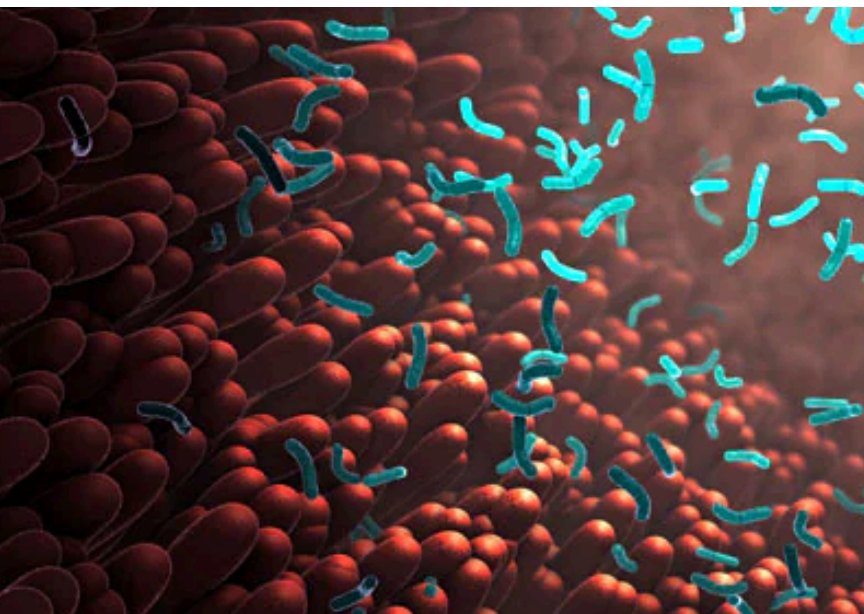


# Role prebiotik ve zdraví střevního mikrobiomu

Cílená kombinace galakto-oligosacharidů (GOS) a výtažků z celého kiwi



## PREBIOTIKA

Lidská střevní mikrobiota (ČM), ovlivňuje mnohé aspekty zdraví. Ve zdravém stavu dodávají mikroby ČM hostiteli živiny a energii prostřednictvím fermentace nestravitelných složek potravy, zejména nestravitelných sacharidů a polyfenolů, v tlustém střevě a udržují se v rovnováze s metabolismem a imunitním systémem hostitele.

Zpracováním těchto látek, které jsou nazývány **prebiotika**, získává ČM energii k přežití z degradace nestravitelných vazeb prebiotik (2). V důsledku toho mohou prebiotika selektivně ovlivňovat střevní mikrobiotu (3), která ovlivňuje střevní funkce, jako je metabolismus, integrita střevní bariéry či potlačování potenciálních patogenů (4,5).

Prebiotika tedy představují slibný přístup k modulaci střevní mikrobioty, který může být nápomocný při podpoře terapie různých zdravotních problémů.

## Cílená kombinace galakto-oligosacharidů (GOS) a výtažků z celého kiwi

„Prebiotikum“ je podle Mezinárodní vědecké asociace probiotik a prebiotik (ISAPP, 2016) definováno jako „substrát, který je selektivně využíván hostitelskými mikroorganismy, což má příznivý vliv na zdraví.“ Koncept tedy zahrnuje tři základní části: látku, fyziologicky příznivý účinek a mechanismus zprostředkovaný mikrobiotou (1).



Aby mohla být sloučenina klasifikována jako prebiotikum, musí splňovat následující kritéria: (i) odolnost vůči kyselému pH žaludku, nemůže být hydrolyzována savčími enzymy a také by neměla být absorbována v GIT, (ii) může být fermentována střevní mikrobiotou a (iii) růst a /nebo aktivita střevních bakterií musí být selektivně stimulována touto sloučeninou a tento proces zlepšuje zdraví hostitele. Mezi prebiotika můžeme na základě těchto kritérií zařadit i **galakto-oligosacharidy (GOS)** (6).

Adekvátní příjem prebiotik či potravinové vlákniny je stále více doporučen úřady veřejného zdravotnictví než prostředek k udržení a zlepšení celkového zdraví. Příjem prebiotik snižuje riziko chronických onemocnění jako jsou kardiovaskulární onemocnění, obezita, cukrovka II. typu, zánětlivá onemocnění střev, syndrom dráždivého tračníku, či metabolický syndrom.

