

Trendy v potravinárskej mikrobiológii

MARTIN ANTAL — FRIDRICH GÖRNER — HEDA ŠIMKOVICOVÁ

Súhrn. Z alimentárnych ochorení mikrobiálneho pôvodu, spôsobených známymi pôvodcami, registruje sa ročne 20—30 % ochorení neznámym etiologickým agensom. V článku sa upozorňuje na potravinársky relevantné mikroorganizmy, o ktorých sa v posledných rokoch často diskutuje v odbornej literatúre a môžu aj u nás byť pôvodcami enteritíd. Ide o enteropatogénne mikroorganizmy *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Yersiana enterocolitica*, *Vibrio parahaemolyticus*, vírusy a patogénne plesne. Diskutuje sa o ich základných mikrobiologických vlastnostiach vo vzťahu k potravinárstvu a rozoberajú sa aj ďalšie otázky, ktoré z hľadiska potravinárskej mikrobiológie čakajú ešte na riešenie.

Termín potravinárska mikrobiológia, myslíme na jej širšie ponímanie, výstižne vystihuje nadpis ČSN 56 0100 Mikrobiológia potravín, predmetov denného používania a prostredia potravinárskych prevádzok [1]. Pod tento pojem spravidla nezahrnujeme otázky technickej alebo produkčnej mikrobiológie. Ciele a úlohy potravinárskej mikrobiológie sa zameriavajú na zabezpečenie biologickej plnohodnotnej a hygienicky bezchybnej stravy našich občanov, ako aj na vývoz našich potravín v rámci medzinárodného obchodu. Tieto ciele a úlohy sa realizujú viacerými spôsobmi, ktoré závisia od poslania pracoviska, podľa ktorého sa orientuje aj profesionálne zameranie príslušných mikrobiológov. Je tu napr. záujem potravinárskeho priemyslu, štátnych, hospodárskych a veterinárnych a zdravotníckych kontrolných orgánov a napokon aj oprávnený záujem konzumentov.

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

Prof. dr. Ing. Fridrich Görner, DrSc., Katedra technickej mikrobiológie a biochémie Chemickotechnologickej fakulty SVŠT, Jánska 1, 812 37 Bratislava.

MUDr. Heda Šimkovicová, Krajská hygienická stanica, Trnavská cesta 52, 821 02 Bratislava.

Podľa toho sa potravinársky mikrobiológ môže zameriavať na:

1. Izoláciu a identifikáciu patogénnych a podmienene patogénnych mikroorganizmov, ako aj na skúmanie podmienok ich rozmnožovania, resp. eliminácie z technologických procesov a z prostredia pri opracovaní, spracovaní, finalizácii, skladovaní, predaji a kulinárnej úprave požívatin. Z hľadiska súčasných trendov v potravinárskej mikrobiológii má mikrobiológ svoju pozornosť zameriavať aj na druhy mikroorganizmov, ktoré sú menej bežné a vstupujú do predia záujmu kvôli zmene ekologických, hospodárskych a spoločenských podmienok.

2. Ďalej sa môžu zameriavať na vypracúvanie zásadne nových metód izolácie a identifikácie príslušných mikroorganizmov, ale aj na postupné zlepšovanie súčasných, napr. súborov testovacích pomôcok.

3. Na vypracúvanie mikrobiologických štandardov a numerických limitov pre nepatogénne indikátorové a indexové, ako aj pre podmienene patogénne mikroorganizmy v požívatinách. V tejto súvislosti aj na vypracúvanie rýchlych, lacných a preukazných prevádzkových kontrolných metód.

4. Na skúmanie podmienok a mechanizmu mikrobiologického kazenia požívatin, a to tak z hľadiska príslušných mikroorganizmov, ako aj z hľadiska vonkajších a vnútorných faktorov pôsobiacich v požívatinách alebo v ich okolí.

