

# Trovanje hranom na kruzerima

---

**Radošević, Joško**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:363788>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-06**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -  
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for  
permanent storage and preservation of digital  
resources of the institution](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
POMORSKI FAKULTET U SPLITU**

**JOŠKO RADOŠEVIĆ**

**TROVANJE HRANOM NA KRUZERIMA**

**ZAVRŠNI RAD**

**SPLIT, 2020.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**POMORSKI FAKULTET U SPLITU**

**STUDIJ: POMORSKE ELEKTROTEHNIČKE I INFORMATIČKE**  
**TEHNOLOGIJE**

**TROVANJE HRANOM NA KRUZERIMA**

**ZAVRŠNI RAD**

**MENTOR:**  
**dr. sc. Rosanda Mulić**

**KOMENTOR:**  
**prof. dr. sc. Pero Vidan**

**STUDENT:**  
**Joško Radošević**

**MB:0171275928**

**SPLIT, 2020.**

## SAŽETAK

Ovaj rad se bavi trovanjem hranom na kruzerima, simptomima, liječenjem, te o vodi kao izvoru zaraze. U širem smislu, pojam trovanje hranom obuhvaća sva oboljenja koja nastaju zbog uzimanja nezdrave, pokvarene ili otrovne hrane, odnosno hrane koja sadrži štetne klice, bakterije, viruse ili parazite. Trovanje nastupa unutar 1-36 sati nakon konzumacije, a očituje se pojavom simptoma koji traju od 1-7 dana. Više je zajedničkih simptoma želučane viroze i trovanja hranom: grčevi u trbuhu, povišena temperatura, hladan znoj, mučnina, proljev, pad apetita, bolovi u mišićima i zglobovima, glavobolja i povraćanje. Međutim, kod trovanja hranom simptomi se javljaju unutar nekoliko sati od izloženosti zarazi, dok se kod želučane viroze javljaju nakon 24 do 48 sati. Slabiji slučajevi trovanja hranom najčešće prolaze sami od sebe nakon nekoliko dana, a do tada bi trebalo spriječavati dehidraciju, izbjegavati čvrstu hranu i mliječne proizvode. Osim hrane važno je spomenuti i vodu kao izvor zaraze. Zbog nepravilnog upravljanja vodom može doći do epidemija zaraznih bolesti ili trovanja različitim kemikalijama. Budući da se na kruzerima obrađuju i konzumiraju velike količine hrane velike su i šanse za izbijanje epidemije. Iz tog razloga potrebno je posebnu važnost posvetiti pri kupnji hrane (rok trajanja, kvaliteta, izvor..), pravilnom skladištenju, držanju i higijenskim standardima osoblja u dodiru s hranom. Kruzeri po međunarodnim propisima moraju imati liječnika na brodu kao i putnički brodovi koji imaju više od 12 putnika. U slučaju sumnje na trovanje hranom, ako nema liječnika na brodu savjetuje se traženje radio medicinskog savjeta.

**Ključne riječi:** *kruzer, trovanje, trovanje hranom, trovanje vodom*

## **ABSTRACT**

The subject of this thesis is food poisoning on cruise ships, symptoms, treatment and the water as a source of illness. In a broader sense, the term food poisoning includes all diseases that occur due to the consumption of unhealthy, spoiled or poisonous food, or food that contains harmful germs, bacteria, viruses or parasites. Poisoning occurs within 1-36 hours after consumption, and is manifested by the appearance of symptoms lasting from 1-7 days. There are several common symptoms of stomach virus and food poisoning: abdominal cramps, fever, cold sweat, nausea, diarrhea, loss of appetite, muscle and joint pain, headache and vomiting. However, in food poisoning, symptoms appear within a few hours of exposure to the infection, while in gastric virus they occur after 24 to 48 hours. Milder cases of food poisoning usually resolve on their own after a few days. Until then dehydration should be prevented and solid foods and dairy products avoided. In addition to food, it is important to mention water as a source of infection. Improper water management could lead to epidemics of infectious diseases or poisoning by various chemicals. Since large amounts of food are processed and consumed on cruise ships, the chances of an outbreak are high. For this reason, it is necessary to pay special attention to the purchase of food (shelf life, quality, source..), proper storage, keeping and hygienic standards of staff in contact with food. According to international regulations cruise ships must have a doctor on board as well as passenger ships that have more than 12 passengers. In case of suspected food poisoning, if there is no doctor on board it is advisable to seek radio medical advice.

**Keywords:** *cruise ship, poisoning, food poisoning, water poisoning*

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. TROVANJE HRANOM</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. VRSTE TROVANJA HRANOM</b> .....	<b>4</b>
2.1.1. BAKTERIJE .....	4
2.1.2. VIRUSI .....	5
2.1.3. PARAZITI.....	6
2.1.4. TROVANJE METALIMA.....	6
2.1.5. TROVANJE RIBOM I PLODOVIMA MORA.....	7
2.2. SIMPTOMI TROVANJA HRANOM .....	8
2.3. RIZIČNE SKUPINE.....	9
2.4. DIJAGNOZA I LIJEČENJE.....	9
2.5. POSLJEDICE TROVANJA HRANOM .....	10
<b>3. TROVANJE HRANOM NA KRUZERIMA</b> .....	<b>11</b>
3.1. FAKTORI KOJI UTJEČU NA IZBIJANJE EPIDEMIJE .....	11
3.2. HRANA KOJA NAJČEŠĆE UZROKUJE TROVANJE .....	13
3.3. PRIMJERI TROVANJA HRANOM NA KRUZERIMA.....	14
<b>4. VODA KAO IZVOR ZARAZE</b> .....	<b>15</b>
4.1. NORME ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE ZA PIĆE .....	15
4.2. PLAN SIGURNOSTI VODE .....	16
<b>5. MJERE U SLUČAJU IZBIJANJA EPIDEMIJE</b> .....	<b>18</b>
5.1. RUKOVANJE, PRIPREMA I POHRANA HRANE NA KRUZERIMA ....	19
5.2. SPRIJEČAVANJE I MJERE OPREZA .....	21
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>23</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>25</b>

# 1. UVOD

Kruzer je turistički brod namjenjen višednevnim turističkim krstarenjima. Primarna namjena kruzera je da omogući uživanje na moru, oceanu ili rijeci u luksuznom okruženju pritom obilazeći atraktivne svjetske destinacije. Francesco I bio je prvi brod za krstarenja izgrađen 1831.godine u Italiji namijenjen samo za europsku aristokraciju. Danas, se krstarenje smatra značajnim dijelom turističke industrije pristupačno sve većem dijelu populacije. Samo od 2009. pa do 2019. godine broj putnika koji godišnje borave na kruzeru porastao je sa 17.8 milijuna na 30 milijuna putnika. Neki kruzeri prevoze više od 5000 putnika i članova posade po plovidbi a mnogi od njih imaju luksuzne sadržaje kao što su specijalizirani restorani, spa i fitness sadržaji, bazeni, kino dvorane i kockarnice. Brodsko okruženje je idealan prostor za širenje zaraznih bolesti i epidemija zbog mnogo zatvorenih prostorija i velike aglomeracije ljudi na malom prostoru. Čak i manji kruzeri s kapacitetom do tisuću putnika u danu obrade pet tisuća jaja i posluže četiri tisuće šalica čaja. Na tako velike količine hrane i pića nije ni čudno da dolazi do izbijanja epidemija usljed trovanja hranom. Prema podacima CDC-a u prethodnoj 2019. godini prijavljeno je 1315 putnika i članova posade na 10 krstarenja sa simptomima trovanja hranom [3]. Najčešći simptomi su proljev i povraćanje, a uzročnik norovirus.

