

Mikroorganismy v potravě

Význam mikroorganismů v potravě člověka je mnohostranný:

- Patogenní, podmíněně patogenní a toxinogenní mikroorganismy mohou vyvolávat závažná onemocnění.
- Saprofytické mikroorganismy působí kažení potravin a mohou vést ke vzniku toxických metabolických produktů.
- Ušlechtilé mikrobiální kultury jsou využívány v potravinářských technologiích.
- Probiotické bakterie (probiotika), které jsou součástí některých potravin, ovlivňují mikroflóru tlustého střeva a tím zdravotní stav.

Patogenní, podmíněně patogenní a toxinogenní mikroorganismy

Kontaminace potravy patogenními mikroorganismy vede k alimentárním infekcím a toxikózám. Alimentární nákazy představují celosvětově závažný zdravotnický, ale i ekonomický problém. Jejich epidemický výskyt bezprostředně souvisí s nedodržováním hygienických zásad při výrobě a manipulaci s potravinami, při přepravě, skladování a podávání stravy především ve společném stravování i při závadách v zásobování vodou. Podle způsobu nákazy potravin se rozlišují nákazy:

- **primární**, kdy k výrobě potravin byla použita nemocná zvířata nebo produkty z nich;
- **sekundární**, kdy zárodky se dostanou do potravin při ošetření, zpracování a další manipulaci (z rukou nebo oděvu pracovníků, znečištěných nádob, obalů, stykem s hmyzem či hlodavci, trusem ptáků apod.).

Bakteriální nákazy a intoxikace přenášené potravinami

Nejčastější příčinou hlášených bakteriálních alimentárních onemocnění v ČR byly do roku 2006 salmonelózy a poté je předstihly kampylobakteriízy (Státní zdravotní ústav).

Původcem **salmonelózy** jsou bakterie rodu *Salmonella*. Jejich zdrojem jsou nejčastěji potraviny živočišného původu (maso, masné výrobky, mléčné výrobky, vejce). K naze dochází potravinami kontaminovanými primárně nebo sekundárně kdy zdrojem infekce je zvíře či člověk, kteří kontaminují potraviny. U drůbeže, zejména u kachen, mohou salmonely přecházet z vejcovodu do vajec. K onemocnění je potřebná velká infekční dávka. Salmonely mohou přežívat v mražených potravinách několik měsíců, nesnášejí však vysoké teploty a jsou proto spolehlivě likvidovány varem, popř. teplotou alespoň 65 °C působící po 15–20 minut. Po inkubační době zpravidla 12–24 h se dostaví třesavka, horečka, schvácenost, bolest hlavy, průjemy, zvracení. Tyto příznaky jsou vyvolány termostabilním endotoxinem.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Salmonelová enteritida.*

Původcem **kampylobakteriízy** je mikroaerofilní až anaerobní gramnegativní nesporulující tyčinka *Campylobacter jejuni*. Onemocnění se může projevit vodnatým průjmem nebo příznaky podobnými dysentérii. Rezervoárem nákazy je drůbež, zdrojem nákazy může být i člověk vylučující tento mikroorganismus ve stolici. K infekci nejčastěji dochází po konzumaci tepelně nedostatečně zpracované drůbeže nebo potravin, které byly kontaminovány kontaktem se syrovou drůbeží.

Původcem **shigelózy** (bacilární úplavice) je *Shigella spp.* Na rozdíl od salmonel je k onemocnění potřebná malá infekční dávka, proto se přenáší z člověka na člověka kontaminovanými rukama, předměty, tepelně neupravenou potravou (ovoce, zelenina, zvláště hnojená infikovanými odpadními vodami), event. vodou. Inkubační doba trvá obvykle 2–3 dny, klinické příznaky svědčí pro charakteristické akutní průjemové onemocnění s horečkou, tenesmy, zvracením. Toxické produkty mikroorganismů vyvolávají alimentární intoxikace.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Shigellosis.*

Termostabilní enterotoxin, který produkuje *Staphylococcus aureus* vyvolává **stafylokokovou enterotoxikózu**. Počátek onemocnění je náhlý, po inkubaci zpravidla jen několik hodin (2–4) s nauseou, zvracením, křečemi a průjmem. Tento dramatický začátek však obvykle rychle ustupuje. Zdrojem nákazy je člověk se stafylokokovou infekcí kůže (panaricium) nebo i horních cest dýchacích, který přichází do styku s potravinami a přípravou stravy. Stafylokoky se za vhodných podmínek v kontaminované potravě (smetanové omáčky, mléčné, lahůdkářské a cukrářské výrobky, sekaná masa) pomnoží a produkují enterotoxin.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Stafylokoková enterotoxikóza.*

