

2. Kafli – Sameindir frumna

Inquiry Into Life – 16. útgáfa

e. Sylvia S. Mader og Michael Windelspecht

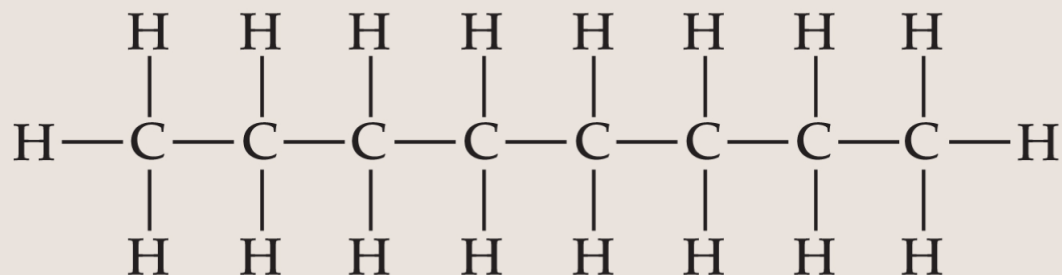
Lífrænar sameindir - Organic Molecules (2.4)

Lífræn efni innihalda alltaf **C** (kolefni) og **H** (vetni)

- Sameindir sem ekkert C (kolefni) er í kallast ólífrænar (ath! undantekning t.d. CO_2)
- Lífræn efni myndast í náttúrunni aðeins í lifandi frumum
- Ólífræn efni finnast bæði í lífverum og lífvana náttúru
 - Mörg **ólífræn efni** eru nauðsynleg lífverum t.d. H_2O , O_2 , NaCl o.fl.

- Eiginleikar **kolefnis** eru undirstaða gífurlegs fjölbreytileika lífrænna sameinda
 - C atóm hefur 4 rafeindir á ysta hvolfi
 - Til að ná 8 rafeindum á ysta hvolf myndar C alltaf 4 tengi

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Einliður og fjölíður

- Margar lífrænar sameindir sem finnast í lífverum eru stórsameindir
 - Stórsameindir eru oft úr mörgum samtengdum smærri sameindum
- Stórsameindir sem eru úr mörgum samtengdum eins eða líkum smærri sameindum kallast **fjölíður** (*polymers*) og smærri sameindirnar eru þá **einliður** (*monomers*)

Fjölliður í frumum

Fjölliður:

1. Fjölsykrur

2. Prótín

3. Kjarnsýrur

(DNA og RNA)

Einliður:

Einsykrur

Amínósýrur

Kirni

(Ath. Fjöldi annara gerða lífrænna efna eru til í frumum)

Sykrur - Carbohydrates (2.5)

- Sykrur eru kolvetni. Kolvetni eru efni mynduð úr frumefnunum kolefni, vetni og súrefni.
- Sykrur (*carbohydrates*) einkennast af atómuppröðuninni: **H-C-OH** þar sem hlutfallið á milli H og O er í kringum 2:1
- Skiptast í
 - Einsykrur
 - Tvísykrur
 - Fjölsykrur
- Efnafræðilega eru sykrur aldehýð eða ketón

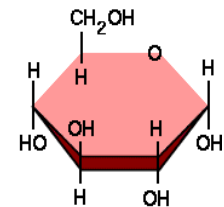
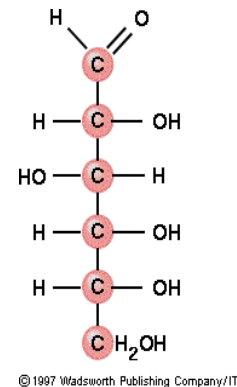
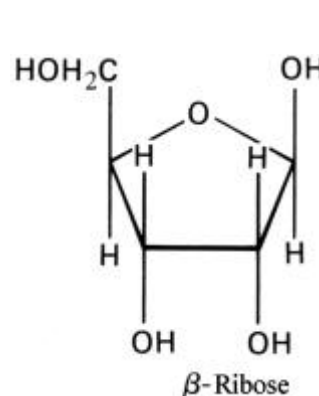
Meginhlutverk sykra í lífverum

1. **Orkugjafar** og lang- eða skammtíma**orkuforði**
2. **Byggingar-** og **styrktareiningar**
 - t.d. í plöntum, bakteríum og sumum dýrum
3. Sykrur á yfirborði frumna **einkenna frumur**
 - (n.k. kennitala frumna – í frumuhimnum)

Smásýkrur (*simple carbohydrates*)

A. Einsýkrur (*monosaccharides*)

- Geta ekki myndað minni sykrusameindir við vatnsrof
- Fjöldi C atóma í einsykrum er **3-7**
- Einsýkrur sem hafa **fleiri en 5 C atóm** geta hringtengst
- dæmi: ríbósi og glúkósi



