

Listerióza z hľadiska mliekárenskej technológie

MARTIN ANTAL – FRIDRICH GÖRNER

Súhrn. Listeriόza je predovšetkým choroba zvierat, ale vyskytuje sa aj u ľudí. Počas listeriόvého zmetania u zvierat sa môže masívne kontaminovať prostredie, a tým aj potraviny živočíšneho pôvodu, najmä mäso a mlieko.

Listeria monocytogenes, pôvodca listeriόzy, je vnútrobunkový parazit, ktorý sa môže vyskytovať vo veľkých množstvách vo fagocytoch a v mlieku. V prostredí produkcie mlieka sa môže vyskytovať aj v nedostatočne fermentovanom silážovanom krmive (pH 5,2).

Voľné baktérie *Listeria monocytogenes* v mlieku, ako aj inkorporované v leukocytoch sa devitalizujú pasterizáciou pri 85 °C za 10 s. Pri šetrnej pasterizácii mlieka pri teplotách 76,4 až 77,8 °C sa za 15,4 s neinaktivujú spoľahlivo.

Listeria monocytogenes sa pri výrobe syrov zrejúcich pod plesňou *Penicillium camemberti*, ako aj pod mazovou bakteriálnou kultúrou so znižujúcou sa pH hodnotou rozmnožujú. Ich rizikovosť v syrárskej technológii zvyšuje aj to, že sú halotolerantné (rastú pri obsahu NaCl 10 %) a chladotolerantné (rastú pri 4 °C).

Prevencia prenosu listerií potravinami na človeka spočíva najmä v dodržiavaní hygienických predpisov a z hľadiska mliekárenskej technológie v správnej pasterizácii mlieka na výrobu syrov pri 85 °C za 10 s.

Listeriόza u ľudí sa vyznačuje pestrými chorobnými príznakmi. Prejavuje sa najmä ako vnútromaternicová infekcia plodov alebo ochorenie novorodenca. Môže sa vyskytnúť aj u starších osôb, a to najmä u tých, ktorí sú postihnu-

Doc. MUDr. Martin Antal, CSc., Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Limbová 14, 833 01 Bratislava.

Prof. Ing. Dr. Fridrich Görner, DrSc., Katedra technickej mikrobiológie a biochémie, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

tí iným základným ochorením, a u gravidných žien. Má vysokú úmrtnosť, 30 až 70 % (Elischrová, cit. [7]).

Najčastejším pôvodcom nákazy je *Listeria monocytogenes*. Rozlišuje sa jej 7 základných sérovarov a sú známe ešte štyri ďalšie genospecies, z ktorých väčšina nie je pre človeka patogénna. Patogénna *L. monocytogenes* je prenosná potravinami na človeka. Tvorí pravidelné pohyblivé grampozitívne aeróbne až fakultatívne anaeróbne krátke, často polymorfné paličky. Jej optimálna teplota je medzi 30 až 37 °C, ale rastie v rozmedzí 1 až 45 °C. Neprežíva zázehrev na 60 °C trvajúci 30 min. Rastie v intervale pH 6 až 9. Dobre rastie na bežných bakteriologických živných médiách, napr. na krvnom agare. Rast mikroorganizmov podporuje prídavok glukózy. V bujóne rastie za prítomnosti 10 % NaCl, niektoré kmene znášajú aj 20 % NaCl. Všetky kmene produkujú alkalickú fosfatázu (Seeliger a Jonesová, cit. [1]).

Listeria monocytogenes je v prírode značne rozšírená, čo sa vysvetľuje jej odolnosťou proti nepriaznivým vplyvom prostredia. Bola izolovaná z vody, pôdy, vzduchu, rastlín a fekálií. Je veľmi halotolerantná. Jej prežívanie v potravinách bolo dokázané v syroch camembert, čedar a iných, ako aj v tvarohu a beztukovom sušenom mlieku. Významná je aj jej psychrotrofnosť, dobre sa rozmnožuje aj pri chladničkových teplotách. Odoláva aj mraziarskym teplotám, čo dokázala napr. jej izolácia z mrazených smotanových krémov [9].

