Humánní mléčné oligosacharidy v kojenecké výživě: aktuální mikrobiologické otázky

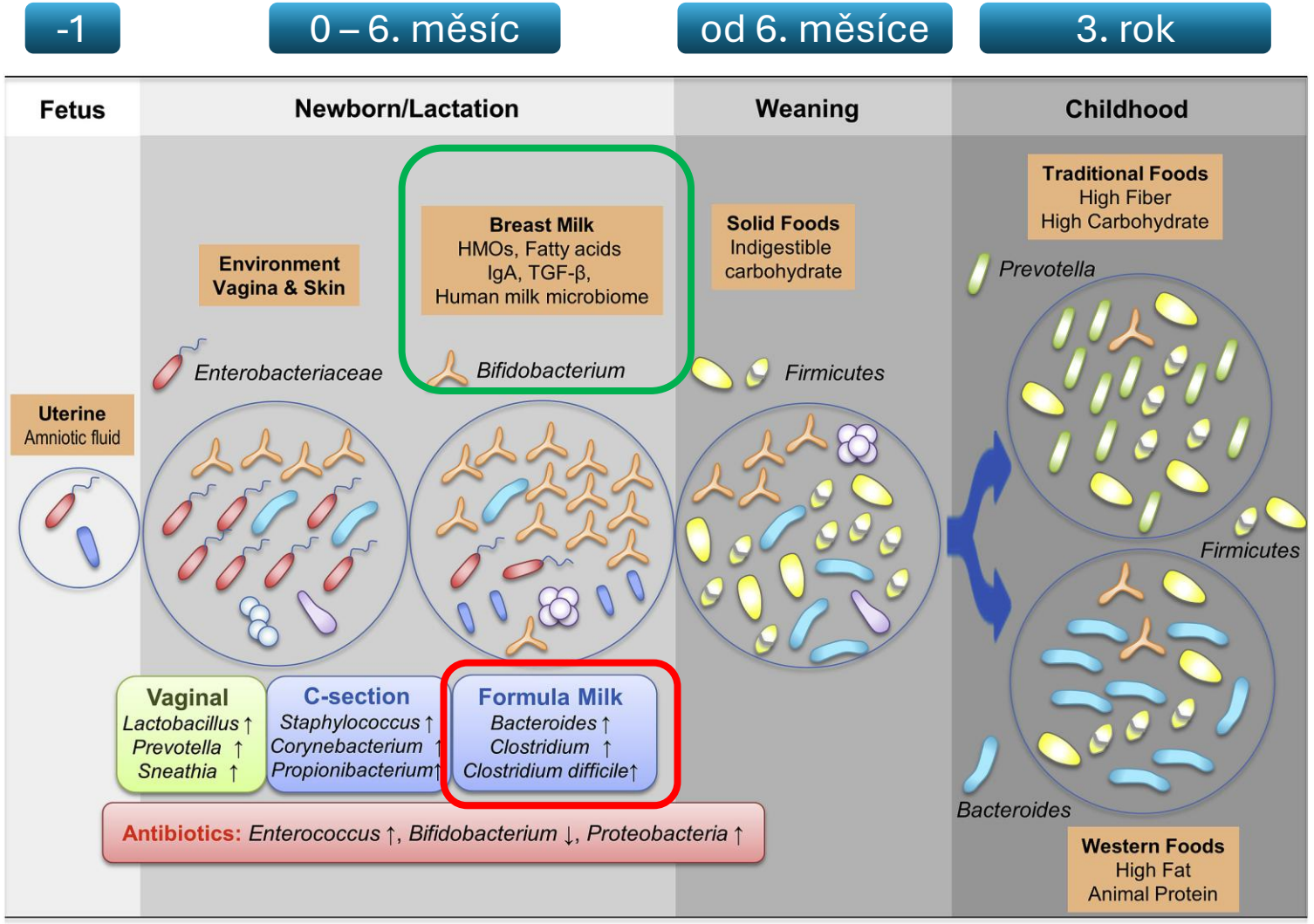
Ing. Blanka Krausová

Ph.D. student

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Kolonizace střevního prostředí



https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1323893017301119



Vs.