- Einsykrur leysast í vatni og eru sætar á bragðið

- Dæmi um einsykrur:

Tríósi	3 C atóm	t.d. glyseraldehyð
--------	----------	--------------------

Tetraósi	4 C atóm	t.d. erythrosi
----------	----------	----------------

Pentósi	5 C atóm	t.d. ríbósi og deoxýríbósi
----------------	-----------------	----------------------------

Hexósi	6 C atóm	t.d. glúkósi
---------------	-----------------	--------------

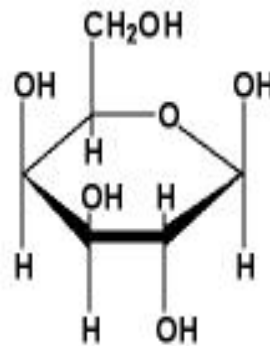
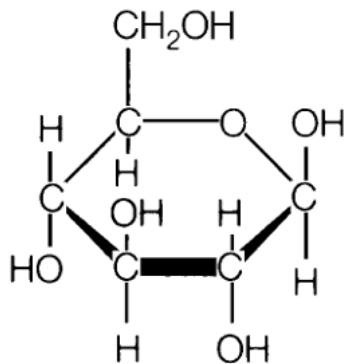
Heptósi	7 C atóm	t.d. sedoheptulósi
---------	----------	--------------------

Glúkósi

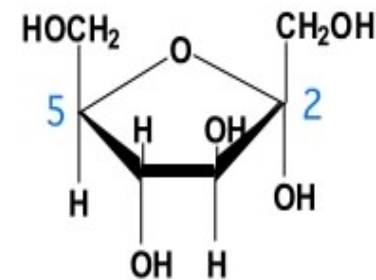
•Þrjár leiðir til að sýna byggingu glúkósasameindar –
þekkja sameindagerð glúkósa:

- **Glúkósi** er algengasta einsykran
- Mikilvægasta einsykran í efnaskiptum mannsins
- Blóðsykur í blóði manna er t.d. glúkósi
- Glúkósi er hluti sameinda margra algengra tví- og fjölsykra
- Glúkósi er t.d. í ávöxtum, maís, sýrópi og hunangi

- Aðrir algengir **hexósar** (6C) eru **frúktósi** og **galaktósi**
- Þeir hafa allir formúluna $C_6H_{12}O_6$ en niðurröðun atómanna er ekki sú sama
 - Sameindir þeirra mynda nákvæma hringi en lögun hringja er mismunandi vegna mismunandi röðunar atóma (t.d. –H og –OH hópa)



β -D-Galactose



Fructose

B. Tvísykrur (*disaccharides*)

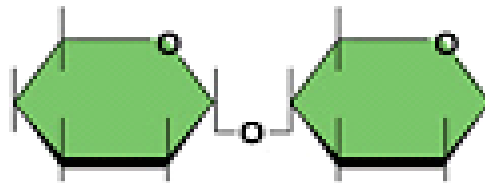
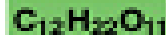
- Tvísykrur myndast við samtengingu **tveggja einsykra** (með glýkósíð tengi)
- Við **vatnsrof** tvísykru myndast tvær einsykrur:

