

الكربوهيدرات

أ. أماني الغامدي

- تعريف الكربوهيدرات ، وظيفتها
- تقسيم الكربوهيدرات (أحادية ، قليلة الوحدات ، متعددة)
- السكريات الأحادية ، تركيبها ، تقسيمها حسب عدد ذرات الكربون مع الأمثلة

- خواص السكريات الأحادية منها أشكال L و D
- التركيب الحلقي للسكريات الأحادية (فيورانوز ، بيرانوز)
- تكوين الرابطة الجلايكوسيدية

- مشتقات السكريات الأحادية : (سكريات فوسفاتية ، سكريات أمينية ، أحماض سكرية ، سكريات كحولية)
- السكريات الثنائية : (السكروز ، المالتوز ، اللاكتوز) : التركيب ، نوع الرابطة الجلايكوسيدية ، الخاصية الإختزالية

○ السكريات العديدة : تعريفها

○ تقسيمها

أمثلة عليها : النشا ، الجلايكوجين ، السليلوز ، حمض الهيالوويورونيك (التركيب والوظيفة)

السكريات العديدة

- هي عبارة عن سلاسل طويلة مستقيمة أو متشعبة ناتجة عن ترابط نوع واحد من وحدات سكر أحادي متكرر أو أكثر بواسطة رابطة جلايكوسيدية
Glycosidic bond مع حذف جزئية ماء



تقسم السكريات العديدة بناءً على تركيبها الكيميائي

○ تقسم السكريات العديدة إلى قسمين بناءً على تركيبها الكيميائي

أ- السكريات العديدة المتجانسة Homopolysaccharides

ب - السكريات اعديدة غير المتجانسة Heteropolysaccherides



تقسم السكريات العديدة بناء على تركيبها الكيميائي

أ- السكريات العديدة المتجانسة Homopolysaccharides

وهي سلاسل طويلة مكونة من نوع واحد من السكريات الأحادية ومن أمثلتها
النشا النباتي والجلايكون (النشاء الحيواني)



تقسم السكريات العديدة بناءً على تركيبها الكيميائي

ب – السكريات اعديدة غير المتجانسة **Heteropolysaccherides**

وهي سلاسل طويلة تحتوي على أكثر من نوع وحدات السكر المتعدد مثل حامض الهالبيورونيك.



تقسم السكرية العديدة بناء على وظيفتها:

تقسم السكرية العديدة إلى 3 اقسام بناء على وظيفتها:

○ سكرية خازنه

○ سكرية تركيبية

○ سكرية مخاطية



تقسم السكريت العديده بناء على وظيفتها:

سكريت خازنه :

تكون على هيئة حبيبات كبيره مخزونه في سيتوبلازم الخليه مثل النشا في النباتات و الجلايكوجين في الحيوان



تقسم السكريت العديدة بناء على وظيفتها:

سكريات تركيبية :

غالبا ما تدخل في تركيب جدار او غطاء الخليه الخارجي مثل السليولوز



تقسم السكريت العديدة بناء على وظيفتها:

سكريات مخاطيه:

المكونات الرئيسييه لغطاء الخليه مثل حمض الهيلورونيك



امثله على السكريات المتعددة

- النشا النباتي
- الجلايكونجين
- السيلولوز
- حامض الهايلورونيك



النشا النباتي

يتألف النشا من الناحية التركيبية من شقين بناء على نوع التسلسل ف كلا الشقين مكونين من نفس الوحدات ويختلفان فقط في نوعية الترابط.

ألفا – أمليوز Amylose

أميلوبكتين Amylopectin



النشا النباتي

ألفا – أمليوز Amylose

- وفية ترتبط وحدات الجلوكوز بروابط جلايكوسيدية ألفا (1-4)
- تكون فيه وحدات الجلوكوز سلسلة خطية مستقيمة ، حيث يصل أحيانا وزنه الجزئي إلى ما يقارب المليون
- هذا الجزء يذوب بسهولة في الماء.
- يتحلل بواسطة إنزيم ألفا أميليز إلى جلوكوز ومالتوز ويوجد في القسم الداخلي للخلية.
- يكون الجزء الداخلي من حبيبات النشا وتمثل 20% من مكوناتها