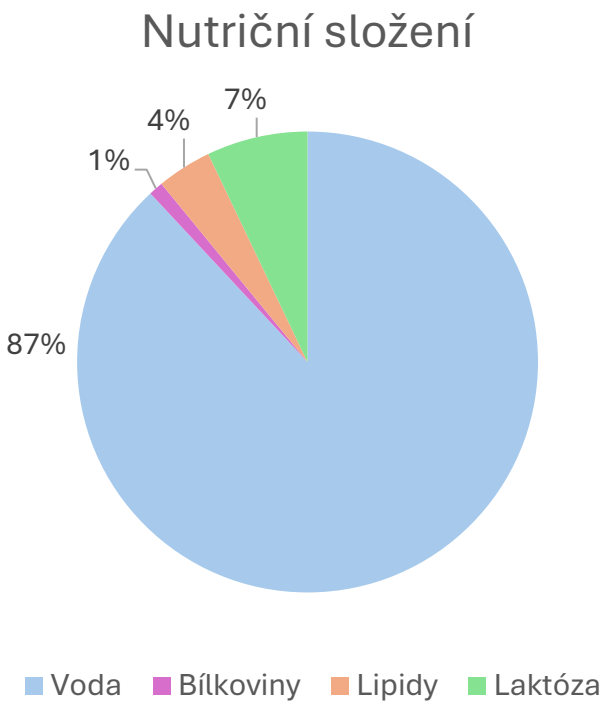


Mateřské mléko = komplexní bioaktivní tekutina

Genetika, gestační věk, stáří dítěte, denní doba, strava, geografické faktory

Výživové potřeby

Imunologické a regulační potřeby



- Vitamíny
- Minerální látky
- Enzymy
- Nukleotidy

- Buňky imunitního systému
- Protilátky
- Hormony
- Antimikrobiální látky
- Mikroorganismy

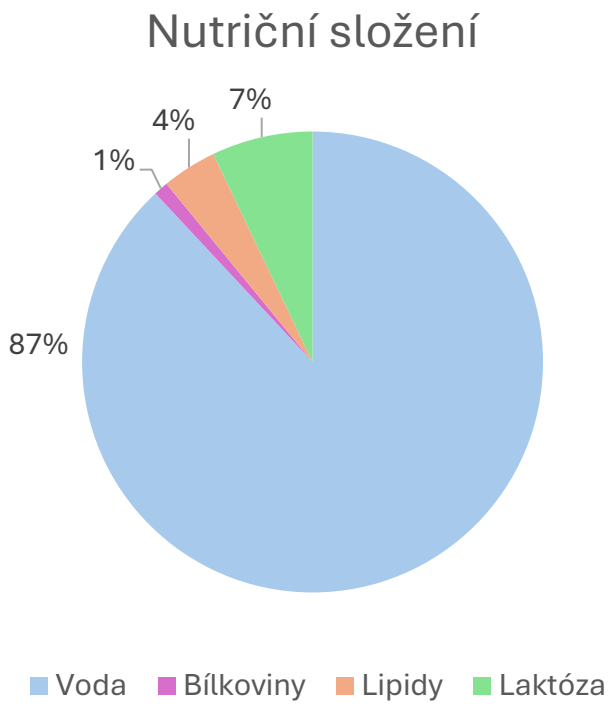
+

Oligosacharidy mateřského mléka

Náhradní kojenecká výživa

Výrobce, věková kategorie, specifické potřeby, země původu

Výživové potřeby



- Vitamíny
- Minerální látky
- ~~Enzymy~~
- Nukleotidy

Imunologické a regulační potřeby

- ~~Buňky imunitního systému~~
- ~~Protilátky~~
- ~~Hormony~~
- ~~Antimikrobiální látky~~
- Mikroorganismy