Algengar tvísykrur

- a) Maltósi
- b) Laktósi = mjólkursykur
- c) Sakkarósi / súkkrósi = borðsykur

a) Maltósi

•Er úr tveimur _____ sem tengjast með 1,4 glýkósíð tengi

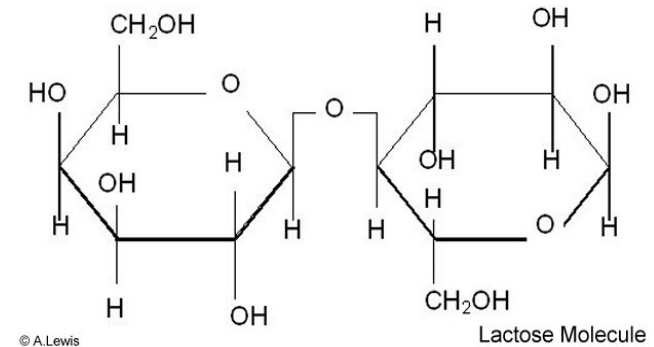


maltose

•Er myndefni í meltingu mjölva og myndast við matreiðslu

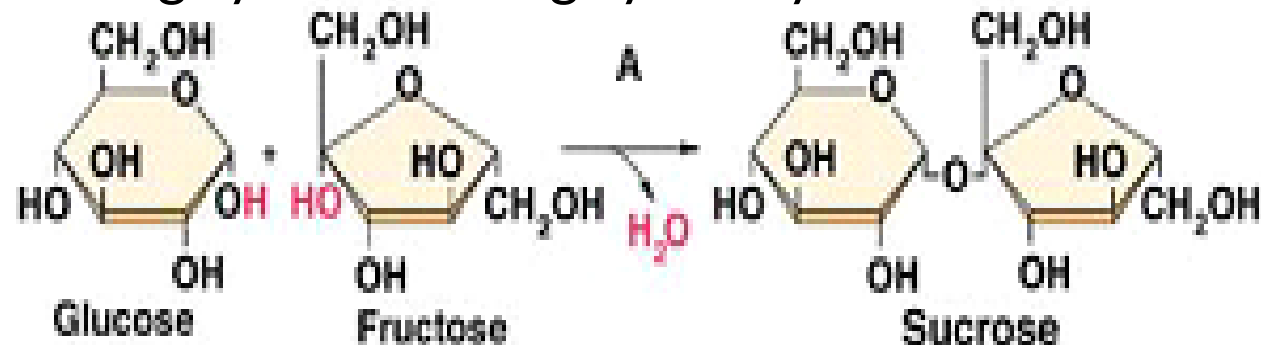
b) Laktósi

- Er úr _____
- Finnst í mjólk (= mjólkursykur)
- Laktósaóþol er efnaskiptakvilli sem kemur fram hjá þeim sem geta ekki melt laktósa



c) Sakkarósi / súkkrósi

- Er úr _____
- Er algengasta tvísykran
- Fæst úr plöntum eins og sykurrófum og sykurreyr



Fjölsykrur (*polysaccarides*)

- Fjölsykrur eru stórar sameindir úr **fjölda samtengdra einsykra** (nokkur hundruð til nokkur þúsund!)
 - Fjölsykrur eru fjöliliður þar sem einliðurnar eru einsykrur
 - Þekkja dæmi um **heiti**, **gerð** og **hlutverk** algengra fjölsykra í lífverum
- Fjölsykrur leysast illa eða ekki í vatni
- **Henta vel sem forðageymslur og til styrktar**

Mikilvægustu fjölsykrurnar

- a) Mjölvi (*starch*)
- b) Glýkógen (*glycogen*)
- c) Beðmi (*cellulose*)
- d) Kítín (*chitin*)

– Mjölvi og glýkógen eru forðasykrur

- Mynda korn í frumum

– Eru úr mörgum samtengdum glúkósasameindum (glúkósi er einliðan)

- Allt að 4000 glúkósaeinliður í mjölva

a) Mjölvi (*starch*)

2 gerðir:

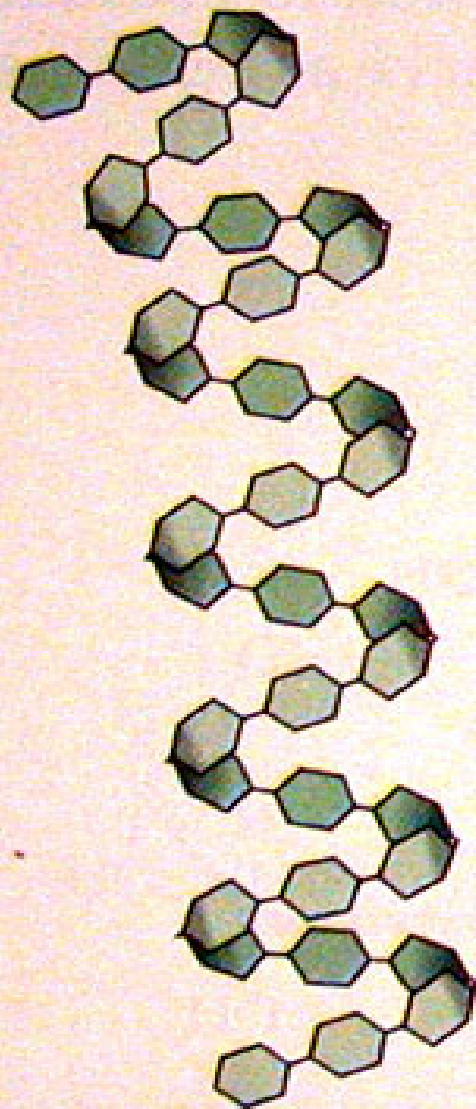
1) Amylósi (20%)

- Nokkur hundruð til þúsund glúkósaeinliður
- Sameindir línulegar án greina (aðeins 1,4 tengi)
- Leysist ekki í 'köldu' vatni en leysist í heitu vatni