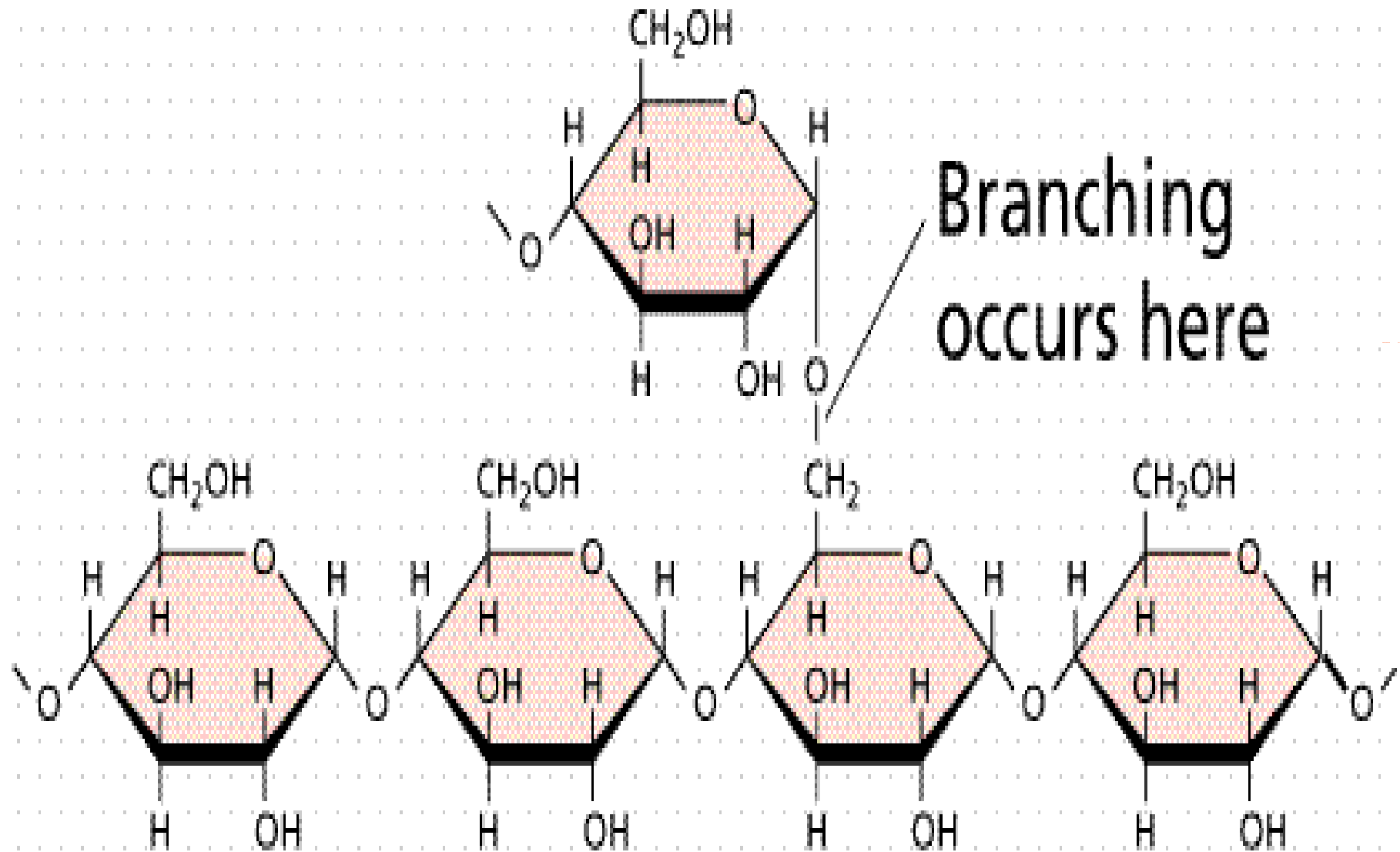
النشا النباتي

أميلوبكتين Amylopectin

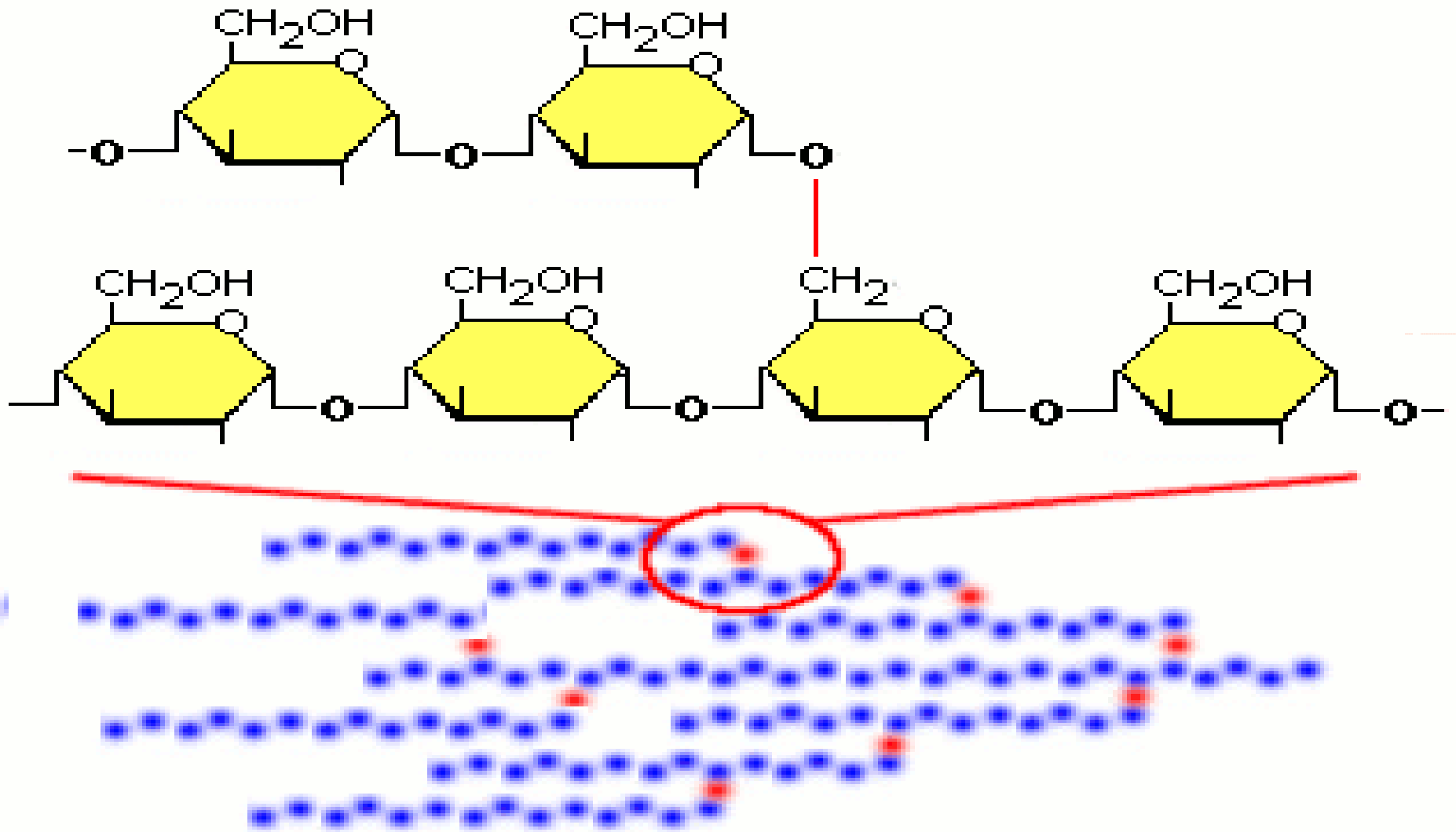
- ويوجد هذا النوع في جدار الخلية, ويكون غير قابل للذوبان في الماء .
- هو عبارة عن متفرعة تتكون من سلسلة رئيسية خطية ترتبط فيها جزيئات الجلوكوز بالارتباط بين ذرة الكربون رقم (1) في الجزيء الاول بذرة الكربون رقم (4) في الجزيء الذي يليه مع فقد جزيئات ماء .
- وتتكون الرابطة بين السلسلة الرئيسية والتفرع بارتباط ذرة الكربون رقم (1) من التفرع مع ذرة الكربون رقم (6) من السلسلة الرئيسية .