Cilj ovog završnog rada je utvrditi najčešće uzročnike trovanja hranom i vodom na kruzerima, liječenje i posljedice istih, kao i mjere koje treba provoditi da bi se rizik od trovanja hranom na kruzerima otklonio ili barem sveo na minimum. Kako bi se stekao što bolji uvid u temu, rad je podjeljen u šest cjelina:

1. Uvod
2. Trovanje hranom
3. Trovanje hranom na kruzerima
4. Voda kao izvor zaraze
5. Mjere u slučaju izbijanja epidemije
6. Zaključak

U prvom, uvodnom poglavlju, definiran je predmet istraživanja, svrha i cilj te je predočena struktura rada.

U drugom poglavlju objašnjen je pojam trovanja hranom, te vrste trovanja hranom kao i simptomi, rizične skupine, dijagnoza i liječenje te posljedice.

U trećem poglavlju opisane su specifičnosti trovanja hranom na kruzerima uz primjere iz prakse.

U četvrtom poglavlju obrađena je voda kao izvor zaraze.

U petom poglavlju opisane su mjere u slučaju izbijanja epidemije, ali i mjere opreza kako do epidemije nebi ni došlo.

U šestom, zaključnom poglavlju, iznesena su zaključna razmišljanja o temi.



## 2. TROVANJE HRANOM

Trovanje hranom definira se kao bolest uzrokovana konzumacijom hrane ili vode koja može biti kontaminirana bakterijama i/ili njihovim toksinima, parazitima, virusima ili kemikalijama. Simptomi trovanja hranom razlikuju se u stupnju kao i u kombinaciji. Najčešće uključuju bolove u trbuhu, povraćanje, proljev i glavobolju [16]. Trovanje nastupa unutar 1 do 36 sati od konzumacije onečišćene hrane, a simptomi traju 1 do 7 dana [2]. Kontaminacija obično proizlazi iz nepravilnog rukovanja, pripreme ili skladištenja hrane ili pića [5].

Trovanje hranom mogu uzrokovati [9]:

- bakterije ili njihovi toksini koji se uslijed neprimjerene pripreme i pohrane namirnica nađu u hrani,
- virusi,
- kemikalije poput insekticida i herbicida,
- metali kao što su olovo, živa i kadmij,
- otrovne biljke kao što su velebilje i nejestive gljive,
- drugi kontaminanti kao što su mikotoksini, ostaci veterinarskih lijekova itd.

Od navedenog daleko su najčešća trovanja hranom bakterijama, i to *Salmonelama* (*Salmonella enteritidis*), a česti su i *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Clostridium botulinum* i *Campylobakter*. Nekoliko je načina na koji ovi toksini ulaze u tijelo: gutanje, kontakt, transdermalnim putem ili udisanjem [4]. Kontaminacija hrane može se dogoditi u bilo kojoj fazi proizvodnje: uzgoju, berbi, preradi, skladištenju, otpremi ili pripremi. Unakrsna kontaminacija - prijenos štetnih organizama s jedne površine na drugu - često je uzrok. To je posebno problematično za sirovu hranu spremnu za jelo, poput salata ili drugih proizvoda. Budući da se ta hrana ne kuha, štetni organizmi se ne uništavaju prije jela i mogu izazvati trovanje hranom [13]. Prema procjeni Centra za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC, Atlanta, USA) svake godine 48 milijuna ljudi zarazi se putem hrane, 128 tisuća se hospitalizira, a 3 tisuće umre [5].

## 2.1. VRSTE TROVANJA HRANOM

### 2.1.1. BAKTERIJE

Bakterije su jednostanični, mikroskopom vidljivi organizmi za koje se kaže da su najbrojniji na zemaljskoj kugli. Iako su poznate još od kraja 17 stoljeća, tek početkom 19. stoljeća dobivaju svoj današnji naziv od grčke riječi *bakterion* što u prijevodu znači štapić ili palica. Veličina im se kreće od 0.3 do 20  $\mu\text{m}$ , a mogu biti kuglaste, štapićaste zavojite ili L oblika (različitih oblika) te pokretne i nepokretne [8].

Više od 90 posto slučajeva trovanja hranom svake godine uzrokuju *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacillus cereus* i entero-patogena *Escherichia coli*. Te se bakterije često nalaze u mnogim sirovim namirnicama, a da bi uzrokovale bolest mora biti prisutan velik broj bakterija koje truju hranu. Stoga se bolest može spriječiti kontrolom početnog broja prisutnih bakterija, sprječavanjem rasta malog broja bakterija, uništavanjem bakterija pravilnim kuhanjem i izbjegavanjem ponovne kontaminacije [1].

*Staphylococcus aureus* su široko rasprostranjene i mogu biti prisutne i kod zdravih osoba. Pošto imaju veliku toleranciju prema visokim koncentracijama kuhinjske soli i šećera javlja se kao kontaminant slanih i slatkih namirnica. Jedan od najvećih izvora kontaminacije je kontakt sa hranom koja nije adekvatno čuvana u frižiderima. Namirnice kod kojih se trovanje hrane *Staphylococcusom* naješće pojavljuje su krompir-salata, kolači sa šlagom, mliječni proizvodi i životinjsko meso. Na idealnoj temperaturi i na visokim stupnjevima kontaminacije, mogu se razmnožiti dovoljno da izazovu trovanje hranom bez vidljivih promjena u boji, okusu ili mirisu [19].

Salmoneloza jest zarazna bolest podrijetlom iz hrane, uzrokovana bakterijom koja se zove *Salmonella*. Simptomi zaraze su proljev, vrućica i abdominalni grčevi, koji se pojavljuju 12-72h od konzumacije zagađene hrane. Bolest obično traje od 4 do 7 dana i kod većine oboljelih prolazi bez ikakve terapije. Kod težih oblika bolesti postoji mogućnost da salmonela iz crijeva uđe u krvotok i zarazi ostale organe i u tim slučajevima je indicirana primjena antibiotika. Teži oblici salmoneloze javljaju se kod starijih osoba, male djece i osoba oslabljenog imuniteta. Salmonella se prenosi direktnim kontaktom s hranom te se iz tog razloga zove „bolest prljavih ruku“ [11]. Primjeri hrane koja uzrokuje salmonelozu su jaja, perad i drugi proizvodi životinjskog podrijetla.

*Escherichia coli* je velika grupa bakterija od kojih neke uzrokuju proljeve dok su druge bezopasne ili uzrokuju bolesti mokraćnog i dišnog trakta. Može ih se naći u okolišu,

hrani i crijevima ljudi i životinja. Čovjek se zarazi konzumacijom zagađene hrane, sirovog mlijeka, vode koja nije dezinficirana, kontaktom s domaćim životinjama ili fecesom zaraženih ljudi [17].

*Shigella* uzrokuje akutnu infekciju crijeva. Simptomi su vrućica, mučnina, povraćanje i proljev, obično krvav. Dijagnoza se postavlja klinički a potvrđuje izolacijom uzročnika iz koprokulture. Inkubacija traje 1–4 dana. Najčešći simptom, vodenasti proljev, se ne može razlikovati od drugih bakterijskih, virusnih i protozoalnih infekcija koje izazivaju sekrecijsku aktivnost crijevnog epitela [26].

*Clostridium perfringens* nalazi se u mnogim izvorima okoliša, kao i u crijevima ljudi i životinja. Obično se nalazi na sirovom mesu i peradi. Može rasti u uvjetima s vrlo malo ili nimalo kisika, a u idealnim uvjetima može se vrlo brzo razmnožavati [3]. Najčešći je blagi gastroenteritis, kod kojega simptomi počinju 6 do 24 h nakon unosa kontaminirane hrane. Najčešći su simptomi vodenaste stolice i grčevi u trbuhu. Povraćanje nije uobičajeno. Karakteristično je povlačenje simptoma unutar 24 h; rijetki su teški ili fatalni oblici bolesti [27].