Doporučený denní příjem prebiotik (např. GOS) je **5g** pro dospělého člověka (ISAPP). **Doporučený denní příjem vlákniny (bez prebiotického účinku) z potravin je 28 g/den (ISAPP) pro dospělé**, pro děti jsou tyto hodnoty nižší (7). Pro efekt prevence či zmírňování závažnosti projevů již existujících zmiňovaných chronických onemocnění, je doporučeno dlouhodobé užívání prebiotik a potravinové vlákniny (1, 7).

## KLINICKÉ STUDIE

Interakce střevní mikrobioty a sliznice se mohou podílet na patogenezi řady onemocnění střev jako jsou syndrom dráždivého tračníku (IBS) či zánětlivá onemocnění střev (IBD), ale i mimostřevních problémů, jako je metabolický syndrom, a proto se výzkum zaměřil na účinnost nového **prebiotického galakto-oligosacharidu** a výtahů z kiwi při změně mikrobioty tlustého střeva za účelem zmírnění závažnosti symptomů těchto onemocnění.

### Syndrom dráždivého tračníku

**Syndrom dráždivého tračníku (IBS) je nejčastější funkční gastrointestinální poruchou.**

U mnoha pacientů se jedná o chronickou poruchu a pacienti pociťují významné zhoršení kvality života souvisejícího se zdravím. Složení střevní mikrobioty hraje důležitou roli při IBS, přičemž u pacientů se často pozoruje snížení bifidobakterií, *laktobacilů* a *Faecalibacterium prausnitzii* (8).

## Metodika

44 pacientů s příznaky typu IBS (kritéria Rome II) vstoupilo do zaslepené, randomizované, placebem kontrolované dvanáctitýdenní studie. Pacienti byli randomizováni tak, aby dostávali denně buď 3,5 g prebiotika, 7 g prebiotika nebo 7 g placeba. Pacienti byli rozděleni do 3 skupin a průběh kúry byl následující (Obr. 1). Symptomy IBS byly monitorovány týdně a hodnoceny podle 7-bodové Likertovy škály. Sledovány byly také změny fekální mikrobioty, frekvence a forma stolice (9).

	Trvání studie (týdny)			
	0-2	3-6	7-8	9-12
Skupina I:	Příprava, bez užívání P/GOS	Placebo	Fáze vyplavení, bez užívání	GOS, 3,5 g/d
Skupina II:		Placebo		GOS, 7 g/d
Skupina III:		Placebo		Placebo

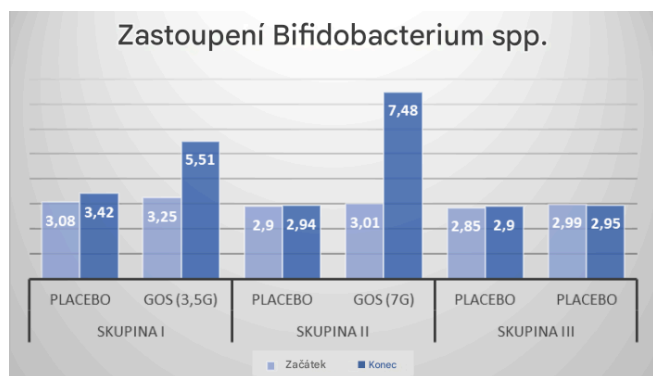
**Obr. 1:** Rozdělení účastníků studie do skupin s nastavením dávkování placebo (P) a prebiotik (GOS) během 12 týdnů (upraveno podle Silk et al., 2009).

## Výsledky

Prebiotikum významně posílilo fekální bifidobakterie (3,5 g/d  $P < 0,005$ ; 7 g/d  $P < 0,001$ ) (Obr. 2). Placebo nemělo vliv na sledované klinické parametry, zatímco prebiotikum v dávce 3,5 g/d významně změnilo konzistenci stolice ( $P < 0,05$ ), zlepšilo plynatost ( $P < 0,05$ ), nadýmání ( $P < 0,05$ ), složené skóre symptomů ( $P < 0,05$ ) a SGA ( $P < 0,05$ ). Prebiotikum v dávce 7 g/d významně zlepšilo skóre SGA ( $P < 0,05$ ) a úzkosti ( $P < 0,05$ ) (9).

## Závěry

GOS působil jako prebiotikum při specifické stimulaci střevních bifidobakterií a je účinný při zmírňování symptomů IBS, což naznačuje, že prebiotikum má potenciál terapeutického činidla.