النشا النباتي



النشا النباتي



الجلايكوجين

الجلايكوجين:

- يسمي النشا الحيواني ويوجد في انسجة الحيوانات خاصة في الكبد والعضلات كمخزون احتياطي للطاقة وهو يشبه الأميلوبكتين من حيث التركيب ولكنه أكثر تفرعا يحدث التفرع بين 8-12 وحدة جلوكوز



الجلايكوجين

يوجد الجلايكوجين في الاتي :-

○ في الكبد في صورة حبيبات كبيرة منتشرة في السيتوبلازم والتي تتكون بدورها من حبيبات صغيرة وهذه الاخري تتكون من جزئ جلايكوجين وهو جزئ على درجة كبيرة من التفرع ويصل وزنه الي عدة ملايين

○ في الفطريات حيث يستخدم كمخزون للطاقة في هذه الكائنات



الجلايكوجين

- يبني الجلايكوجين من الفا-D جلوكوز مرتبطه بنوعين من الراوابط الجلايكسيديه وهما الفا (1-4) اما عند التفرع فهي من نوع الفا (1-6)
- يمد الجلايكوجين الجسم بما يحتاجه من طاقة عند أكسدته وفي هذه الحاله يحافظ الجسم على درجة حرارته كذلك هذه الطاقة مهمه للعمليات البيوكيميائية في الجسم خاصته الجهد العضلي والرياضة
- يخزن في الكبد ويتحول الي جلوكوز بفعل هرمون الجلوكاجون في حالة نقص نسبة السكر في الدم



الحلايكة حبة

(c) Glycogen

Highly branched glycogen molecule

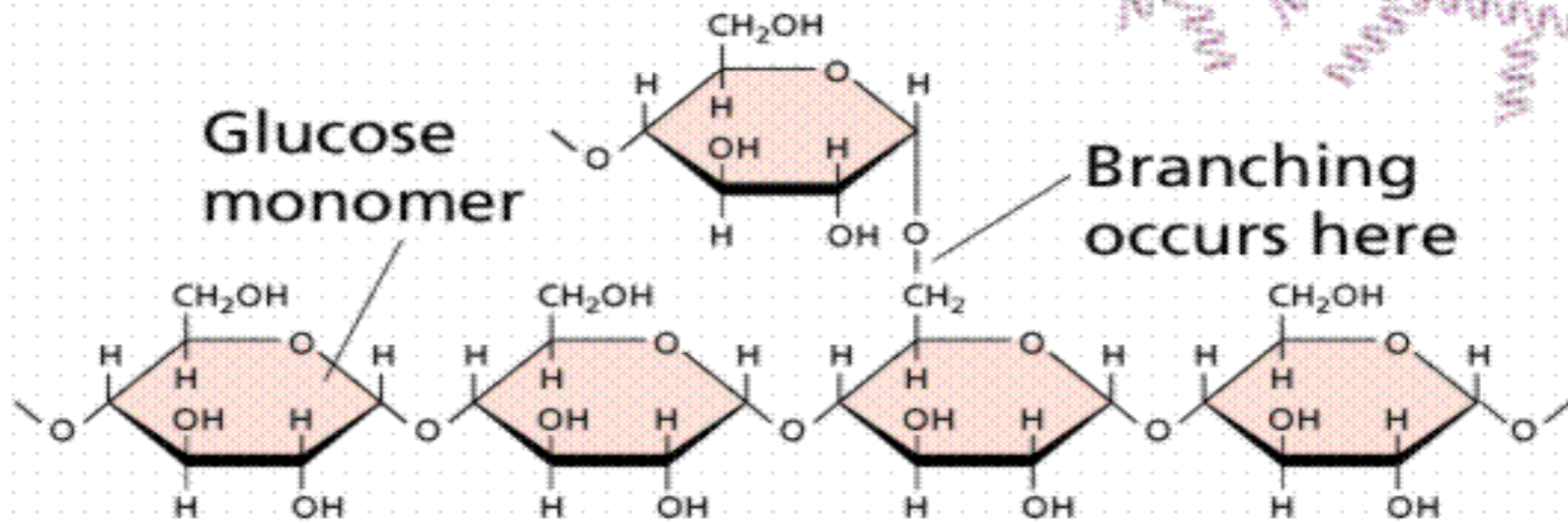


Figure 3.12 (3)