### 2.1.2. VIRUSI

Virusi su mikroorganizmi veličine od 20 do 300 nm. Za viruse se smatra da su organizmi na granici živog i neživog jer za razmnožavanje i rast trebaju živu stanicu domaćina. Ono što je bitno za viruse kao uzročnike bolesti koje se prenose hranom je da se oni iz oboljele osobe (ili životinje) izlučuju u velikim količinama putem povraćanog sadržaja ili putem stolice (koja je uglavnom u obliku proljeva). Putem izlučevina kontaminira se sirovina za pripremu hrane ili već gotova hrana spremna za serviranje što predstavlja izvor zaraze. Najčešće je opstanak virusa izvan živih stanica kratkotrajan, svega nekoliko sati. Osim što ih je zbog kratkog postojanja teško pronaći u hrani, i same metode analiza su komplicirane i skupe te se ne može sustavno kontrolirati hrana već se pravilno provedenim higijensko sanitarnim mjerama osigurava i sigurna hrana [8].

**Norwalk** je vrlo zarazan virus otkriven 1972 godine. Uzročnik je infekcija i bolesti ljudi širom svijeta [20], te uzrokuje više od 19 milijuna trovanja hranom svake godine [7]. Prenosi se s zaražene osobe, kontaminirane hrane ili vode te dodirivanjem kontaminiranih površina. Virus uzrokuje upalu želuca ili crijeva ili oboje (akutni gastroenteritis) što dovodi do bolova u želucu, mučnine, proljeva i povraćanja [3]. U rijetkim slučajevima može biti

kobno. Norwalk virusni gastroenteritisi se javljaju tokom cijele godine. Infekcije ovim virusom se mogu ponavljati više puta u toku života, jer za sobom ne ostavljaju solidan zaštitni imunitet. Norwalk virusi mogu izazvati vrlo ozbiljnu bolest osobito kod male djece i kod starijih osoba. Često su odgovorni za dugotrajne epidemije u zatvorenim uvjetima, poput kruzera, staračkih domova i bolnica [12].

**Sapovirus, rotavirus i astrovirus** izazivaju slične simptome, ali su rjeđi [7]. Njima se najčešće zaraze djeca, ali može pogoditi i ljude starije životne dobi. Povraćanje, proljev, bol u trbuhu i grčevi, glavobolja, a rjeđe i groznica su uobičajeni simptomi. Obično traju nekoliko dana bez većih komplikacija [3].

### 2.1.3. PARAZITI

Paraziti su sitni organizmi od kojih su neki vidljivi i prostim okom. Za njih je karakteristično da u svom razvoju imaju po nekoliko razvojnih stadija te da opasnost osim odraslih oblika predstavljaju i pojedini razvojni stadiji. Iako ih ima više koji mogu predstavljati opasnost za ljudsko zdravlje u hrani se sustavno kontrolira, propisanom metodom, samo parazit *Trichinella*. Premda su za neka oboljenja čiji su uzročnici paraziti karakteristični simptomi bolesti od strane probavnog trakta, u velikom broju slučajeva javljaju se simptomi od strane drugih organskih sustava kao npr. bolovi u mišićima, srčane smetnje, anafilaktički šok itd.

**Trihineloz**a nastaje zbog jedenja sirovog ili nedovoljno kuhanog ili obrađenog svinjskog mesa ili proizvoda od svinjetine. U rijetkim slučajevima zaraza može nastati zbog jedenja medvjedeg mesa, veprova mesa i nekih morskih sisavaca. Simptomi su različiti, ovisno o broju prodirućih larvi, o tkivima u koje su prodrle i o općem fizičkom stanju osobe. Mnogi ljudi uopće nemaju simptoma. Katkada crijevni simptomi i lagana vrućica počnu 1 do 2 dana nakon jedenja zaraženog mesa. Međutim, simptomi zbog navale larvi obično ne počnu prije 7 do 15 dana [25].

### 2.1.4. TROVANJE METALIMA

Teški metali, poput arsena, olova, žive i drugih, svugdje su oko nas. Mogu se pronaći u zemlji po kojoj hodamo, u vodi koju pijemo i u proizvodima koje svakodnevno

koristimo. Znanstvenici grupiraju ove elemente na temelju njihove gustoće ili atomske težine. Postoje mnogi teški metali, uključujući:

- Arsen
- Kadmij
- Bakar
- Željezo
- Olovo
- Merkur
- Cink

Navedeni metali ne moraju biti nužno loši. Neki od njih u manjim količinama poput bakra i željeza potrebni su za normalno funkcioniranje ljudskog organizma. Prilikom konzumiranja visoke doze odjednom dolazi do akutnog trovanja. Simptomi se obično javljaju brzo. Do kroničnog trovanja dolazi nakon duljeg kontakta s niskom dozom pri čemu se simptomi javljaju polako i mogu uključivati: glavobolju, slabost i umor, bol u zglobovima i mišićima te zatvor.

#### **2.1.5. TROVANJE RIBOM I PLODOVIMA MORA**

**Ciguatera trovanje** događa se prilikom jedenja riba iz ribnjaka ili bilo koje ribe koja živi u toploj vodi, a koja je pojela zaraženu hranu. Otrov koji je riba pojela ne nestaje ni zamrzavanjem ribe [24]. Simptomi se obično javljaju 3 do 6 sati nakon jela kontaminirane ribe u vidu mučnine, povraćanja, proljeva i bolova u truhu. Simptomi obično traju nekoliko dana, ali mogu potrajati mjesecima pa čak i godinama. Ne postoji lijek protiv ovog trovanja, ali uz liječničku pomoć mogu se ublažiti simptomi [3].

**Skombrotoksizam** nastaje jedenjem ribe koja nije pravilno rashlađena ili konzervirana [3]. Obično se radi o plavoj ribi koja je zamrznuta, odmrznuta pa opet zamrznuta. Histamin se nakuplja u ribi kada se previše zagrije nakon što je uhvaćena, a prilikom jedenja oslobađa se u organizam. Histaminsko trovanje ili skombrotoksizam izaziva simptome 20 do 30 minuta nakon jedenja. Među simptomima se mogu pojaviti crvenilo lica, mučnina, osip i bol u truhu što se nerijetko zamjeni alergijskom reakcijom na ribu [24]. Simptomi se mogu liječiti antihistaminicima (lijekovima za alergije), ali čak i bez liječenja, ljudi se obično oporave u roku od 12 do 48 sati [3].

Paralitičko trovanje **školjkama** može nastati od lipnja do listopada, posebno na obalama Pacifika i Nove Engleske, kad su dagnje, liske, kamenice i jakovske kapice kontaminirane otrovnim dinoflagelatama. Ove dinoflagelate stvaraju na kuhanje otporan neurotoksin, saksitoksin. Trnci se pojavljuju 5 do 30 minuta nakon jedenja. Potom nastaju mučnina, povraćanje i grčevi u trbuhu, te slabost mišića. Neliječena respiratorna paraliza može biti fatalna, dok se preživjeli oporave u potpunosti [28].

## 2.2. SIMPTOMI TROVANJA HRANOM

Simptomi trovanja hranom kao i vrijeme pojave simptoma razlikuju se ovisno o izvoru zaraze. Znakovi i simptomi mogu započeti nekoliko sati nakon što se pojede kontaminirana hrana ili danima pa čak i tjednima kasnije. Uobičajeni slučajevi trovanja hranom obično uključuju najmanje tri od sljedećih simptoma [7]:

- grčevi u trbuhu,
- proljev,
- povraćanje,
- gubitak apetita,
- blaga groznica,
- slabost,
- mučnina,
- glavobolja.

Bolest uzrokovana trovanjem hranom obično traje od nekoliko sati do nekoliko dana. Najčešće prolazi sama od sebe, međutim ako dođe do sljedećih simptoma potrebno je zatražiti liječničku pomoć [13]:

- česte epizode povraćanja i nemogućnosti zadržavanja tekućina,
- krv prilikom povraćanja ili u stolici,
- proljev dulji od tri dana,
- ekstremna bol ili jaki grčevi u trbuhu,
- temperatura viša od 38,4 C,
- znakovi ili simptomi dehidracije - pretjerana žeđ, suha usta, malo ili nimalo mokrenja, jaka slabost ili vrtoglavica,

- neurološki simptomi kao što su zamagljen vid, mišićna slabost i trnci u rukama.

