina, V. Yevlash

Botulism is a severe food poisoning caused by the toxin of the botulism bacterium entering the human or animal body through food. This disease is characterized by high mortality, which ranges from 37 to 100%. Specific and nonspecific treatment does not always succeed, so the main focus should be on the prevention of this disease.

Cases of botulism in Ukraine are registered annually. Throughout the territory, there are regions with well-defined landscape features where the likelihood of outbreaks is very high. The main risk areas are the southeastern and western regions of Ukraine and the Cherkasy region. Botulism diseases are rare in the northern and southern regions of Ukraine. In the risk group, the following food products are identified, which are associated with cases of botulism: canned meat and fish products, canned food and preserves, spices, poultry products, products packed under vacuum, culinary products.

In 2018, Ukraine for the first time at the national level procured anti-botulism serum. Until that time, humanitarian cargo was the only way to provide the citizens of Ukraine with specific serums if necessary. So, at the end of October 2017, at the request of the Ministry of Health, the International Committee of the Red Cross in Ukraine delivered 150 doses of anti-botulinum immunoglobulin, which is distributed between the regions.

In June 2019, the Ministry of Health of Ukraine purchased 204 vials of heptavalent (types A, B, C, D, E, F, G) botulinum antitoxin, manufactured in Canada

at the expense of the state budget. The antitoxin residues as of March 1 of this year are 123 doses.

Keywords: botulism, poisoning, toxin, canned food, mushrooms, fish, meat.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Харчовий ботулізм є тяжкою, потенційно смертельною, але рідкісною хворобою. Це інтоксикація, яка зазвичай викликається в результаті споживання високоактивних нейротоксинів, ботулотоксинів, що утворюються в заражених харчових продуктах. На щастя, ботулізм не передається від людини людині.

Спори *Clostridium botulinum* широко поширені в навколишньому середовищі, характеризуються стійкістю до дії високих температур. Потрапляючи у сприятливі умови, за відсутністю кисню, спори перетворюються у вегетативну клітину та починають виробляти токсини. Відомо 7 типів ботулотоксину: А – G. Чотири з них (типи А, В, Е та інколи F) викликають ботулізм людини. Типи С, D та Е викликають захворювання у тварин.

C. botulinum – облигатний анаероб, розвиток бактерії можливий лише за відсутності кисню. Харчова інтоксикація розвивається у разі, коли бактерії *C. botulinum* ростуть та виробляють токсини в харчових продуктах до їх споживання. *C. botulinum* виробляє спори, які поширені у навколишньому середовищі, включаючи ґрунт, і навіть річкову і морську воду.

Зростання бактерій та вироблення токсину відбуваються у продуктах з низьким вмістом кисню та при певному поєднанні температури зберігання та параметрів консервації. Найчастіше це відбувається у харчових продуктах легкої консервації, а також у продуктах, які не пройшли належної обробки, консервованих чи бутильованих у домашніх умовах. У кислому середовищі (рН менше 4,6) розвитку *C. botulinum* не відбувається, проте низький рівень рН не руйнує токсинів, вироблених раніше. Також для запобігання росту мікроорганізмів та вироблення токсину необхідно зберігати продукти при низьких температурах у поєднанні з використанням посолу та маринування. Бактерія, яка спричиняє хворобу, не псує продукти та не змінює їх органолептику.

Ботулотоксин виявлений у широкому ряді харчових продуктів, включаючи низькокіслотні консервовані овочі, такі як зелена квасоля, шпинат, гриби та буряк; консервований тунець, ферментована, солоня та копчена риба; м'ясні продукти, такі як шинка та сосиски. Перелік продуктів змінюється залежно від країн, національних особливостей харчування та методів консервації. Іноді ботулотоксини виявляються у продуктах промислового виготовлення.

Незважаючи на те, що спори *C. botulinum* витримують кип'ятіння протягом 5 годин, паличка і токсин більш чутливі до нагрівання: при температурі 100°C паличка гине протягом 5-10 хвилин, токсин руйнується у перші хвилини. Тому готові до вживання продукти в вакуумних упаковках, з низьким вмістом кисню, є найбільш поширеною причиною виникнення інтоксикації.