5. Nie v menšej miere na vypracúvanie podmienok na racionálne odoberanie a spracúvanie reprezentatívnych vzoriek požívatin s cieľom získať pri najmenších nákladoch a prácnosti čo najspoľahlivejší obraz o mikrobiálnej akosti skúmanej výrobnnej šarže, partie alebo skladovaného množstva [2—8].

Ďalej sa obmedzíme na niektoré druhy patogénnych a podmienene patogénnych, potravinársky relevantných mikroorganizmov, ktoré nie sú tak dávno predmetom pozornosti mikrobiológov ako ostatné mikroorganizmy prenášané požívatinami.

Problematika v súčasnosti bežných patogénnych a podmienene patogénnych mikroorganizmov je všeobecne známa a sústavne sa experimentálne rieši z hľadiska ich izolácie, identifikácie a eliminácie z požívatin a prostredia prevádzok, v ktorých sa požívatiny produkujú, opracúvajú, spracúvajú, skladujú, predávajú a kulinárne upravujú. Z u nás publikovaných ročných prehľadov o epidemiologickej situácii sa dozvedáme, že z ochorení alimentárneho pôvodu je ročne 20—30 % uvedených v rubrike „s nezistenými pôvodcami nákazy“ [9, 10]. Môže tu ísť medziiným aj o doteraz menej preskúmané potenciálne patogénne mikroorganizmy. Myslíme tu napr. na enteropatogénne mikroorganizmy *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni* a na vírusy, ako aj toxínogénne mikroskopické huby, najmä vláknité. Spoznanie vlastností týchto mikroorganizmov z hľadiska špecifickej potravinárskej mikrobiológie je potrebné na zvládnutie účinnej prevencie ich výskytu v požívatinách a s touto skutočnosťou spojeného rizika. V súčasnosti

sú tieto otázky o to aktuálnejšie, že sme v poľnohospodárskej produkcii a v potravinárskom priemysle, ale aj pri konzumácii potravín prešli a prechádzame na veľkovýrobné a veľkospotrebitelské formy so zvýšeným epidemiologickým rizikom. V potravinárskej a medicínskej literatúre sa čoraz častejšie objavujú práce s touto tematikou, čo nesporne svedčí o jej aktuálnosti aj v našich spoločensko-ekonomických podmienkach, ktoré sa vyznačujú vysoko vyvinutými výrobnými formami a výrobnými vzťahmi socialistického poľnohospodárstva, potravinárskeho priemyslu, obchodu a spotreby.

Enteropatogénne *Escherichia coli* (EEC)

Jednou z príčin nevysvetlených hnačkových ochorení bývajú EEC, ktoré majú významnú úlohu pri úmrtnosti malých detí, ako aj dojčiat, najmä vo vývojových krajinách [11]. Tepelne upravené mlieka, materinské alebo aj kravské, neobsahujú nijaké inhibičné látky proti týmto baktériám. Naproti tomu tepelne neupravené materinské mlieko vykazuje proti EEC, ale aj proti salmonelám významné mikrobicídne vlastnosti, ako to u nás experimentálne dokázala Šimkovicová a kol. [12]. Zahriatím materinského mlieka na 80 °C sa inhibičné látky v ňom, najmä laktoferín a lyzozým, inaktivovali a materinské mlieko stratilo in vitro mikrobicídnu vlastnosť proti testovacím EEC 0125. Na problém EEC v potravinárstve upozornila epidémia po konzumácii syra camembert importovaného do USA, ktorý bol vyrobený vo Francúzsku podľa klasického smerného technologického postupu [13]. Potvrdeným etiologickým agensom bolo EEC sérotyp 0124:B17. Pri neskorších podrobných štúdiách Glatzová a Brudvig [14, 15] dokázali, že enteropatogenita EEC sa neviaže iba na klasické enteropatogénne sérotypy. V kmeňoch *Escherichia coli*, vypestovaných zo surového mlieka, nebola enteropatogenita identická s výsledkami klasickej sérotypizácie. Citovaní autori tvrdia, že na spoľahlivú identifikáciu EEC treba dokázať skutočnú tvorbu termolabilného alebo termostabilného toxínu. Na základe týchto vyšetrení udávajú, že EEC nie sú v mlieku a syroch bežným kontaminantom, ale pochopiteľne, pravdepodobnosť ich výskytu stúpa so stúpajúcim obsahom koliformných baktérií v mlieku a iných potravinách. Na problematiku EEC, najmä vzhľadom na ich sérologickú identifikáciu už dávnejšie u nás upozornil Emberger [3]. Samozrejme, v praxi je záujem o jednoduché metódy izolácie, identifikácie a stanovenia denzít týchto organizmov. Hlavnou otázkou, ktorá v tomto smere zaujíma potravinárskych mikrobiológov je, či existujú isté znaky, podľa ktorých by bolo možné posúdiť, či skúmaný kmeň *Escherichia coli* je patogénny alebo nie. Z hľadiska biochemických metód identifikácie mikroorganizmov treba dať negatívnu odpoveď. Niektorí pracovníci sa domnievajú, že chýbanie, resp. oneskorenie fermentácie laktózy, hemolýza alebo produk-

