



харчові волокна

харчові волокна = рештки **стінок рослинних комірок** (~целюлоза)

- **нестравні** в тонких кишках
- **частково перетравлюються** в товстій кишці

what are other
words for
dietary fiber?



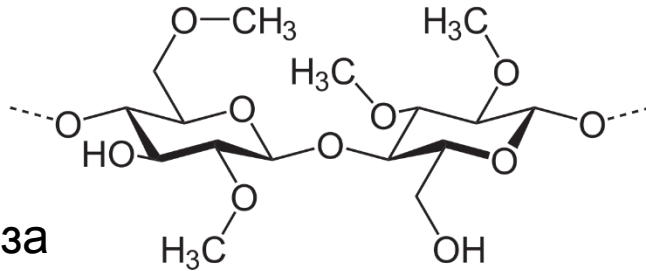
cellulose, bran, fat,
cellular tissue, fibre, fiber,
bulk, roughage



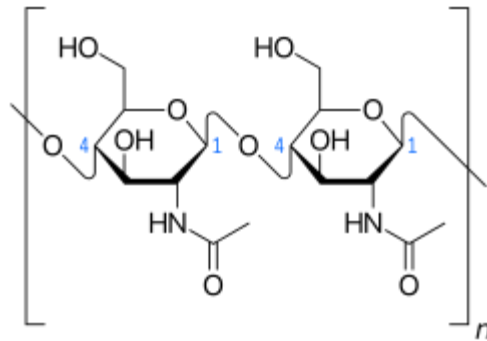
волокна+

- **полісахариди** з ендосперму і міжклітинного простору
- поліфруктани, **декстрини**, полідекстроза
- **метилцелюлоза**, гідроксиметилцелюлоза
- **лігнін**, **хітин**, нестравний крохмаль