Спалахи ботулізму відбуваються рідко, але вони є надзвичайними ситуаціями в галузі охорони здоров'я. Харчовий ботулізм характеризується високою летальністю, яка коливається в межах 37–100%. Успіх лікування значною мірою залежить від раннього діагностування та швидкого введення ботулінічного анти毒素у. Але специфічна та неспецифічна терапія цього захворювання не завжди має успіх, тому основну увагу потрібно приділяти питанням профілактики.

Згідно зі статистикою ВООЗ щодо причин виникнення харчового ботулізму, наприклад, у США 77% випадків виникли внаслідок вживання рослинних консервів. Тому дотримання відповідних технологій особливо важливо під час домашнього консервування продуктів. У Німеччині у 82% випадків отруєння спричинено продуктами тваринного походження, переважно ковбасами та окорками. [1; 2].

В Україні щороку реєструються випадки харчового ботулізму. В залежності від особливостей клімату та ландшафту, є регіони де ймовірність виникнення спалахів дуже висока, це Черкаська область, південно-східний та західний регіони України. У північних та південних регіонах України захворювання на ботулізм зустрічаються рідко. Серед продуктів харчування, з якими пов'язані найчастіші випадки захворювання на ботулізм, виділено такі продукти: продукція у вакуумній упаковці, м'ясні та рибні консерви, спеції, вироби з птиці, кулінарні вироби [3;4].

У цей час, через війну, велика кількість людей опинилася в умовах відсутності доступу до свіжої і якісної їжі, тому проблема захворюваності на харчовий ботулізм серед населення залишається актуальною на сьогодні. Ботулізм належить до групи харчових токсикозів. Смертельна доза ботулотоксину для людини становить лише 0,3 мкг, що в 400 000 разів сильніше, ніж отрута гримучої змії. Зараження людини ботулізмом відбувається під час уживання продуктів тваринного і рослинного походження, забруднених клостридіями.

Спорами або вегетативними форми збудника ботулізму контаміновані майже всі харчові продукти, однак захворювання може виникнути лише в разі вживання тих із них, які були недостатньо

термічно оброблені та зберігалися без доступу кисню. Значущим харчовим фактором є консерви домашнього приготування, приготовані без належного дотримання правил консервування; грибні, овочеві, копчені, в'ялені м'ясні та рибні вироби, та інші продукти, в яких є умови для токсиноутворення. Так, описано спалахи ботулізму, пов'язані з вживанням смаженої цибулі під шаром вершкового масла; часнику, що зберігався в олії; приправи до картоплі на основі сиру, що запікається у фользі; соусу сальса, приготованого в домашніх умовах. Спалахи ботулізму, пов'язані з промислово виготовленими харчовими продуктами, зустрічаються набагато рідше порівняно зі спалахами, спричиненими харчовими продуктами домашнього приготування [1–4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з даними Центру громадського здоров'я України, у 2023 році було зафіксовано 85 випадків захворювання на ботулізм, з них 4 – діти. Всі вони були пов'язані зі вживанням риби та продуктів з неї. "Серед цих випадків, на жаль, два закінчилися смертю – це у місті Київ та у Запорізькій області", – зазначив заступник міністра охорони здоров'я України. Він додав, що "лідерами" за захворюванням на ботулізм є Житомирська та Чернігівська області, де фіксуються найвищі ризики поширення цієї інфекційної хвороби. Понад половина хворих (57,1%) захворіли через вживання консервованих продуктів, 33,3% — через в'ялену/сушену рибу домашнього приготування.

В Україні у 2022 році було зареєстровано 71 осередок ботулізму; 79 людей, хворих на ботулізм, з них дві діти. Чотири випадки закінчились летально. Серед захворілих на ботулізм майже 60% — чоловіки. У 75% випадків хвороба реєструвалась у людей віком 18–59 років. Більше 53% хворих отруїлись через вживання консервованих продуктів.

