

Curs 5 Politici și strategii de siguranță alimentară

Genul *Campylobacter*

Caracteristici generale. *Campylobacter* și *Arcobacter* fac parte din familia *Campylobacteraceae*, care include 18 specii și subspecii ale genului *Campylobacter* și 4 specii ale genului *Arcobacter* (Murray și al., 1999). Vectorii de transmitere a bolii sunt păsările migratoare, rozătoarele, sursele naturale de apă și insectele.

Bacteriile din genul *Campylobacter* sunt nesporulate, microaerofile. Condițiile optime de dezvoltare sunt 2,0-5,0% oxigen în mediu și 5,0-10,0% CO₂, creșterea fiind inhibată la o concentrație de 21% oxigen. Temperatura optimă de creștere este de 37-42°C; în condiții optime de mediu din punct de vedere nutritiv și atmosferic, creșterea poate apărea într-un interval mai larg de temperatură (30- 45°C). pH-ul de dezvoltare este 4,9-8,0, cu un optim între 6,5-7,5. Bacteriile din genul *Campylobacter* sunt sensibile la uscare, necesită a_w mai mare de 0,912 și sunt destul de sensibile la concentrații de NaCl.

Capacitatea de colonizare și proliferare în sistemul intestinal uman depinde de prezența fierului.

Boala. *Campylobacter jejunii* și *C. coli* sunt cele mai cunoscute specii ale genului asociate cu boala diareică. Mecanismul patogenic al *C. jejuni* se studiază încă deoarece este dificilă diferențierea tulpinilor patogene de cele nepatogene **Se apreciază că tulpinile izolate de la păsări sunt patogene.**

Gastroenteritele la om pot fi produse și de alte specii ale genului *Campylobacter* (de exemplu, *C. lariidis*, *C. hyointestinalis*), dar se apreciază că aproximativ 99% dintre cazuri sunt provocate de *C. jejuni*.

Curs 5 Politici și strategii de siguranță alimentară

Doza de infecție. Campilobacterioza este provocată de cca. 500 celule viabile, doza infectivă diferă însă de la individ la individ. Durata de incubare este de 2-5 zile, iar simptomele pot persista mai mult de 10 zile. Boala se manifestă prin colită acută combinată cu febră, dureri abdominale, dureri de cap, diaree cu sânge, inflamații.

Alimente susceptibile. Vectorii alimentari sunt laptele crud, ouăle, carnea roșie, apa, carnea de pasăre, apa neclorinată.. C. jejuni contaminează frecvent carnea de pui crudă. Se apreciază că un procent de 20-100% din produsele comercializate sunt contaminate, deoarece puii de pasăre sănătoși sunt purtători de bacterii în tractul intestinal.

Frecvența bolii. C. jejuni este liderul afecțiunilor diareice bacteriene în SUA. Numărul de îmbolnăviri depășește cazurile estimate de salmoneloză (2 - 4 000 000 cazuri/an).

Grupuri susceptibile. Orice individ poate fi purtător de C. jejuni, însă se apreciază că adulții între 15-29 și copii până în 5 ani sunt mai susceptibili la îmbolnăvire.

Metode de analiză. Izolarea lui C. jejuni din alimente este dificilă datorită concentrației scăzute în care se regăsește bacteria. Metodele necesită utilizarea unui mediu de cultură cu antibiotice și condiții microaerofile, cu un conținut de 5% oxigen și 10% CO₂. Izolarea poate dura de la câteva zile până la o săptămână.

Genul Salmonella

Caracteristici generale. Salmonella aparține genului Enterobacteriaceae, bacterii Gram negative, facultative anaerobe, nesporulate.

Salmonella poate crește în intervalul de temperatură de 5,2-46,2°C, cu un domeniu optim de 35-43°C și într-un domeniu de pH de 3,8-9,5 cu un optim 6,5-7,5. Indicele de activitate al apei optim pentru creștere este mai mare de 0,93 și necesită concentrații de NaCl peste 4% în condiții optime de mediu din punct de vedere nutritiv.