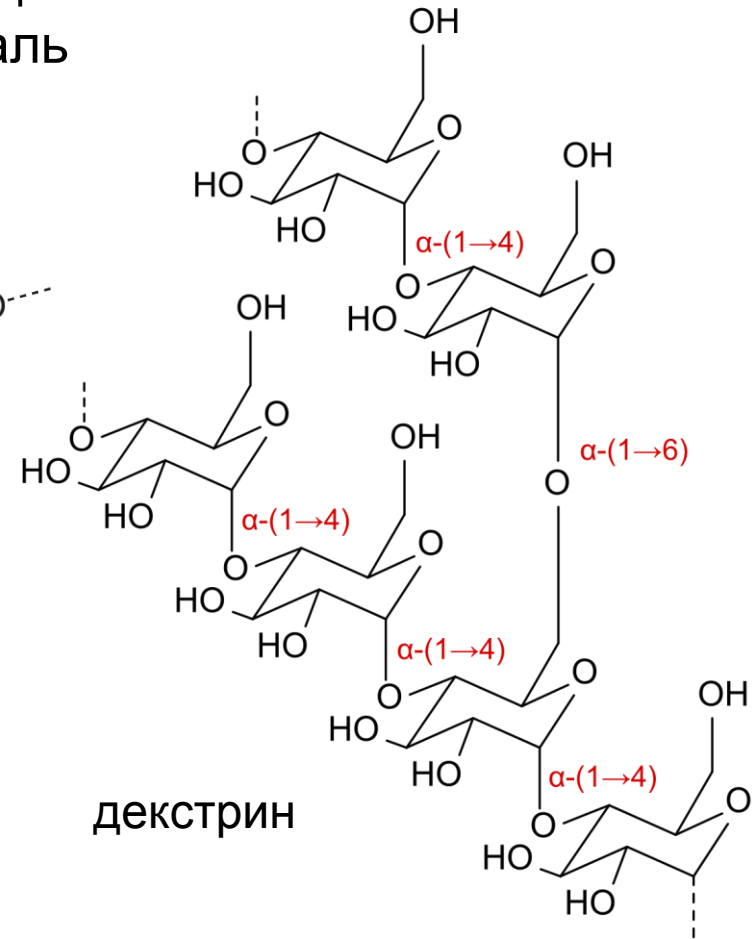
метилцелюлоза



ХІТИН



декстрин



класифікація

Dietary Fibers

пектин
бета-глюкан
геміцелюлоза
камеді

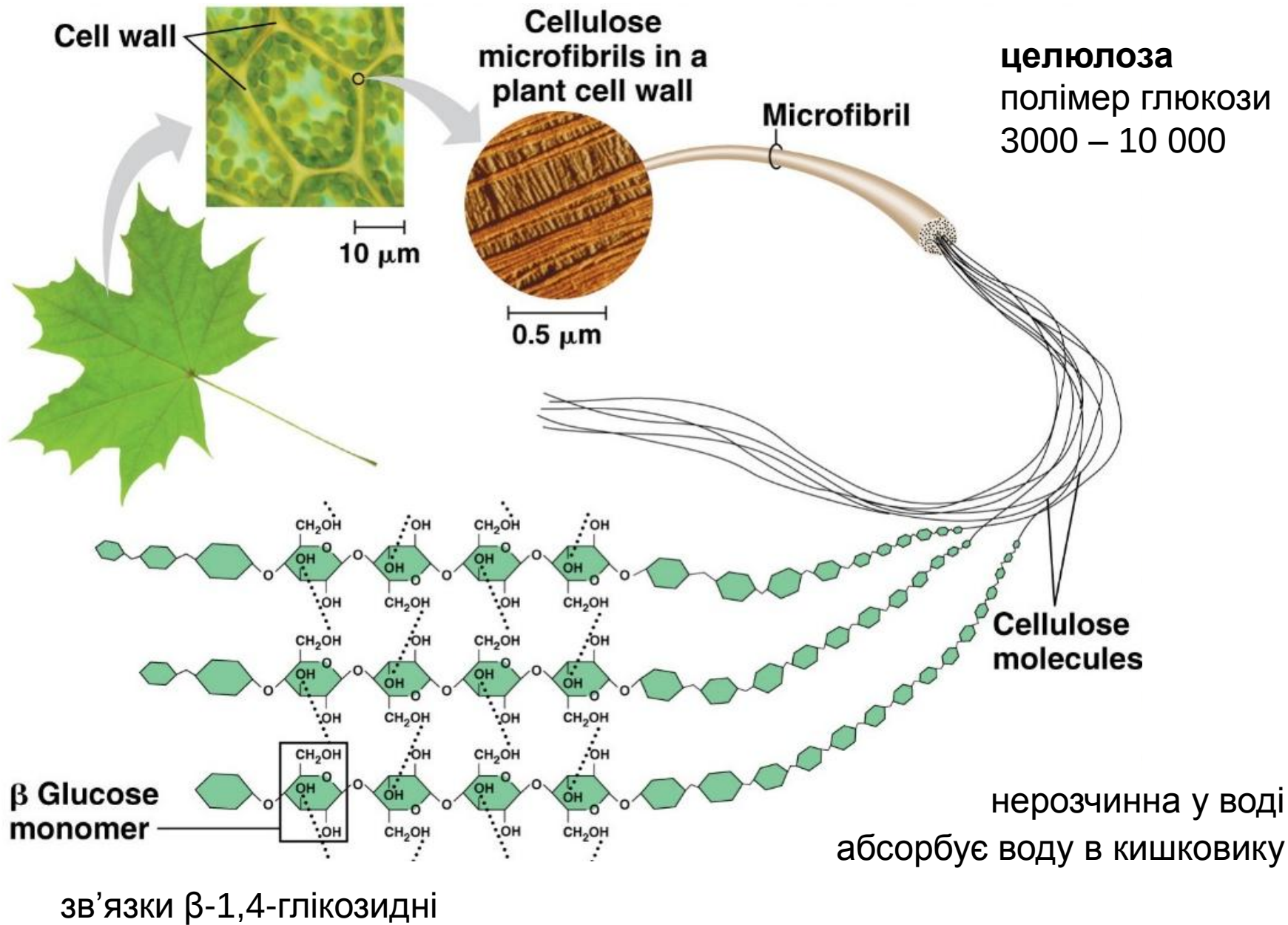
целюлоза
лігнін

Soluble Fibers:
Dissolve in water

Insoluble Fibers:
Do not dissolve in
water

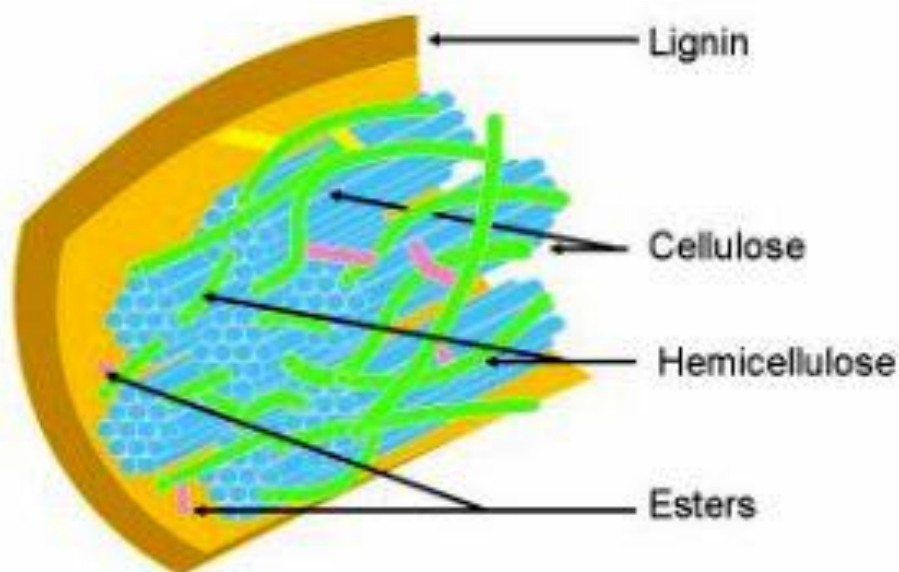
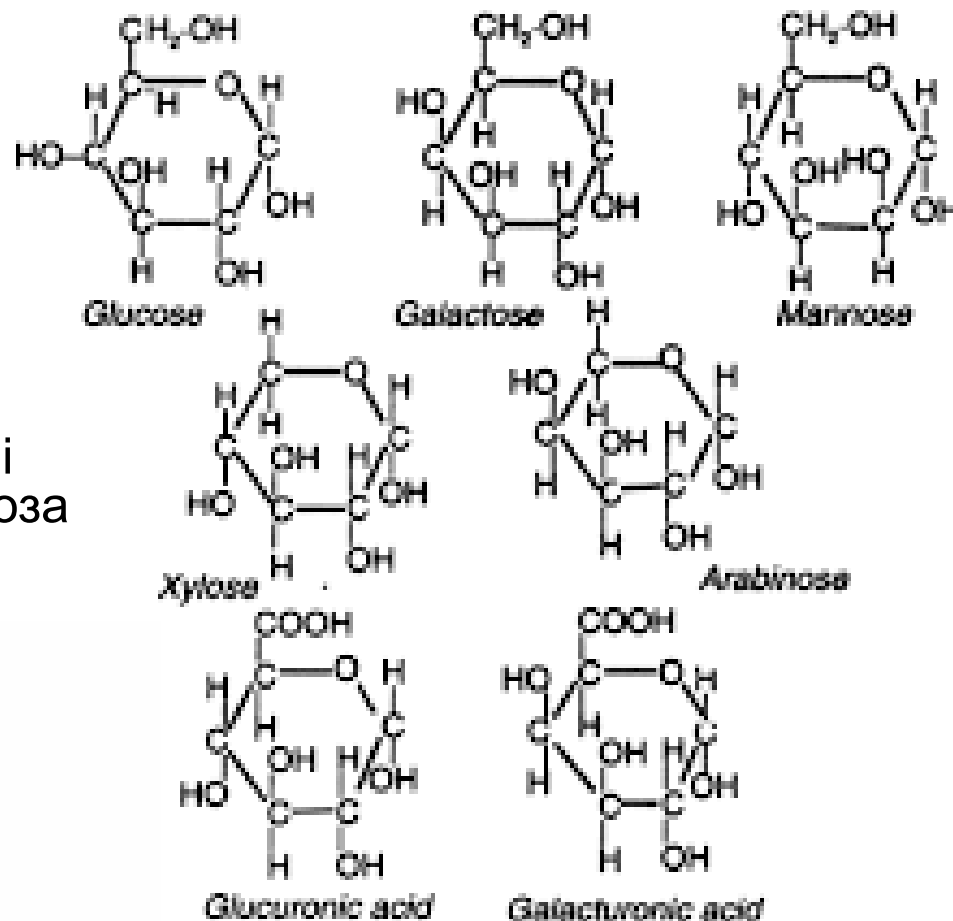


- **High Molecular Weight Dietary Fibre**
- **Low Molecular Weight Dietary Fibre**

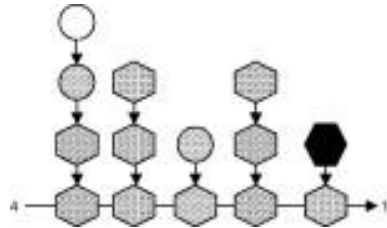


геміцелюлози

- запасний матеріал комірок
- міститься між волокнами целюлози
- складається в осн. з пентоз і гексоз
- макромолекули пентозанів нерозчинних складаються з β -D-ксилопіранози + приєднані α -L-арабінофураноза і D-глюкоза
- приблизно 150 мерів

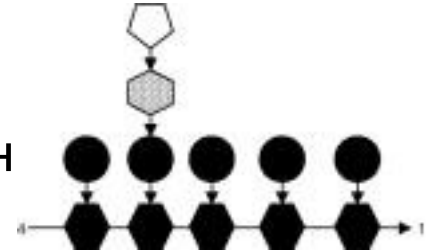


геміцелюлози

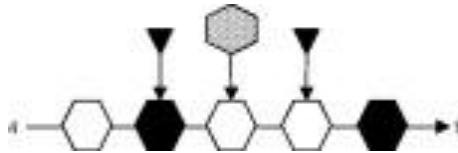


арабіногалактан

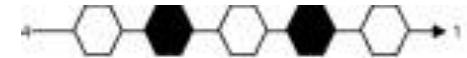
ксилоглюкан



галактоглюкоманнан

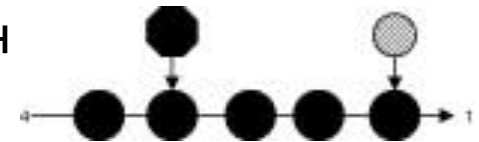


глюкоманнан



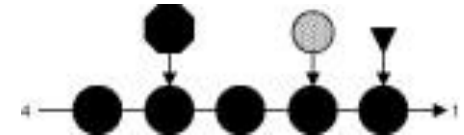
глюкуроноксиан

арабіоглюкуроноксиан

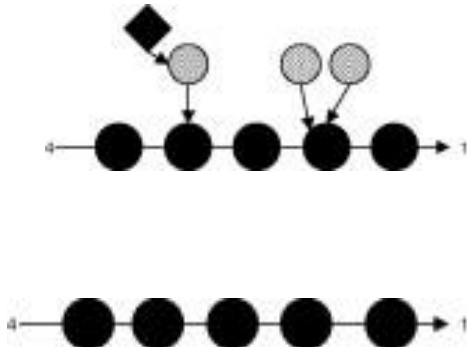


арабіоксиан

глюкуроноарабіоксиан

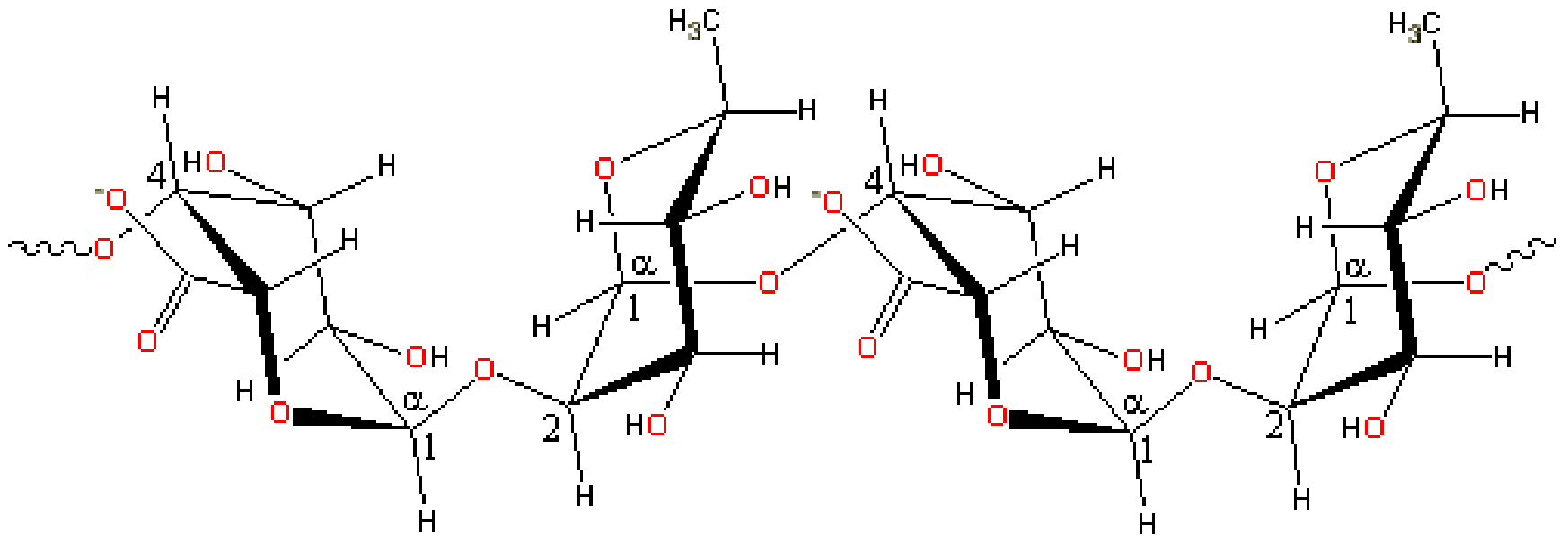


ксиан



пектин

- **розгалужений** полісахарид
- **будівельний матеріал**
- регулює баланс води в рослині
- ланцюг з D-галактуранової кислоти
- класи: протопектин, високометильований пектин, низькометильований пектин, пектинові кислоти