+

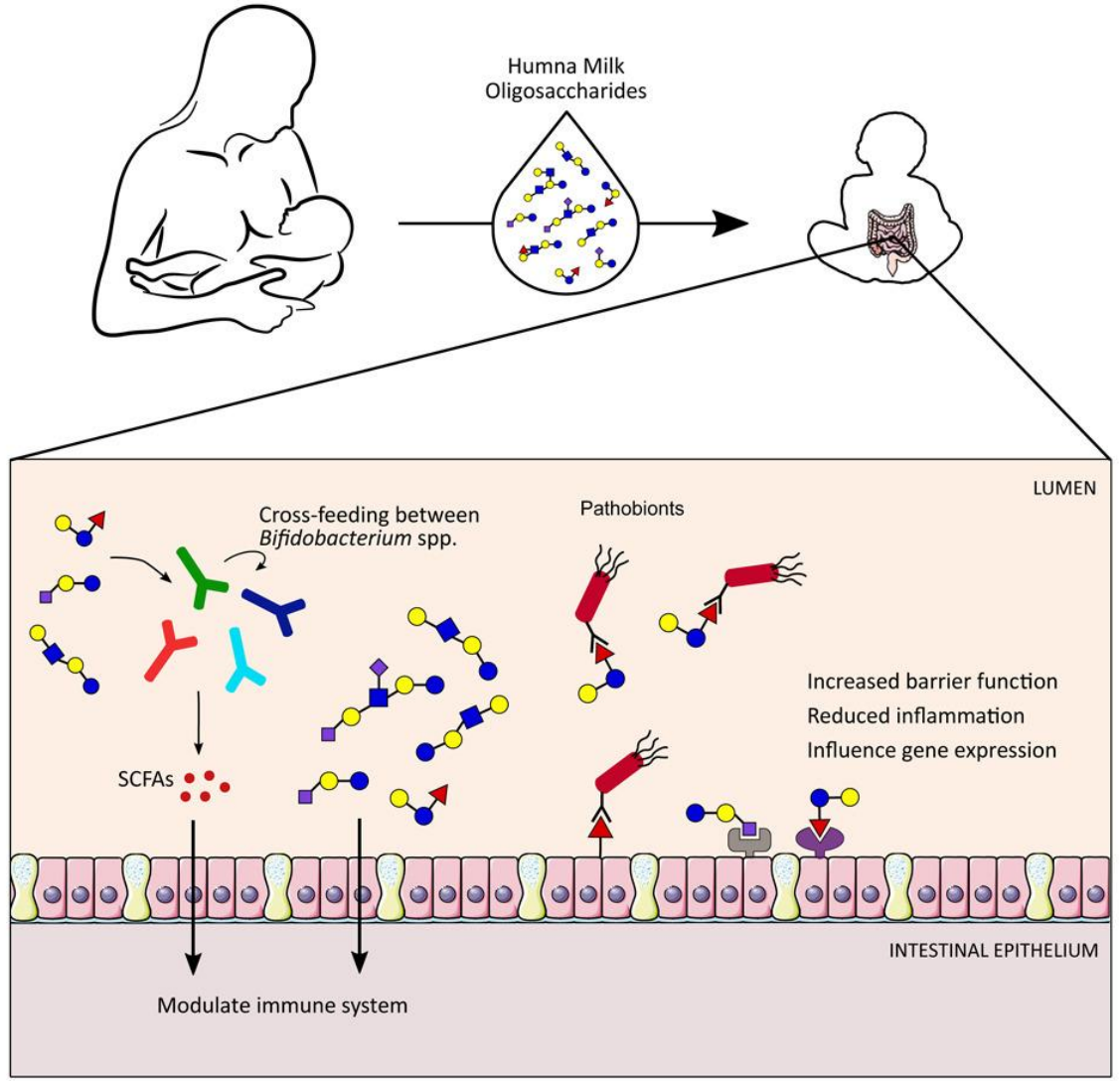
Humánní mléčné oligosacharidy

Oligosacharidy mléčného původu

Oligosacharidy rostlinného původu

Oligosacharidy mateřského mléka (HMO)

