المواد السكرية أو مائيات الفحم
Carbohydrates, Glucides

المواد السكرية أو مائيات الفحم

- السكريات هي مركبات عامة في كل الكائنات الحية، تدعى أحيانا ماءات الكربون، هذه التسمية تأتي من صيغتها العامة $Cn(H_2O)m$.
- مركبات عضوية كربونيلية (ألدهيدات أو كيتونات) عديدة الهيدروكسيل نشمل معها مشتقاتها المؤكسَدة (حموض أورونية) أو المرجَعة (عديدات الأول) أستراتها و ايتراتها ومشتقاتها الأمينية.

المواد السكرية أو مائيات الفحم

تصادف ماءات الكربون عند النباتات :

- كعناصر دعم تشارك في بنية العضوية (سللوز، عديدات سكاريد بنائية أخرى).
- كخزانات طاقة على شكل متماثرات (النشاء) الذي يختزن الطاقة الشمسية الملتقطة بعملية التركيب الضوئي.
- كمكونات لمستقلبات مختلفة (حموض نووية و كوأنزيمات)
- كطلائع لكل المستقلبات الأخرى والتي تتشكل في البداية في أثناء عملية التركيب الضوئي اعتبارا من ثاني أكسيد الكربون والماء وهي أساس كل المركبات العضوية في العالم الحي.

تقسم السكريات إلى :

السكاكر البسيطة oses أو أحاديات السكر

Monosaccharide: الصيغة العامة $Cn(H_2O)m$

تتميز بوجود مجموعة كربونيلية قد تكون ألدهيدية أو كيتونية و تحمل n-1 وظيفة كحول

- عدد ذرات الكربون في معظم الحالات هو ٥ أو ٦ (بنتوز، هكسوز)
- بشكل عام من ٣ إلى ٩ ذرات كربون

تقسم السكريات إلى :

عديدات السكريد holosides

- تنتج من اتحاد عدة جزيئات سكرية مع بعضها لتشكيل السكاكر المتجانسة أو غير المتجانسة.
- حسب عدد الجزيئات السكرية الداخلة في التركيب نميز
  - السكريات العشرية oligosaccharides (أقل من ١٠ وحدات)
  - والسكريات المتعددة polysaccharides (أكثر من ١٠ وحدات سكرية).

تقسم السكريات إلى :

السكاكر المتخالفة heterosides:

- تنتج من تشكل رابطة سكرية بين سكر بسيط أو متعدد من جهة وجزء غير سكري والذي يدعى جنين أو أغليكون
- إذا كانت الرابطة تتم عبر ذرة آزوت من جسم الجينين نتحدث عندئذ عن *N*-heterosides مثل النكليوزيدات
- إذا كانت الرابطة تتم عبر مجموعة هيدروكسيل كحولية أو فينولية من جسم الجنين تكون *O*-heterosides
  - حالة القسم الأعظم من الغليكوزيدات النوعية في المملكة النباتية (غليكوزيدات سابونينية، فلافونوئيدية الخ)

تقسم السكريات إلى :

السكاكر المتخالفة heterosides

- وبنفس المبدأ نميز أيضا ال *C*-heterosides حيث أن الرابطة بين السكر و الأغليكون تتم مباشرة بين ذرتي كربون، يوجد أيضا ال *S*-heterosiedes

الكشف عن المواد السكرية:

١. إرجاع محلول فهلنغ
٢. اختبار موليشMolish’s test
٣. تشكل الأوزازوناتOsazone
٤. تفاعل الريزورسينول Resorcinol
٥. اختبار الكشف عن السكاكر الخماسية
٦. اختبار كيلر كيلياني
٧. تفاعل البنزيدين
٨. طرق الكروماتوغرافياchromatography
٩. التفاعلات الأنزيمية

السكاكر البسيطة

- **التسمية:**
- ترتكز على عدد ذرات الكربون في الجزيئة ٤ = tetrose ، ٥ = pentose ، ٦ = hexose ، ٧ = heptose
- على طبيعة الوظيفة الكربونيلية : ألدهيد أو كيتون

aldose←D-ribose, D-xylose

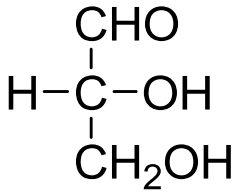
cetose←D-ribulose, D-xylulose

- الترقيم يبدأ من الكربون الألدهيدي أو الكيتوني أو بحيث يمتلك الكربونيل الترقيم الأقل.

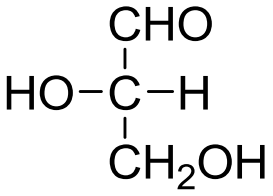
السكاكر البسيطة

- **سلسلة D و L :**
- الغليسير ألدهيد له كربون لامتناظر إذا فهو يوجد تحت شكلين (enantiomeres) R و S ، بالتعريف وحسب المتفق عليه نسمي D أو L غليسيرول حسب اتجاه مجموعة الهيدروكسيل الثانوي نحو اليمين أو اليسار
- على نفس المبدأ نصنف السكاكر إما D أو L ذلك بالنظر إلى مجموعة الهيدروكسيل الثانوية الأخيرة.

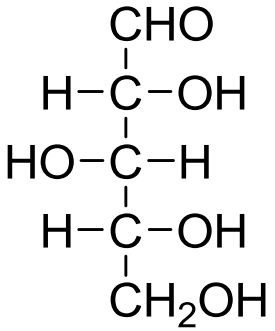
السكاكر البسيطة/ سلسلة D و L :



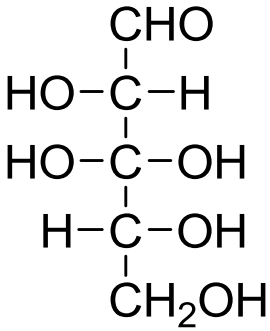
D-glyceraldehyde



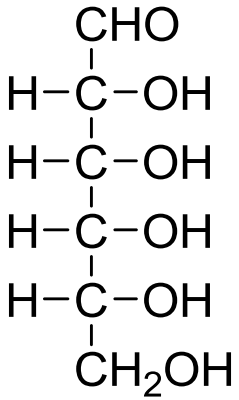
L-glyceraldehyde



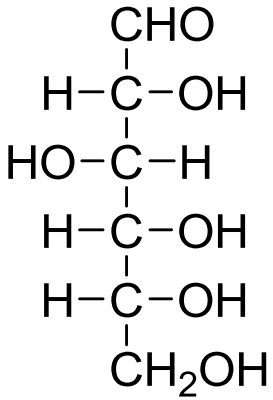
D-xylose



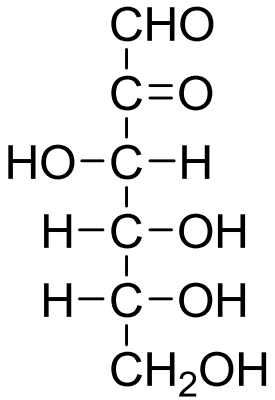
D-arabinose



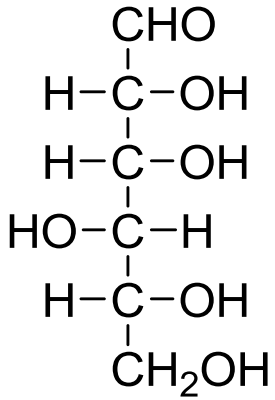
D-allose



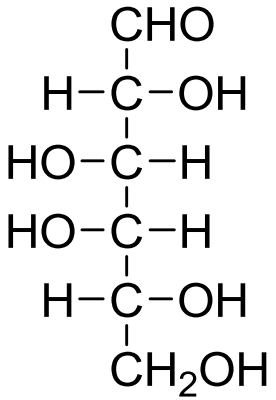
D-glucose



D-fructose



D-glucose

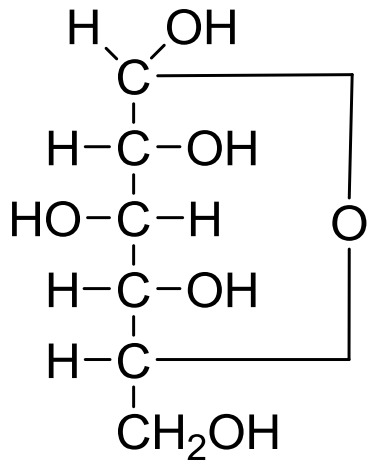


D-galactose

البنية الحلقية للسكاكر :