Původcem **listeriízy** je *Listeria monocytogenes*, která vyvolává závažná onemocnění se smrtelností manifestních forem vyšší než 25 % u těhotných, novorozenců a osob se sníženou imunitou. Onemocnění často začíná průjmem nebo jinými gastrointestinálními příznaky, u závažných případů se rozvine sepsa nebo meningitida, často komplikovaná encefalitidou. U těhotných dochází k potratům, předčasným porodům a závažné infekci novorozenců (Todar). Listerie jsou všudypřítomné a mohou se množit i když pomalu i při teplotě nižší než 5 °C. Onemocnění je nejčastěji spojeno s konzumací potravin dlouho skladovaných v chladničkách, zejména měkkých sýrů a masných a

rybích výrobků. V potravinách bývají listerie přítomny v malém množství, ale při nesprávném uchovávání potravin může dojít k pomnožení bakterií do dávek potřebných k vyvolání infekce. Riziko v současné době zvyšuje také rozšíření trhu s potravinami, tzn., že se stále více oddaluje místo a čas výroby a spotřeby. Při nedodržení vhodných podmínek v obchodu, ale i v domácnosti, se riziko nákazy zvyšuje.

Clostridium botulinum, anaerobní, sporulující mikroorganismus se nachází ve střevním traktu zvířat, dobře se udržuje v půdě a vodě. Produkuje vysoce účinný termolabilní neurotoxin. Přenos nákazy nastává požitím nasolených či konzervovaných potravin (klobásy, masové, rybí i zeleninové konzervy) obsahujících *Cl. botulinum* bez dostatečné tepelné úpravy. Inkubační doba je obvykle 12–18 h. **Botulismus** se projevuje bolestmi hlavy, zvracením, zácpou, dvojitým viděním, obtížemi při mluvení a polykání až obrnou dýchacích svalů. Prevencí je dodržování všech technologických postupů při přípravě uzenin a konserv a jejich správné uskladnění. Dostatečné provaření těchto výrobků před konzumací. Klíčení spor je potlačováno přidáváním nakládacích solí (směsí dusičnanů a dusitanů) do směsi masa při výrobě uzenářských výrobků.

 [Podrobnější informace naleznete na stránce Botulismus.](#)

Clostridium perfringens je součástí normální střevní mikroflóry. Typ A produkuje termolabilní enterotoxin. Při kontaminaci potravy se velice rychle množí (chladnoucí polévka, omáčka) a vyvolávající zvracení a průjem po 10–12 h inkubace.

Bacillus cereus produkuje dva enterotoxiny, které vyvolávají odlišný obraz onemocnění: buď po 1–5 hodinách křečovitě bolesti v břiše, prudké zvracení bez průjmu (forma A), nebo po 8–16 h. křečovitě bolesti břicha s profusními průjmy (forma B). *B. cereus* je běžně přítomen v prostředí a k onemocnění může dojít při jeho masivním pomnožení především v potravinách z obilovin (rýže).

Virové nákazy přenášené potravinami

Mezi alimentární nákazy virové etiologie patří **virová hepatitida typu A**. Potravinami mohou být dále přenášeny **adenoviry, reoviry, enteroviry**, mlékem nakažených domácích zvířat je přenášen **virus klíšťové encefalitidy**, ale i **myxoviry** a **viry parainfluenzy** způsobující mastitidu u krav.

Alimentární protozoární nákazy a parazitózy

Enterobióza je endemická geohelmintóza s častým výskytem u dětí předškolního a školního věku. V dětských kolektivech je nákaza rozšířena až v 80%. Často má ráz rodinného výskytu a vlivem reinfekce se v rodinách a kolektivech dlouho udržuje. Původcem nákazy je roup dětský (*Enterobius vermicularis*). Zdrojem nákazy je infikovaný jedinec, vstupní branou jsou ústa (autoinfekce, kontaminovaná potrava, hračky, prach).

 [Podrobnější informace naleznete na stránce Enterobióza.](#)

Teniázy jsou parazitární onemocnění vyvolané různými helminty, v jejichž životním cyklu člověk představuje konečného nebo přechodného hostitele. *Taenia saginata* se přenáší konzumací zpracovaného hovězího či telecího masa s obsahem boubelí, k naze *Taenia solium* dochází z nedostatečně tepelně upraveného vepřového masa nebo požitím vajčích tasemnice.