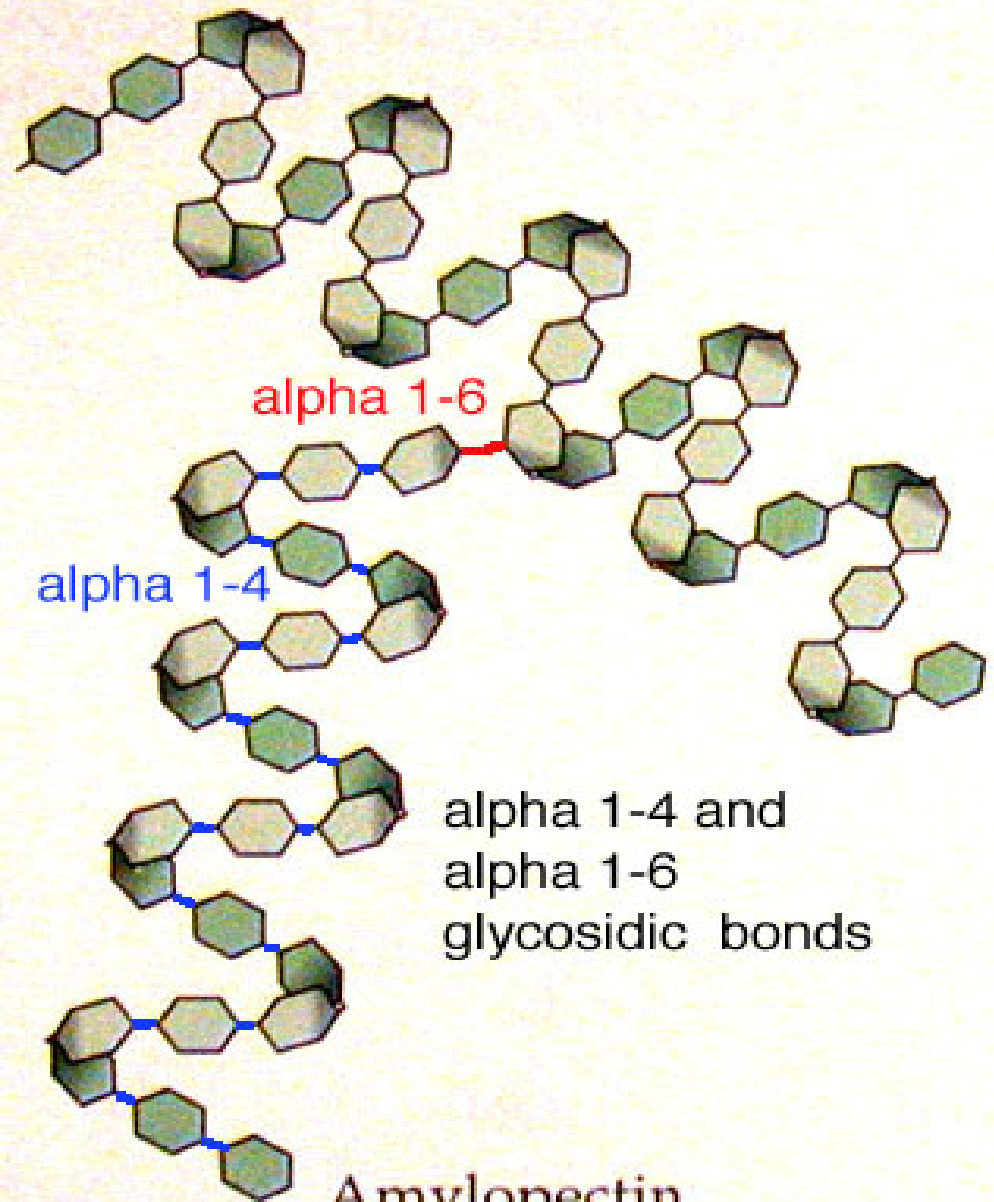
2) Amylopectin (80%)

- Mun stærri sameindir en amylósasameindir
(allt upp í 100 000 glúkósa einliður í sameind)
- Sameindirnar eru greinóttar (1,4 og 1,6 tengi)
- Leysist ekki í vatni

• Meltingarensímið **amylasi** í munnvatni og brissafa meltir (=vatnsrof) mjölva í maltósa

