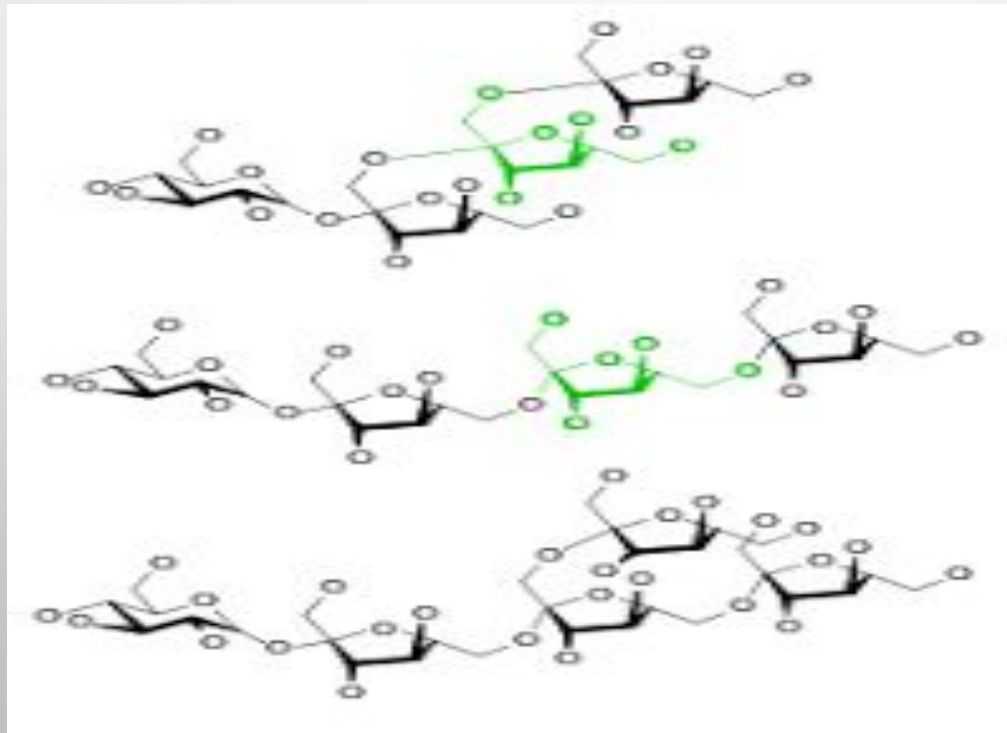


# Фруктаны и их роль в составлении программ лечебного питания

Шестакова О.В.

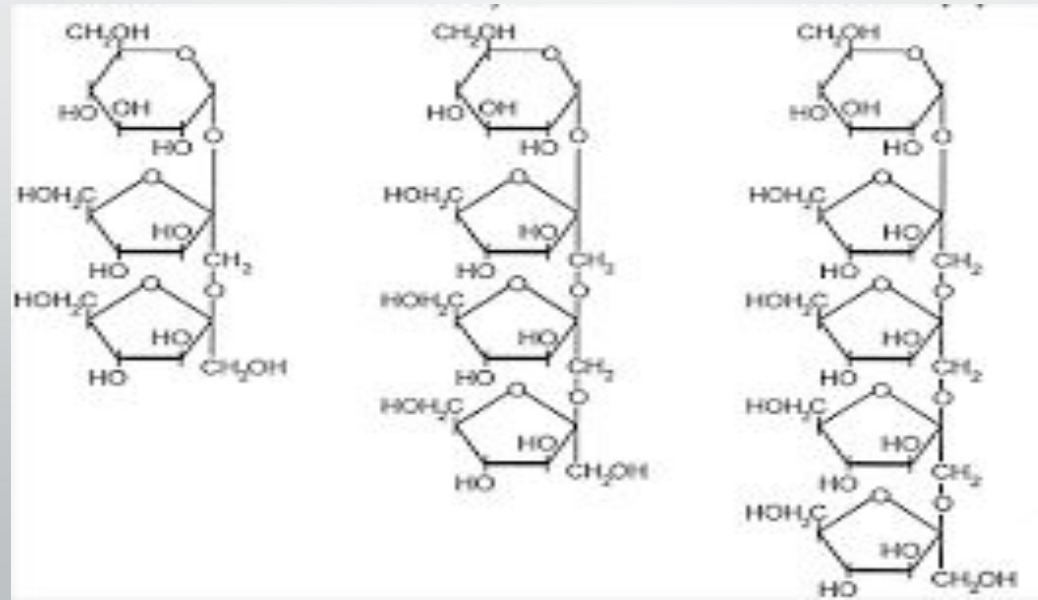
# Что такое фруктаны?