В Україні у 2021 році зареєстрували 88 осередків захворювання на ботулізм, унаслідок яких захворіли 98 людей, з них три діти. Десять випадків стали летальними. 79 пацієнтам було введено протиботулінічну сироватку. В порівнянні з 2020 роком, в якому захворіло 65 людей, з них чотири випадки з летальним наслідком, у 2021 році відмічається негативна тенденція: випадки захворювання на ботулізм реєстрували в усіх областях України, окрім Закарпатської, Луганської та Миколаївської областей. Найбільше випадків зареєстрували в Волинській області — 9, у Житомирській, Львівській і Чернігівській областях — по 8, у Черкаській — 7. Усі постраждали у 2020 році мали можливість отримати протиботулінічну сироватку.

У 2019 році від ботулізму померло три людини: двоє у Запорізькій області та одна в Чернігівській області. У 2019 році понад

60% тих, хто захворіли, становили жінки. 60% людей, які захворіли – особи віком 25–55 років. [9].

За участю спеціалістів територіальних органів Держпродспоживслужби у 2022 році було розслідувано 54 випадків ботулізму, в яких з 60 постраждалих 2 хворих померло (по одному випадку у Львівській та Чернігівській областях). Обидва випадки пов'язані із вживанням м'ясного паштету домашнього виготовлення та риби-тараньки, придбаної з рук у місці стихійної торгівлі.

Після початку введення воєнного стану у 2022 році, зареєстровано 50 випадків з 55 постраждалими, двоє з яких померло. За результатами розслідування випадків ботулізму у 2022 році встановлено, що 24 випадки з 29 постраждалими пов'язані з вживанням консервації домашнього приготування, а саме: м'ясні консерви – 18 випадків з 21 постраждалим, овочеві – 4 випадки з 5 постраждалими та рибні – 2 випадки з 3 постраждалими, 20 випадків (21 постраждалий) пов'язано із вживанням в'яленої та смаженої риби (15 випадків з 16 постраждалими – домашнього виготовлення, 4 – придбаною в місцях стихійної торгівлі, 1 – невідомого походження). У 10 випадках захворювання пов'язано з продукцією промислового виробництва: рибна продукція – 8, м'ясна – 2), у 5 випадках виробника не встановлено.

Варто пам'ятати, що ботулізм має чітко виражену сезонність. Зростання захворюваності спостерігається у травні–червні (рис. 1).



Рис. 1 Сезонність захворювання на ботулізм в Україні у 2017–2020 роках [4]

У 2018 році, вперше на національному рівні, в Україні була здійснена закупівля сироватки проти ботулізму. До цього часу єдиним способом забезпечити громадян України специфічними сироватками

були гуманітарні вантажі. На прохання МОЗ у жовтні 2017 року Міжнародний Комітет Червоного Хреста в Україні доставив 150 доз протиботулінічного імуноглобуліну, який було розподілено між регіонами.

У червні 2019 року, за кошти державного бюджету, Міністерством охорони здоров'я України було куплено 204 флакони гептавалентного (типи А, В, С, D, E, F, G) ботулінічного антитоксину, канадського виробництва. Залишки антитоксину станом на 1 березня цього року становлять 123 дози [3].

Метою статті є аналіз захворюваності населення Харківської області на харчовий ботулізм та причин його виникнення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Внаслідок підриву російськими окупантами дамби Каховської ГЕС та різкого зниження рівня води у водосховищі, масовий мор риби ніс загрозу виникнення випадків захворювань на ботулізм у 2023 році. Однак на території Харківської області випадки ботулізму не реєструвались. У 2022 році в Харківській області було зафіксовано 2 випадки захворювання на ботулізм.

В Харківській області у 2021 році на харчовий ботулізм захворіло чотири людини, одна з них померла. У двох випадках причиною отруєнь були консервовані гриби, в одному – морепродукти (мідії, лангустини), ще в одному – риба копчена. У 2020 році на харчовий ботулізм захворіли чотири людини, летальних випадків не було. Причиною всіх випадків стала в'ялена (сушена) та копчена риба: у двох випадках ідентифікована як лящ в'ялений (сушений), по одному – як плотва в'ялена (сушена) та карась копчений.