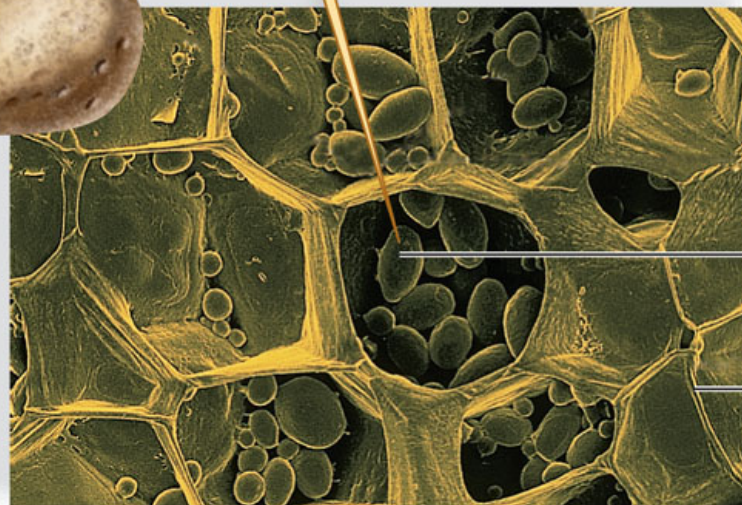
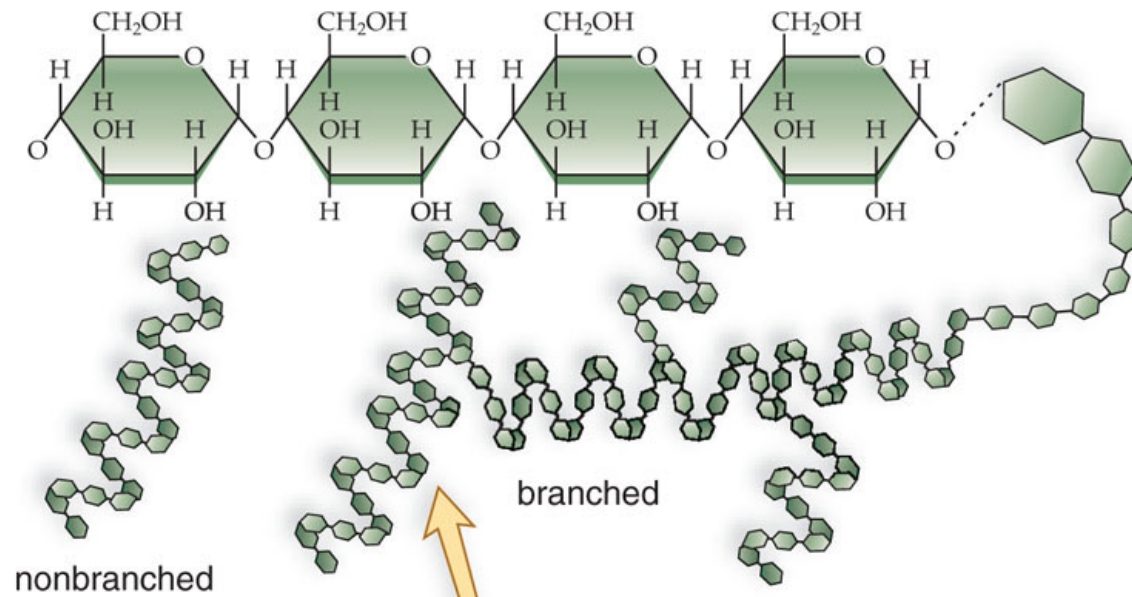


Amylose
only alpha 1-4
glycosidic bonds



Amylopectin

(a) Two forms of starch



starch
granule

cell wall

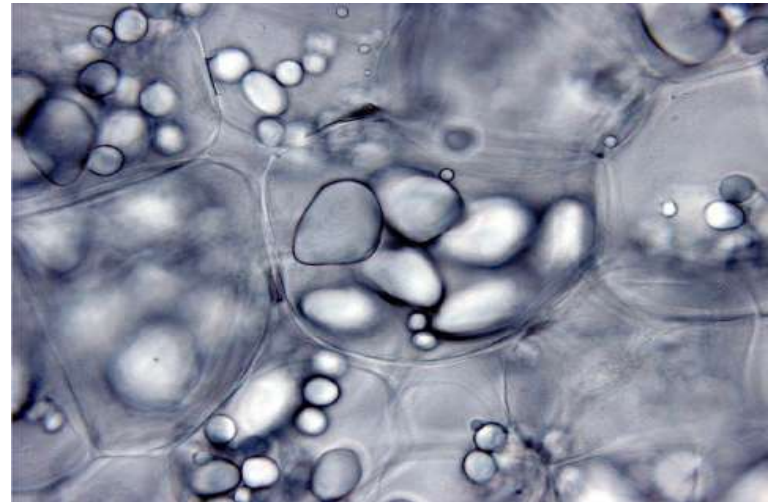
potato cells

© Jeremy Burgess/SPL/Photo Researchers, Inc.