Prameňom nákazy listeriózy pre človeka sú predovšetkým rozličné druhy zvierat. Na našom území sa živočíšna listerióza vyskytuje najmä medzi hovädzím dobytkom a ovcami, zriedkavejšie medzi ošipánymi, králikmi, hydinou a inými zvieratmi. Masívna kontaminácia vonkajšieho prostredia nastáva pri listériovom zmetaní hovädzieho dobytku a iných zvierat plodovou vodou a očistkami. Pri predpôrodnej infekcii sa nákaza prenáša z matky na plod krvnou cestou. *Listeria monocytogenes* je vnútrobunkový parazit a zhromažďuje sa vo veľkých množstvách vo fagocytoch a v mlieku [8].

Prenos nákazy zo zvierat na ľudí sa uskutočňuje väčšinou potravinami živočíšneho pôvodu, najmä surovým mäsom alebo polosurovými mäsovými výrobkami, ako je tatársky biftek, nedostatočne zahriate klobásy a iné udeniny, ktoré sú primárne alebo sekundárne kontaminované listériami. Infekcia sa môže preniesť aj pri kuchynskom spracovaní mäsa, najmä hydiny (Elischrová, cit. [7]).

Mimoriadnu pozornosť vzbudili epidémie listeriózy s dokázaným prenosom mliekom a syrmí, ktoré sa vyskytli v tomto desaťročí v USA, ale aj v Európe.

Listeria monocytogenes sa často izoluje aj z niektorých rastlín, a preto z nesprávne fermentovaného silážového krmiva (pH 5,2) sa tieto baktérie môžu dostať do populácie dojníc a do mlieka [8]. Z tohto a z iných zdrojov prostredia sa môže kontaminovať surové mlieko voľne suspendovanými baktériami

L. monocytogenes. Tak sa príležitostne infikujú aj vemená dojnic a z nich aj mlieko. Výskyt *L. monocytogenes* v surovom mlieku nie je zriedkavý (podľa rôznych údajov môže sa vyskytnúť v 0,9 až 45,3 % vyšetrených vzoriek) [2]. *Listeria monocytogenes* môže byť v surovom mlieku jednak ako voľne suspendované baktérie, jednak vnútri buniek – leukocytoch (biele krvinky), ktoré sú v mlieku zvyčajne prítomné. Čistením surového mlieka odstredovaním sa časť leukocytov a baktérií v nich obsiahnutých zo surového mlieka odstráni; voľné listérie v mlieku však zostávajú.

U novo sa vyskytujúcich patogénnych baktérií v mlieku sa vždy vynorí otázka ich devitalizácie pri pasterizácii. Voľné listérie suspendované v mlieku mali D-hodnotu pri 71,7 °C 0,8 až 1,1 s [3], pri 71,7 °C 0,9 až 2,7 s [4] alebo takisto pri 71,7 °C 4,1 s [5]. Pri pasterizačnom štandarde 72 °C za 20 s by v prvom prípade bola logaritmickej redukcia počtu voľných baktérií 18 až 25 a v treťom prípade iba 4,9. To znamená, že v poslednom prípade by zo 100 000 baktérií/ml ostalo po pasterizácii v mlieku živých 1,3/ml, čo je pre šetrnú pasterizáciu malá istota. Ďalej sa udáva, že baktérie *L. monocytogenes* v leukocytoch sú proti záhrevu pri pasterizácii mlieka odolnejšie ako voľné. Podľa Doyle a kol. [6] listérie prežili 16,4 s pri pasterizačnej teplote 71,7 až 73,9 °C, ale 15,4 s pri pasterizačnej teplote 76,4 až 77,8 °C už neprežili. U nás sa konzumné mlieko pasterizuje prevažne pri 85 °C za menej ako 10 s. Tento záhrev by mal byť z hľadiska devitalizácie *L. monocytogenes* v zmiešanom mlieku vyhovujúci. Mlieko na výrobu syrov sa niekedy zahrieva šetrnejšie, iba na 72 °C za 30 až 40 s. Z hľadiska množenia *L. monocytogenes* pri výrobe niektorých syrov a pri vysokom obsahu tohto mikróba v surovom mlieku by za veľmi nepriaznivých okolností mohli tieto bunky pasterizáciu prežiť a v syre sa rozmnožiť.