Boala. Tulpinile tifoidale (*S. Typhi*, *S. Paratyphi A.*, *S. Paratyphi C* și *S. Sendai*) produc febra tifoidă. Tulpinile netifoidale produc infecții intestinale după o perioadă de incubare de 5 ore - 5 zile cu simptome ca: diaree, greață, febră, stare de vomă, frisoane și dureri abdominale. Simptomele durează de regulă 1-2 zile și afectează toate categoriile de vârstă, cu o incidență mai mare la copii.

Salmonella populează și se multiplică în lumenul intestinului subțire, printr-un mecanism de adeziune temporar. Are capacitatea de a sintetiza în enterocitele gazdă o enterotoxină termostabilă.

Doza de infecție. Doza de infecție este mai mică de 10³ în funcție de serotip și modul de transmitere, uneori chiar mai mică de 10² în funcție de sistemul imunitar al organismului gazdă (Blaser și al., 1995).

Alimentele susceptibile sunt carnea crudă, carnea de pui, ouăle, laptele și produsele din lapte, peștele, creveții, pui de baltă, drojdia, nuca de cocos, sosuri și dressing-uri pentru salate, mixturi pentru prăjituri, topping-uri, gelatina, unt de arahide, cacao și ciocolată. Salmonella ssp. au fost izolate din coaja de ouă. *S. enteritidis* poate fi izolată și din gălbenușul de ou.

Curs 5 Politici și strategii de siguranță alimentară

Frecvența bolii. În SUA sunt raportate 2-4 milioane de cazuri anual de salmoneloză, cu o incidență ascendentă a cazurilor produse de *S. enteritidis*. În România, numărul de cazuri raportate de salmoneloză în 2005 este de 716, cu o scădere evidentă în ultimii ani.

Complicații ale bolii. *S. typhi* și *S. paratyphi* A, B, și C produc febra tifoidă la oameni. Rata de deces în cazul febrei tifoide este de 10% comparativ cu mai puțin de 1% pentru marea majoritate a cazurilor de salmoneloză. *S. dublin* poate conduce la o rată a mortalității de 15% la vârstnicii cu septicemie, în timp ce *S. enteritidis* poate determina la o rată a mortalității de 3,6% în rândul vârstnicilor din aziluri. Complicații pot apărea după cca. 3 săptămâni, concretizate în artrite reactive, artrite septice, septicemii.

Grupuri susceptibile. Toate categoriile de vârstă prezintă susceptibilitate la îmbolnăvire, dar simptomele sunt mai severe în rândul vârstnicilor, copiilor și persoanelor infirme. Bolnavii de SIDA manifestă frecvent salmoneloză, cu episoade recurente.

Metode de analiză. Metodele convenționale necesită o perioadă de 5 zile pentru obținerea rezultatelor prezumtive. De asemenea au fost dezvoltate o serie de metode rapide care necesită doar 2 zile.

Curs 5 Politici și strategii de siguranță alimentară

Genul Escherichia

Caracteristici generale. E. coli aparține familiei Enterobacteriaceae și sunt bacterii Gram negative, facultativ anaerobe, nesporulate. Au fost identificate și caracterizate 4 categorii majore de E. coli care cauzează boala diareică, diferențiate prin virulență, patogenitate și sindrom clinic, și anume:

E. coli tulpina enteropatogenică EPEC;

E. coli tulpina enterotoxigenică - ETEC;

E. coli tulpina enteroinvazivă EIEC;

E. coli tulpina producătoare de toxină Shiga STEC.

Variantele STEC includ tulpinile enterohemoragice (EHEC), care conțin aproximativ 112 serotipuri, dintre care cea mai cunoscută este E. coli 0157:H7, producătoare de verotoxină. Variantele ETEC includ 32 serotipuri, cele EPEC 23 serotipuri neinvazive și nu produc toxine sau enterotoxine. Categoria EIEC include 14 serotipuri care au capacitatea de a părăsi lumenul intestinal și de a invada țesuturile celulei gazdă.

E coli 0157:H7 determină aproximativ 73 480 cazuri de îmbolnăvire, peste 2 000 necesitând spitalizare, cu aproximativ 61 de decese anual (Edwards și Fung, 2006). E. coli 0157:H7 sintetizează verotoxine, similare cu toxina produsă de Shigella ssp. Capacitatea de a produce această toxină se datorează unor bacteriofagi, care au transmis direct sau indirect gene de la Shigella la E. coli.