- Фруктаны представляют собой не восстанавливающие полисахариды, полимеры фруктозы, которые содержат в своем составе множество молекул фруктозы и одну молекулу глюкозы.



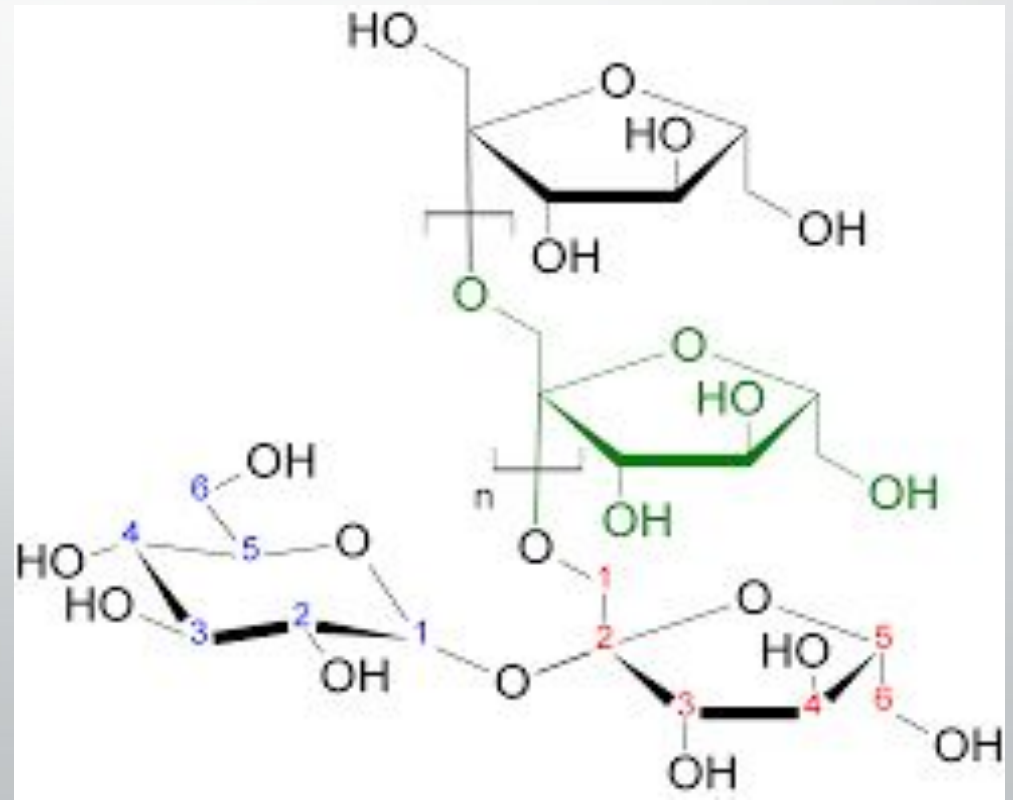
# Какие бывают фруктаны

- В зависимости от длины цепи фруктаны подразделяются на
  - фруктополисахариды (длинные цепи более 8 молекул)
  - фруктоолигосахариды (длина цепи от 2 до 8 молекул)



# Какие бывают фруктаны?

- По типу связи между остатками фруктозы (по OH гидроксилу)
  - 1 - связанные (инулиноподобные)
  - 6 – связанные (леваноподобные)
  - смешанные.



