

1.3. Polysaccharide

Còn gọi là glycan, tùy thành phần monose có trong polysaccharide người ta chia chúng ra làm: homopolysaccharide (chỉ chứa một loại monosaccharide) và heteropolysaccharide (có ít nhất 2 loại monosaccharide).

Polysaccharide đóng vai trò quan trọng trong đời sống động vật, thực vật. Một số polysaccharide thường gặp như tinh bột, glycogen, cellulose...

1.3.1. Polysaccharide thực vật

1.3.1.1. Tinh bột

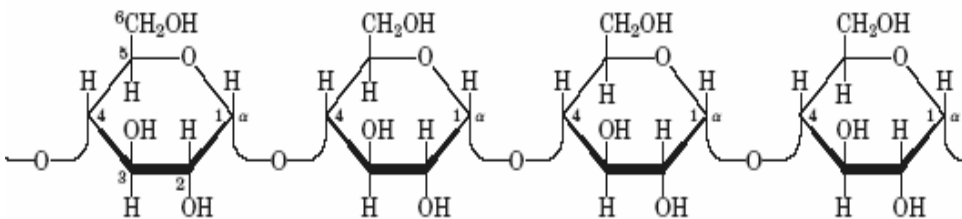
Là polysaccharide dự trữ của thực vật, do quang hợp tạo thành. Trong củ và hạt có từ 40 đến 70% tinh bột, các thành phần khác của cây xanh có ít hơn và chiếm khoảng từ 4 đến 20%.

Tinh bột không hòa tan trong nước, đun nóng thì hạt tinh bột phồng lên rất nhanh tạo thành dung dịch keo gọi là hồ tinh bột.

Tinh bột có cấu tạo gồm hai phần: amylose và amylopectin, ngoài ra còn có khoảng 2% phospho dưới dạng ester. Tỷ lệ amylopectin/amylose ở các đối tượng khác nhau là không giống nhau, tỷ lệ này ở gạo nếp là lớn hơn gạo tẻ.

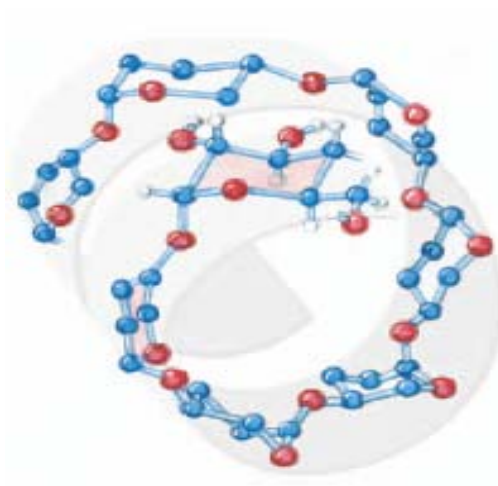
*Amylose

Chiếm 15 đến 25% lượng tinh bột, do nhiều gốc α D- glucose liên kết với nhau thông qua C_1-C_4 tạo thành mạch thẳng không phân nhánh. Trong không gian nó cuộn lại thành hình xoắn ốc và được giữ bền vững nhờ các liên kết hydro. Theo một số tài liệu trong amylose còn có chứa các α D- glucopyranose dạng thuyền.



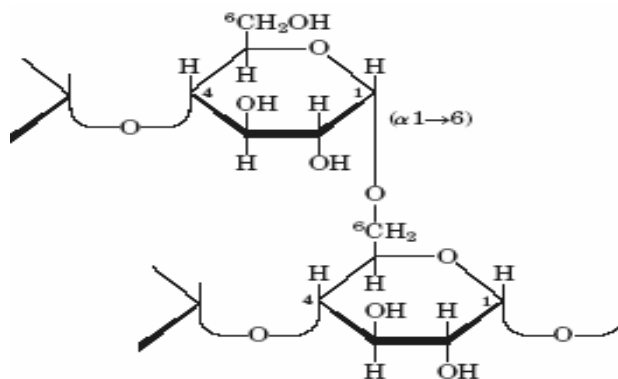
Amylose bắt màu xanh với iodine, màu này mất đi khi đun nóng, hiện màu trở lại khi nguội. Một đặc trưng hóa lý khác cần chú ý là nó bị kết tủa bởi rượu butylic.