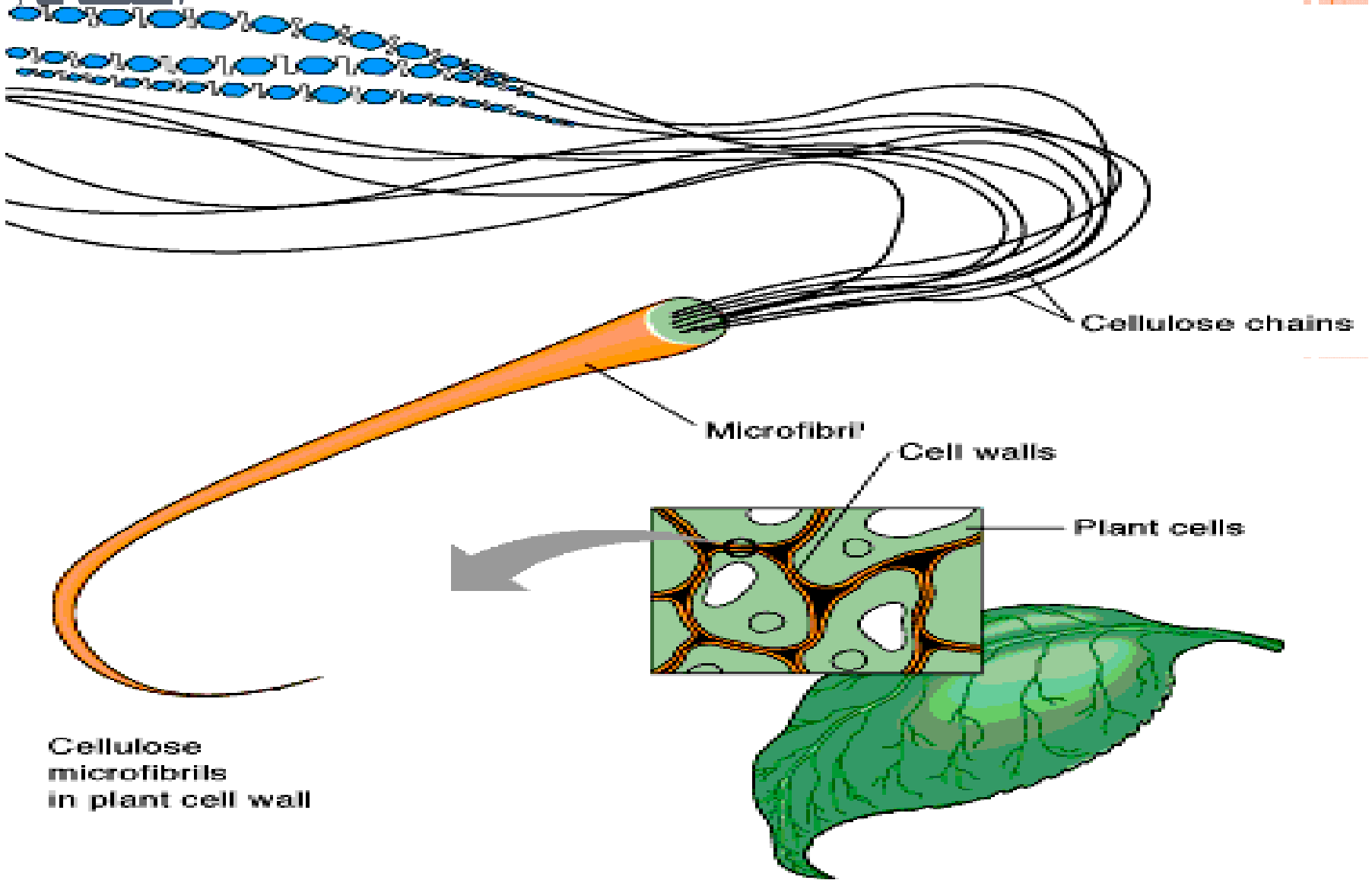
السيلولوز

السيلولوز:

- أكثر المركبات العضوية انتشارا على سطح الكرة الأرضية
- يوجد في جدران الخلايا النباتية ويعتبر من اهم المواد التي تدخل في تركيب جدر الخلايا النباتية . وهو المادة الاساسية المكونة لهيكل النباتات .