cia mucinázy či fibrinolýzinu a iné znaky, sú znakmi patogenity. Podľa Wildföhra [16] dáva očakávanú odpoveď iba sérologická analýza a podľa Glatzovej a Brudviga [14, 15] sú úplne spoľahlivé iba testy toxicity na cicajúcich myškách (termostabilný toxín) a na myších nadobličkových nádorových bunkách (termolabilný toxín). Touto otázkou sa zaoberali aj Mehlman a Romero [17] a upozorňujú na potrebu skúmať a zisťovať fyziologické vlastnosti týchto organizmov, kvantitatívne metódy na ich stanovenie v potravinách, na nevyhnutnosť zistiť podmienky ich rozmnožovania a kultivačných interakcií v spoločnej kultúre toxických a netoxických kmeňov. Treba zistiť aj pôsobenie a vplyv zloženia živných médií na prípadné inhibičné účinky ich zložiek, ako žľčové soli, najmä pri zvýšenej kultivačnej teplote, neprítomnosť niektorých rastových faktorov a stimulátorov a pod.

Campylobacter jejuni (CJ)

Okrem bežných baktérií zodpovedných za gastroenteritídy zaujali pozornosť potravinárskych mikrobiológov začiatkom 70. rokov baktérie z rodu *Campylobacter* [18]. U nás na všeobecnú problematiku kampylobaktérií poukázali Karolček a kol. [19] a špeciálne na význam CJ z hľ. diska potravinárskej mikrobiológie Šimkovicová [20]. Podľa Blasera [21] sa CJ v súčasnosti pokladá za jednu z najčastejšie sa vyskytujúcich príčin ľudských gastroenteritíd. Podľa Hartoga a kol. [22] prichádza ako prameň nákazy do úvahy najmä hydina. Zistili, že tento mikrób sa nachádza prakticky vo všetkých chovoch, pričom bolo zaujímavé, že v niektorých dňoch v rovnakom chove CJ zistili a v iné dni nie. V zabitej a opracovanej hydine našli tento mikroorganizmus pri všetkých vyšetreniach. Významným prenášačom kampylobaktérií z dojníc na ľudí sa zdá byť surové mlieko. Napr. McNaughton a kol. [23] opísali hromadné ochorenie na kampylobaktériovú enteritídu, ktorého zjavným spoločným znakom u postihnutých bola konzumácia surového mlieka. Cill a kol. [24] experimentálne zistili, že *Campylobacter jejuni*, *C. fetus* a *C. veneralis* neprežili riadne urobenú pasteurizáciu mlieka pri 72 °C za obvyklý čas. K podobným výsledkom dospela aj Watermanová [25]. Nevysiešenou sa zdá byť otázka, či sa baktérie z rodu *Campylobacter* môžu a za akých podmienok v potravinách rozmnožovať. Významným problémom je v súčasnosti aj jednoduchá metóda na zistenie *Campylobacter jejuni* v potravinách, aj keď sa podľa Doyleho [26] v posledných rokoch urobili v tomto smere značné pokroky.