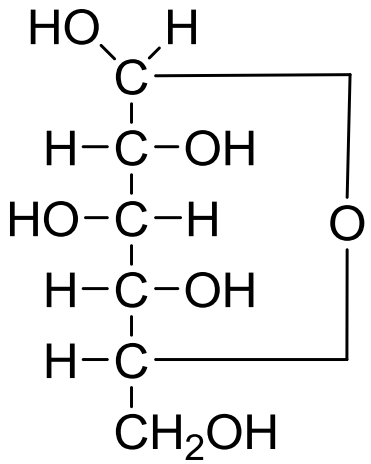
- تنتج البنية الحلقية من نشوء الرابطة أو الجسر المتكون بين الوظيفة الكربونيلية و أحد المجموعات الكحولية

البنية الحلقية للسكاكر :



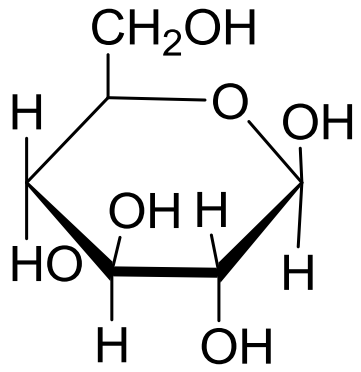
α–D-glucopyranose

Fischer presentation

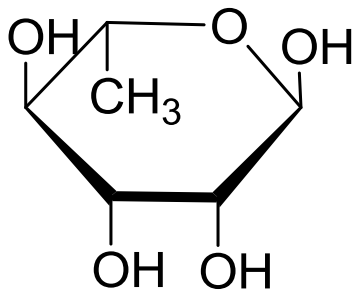


β–D-glucopyranose

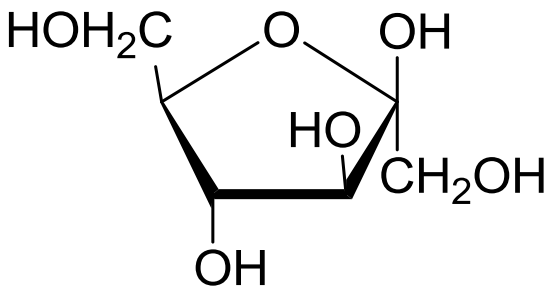
البنية الحلقية للسكاكر :



β–D-glucipyranose



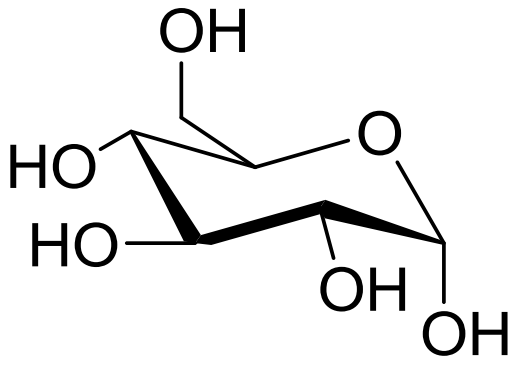
α–L-rhamnose



β–D-fructofuranose

Haworth projection

البنية الحلقية للسكاكر :



α–D-glucipyranose

أهم السكاكر البسيطة في النباتات :

- تتميز بالتنوع الشديد،
- بعضها موجود في كل النباتات
- بعضها الآخر يكون نوعي لمجموعة نباتية معينة.
- قد توجد بالحالة الحرة أو المرتبطة لتشكل الغليكوزيدات

وفيما يأتي بعض السكاكر البسيطة التي تصادف في النباتات العليا:

أهم السكاكر البسيطة في النباتات :

- سكاكر رباعية tetroses: مثل D, L threose و D, L erythrose
- سكاكر خماسية pentoses :
  - مثل D-ribose الذي يدخل في تركيب النكليوتيدات، استراته الفوسفورية لها أهمية استقلابية أساسية
  - الأرابينوز L-arabinose و الكسيلوز D-xylose هي مكونات اعتيادية لعديدات السكاكر المعقدة (السللوز، اللعابيات، البكتين).

أهم السكاكر البسيطة في النباتات :

- سكاكر سداسية : شديدة الانتشار مثل

D-glucose, D-mannose, D-galactose,

D-fructose

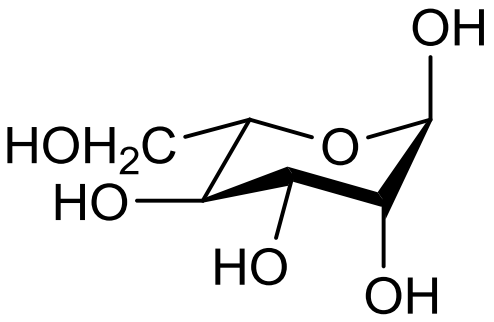
- D-glucose يوجد في الحالة الحرة و المرتبطة في عديدات السكاريد (النشاء، السللوز).
- D-mannose, D-galactose وD-fructose توجد بشكل حر في الفواكه كما بشكل عديدات سكاريد.

أهم السكاكر البسيطة في النباتات :

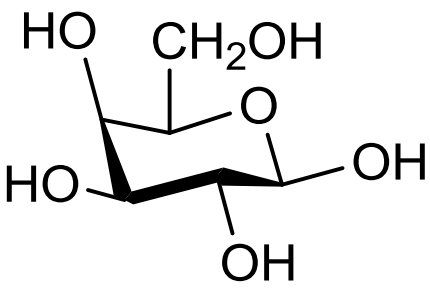
- السكاكر منقوصة الأوكسجين : إذا وضعنا جانبا الديزوكسي ريبوز (الريبوز منقوص الأوكسجين) المكون الأساسي في ال DNA نجد أنه عند النباتات فقط يمكن مصادفة السكاكر منقوصة الأوكسجين التي خضع واحد أو أكثر من وظائفها الكحولية لعملية إزالة بالإرجاع :
- **٦- ديزوكسي-هكزوز** مثل

6-desxoy-L-mannose = L-rhamnos

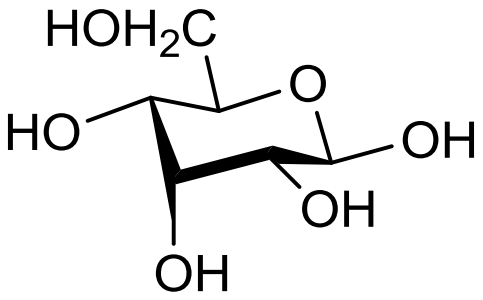
- 6-desoxy-L-galactose = L-fucose
- **٢-٦- ديزوكسي-هيكزوز** : مميزة للغليكوزيدات المقوية للقلب مثل
- 2,6-didesoxy-Dallose = D-digitoxose



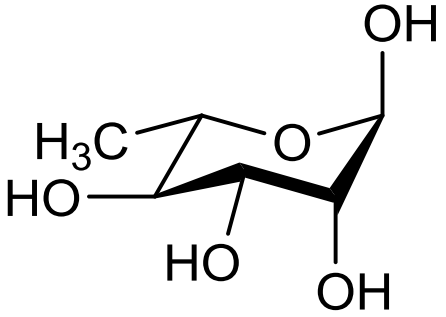
α–L-mannose



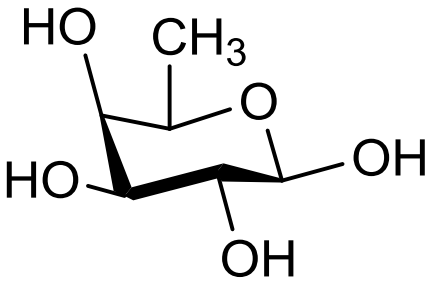
β–D-galactose



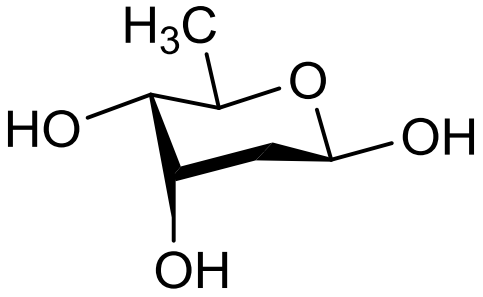
β–D-dallose



α–L-rhamnose



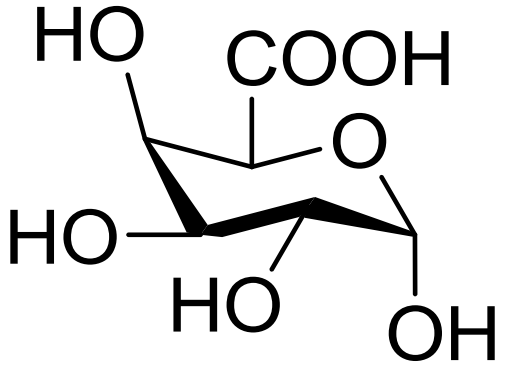
β–D-fucose



β–D-digitoxose

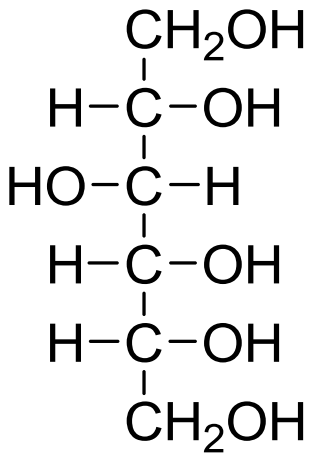
أهم السكاكر البسيطة في النباتات :

- حموض أورونية : هي المركبات الناتجة عن أكسدة السكاكر السداسية، تتم أكسدة الوظيفة الكحولية الأولية إلى حمض كربوكسيلي مثل : D-galacturonic , D-glucuronic
- تشكل مكونات شائعة لعديدات السكاريد البنيوية مثل البكتين، اللعابيات و الصموغ.