Virulența E. coli 0157:H7 este cauzată de capacitatea de a se atașa de celulele

Curs 5 Politici și strategii de siguranță alimentară

mucoasei intestinale și de a produce verotoxină I și II (Karmali, 1989).

Tulpinile diareice E. coli pot crește la temperaturi de 7-8°C și 44-46°C, cu un optim de temperatură de 35-40°C. pH-ul optim este 6,0-7,0, dar se poate dezvolta și la PH 4,4-9,0 și aw 0,95. Spre deosebire de majoritatea patogenilor, E. coli tolerează concentrații ridicate de acid, fiind rezistente la 1,5% acid acetic, citric și lactic.

Tulpina diareică se regăsește în tractul gastrointestinal al mamiferelor și este asociată contaminărilor cu materii fecale prin intermediul mâinilor, apă sau alimente.

Boala și doza de Infecție. După ingerarea unei doze mai mari de 10 celule, perioada de incubare este cuprinsă între 3-9 zile. În această perioadă, serotipurile STEC (0157:H7, 0157:NM, 0111:H8, 0111:NM și 026:H11) pot determina apariția unor simptome persistente timp de 2-9 zile manifestate prin diaree, colită hemoragică, și în unele cazuri sindromul uremie hemolitic caracterizat prin anemie hemolitică, trombocitopenie și blocaj renal acut (Cary și al., 2000).

În cazul infecțiilor cu **ETEC**, după perioada de Incubare de 14-50 ore, pot apărea simptome clinice ca greață, migrene, diaree apoasă, dureri abdominale, febră, care pot dura 3-19 zile (ICMSF, 1996). Doza infectivă este mai mare de 10 celule, afecțiunea fiind de regulă asociată călătoriilor.

EPEC au fost asociate de regulă cu diaree la sugari. Doza infectivă este scăzută la sugari și copii și ridicată la adulți (> 10⁶ celule). După 3-72 ore de incubare, simptomele se manifestă prin diaree acută, prelungită la copii, acompaniată de vomă și febră. Serotipurile EPEC produc de regulă diaree, ocazional cu sânge. Persoanele afectate prezintă aceste simptome o perioadă de 6 ore până la 3 zile, însă patogenul poate staționa în organism mai mult de 2 săptămâni după dispariția acestor manifestări.

Curs 5 Politici și strategii de siguranță alimentară

EIEC prezintă o perioadă de incubare de 8 - 24 ore, simptomele se manifestă prin diaree apoasă urmată de scaune dizenterice cu sânge. Doza infectivă este mai mare de 10⁶ celule, simptomele putând fi confundate cu dizenteria produsă de *Shigella*.

Alimente susceptibile. Marea majoritate a cazurilor de îmbolnăviri s-au datorat tratamentelor termice necorespunzătoare, în special a alimentelor de origine bovină dar și în cazul altor alimente: apă, suc de mere, cidru, cartofi, ridichi etc.

Genul *Shigella*

Caracteristici generale. Genul *Shigella* face parte din familia Enterobacteriaceae și cuprinde 4 serogrupuri: serogrupul A (*S. dysenteriae*), serogrupul B (*S. flexneri*), serogrupul C (*S. boydii*) și D (*S. sonnei*). Primele trei serogrupuri cuprind 38 serotipuri, în timp ce serogrupul D conține un singur serotip.

Bacteriile din genul *Shigella* sunt nesporulate, facultativ anaerobe. Pot crește în intervalul de temperatură 6-48°C, cu un optim la 37°C. *S. sonnei* tolerează temperaturi mai scăzute decât alte serogrupuri. Intervalul optim de pH este 6,0 - 8,0, deși bacteriile pot crește și între 4,8 și 9,3 (ICMSF, 1996).

Shigella este asemănătoare cu *E. coli* în ceea ce privește structura ADN-ului, caracteristicile biochimice și reactivitate la unii anticorpi.