Levett a kol. [27] publikovali prácu o izolácii CJ z mlieka v malých koncentráciách. Pri umelej kontaminácii mlieka s CJ sa im ich podarilo izolovať z mlieka, ktoré obsahovalo blízko okolo 1 KTJ/ml (KTJ — kolónie tvoriace jednotky), pri kontaminácii sa profytickými baktériami v množstve 10^4 — 10^6 /ml. Citlivosť

izolačnej metódy je u tohto mikróba významná, lebo CJ vykazuje podľa Skirrowa [28] vysokú nákazlivosť. Už inokulum 2,6 KTJ spôsobilo zápal vemená dojnice.

Yersinia enterocolitica (YE)

Od roku 1965 je známe, že YE býva príčinou horúčkovitých gastroenteritíd, niekedy s reumatickými následkami. Jeho cesty medzi zdrojom nákazy, ktorým je najčastejšie surové bravčové mäso, a vnímavým jednotlivcom bývajú podobné ako u salmonel. Nie je vylúčená ani kontaktná infekcia od človeka k človeku. V potravinárstve je YE zvláštnym problémom, lebo sa môže rozmnožovať aj pri chladiarenských teplotách, teda pri 5 °C a nižšie. YE prichádza preto do úvahy aj pri potravinách ako chladené mäso, chladená hydina, prípravky studenej kuchyne, pasterizované mlieko dlhší čas skladované, chladené hotové jedlá a pod. YE sa v týchto potravinách však rozmnožuje podstatne pomalšie ako v nich vždy prítomné psychrotrofné a psychrofilné organizmy. Je preto pravdepodobné a možné, že príslušná potravina nadobudne ich pôsobením skôr nežiadúce zmyslové vlastnosti, ako by YE mohla nadobudnúť densitu potrebnú na vyvolanie ochorenia [2]. Podľa Leeho [29] sa z hľadiska potravinárskej mikrobiológie treba zamerať na zistenie skutočnej úlohy YE, lebo existujú názory aj o jej saprofytizme. Napr. Stern [30] charakterizuje YE ako typického saprofyta v potravinách, pričom pripúšťa, že sa občas môžu izolovať aj patogénne kmene. Podľa Krafta [6] sú u YE otvorené najmä otázky izolácie virulentných YE. Častým zdrojom YE má byť aj dlhšie skladované pasterizované mlieko, pričom patogenita YE vypestovaná z mlieka ešte nebola dokázaná. Doteraz nie sú k dispozícii ani spoľahlivé metódy na izoláciu YE z potravín, čo tiež prispieva k tomu, že jej úloha z hľadiska potravinárskej mikrobiológie nie je doteraz jednoznačne objasnená.

Vibrio parahaemolyticus

Ďalších mikróbov, ktorý sa v posledných rokoch z hľadiska potravinárskej mikrobiológie často cituje, je *Vibrio parahaemolyticus*. Patrí do čeľade *Pseudomonadaceae*, je halofilný a príbuzný organizmu *Vibrio cholerae*. Význam tohto organizmu ako pôvodcu enteritíd sa prvýkrát spozoroval v Japonsku. Jeho hlavnými prenášačmi sú rybárske produkty a podobne ako u salmonel, gastroenteritídy spôsobujú surové alebo nedostatočne zahriate potraviny. Neskoršie boli izolované aj z európskych, amerických a austrálskych úlovkov. Rovnako aj klinické pozorovania potvrdzujú, že enteritídy spôsobené týmto organiz-

mom sa neobmedzujú iba na Ďaleký východ. Mossel [2] upozorňuje na potrebu zvýšiť pozornosť aj pri iných potravinách, lebo je známe, že jemu podobný, hoci úplne neškodný mikrób *Vibrio costicolus* sa vo veľkom množstve vyskytuje v niektorých zrených údeninách a peklovacích látkach (nakladacích roztokoch). Nebezpečenstvo predstavujú aj dovážené mrazené rybárske produkty, aj keď sa zdá, že chlad tieto organizmy neznášajú dlho. Pravda, mikrób sa neprenáša iba potravinami, ale aj kontaminovanými predmetmi, ktoré boli s nimi v styku. Jeho infekčná dávka je nízka, lebo sa rozmnožuje aj v organizme ľudí [6, 31].