Askariózy jsou vyvolány parazitem *Ascaris lumbricoides*, zdrojem nákazy je nemocný člověk nebo půda kontaminovaná vajíčky, k přenosu dochází požitím kontaminované, nedostatečně upravené potravy nebo kontaminované půdy.

 [Podrobnější informace naleznete na stránce Askarióza.](#)

Amébiáza se vyskytuje v tropech a subtropích a je vyvolána prvokem *Entamoeba histolytica*. Zdrojem nákazy je nemocný člověk, k přenosu dochází fekálně-orální cestou. Onemocnění se projevuje průjmy a postižením tlustého střeva s možností jeho perforace a peritonitidy nebo přechodem do chronického stadia. Postižení jaterní tkáně se projeví hepatitidou nebo abscesem.

 [Podrobnější informace naleznete na stránce Entamoeba histolytica.](#)

Mikroorganismy působící kažení potravin

Potraviny jsou vhodnou živinou půdou pro mnoho druhů mikroorganismů, hlavně **bakterií, plísní a kvasinek**. Ty využívají živiny v potravinách k vlastnímu růstu a množení, při čemž dochází k jejich rozkladu a tvorbě různých i toxických metabolických produktů. Tento proces vede ke změnám složení, vzhledu, narušení struktury, chuti a pachu potravin – kažení.

Kvasinky nebo **mezofilní bakterie** (rostou nejrychleji při teplotách 25–40 °C) s lipolytickou a proteolytickou aktivitou působí výrazné změny chuti a vůně (nakyslá, hnilobná, nažluklá). Typickou mikroflórou chlazených výrobků jsou **psychofilní bakterie** (rostou při nízké teplotě 2–8 °C). Jejich počet se za 3–5 dnů při 5 °C může až ztrojnásobit, což vede ke změně chuti a vůni výrobku (atypická chuť, zatuchlá, nahnilá).

Některé druhy **plísní** produkují pro člověka toxické mykotoxiny – viz článek Cudzorodé látky v potravinách.

Lidé se od pradávna snažili **zabránit kažení potravin a prodloužit jejich trvanlivost. Solení, sušení a fermentace** patří mezi nejstarší metody. K nim přibýlo koncem 18. století konzervování následované řadou dalších metod. Všechny metody prodlužování trvanlivosti potravin jsou založeny na prevenci kontaminace mikroorganismy nebo jejich zničení nebo zábraně jejich růstu.

Mikroorganismy používané při výrobě potravin

S pomocí biochemické aktivity některých druhů kvasinek, bakterií a plísní nebo jejich kombinace se vyrábí celá řada potravin.

Kvasinky (droždí – *Saccharomyces cerevisiae* Hansen) se používají k výrobě **chleba a kynutého pečiva**. Kvasinky fermentují v průběhu kynutí sacharidy za vzniku plynu (CO₂) dodávajícímu produktu porézní strukturu a alkoholů, aldehydů, esterů a dalších substancí dodávajících typickou chuť. Pivovarské a vinařské kvasinky se používají při výrobě **piva a vína**. Rovněž **ocet, zelí a rychlokvašené okurky** kysají s pomocí působení kvasinek.

Při všech výrobě všech **fermentovaných mléčných výrobků** se používají některé druhy kmenů bakterií *Lactococcus*, *Lactobacillus* a *Streptococcus*, které produkují kyselinu mléčnou. Do některých výrobků (zrající sýr) se přidávají i další bakterie. Do plísňových sýrů se přidávají plísňové kultury *Penicillium camemberti*, *roqueforti*.

Zrání některých trvanlivých salámů probíhá pod pokryvem plísní *Penicillium* či *Scopulariopsis*. Sójová omáčka se vyrábí pomocí plísně *Aspergillus oryzae* rostoucí na sójových bobech.

Kávoová zrna jsou fermentována pomocí pektinolytických bakterií a bakterií mléčného kvašení. **Kakaové boby** jsou fermentovány kvasinkami a mléčnými bakteriemi. Při fermentaci čaje se mikroorganismů nepoužívá – dochází k autofermentaci.

Mikroorganismy jsou rovněž používány při výrobě japonského alkoholického nápoje saké a celé řady japonských, čínských, indonéských a indických pokrmů např. sójový sýr, tempe, miso, angkbak, dosa a rabí.