Curs 5 Politici și strategii de siguranță alimentară

Boala. *Shigella* determină infecții gastrointestinale după 12-50 ore de la ingerare care se manifestă prin diaree apoasă în combinație cu febră, stare de oboseală, dureri abdominale însoțite de simptome asemănătoare dizenteriei clasice (scaune cu sânge, cu mucus). Shigeloză poate dura 1-2 săptămâni până la 1 lună. Deși toate cele 4 serogrupuri pot produce îmbolnăviri, agentul cel mai cunoscut este *S. dysenteriae*, care poate conduce și la complicații cum ar fi sindromul hemolitic. Dizenteria clasică rezultă din colonizarea extensivă și invazia mucoasei colonului cu inducerea fagocitozei și apariția unor inflamații.

Doza infectivă. Doza de infecție (ID_{50}) este mică, considerându-se că 50% dintre persoanele infectate dezvoltă boala la ingerarea a aproximativ 5000 celule în cazul *S. flexneri*, *S. sonnei* și *S. dysenteriae*, deși unele persoane s-au îmbolnăvit după consumul a 10-200 celule .

Alimente susceptibile. Shigeloză apare la ingerarea unor alimente sau apă contaminate cu materii fecale. Genul *Shigella* nu este asociat cu anumite alimente. Cazurile raportate de shigeloză s-au datorat consumului de lapte, salată, carne de pasăre. Aproximativ 20% din cazurile de shigeloză apar în timpul călătoriilor, *S. sonnei* și *S. flexneri* fiind cei mai întâlniți agenți.

Yersinia enterocolitica

Caracteristici generale. Genul *Yersinia* aparține familiei *Enterobacteriaceae*, conține 10 specii, trei dintre ele fiind considerate patogene. *Y. pestis* este agentul pentru plagă, *Y. pseudotuberculosis* este un patogen de origine animală și poate infecta organismul uman prin ingerarea de alimente sau apă contaminată iar *Y. enterocolitica* provoacă gastroenterite (Cary și al., 2000).

Bacteriile din genul *Yersinia* sunt Gram negative, nesporulate, pot crește atât în condiții aerobe cât și anaerobe, fiind considerate facultativ anaerobe.

Y. enterocolitica se poate dezvolta între 0-45°C, cu un optim de temperatură cuprins între 25°C și 30°C. Supraviețuiește în condiții alcaline, dar nu și în condiții acide, cu un interval de pH cuprins între 4,0 și 10,0 și un optim la pH 7,6. Tolerează concentrații de 5% NaCl.

Curs 5 Politici și strategii de siguranță alimentară

Boala. Nu toate serotipurile *Y. enterocolitica* sunt enteropatogeni. Serotipul specific responsabil pentru yersinioza umană se găsește predominant în carnea de porc.

Ingerarea apei sau a alimentelor contaminate (în special carne crudă de porc sau insuficient tratată termic) conduce la apariția bolii după o perioadă de incubare de câteva zile până la o săptămână. Yersinioza intestinală persistă 1-2 săptămâni la adulți și 4 săptămâni la copii și se manifestă prin diaree apoasă sau cu sânge în combinație cu febră, vomă, dureri abdominale care pot fi confundate cu apendicita.

Toxina produsă de *Y. enterocolitica* este stabilă la tratamentul termic de încălzire și la depozitare prelungită, este insensibilă la atacul enzimelor digestive și prezintă stabilitate la aceeași valoare de pH ca și enterotoxina sintetizată de ETEC. Conform ICMSF (1996), **toxina produsă de *Y. enterocolitica* nu prezintă patogenitate pentru organismul uman.**

Grupuri susceptibile. Grupurile țintă sunt copiii sub 15 ani și persoanele cu sistem imunitar deficitar.

Complicații ale bolii. Complicațiile includ septicemia, meningita, sindrom Reiter, miocardie, tiroidită etc.

Alimente susceptibile. *Y. enterocolitica* poate fi izolată din laptele crud, ape menajere, sol, fructe de mare, carne de pasăre, porc (Lund și al., 2000). Este o bacterie psihotrofă, putând fi izolată din alimente refrigerate, însă în aceste condiții creșterea este inhibată de alți competitori psihotrofi .