

Probiotika – přátelé nejbližší

Ing. Kovářiková Eliška, Ph.D., RNDr. Vladimír Erban, CSc., VÚPP, v.v.i.

V současné době se do širšího povědomí dostávají nej-různější látky, které podle slov výrobců a distributorů zajistí každému bezproblémový život, krásu a kondici navždy. Většina těchto látek je v pestré stravě dostatečně zastoupena a jejich speciální dodávání je nutné jen v případě nemoci. Existuje však jedna složka potravy, která se s rozvojem zpracování potravin ztrácí. Pro konzumenta je velmi pohodlné, že většina potravin má dnes téměř neomezenou dobu konzumovatelnosti. V důsledku používání moderních metod konzervace se na náš stůl dostávají potraviny téměř sterilní, což je pro mnohé konzumenty klamný zdroj pocitu bezpečnosti. Naše existence je podmíněna symbiosou s velkým spektrem mikrobů. Ve svém zaživacím systému každý z nás hostí přibližně 10x více mikroorganismů, než z kolika buněk je tvořeno naše tělo. Drtivá většina těchto mikroorganismů žije v prostředí tlustého střeva, kde vytváří zcela specifické společenství, které je za přirozených podmínek v rovnováze. Takové uzavřené biologické prostředí v rovnováze se nazývá ekologická nika. Uvádí se, že pouze přibližně 10 % těchto mikroorganismů je systematicky popsáno. Těchto 10 % procent popsaných druhů však tvoří přibližně 90 % celkového počtu mikroorganismů. Společenství mikroorganismů tlustého střeva se co do počtu a šíře biochemických reakcí vyrovná játrům. Nejnovější výsledky dokazují, že chudé a nevyvážené osídlení tlustého střeva mívá za následek celou řadu onemocnění. Kromě ulcerózní kolitidy a Crohnovy choroby (zánětlivá onemocnění střev) se do souvislosti se špatným osídlením tlustého střeva dává i rozvoj alergií. Také cestovatelské průjmy jsou často způsobeny invazí bakterií, na které není naše společenstvo zvyklé. Zde vstupují do hry probiotika jako účinná zbraň která, na rozdíl od kortikoidů a antibiotik, nemá vedlejší účinky. Probiotika také přispívají k regulaci cholesterolu v krvi. Je v rukou lékařů léčit choroby, ale i my sami můžeme předcházet problémům, pokud se budeme o svou střevní mikroflóru starat stejně pečlivě jako o své auto či pleť.

Mikroorganismy tlustého střeva je možné z hlediska vlivu na zdraví hostitele rozdělit do tří skupin. Mikroorganismy s neblahým vlivem na hostitele neboli enteropatogenní bakterie (salmonely, shigely, *Listeria monocytogenes*, patogenní kmeny *Escherichia coli* apod.). Do druhé skupiny patří mikroorganismy jejichž vliv může být pozitivní i negativní nebo neutrální v závislosti na podmínkách (např. některé kmeny *E.coli*, klostridií aj.). Do třetí skupiny patří zdraví prospěšné mikroorganismy neboli probiotika (bakterie mléčného kysání, bifidobakterie a další).

Samotný termín probiotika se z vědeckého hlediska neustále vyvíjí průběžně se získáváním nových poznatků. Od původních poznatků Mečnikova o vztahu dlouhověkosti a konzumování jogurtu přes poznatky o zdraví prospěšnosti bakterií a po obecné definice. Samotný termín „probiotika“ byl historicky poprvé použit německým vědcem Ferdinandem Verginem v roce 1954. Slovo „probiotika“ je odvozeno z řečtiny (*pro* = příznivý a *bios* = život) a již samotný název udává význam těchto látek. (v kontrastu

s antibiotiky a jejich nepříznivými účinky). Definice z roku 1965 říká, že probiotika jsou: zdraví prospěšné bakterie zaživacího traktu patřící převážně do skupiny tzv. bakterií mléčného kvašení (lactic acid bacteria, LAB). Další definice se snaží blíže a přesněji charakterizovat, co probiotikum je a co není, případně jaká je dávka, která má prokazatelný pozitivní dopad. Oficiální definice probiotik, přijatá Světovou zdravotní organizací (WHO), pochází až z roku 2002 a zní následovně: „Probiotikum (také nazývané bakterie nebo kultury) je mikrobiální součást potravy, která při konzumaci dostatečného množství vykazuje příznivé účinky na zdraví konzumenta“. V současné době jsou pod pojem probiotikum zahrnovány nejen bakterie mléčného kysání, ale i některé další bakterie (*Escherichia coli*) a kvasinky.