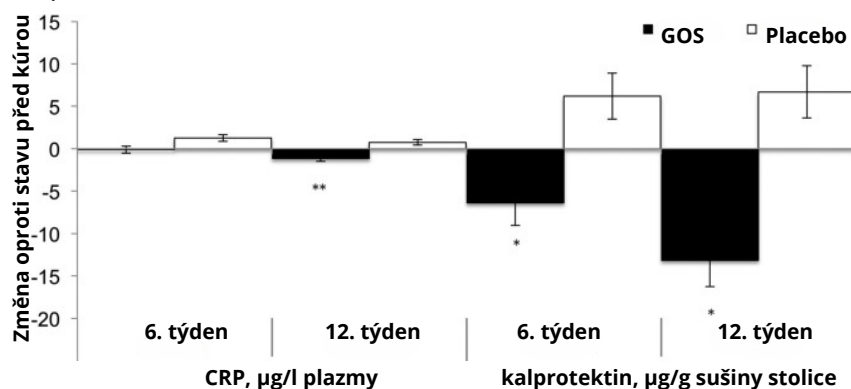
**Obr. 2:** Log<sub>10</sub> počtů sledované bakteriální skupiny Bifidobacterium spp. v rámci sledovaných skupin, GOS - prebiotikum, (upraveno podle Silk et al., 2009)

## Metabolický syndrom

**Metabolický syndrom (MS)** je soubor poruch (intolerance glukózy, obezita, dyslipidemie a hypertenze), **kteří zvyšují riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění, rakoviny či Diabetes mellitus II. typu.** ČM je u dospělých s nadváhou změněna směrem k méně prospěšnému složení a tuto změnu může doprovázet zánět. Prebiotika jako galakto-oligosacharidy (GOS) mohou pozitivně modifikovat střevní mikrobiotu a imunitní systém; některé mohou také snižovat krevní lipidy (10).

## Metodika

Dvojitě zaslepená, randomizovaná, placebem kontrovaná křížová studie zkoumala účinek podávání GOS na fekální mikrobiotu a na markery metabolického syndromu a imunitní funkce na vzorku 45 dospělých lidí s nadváhou, kteří vykazovali alespoň 3 a více rizikových faktorů MS (glukóza nalačno (> /l), vysoký krevní tlak, dyslipidemie [nízký HDL cholesterol (HDL-C) (<1 mmol/l), velký obvod pasu atd.) (10).



Účastníci byli náhodně rozděleni do 2 skupin: jedna zahájila test s placebem (maltodextrin) a druhá s GOS, přičemž obě sloučeniny byly poskytnuty ve formě prášku (5,5 g/d). Produkty konzumovaly 12 týdnů, po kterých následovalo čtyřtýdenní vyplavovací období, následované opačnou intervencí na 12 týdnů (10).

## Výsledky

Po 6 týdnech a na konci studie, ve srovnání s placebem, GOS zvýšil počet *bifidobakterií* ve stolici, zatímco zastoupení *Bacteroides spp.* a *C. histolyticum* bylo nižší. Kromě toho počet proteobakterií nalezených ve vzorcích stolice měl tendenci být nižší (P = 0,0019) při intervenci GOS než u placebo po 12. týdnu (žádané efekty)(Tab. 1). Koncentrace **kalprotektinu**, zánětlivého markeru. byla během intervence GOS nižší než během intervence s placebem po 6 týdnech i na konci 12-týdenní studie (P < 0,0001). Koncentrace plazmatického CRP byla nižší na konci 12. týdne po podání GOS (P < 0,0012) (Obr. 3). Koncentrace plazmatického inzulínu měla tendenci být nižší během užívání GOS než během užívání placebo po 6. týdnu (P = 0,008) a byla nižší na konci 12-týdenního období studie (P < 0,005) (Tab. 1). **Kromě toho, užívání GOS vedlo ke snížení koncentrace celkového cholesterolu (TC)** v plazmě na konci 12-týdenní studie (P < 0,001) (Tab. 1) (10).