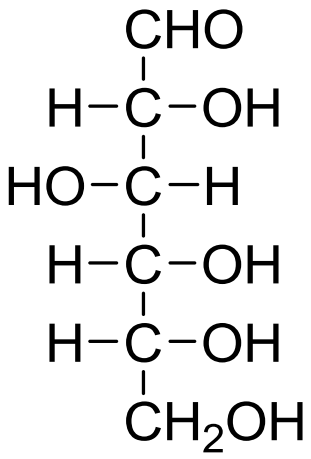


أهم السكاكر البسيطة في النباتات :

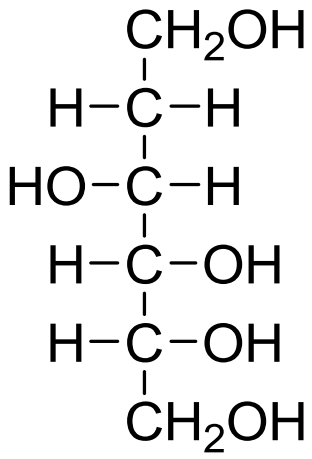
- عديدات الكحول (البولي أول polyols): تنتج من إرجاع الوظيفة الكربونيلية للسكر , بعضها شائع مثل D- mannitoleوبعضها الآخر له توزع قليل مثل ال D- sorbitole الذي يتجمع في بعض الثمار



D-sorbitol



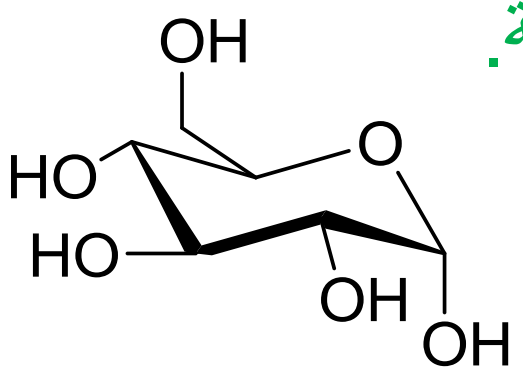
D-glucose



D-mannitol

أهم مصادر السكاكر البسيطة المستخدمة في الصيدلة:

- D-glucose على الرغم من انه موجود في العديد من الأنواع النباتية غير أنه لا يستحصل بالاستخلاص بل بالحلمهة الأنزيمية للنشاء.
- يعطى عن طريق الحقن على شكل محاليل مائية (٥-١٠%) مثلا من أجل منع التجفاف.
- يستعمل أيضا كسواغ في الأشكال الصيدلانية.



α–D-glucipyranose

أهم مصادر السكاكر البسيطة المستخدمة في الصيدلة:

- D-fructose يوجد في الفاكهة وبشكل خاص في العسل، يستخدم على شكل محاليل معدة للحقن، في الأنظمة الغذائية للسكريين، في المجال الغذائي حيث أن قدرته المحلية تعادل 1.7للسكاروز.

أهم مصادر السكاكر البسيطة المستخدمة في الصيدلة:

- D-soritol يوجد في الطبيعة في بعض فواكه الفصيلة الوردية كما يوجد في بعض الطحالب.
- له تأثير ملين و يوصف في المعالجة العرضية للإمساك وفي بعض الاضطرابات الهضمية.
- محاليله ٥-١٠ % تستخدم بالتسريب الوريدي لنفس استعمالات الغلوكوز.
- عامل محلي يعطي كمية طاقة أقل من الغلوكوز، يستعمل كبديل عن السكاروز عند السكريين (يتحول في الجسم إلى D-fructose)
- تخمره بطيء جدا و لا يغير pH الفم لذلك لا يسبب تسوس الأسنان
  - مستخدم في صناعة الحلويات (علكة، سكاكر). عند ذوبانه في الماء يعطي إحساس بالإنتعاش بسبب الانحلال السلبي.

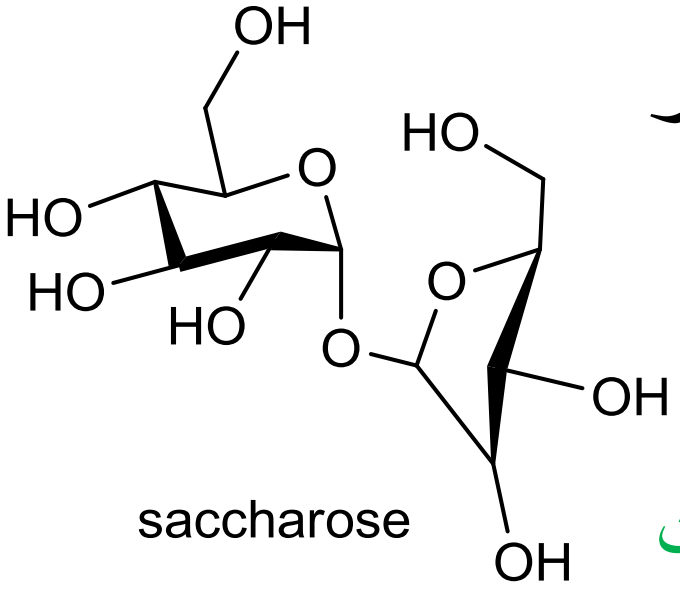
قليلات السكاريد أو السكاريد العشرية
Oligosaccharides

- مقدمة
- تنشأ من تكاثف من ٢-١٠جزيئات سكرية عن طريق إنشاء روابط سكرية فيما بينها،
- الرابط السكري يمكن قطعه بسهولة بالحلمهة الكيميائية أو الأنزيمية النوعية.

ثنائيات السكر

- حسب نمط الرابطة السكرية يمكن أن نميز ثنائيات السكاريد غير المرجِعَة و ثنائيات السكاريد المرجِعَة.
- السكاروز هو السكر الأهم من بين ثنائيات السكاريد الغير مرجعة
- السكاكر المرجعة متنوعة من حيث البنية لكنها موجودة بكمية قليلة جدا في النباتات
  - هذه السكاكر تنتج من تخرب أو تحطم عديدات السكاريد الاخرى مثل المالتوز الناتج عن تخرب النشاء و السيلوبيوز الناتج عن تحطم السللوز.

ثنائيات السكر



السكاروز :

- ثنائي سكاريد غير مرجع،
- شكل لنقل ولحفظ الطاقة عند الحيوانات
- المكون الأساسي في ثمار التمر
- المصدرين الصناعيين الأساسيين له هما قصب السكر والشوندر السكري
- سواغ في المضغوطات والاشكال الصيدلانية الأخرى الفموية كالشرابات (التركيز الأدنى ٤٥ % وزن/ وزن).