- Strukturně variabilní skupina nekonjugovaných glykanů.
- Téměř nestravitelné.
- Specifické pro mateřské mléko.
- **Více než 200 popsaných struktur.**
- **Profil HMO je jedinečný pro každou matku.**



https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004221015133

Metabolismus HMO

Kojenecké kmeny bifidobakterií schopné utilizovat HMO:

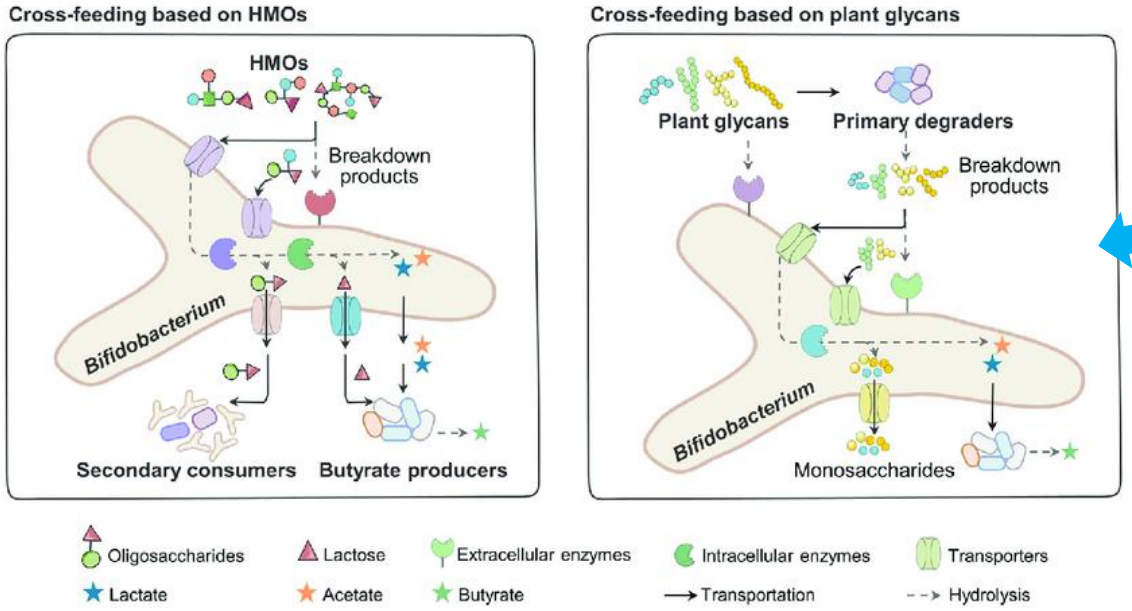
***Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* (intracelulární degradace)**