У 2019 році випадків захворювань на ботулізм у Харківській області не зареєстровано.

Протягом попередніх дев'яти років (із 2015 по 2023 рік) на ботулізм захворіли 25 осіб, з яких померли троє.

Протягом 2018 року причиною отруєнь на харчовий ботулізм у всіх випадках була в'ялена та копчена риба. Протягом попередніх років причини отруєнь: три випадки – гриби консервовані (2015 рік), один випадок – м'ясо тушковане (2017 рік), інші – риба в'ялена або копчена.

Таблиця 1

**Аналіз отруєнь грибами та захворювання на ботулізм у 2017–2021 роках
(за п'ять років)**

Причина отруєння	Рік									
	2017		2018		2019		2020		2021	
	Кількість хворих/дітей	Кількість померлих/дітей	Кількість хворих/дітей	Кількість померлих/дітей	Кількість хворих/дітей	Кількість померлих/дітей	Кількість хворих/дітей	Кількість померлих/дітей	Кількість хворих/дітей	Кількість померлих/дітей
Отруєння грибами	0	0	10/0	0	2/0	0	2/1	0	8/1*	2/0
Ботулізм	4/0	0	4/0	1/0	0	0	4/0	0	4/0*	1/0
Усього	4/0	0	14/0	1/0	2/0	0	6/1	0	12/1*	3/0

* За 10 місяців 2021 року.

Висновки. Виходячи з вищезазначеного, можна зробити висновок, що основним продуктом, який призводить до захворювання на ботулізм в Харківській області є риба (сушена (в'ялена) або копчена).

В'ялена – це підсолена, а потім підсушена риба. Для в'ялення використовують напівжирні й жирні види риби – тарань, воблу, ляща, скумбрію, ставриду, жереха, вусаня. В'ялення в природних умовах проводиться на відкритому повітрі: в суху погоду за температури 10.... 20 °С. На приготування в'яленого продукту йде від 13 до 30 діб. У готовому продукті міститься від 40% до 50% вологи, яка спричиняє розмноження збудника ботулізму та накопичення токсину. До того ж приготування в'яленої риби не передбачає високотемпературної обробки, а токсини ботулізму руйнуються в разі нагрівання до 90 °С за 40 хв, кип'ятіння – протягом 10–15 хв.

Копчена риба також може спричинити отруєння токсином ботулізму через випадкове порушення технологічного процесу або умисне зменшення рівня солі та прокопченості рибин для поліпшення смакових властивостей. Ризик виникнення ботулінічних токсинів підвищується в разі використання для копчення риби великого розміру, що створює у їх м'язах сприятливі (анаеробні) умови для розмноження *Cl. botulinum* і токсиноутворення.

Аналогічно може виникнути захворювання на ботулізм у разі порушення технологічного процесу приготування в'ялених або копчених м'ясних (особливо ковбасних) виробів.

Слід пам'ятати: якщо інфікований продукт є твердофазним (копчене м'ясо, зокрема ковбаса, риба), то в ньому можлива так звана гніздова контамінованість збудниками ботулізму й утворення токсинів.

Не слід забувати і про консерви (м'ясні, рибні, грибні, рослинні), особливо виготовлені в домашніх умовах. У разі недостатньої термічної обробки та закривання банок кришками створюються ідеальні умови (відсутність кисню), за яких бактерія може виробляти токсин. При цьому знищити спори збудника ботулізму під час нагрівання, кип'ятіння, стерилізації в домашніх умовах майже неможливо. Таким чином можна знищити тільки вегетативні форми збудника. Спори ботулізму гинуть за температури вище 120 °С, яка здебільшого досягається тільки в промислових умовах за допомогою автоклавування, вприскування перегрітої пари під тиском, стерилізації в тонкому шарі рухомого потоку та інших методів промислової обробки. Збудник ботулізму можна знищити за допомогою оцту й солі, але їх концентрація мусить бути достатньо високою (не менше 1% чистої оцтової есенції від обсягу продукту). Але надто кислий або солоний смак консервів не всім подобається, що призводить до порушень технологічного процесу виготовлення домашніх консервів. Тому спори в банці відмінно проростають і накопичують токсин.