أهم النباتات الحاوية على السكاروز

- الشوندر السكري *Beta vulgaris*. L
Chenopodiaceae,

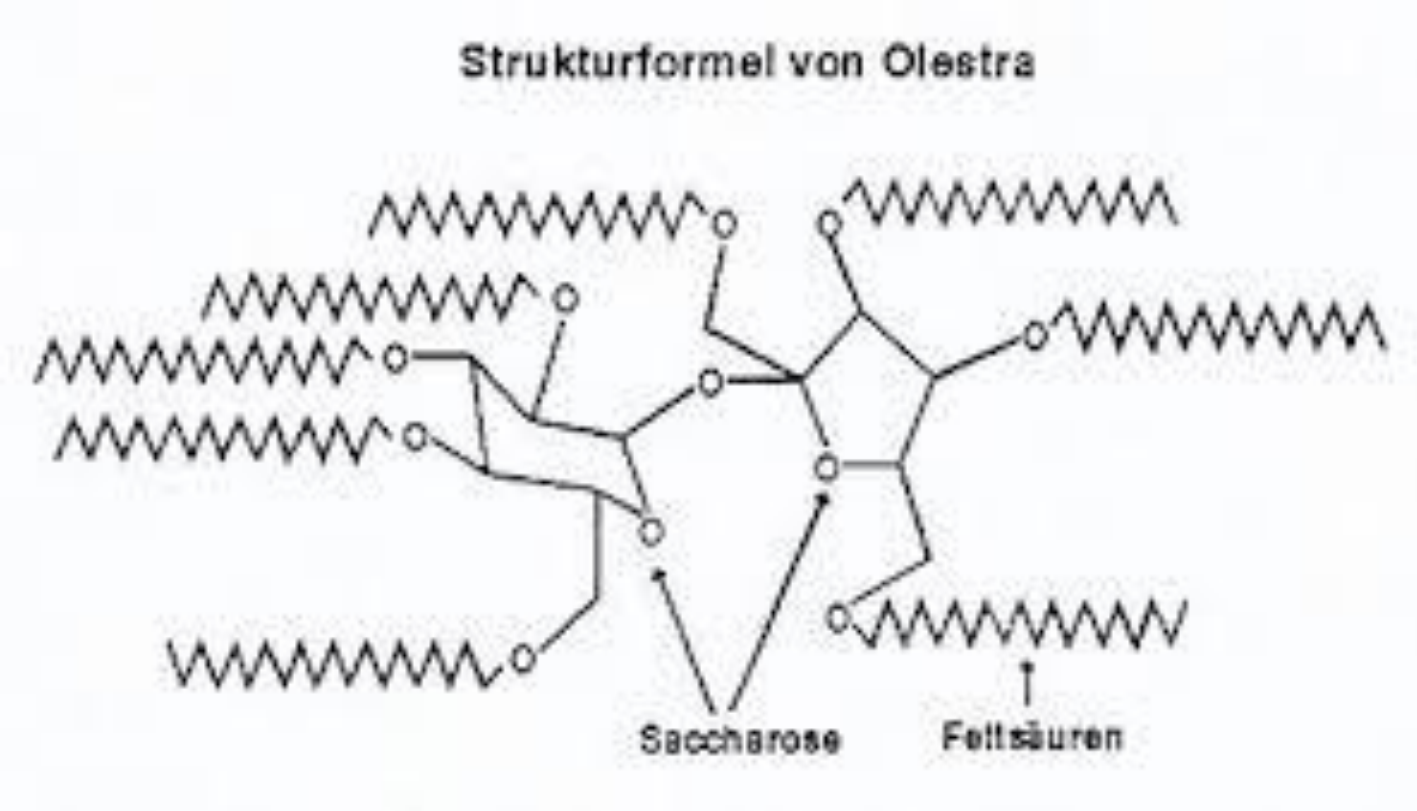
- قصب السكر *Saccharum officinarum* ,Poaceae

ثنائيات السكر

- **اللاكتوز Lactose**
- ويسمى بسكر الحليب لوجوده بكثرة في الحليب خاصة حليب البقر ومشتقاته
- يعطي بالحلمهة جزيء من سكر الغالاكتوز وآخر من سكر الغلوكوز. استعمالاته:
  - مغذي للأطفال لأن طعمه أقل حلاوة من السكروز وأسهل تحللا منه.
  - عامل ممدد في صناعة الأقراص.

مشتقات ثنائيات السكاريد

- استرات السكاروز : Olestra® مزيج من سداسي سباعي و ثماني استرات السكاروز مع الحموض الدسمة المشتقة من الزيوت الغذائية
- يستعمل كبديل للمواد الدسمة، غير قابل للهضم والامتصاص
- قد يسبب آلام بطنية عند بعض الأشخاص بعد تناول جرعات كبيرة منه
- كما قد يسبب أيضا انخفاض في التركيز المصلي من الكاروتينوئيدات و الفيتامينات المنحلة في الدسم بدون عواقب سيئة لحد اليوم.

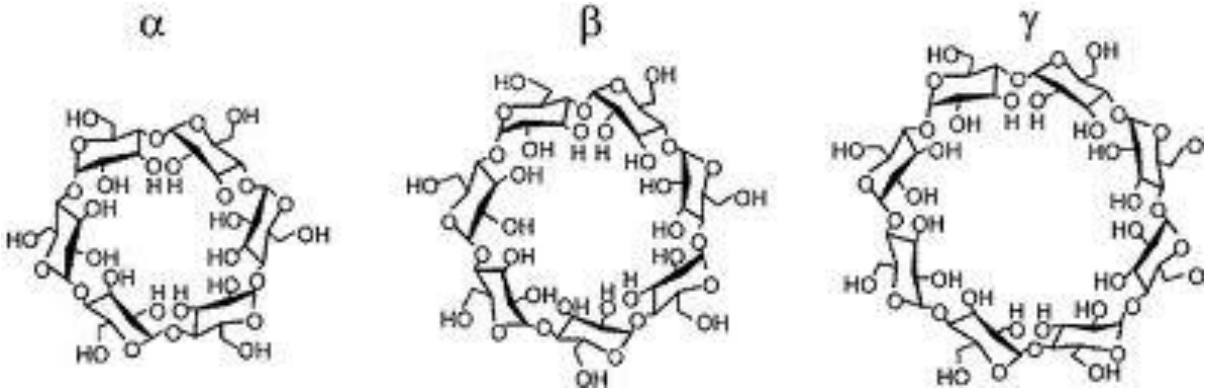

Strukturformel von Olestra
Saccharose
Fettsäuren

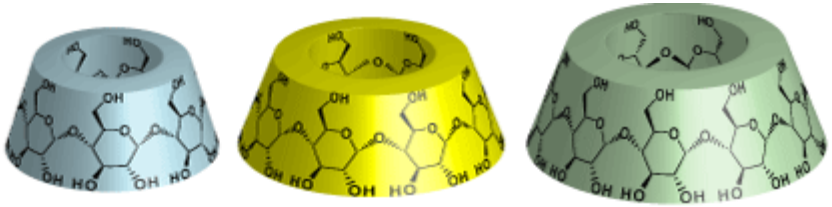
قليلات السكاريد الأخرى من ٣-١٠ جزيئة سكر

- أشكال تخزين للطاقة، وصفية للأنواع النباتية المختلفة لذلك فلها أهمية في التصنيف النباتي، البعض الآخر يدخل في تركيب الغليكوزيدات المختلفة (غليكوزيدات سابونينية، قلبية...).

سيكلو دكسترينات

- قليلات سكاريد حلقية تنتج من التحطم الأنزيمي للنشاء (غليكوزيل ترانسفيراز) المنتج من قبل بعض العصيات الجرثومية
- ال α و β و γ هي بالترتيب عبارة عن ٦، ٧، ٨، وحدات غلوكوز مرتبطة ببعضها برابطة a(1->4)
- السيكلوديكسترينات هي جزيئات تميل لأن تكون منحلة في الماء، لها قدرة على تغليف بعض الجزيئات ذات الأبعاد المناسبة فتسمح بزيادة الثباتية (الحرارية و الكيميائية) كما تعدل الانحلالية وسرعة التفكك مما يؤثر على التوافر الحيوي ويجنب التداخلات الدوائية والتخريب المعدي ويقنع الرائحة والطعم.





	α-CD	β-CD	γ-CD
No. of Glucose Units	6	7	8
Cavity Diameter (nm)	0.47	0.60	0.75
Height of Torus (nm)	0.79	0.79	0.79

سيكلو دكسترينات

- لها تطبيقات عديدة منها تشكيل معقدات مع المركبات الفعالة من مبيدات حشرية ، منظفات، مثبتات ، منكهات وملونات.
- في مجال الكيمياء التحليلية تستخدم في التفريق اللوني كطور ثابت حيث تسمح بفصل فراغي انتقائي للجزيئات الغير متناظرة.
- * البيتا سيكلو دكسترين ß -cyclodextrne (E459)يستخدم لتغليف المنكهات التي تستخدم لتطعيم بعض أنواع الشاي المنكّه والشرابات ذات التحضير الآني ومن أجل تطويل طعم السكاكر (العلكة).