## 2.3. RIZIČNE SKUPINE

Trovanje hranom bolest je s kojom se gotovo svaka osoba susretne barem jednom u životu. Međutim, određene skupine ljudi češće obolijevaju i poprimaju ozbiljniji oblik bolesti. Sposobnost njihovog tijela da se bori protiv klica i bolesti nije toliko učinkovita iz različitih razloga. Prema tome, rizične skupine su [3]:

### 1. Odrasli u dobi od 65 i više godina

Gotovo polovica ljudi u dobi od 65 godina i starijih koji imaju laboratorijski potvrđenu bolest koja se prenosi hranom od *Salmonelle*, *Campylobacteria*, *Listerije* ili *E. coli* je hospitalizirana.

### 2. Djeca mlađa od 5 godina

Djeca mlađa od 5 godina imaju vanjski imunološki sustav koji se još uvijek razvija, pa sposobnost njihovog tijela da se bori protiv klica i bolesti nije toliko jaka. Trovanje hranom za njih može biti posebno opasno jer bolest može dovesti do proljeva i dehidracije. Djeca mlađa od 5 godina imaju tri puta veću vjerojatnost da će biti hospitalizirana ako dobiju infekciju salmonelom.

### 3. Osobe s oslabljenim imunološkim sustavom

Osobe s oslabljenim imunološkim sustavom zbog npr. dijabetesa, bolesti jetre ili bubrega, alkoholizma i HIV / AIDS-a; ili primanje kemoterapije ili terapije zračenjem ne mogu se jednako učinkovito boriti protiv klica i bolesti.

### 4. Trudnice

Trudnice su izloženije riziku jer se njihova tijela tijekom trudnoće nose s promjenama metabolizma i krvožilnog sustava [7]. Primjerice, trudnice imaju 10 puta veću vjerojatnost da se zaraze bakterijom *Listeria*.

## 2.4. DIJAGNOZA I LIJEČENJE

Trovanje hranom često se dijagnosticira na temelju detaljne povijesti, uključujući vrijeme trajanja bolesti, simptome i pojedenu hranu. Fizički pregled uključuje traženje znakova dehidracije. Težim slučajevim pristupa se i dijagnostičkim testovima, poput krvne

pretrage, kulture stolice ili pregleda na parazite. Unatoč tome, u nekim se slučajevima ne može utvrditi uzrok trovanja hranom [21].

Liječenje trovanja hranom obično ovisi o izvoru bolesti, ako je poznat, i težini simptoma. Kod većine ljudi bolest se riješi bez liječenja u roku od nekoliko dana, iako neke vrste trovanja hranom mogu trajati dulje.

Liječenje trovanja hranom može uključivati [21]:

- Nadoknadu izgubljene tekućine. Tekućine i elektroliti - minerali poput natrija, kalija i kalcija koji održavaju ravnotežu tekućina u tijelu - izgubljeni trajnim proljevom trebaju biti nadomješteni. Sportska pića s visokim udjelom elektrolita mogu biti od pomoći kao i voćni sokovi te kokosova voda koji mogu obnoviti ugljikohidrate i pomoći kod umora [20].
- Antibiotike. Liječnik može propisati antibiotike kod određenih vrsta bakterijskog trovanja hranom i ako su simptomi jaki.

U težim slučajevima trovanja hranom, pojedincima može biti potrebna hidratacija intravenskim tekućinama u bolnici. U najgorim slučajevima može doći i do duže hospitalizacije do oporavka [20].

## **2.5. POSLJEDICE TROVANJA HRANOM**

Većina slučajeva trovanja hranom prolazi sama od sebe u nekoliko dana. Tijekom tog vremena važno je spriječiti dehidraciju. Dehidracija predstavlja gubitak vode i esencijalnih soli i minerala iz organizma. Kod zdravih osoba, nakon što se nadomjesti tekućina koja se izgubi zbog povraćanja i proljeva, dehidracija više ne bi trebala predstavljati problem. Dojenčad, starije odrasle osobe i ljudi s potisnutim imunološkim sustavom ili kroničnim bolestima mogu postati ozbiljno dehidrirani kada izgube više tekućine nego što je mogu nadomjestiti. U tom slučaju, možda će trebati hospitalizaciju i intravenske tekućine [13]. Neke bolesti mogu rezultirati dugotrajnim zdravstvenim problemima ili čak smrću.

Kod ozbiljnijih slučajeva infekcije koje se prenose hranom mogu izazvati [3]:

- kronični artritis,
- oštećenje mozga i živaca,
- hemolitički uremički sindrom (HUS) koji rezultira zatajenjem bubrega.



### **3. TROVANJE HRANOM NA KRUZERIMA**

Putovanje kruzerom predstavlja jedinstvenu kombinaciju potencijalnih zdravstvenih problema. Putnici iz različitih dijelova svijeta okupljeni u često prenatrpanom, poluzatvorenom okruženju mogu olakšati širenje bolesti s osobe na osobu, te bolesti koje se prenose hranom ili vodom. Izbijanje epidemije može se zadržati na više putovanja prijenosom među članovima posade koji ostaju na brodu ili trajnim onečišćenjem okoliša. Posjete lukama također mogu putnike izložiti lokalnim bolestima. Udaljenost od kopna znači da će se možda trebati osloniti na medicinske mogućnosti i zalihe dostupne na brodu dulje vrijeme, a putnici na krstarenju i njihovi liječnici trebali bi biti svjesni medicinskih ograničenja brodova i pripremiti se u skladu s tim. Određene skupine, poput trudnica, starijih osoba, osoba s kroničnim zdravstvenim stanjem ili oslabljenim imunitetom, zahtijevaju posebno razmatranje prilikom razmatranja putovanja kruzerom [3].

Prema podacima CDC-a od 2008. do 2014. godine stope gastrointestinalnih bolesti među putnicima na putovanjima u trajanju od 3 do 21 dana smanjile su se s 27,2 na 22,3 slučaja na 100 000 dana putovanja. Od ukupnog broja osoba koje zatraže medicinsku pomoć tokom boravka na kruzeru 9%-10% oboli od gastrointestinalnih bolesti većinom povezanih s trovanjem hranom. U 2019. godini simptome gastrointestinalnih bolesti prijavio je 1201 putnik i 114 članova posade. Neke od najčešćih vrsta trovanja hranom koja se javljaju na kruzerima su norovirus, salmonela, e. coli, rotavirus, stafilokok aureus te legionarska bolest [29].

#### **3.1. FAKTORI KOJI UTJEČU NA IZBIJANJE EPIDEMIJE**

Faktori koji u najvećoj mjeri doprinose izbijanju epidemije na kruzeru su [18]:

##### **1. Neadekvatna kontrola temperature**

Priprema najrazličitijih namirnica u isto vrijeme za velik broj ljudi povećava rizik od lošeg rukovanja i pogrešaka kod termičke obrade ili čuvanja hrane. Pohrana namirnica na neodgovarajućoj temperaturi te posluživanje bifea jedni su od najčešćih razloga izbijanja epidemije na putničkim brodovima. Budući da se priprema hrana za velik broj

ljudi koji je konzumiraju u kratkom vremenskom razmaku često je potrebno pripremati obroke satima unaprijed i držati ih u hladnjaku, u aparatu za zadržavanje topline ili na sobnoj temperaturi.

Na primjer, istraga o izbijanju salmoneloze na kruzeru otkrila je da hrana poslužena u ponoć nije bila u hladnjaku dok je bila izložena te je nakon toga ponovno korištena kod sljedećih obroka.

Stoga, potrebno je cijelo vrijeme hranu držati na odgovarajućoj temperaturi, te primjereno odmrzavati i kuhati. Samo ako su higijenski postupci hrane strogo kontrolirani a temperature skladištenja na razinama koje neće dopustiti rast bakterija, tada se rizik od zaraze smanjuje.