Jakou vlastně mají probiotika funkci? Obvykle se hovoří o tom, že funkční probiotika inhibují růst patogenních bakterií (regulují pH, produkují specifické antimikrobiální látky, vyplňují ekologickou niku. Tyto mikroorganismy odbourávají hostitelem nestravitelnou část potravy a tím dochází k jejímu lepšímu využití. Metabolické produkty jsou střevní stěnou využívány pro tvorbu mukózy – střevního slizu chránícího střevní stěnu proti pronikání patogenních bakterií - obdoba slin v ústech. Podporují imunitu a také produkují určité specifické vitaminy.

Všechny tři složky mikroorganismů vytváří složitou rovnováhu neustále se měnící vzhledem k různým částem střeva (jiná je na počátku tlustého střeva, jiná uprostřed a jiná na konci). Z tohoto hlediska jsou velmi problematické pseudoléčitelé techniky výplachu střev s výjimkou operačních zákroků a prokázaného poškození střevní rovnováhy mikroorganismů.

Další vliv na rovnováhu zastoupení mikroorganismů má složení stravy. Je třeba si uvědomit, že vlastně nežijeme pouze svoje tělo, ale také naše přátele mikroorganismy střevní niky. Jejich potravou se obvykle stává tzv. nestravitelná složka potravy, ve smyslu nestravitelná pro člověka jeho vlastními enzymy (například tyalin, pepsin, trypsin). Je-li konzumováno nárázově velké množství potravy s neúměrně vysokým obsahem bílkovin zejména masa, dochází k jejímu nedokonalému rozštěpení vlastními trávicími enzymy v tenkém střevu. Nestrávené zbytky v tlustém střevu podporují růst především hnilobných a patogenních bakterií. Naopak strava podávaná často, v malých dávkách a s vysokým obsahem vlákniny je v tenkém střevu dokonale strávená, až na nestravitelné části vlákniny, které v tlustém střevu podporují růst probiotických bakterií. Tato nestravitelná složka rostlinné vlákniny má samozřejmě ve střevech více funkcí. Část, kterou spotřebovávají střevní bakterie, se nazývá prebiotikum. Část vlákniny, která není spotřebována bakteriemi střevní niky má další kladný účinek tím, že podporuje střevní peristaltiku, váže na sebe některé toxické látky a mechanicky vypuzuje patogenní mikroorganismy ze střeva.

Určitá prebiotika působí specificky pozitivně na rozvoj určitých probiotik. Pokud lze tento pozitivní vztah prokázat, pak takovou kombinaci mezi probiotikem a prebiotikem nazýváme synbiotikum.

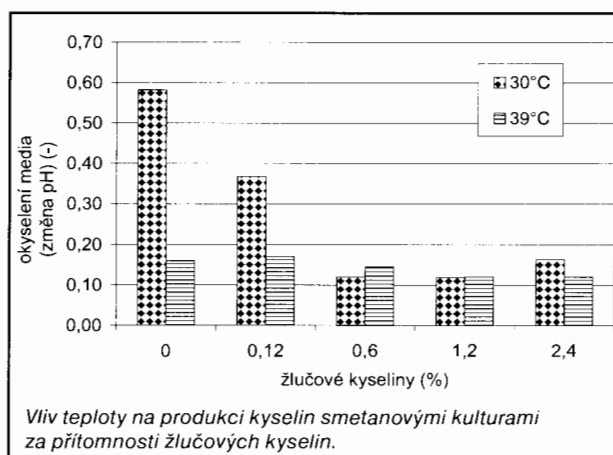
Je třeba si uvědomit, že lidský organizmus není evolučně přizpůsoben na konzumaci tak obrovského množství masa, jaké konzumujeme v posledních desetiletích. Nejsme přizpůsobeni ani na spotřebu velkého množství bílé mouky, která je ochuzena o nestravitelnou vlákninu. Na druhou stranu člověk nikdy nežil v tak hygienicky čistém až sterilním prostředí. To sice způsobuje, že se nesetká s enteropatogenními mikroorganismy, ale zároveň žije ve velké chudobě co se týče ostatních nepatogenních mikroorganismů. Tím se snižuje obsah konkurenčních mikroorganismů k patogenům. To všechno jsou vlivy, které negativně ovlivňují správnou rovnováhu mikroorganismů ve střevní nice.