- Mjölvi er **sykruforðanæring plantna** (glúkósaforði)
- Kartöflu- og maísmjöl eru svo til hreinn mjölvi
- Mjölvi er auðmeltanlegur og mikilvægur í fæðu manna

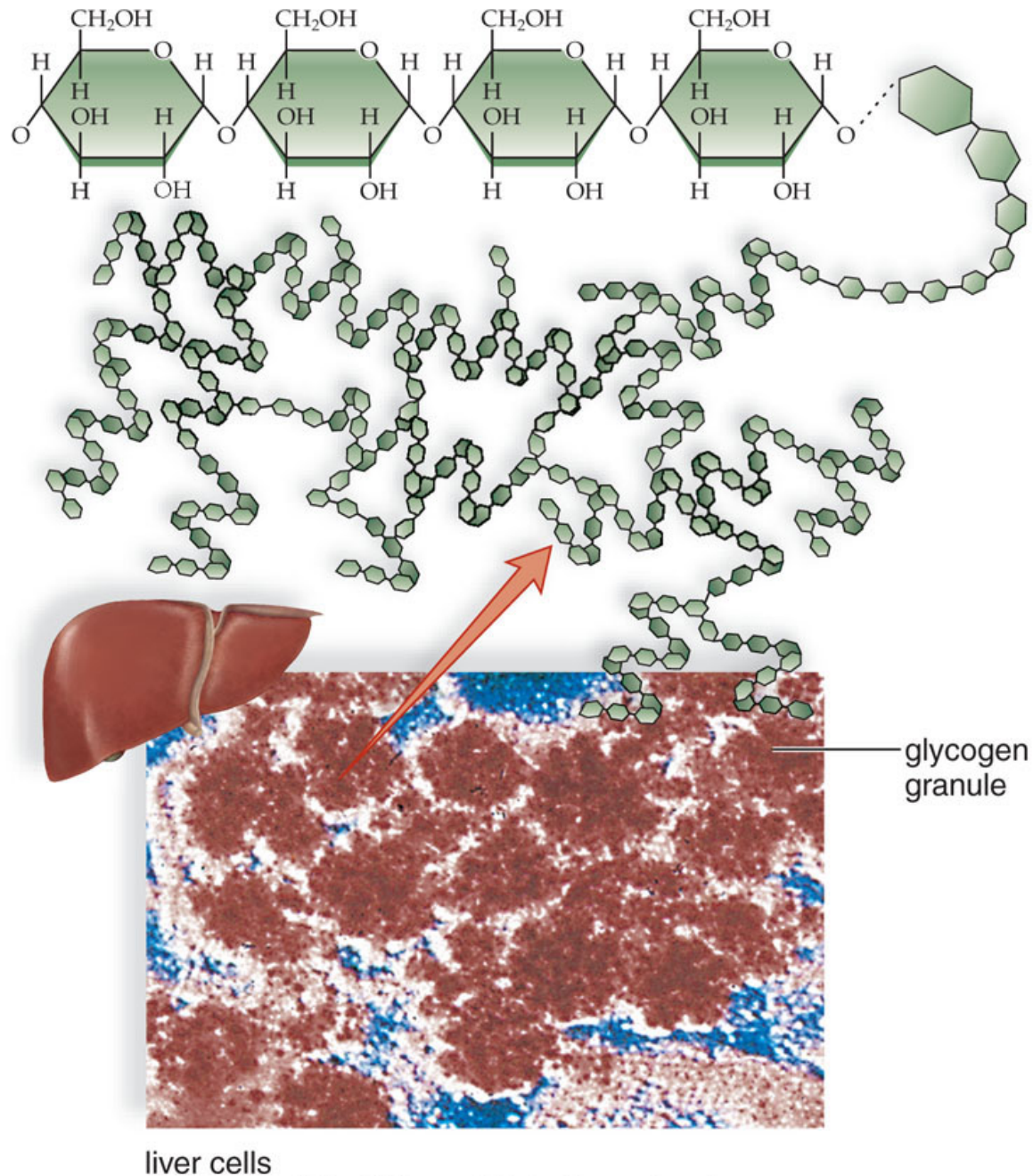
–Dæmi um mikilvæga mjölgjafa: baunir, hveiti, maís, hrísgrjón og kartöflur

Mjölvakorn í plöntufrumu



b) Glýkógen (*glycogen*)