## **2. Zdravstveno stanje osoblja uključenih u proces rukovanja hranom**

Članovi posade koji ne održavaju odgovarajuću razinu osobne higijene s naglaskom na osoblje zaduženo za pripremu i posluživanje hrane predstavljaju prijetnju za širenje epidemije. Stroge higijenske mjere, kao što su često pranje ruku, temeljito pranje gotove hrane koja ne zahtijeva naknadno kuhanja (npr. salate) i isključivanje zaražene posade, potrebno je kako bi se umanjio rizik od epidemije.

## **3. Nedostatak odgovarajućih higijenskih sredstava za osoblje**

Adekvatani sanitarni čvorovi i materijali s uputama o pravilnoj higijeni trebali bi biti dostupni na svakom brodu kako bi se posadi osigurao odgovarajući stupanj osobne higijene.

## **4. Kontaminirani sirovi sastojci**

Sirovi sastojci nerijetko predstavljaju izvor zaraze, posebno meso i riba. Važno je naglasiti i odvajanje sirove i gotove hrane budući da se patogeni mogu prenijeti s jedne hrane na drugu, izravnim kontaktom, rukovanjem hranom, kontaktnim površinama ili zračnim prijenosom. Sirovu hranu, posebno meso, treba fizički ili vremenski odvojiti od gotove hrane, učinkovitim čišćenjem i, prema potrebi dezinfekcijom. Površine, posuđe, opremu i uređaje potrebno je temeljito očistiti i po potrebi dezinficirati nakon rukovanja sirovom hranom [6].

## **5. Križna kontaminacija**

Križna kontaminacija predstavlja prijenos bakterija, virusa, parazita i dr., s jedne hrane na drugu, sa kontaminiranog pribora, opreme i površina te osoblja. Stoga je potrebno odvajati sirove i gotove sastojke, temeljito i redovito čistiti površine na kojima se priprema i obrađuje hrana kao i pranje ruku posade.

## **6. Obroci na obali i zapakirani obroci**

Budući da većina krstarenja uključuju posjete kopnu, obroci van broda moraju se uzeti u obzir kao potencijalna mogućnost izbijanja epidemije. Potrebno je osvijestiti putnike o mogućim opasnostima unošenja hrane i vode s obale. Zapakirana jela pripremljena za izlete na obalu također mogu predstavljati opasnost budući da se takva jela često pripremaju prije upotrebe i nose satima na neprikladnim temperaturama prije konzumacije, dajući dovoljno vremena kako bi došlo do razmnožavanja bakterija. Epidemije povezane s obrocima putnika na obali često su izvan kontrole brodskog osoblja.

## **7. Korištenje morske vode u kuhinji**

Kuhinja unutar kruzera trebala bi biti dizajnirana tako da se u prostore može provoditi samo pitka voda gdje se hrana čuva, priprema ili poslužuje. Važno je spriječiti onečišćenje hrane morskom vodom.

## **8. Neadekvatna toplinska obrada**

Namirnice poput mesa, ribe i jaja neadekvatno obrađene predstavljaju potencijalu opasnost. Morski plodovi (riba, školjke..) najčešće su povod izbijanja epidemije budući da se na kruzerima jedu u većoj mjeri.

### **3.2. HRANA KOJA NAJČEŠĆE UZROKUJE TROVANJE**

Namirnice koje najčešće uzrokuju trovanje hranom su [23]:

- Sirova hrana životinjskog podrijetla, odnosno sirovo meso i perad, sirova jaja, nepasterizirano mlijeko i sirove školjke.
- Voće i povrće također se može kontaminirati životinjskim otpadom kada se gnoj koristi za gnojidbu proizvoda na polju ili se nečista voda koristi za pranje proizvoda.

- Nepasterizirani voćni sokovi ili jabukovača također se mogu kontaminirati ako na voću postoje patogeni koji se koriste za njegovu proizvodnju.
- Bilo koja namirnica koju dodirne osoba koja je bolesna sa simptomima povraćanja ili proljeva ili koja je nedavno imala takvu bolest, može postati kontaminirana. Kada se ti prehrambeni proizvodi naknadno ne skuhaју (npr. salate, rezano voće), bolest se može prenijeti na druge ljude.

### 3.3. PRIMJERI TROVANJA HRANOM NA KRUZERIMA

U siječnju 2019. godine jedan od najvećih kruzera, The Royal Caribbean Oasis of the Seas, započeo je sedmodnevno krstarenje. Prilikom prvog zaustavljanja putnicima je na Haitiju poslužen buffet stol. Iste večeri javili su se simptomi trovanja hranom kod određenog broja putnika. Zbog epidemije koja je zahvatila 3% putnika i osoblja, krstarenje je prekinuto, a gostima je vraćen novac. Uzrokom epidemije smatra se norovirus [21].

U veljači 2018. na kruzaru Queen Victoria 80 putnika (4.2%), te 10 članova posade (1.03%) prijavilo je simptome trovanja hranom u vidu proljeva. Uzrokom se smatra enterotoksigena E. coli (ETEC). Kao odgovor na izbijanje bolesti, Cunard Line i posada na brodu izvijestili su o sljedećim radnjama: povećavanje postupaka čišćenja i dezinfekcije u skladu s planom prevencije izbijanja i reagiranja, prikupljanje uzoraka stolice iz slučajeva gastrointestinalnih bolesti putnika i posade radi testiranja itd [3].

Na kruzaru linije Silversea Cruises, u ožujku 2016. zabilježeno je 6.19% putnika i 3.55% posade sa simptomima trovanja hranom (povraćanje, proljev). Uzrokom se smatra Enterotoksigena Escherichia coli, a primjenjuje se mjere kao i u slučaju Queen Victoria [28].

U studenom 2017. godine na brodu Crown Princess koji spada u liniju Princess kruzera nastupila je zaraza uzrokovana *Clostridium Perfringensom*. Zabilježena su 184 slučaja zaraze, a na brodu je boravilo 2957 putnika. Također, zaraženo je i 12 članova posade. Još jedan slučaj u liniji Princess kruzera dogodio se u rujnu 2018. godine na kruzaru Island Princess kada je zabilježen slučaj zaraze norovirusom i campylobacterom. 71 od 2181 putnika je prijavio zdravstvene probleme. Glavni simptom zaraze bio je proljev a u svrhu suzbijanja zaraze u oba slučaja primjenjene su odgovarajuće mjere.

## 4. VODA KAO IZVOR ZARAZE

Voda namijenjena za ljudsku potrošnju podrazumijeva svu vodu, bilo u njezinu izvornom stanju ili nakon obrade, koja je namijenjena za piće, kuhanje, pripremu hrane ili druge potrebe domaćinstva, neovisno o njezinu podrijetlu te o tome opskrbljuju li se ljudi njome iz distribucijske mreže, iz cisterne ili u bocama odnosno posudama [4].

Voda je neophodna u svakodnevnoj upotrebi na brodovima za krstarenje i služi u razne svrhe kao što su potrošnja, osobna higijena, priprema hrane, čišćenje, rekreacija i još mnogo toga. Pružanje odgovarajuće kvalitete i sigurnosti vode temeljni je cilj broskog javnog zdravstva, kao i lučkih uprava kako bi se spriječile potencijalne vodene bolesti pomoću sustava upravljanja rizikom [14].