## Závěry

Podávání GOS lidem s metabolickým syndromem vede ke snížení počtu méně prospěšných proteobakterií a zvýšení počtu bifidobakterií, což

**Obr. 3:** Změny ve fekálním kalprotektinu a koncentracích CRP u dospělých s nadváhou, s intervencí GOS a placebo po dobu 1 týdne. Hodnoty jsou průměrné ± SD, n = 45. Údaje byly analyzovány ve smíšeném modelu, přičemž se bral v úvahu vliv období a pohlaví a interakce mezi intervencí a pohlavím. Po Bonferroniho úpravě pro vícenásobné testování byla významnost stanovena na P 0,0012. Hvězdičky označují rozdíl od placebo v té době: \*P , 0,0001, \*\*P , 0,0012. GOS (Upraveno podle: Vulevic a kol., 2013, 10).

**Tab. 1: Plazmatické lipidy, glukóza a inzulín u dospělých s nadváhou během 12-týdenních GOS a placebo intervencí (10).**

Intervence / doba kúry	TC	TG	HDL-C	LDL-C	Glukóza	Inzulín	poměr TC:HDL-C
			<i>mmol/L</i>			<i>pmol/L</i>	
<b>Placebo</b>							
Před kúrou	6.2 ± 1.3	1.6 ± 0.7	1.4 ± 0.4	4.2 ± 1.1	5.2 ± 0.9	64.8 ± 30.6	4.5 ± 1.1
6. týden	6.3 ± 1.1	1.8 ± 0.9	1.4 ± 0.3	4.2 ± 1.1	5.4 ± 0.8	69.1 ± 33.9	4.6 ± 1.1
12. týden	6.2 ± 1.2	1.6 ± 0.7	1.4 ± 0.4	4.3 ± 1.0	5.6 ± 0.8	70.1 ± 36.8	4.6 ± 1.3
<b>GOS</b>							
Před kúrou	6.3 ± 1.3	1.6 ± 0.8	1.4 ± 0.3	4.2 ± 1.1	5.4 ± 0.6	67.3 ± 30.9	4.8 ± 1.3
6. týden	6.1 ± 1.2	1.6 ± 0.7*	1.4 ± 0.3	4.3 ± 1.0	5.6 ± 0.7	63.0 ± 29.0	4.6 ± 1.0
12. týden	5.9 ± 1.1*	1.5 ± 0.6**	1.4 ± 0.4	4.1 ± 1.0	5.6 ± 0.7	58.1 ± 29.7**	4.3 ± 1.1*

Hodnoty jsou průměrné ± SD, n = 45. Po Bonferroniho úpravě pro vícenásobné testování byla významnost nastavena na P = 0,005. Na začátku každého intervenčního období nebyly pozorovány žádné rozdíly mezi 2 skupinami účastníků. Intervence mezi obdobími a intervencí, která se testovala na efekt přenosu, byla nevýznamná, a proto byla z modelu odstraněna. Intervence mezi pohlavími (P , 0,0001) a hlavní efekt pohlaví (P , 0,005) byly významné pouze v případě TG ve 12. týdnu. Hvězdičky označují odlišné od placeba ve stejném časovém bodě: \*P , 0,0001, \*\*P , 0,005. B-GOS; HDL-C, HDL cholesterol; LDL-C, LDL cholesterol; TC, celkový cholesterol.

může mít pozitivní účinky na imunitní odpověď, o čemž svědčí zlepšení krevních a fekálních zánětlivých markerů (CRP a kalprotektin) a zvýšená sekrece fekálního sIgA byly významné účinky na markery metabolického syndromu, např. inzulín, TC:HDL -C. Proto je intervence pomocí GOS atraktivní možností k posílení gastrointestinálního a imunitního systému (10).

## Zánětlivá onemocnění střev

Mezi mechanismy zdravotního přínosu prebiotik patří mimo jiné podpora znásobování počtů bifidobakterií. Výsledky výzkumu naznačují, že GOS zvyšují počet bifidobakterií in vitro a in vivo (11,12). Bifidobakterie modulují pH prostřednictvím produkce laktátu a acetátu, což přispívá k produkci butyrátu křížovým dodáváním acetátu; soutěží s patogeny o zdroje; a mohou příznivě modulovat imunitní signalizaci (12). Nižší koncentrace druhů Bifidobacterium je spojena s menším počtem dendritických buněk vylučujících interleukin-10 při zánětlivém onemocnění střev (IBD) (14).