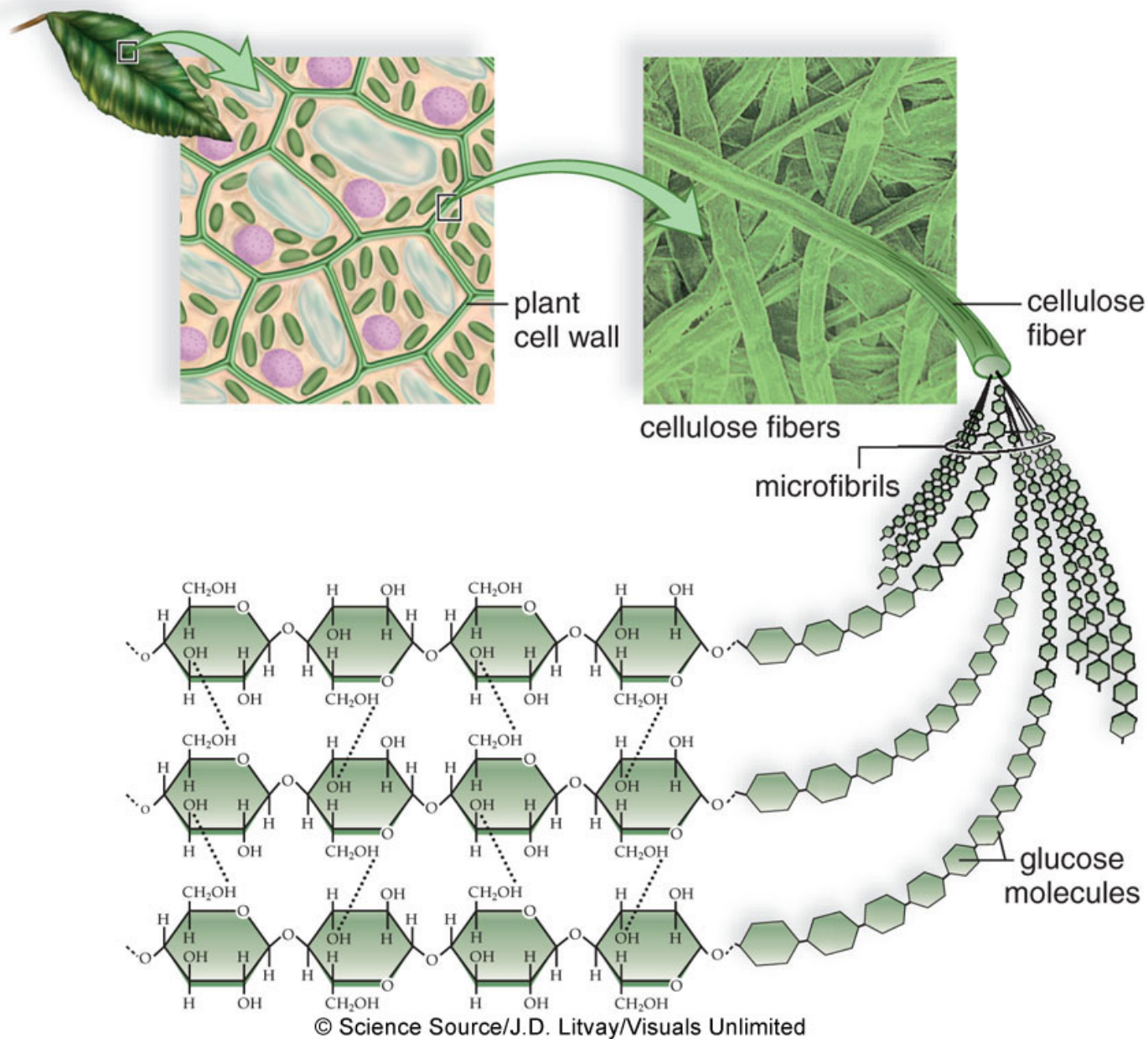
- Oft kallaður dýramjölvi
- Líkist amylopectini en sameindirnar eru stærri (allt að milljón glúkósaeinliður) og greinóttari
- Er sykruforðanæring í **lifur** og **vöðvum** í mönnum
 - Glykógen í lifur er **glúkósagjafi** þegar blóðsykurmagn lækkar
 - Glykógeni í vöðvum er breytt í glúkósa sem er notaður sem orkugjafi fyrir vöðvana