***Bifidobacterium bifidum* (extracelulární degradace)**

Bifidobacterium kashiwanohense

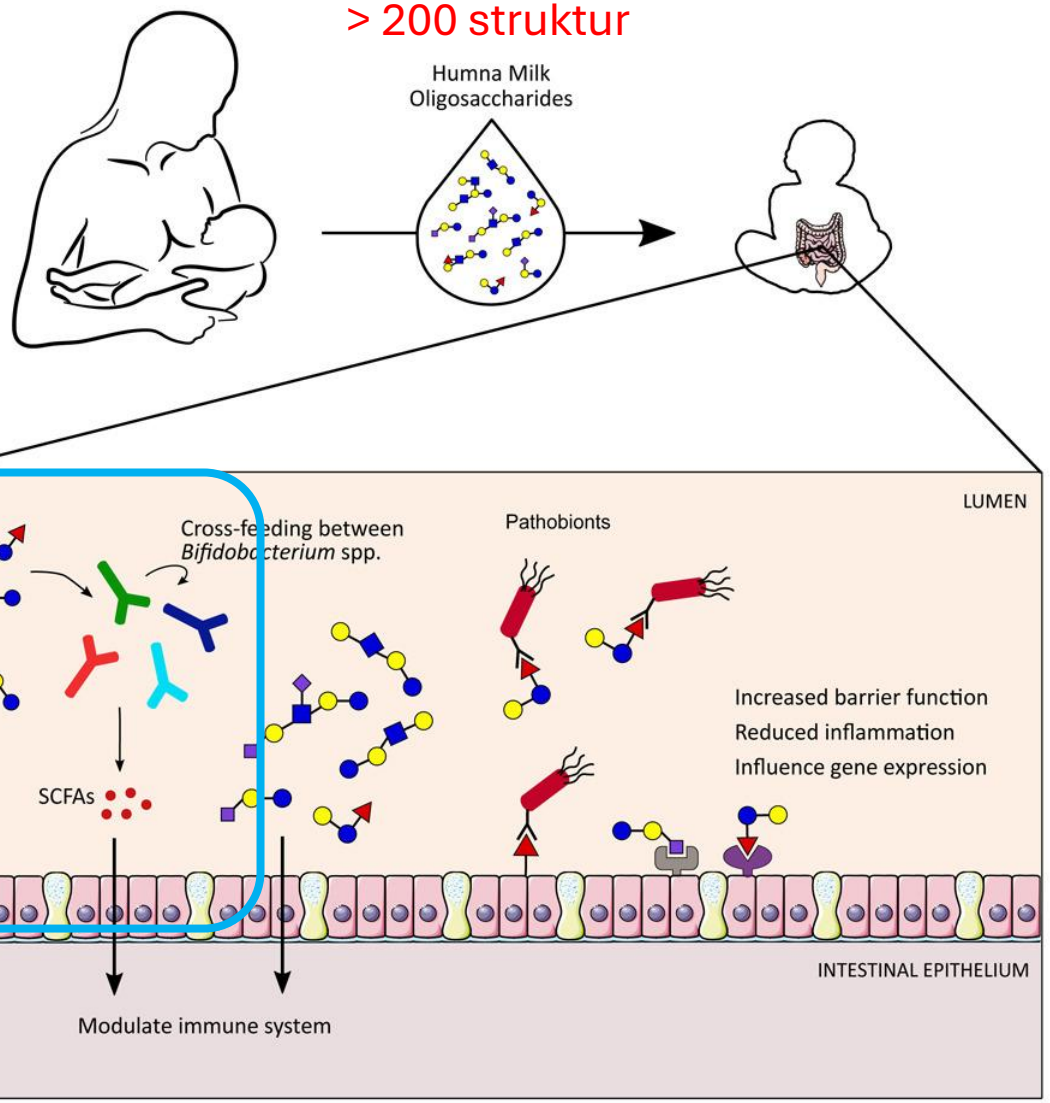
Bifidobacterium longum subsp. *longum*

Bifidobacterium breve



https://www.nature.com/articles/s41522-024-00524-6

> 200 struktur



https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004221015133

Metabolické interakce HMO

Kojenecké kmeny bifidobakterií schopné utilizovat HMO:

***Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* (intracelulární degradace)**

***Bifidobacterium bifidum* (extracelulární degradace)**

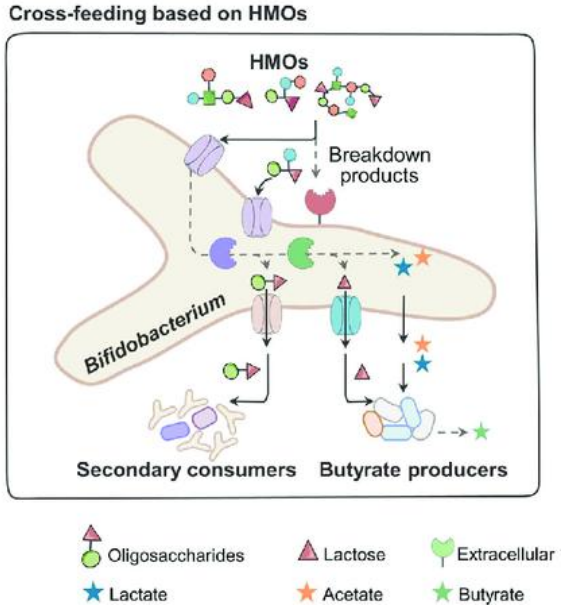
Bifidobacterium kashiwanohense

Bifidobacterium longum* subsp. *longum

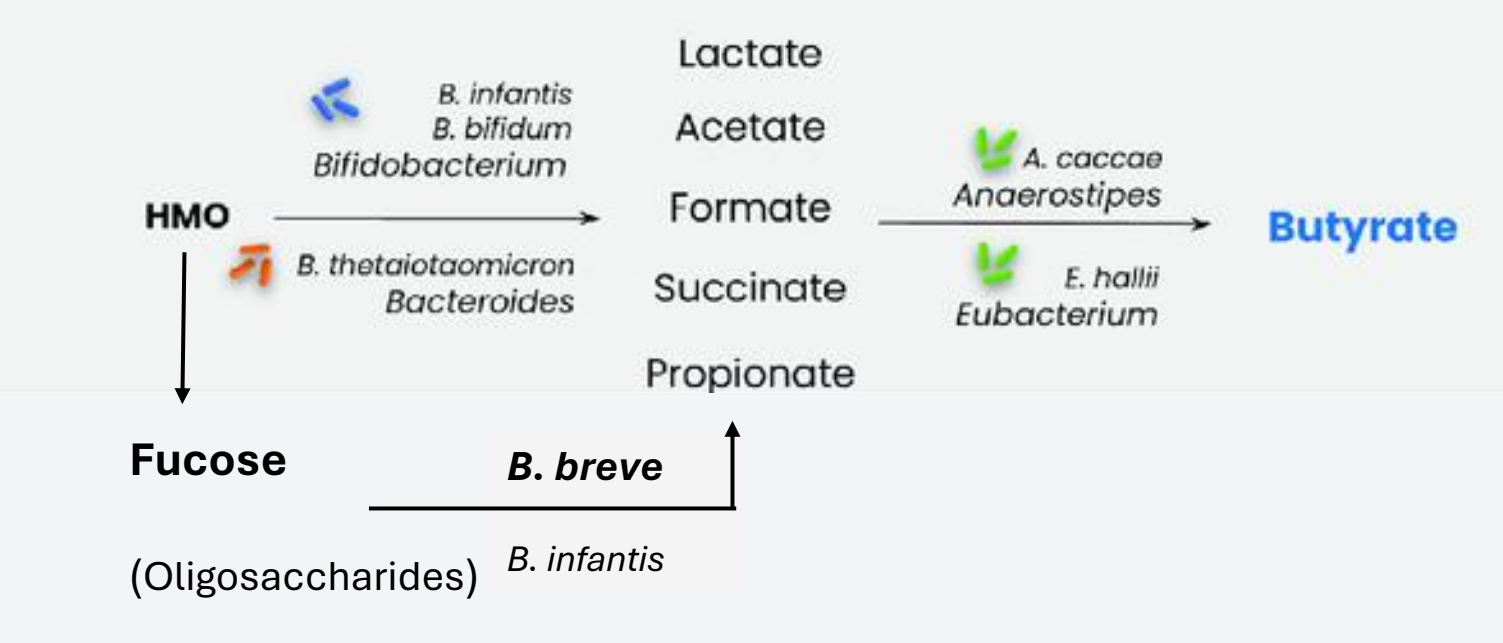
Bifidobacterium breve

- **Bifidobakteriální interakce**
- **Butyrát produkující bakterie**

Faecalibacterium prausnitzii,
Eubacterium (Anaerobutyricum) hallii



https://www.nature.com/articles/s41522-024-00524-6



https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2001037021005146?via%3Dihub