عديدات السكاريد
polysaccharide, polyglycanes

- متماثرات ذات وزن جزيئي مرتفع تنتج من تكاثف عدد كبير من جزيئات سكرية، توجد في كل الكائنات الحية ومسؤولة عن ضمان العديد من الوظائف الهامة :
  - مسؤولة عن صلابة الجدر الخلوية للنباتات العليا وعلى العكس عن مرونة مشرات الطحالب.
  - أشكال تخزين للطاقة (نشاء عند النبات، غليكوجين عند الحيوان).

عديدات السكاريد
polysaccharide, polyglycanes

- **البنية**
- قد تكون متجانسة أو متخالفة، خطية أو متشعبة. فيمكن أن نميز :
- عديدات سكاريد متجانسة: تتألف من تكرار نفس النوع من السكر البسيط

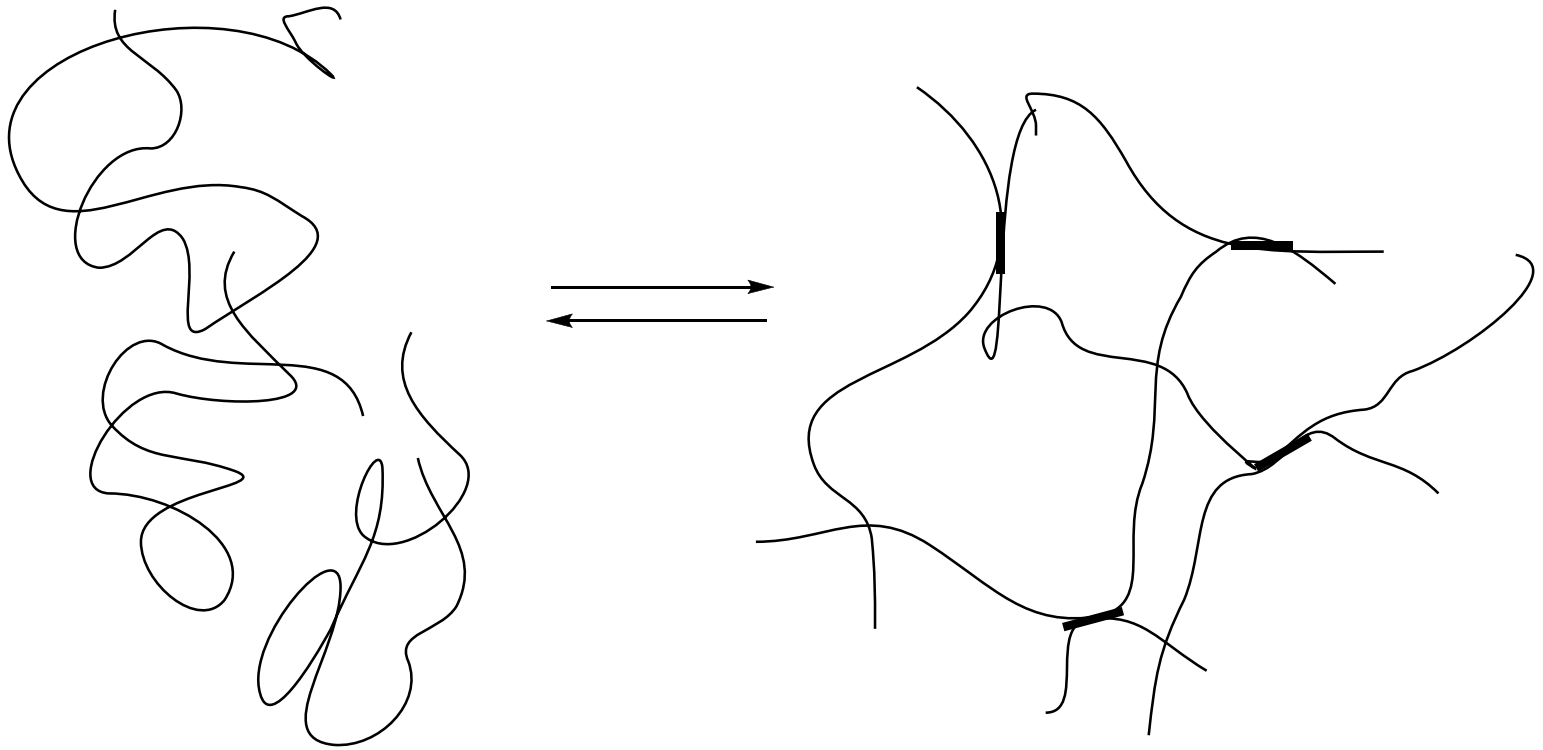
– مثل النشا (معقد من الغلوكوز) ، السيللوز (معقد من الغلوكوز) ، الإينولين (معقد من الفركتوز).

- عديدات سكاريد غير متجانسة: يدخل في تركيبها أنواع مختلفة من السكاكر البسيطة

– اللعابيات، الصموغ والآغار.

عديدات السكاريد

- أهم صفاتها : **التهلم**
- العديد منها تتميز بميلها لتشكيل هلام والذي هو عبارة عن شبكة متينة ثلاثية الأبعاد و التي تحبس بين فراغاتها طور سائل
- التهلم هو المرور من شكل غير مرتبط وفوضوي إلى تنظيم معين بسبب الالتحام الجزئي للسلاسل السكرية مع بعضها.



عديدات السكاريد المتجانسة

النشاء

- مادة أساسية للتخزين في النباتات، مصدر ضروري للطاقة وضرورة غذائية للبشر والعديد من الحيوانات، يوجد النشاء في كل الأعضاء النباتية لكنه يتركز بشكل تفضيلي في :
- بذور الحبوب (شعير، قمح، ذرة، أرز،) و البقوليات (بازيلاء، حمص، فول، عدس) و بذور أخرى (الكستناء)
- في الثمار (الموز)، في الأجزاء المنطمرة : الجذور الدرنية للبطاطا
- الإنتاج العالمي للنشاء يقدر ب ٢٢.٥ مليون طن في عام ١٩٨٧

عديدات السكاريد المتجانسة/النشاء

- **المصادر الأساسية**
- مكون شبه عام في كل النباتات، يوجد بشكل أساسي في :
- **الحبوب من الفصيلة النجيلية Poaceae** ، هي نباتات عشبية عادة سنوية ومعمرة أحيانا.

عديدات السكاريد المتجانسة/النشاء

- نباتات الفصيلة Poaceae مهمة جدا للبشرية و نلاحظ أن كل تجمع بشري مهم له نوع نباتي أساسي من هذه الفصيلة يعتمد عليه في تغذيته، حاليا ٨٠ % من الحريرات الضرورية للإنسانية يتم الحصول عليها من الحبوب.

اهم نباتات الفصيلة Poaceae

- القمح ***triticum sp.***
- الأرز ***oryza sp.***
- الذرة ***zea mais L.***

مهمة من الناحية الصيدلانية لوجود النشاء- المواد الدسمة (زيت رشيم القمح)- الألياف (نخالة القمح) ومن اجل الغلوتين (تغليف المضغوطات)

اهم نباتات الفصيلة Poaceae

الشوفان *Avena sativa*

- الثمرة غنية بال β–glucanes (ألياف منحلة) استخدامه المنتظم ينقص الكوليسترول الكلي ونسبة ال LDL بحيث لا تتجاوز الجرعة الاعتيادية ٢-١٠ غ/ اليوم.
- يستخدم لمعالجة الإمساك (الثمار)
- القش مستعمل كمضاد التهاب بشكل حمامات.
- كما تستعمل الثمار الفقيرة بالطحين لعلاج الالتهابات الجلدية (حروق الشمس), الأجزاء الهوائية المجموعة قبل الإزهار (طازجة أو جافة) تستعمل لتحفيز النوم ولتخفيض التوتر (٣ غ بشكل منقوع).