Vírusy

Na prvý pohľad sa zdá, že otázky vírusov z potravinársko-mikrobiologického hľadiska nie je veľmi aktuálna. Treba sa však predsa len zamyslieť nad správaním vírusov v potravinách a nad úlohou potravín ako prenášačov vírusov z ich zdroja na človeka. Na základe získaných poznatkov bude možné vypracovať účinné opatrenia na prerušenie ciest ich prenosu. Treba objasňovať otázky a možnosti kontaminácie potravín vírusmi a ich perzistenciu v nich z hľadiska najmä technologických procesov opracovania a spracovania potravín. Weinhold [32] zhrnul poznatky, podľa ktorých majú vírusy predovšetkým tú vlastnosť, že sa môžu rozmnožovať iba v živých bunkách. V komplexe vírus—potravina má centrálnu úlohu substrát, v ktorom sa môžu vírusy nachádzať mimolivej bunky. Tento má podľa stavu, ako je čerstvosť, spôsob opracovania a spracovania, teplota, pH a pod. významný vplyv na tenacitu vírusov. Pritom má významnú úlohu aj voda, ktorá sa používa pri výrobe potravín, ako aj pri sanitácii výrobných zariadení. Hlavné substráty, ktoré môžu byť nositeľmi vírusov, sú: čerstvé a opracované mäso, mlieko, maslo, vajcia, ale aj ryby a iné morské produkty. Tieto substráty môžu byť kontaminované vírusmi primárne, ale aj sekundárne. Mlieko má v súvislosti s vírusmi mimoriadne postavenie. Vemeno dojníc je pre mnohé vírusy vynikajúcim vylučovateľom. U nás je napr. všeobecne známa tzv. rožňavská choroba (kliešťová encefalitída), o ktorej objasnenie sa zaslúžili pracovníci Virologického ústavu SAV na čele s vtedajším riaditeľom akademikom Blaškovičom [33]. Túto chorobu spôsobil humánne patogénny vírus prenášaný kliešťom a kozím mliekom. Dnes vieme, že vírus kliešťovej encefalitídy sa devitalizuje riadne urobenou pasterizáciou mlieka [34]. Tento prípad môže slúžiť ako príklad pre mnohé iné potravinársko-virologické príhody. Aj Cliver [35] upozorňuje na skutočnosť, že vírusy môžu byť prítomné nielen v živých jatočných zvieratách, ale aj v ich mäse po ich zabííí a jatočnom opracovaní. Môžu byť prítomné aj v ľudských exkrementoch. Takto

sa vírusy môžu dostať do konzumovaných potravín. Klostebader a Cliver [36] síce tiež poznamenávajú, že výskyt vírusov v potravinách a v spracovateľských závodoch zisťovaný súčasnými metódami je nepatrný. Oproti tomu stoja ale epidemiologické skutočnosti, ktoré dokazujú, že vírusy sa prenášajú aj potravinami. Podľa Mayra [37] boli prakticky všetky dovtedy zistené vírusové ochorenia alimentárneho pôvodu, až na niektoré výnimky spôsobené humánne patogénnymi vírusmi. Vírusy sa do potravín dostávajú primárne mechanickou exogénnou alebo endogénnou kontamináciou [38]. Ochorenia spôsobené endogénnym prenosom z jatočných zvierat čisto zvieracími vírusmi sú zriedkavé.