Hạt tinh bột trong lục lạp amylose



*** Amylopectin**

Cấu tạo do các phân tử α D- glucose liên kết với nhau, nhưng có phân nhánh. Chỗ phân nhánh là liên kết C₁-C₆ glucosidic.



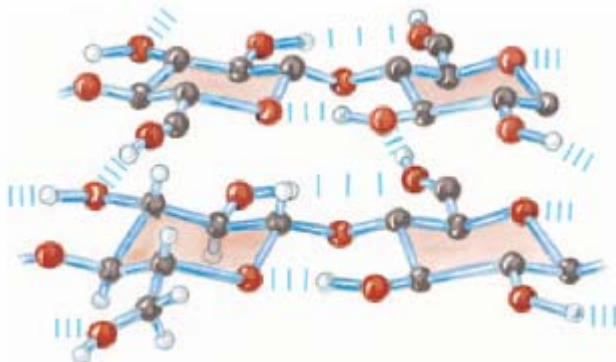
1.3.1.2. Cellulose

Được cấu tạo bởi những phân tử β D-glucose liên kết với nhau bằng liên kết 1-4 glucosidic.

Chúng là thành phần chủ yếu của vách tế bào thực vật. Đối với người thì cellulose không có giá trị dinh dưỡng vì cellulose không bị thủy phân trong ống tiêu hóa. Một số nghiên cứu cho thấy nó có vai trò trong điều hòa tiêu hoá. Động vật ăn cỏ thủy phân được cellulose nhờ enzyme cellulase.

Cellulose không tan trong nước, tan trong dung dịch Schweitzer. Khi đun nóng với H_2SO_4 , cellulose sẽ bị thủy phân thành các phân tử β D-glucose.

Cellulose có dạng hình sợi dài, nhiều sợi kết hợp song song với nhau thành chùm nhờ các liên kết hydro, mỗi chùm (micelle) chứa khoảng 60 phân tử cellulose. Giữa các chùm có những khoảng trống, khi hoá gỗ khoảng trống này chứa đầy lignin và ta xem lớp lignin này như là một lớp cement. Lignin là chất trùng hợp của coniferylic alcohol



Các gốc -OH của cellulose có thể tạo ester với acid ví dụ: tạo nitro cellulose với HNO_3 , tạo acetyl cellulose với CH_3COOH .

1.3.1.3. Hemicellulose

Tên gọi chung cho lớp polysaccharide thường đi theo với cellulose trong thực vật. Hemicellulose không tan trong nước, tan trong dung dịch kiềm và thủy phân bằng acid dễ hơn cellulose.

Khi bị thủy phân hemicellulose tạo thành một hỗn hợp gồm các hexose và pentose hay chỉ một mình hexose mà thôi. Trong hemicellulose khi monose nào chiếm đa số thì hemicellulose có tên tương ứng với monose đó:

Xylose chiếm đa số thì hemicellulose có tên là Xylan,

Arabinose chiếm đa số thì hemicellulose có tên là Araban,

Galactose chiếm đa số thì hemicellulose có tên là Galactan...

Xylan có nhiều trong rơm rạ, trong một số cơ quan của thực vật, galactose có nhiều trong rơm, gỗ và các loại hạt.

1.3.1.4. Inulin

Là polysaccharide dự trữ của thực vật có trọng lượng phân tử khoảng 5000-6000, do những phân tử β D- fructose liên kết với nhau bằng liên kết 1-2 và tận cùng bằng một phân tử saccharose. Inulin được tìm thấy trong củ thược dược khoảng 40%. Người ta sử dụng inulin để sản xuất fructose. Để xác định inulin người ta thủy phân nó và xác định bằng phản ứng định tính Seliwanoff.

1.3.1.5. Pectin

Là loại polysaccharide có nhiều trong quả, củ và thân cây, thành phần chính là galacturonic acid có nhóm -COOH bị methyl hóa. Người ta sử dụng rộng rãi pectin trong sản xuất kẹo.