السيلولوز

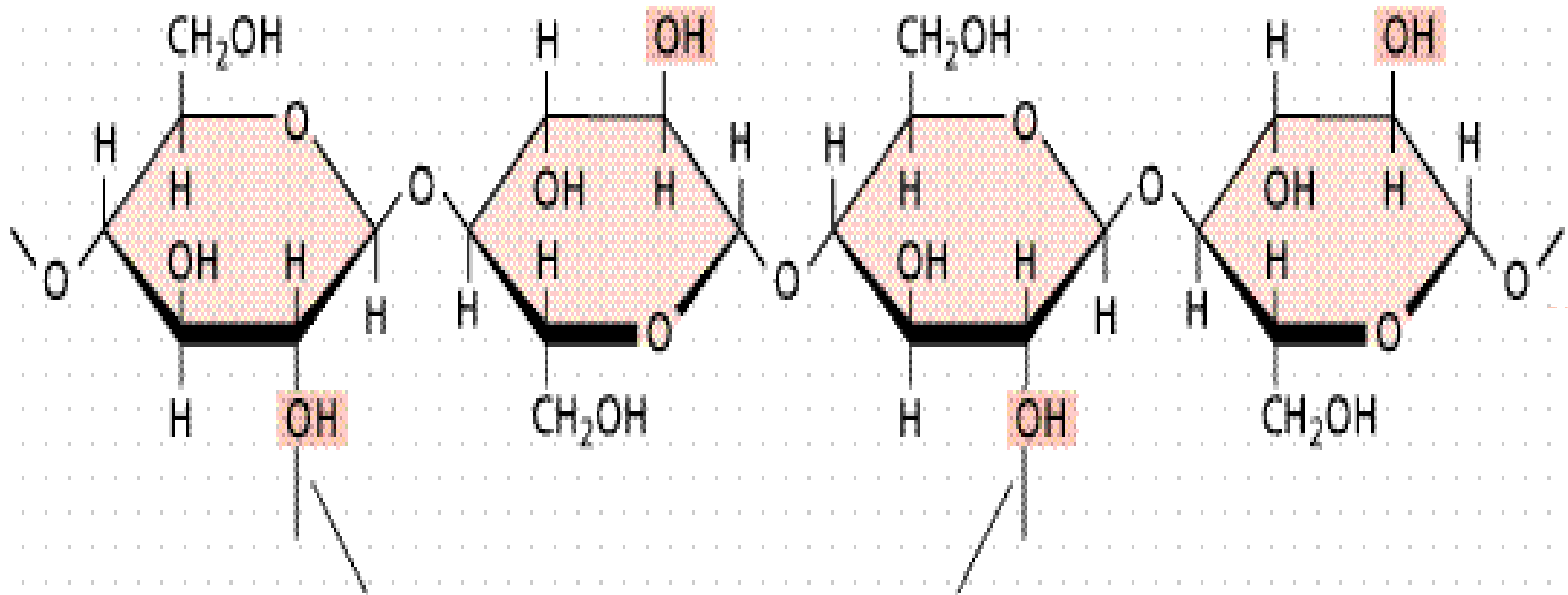


السيلولوز

- وينتج السليلوز من تكاثف عدد كبير جدا يقدر بالالاف من جزيئات الجلوكوز مرتبطة برابطة بتا (1-4) الجلايسكوسيدية وهو عبارة عن سلسلة غير متفرعة قد تصل كتلتها الى الملاين



السيلولوز



Hydrogen bonding to other cellulose molecules can occur at these points

السليلوز

- لا يستطيع الإنسان الاستفادة منه من الناحية الغذائية لعدم احتواء الجهاز الهضمي على انزيم سيلوليز الذي يحول السليلوز الى مالتوز وجلوكوز ولاحتوائه على هذه الرابطة (بتا (1-4) الجلايسكوسيدية).
- لكن بعض البكتريا والفطريات والطحالب تحتوي على هذا الأنزيم لتحول السليلوز الى سكريات ثنائية



حامض الهايورونيك

حامض الهايورونيك

- ○ مكون رئيسي لغطاء الخليه و يتكون من وحدات متكرره من D جلوكوز امين و (N) استيل D جلوكوز امين