Із метою профілактики захворювання на ботулізм рекомендуємо:

- у разі найменших сумнівів у походженні, безпеці та якості продукту – краще відмовитись від його споживання;
- не купувати й не вживати копчені та в'ялені рибні й м'ясні продукти, що виготовляються в домашніх умовах або реалізуються в неустановлених місцях;
- не виготовляти в домашніх умовах і не вживати солоні, в'ялені та копчені рибні й м'ясні продукти;
- не консервувати в герметично закупорені банки м'ясо, рибу, гриби, які є найбільш сприятливим середовищем для розвитку збудника ботулізму;
- не купувати та не вживати консерви в «бомбажних» банках.

Список джерел інформації / References

1. Зильбер А. П. Этюды критической медицины. Кн. 1. Общие проблемы / А, П, Зильбер – Петрозаводск : Изд-во ПГУ, 1995. – 360 с.

Zilber, A.P. (1995) [Etyudy kriticheskoy medicziny. Kn. 1. Obshhie problemy], Petrozavodsk, Izd-vo PGU, 360 p.

2. Козярін І. П. Невідкладна допомога при харчових отруєннях / І. П. Козярін, В. І. Слободкін – Медицина невідкладних станів: Швидка і невідкладна медична допомога : підручник / за ред. проф. І. С. Зозулі. – К. : ВСВ «Медицина», 2012, – С.705 – 723.

Kozyarin, I.P., Slobodkin, V.G. (2012), Emergency Medicine: Ambulance and Emergency Medicine: Textbook [Nevi`dkladna dopomoga pri kharchovikh

otruyennyakh, Medycyna nevidkladnikh staniv: Shvidka i nevidkladna mediczna dopomoga: pidruchnik] VSV «Medycyna», Kyiv. 705 – 723/

3. Держсанепідслужба України повідомляє про небезпеку ботулізму [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.oblses-kiev.com.ua/clients/kievoblses.nsf/OpenDocument&>.

Derzhsanepidsluzhba Ukrainy povidomyaye pro nebezpeku botulizmu. <http://www.oblses-kiev.com.ua/clients/kievoblses.nsf/OpenDocument&>, available at: <http://www.oblses-kiev.com.ua/clients/kievoblses.nsf/OpenDocument&>.

4. Центр громадського здоров'я МОЗ України, [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://phc.org.ua/news/kilkist-vipadkiv-botulizmu-zmenshilasya-vdvichi-pomerlikh-utrichi-porivnyano-z-minulim-rokom>

Газзаві-Рогозіна Людмила Вікторівна, канд. с.-г. наук, доц., кафедра хімії, біохімії, мікробіології та гігієни харчування, Державний біотехнологічний університет. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0972143881; e-mail: gazzavi@ukr.net.

Gazzavi-Rogozina Liudmyla, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Chemistry, Biochemistry, Microbiology and Nutrition Hygiene, State Biotechnology University. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0972143881; e-mail: gazzavi@ukr.net.

Євлаш Вікторія Владленівна, д-р техн. наук, проф., кафедра хімії, біохімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0677275477; e-mail: evlashvv@gmail.com.

Yevlash Viktoria, Doktor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Chemistry, Biochemistry, Microbiology and Nutrition Hygiene, State Biotechnology University. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0677275477; e-mail: evlashvv@gmail.com

УДК 664.952/.957.002.2

DEVELOPMENT OF ELEMENTS OF THE HACCP SYSTEM FOR TECHNOLOGY OF STRUCTURED MEAT PRODUCTS

N. Grynchenko, P. Pyvovarov, V. Krylov

The main principles of the HACCP system and algorithms for its development for food products are considered. The main critical control points are determined and a basic block diagram of the production of structured meat products is given. Potential risks and limit values of critical control points during product production have been identified. The expediency of using the HACCP system in the development and introduction of new products is substantiated.

Key words: structuring, meat products, HACCP system, quality and safety indicators, critical control points, pollutants