Pri pokusnej výrobe mäkkých syrov zrejúcich pod plesňou camembertskeho typu z mlieka umelo kontaminovaného *L. monocytogenes* tento mikrób prežil všetky technologické procesy a paralelne so vzrastajúcim pH počas zrenia syra sa aj množil. Mlieko použité na výrobu obsahovalo $5 \cdot 10^2$ KTJ *L. monocytogenes*/ml a po 56-dňovom zrení a skladovaní pri pH 7 obsahoval syr $1 \cdot 10^7$ KTJ $\cdot g^{-1}$. Mäkké syry s pomerne vysokým pH, najmä na povrchu odkyslenom plesňou alebo syry zrejúce pod mrazom môžu byť rizikové z hľadiska prenášania listérií, najmä ak boli vyrobené z kontaminovaného mlieka. Riziko zväčšuje aj halotolerantnosť *L. monocytogenes* a skutočnosť, že sa množí i pri chladničkových teplotách. Generačné časy v mlieku, v kakaovom mlieku a v šľahačkovej smotane [9] boli:

pri 35 °C 41 min,

pri 21 °C 1 h 43 min až 1 h 55 min,

pri 13 °C 4 h 27 min až 6 h 55 min,

pri 8 °C 8 h 40 min až 14 h 33 min,

pri 4 °C 29 h 44 min až 45 h 33 min.

Maximálny počet KTJ *L. monocytogenes*/ml bol pri každej teplote podobný (rádove 10^7), s najvyššou hodnotou v kakaovom mlieku.

Prevenca prenosu listérií potravinami spočíva najmä v dodržiavaní hygienických predpisov pri manipulácii s nimi. V mliekárstve je veľmi dôležitým okrem iných opatrení zabezpečiť spoľahlivú pasterizáciu mlieka a potom zabrániť jeho rekontaminácii listériami, prípadne inými mikroorganizmami.

Literatúra

1. BERGEY'S Manual of Systematic Bacteriology. Baltimore, Williams a. Wilkins 1984, s. 1599.
2. BRANDL, E., Milchwiss., Ber., 1988, Folge 97, s. 181.
3. BRADSHAW, J. G. – PEELER, J. T. – CORWIN, J. J. – HUNT, J. M. – TIERNEY, J. T. – LARSEN, E. P. – TWEDT, R. M., J. Food Prot., 48, 1985, s. 743.
4. BRADSHAW, J. G. – PEELER, J. T. – CORWIN, J. J. – HUNT, J. M. – TWEDT, R. M., J. Food Prot., 50, 1987, s. 543.
5. BUNING, V. K. – DONNELLY, C. W. – PEELER, J. T. – BRIGGS ELISABETH, H. – BRADSHAW, J. G. – CRAWFORD, R. G. – BELIVEU, CONSTANCE, M. – TIERNY, J. T., Appl. Env. Microbiol., 54, 1988, s. 364.
6. DOYLE, M. P., Food Technol., 1988, apríl, s. 169.
7. KMETY, E. a kol.: Špeciálna epidemiológia. Martin, Osveta 1985, 150 s.
8. LUKÁŠOVÁ, J.: Osobné oznámenie, 1988.
9. ROSENOW, EILEEN M. – MARTIN, E. H., Cultured Dairy Prod. J., 22, 1987, s. 13.

Do redakcie došlo 18. 9. 1989

Листериоза с точки зрения молочной технологии

Резюме

Листериоза прежде всего болезнь животных но встречается и у людей. В течение листериозной абортизации у животных может быть загрязнена среда и тем и пищевые продукты животного происхождения, прежде всего мяса и молока.

Listeriosis from the aspect of dairy technology

Summary

Listeriosis is predominantly an animal disease but it may also occur in humans. During listerious abortions in animals, environment can be massively contaminated which results in contamination of foods of animal origin, especially meat and milk.