Probiotika

V tlustém střevě se nachází kolem 400 druhů bakterií. Příznivě působící bakterie okyselují střevní obsah, blokují rozvoj patogenů a nepříznivých bakterií, blokují přeměnu dusičnanů na dusitany a vytvářejí některé vitaminy skupiny B a vitamin K. Nepříznivě působící bakterie přispívají k riziku kolorektálního karcinomu tvorbou dusitanů a přeměnou žlučových kyselin na karcinogenní desoxycholát. Fyziologická funkce normální střevní mikroflóry je součástí obranného mechanismu, který spočívá v zábraně přilnutí patogenních bakterií na sliznici střeva, syntéze sloučenin, které inhibují a ničí bakterie a v kompetitivní konzumaci živin potřebných pro růst patogenních mikroorganismů. Fyziologická mikroflóra moduluje rovněž imunitní systém stimulací mikrobiálními antigeny. Mikroflóra má i výživový význam jako pomoc při trávení mastných kyselin s krátkým řetězcem a při odstraňování nebo zneškodnění škodlivých látek. (Mikroflóra lidského organismu). Probiotika jsou bakterie, které ovlivňují složení mikroflóry tlustého střeva a tím zdravotního stavu – mají probiotické vlastnosti. Všechny známé bakterie s probiotickým účinkem patří do skupiny bakterií mléčného kvašení. Využívají se pouze některé kmeny *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* a *Enterococcus*. Mezi kritéria, která musí bakterie používané jako probiotika splňovat, patří:

- nesmí být patogenní,
- musí být natolik rezistentní, aby se nezničila nebo neoslabila během průchodu trávicím traktem nebo v průběhu technologického zpracování,
- musí zůstat životaschopná po celou dobu trvanlivosti potravin,
- neměla by ovlivňovat organoleptické vlastnosti potravin,
- přichycují se na epiteliální buňky ve střevech a jsou schopny dalšího růstu,
- je prokázán jejich pozitivní vliv na zdravotní stav.

Probiotika zlepšují složení střevní mikroflóry a tím mohou pozitivně ovlivňovat imunitu (prevence nebo lehčí průběh průjmů, infekcí močových cest), snižovat riziko karcinomu tlustého střeva (snižováním počtu škodlivých mikrobů produkujících toxické látky), snižovat vstřebávání cholesterolu a tím jeho hladinu v krvi, zvýšenou produkcí kyselin snižovat pH ve střevech a tím zlepšovat absorpci minerálů, především vápníku a hořčíku. Probiotické mikroorganismy se musí do tlustého střeva dostat při každém požití v minimálním množství 10⁸/ ml, aby byly schopny významně ovlivnit složení střevní mikroflóry. Kolonizace střeva probiotickými mikroorganismy je pouze přechodná – v průběhu dnů až týdnů po podání probiotika jejich počet postupně klesá.

Prebiotika jsou látky netrávené v tenkém střevě, které se dostávají do tlustého střeva, kde slouží jako živina pouze pro žádoucí druhy bakterií (probiotika) a tím podporují jejich růst. Prebiotika se vyskytují jako přirozená složka některých potravin. V mateřském mléce jsou oligosacharidy třetí po laktóze a tucích kvantitativně největší složkou. Mezi nejčastěji průmyslově používaná prebiotika patří oligosacharidy nebo některé polysacharidy (například inulin), které stimulují růst bakterií *Bifidobacterium* nebo *Lactobacillus*.

Odkazy

Související články

- Průjmová onemocnění
- Diferenciální diagnostika průjmových onemocnění

- Botulismus
- Enterotoxikózy

Použitá literatura

- BENCKO, Vladimír, et al. *Hygiena : učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vydání vydání. Praha : Univerzita Karlova, 2002. 204 s. ISBN 80-7184-551-5.
- VESELÝ, Dan. *Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2001-2010 - relativně* [online]. [cit. 2011-07-11]. <<http://www.szu.cz/publikace/data/vybrane-infekcni-nemoci-v-cr-v-letech-1998-2007-relativne>>.
- VESELÝ, Dan. *Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2001-2010 - absolutně* [online]. [cit. 2011-07-11]. <<http://www.szu.cz/publikace/data/vybrane-infekcni-nemoci-v-cr-v-letech-1998-2007-absolutne>>.
- TODAR, Kenneth. *Todar's Online Textbook of Bacteriology* [online]. [cit. 2011-07-11]. <<http://www.textbookofbacteriology.net/>>.
- *Food Microbiology* [online]. [cit. 2011-07-11]. <<http://www.microbiologyprocedure.com/food-microbiology/food-microbiology.htm>>.
- *Mikroflóra lidského organismu* [online]. [cit. 2011-07-11]. <http://www.med.muni.cz/dokumenty/pdf/mikrobiologie_lidskeho_organismu.pdf>.