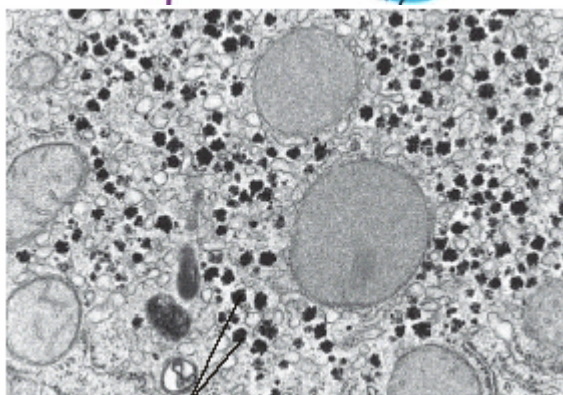
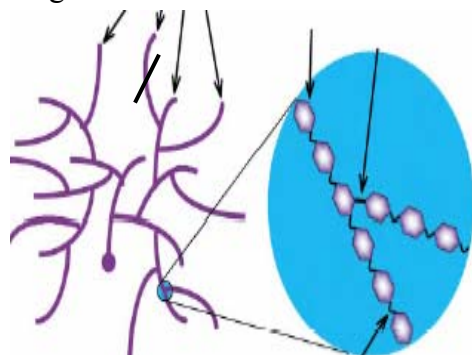
1.3.2. Polysaccharide động vật

1.3.2.1. Glycogen

Là polysaccharide dự trữ ở động vật được tìm thấy trong gan và cơ, hiện nay còn tìm thấy trong một số thực vật như ngô, nấm.

Có cấu tạo giống amylopectin nhưng phân nhánh nhiều hơn, bị thủy phân bởi phosphorylase (có coenzyme là pyridoxal phosphate), để cắt liên kết 1-6 cần enzyme debranching. Sản phẩm cuối cùng là các phân tử glucose-1-P.

Phía ngoài glucose liên kết 1-6

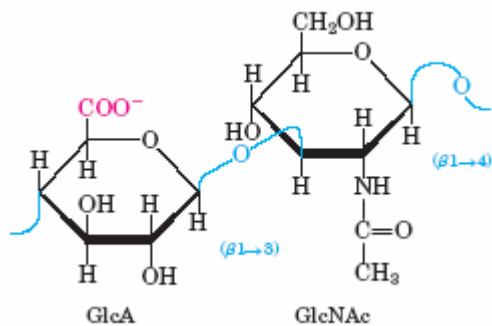


Mạch chính

hạt glycogen ở tế bào gan

1.3.2.2. Hyaluronic acid

Có công thức cấu tạo được lập lại từ đơn vị sau:

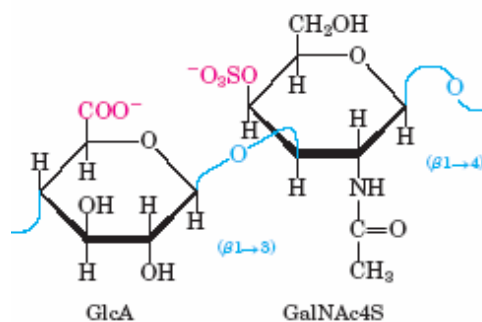


Hyaluronic acid có trọng lượng phân tử rất lớn, có thể lên đến nhiều triệu, hyaluronic acid rất phổ biến và là thành phần quan trọng của mô liên kết, được tìm thấy trong dịch khớp xương, trong thủy tinh thể mắt, nó tác dụng như một lớp cement bảo vệ bên trong tế bào để chống lại sự xâm nhập của vi khuẩn cũng như các chất lạ khác. Ở khớp xương nó làm

cho dịch có tính trơn giúp cử động khỏi bị đau. Hyaluronic acid bị thủy phân bởi hyaluronidase, enzyme này được tìm thấy trong vi khuẩn gây bệnh, trong tinh trùng. Hyaluronidase tạo dễ dàng cho tinh trùng đi vào noãn của buồng trứng, mặt khác nó cũng là yếu tố giúp cho các chất khác và vi khuẩn gây bệnh đi vào các mô trong cơ thể.