джерела пектину

1,4%



1%

1-1,5%



0,5-3,5%

0,4%

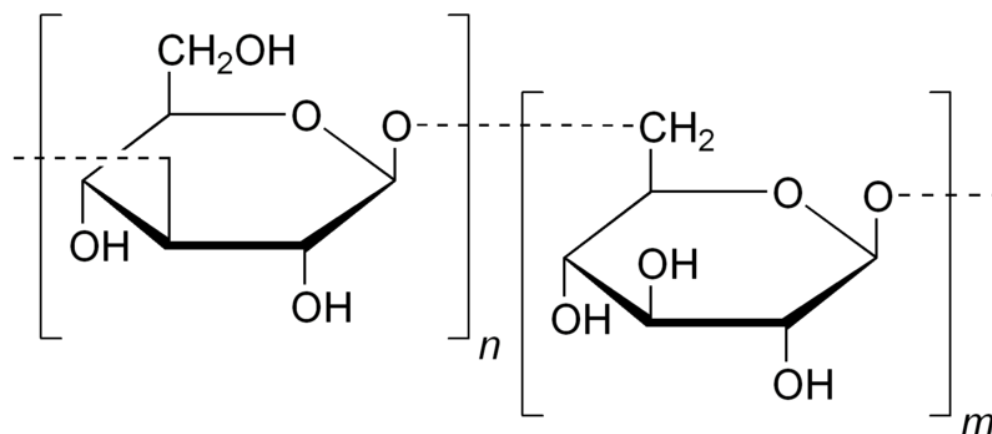


30%



β-глюкани:

- **компоненти стінок комірок**
- **дріджі, гриби, зернові**
- полімери d-глюкози, зв'язки β-глікозидні