Cliver a kol. [39] nezostali iba pri konštatovaní, ale pričínili sa aj o vypracovanie metód na zistenie vírusov v potravinách živočíšneho i rastlinného pôvodu. Publikovali postupy na detekciu vírusov v ustriciach a iných morských živočíchoch, v mletom mäse, mlieku, hlávkovom šaláte a mrazených jahodách. V citovanej práci dôrazne a detailne upozorňujú aj na možné problémy pri interpretácii získaných, či už pozitívnych alebo negatívnych výsledkov.

Patogénne mikroskopické vlákňité huby, čiže plesne

Medzi plesňami a kvasinkami, teda mikroskopickými hubami, sú viaceré potenciálne patogénne druhy, ktoré môžu u ľudí a zvierat spôsobiť špecifické choroby, tzv. mykózy [40]. S týmito sa v tejto súvislosti nebudeme zaoberať, lebo nie sú potencionálnym nebezpečenstvom v zmysle alimentárnych infekcií. Okrem toho existujú početné rody a druhy plesní, ktoré môžu vo svojom metabolizme produkovať toxické látky, ktoré, keď sa dostanú s konzumnými požívatinami do ľudského organizmu, môžu spôsobiť otravy potravinami, tzv. mykotoxikózy [41—43]. Na rozdiel od bakteriálnych toxínov, mykotoxíny sú vždy nízkomolekulárne látky.

Najdlhšie známa akútna mykotoxikóza je ergotizmus alebo otrava námelom, spôsobená alkaloidom z *Claviceps purpurea* (tzv. námelová huba). Otravy vznikali po požití chleba vyrobeného zo silne námelom kontaminovaného obilia. Ďalšou dávnejšie známou akútnou mykotoxikózou s pomerne vysokou mortalitou je tzv. toxická aleukia, ktorá sa vyskytovala najmä na Sibíri. Príčinou boli toxíny mikroskopických húb z rodu *Fusarium* [44].

Do pozornosti širšej odbornej verejnosti sa mykotoxikózy dostali vlastne až roku 1960 na základe uhynutia asi stotisíc moriek a kačíc, kŕmených šrotom splesnivým s *Aspergillus flavus*. Podarilo sa zistiť, že príčinou hromadného uhynutia boli uvedenou plesňou v šrote produkované toxíny, neskôr nazvané aflatoxíny. Doteraz poznáme asi osemdesiat mykotoxínov, ktoré môže

produkovat asi dvesto druhov plesní. Toxicita niektorých sa manifestuje teratogénnymi, estrogénnymi, ale predovšetkým kancerogénnymi účinkami. Aflatoxíny a viaceré iné mykotoxíny sú pomerne termorezistentné a nedajú sa známymi postupmi v požívatinách inaktivovať [40].

Problematika patogénnych a toxinogénnych plesní sa v povedomí potravinárskych mikrobiológov širšieho zamerania ešte patrične nevžila. Príčinou sú predovšetkým zložitejšie metódy ich kultivácie, izolácie a identifikácie, ktoré vyžadujú špeciálne vedomosti a praktické skúsenosti. Napriek tomu sú u nás viacerí špecialisti, ktorí sa systematicky zaoberajú potravinárskou mykológiou [41, 43, 45—50].