**Nižší koncentrace bifidobakterií byly popsány při gastrointestinálním zánětu, pozorovaném při zánětlivém onemocnění střev (IBD) a při**

**subklinickém zánětu, jako v případě syndromu dráždivého tračníku (IBS) (13). Spojitost mezi nízkými počty bifidobakterií a zánětem podporuje teorii, že prebiotika mohou snížit zánět prostřednictvím rozšíření bifidobakterií.**

**Existují dva hlavní typy IBD, ulcerózní kolitida (UC) a Crohnova choroba, chronicky recidivující a remitující zánětlivá onemocnění střev s genetickými i environmentálními příčinami (14).**

## Metodologie

Sedmnáct pacientů s aktivní ulcerózní kolitidou (UC) (9 s distální/levostrannou formou UC, 5 s proktitidou, 3 s pankolitidou) konzumovalo 2,8 g/d GOS po dobu 6 týdnů. Na začátku a po 6. týdnu byly měřeny genová exprese (microarray), fekální kalprotektin (ELISA), mikrobiota (16S rRNA), SCFA (plynová kapalinová chromatografie) a klinické výsledky (jednoduchý index aktivity klinické kolitidy (SCCAI), měřila se gastrointestinálních symptomů (GSRS) a Bristolská stupnice formy stolice (BSFS) (14).

## Výsledky

Expresí genů v periferní krvi vykazovala malé násobné změny v sedmi genech, z nichž dva jsou

spojené s regulací zánětu vyvolaného bakteriemi. Šest účastníků zaznamenalo snížení fekálního kalprotektinu o 100 µg/g nebo více a tři zvýšení o 100 µg/g nebo více (14).

**Pacienti s UC hlásili zlepšení konzistence stolice, snížený výskyt a závažnost řídké stolice a menší nutkavost k vyprázdnění střev po 2,8 g/d GOS po dobu 6 týdnů (14).**

Další, placebem-kontrolovaná studie zkoumající účinek na funkci střev jakož i potvrzení hypotézy o úloze GOS při zmírňování zánětu je nezbytná k určení, zda je prebiotikum GOS užitečnou doplňkovou terapií při aktivní UC.

**Při analýze podskupin pacientů s menší aktivitou onemocnění byl zjištěn nárůst bifidobakterií, což naznačuje, že prebiotika mohou stimulovat bifidogenezí především v méně zaníceném střevě (14).**

## Závěry

Expresí genů v periferní krvi vykazovala malé násobné změny v sedmi genech, z nichž dva mohou být spojeny s regulací zánětu vyvolaného bakteriemi; avšak úprava pro vícenásobné testování neukázala žádné rozdíly v genové expresi. Pacienti s UC hlásili zlepšení konzistence stolice, snížený výskyt a závažnost řídké stolice a menší nucení na vyprázdnění střev po 2,8 g/d GOS po dobu 6 týdnů. Kontrolovaná studie zkoumající účinek na funkci střev je nezbytná k určení, zda je prebiotikum GOS užitečnou doplňkovou terapií při aktivní UC.

## Funkční zácpa

**Zlaté kiwi je vynikajícím zdrojem vitamínů (A, C a E), minerálů (draslík), vlákniny a polyfenolů a několik klinických studií prokázalo jeho účinnost při zmírňování závažnosti zácpy u zdravých jedinců (15,16) a pacientů s IBS (17) jakož i nárůst počtu komenzálních bakterií i zlepšení**

**aspektů imunitní funkce. Nízké počty bakterie F. prausnitzii se spojují s celou řadou střevních poruch včetně IBS, atopie, cukrovky a IBD. Zvýšení množství F. prausnitzii v tlustém střevě může pomoci zmírnit symptomy gastrointestinálních poruch, potenciálně prostřednictvím zvýšené produkce butyrátu, který je preferovaným zdrojem energie pro střevní buňky a působí protizánětlivě i imunomodulačně (18, 19).**

Předpokládá se, že jedinečná kombinace rozpustné a nerozpustné vlákniny; polyfenolů; a enzymu aktinidinu, přítomného v kiwi, poskytuje tento a další zdravotní výhody. Tyto výtažky v praškové formě jsou získány z celého zlatého kiwi (*Actinidia chinensis* “Zesy002”), ze kterého je odstraněna slupka a semínka a zbylá dužnina zpracovaná za studena pro použití v potravinách a doplňcích výživy (19).

## Metodologie

Ve 2 randomizovaných, dvojitě zaslepených, placebem kontrolovaných studiích byly zkoumány účinky výtažků zlatého kiwi, jeho nutričních složek, na frekvenci a formu stolice a gastrointestinální komfort u zdravých a funkčně obstopovaných jedinců (kritéria Rome III pro funkční zácpu C3) během doby C3. Zároveň se zkoumal účinek na mikrobiální složení a metabolismus v tlustém střevě.