β-1,3

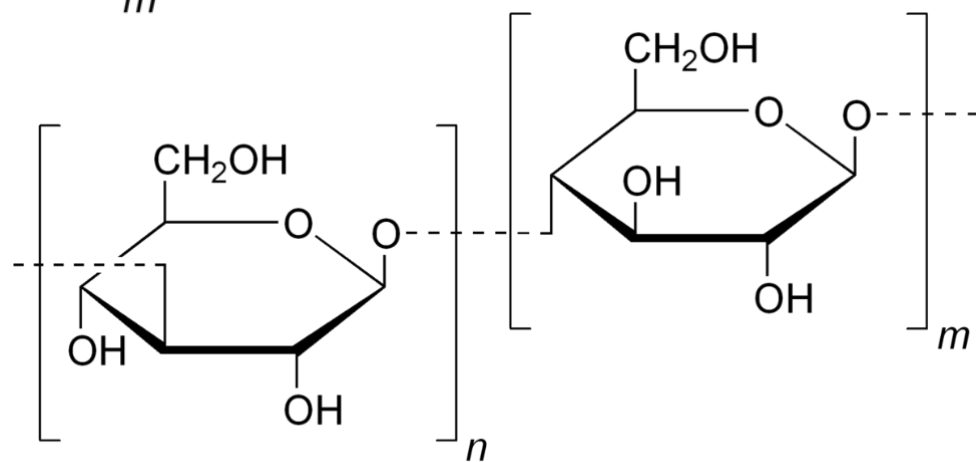
β-1,6

ізомер 1,3/1,6 нерозчинний у воді

➤ мука

ізомер 1,3/1,4 розчинний у воді

➤ висівки ячменю, вівса

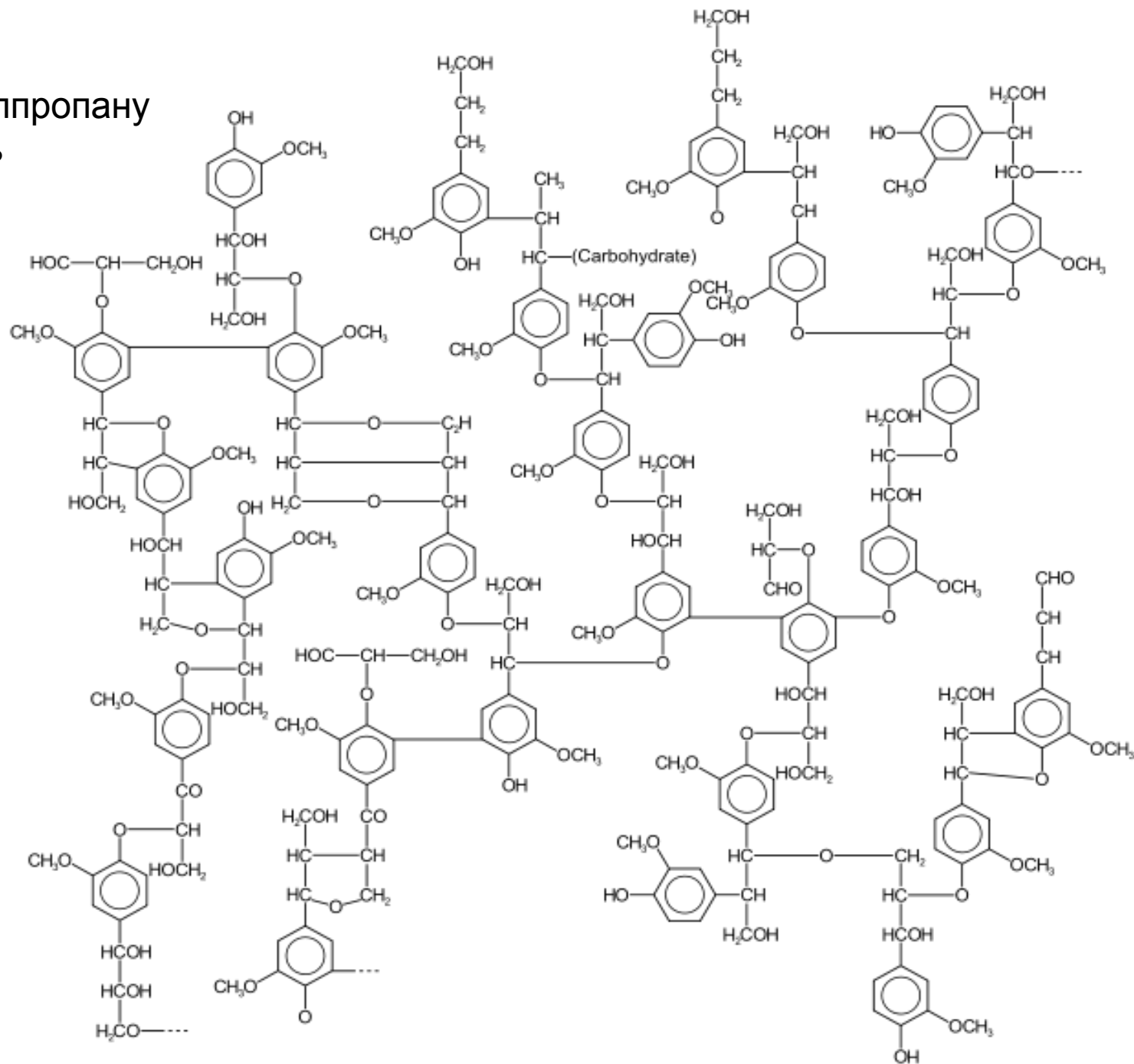


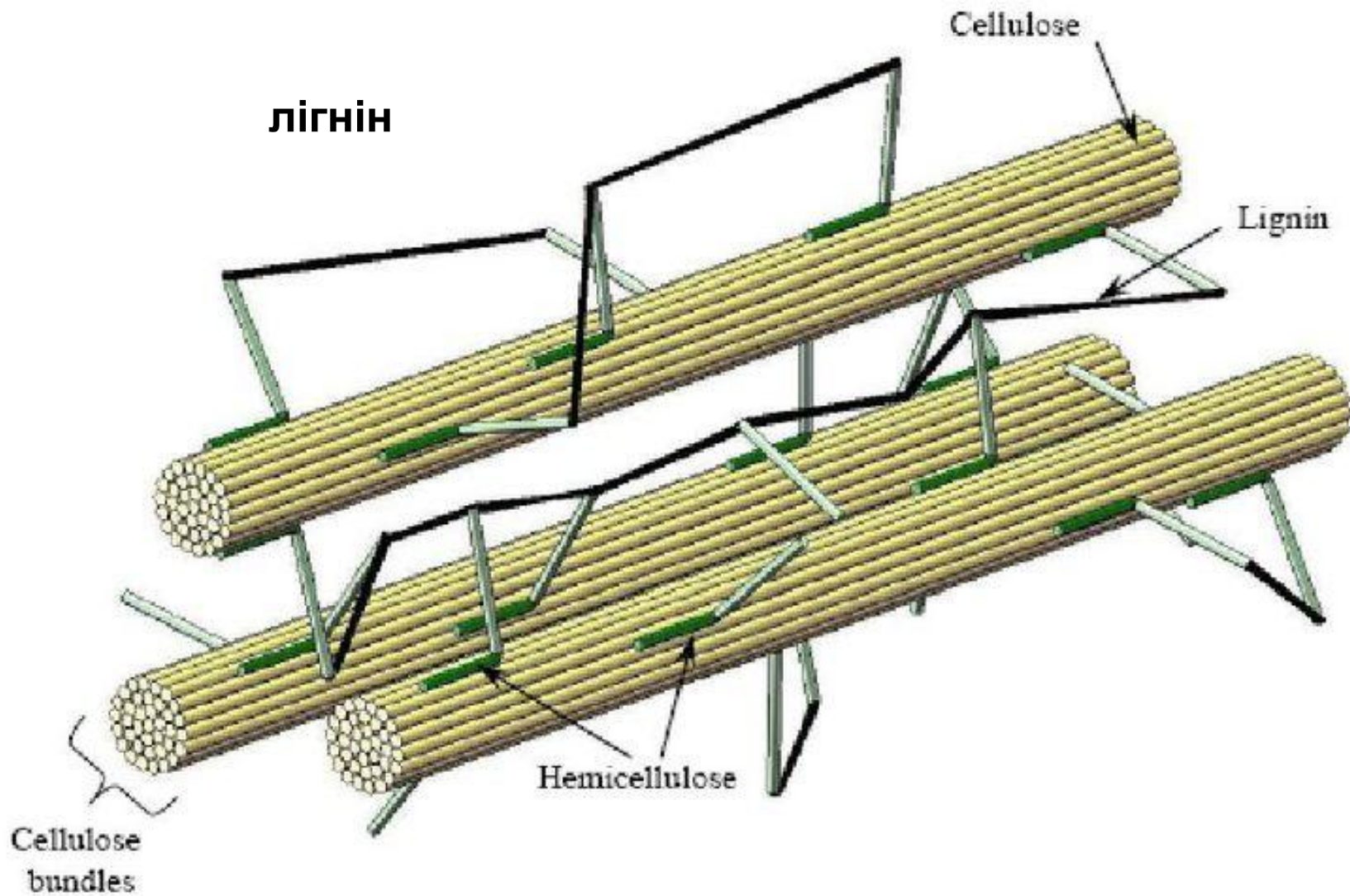
β-1,3

β-1,4

полімер фенілпропану
~4500 кг/моль

лігнін





- зклеює волокна целюлози, **надає міцності** стеблу
- **захисний** компонент, хімічно стійкий
- **не піддається бактеріям** в кишковіку

gums, камеді

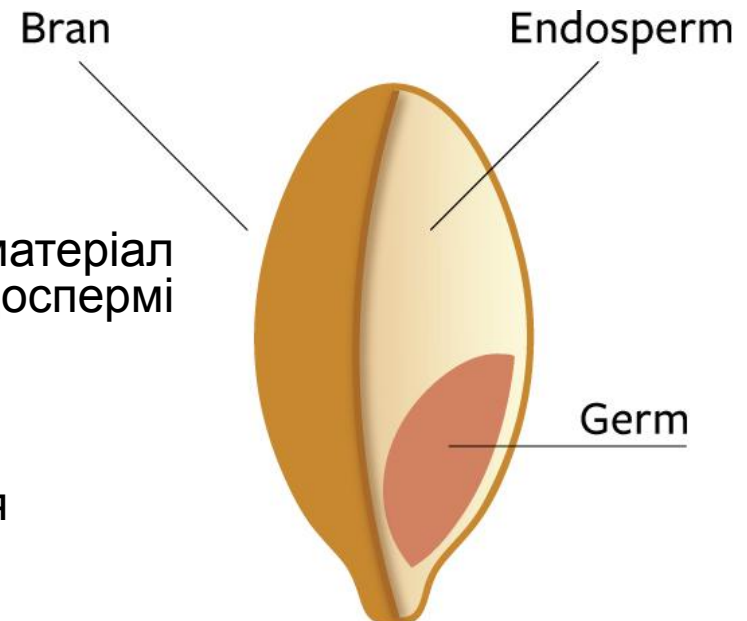
- не входять до складу стінок
- розгалужені полісахариди (глюкуронова і галактуринова кислоти + ксилоза, арабіноза, манноза)



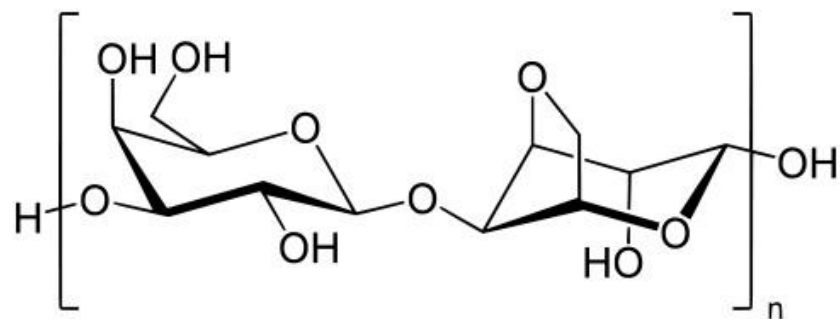
✓ утворюють **захисний шар** на ушкодженій поверхні рослини

➤ запасний матеріал в ендоспермі

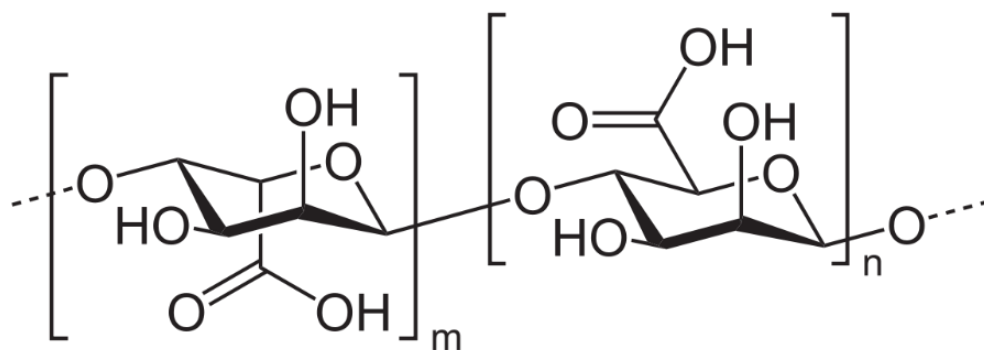
- ✓ **затримують воду** в рослині
- ✓ захист насінини від висихання



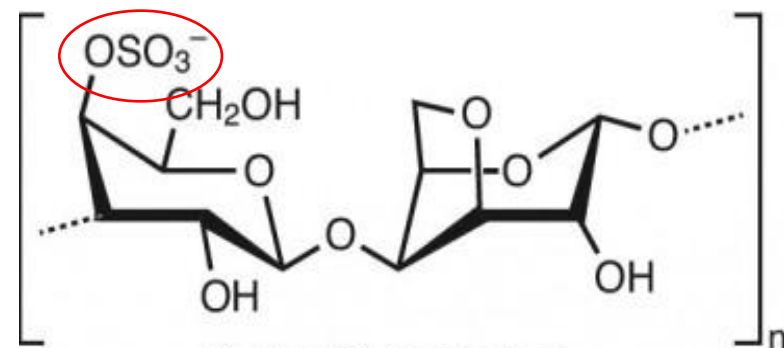
полісахариди водоростей:



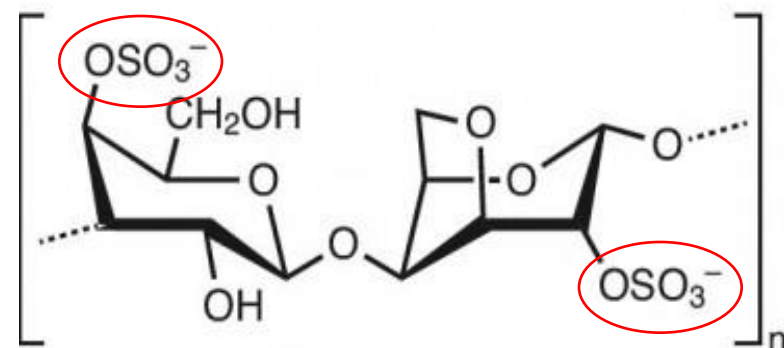
агар



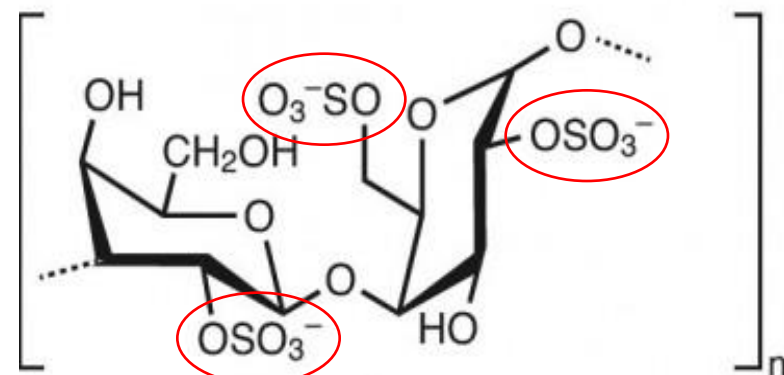
альгінат



Kappa-Carrageenan



Iota-Carrageenan

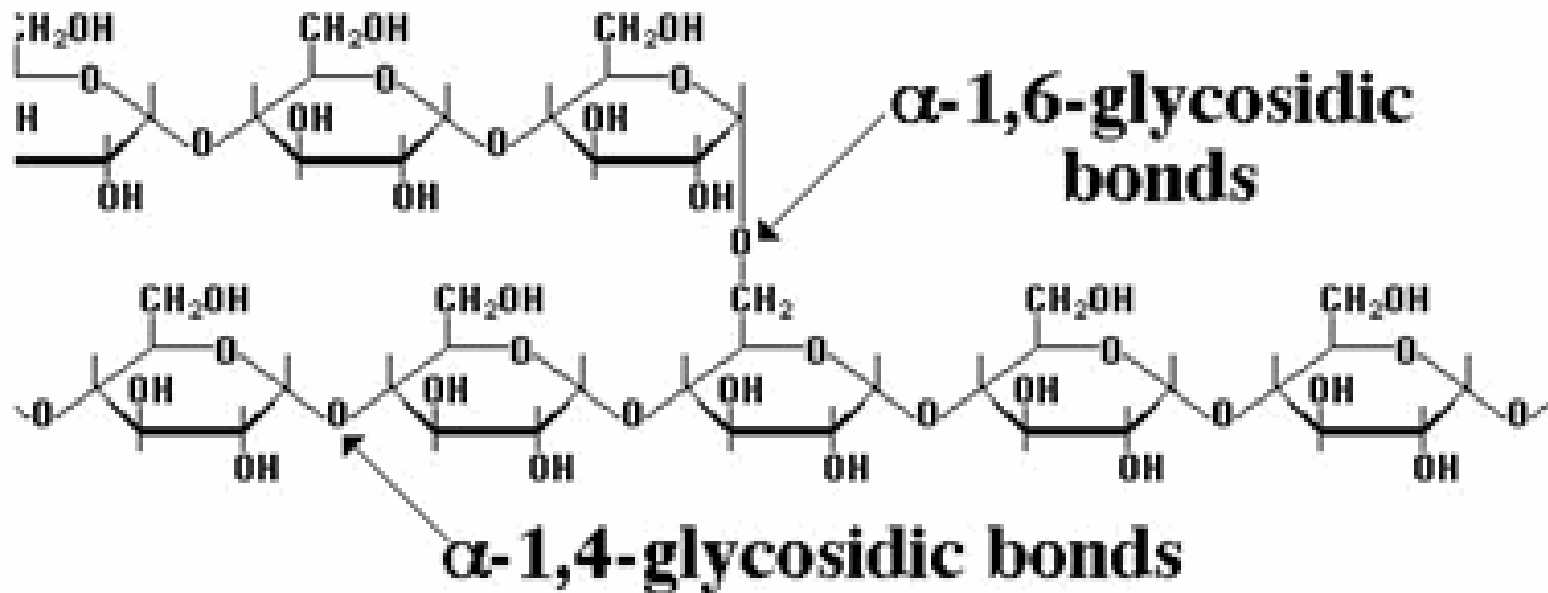


Lambda-Carrageenan

стійкий крохмаль (Resistive Starch)

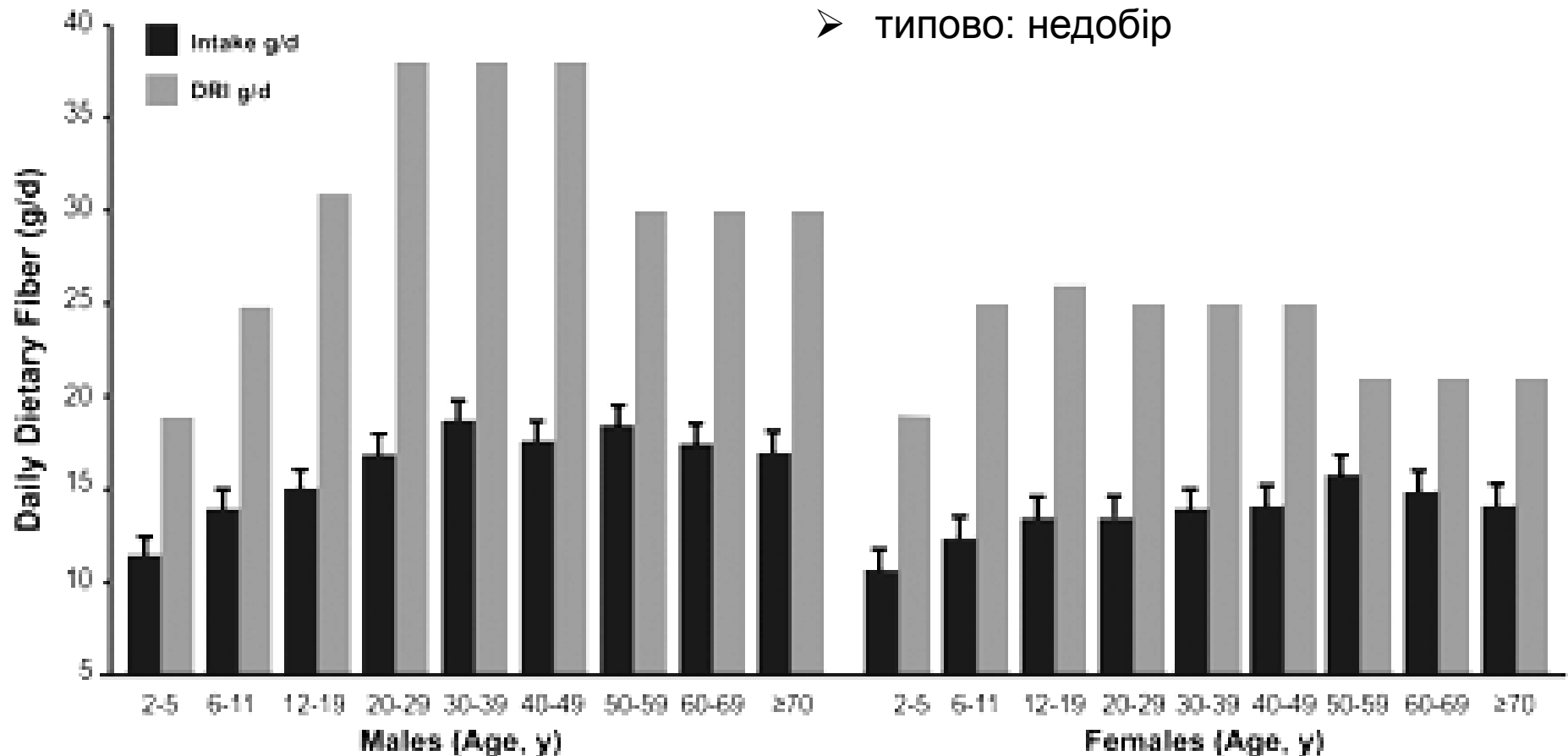
- утв. під час нагрівання крохмалю з невеликою к-стю води
- порушується надмолекулярна структура
 - зменшується здатність до гелювання
 - зростає стійкість проти дії ферментів

Amylopectin



рекомендована добова доза харчових волокон:

- **принаймні ~18 г/добу**
- **жінки ~20-25 г/добу**
- **чоловіки ~30-40 г/добу**
- **діти ~0,5 г/кг маси тіла**



джерела

- овочі
- фрукти
- зернові
- насіння стручкових

відрізняються за кількістю і за складом

- овочі-фрукти ~ 1,5-2,5 г/100 г **сухої маси**
- в зернових залежить від ступеня помолу (осн. **зовнішні шари**)