## Где содержатся фруктаны? (инулиноподобные)

- Цикорий – 14-18% фруктанов, преимущественно в виде инулина.
- Топинамбур – около 15 % фруктанов, из них 50-75 % фруктоолигосахаридов ( СП-1-10) и инулина (СП от 10)
- Артишок листья – 6-7% , соцветия – 10%, шишка 8-9%

\* Указанно количество фруктанов на сырую массу. В пересчете на сухое вещество, перечисленные продукты содежат до 50-75% фруктанов с своем составе



# Состав сырья с инулиноподобными фруктанами

Растение	Содержание в свежем сырье (г/100 г)					
	Сухие вещества	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Общее содержание фруктанов	Степень полимеризации
Цикорий	25	0,02	0,2	1,2	16,2	17,0
Топинамбур	24	0,02	0,2	1,6	15,1	11,8
Артишок Листья	17,3	1,0	0,1	0,9	6,9	21,0
Артишок Соцветие	18,8	0,2	0,3	1,0	9,8	25,5
Артишок Шишка	18,1	0,6	0,2	1,0	8,4	-

# Где содержатся фруктаны?(леваноподобные)

- Сельскохозяйственные структуры – леваноподобные фруктаны (из зерен пшеницы, овса, ячменя, ржи). Имеют малую степень полимеризации. Составляют 2-4% от сухого вещества. В зрелой пшенице их содержание снижается до 1,3-3%. После размола их содержание в муке колеблется от 0,5 до 3%.



## Состав сельскохозяйственных культур с леваноподобными фруктанами

Растение	Содержание в свежем сырье (г/100г):				
	Сухие вещества	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Фруктаны
Пшеница	89,1	0,2	0,05	0,8	2,2
Ячмень	89,4	0,1	0,05	0,5	2,7
Рожь	88,9	0,5	0,1	1,3	4,8
Овёс	87,1	0,15	0,03	1,0	0,4





# Сельскохозяйственные культуры, содержащие фруктаны с $\beta(2 \rightarrow 1)$ и $\beta(2 \rightarrow 6)$ связями (смешанного типа)

- Луковые – фруктоолигосахариды с низкой степенью полимеризации (3-10). Содержание фруктанов на свежее сырье от 1,1 до 19,1%.
- Агавовые – 0,2-0,8%, в сухом веществе доля фруктанов достигает до 20-23%, 25% из которых олигосахариды и около 30% - полисахариды.
- Спаржевые – в пересчете на сухое вещество содержание фруктанов 40-50%, разнородны по распределению низко- высокмолекулярных фруктанов.
- Амарилловые (бананы) – около 1,4 % фруктанов на свежее сырье, достаточно низкое количество.



# Состав сельскохозяйственные культуры, содержащие фруктаны с $\beta(2 \rightarrow 1)$ и $\beta(2 \rightarrow 6)$

## СВЯЗЯМИ

Растение	Содержание в свежесобранном сырье (г/100 г)					
	Сухие вещества	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Общее содержание фруктанов	Степень полимеризации
Лук 1	10,9	0,9	0,85	1,1	3,4	3
Лук 2	13,5	0,8	1,9	2,1	5,3	2,5
Лук- порей	12,0	1,1	1,0	0,5	6,6	-
Шнитт- лук	11,5	0,4	0,2	0,5	6,5	-
Чеснок	32,5	0,1	0,2	1,9	19,1	26
Спаржа	6,5	0,3	0,4	0,1	1,8	-
Листья агавы	19,0	0,2	0,3	0,8	7,3	-
Ствол агавы	31,5	-	-	0,2	22,6	-
Банан	25,7	1,2	0,1	4,3	1,4	-



# Фруктополисахариды (инулин)

- Основные источники цикорий и топинамбур.
- Пищевые потребности около 10 грамм в сутки.
- Не ферментируются и не всасываются в тонком кишечнике.
- В толстом кишечнике неабсорбированные фруктополисахариды расщепляются бифидобактериями микрофлоры до фруктоолигосахаридов (2-8 остатков фруктозы)
- Фруктоолигосахариды, в свою очередь, служат питательным субстратом для собственной микробиоты человека, в том числе и бутиратпродуцирующей.
- При трансформации кишечной флорой ФОС выделяются низкомолекулярные органические кислоты (уксусная, пропионовая, масляная).