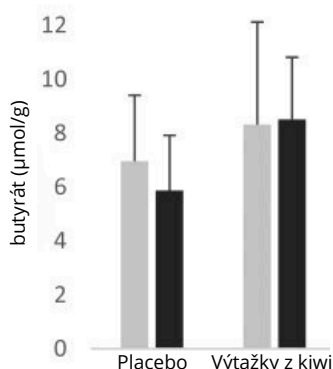
Měřilo se skóre CSBM (úplný spontánní pohyb střev), jakož i forma stolice podle Bristolské škály (BSFS), symptomy zácpy a kvalitou života (QoL) (18), jakož i přesný prebiotický potenciál výtažků ze zlatého kiwi posouzením změn ve fekálních mikrobiomech účastníků a změn v koncentraci butyrátu (18,19).

## Výsledky

Výtěžky z kiwi zlepšily oproti výchozí hodnotě o skóre CSBM o > 1 za týden, skóre BSFS a skóre symptomů a kvality života hodnocených účastníky. Relativní počty *F. prausnitzii* se také zvýšily i počty sacharolytických bakterií rodu

*Christensenellaceae* ( $p = 0.033$ ) a *Ruminococcus spp.* ( $p = 0.018$ ), což naznačuje, že fermentace stále probíhala (což je požadovaný efekt), avšak bez zvyšování počtu bakterií, způsobujících nadměrnou plynatost (hydrogenotrofy). Počet těchto bakterií oproti počátečním hodnotám poklesl (*Blautia spp.*,  $p = 0.0021 - 0.038$ ; *Streptococcaceae*,  $p = 0.012$ ; a *Faecalitalia spp.*,  $p = 0.044$ ). Také se zlepšilo skóre symptomů jako jsou plynatost, nadýmání a bolest břicha (18).

Zvýšení četnosti *F. prausnitzii* bylo prokázáno iv druhé studii (nárůst o 3,6 %) po 4-týdenním období suplementace. Zvýšila se i koncentrace SCFA. butyrátu (Obr. 3) a celková četnost bifidobakterií (19).



**Obr. 3:** Koncentrace butyrátu ve vzorcích stolice v reakci na čtyři ošetření ve skupině s funkční zácpou měřené pomocí GC, vyjádřené v  $\mu\text{mol/g}$  stolice. ▨, Před užíváním; ▩ po doužívání; L, nízká dávka; H, vysoká dávka. Hodnoty jsou průměry se standardními chybami reprezentovanými svislými čarami ( $P \leq 0.05$ ) (Upraveno podle Blatchford a kol., 2017).




## Závěry

Klinické studie s denní konzumací 600 mg výtažků z kiwi poukazují na statisticky významné zvýšení *F. prausnitzii* a jiných sacharolytických bakterií, zvýšení koncentrace butyrátu a zlepšení symptomů zácpy a indikátorů kvality života, jako je snížení nadýmání břicha a celkové nepohodlí. V souladu se zmírněným nadýmáním byl pozorován významný pokles relativního množství hydrogenotrofů z rodu *Blautia*. Tyto výsledky mají také klinický význam, protože stimulace nárůstu počtu butyrogenních bakterií by mohla mít příznivé důsledky pro pacienty s ulcerózní kolitidou.

Budoucí práce na potvrzení těchto výsledků by mohla zahrnovat studie in vitro na měření produkce butyrátu a stimulace růstu *F. prausnitzii*.

