

ním vysokého tlaku, termálnym pôsobením, UV žiarenia, ultrazvukom s vysokou intenzitou či ionizujúcim žiarením (20, 35).

Pre lepšiu diferenciaciu pojmov navrhujú niektorí autori používať termín paraprobiotiká pre bunkové štruktúrne zložky (hlavne zložky bunkovej steny) a termín postbiotiká najmä pre sekrečné metabolity/komponenty (39). Takýmito sekrečnými komponentmi môžu byť napr. proteín p40 a p75, aggregation-promoting factor (APF), bakteriocíny, tiež malé molekuly ako SCFA, konjugovaná linolénová kyselina (CLA), neurotransmitery (GABA, sérotonín...). Najviac detailných vedomostí máme zatiaľ v technikách a skúsenostiach s objavovaním paraprobiotiká a postbiotiká z probiotických laktobacilov (41). Súhrnne majú paraprobiotiká a postbiotiká dobrý potenciál ako profylaktické alebo terapeutické činidlá, ako aj funkčné potraviny pre ľudí (25) alebo krmné doplnkové látky pre zvieratá.

Diskusia v tomto smere je určite stále potrebná, na čo poukazuje i recentná bibliometrická štúdia, v ktorej sa dospelo k záveru, že aplikácia tzv. paraprobiotiká a postbiotiká v potravinách má potenciál prospešných zdravotných vlastností a výrobných výhod v porovnaní s probiotikami, ktoré potrebujú zaručenú životaschopnosť (26). Paraprobiotiká a postbiotiká sú teda novými alternatívami rozvoja kvalitných a bezpečných funkčných potravín (11, 28).

Je prirodzené, že očakávané benefitné účinky postbiotiká by sa mohli prejaviť aj u dojčiat a malých detí, kde sa takisto skúšali pridávať. Účinky postbiotickej suplementácie boli študované hlavne pre fermentovanú dojčenskú výživu a bakteriálne lyzáty. V súčasnosti existujú celkovo len obmedzené dôkazy, že tieto produkty poskytujú zdravotný prínos v porovnaní s prípravkami bez postbiotiká v pediatrickom prostredí. Bezpečnosť a potenciálne škody z postbiotických zásahov zostávajú málo preskúmané a pochopené. Ďalšie multicentrické štúdie sú preto potrebné na určenie účinkov a bezpečnosti pre rôzne postbiotiká (31).

Synbiotiká

S rastúcim významom probiotiká a prebiotiká sa objavil nový „koncept synbiotiká“. Synbiotiká sú založené na koncepcii, že proliferácia a zvýšená aktivita probiotiká by sa mohla synergicky zvýšiť po pridaní prebiotiká, čo by zase mohlo

zlepšiť prežívanie natívnych baktérií mliečného kvasenia v gastrointestinálnom trakte (11).

V poslednom období sa používa delenie synbiotiká do dvoch základných kategórií, a to na kategóriu doplnkových synbiotiká a kategóriu synergických synbiotiká. Tzv. **doplnkové synbiotikum** obsahuje probiotikum plus prebiotikum (každé môže byť použité ako jedno aj viac), môžu účinkovať nezávisle od dosiahnutia jednej alebo viacerých zdravotných výhod. Probiotické a prebiotické zložky komplementárneho synbiotika musia spĺňať minimálne stanovené kritériá konkrétne pre probiotikum aj pre prebiotikum (9, 10). V komerčných prípravkoch sa v tejto kategórii využívajú probiotické kmene (napr. *L. acidophilus* LA-14; *L. casei* R0215; *L. paracasei* Lpc-3; *L. plantarum* Lp-115; *L. rhamnosus* GG, *L. salivarius* Ls-33, *B. lactis* BI-04, *B. bifidum* R0071, *B. longum* R0175, *B. infantis*) a ako prebiotikum napr. FOS, GOS, inulín, maltodextrín.