avena sativa
© 2004 pictured by antonie van den bos
for aycronto.com

اهم نباتات الفصيلة Poaceae

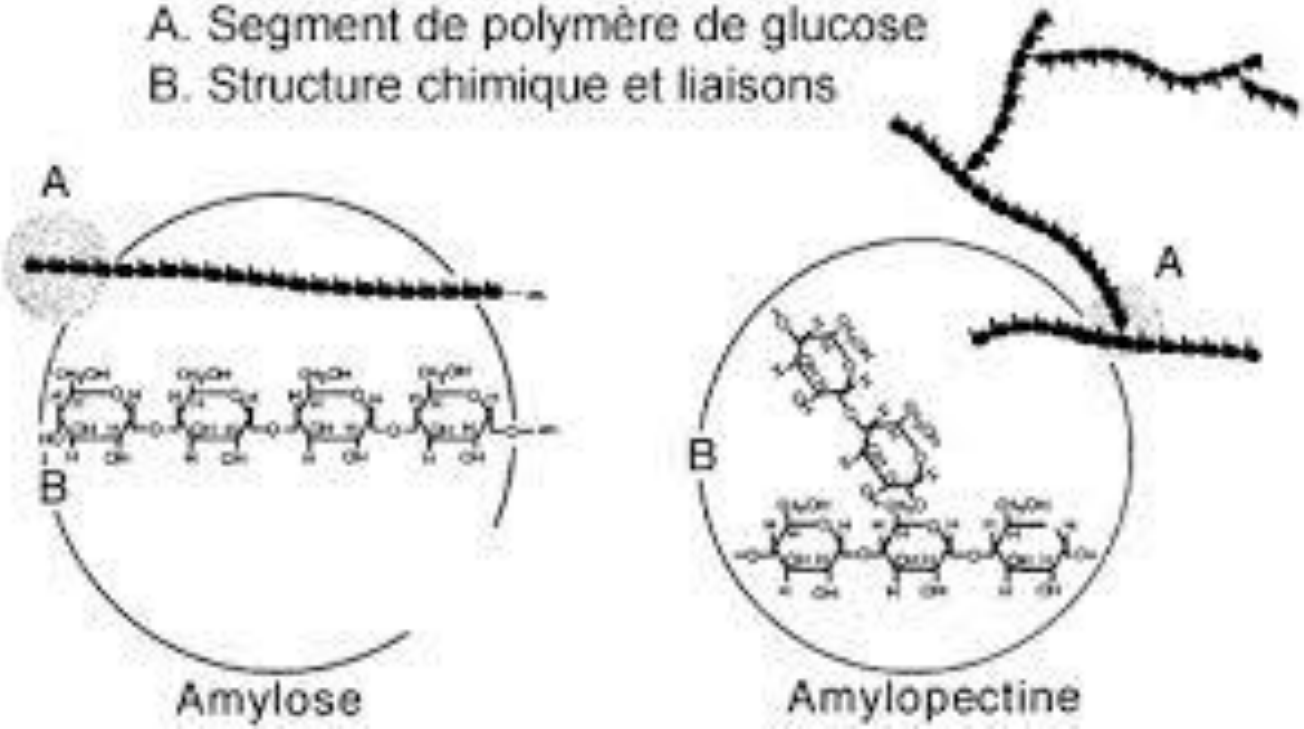
الشعير *Hordeum vulgare* L.

- أول نوع حبوب مزروع ٧٠٠٠ عام قبل الميلاد في الشرق الأوسط
- المالت يستحصل بواسطة إنتاش البذور في وسط رطب ثم بعد عدة أيام يتم تجفيفها والتخلص من الأجزاء غير المرغوبة.
- المالت malte هو غذاء سهل الهضم لأن عملية الإنتاش تسبب حلمهة النشاء إلى دكسترين ومالتوز
- كما تسبب حلمهة البروتينات إلى عديدات ببتيد وحموض أمينية وهو غني أيضا بالأميلاز لذلك فهو مستخدم في تغذية الأطفال (حليب، طحين) وعند الذين يعانون من قصور هضمي.

عديدات السكاريد المتجانسة/النشاء

- البنية و التركيب : الأميلوز والأميلو بكتين
- حبيبات النشاء تتألف من متماثر نقي من D-glucose المكونات الأخرى هي دسم (٠.١-٠.٧ %) حسب المنشأ، بروتينات (٠.٠٥-٠.٥ %)، معادن(٠.٠٣-٠.٠٥ %).
- الأميلوز هو متماثر خطي والأميلو بكتين هو متماثر متشعب، تتميز أنواع النشاء عن بعضها بمحتواها من الأميلوز ١٦-١٧ % في الأرز، ٢٠ % في البطاطا، ٢٥-٢٨ % في القمح.
- الأميلوز : يتشكل من وحدات مرتبطة بروابط a(1->4) ، الوزن الجزيئي يتراوح من ٥٠٠-٦٠٠٠.

A. Segment de polymère de glucose
B. Structure chimique et liaisons



عديدات السكاريد المتجانسة/النشاء

- تصرف النشاء بوجود الماء : بدرجة حرارة الغرفة، لا تنحل حبيبات النشاء بالماء، لكنه يحتبس كمية كبيرة من الماء، عند درجة حرارة ٥٥-٦٠ تنتفخ الحبيبات بشكل غير عكوس حيث تتحطم بنيته، نسمي هذه الحالة التهلم.

عديدات السكاريد المتجانسة/النشاء

- استعمال النشاء

– في المجال الصيدلاني الاستعمال الأساسي للنشاء ومشتقاته هو كمكمل في صناعة المضغوطات (ممدد، رابط، مفكك)، هو أيضا الأساس من اجل الحصول على الدكسترين والسيكلودكسترين،عديدات الغول و الغلوكونات.

– يستعمل في إنتاج الورق (حوالي نصف النشاء المنتج يكون لأهداف غير غذائية)

– يستعمل في الصناعات النسيجية، الصموغ واللواصق، معالجة المياه الخ

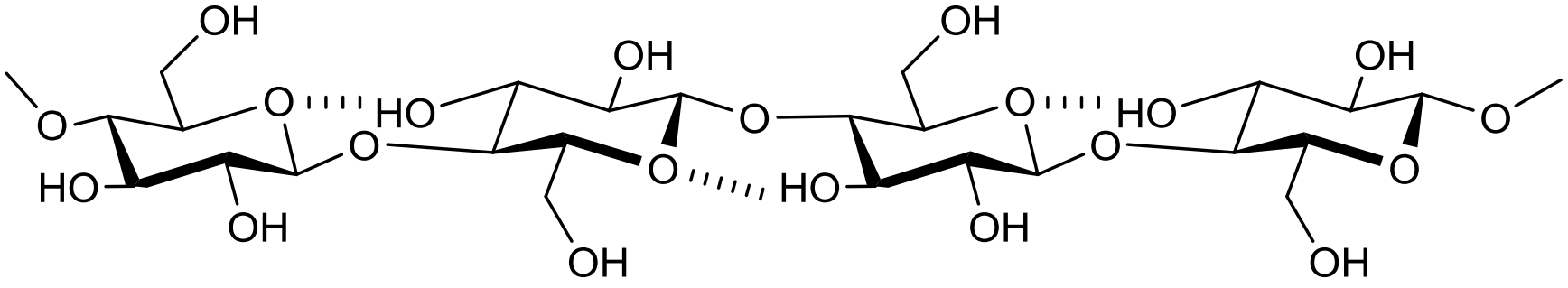
عديدات السكاريد المتجانسة/السللوز

❖ **المصدر**

- هو من أكثر المتماثرات شيوعا، نادر عند بدائيات النوى procaryotes، يوجد في العديد من أنواع الطحالب، هو المشكل الأساسي للجدر الخلوية عند النباتات الساقية
- يشكل الخشب، مكون أساسي عند النباتات الحاوية على ألياف نسيجية (كتان، قطن).
- السللوز المستخدم حاليا يستخلص من الخشب في وسط حمضي أو قلوي، كما يمكن الحصول عليه من تفكك القش ومن مصادر عديدة أخرى.

عديدات السكاريد المتجانسة/السللوز

- **البنية**
- متماثر خطي مكون من وحدات D-glucose مرتبطة فيما بينها بروابط β(1->4) ، كل مجموعات الهيدروكسيل و أيضا الرابطة السكرية توجد بوضع أفقي، الرابطة السكرية من نمط β تسمح بدوران ١٨٠ درجة لوحدة سكرية من بين اثنتين ، البنية الأساسية تسمى سيللوبيوز.