Voda iz slavine na kruzerima sigurna je za piće ukoliko brodske vlasti ne kažu drugačije. Voda na cijelom brodu pročišćena je, filtrirana i često ispitivana kako bi udovoljila standardima World Health Organisation (WHO). Mehanika raspodjele vode na brodovima razlikuje se od raspodjele vode na kopnu i može uključivati složeni lanac događaja u kojima lako može doći do mikrobiološke kontaminacije. Za razliku od obale, vodovod se na brodovima sastoji od brojnih cjevovoda ugrađenih u relativno ograničen prostor. Višestruki cjevovodni sustavi prenose pitku vodu, morsku vodu, kanalizaciju i gorivo te nude različite mogućnosti za poprečne veze, posebno tijekom popravka i održavanja. Nepravilne tehnike utovara i višestruko rukovanje lako mogu dovesti do onečišćenja pitke vode [22]. Osim toga, čimbenici koji doprinose izbijanjima epidemija uključuju onečišćenje voda u rezervoarima, neadekvatnu dezinfekciju, ulazak kanalizacije ili kaljuže u spremnike pitke vode, korištenje morske vode u kuhinji, povratni protok i unakrsnu kontaminaciju pitke vode vodom iz protupožarnog sustava [22].

### 4.1. NORME ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE ZA PIĆE

Norme zdravstvene ispravnosti vode za piće jednake su za kopnene objekte i ploveće objekte. **Direktivom o kvaliteti vode** namijenjene za ljudsku potrošnju utvrđeni su standardi kvalitete vode za piće u Europskoj uniji koje obvezuju zemlje članice na praćenje i ispitivanje. Parametri su podijeljeni u tri kategorije :

- mikrobiološki parametri: odnose se na prisutnost *Escherichia coli* i enterokoka,

- kemijski parametri: sadržaj posebnih tvari kao što su metali i organski spojevi do generičkih tvari kao što su pesticidi i nusproizvodi dezinfekcije,
- indikatorski parametri koji omogućuju uvid u postupke pročišćavanja te organoleptičku i estetsku kvalitetu vode za piće koja uključuje mikrobiološke, kemijske i radiološke parametre.

Nadzornik ili osoba zadužena za pitku vodu na brodu mora demonstrirati Plan sigurnosti vode (eng. Water Safety Plan - WSP) na zahtjev inspekcija. Osim toga, mora se pobrinuti da su svi zaposlenici pravilno osposobljeni za poštivanje smjernica o rukovanju pitkom vodom [3].

#### **4.2. PLAN SIGURNOSTI VODE**

Osobitosti vodnih sustava brodova za krstarenje čine upravljanje rizicima izazovnim procesom. Svjetska Zdravstvena organizacija predlaže Plan sigurnosti vode (WSP) kao najbolji pristup ublažavanju rizika i opasnosti od trovanja vodom.

##### ***Metodološki koraci za razvoj WSP-a na kruzeru [14]:***

1. Sastavljanje tima
2. Dokumentirati i opisati sustav
3. Procijeniti opasnosti i odrediti prioritete za rizike
4. Utvrditi kontrolne mjere
5. Definirati operativne granice
6. Uspostaviti nadzor
7. Uspostaviti korektivne radnje
8. Uspostaviti programe vođenja evidencije i potpore
9. Potvrđivanje i provjera

Nadzor nad cijelom vodom koja se koristi na brodu je neophodan. Najbolji parametri za nadzor su oni gdje se ciljane razine mogu provjeriti u stvarnom vremenu na primjer temperatura, zamućenost, klor i pH, kako bi se moglo što bolje i efikasnije reagirati na nepravilnosti [12]. Idealna metoda ispitivanja kakvoće vode bila bi sigurna, jednostavna, jednostavna za izvođenje na brodu, brza, pouzdana, robustna, ponovljiva, specifična za potrebne parametre, osjetljiva, usporediva sa standardnim metodama, da ne zahtijeva

specijalizirani skladišni prostor te koristila malo potrošnog materijala s ograničenom opremom i naravno, cjenovno pristupačna [12].

Cjelokupni uspjeh WSP-a ovisi o podršci višeg rukovodstva i predanosti kapetana i članova posade, ispravnom sustavnom izvršavanju svih koraka procjene rizika te praktičnost i primjenjivost u rutinskom radu [14].

Slučajevi trovanja vodom ističu potrebu za temeljitim higijenskim postupanjem s vodom duž vodovodnog lanca od obale do broda. Primjena sustava upravljanja osiguranjem kvalitete kao što je HACCP mogla bi pomoći u osiguranju sigurnosti vode. Preporučeno je da se na smjernice WHO-a o kvaliteti pitke vode primijeni pristup tipa Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP). HACCP se može prilagoditi na lanac opskrbe vodom od obale do brodova. Identificiranjem kritičnih kontrolnih točaka u lancu vodoopskrbe i postavljanjem kontrolnih standarda, sigurnošću vode na brodovima može se lako upravljati i spriječiti izbijanje bolesti koje se prenose vodom [22].

## 5. MJERE U SLUČAJU IZBIJANJA EPIDEMIJE

Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) uspostavili su Program za provođenje zdravstvenih mjera plovila (WSP) 1970-ih kao suradnju s industrijom kruzera. Program pomaže industriji kruzera u ispunjavanju odgovornosti za razvoj i sveobuhvatnu primjenu sanitarnih programa za smanjenje rizika od akutnog gastroenteritisa. Svako plovilo koje ima inozemni plan puta i prevozi 13 ili više putnika podvrgava se nenajavljenim inspekcijama dva puta godišnje i kada je to potrebno, ponovnoj inspekciji. Prilikom inspekcije provjeravaju sve prostorije broda. U kuhinji i prostorima za jelo provjerava se zaštita hrane tijekom nabave, opskrbe, skladištenja, pripreme i usluge, zdravlje i osobna higijena zaposlenika te održavanje opreme i pranje posuđa.

WSP definira gastrointestinalnu bolest kao tri ili više tekućih stolica unutar vremenskog razdoblja od 24 sata ili više od normalnog, ili povraćanje, zajedno s jednim od sljedećih simptoma: proljev, bolovi u mišićima, glavobolja, grčevi u trbuhu ili vrućica. Brodovi za krstarenje dužni su prijaviti WSP-u broj putnika i članova posade koji imaju simptome gastrointestinalnih bolesti te voditi popis svih putnika i članova posade koji su primili ili su im izdani lijekovi. WSP provodi istragu izbijanja bolesti kada 3% ili više putnika ili članova posade izjave da su bolesni sa simptomima gastrointestinalnih bolesti.

Tijekom istrage izbijanja epidemije WSP surađuje s osobljem broda za krstarenje i linijom za krstarenje kako bi utvrdio uzrok bolesti.

Kada se pojavi epidemija pregledavaju se zapisnici i evidencije te dnevnici nadzora. Dnevnici nadzora uključuju informacije kao što su specifični simptomi te datum i vrijeme nastanka bolesti. Pregledom dnevnika nastoji se utvrditi sljedeće:

- broj svih oboljelih na brodu,
- raspodjela bolesti među putnicima i posadom,
- početak bolesti,
- raspodjela bolesti tijekom svakog dana putovanja,
- profili simptoma zaraženih.



Ciljevi istrage su odrediti broj zaraženih na brodu, identificirati patogen koji uzrokuje bolest, utvrditi čimbenike rizika povezane s bolešću te formulirati mjere kontrole kako bi se spriječilo ili zaustavilo daljnje širenje bolesti.

Tijekom epidemije, osoblje WSP-a može se ukrcati na kruzer kako bi obavilo epidemiološku procjenu za ispitivanje raspodjele gastrointestinalnih bolesti, intervjuiranje putnika i članova posade te distribuciju i analizu upitnika. Osim toga mogu provesti i ciljanu procjenu zdravstvenog stanja okoliša kako bi se istražila određena područja na brodu te provjerila izloženost i putovi prijenosa bolesti kao i nadzirali postupci na planu sprječavanja izbijanja i reagiranja na brodu. Ova se procjena temelji na preliminarnim nalazima epidemiološkog pregleda. Na primjer, ako se sumnja da je voda izvor bolesti, WSP više pažnje posvećuje pregledu izvora vode. Ponekad se provodi i laboratorijsko ispitivanje radi potvrđivanja uzroka bolesti, a medicinsko osoblje može prikupiti uzorke stolice, povraćanja ili krvi za slanje u kopneni laboratorij.