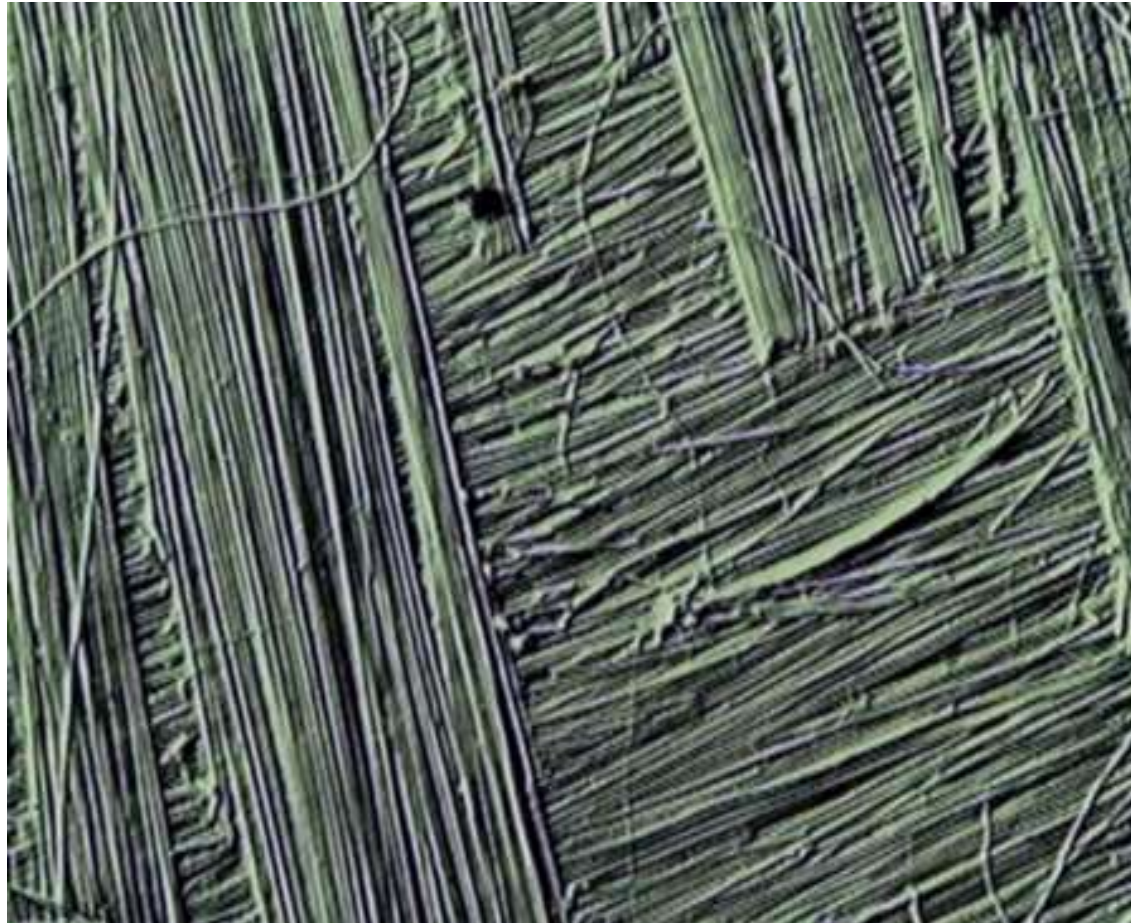
© Don W. Fawcett/Photo Researchers, Inc.

c) Beðmi (*cellulose*)

- Er fjölliða úr glúkósaeinliðum
- Myndar **ógreinóttar þráðlaga sameindir** úr nokkur þúsund glúkóseinliðum
 - Vetnistengi myndast á milli sameinda => trefjar myndast => **sterkt**
 - Byggingarefni t.d. í frumuveggjum plantna
- Beðmi er aðalstyrktarefni plantna
 - Heldur lögun plantna – viður er að mestu úr beðmi
 - Beðmi leysist ekki í vatni => hentar vel til styrktar



Beðmisörþræðir í frumuvegg plöntufrumu



- **Beðmi er tormelt** – ath. trefjar í fæðu

- Maðurinn myndar ekki ensím sem brýtur niður beðmi
- Sumar **bakteríur** mynda ensím (cellulasa) sem brýtur niður beðmi og nýta **grasætur** þessar bakteríur t.d. jórturdýr, termítar o.fl.

- Trefjar í fæðu eru aðallega úr beðmi og ganga að mestu **ómeltar** gegnum meltingarveg

=> **trefjar nýtast ekki sem orkugjafi**

- Trefjar eru nauðsynlegar í fæðu:

- eru taldar draga úr líkum á ristilkrabba
- vinna á móti harðlífi
- auka þarmahreyfingar
- draga í sig vökva

d) Kítín (*chitin*)

- Kítín er í **ytri stoðgrind liðdýra** t.d. krabba og skordýra
 - Er hörð byggingar- og styrktar fjölsykra
- Einliðan **ekki** = **glúkósi** (heldur N-acetyl-D-glúkósamin)
 - Einliðurnar hafa -NH-CO-CH_3 hóp (en líkist að öðru leyti beðmi)