Variabilita bakteriálních kmenů, je udivující. Velmi populárním probiotikem je *Escherichia coli* kmen Nissle 1917. Tato bakterie se využívá běžně k léčbě chorob zažívacího traktu (ulcerózní kolitida), ale jiné kmeny *Escherichia coli* naopak mohou způsobovat těžká průjemová onemocnění a produkovat toxiny.

Nejčastěji zmiňovanými potravinami v souvislosti s probiotiky jsou mléčné výrobky. Jak ovšem poznat, které opravdu obsahují účinné bakterie? Vodítkem může být technologický postup a deklarované množství živých buněk. Dále nám obrázek podávají speciální testy zaměřené na schopnosti daného kmene přežít průchod žaludkem a tenkým střevem. Pro uplatnění daného kmene je také nutné testovat, jestli je schopen rozvoje za podmínek panujících v tlustém střevu a odpovídající metabolická aktivita. Jako potenciální probiotika se vybírají kmeny schopné přežít bez poškození v silně kyselém prostředí žaludku a odolávající vlivu žlučových kyselin v prostředí tenkého střeva. Probiotika by měla být vůči těmto vlivům odolná, protože poškozené buňky se jen těžko uplatní v prostředí, kde panuje velká konkurence. Pokud nejsou bakterie schopny rozvoje v tlustém střevu, mohou sice působit pozitivně na imunitní systém jako antigen, ale jejich účinek je krátkodobý a musí být proto dodávány stále a ve velmi vysoké dávce. Oproti tomu bakterie, které se množí ve střevní nice aktivně, přinesou svému hostiteli výhodu své metabolické činnosti a jejich účinek se udržuje po delší čas. Když se bakterie dostanou úspěšně na místo určení, čeká je souboj s konkurencí o zdroje výživy a místo v systému. Pro úspěšné uplatnění musí být bakterie schopny se obejít bez přístupu vzduchu, konzumovat to, co si naše tělo nevzalo v tenkém střevu (složitě polysacharidy atd.) a v neposlední řadě odolat teplotě 39–40 °C, která je běžná v zažívacím traktu. Pro naše pohodlí by ještě neměly produkovat příliš mnoho plynů, které by překročilo kapacitu organismu přirozenou cestou rozpouštěním v krevním systému a postupným vydycháním se jich zbavit.

Na našem pracovišti jsme se zabývali konkrétním testováním odolnosti vybraných bakteriálních kmenů in vitro. Ukázalo se, že kmeny se mohou značně lišit co do odolnosti vůči žlučovým kyselinám. Přímé zkoumání pomocí fluorescenční mikroskopie ukázalo že u kmene citlivého vůči žlučovým kyselinám (*Lactobacillus aci-*

dophilus 982), stačí pětiminutové vystavení jejich vlivu, aby se všechny buňky jevíly jako poškozené a neschopné dalšího rozmnožování. Kmen odolný vůči žlučovým kyselinám (*Enterococcus faecium* 922) přežival ještě po 15 minutách. U kmene odolného vůči žlučovým kyselinám sice došlo u některých buněk k poškození, ale stále jich zůstává dostatek živých k tomu, aby mohly v tlustém střevu aktivně fungovat. Tento závěr byl potvrzen sérií kultivačních testů, které ukázaly, že buňky odolného kmene se množí a rostou i v přítomnosti 1,6 % žlučových kyselin. Podobně byl testován vliv teploty na schopnost kultur přežít za přítomnosti žlučových kyselin a vliv pobytu v kyselém prostředí žaludku. Vybrali jsme pro testy kultury smetanového zákysu, tedy směs bakterií, která se používá pro výrobu lahodné kysané smetany a výrobu různých druhů sýrů. Tyto bakterie rostou nejlépe při 30 °C, ale v lidském střevu je teplota skoro o 10 °C vyšší. Naše testy prokázaly, že tento rozdíl teploty je už příliš vysoký, aby se kultura mohla úspěšně začlenit do systému střevní mikroflóry. Zvýšení kultivační teploty zmenšilo rychlost růstu a velmi výrazně snížilo produkci kyselin, které mají ve střevě významnou funkci regulace prostředí a podpory tvorby střevní bariéry (viz graf).