пектини

геміцелюлози



Soluble Fiber



Barley



Oats



Beans



Figs



Prunes



Sweet potatoes

©Nutrientsreview.com

- ✓ горох, соя
- ✓ овес, жито, ячмінь
- ✓ слива
- ✓ яблуко, груша, айва
- ✓ чорниця, порічка
- ✓ банан, гарбуз
- ✓ морква, цукія, броколі
- ✓ картопля молода
- ✓ цибуля
- ✓ насіння льону
- ✓ горіхи

Insoluble Fiber



Cereals



Whole-wheat bread



Lentils



Apple



Avocado



Strawberries

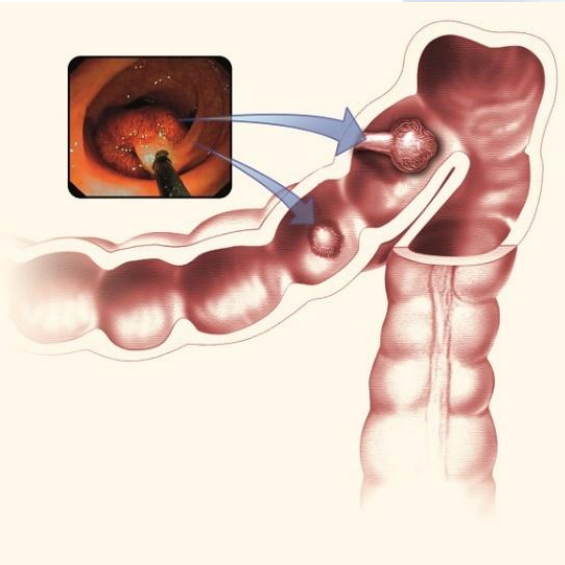
©Nutrientsreview.com

- ✓ каші
- ✓ рис
- ✓ висівки, пластівці
- ✓ квасоля
- ✓ сочевиця
- ✓ цвітна капуста, цукія
- ✓ шкірки винограду
- ✓ горіхи
- ✓ макарони

позитивні ефекти

волокна **прочищають** кишковик:

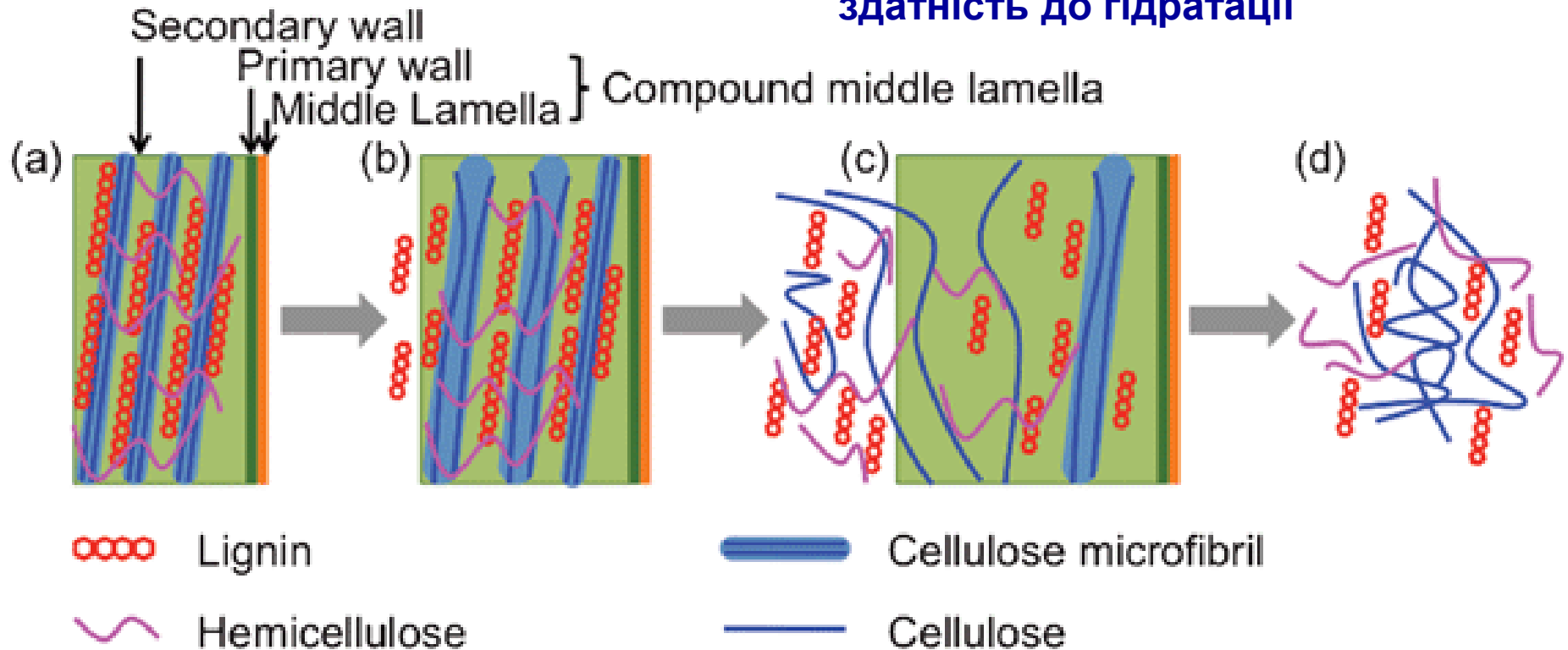
- ✓ губчаста маса проштовхує відкладення
- ✓ подразнення стінок = моторика
- ✓ підживлюють бактерії



позитивні ефекти

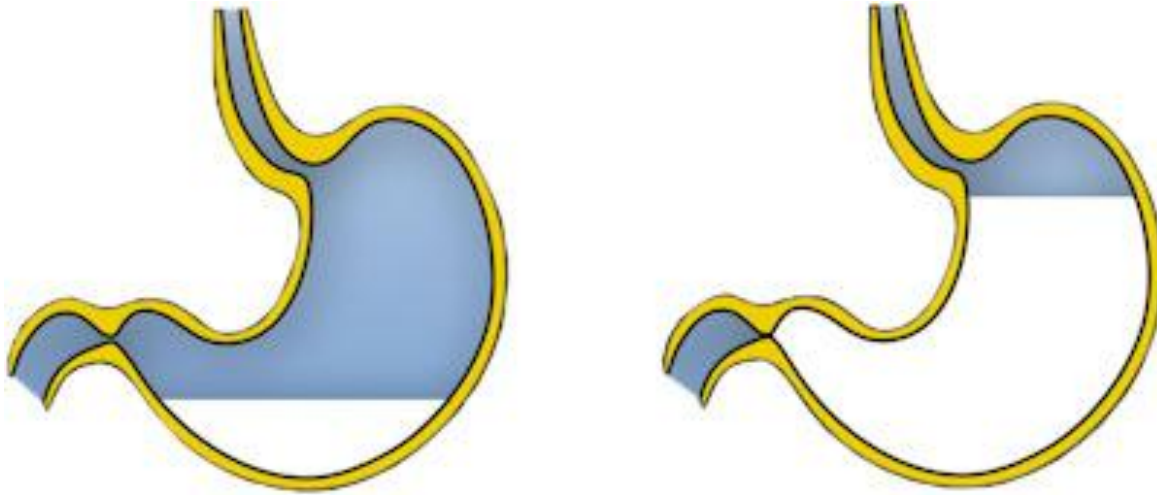
- **набрякає** ↔ частково розчиняється
- набряклі волокна **гальмують травлення і поглинання** продуктів
- ✓ → обмеження маси тіла і гіперглікемії (діабетики)