عديدات السكاريد المتجانسة/السللوز

أنواع القطن (السللوز الدستوري)

- القطن المحب للماء (القطن الماص) وهو القطن الطبي
- مسحوق السللوز (بودرة السللوز): يستخدم كمفتت في صناعة الأقراص.
- السللوز البلوري: عامل ممدد (غالي الثمن جيد النوعية)
- المشتقات : أسيتات السللوز - كاربوكسي ميتيل سللوز – إيتيل سللوز – هيدروكسي إيتيل سللوز

عديدات السكاريد المتجانسة/الإينولين

الإينولين lunlin (أحد أنواع ال fructanes)

- يأتي اسمه من جنس *Inula helenium* الذي عزل منه لأول مرة
- يتكون من وحدات من الفركتوز مرتبطة ومتحدة مع بعضها البعض . يكثر في العائلة النجمية Asteraceae(المركبة)
- لا يستقلب في الجسم ويطرح عن طريق البول دون تبدل لذلك يستعمل بشكل إينولين حقني Inulin injection لقياس سرعة الترشيح الكبيبي. Rular filtration rate
- النباتات الحاوية عليه لها تأثير مدر مثل الهندباء البرية

مركبات تنتج من استقلاب الكربوهيدرات

- وهي المركبات الناتجة عن عمليات التنفس الخلوي (تفاعلات الهدم) والتي تمتلك فعالية فارماكولوجية هامة

من أهم هذه المركبات:

- **Citric acid** حامض الليمون
- **Tartaric acid** حامض الطرطريك.
- **acid Lactic** حامض اللاكتيك (حامض اللبن).
- **الحموض الأسكوربية**

الألياف الغذائية

- هذا المصطلح متعارف عليه من قبل أخصائيي التغذية و هو صعب التعريف لأنه يتضمن مفهوم تغذوي و فيزيولوجي أكثر من كونه فئة معرفة كيميائيا.
- في البداية أطلق مصطلح ليف على السللوز ثم أطلق على الألياف الخامة (بقية نباتية تقاوم المعالجة الكيميائية الحمضية والقلوية الممددة).
- تطور هذا المصطلح فيما بعد ليأخذ مفهوم فيزيولوجي (ألياف غذائية) والذي هو مصطلح مستعمل لوصف البقية النباتية التي تقاوم الهضم من قبل الأنزيمات المفرزة من قبل الأنبوب الهضمي للإنسان.

الألياف الغذائية

❖ كيميائيا: تتكون الألياف الغذائية من مجموع الليغنين وعديدات السكاريد النباتية. الوارد الغذائي من الألياف يأتي بشكل رئيسي من الجدران الخلوية للنباتات (الفواكه، الخضار، الحبوب ...) و بعض المتماثرات الغير بنيوية.

❖ *المكونات الأساسية للألياف الغذائية من منشأ بنائي :*

- عديدات السكاريد تشمل : سللوز، بكتين، نصف سللوز
- الليغنين
- عناصر أخرى

الألياف الغذائية

❖ ***المصدر*** :

- الفواكه الطازجة مرتبة حسب تناقص الأهمية :
- تفاح، برتقال، مشمش، خوخ، أناناس ١٨-٣٠ %
- الخضار : ملفوف، جزر، خس، بصل، بندورة ٩-١٢ %
- نخالة القمح تعد من المصادر الأساسية > ٤٠ %.

❖ *التأثير البيولوجي للألياف الغذائية :* تركيبها مختلف و ليس لها نفس القيمة الحيوية. التأثير الفيزيولوجي يعتمد بشكل أساسي على طبيعة الألياف، وزنها، مساميتها و انحلاليتها و لكن يمكن أن نميز عدة أنماط من التأثيرات الفيزيولوجية :

الألياف الغذائية

❖ *التأثير البيولوجي للألياف الغذائية*

نميز عدة أنماط من التأثيرات الفيزيولوجية :

- تأثير على النقل المعوي بتأثير مزدوج ① يزيد كتلة البراز بسبب وجود الألياف غير المنحلة و بسبب حبس الماء و زيادة أعداد البكتريا المعوية ② التأثير الثاني هو على مدة النقل المعوي حيث يتم تقصير مدة النقل الطويل و زيادة مدة النقل القصير.
- وقاية محتملة من سرطان الكولون
- تأثير خافض للكوليسترول – حماية القلب والأوعية ، الألياف المنحلة تتميز بتأثير أكبر (الكتان، البكتين).

الألياف الغذائية

- تأثير استقلابي : سكر الدم والألياف :

أظهرت الدراسات الوبائية أن معدل مرض السكري منخفض بشكل كبير في البلدان النامية حيث معدل استهلاك الحبوب كبير، دراسة أخرى عند السكريين أظهرت أن استهلاكهم المعزز للألياف المنحلة ينقص سرعة الامتصاص المعوي للغلوكوز.

عديدات السكاريد غير المتجانسة

- عديدات السكاريد في النباتات
  - البكتين(Pectin) :
  - الصموغ واللعابيات
- عديدات السكاريد في الطحالب
  - حمض الألجيني
  - الكاراجينان
  - الآغار

البكتينات (Pectins) :

- مركبات وزنها الجزيئي عالي تحتوي على كمية كبيرة من galactourinic acid ويوجد عادة في الجدار الخلوي وفي قشور بعض الفواكه مثل التفاح والبرتقال كما يوجد في بعض الجذور النباتية.
- استعمالاته:

-يستخدم في المستحضرات المضادة للإسهال. ينظم النقل المعوي لذلك هو مفيد في حالات الإمساك أيضا

-يستخدم في الصناعات الصيدلانية كعامل مثبت ومهلم.

-له استخدامات واسعة في مجال الصناعات الغذائية.

الصموغ gums

- عديد سكر غير متجانس متكونة من وحدات سكر وحموض أورونية وهو ناتج مرضي ينتج عن أثر البكتيريا أو الأنزيمات على السيللوز أوالنشاء

الصموغ gums

- **الصمغ العربي** (صمغ السنط: Arabic gum) تجمع مستخلصات الصمغ العربي من سيقان نبات السنط *Acacia senega* من العائلة القطانية Leguminosae

-يستعمل بكثرة لتحضير المضغوطات والحبوب

- يستعمل كملين ويدخل في تحضير بعض الأشكال الصيدلانية مثل المستحلبات والمراهم

-يفيد كحامل للأدوية المختلفة كالمعاجين

الصموغ gums

صمغ الكثيراء (القتاد)تجمع مستخلصات صمغ الكثيراء من ساق نبات *Astragalus gummifer* الذي ينبت في سوريا وإيران واليونان.

- الفوائد والاستعمال:

-يستعمل كعامل رابط في الحبوب والمضغوطات بأنواعها.

-يستعمل في صناعة معاجين الأسنان وكريمات التجميل.

-يستعمل كمادة معلقة للمساحيق.

Mucilage اللعابيات

- .يعتمد استخلاصها من النباتات على خاصية قدرتها على الذوبان في الماء وعدم الذوبان في الكحول.

- الاستعمال:

1. تستعمل اللعابيات كملينات في حالات الامساك وكمطريات للجلد في مستحضرات التجميل.
2. تستعمل كسواغ لبعض المستحضرات الصيدلانية مثل أقراص المص

من النباتات الحاوية عليها:

- **بذور الكتان** *Linum usitatissimum* – Linaceae

تحتوي ١٠ % من اللعاب mucilage المكون من D-xylose و L-arabinose

- **Psyllium** بذور القطونة من فصيلة الحمليات Plantaginaceae
- اللعاب مركب من D-xylose ، L- arabinose

Mucilages اللعابيات

- ***بذور القطونة***

بذور الكتان

عديدات السكاريد في الطحالب

- مقدمة
- إن عديدات السكاريد التي نصادفها في هذه الأحياء هي متماثرات قادرة على تشكيل هلام وهذا أحد متطلبات التكيف مع الوسط المائي حيث أن المرونة هي أهم من الصلابة لأن الجاذبية لا تمتلك نفس التأثيرات في الوسط المائي بالنسبة للوسط الأرضي
- إن فقر الطحالب بالدسم و محتواها العالي بعديدات السكاريد غير القابلة للهضم (٣٠-٥٠%) يعطيها خصائص الألياف النباتية، كما أنها غنية بالأملاح و الفيتامينات.

عديدات السكاريد في الطحالب

- **الأهمية الاقتصادية للطحالب**
- مصدر أساسي لعديدات السكاريد (حمض الألجيني والألجينات – الكاراجينات – الأغار-آغار) التي تملك خصائص مهلمة ومثخنة.

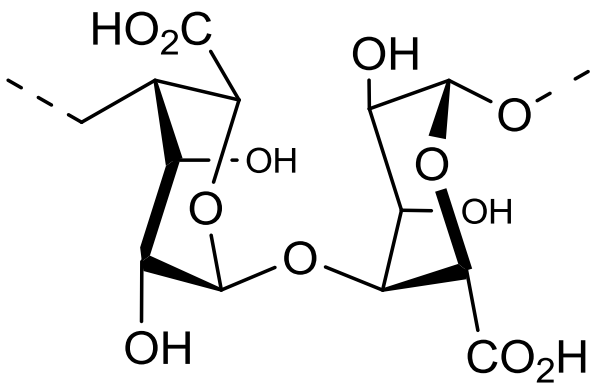
حمض الألجيني-الألجينات

- تستخلص هذه المركبات بشكل أساسي من الطحالب المنتمية لشعبة الطحالب السمراء Phaephyta
- **مصادر حمض الألجيني :**
- الرتب التي تشكل مصدرا صناعيا له هي :
Laminairiales ، Macrocystis ، Fucales .