Literatúra

1. ČSN 56 0110: Mikrobiologické zkoušení poživatin, předmětů běžného užívání a prostředí potravinářských provozoven. 1968.
2. MOSSEL, D. A. A.: *Microbiology of Foods*. Utrecht, The University of Utrecht 1977.
3. EMBERGER, O.: In: Sborník přednášek semináře v Liblicích, 1975 Nové poznatky z potravinářské mikrobiologie a virologie. Red. V. Bartl. Praha, ČSSM pri ČSAV 1975, s. 41.
4. SHARPE, E. M. — BRAMLEY, A. J.: *Dairy Ind. Int.*, 1977, sept., s. 24.
5. BAUMAN, H. E.: *Food Technol.*, 1982, dec., s. 58.
6. KRAFT, A. A.: *Food Technol.*, 1982, dec., s. 77.
7. WINSLOW, R. L.: *Food Technol.*, 1982, dec., s. 60.
8. PICHNARČÍK, J.: *Prům. Potravin*, 34, 1983, s. 626.
9. KAZMAR, A.: *Zprávy SEVAC*, č. 3, 1975, s. 54.
10. WALTER, G.: *Zprávy SEVAC*, 1983, č. 3, s. 66.
11. SACK, R. B.: *Ann. Rev. Microbiol.*, 29, 1975, s. 333.
12. ŠIMKOVICOVÁ, H. — GÖRNER, F. — HALAMOVÁ, V. — VAŇOVÁ, J.: In: Sborník z přednášek semináře v Liblicích, 2.—4. 11. 1981, Mikrobiologie mléka a mléčných výrobků. Praha, ČSSM pri ČSAV 1983, s. 13.
13. RASH, K. E. — KOSIKOWSKI, F. V.: *J. Food Sci.*, 47, 1982, s. 728.
14. GLATZ, B. A. — BRUDVIG, S. A.: *J. Food Protect.*, 43, 1980, s. 298.
15. GLATZ, B. A. — BRUDVIG, S. A.: *J. Food Protect.*, 43, 1980, s. 395.
16. WILDFÜHR, G.: *Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Epidemiologie*. Zv. 3. Leipzig, VEB Georg Thieme 1977, s. 1037.
17. MEHLMAN, I. J. — ROMERO, A.: *Food Technol.*, 36, 1982, s. 73.
18. BUTZLER, J. P. — DEKEYSER, P. — DETRAIN, M. — DEHAEN, F.: *J. Pediat.*, 82, 1973, s. 493.
19. KAROLČEK, J. — MAJTÁNOVÁ, L. — MAJTÁN, V. — HUDÁČ, A.: *Čs. Epidem.*, 31, 1982, s. 236.
20. ŠIMKOVICOVÁ, H.: *Hydinársky priem.*, 25, 1983, s. 225.
21. BLASER, M. J. — TAYLOR, D. N. — FELDMAN, R. A.: *Epidem. Rev.*, 5, 1983, s. 157.