здатність до гідратації



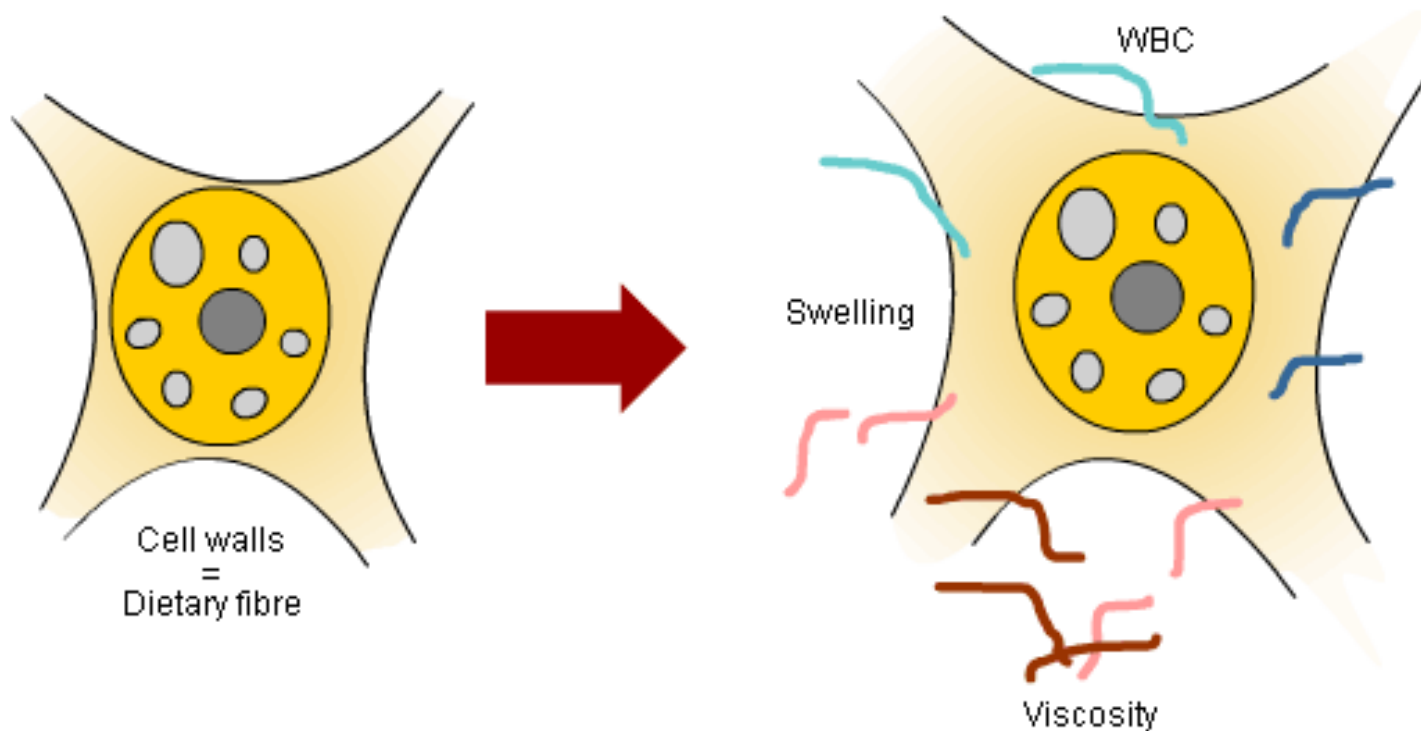
позитивні ефекти

- **затримує воду** (water holding capacity, WHC)
→ обмежує місткість шлунка



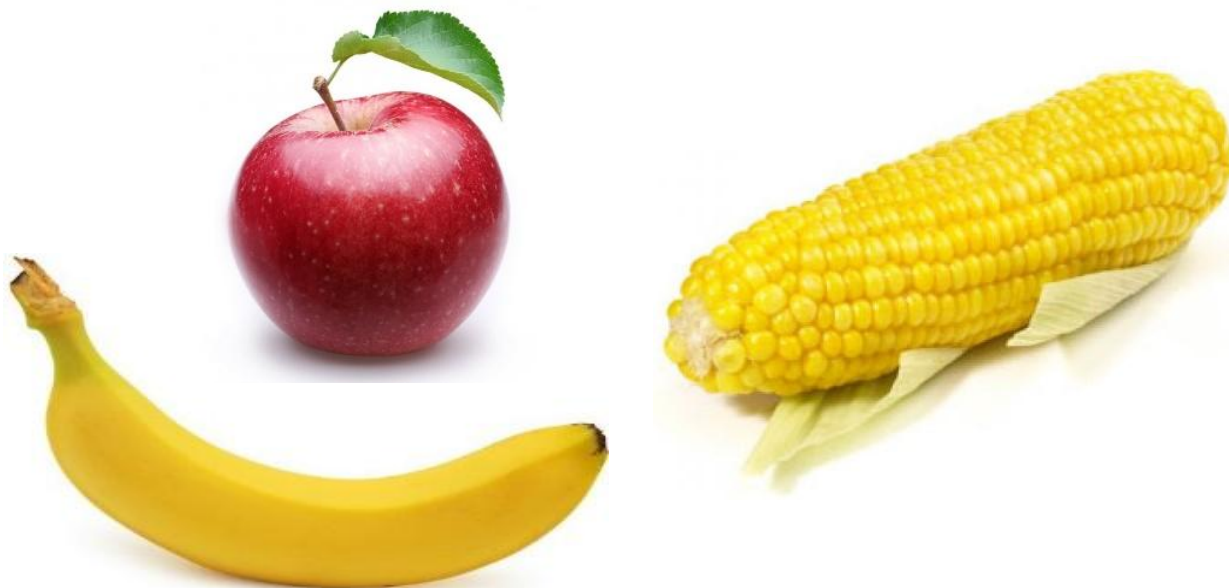
позитивні ефекти

- розини пектинів і рослинних гум мають **високу в'язкість**
- ✓ в'язкість **сповільнює поглинання** продуктів травлення



позитивні ефекти

- ✓ **обмін катіонів = затримують важкі метали**
- **забезпечують кислі групи:**
 - фенольні (лігнін)**
 - карбоксильні (пектин і геміцелюлози)**



позитивні ефекти

- ✓ нерозчинні волокна **затримують/абсорбують жир**
- використовується в технології ковбасних виробів (↑вихід продукту)



позитивні ефекти

- ✓ сприяють лікуванню виразки шлунка



- ✓ зв'язують і виводять канцерогени з кишковика
- ✓ стимулюють утворення масляної кислоти (захисна)
- ✓ зменшують утворення аміаку

позитивні ефекти: **діабет**

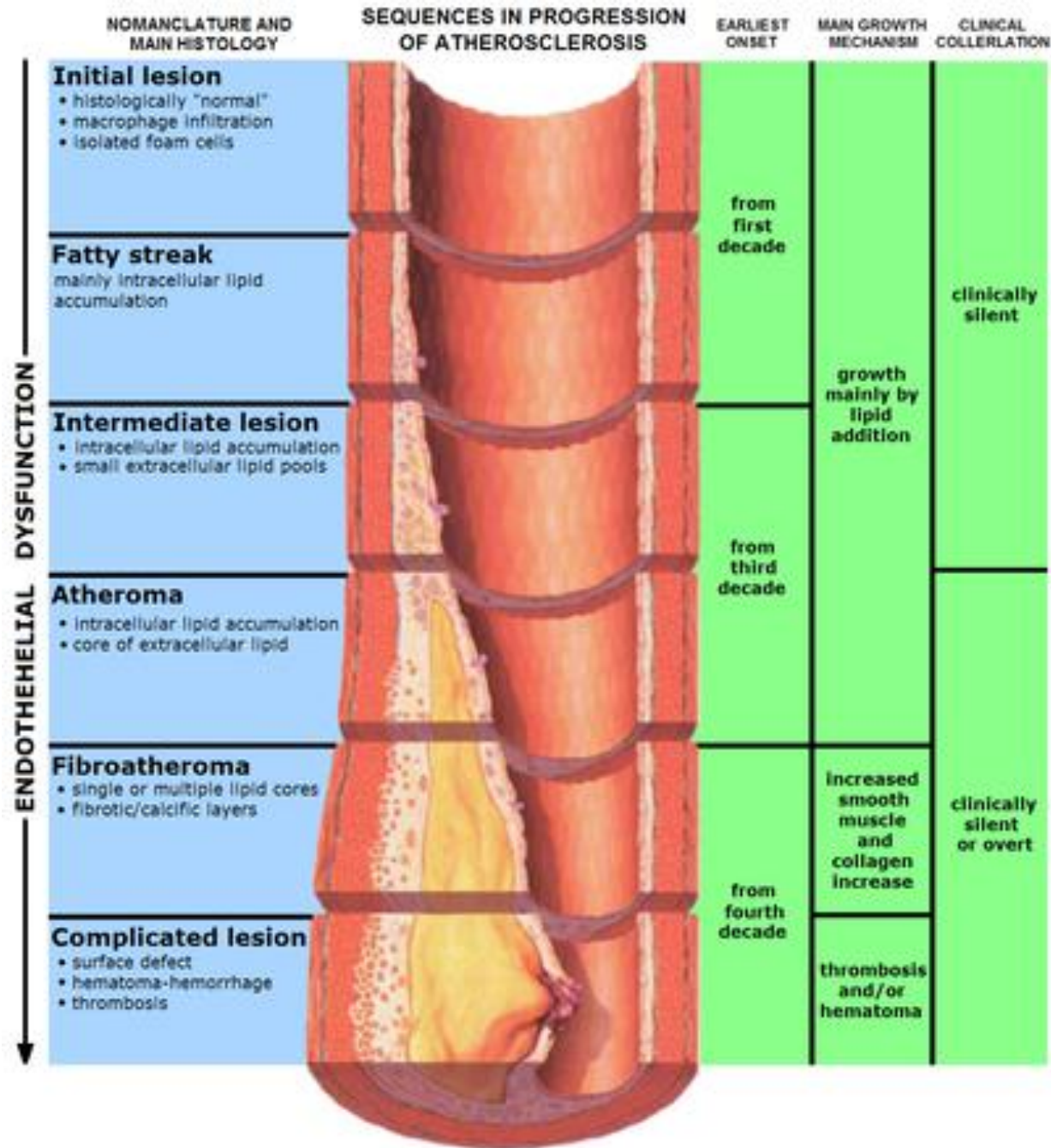
- ✓ зменшують всмоктування вуглеводів
(↑в'язкість, ↓час проходження)
- ✓ полегшуються умови роботи підшлункової залози