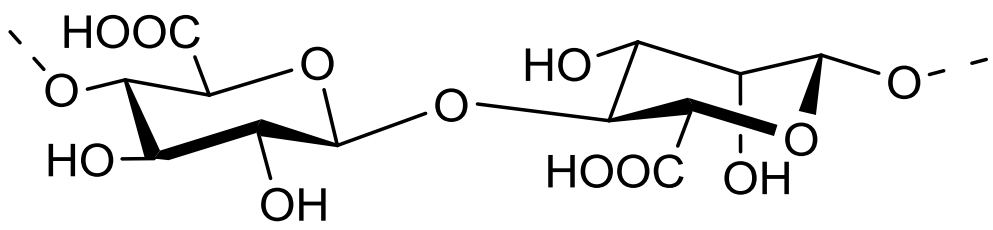
بنية حمض الألجيني

- هو متماثر خطي الوحدة البنائية فيه مؤلفة من جزيئتي حمض أورونـي :
- حمض المانوروني M = D-mannuronic acid
- و حمض الغولوروني G = L-guluronic acid
- البنية الأساسية تتألف من تكرار M أو تكرار G و من نقطة لأخرى من تعاقب الاثنين M-G-M-G ، في الحالة الطبيعية توجد بشكل أملاح مختلطة(Na^{+}، Mg^{+2} ، Ca^{+2}).

G



M



استخدام الألجينات :

❖ **في الصيدلة**

- الألجينات و حمض الألجيني تستخدم في الأمراض الهضمية، تشارك عادة مع بيكربونات الصوديوم و هيدروكسيل الألمنيوم و تؤخذ بعد الوجبة.
- بسبب حموضة المعدة يتحرر حمض الألجيني مما يؤدي إلى تحرر CO_2 من بيكربونات الصوديوم فيتشكل هلام لزج ورغوة على شكل حاجز طافي فوق المحتوى المعدي، عند مرور الكتلة الطعامية فإن الهلام المتشكل يحمي مخاطية العفج من تأثير الحموضة المعدية.

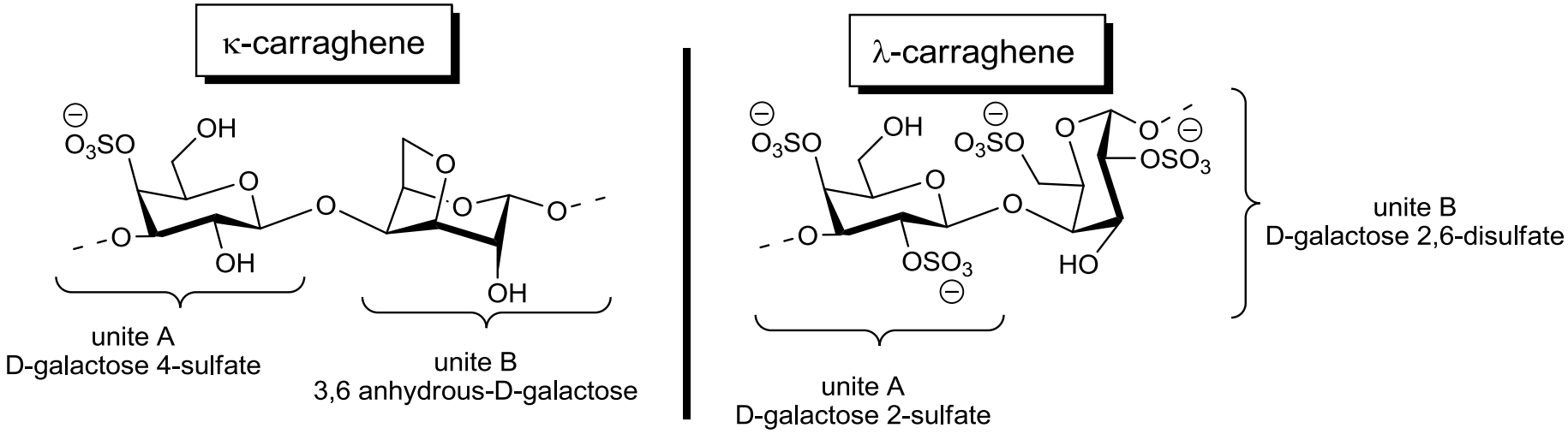
استخدام الألجينات :

- تستخدم ألجينات الكالسيوم بشكل ضمادات لتغطية الجروح بعد الجراحة و الجروح المزمنة (السكري، الحروق، التقرحات الجلدية الوريدية).
- في الصناعات الصيدلانية تستعمل الألجينات من أجل خصائصها المثخنة الرابطة (مثبتة للمستحلبات والمعلقات). كما تستخدم في الأشكال البطيئة التحرر والمقاومة لعصارة المعدة.
- في التجميل : هذا الاستعمال عائد للخصائص المشكلة للألياف، الخصائص الملطفة و المرطبة و بسبب قدرتها على تشكيل مستحضرات سهلة المد على الجلد.

الكاراجينات

- المصدر: تستخلص من أنواع طحالب مختلفة منتمية لشعبة الطحالب الحمراء Rhodophyceae من أهمها *chondrus crispus*-.
- البنية : عبارة عن غالاكتانات : متماثرات للغالاكتوز D- galactos الحاوي على العديد من مجموعات السلفات ، و بذلك فهو يحتوي العديد من الشحنات السالبة،
- تمتلك كل الكاراجينات بنية خطية

الكاراجينات



- يختلف التركيب حسب النوع ، المصدر الجغرافي و عمق الماء، يوجد ٨ أنواع من الكاراجينات حسب الوحدة A أو B نذكر هنا كمثال اثنين من هذه المركبات.

الكاراجينات

- **الخصائص:** تشكل هلام ذي خصائص مختلفة حسب بنية الكاراجينات.
- **الاستخلاص :** يبدأ بالغسل للتخلص من العوالق و الأملاح المعدنية و ثم تستخلص الطحالب بالماء الساخن المقلون قليلا، متبوع بترشيح و تركيز الرشاحة، إضافة الكحول تسبب ترسب عديدات السكاريد التي تجفف و تطحن.
- **التجارب** :- الكشف عن الغالاكتوز بواسطة ال TLC بعد إماهة المتماثر.
- - قياس اللزوجة العائدة لمحلول ١٥ غ/لتر على درجة ٧٥ .
- - تجربة قياس الحد الأعظمي للمعادن الثقيلة.

الكاراجينات

- الاستعمال
- معالجة الإمساك بشكل شرابات وخلاصات مائية أو مائية كحولية.
- بسبب خصائصه المهلمة يستعمل في صناعة المعاجين، الكريمات والمستحلبات
- كما يستخدم بسبب خصائصه العلاجية كواقي للأغشية المخاطية في أمراض المستقيم، يستخدم في الحميات الموجهة لمرضى السكري.
- يدخل في تركيب معاجين الأسنان، الشامبو، الكريمات، الغسول، الحليب، الجيل.
- في الصناعات الغذائية كمهلم، مثبت، مانع تبلور.

الآغار آغار(الجيلوز)

- المصدر Rhodophyceae مثل الانواع المنتمية ل Gelidium و Gracilaria
- البنية : هو عبارة عن غالاكتان معقد : مزيج من الأغاروز والآغاروبكتين.
- الأغاروز هو متماثر خطي حاوي على القليل من المجموعات الكبريتية، بنيته من نمط (AB)n،
  - الوحدة A هي غالاكتوز D-galactos حاوي على مجموعات ميتيل.
  - الوحدة B هي غالاكتوز L-galactos منزوع الهيدروكسيل في ٣ و ٦.

الآغار آغار(الجيلوز)

- الخصائص : ينحل بالماء الساخن ويشكل عند التبريد هلام ثخين عديم السمية. ملين ميكانيكي : يزيد حجم و ليونة الكتلة البرازية. كما يستعمل في الأشكال الصيدلانية الواقية للمعدة والأمعاء.

الاستخدام :

- المعالجة العرضية للامساك.
- يستخدم في مجال الكيمياء الحيوية بالمشاركة مع بولي أكريل أمين في بعض مجالات التفريق اللوني الخاصة
- يستخدم في التقنيات المناعية وفي الإختبارات الحيوية كوسط زرعي
- كما يستخدم في الصناعات الغذائية E406

EDEN
Agar Agar
Sea Vegetable Flakes

458 × 343 - abcpharmus.com.br