22. HARTOG, B. — WILDE, G. J. A. — BOER, E.: Arch. Lebensm. -Hyg., 34, 1983, s. 116.
23. McNAUGHTON, R. D. — LEYLAND, Z. — MUELLER, L.: Can. Med. Ass. J., 126, 1982, s. 657.
24. CILL, K. P. V. — BATES, P. G. — LANDER, K. P.: Brit. vet. J., 137, 1981, s. 578.
25. WATERMAN, S. C.: J. Hyg. (Camb.), 88, 1982, s. 529.
26. DOYLE, M. P.: J. Food Protect., 44, 1981, s. 480.
27. LOVETT, J. — FRANCIS, D. W. — HUNT, J. M.: Appl. environ. Microbiol., 46, 1983, s. 459.
28. SKIRROW, M. B. — FIDEO, R. G. — JONES, D. M.: J. Inf., 3, 1981, s. 234.
29. LEE, W. H.: J. Food Protect., 40, 1977, s. 486.
30. STERN, N. J.: Food Technol., 36, 1982, s. 84.
31. BEUCHAT, L. R.: Food Technol., 36, 1982, s. 80.
32. WEINHOLD, E.: Lebensm.-Hyg., 24, 1973, s. 237.
33. BLÁŠKOVIČ, D.: In: Encephalitis Epidemic in the Rožňava Natural Focus of Infection. Bratislava, Publ. House of the Slovak Academy of Sciences 1954, s. 93.
34. GREŠÍKOVÁ, M. — HAVRÁNEK, I. — GÖRNER, F.: Acta virol., 5, 1961, s. 31.
35. CLIVER, D. O.: CRC crit. Rev. in environ. Control, 1971, s. 551.
36. KOSTENBADER, K. D. — CLIVER, D. O.: J. Food Sci., 42, 1977, s. 1253.
37. MAYR, A.: Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B, 168, 1979, s. 109.
38. EMBERGER, Q.: Čs. Epidem., 32, 1983, s. 355.
39. CLIVER, D. O. — ELLENDER, R. D. — SOBSEY, M. D.: J. Food Protect., 46, 1983, s. 345.
40. SCHMIDT-LORENZ, W.: Chem. Rdsch., 30, 1977, s. 9.
41. POLSTER, M.: In: Sborník přednášek semináře Vlastnosti potravin na ekologii mikroflory, Liblice, 1.—3. 11. 1978. Red. V. Muzikář. Praha, ČSSM při ČSAV 1979, s. 145.
42. POLSTER, M.: In: Sborník přednášek semináře Mikrobiologie mléka a mléčných výrobků, Liblice, 2.—4. 11. 1981. Red. V. Bartl. Praha, ČSSM při ČSAV 1983, s. 52.
43. POLSTER, M.: In: Rosival, L. — Szokolay, A. kol.: Cudzorodé látky v požívatinách. Martin, Osveta 1983, s. 252.
44. TEC, V. I.: Sanitarnaja bakteriologija. Leningrad, Medgiz 1953.
45. FASSATIOVÁ, O. — MUZIKÁŘ, V.: In: Sborník přednášek semináře Vlastnosti potravin na ekologii mikroflory, Liblice, 1.—3. 11. 1978. Red. V. Muzikář. Praha, ČSSM při ČSAV 1979, s. 135.
46. FASSATIOVÁ, O. — MUZIKÁŘ, V.: In: Sborník přednášek semináře Vlastnosti potravin na ekologii mikroflory, Liblice, 1.—3. 11. 1978. Red. V. Muzikář. Praha, ČSSM při ČSAV 1979, s. 142.
47. GÖRNER, F. — VOLLEK, W. — HRDINOVÁ, I.: Čs. Hyg., 25, 1980, s. 481.
48. HRDINOVÁ, I. — JESENSKÁ, Z.: In: Sborník přednášek semináře Nové poznatky z potravinářské mikrobiologie, Liblice, 3.—5. 11. 1980. Red. V. Bartl. Praha, ČSSM při ČSAV 1980, s. 196.
49. JESENSKÁ, Z. — HRDINOVÁ, I.: In: Sborník přednášek semináře Nové poznatky z potravinářské mikrobiologie, Liblice, 3.—5. 11. 1980. Red. V. Bartl. Praha, ČSSM při ČSAV 1980, s. 162.
50. JESENSKÁ, Z. — POLSTER, M. — HRDINOVÁ, I.: In: Sborník přednášek semináře Mikrobiologie mléka a mléčných výrobků, Liblice, 2.—4. 11. 1981. Red. V. Bartl. Praha, ČSSM při ČSAV 1983, s. 25.

Тенденции развития в микробиологии пищевой промышленности

Резюме

Среди алиментарных заболеваний, вызванных микробами, наряду с болезнями с известным возбудителем, встречается 20—30 % заболеваний с неизвестным этиологическим агентом. В статье обращается внимание на часто обсуждаемые в последние годы в специальной литературе микроорганизмы, играющие существенную роль в пищевой промышленности, которые и у нас могут быть возбудителями энтеритов. Это энтеропатогенные микроорганизмы *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio parahaemolyticus*, вирусы и патогенные плесени. Обсуждаются их основные микробиологические свойства по отношению к пищевой промышленности и анализируются другие вопросы, которые с точки зрения микробиологии пищевой промышленности еще ждут своего решения.

Trends in food industry microbiology

Summary

From among the alimentary diseases of microbial origin caused by known pathogens there are 20—30% diseases caused by unknown ethiolic agents recorded annually. The study deals with the food stuff relevant microorganisms which have often been dealt with in scientific literature recently and which also might be the pathogens causing enteritises in our country. Among these there belong the enteropathogenic microorganisms *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio parahaemolyticus*, viruses and pathogenic fungi. The authors have studied the pathogens' fundamental microbiological characteristics with respect to food industry as well as some other problems, which have to be solved as far as food industry microbiology is concerned in future.