V chladicích boxech potravinářských obchodů lze najít širokou škálu produktů, které mohou obsahovat zdraví prospěšné bakterie. Na některých obalech je to uvedeno a pro některé zajistil výrobce masivní reklamu. Jiné zůstávají neoznačeny, ačkoliv obsahují probiotické bakterie ve stejném množství jako ostatní. Kysané mléčné výrobky jednoznačně vedou co do oblíbenosti. Jogurty, jogurtová mléka a zahuštěná jogurtová mléka se významnou měrou podílí na zásobení populace živými kulturami. Vzhledem k tomu, že jogurtové kultury rostou nejlépe při teplotě okolo 42 °C, je jejich uplatnění ve střevní prostoru velmi pravděpodobné. Na základě zkušenosti mnozí konzumují jogurty po terapii antibiotiky a některým se též osvědčily jako stabilizátor zažívání na cestách. Z probiotického hlediska jsou zajímavou variantou jogurty obohacené o bifidobakterie, které se považují za velmi cennou složku střevní mikroflóry. Naproti tomu kysaná smetana pravděpodobně není nejvýhodnějším zdrojem probiotických bakterií, protože tyto kultury nemají dostatečnou odolnost vůči teplotám panujícím ve střevě. Také různé termizované dezerty a tavené sýry, mohou jen těžko obsahovat živé bakterie probiotického charakteru. Podobně je na tom

tvaroh, pokud není vyráběn klasickou cestou kysání, protože ačkoliv je to mléčný výrobek, jeho technologie nezahrnuje kysání ale pouhé enzymové srážení kaseinu z mléka. Speciální kysané nápoje jako je kefir se obecně považují za výtečný přirozený zdroj bakterií s probiotickými vlastnostmi. Kefirová kultura je velmi bohatá a pestrá, ačkoli je nutno přiznat, že jejich snášenlivost je individuální. Předmětem zkoumání u našich slovenských sousedů je bryzda. V tomto sýru, v jeho čerstvém stavu, byly popsány nejen probiotické bakterie, ale i kvasinky. Mezi sýry je nutno zmínit též vysokodohříváné tvrdé sýry (typu ementál), které obsahují technologické kultury odolné vůči vysokým teplotám. Tyto bakterie při zrání sýra produkují kyselinu mléčnou, propionovou a některé další, které mohou být ve střevech velmi dobře využity. Jsou tak dalším kandidátem na potenciální probiotika. Existují zde ovšem další skupiny potravin, které mohou být velmi prospěšným zdrojem probiotik. Je to zejména zelenina konzervovaná mléčným kysáním – v našich podmínkách velmi populární zelí a okurky, nikoliv zelenina pasterovaná v kyselém prostředí. Méně tradiční, ale velmi perspektivní

by mohly být kysané houby, protože kromě probiotických bakterií jsou zdrojem specifické vlákniny, která je také nutná pro správnou funkci střev. Kysaná zelenina přináší svému konzumentovi kromě probiotických bakterií také širokou škálu dalších důležitých živin a prebiotických složek. Lidové léčení považuje šťávu z kysaného zelí za velmi účinný prostředek proti různým nemocem, zejména zažívacího traktu. Konkrétní terapeutický efekt samozřejmě přísluší posoudit pouze lékařům, ale někteří lidé na tento prostředek nedají dopustit.

Probiotika jsou našimi přáteli nejbližšími, protože pokud nebude spokojená naše mikroflóra, nebudeme spokojeni ani my. Péče jim věnovaná se nám mnohonásobně vrátí v podobě zdravého zažívání a celkově lepšího zdravotního stavu. Probiotika z nikoho neudělají filmovou hvězdu ani ministerského předsedu, ale opominutí jejich přítomnosti může přivodit problémy oběma.

Studiem obou složek se u nás zabývá Společnost pro probiotika a prebiotika (SPP) ustavená v roce 2006, která má webové stránky www.probiotika-prebiotika.cz, kde je možné se dočíst mnoho dalších užitečných informací.