*Mjere kontrole krstarenja uključuju sljedeće [6]:*

- povećavanje dnevnih učestalosti čišćenja i dezinfekcije,
- zaustavljanje visoko rizičnih aktivnosti, kao što su samoposlužni bifei i rukovanje,
- izoliranje bolesnih ljudi,
- prikupljanje kliničkih uzoraka i / ili uzoraka iz okoliša za analizu,
- pružanje dnevnih ažuriranja WSP-a koja uključuju broj slučajeva i izvještaje o tome što je brod učinio da uspostavi kontrolu,
- upozoravanje putnika i osoblja na bolest,
- pružanje informacija o pravilnom pranju ruku,
- obavještanje novih putnika o izbijanju prije nego što uđu na brod.

## **5.1. RUKOVANJE, PRIPREMA I POHRANA HRANE NA KRUZERIMA**

Lanac opskrbe i prijenosa hrane brodom sastoji se od pet glavnih komponenata koje pružaju višestruke mogućnosti za unošenje ili širenje zagađivača u hrani:

- izvor hrane koja dolazi na brod;
- prijenos hrane na mjesta za skladištenje na brodu;
- skladištenje i općenita distribucija hrane na brodu;

- priprema i posluživanje hrane, uključujući kuhanje i miješanje od strane rukovatelja hranom;
- rukovanje i skladištenje hrane za osobnu potrošnju od strane putnika ili posade, uključujući odnošenje i skladištenje hrane u privatnim prostorima za kasniju konzumaciju.

Planovi sigurnosti hrane (eng. FSP - Food safety plan) potrebni su za upravljanje postupkom pružanja sigurne hrane. FSP je dizajniran i implementiran za: izvor hrane, prijenos hrane na brod, brodski sustav skladištenja hrane, brodski sustav pripreme i posluživanja hrane, postupke rukovanja i skladištenja na brodu. Tipično se plan sigurnosti hrane temelji na analizi opasnosti i metodologiji kritične kontrolne točke (HACCP) [6].

Briga za sigurnost hrane podrazumijeva sve procese počevši od rukovanja, skladištenja i pripreme hrane za spriječavanje infekcije i pomaže nam da hrana zadrži dovoljno hranjivih sastojaka [10].

Posao kuhara na kruzerima zahtijeva opreznost i pažljivost na svakom koraku procesa proizvodnje i usluživanja hrane. Visoki stupanj sigurnosti potreban je kako bi tvrtkama za krstarenje omogućio da svoje goste zaštite od bolesti povezanih s hranom i zauzvrat zadrže dobru reputaciju na tržištu. Iz tog razloga, tvrtke diljem svijeta su se pobrinile da kuhari na kruzerima slijede HACCP sustav (eng. Hazard Analysis Critical Control Point) - za koji su istraživanja pokazala da je održiv sustav za sigurnost hrane. Strogo slijedeći postupke, kuhari na brodu mogu prepoznati kemijske, fizičke i biološke prijetnje u bilo kojem koraku protoka hrane - od dostave i skladištenja do kuhanja i usluge [30].

Prema tome, na svim mjestima, uključujući kuhinju, sustav **HACCP** slijedi postupak od sedam koraka [8]:

1. Analiza opasnosti
2. Određivanje kritičnih kontrolnih točaka
3. Uspostavljanje zaštitnih mjera s kritičnim granicama za svaku kontrolnu točku
4. Uspostavljanje postupaka praćenja kritičnih kontrolnih točaka
5. Uspostavljanje korektivnih radnji koje trebaju biti poduzete kada je praćenje pokazalo da kritične točke nisu osigurane na adekvatan način
6. Uspostavljanje postupaka kojim se potvrđuje da sustav ispravno funkcionira.
7. Uspostavljanje učinkovitog vođenja evidencije prema dokumentima HACCP sustava

## 5.2. SPRIJEČAVANJE I MJERE OPREZA

**Hrvatska agencija za hranu** ističe četiri važne stvari, tzv. **4Cs** (eng.) koje treba zapamtiti vezano uz pravilnu higijenu hrane [8]:

1. *Čišćenje (Cleaning)*
2. *Kuhanje (Cooking)*
3. *Hlađenje (Chilling)*
4. *Križna kontaminacija hrane (Cross-contamination)*

Ruke, posuđe i daske za rezanje treba prati prije i nakon rukovanja sa sirovim mesom, piletinom, morskom hranom i jajima te prije konzumiranja hrane. Najprikladnije su daske za rezanje napravljene od plastičnog ili nekog drugog neporoznog materijala.

Pravilno kuhanje uništava bakterije koje mogu izazvati trovanje hranom. Hranu je važno kuhati dovoljno dugo, što se posebice odnosi na meso. Prilikom podgrijavanje hrane potrebno je provjeriti je li potpuno zagrijana, te nakon konzumiranja ostatak baciti, a ne ponovo zagrijavati.

Zalihe i ostatke hrane potrebno je čuvati u hladnjacima, odnosno na onim temperaturama koje sprečavaju porast kolonija bakterija i proizvodnju njihovih toksina. Pokvarljive namirnice, kuhanu hranu i ostatke jela potrebno je obavezno pospremiti u hladnjak čim je prije moguće. Ostatak od kuhanja trebalo bi brzo ohladiti i tada staviti u hladnjak. Važno je uvijek pogledati deklaraciju na pakiranju i kakve režime čuvanja hrane nalaže proizvođač.

Križna kontaminacija hrane dodiranjem je jedan od glavnih uzroka trovanja hranom. Kako bi se spriječila kontaminacija hrane dodiranjem potrebno je uvijek prati ruke temeljito poslije kontakta sa sirovom hranom, držati sirovu hranu podalje od hrane spremne za konzumaciju, čuvati sirovo meso u plastičnim posudama koje se mogu zatvoriti, a nalaze se pri dnu hladnjaka tako da ne može doći do kontakta s drugim namirnicama (niti fizički, niti slučajnim curenjem stanične tekućine iz mesa), upotrebljavati zasebne daske za sjeckanje/radne površine za sirovu hranu i hranu spremnu za konzumaciju te temeljito čistiti noževe i drugi pribor ili posuđe nakon rada sa sirovom hranom.

Putnici s posebnim medicinskim potrebama, poput invalidskih kolica, spremnika s kisikom ili dijalize, trebali bi obavijestiti svoju liniju za krstarenje prije putovanja. Putnici sa određenim zdravstvenim stanjima trebali bi imati sažete osnovne zdravstvene podatke

(elektrokardiogram; radiografija prsnog koša, ako je abnormalna; krvna grupa; kronična stanja; alergije; podaci o kontaktima liječnika i popis lijekova) koji bi im olakšali njegu tijekom hitne medicinske pomoći. Pored toga, svi budući putnici trebali bi provjeriti pokrivenost zdravstvenog osiguranja te ako nisu uključeni, razmotriti mogućnost kupnje dodatnog osiguranja za medicinsku evakuaciju i zdravstvene usluge u stranim zemljama [3].

## 6. ZAKLJUČAK

Industrija kruzera značajno je napredovala od početnih inačica brodova namijenjenih za putovanje isključivo europske aristokracije. Danas, kruzeri imaju mjesta za više tisuća putnika te su dostupni većem dijelu populacije. Na njima je moguće pronaći sve, od kockarnica, barova, zabavnih aktivnosti pa sve do boutique trgovina. Poslužuju se velike količine raznovrsne hrane i pića kako bi se udovoljilo i najzahtjevnijim putnicima. To za sobom nosi određene rizike. Zbog velikog protoka ljudi, kretanja u zajedničkim prostorijama, velikog broja raznovrsnih jela posluženih na buffet stolovima kao i pogreške i nepažnja posade u rukovanju namirnicama nerijetko dolazi do trovanja hranom.