позитивні ефекти:
атеросклероз

✓ зменшують вміст
холестерину в крові:

- пектини
- гуми рослинні
- b-глюкани



харчові волокна – протипоказання:

- **запалення кишкового, жовчних шляхів, підшлункової**
- **післяопераційний стан**
- **заразні хвороби**
- **недобір білка і мінералів (особл. Ca, Fe, Zn)**

надмірна кількість волокон не рекомендується:

- дітям
- старшим
- вагітним і годувальницям

препарати харчових волокон

розчинні:

➤ гума гуар, ксантан, карагінан



препарати нерозчинних волокон :

- **висівки** пшеничні, вівсяні, ячмінні, житні
- жом з яблук і цитрусових



харчові волокна в технології:

✓ висівки: **хлібобулочні** вироби (~біо)



нерозчинні волокна в хлібобулочних:

- ✓ збільшують об'єм
- ✓ зменшують калорії
- ✓ сповільнюють черствіння
- ✓ компенсують надмірно м'яку текстуру



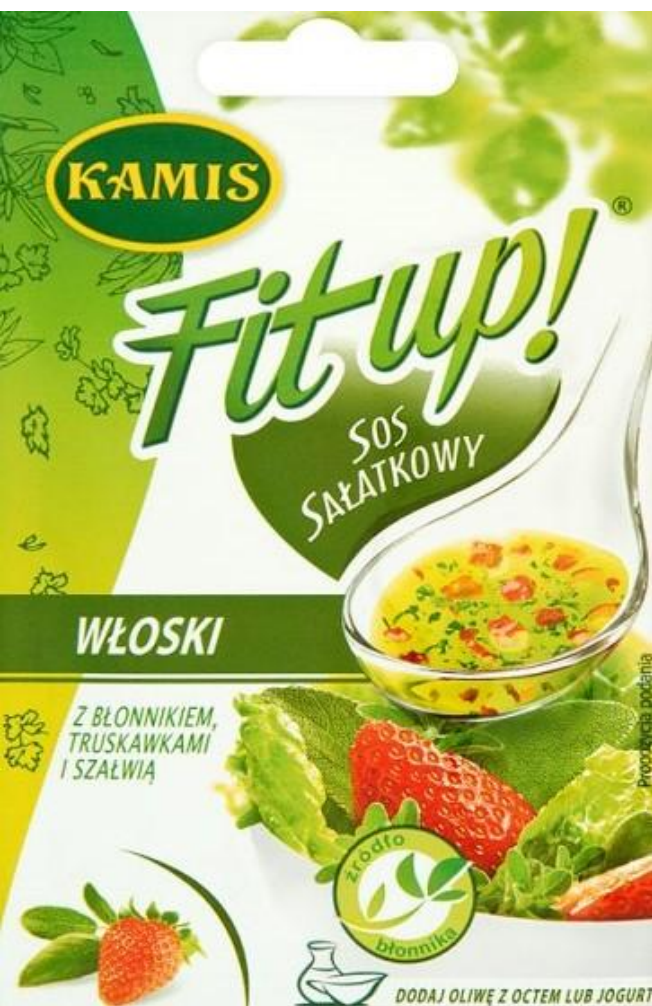
харчові волокна в м'ясопродуктах:

- ✓ **пектин:** утримує воду і жир
- ✓ **карагінан:** утримує воду



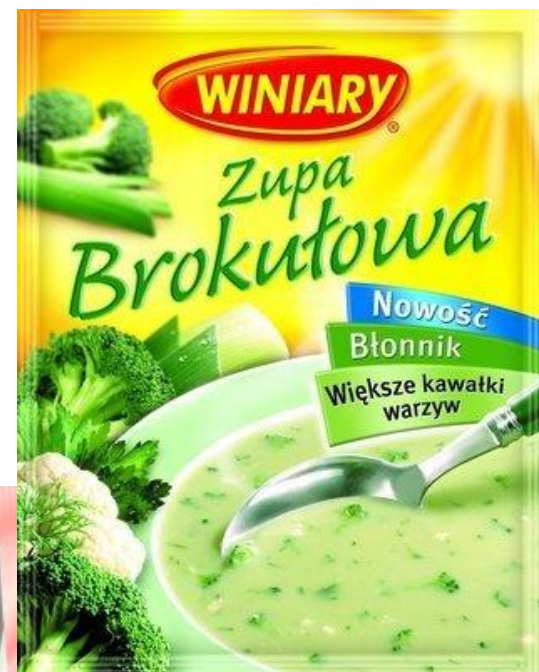
розчинні харчові волокна

✓ **в'язкість:** пектин, карагінан, крохмаль



- ✓ утримують воду
- ✓ покращують текстуру
- ✓ зменшують збрилення

- йогурти
- соуси
- м'ясні консерви
- суп instant
- приправи
- дієтичні напої
- спортивні напої
- батончики
- пластівці



нестравні олігосахариди

non-digestible oligosaccharides, NDO

- **вуглеводи низької молекулярної маси (3-10 мерів)**
 - ✓ низькокалорійні, розчинні
 - ✓ пребіотики





NDO містяться:

- **молоко**
- **мед**
- цукрова тростина
- соя
- сочевиця
- гірчиця
- цукровий буряк
- банан
- жито
- ячмінь
- пшениця
- цибуля
- помідор
- цикорій
- цибуля порей
- часник

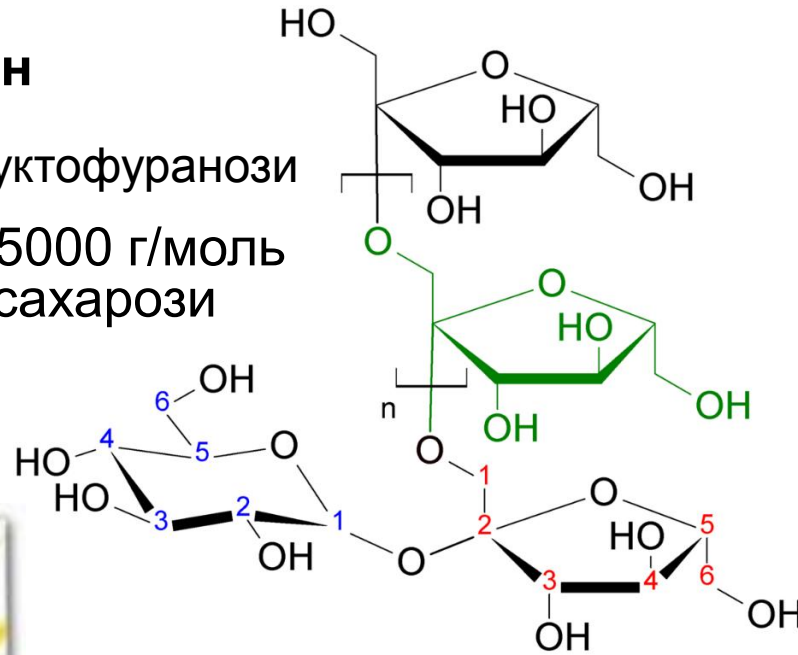


- NDO синтезують бактерії

інулін

~30–35 мерів β -D-фруктофуранози

- молярна маса ~5000 г/моль
- солодкість 1/10 сахарози



корені/бульби

- *Silphium trifoliatum* – 38%
- бульбаба – 34%
- цикорій – 44%
- оман – 34%
- топінамбур – 52%



actilight[®]
FIBRE



позитивний вплив олігосахаридів на мікрофлору:

- NDO не перетравлюються;
- в кишковику є субстратом для мікрофлори *Bifidobacterium* і *Lactobacillus*
- ✓ NDO відновлюють мікрофлору після антибіотиків
- ✓ зменшується кількість патогенних мікроорганізмів
- ✓ розвиток *Bifidobacterium* стимулює продукцію вітамінів **B₁** **B₂** **B₆** і **B₁₂**, нікотинової і фолієвої кислоти
- *Bifidobacterium* перетворюють NDO в **коротколанцюгові органічні кислоти**
- ✓ стимуляція відбудови внутрішньої оболонки кишок
- ✓ зростає поглинання мінералів Fe, Ca, Mg
- ✓ зменшується поглинання вуглеводів
- NDO зв'язують солі жовчних кислот в кишковику
- ✓ зменшується синтез холестерину
- ✓ зменшується концентрація холестерину, тригліцеридів і фосфоліпідів в крові