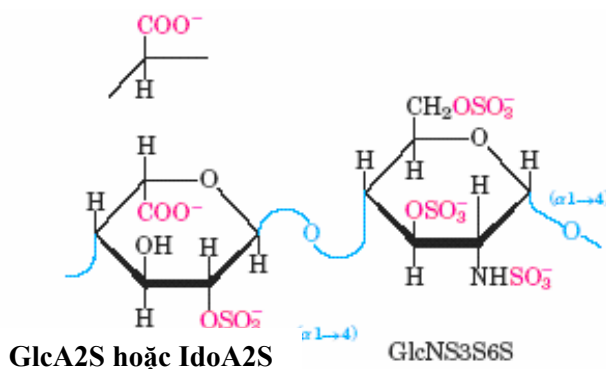
1.3.2.3. Chondroitin

Là heteropolysaccharide, thành phần không thể thiếu được ở mô xương sụn.



1.3.2.4. Heparin

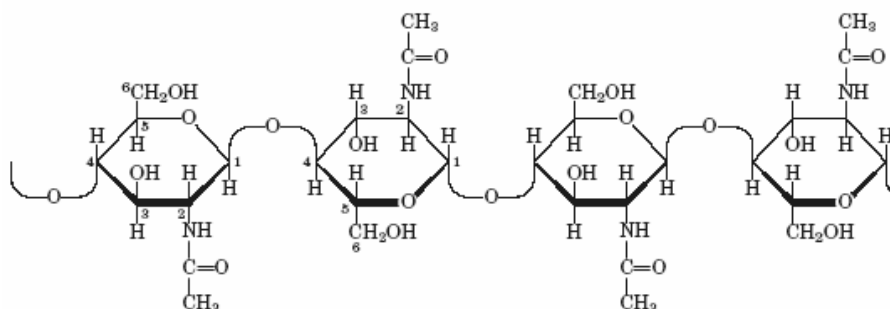
Heteropolysaccharide có tác dụng chống lại sự đông máu và ngăn chặn sự biến đổi prothrombin thành thrombin.



1.3.3. Một số polysaccharide phổ biến khác

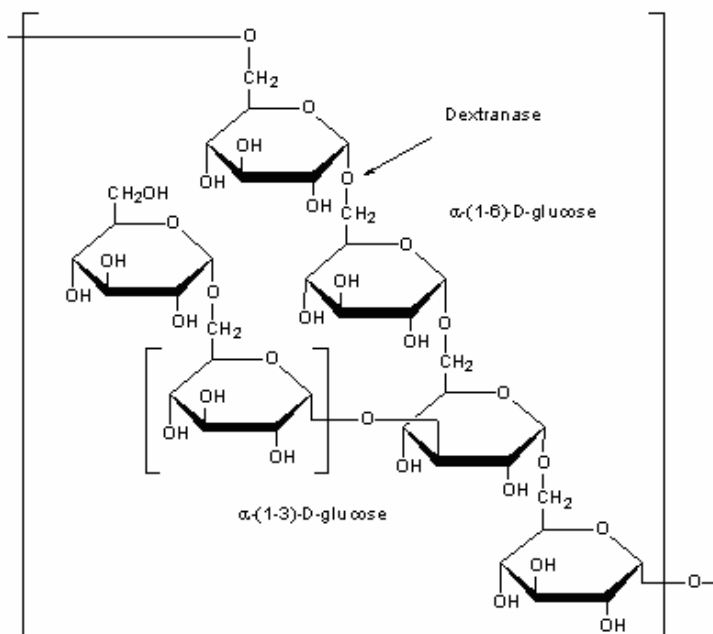
1.3.3.1. Chitin

Là homopolysaccharide, có ở vỏ sò, ốc, các loại côn trùng và ở nấm mốc. Nó có cấu tạo như sau:



1.3.3.2. Dextran

Được tìm thấy ở vi khuẩn và nấm men, cấu tạo mạch chính là α -D-glucose 1-6, nhánh là α -1-3 và thỉnh thoảng có nhánh α 1-2 hay α 1-4. Do có cấu tạo 1-6 nên đối với động vật, dextran không bị phân giải hay bị phân giải rất chậm.



Dextran có độ dài và hình dạng giống albumin, người ta thường dùng nhiệt để thủy phân không hoàn toàn dextran nhằm thay thế protein của huyết tương, dung dịch 10% của nó hoàn toàn trong suốt. Trong công nghệ người ta tổng hợp dextran và được gọi là sephadex để sử dụng trong tách từng phần protein.