## Функции фруктополисахаридов (инулина)

- создает оптимальные условия для роста и развития нормальной микрофлоры кишечника
- обеспечивает повышение устойчивости к бактериальной и вирусной инфекции органов пищеварения, а также к внедрению различных патогенов
- повышает чувствительность к инсулину
- способствует нормализации выработки собственного инсулина клетками поджелудочной железы
- нормализует жировой обмен - снижает уровень холестерина и триглицеридов в крови
- способствует выработке энергии - улучшает утилизацию глюкозы, способствует синтезу гликогена, стимулирует процессы синтеза белка, холестерина, желчных кислот
- способствует защите печени за счет обезвреживания токсических веществ в кишечнике и крови.



# Функции фруктоолигосахаридов

- Фруктоолигосахариды – питательный субстрат собственной микробиты
- ФОС могут поступать как отдельный компонент пищи, а могут синтезироваться из ФПС.
- Расщепление ФПС до ФОС происходит постепенно, по мере продвижения пищевого комка к дистальным отделам кишечника, поэтому, как правило, микробиота конечных отделов кишечника остается обделенной.
- Комбинация в пище фруктополи- и -олигосахаридов помогает поддерживать микрофлору во всех отделах кишечника.



# Иными словами фруктоолигосахариды и фруктополисахариды - пребиотики

- повышают кислотность кишечной среды
- вытесняют болезнетворные бактерии и стимулируется развитие полезных — пробиотических
- создают идеальную среду для поддержания и обновления эпителиальных клеток кишечника
- Стимулируют образование кишечной слизи
- Более того, ФОС действуют стимулирующее на перистальтику кишечника, потому симбиотики с повышенным их содержанием особенно рекомендуются при дисбиотических расстройствах, сопровождаемых запором.

# Фруктаны и СРК

- Поскольку фруктаны (ФПС) большей частью ферментируются в проксимальном отделе толстой кишки то быстрое образование газа в результате ферментации может приводить к локальному растяжению просвета кишки и возникновению симптомов СРК (пока не произойдет его последующая абсорбция или метаболизация).
- КЦЖК изменяют pH кишечного содержимого, обеспечивают энергетический субстрат для кишечного эпителия, нарушают натриевый и водный обмен и стимулируют моторику кишечника. Кроме того, введение смеси КЦЖК в просвет толстой кишки приводит к ускорению толстокишечного транзита
- Фруктаны также могут усугублять симптомы, связанные с непереносимостью лактозы и плохим всасыванием фруктозы.



# FODMAP диета

- Так как фруктаны (ФОС) относятся к семейству плохоусвояемых короткоцепочечных углеводов, которые склонны к сбраживанию в присутствии кишечных бактерий (пищевые олигосахариды), они являются одним из компонентов исключения при так называемой FODMAP (от первых букв «Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols») диете, успешно применяемой при СРК.





# Фруктаны и СРК

- Мальабсорбция фруктозы и применение фруктанов в пищу при СРК потенциально имеет пагубные последствия, как ввиду развития процессов внутрипросветного брожения и последующего растяжения кишки, так и повреждения ее слизистой
- Кроме того, некоторые данные свидетельствуют, что избыточный бактериальный рост в тонкой кишке, ответственный за большое количество симптомов у части пациентов с СРК, также может быть связан с мальабсорбцией фруктозы



# Фруктаны и СРК

- Тем не менее, вопрос о роли фруктозы в развитии симптомов СРК остается до конца не выясненным.
- По некоторым данным, частота неполной абсорбции фруктозы чаще выявляется у пациентов с функциональными расстройствами кишечника и составляет 36-75% по сравнению с частотой 0-50%, зафиксированной у здоровых лиц
- Но механизмы абсорбции фруктанов отличаются от таковых для свободной фруктозы.





**Спасибо  
за внимание!**