Synergické synbiotikum sa skladá zo živého mikroorganizmu a ním selektívne využívaného substrátu, ale ani jedno z nich nemusí spĺňať požiadavky na minimálne kritériá stanovené predtým pre probiotiká a prebiotiká (36). Namiesto toho tieto komponenty sú navrhnuté tak, aby spolupracovali, pričom substrát sa využíva selektívne so spoločne podávaným mikroorganizmom.

Aby sme to zhrnuli, **synbiotikum** je **zmes obsahujúca živé mikroorganizmy selektívne využívajúce substrát(y) s účinkami, ktoré sú prospešné pre zdravie hostiteľa**. Synbiotikum nie je synonymom synbiotika a v tomto kontexte je použitie tohto termínu (symbiotikum) nesprávne. Symbióza totiž znamená akékoľvek vzájomné vzťahy medzi organizmami, ktoré môžu byť pre rôzne strany rôzne prospešné/neprospešné (6).

Možnosti využitia poznatkov o synergických synbiotikách vo výžive dojčiat

Materské mlieko je zlatým štandardom pre výživu novorodencov. Je evolučne optimalizované a poskytuje novorodencom všetky nevyhnutné živiny potrebné v prvých mesiacoch po pôrode. Zloženie ľudského materského mlieka (MM) je veľmi variabilné v čase a vykazuje zmeny v reakcii na mnohé faktory a zároveň spĺňa meniace sa požia-

davky dieťaťa podľa jeho veku (37). MM sa preto považuje za dynamickú, komplexnú biologickú tekutinu s obsahom širokej škály rôzneho množstva bielkovín, lipidov a sacharidov a ďalších biologicky aktívnych látok (vrátane prebiotiká). Všeobecne sa predpokladá, že zloženie mlieka sa špeciálne prispôbuje u jednotlivých matiek tak, aby spĺňalo požiadavky ich novorodenca (42). V súvislosti s touto adaptáciou a dynamikou zmien značnú pozornosť lekárov a vedcov získala tretia najväčšia súčasť MM, a to ľudské mliečne oligosacharidy (HMO). HMO sú vlastne vysokošpecifické prebiotiká. Pre lepšie porozumenie ich významu je v tomto smere zaujímavý aj historický pohľad na vývoj poznatkov o funkciách HMO. Už Escherich (1886), rakúsky pediater a mikrobiológ, odhalil vzťah medzi črevnými baktériami a fyziológiou trávenia u dojčiat. Jeho žiak Moro (1900) a H. Tissier (1900), lekár v Paríži, nezávisle od seba našli rozdielnu bakteriálnu kompozíciu v čreve dojčiat v závislosti od dojčenia a od kŕmenia fľašou. Ktoré komponenty sú za to zodpovedné, sa zistilo až o storočie neskôr. Paralelne s biomedicínskym výskumom postupoval aj „chemický výskum“, kde sa vedci snažili identifikovať a definovať konkrétne chemické štruktúry zodpovedné za tieto rozdielne vplyvy na dojčatá. Schönfeld (1926) informoval o frakcii materského mlieka, ktorá obsahuje rastové faktory pre *Lactobacillus bifidus* (neskôr preklasifikovaný na *Bifidobacterium bifidus*). Chemická podstata „bifidus faktora“ v ženskom mlieku bola neznáma. Žiaci Moroa, a to chemik Kuhn a pediater György, však predpokladali, že tieto chemické štruktúry mlieka majú vzťah k pôvodným zisteniam Moroa a Tissiera, a to tým, že tieto substancie vplyvajú na rast črevných „fyziologických“ baktérií u dojčiat. Presnejšiu chemickú štruktúru prvých oligosacharidov zistili žiaci Kuhna až v roku 1983. Vzhľadom na tieto vedomosti sa začali syntetizovať glukooligosacharidy (GOS) a fruktooligosacharidy (FOS) a pridávali sa do mliečnych formúl ako zmesi GOS/FOS v snahe podporiť „bifidový efekt“. Vzhľadom na komplexnosť a zložitosť HMO však nedokážu tieto syntetické prebiotiká ako GOS/FOS v plnej miere vykazovať bifidový efekt. A takto sa HMO stáva jedinečnou