Trovanje hranom bolest je s kojom se gotovo svaki pojedinac barem jednom u životu susretne. Najčešće je popraćeno simptomima kao što su mučnina, povraćanje i proljev. U većini slučajeva radi se o blažim slučajevima koji prolaze bez potrebe za liječničkom intervencijom unutar nekoliko dana od pojave simptoma. U to vrijeme potrebno je piti puno tekućine kako bi se spriječila dehidracija te konzumirati laganiju prehranu. Vrste trovanja hranom mogu biti uzrokovane bakterijama, virusima, parazitima, kemikalijama, metalima i otrovnim biljem. U ovom radu obrađeni su najčešći uzročnici trovanja hranom na kruzeru kao što su Norovirus, Salmonela, E. Coli, trovanje ribom i plodovima mora, ali i vodom.

Voda je neophodna u svakodnevnom životu pa je i tokom krstarenja nužno osigurati putnicima siguran izvor vode. Kako bi se to postiglo nužno je slijediti smjernice Direktive o kvaliteti vode. Svjetska zdravstvena organizacija preporuča i uspostavu plana sigurnosti vode (WSP) koji se sastoji od nekoliko koraka. Potrebno je sastaviti educirani tim koji će provoditi dokumentaciju i nadzor sustava, znati procijeniti opasnosti te na njih pravovremeno reagirati.

Budući da se bakterije ne mogu vidjeti okom niti osjetiti mirisom, održavanje visokih standarda higijene posebno je važno pri cijelom procesu od nabave do posluživanja namirnica. Potrebno je uspostaviti planove nabave, pohrane, obrade i posluživanja namirnica koje umanjuju rizik od izbijanja epidemije te sprječavaju daljne širenje ako do nje dođe. Higijenske navike posade kao i putnika igraju važnu ulogu u sprječavanju epidemije.

Dakle, izvori bolesti koje se prenose hranom na brodovima za krstarenje većinom odražavaju infekcije poput onih u svakodnevnom životu s mjesta poput užurbanih restorana, vrtića, bolnica i staračkih domova. Međutim, posluživanje švedskog stola i velika aglomeracija ljudi različitog zdravstvenog stanja razlog su nešto bržeg i intenzivnijeg širenja bolesti na kruzerima.

## LITERATURA

- [1] A. B. Wagner, Jr.: *Bacterial Food Poisoning*, <https://aggie-horticulture.tamu.edu/extension/poison.html> (pristupljeno 25.08.2020.)
- [2] Capak, K.; Barišin, A.; Petrović, G.; Jeličić, P. HZZJ: Tri ključa za zdravije danas i sutra <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2017/07/Bro%C5%A1lura-prehrana.pdf> (pristupljeno 20.08.2020.)
- [3] Centers for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/> (pristupljeno 10.08.2020.)
- [4] Direktiva vijeća Europske unije 98/83/EZ od 3. studenoga 1998. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju
- [5] Goodies, M. E.; Emmanuel, E. K. Yabrade, T. P.; Kelechi, A. K.; Rachael, I. C.: *Causative agents and chemotherapy for food poisoning*, World Journal of Advanced Research and Reviews, 2020.
- [6] Guide to Ship Sanitation, 2011., vol.3, Geneva: World Health Organization, [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK310826/#\\_NBK310826\\_dtls](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK310826/#_NBK310826_dtls) (pristupljeno 20.08.2020.)
- [7] Healthline, 2017., Food poisoning, <https://www.healthline.com/health/food-poisoning> (pristupljeno 27.08.2020.) [20]
- [8] Hrvatska agencija za hranu: HACCP <https://www.hah.hr/arhiva/haccp.php> (pristupljeno 27.08.2020.)
- [9] Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2017., Trovanje hranom, <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/trovanje-hranom/> (pristupljeno 27.08.2020.)
- [10] Institut za zdravlje i sigurnost hrane: *Vodič za unaprijeđenje sigurnosti hrane*, 2020. <https://inz.ba/besplatni-vodic-za-unaprijedjenje-sigurnosti-hrane-zdrava-hrana-preduvjet-za-uspjesno-drustvo/> (pristupljeno 13.08.2020.)
- [11] Ljevaković-Musladin, I.; Lakić, M.: Salmoneloza, <https://www.zzjzdnz.hr/hr/zdravlje/hrana-i-zdravlje/624> (pristupljeno 25.08.2020.)
- [12] Managing water quality on board passenger vessels to ensure passenger and crew safety. (2019). *Perspectives in Public Health*, 139(2), 70–74.
- [13] Mayo clinic, 2020., Food poisoning, <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/food-poisoning/symptoms-causes/syc-20356230> (pristupljeno 27.08.2020.) [21]

- [14] Mouchtouri, V. A.; Bartlett, C. L. R.; Diskin, A.; Hadjichristodoulou, C. (2012): *Water Safety Plan on cruise ships: A promising tool to prevent waterborne diseases. Science of The Total Environment*, 429, 199–205.
- [15] Mulić, R.; Ćorić, G.; Jerončić Tomić, I.: *Opskrba brodova zdravstveno ispravnom vodom za piće*
- [16] Pardal, M. P. S.; Minhas, S. : *Outbreak of food poisoning in an educational institution*, Global Journal for Research Analysis, 2020., vol.9
- [17] Petrovčić, D.: *Mikrobiološka trovanja hranom*, 2017.  
<http://www.zzjzvpz.hr/index.php?sadrzaj=djelatnost&dj=2&djttx=educlancivise&novtxt=94> (10.08.2020.)
- [18] Rooney, M. R.; Cramer, E. H.; Mantha, S.; Nichols G., Bartram, J. K.; Farber, J. M.; Benembarek, P. K.: *A Review of Outbreaks of Foodborne Disease Associated with Passenger Ships: Evidence for Risk Management*, Public Health Reports, 2004, vol. 119
- [19] Šumić, Z.: *Bakterije izazivači trovanja hranom*, 2009. ,  
<https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/bakterije-izazivaci-trovanja-hranom#toc-staphylococcus-aureus> (pristupljeno 23.08.2020.)
- [20] Zavod za biomedicinsku dijagnostiku i ispitivanje, *Norovirus uzročnik akutnih infekcija probavnog sistema* <http://www.nalaz.org/v2/norovirus-uzrocnik-akutnih-infekcija-probavnog-sistema/> (pristupljeno 24.08.2020.)[12]
- [21] Ware, G. J.: *Norovirus outbreak on Royal Caribbean cruise ship sickens 475 passengers*, 2019. <https://abcnews.go.com/US/270-cruise-ship-passengers-sickened-norovirus-royal-caribbean/story?id=60291868> (pristupljeno 31.08.2020.)
- [22] World Health Organization: *Sanitation on Ships Compendium of outbreaks of foodborne and waterborne disease and Legionnaires' disease associated with ships 1970-2000* Geneva, Switzerland, 2001
- [23] <https://www.health.state.mn.us/diseases/foodborne/basics.html> (pristupljeno 30.08.2020.)
- [24] <https://www.krenizdravo.hr/zdravlje/trovanje-hranom-vrste-uzroci-simptomi-i-lijecenje> (pristupljeno 10.08.2020.)
- [25] <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/infekcije-i-zarazne-bolesti/zarazne-bolesti-izazvane-parazitima/trihineloza> (pristupljeno 2.9.2020.)
- [26] <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/infektologija/gram-negativni-bacili/sigeloza> (pristupljeno 2.9.2020.)



- [27] <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/infektologija/anaerobne-bakterije/otrovanje-hranom-koje-uzrokuje-clostridium-perfringens> (pristupljeno 1.9.2020.)
- [28] <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/ozljede-i-trovanja/otrovanja/kemijsko-otrovanje-hranom> (pristupljeno 2.9.2020.)
- [29] <https://www.marlaw.com/maritime-personal-injury/cruise-ship-injuries/food-poisoning/> (pristupljeno 1.9.2020.)
- [30] <https://cruiseonlinee.blogspot.com/2019/02/food-safety-procedure-rules-for-cruise.html> (pristupljeno 1.9.2020.)