## Reference

- (1) Gibson, G.R., et al. Dokument odborného konsenzu: Konsensuální prohlášení Mezinárodní vědecké asociace pro probiotika a prebiotika (ISAPP) o definici a rozsahu prebiotik. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2017, 14(8):491-502.
- (2) Gibson, G.R., et al. Dietní modulace lidské střevní mikrobioty: Aktualizace konceptu prebiotik. *Nutr. Res. Rev.* 2004, 17, 259-275.
- (3) Flint, H.J., et al. Role střevní mikrobioty ve výživě a zdraví. *Nat. Gastroenterol. Hepatol.* 2012, 9, 577-589.
- (4) Turroni, F. a kol., Molekulární dialog mezi lidskou střevní mikrobiotou a hostitelem: perspektiva laktobacilů a bifidobakterií. *Buňka. Mol. Life Sci.* 2014, 71, 183-203.
- (5) Shokri, D. a kol. Inhibiční účinek laktobacilů proti růstu a tvorbě biofilmu *Pseudomonas aeruginosa*. *Probiot. Antimikrobiální. Proteiny* 2018, 10, 34-42.
- (6) Gibson, G.R., et al. Dietní prebiotika: Současný stav a nová definice. *Food Sci. Technol. Býk. Funct.* *Eur J Gastroenterology&Hepatology* 2001, 13: 1327-1332.
- (7) Prebiotics, ISAPP, aktuální, <https://isappscience.org/forscientists/resources/prebiotics/>
- (8) Hedvábi, D.B.A. Vliv syndromu dráždivého tračníku na osobní vztahy a pracovní postupy. *Eur J Gastroenterology&Hepatology* 2001, 13: 1327-1332.
- (9) Silk D. B. a kol. Klinická studie: Účinky trans-galaktooligosacharidového prebiotika na fekální mikrobiotu a symptomy syndromu dráždivého tračníku. *Aliment Pharmacol Ther.* 2009; 29(5):508-518.
- (10) Vulevic, J. a kol. Směs trans-galaktooligosacharidů snižuje markery metabolického syndromu a moduluje fekální mikrobiotu a imunitní funkce dospělých s nadváhou. *J Nutr.* 2013;143(3):324-331.
- (11) Tap, J. et al. Identifikace signatury střevní mikrobioty spojené se závažností syndromu dráždivého tračníku. *Gastroenterologie* 2017;152:111-223.e8.
- (12) Farup, P.G. a kol. Fekální mastné kyseliny s krátkým řetězcem – diagnostický biomarker syndromu dráždivého tračníku? *BMC Gastroenterol* 2016;16:51.
- (13) PĚKNĚ. National Institute for Health and Care Excellence (aktualizace z roku 2017): Syndrom dráždivého tračníku u dospělých: Diagnostika a léčba (pokyn NICE CG61). In: Excellence NifHaC (<https://www.nice.org.uk/guidance/cg61/resources>). 2017. Zpřístupněno 10. října 2019.
- (14) Wilson, B. a kol.  $\beta$ -galaktooligosacharid ve spojení s dietou s nízkým obsahem FODMAP zlepšuje příznaky syndromu dráždivého tračníku, ale snižuje výskyt fekálních bifidobakterií. *Am J Gastroenterol.* červen 2020;115(6):906-915. fenotypy onemocnění. *Gastroenterologie* 2010; 139: 1844-1854.e1.
- (15) Rush, E. C. a kol. Kiwi podporuje laxaci u starších lidí. *Asia Pac J Clin Nutr* 2002;11:164-168.
- (16) Chan, A.O.O. a kol. Zvýšení příjmu vlákniny ve smyslu kiwi zlepšuje zácpu u čínských pacientů. *World J Gastroenterol* 2007;13:4771-4775.
- (17) Chang, C.C. a kol. Kiwi zlepšuje funkci střev u pacientů se syndromem dráždivého tračníku se zácpou. *Asia Pac J Clin Nutr* 2010;19:451-457.
- (18) McKeen, S. Gold prášek z kiwi zvyšuje počet *Faecalibacterium prausnitzii* a snižuje počet hydrogenotrofních *Blautia spp* a nadýmání u zdravých jedinců, což je v souladu s pomalou fermentací. Randomizovaná kontrolovaná studie. Nepublikováno 2024.
- (19) Blatchford, P. a kol. Konzumace tobolek kiwi zvyšuje výskyt *Faecalibacterium prausnitzii* u jedinců s funkční zácpou: randomizovaná kontrolovaná studie na lidech. *J Nutr Sci.* 2017 12. října

-  zlepšuje příznaky funkčních poruch trávení
-  podporuje prospěšné střevní bakterie
-  zlepšuje kvalitu života

**POWERbiom+® obsahuje kombinaci GOS a výtažků z kiwi s vědecky prokázanými účinky na funkční poruchy trávení (reklama)**

*Tyto informace nebyly vyhodnoceny Úřadem veřejného zdravotnictví SR. Ani informace, ani žádné uvedené vzorce nejsou určeny k diagnostice, léčbě, léčení nebo prevenci jakékoli nemoci.*