Náhradní prebiotická složka

Humánní mléčné oligosacharidy (HiMO)

- Synteticky produkované oligosacharidy
- Chemicky a strukturně identické HMO
- Nové potraviny
- Prebiotický účinek
- **2‘FL**, LNT, 3FL, 6‘SL, 3‘SL (dále také DFL, 3‘GL) a jejich kombinace



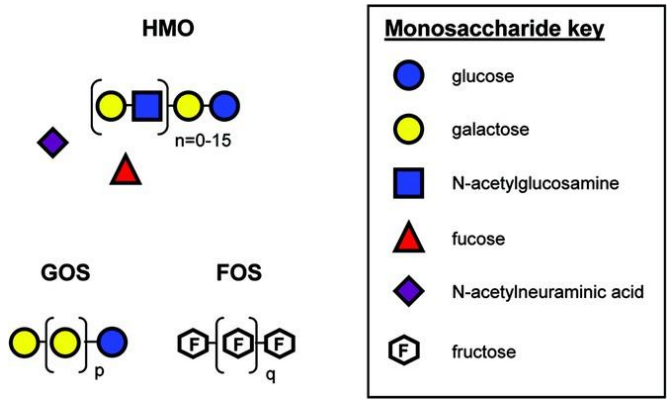




Oligosacharidy mléčného původu

Oligosacharidy rostlinného původu

- Strukturně jednodušší sacharidy než HMO nebo HiMO
- Prebiotický účinek
- Inulin
- Galaktooligosacharidy a fruktooligosacharidy
- GOS:FOS = 9:1



Metabolické interakce HiMO

Kojenecké kmeny bifidobakterií schopné utilizovat 2‘FL:

***Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* (intracelulární degradace)**

***Bifidobacterium bifidum* (extracelulární degradace)**

Bifidobacterium kashiwanohense

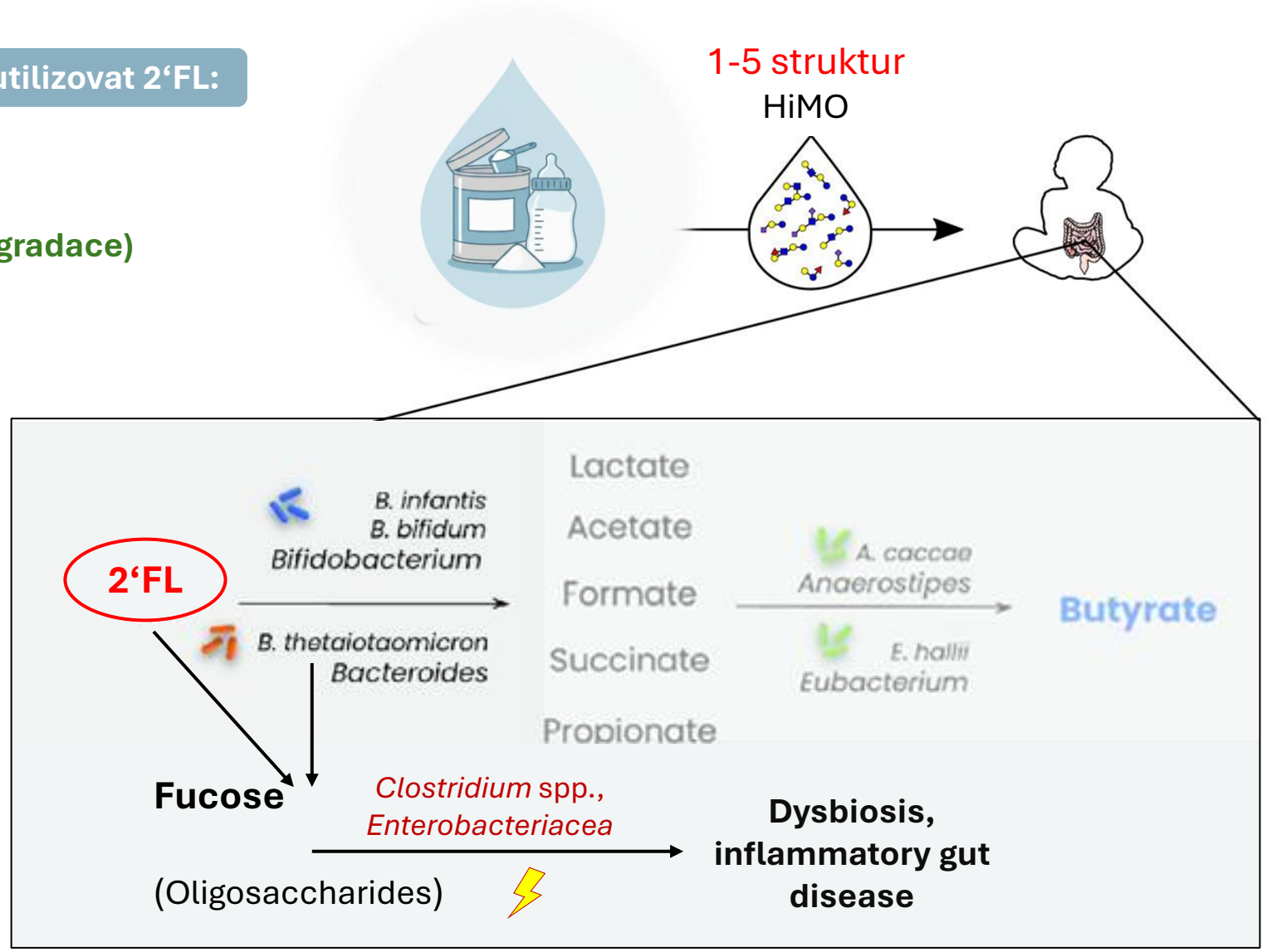
Bifidobacterium longum* subsp. *longum

Bifidobacterium breve

Nefyziologické poměry HiMO

Selektivní tlak

Oportunní patogeny



https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2001037021005146?via%3Dihub

Aktuální problematika HiMO

POZNATKY

- Klinická bezpečnost (EFSA)
- Druhově specifický efekt
  - Výchozí mikrobiota
  - Probiotická suplementace
- Změna metabolického profilu
  - Cross-feeding interakce

MEZERY

- Vliv na vývoj mikrobioty
- Vliv na metabolické procesy
- Vliv na sekundární konzumenty
  - Patogenní potenciál
- Vliv nefyziologických poměrů

Nedostatečné množství dat pro posouzení funkčních dopadů

Naše zaměření

Clostridium neonatale

→ Metabolický profil

- Nevyužívá HiMO (2‘FL) přímo
- Schopnost utilizovat fukózu

→ Výskyt

- Detekce u předčasně narozených dětí
- Faktory spojené s nízkým gestačním věkem
  - Rozdíl ve střevní mikrobiotě oproti donošeným dětem
  - Císařský řez
  - Nezralé střevní prostředí
  - Způsob výživy
  - …

Význam probiotické strategie

- Kombinace *B. infantis* a *B. breve*



Bifidobacterium breve BR03, *Bifidobacterium breve* B632



Lacticaseibacillus rhamnosus, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*.



Limosilactobacillus reuteri

Vliv probiotické suplementace na střevní mikrobiotu předčasně narozených kojenců.

Děkuji Vám za pozornost!

Děkuji spoluautorům abstraktu:

Ing. Nikol Modráčková, Ph.D., doc. Ing. Věra Neužil Bunešová, Ph.D.

Kontakt: ***krausovab@af.czu.cz***