

## PARTEA SPECIALĂ

### Glucide

#### *Definiție*

Glucidele sunt compuși ternari naturali, ce prezintă o varietate de structuri, de la cele mai simple forme, până la cele mai complexe, și care fac parte din grupul substanțelor fundamentale, absolut necesare vieții.

Compușii cei mai simpli sunt caracterizați ca polihidroxialdehide sau polihidroxiketone cu gruparea carbonilică transformată într-un hidroxil heterozidic (foarte activ), printr-o combinare semiacetalică cu formarea unui heterociclu.

Aceste substanțe, cunoscute în trecut sub denumirea improprie de hidrați de carbon (Schmidt, 1844), au fost numite glucide (glikis = dulce), termen de asemenea neadecvat, întrucât nu toate glucidele au gust dulce (amidonul, celuloza etc.), dar totuși rămas până astăzi în vigoare.

#### *Răspândire*

Glucidele sunt foarte răspândite mai ales în regnul vegetal, în cantități mari la plantele superioare și în cantități mai mici la cele inferioare (ciuperci și bacterii). Ele reprezintă peste 50 % din substanțele care participă la alcătuirea organismelor vegetale. Sub diverse forme (manane, galactane, celuloză etc.) intră în componența chimică a membranei celulare. În sucii celulari se găsesc fie sub formă de soluții perfecte, fie sub formă de soluții coloidale. Sunt direct asimilate de plantă sau după o hidroliză enzimatică. Se găsesc și sub formă de principii poliuronice (pectine, mucilagii, gume). Absolut necesare vieții plantelor, se găsesc și sub forme condensate reprezentate prin substanțe de rezervă (amidon, inulină etc.).

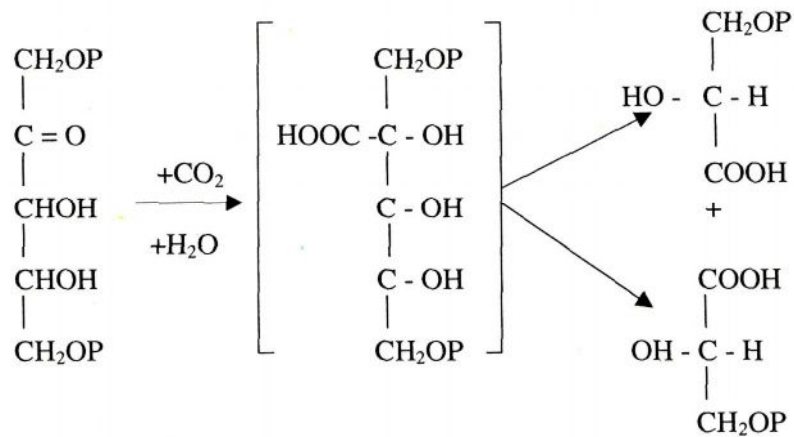
Glucidele se găsesc în toate organele plantelor, în cantități mai mari întâlnindu-se ca substanțe de rezervă.

#### *Biosinteză*

Glucidele își au originea în ciclul fotosintezei, cel mai important proces biochimic, prin care energia radiantă din spectrul vizibil este transformată în energie chimică, printr-un chimism foarte complicat. Fotosinteza reprezintă rezultatul a 3 procese parțiale:

- fotoliza apei, adică desfacerea moleculei de apă în oxigen și hidrogen activ;
- fotofosforilarea, reacția prin care are loc formarea ATP din ADP și  $PO_4^{-3}$ ;
- fixarea bioxidului de carbon și transformarea în substanță organică (glucide).

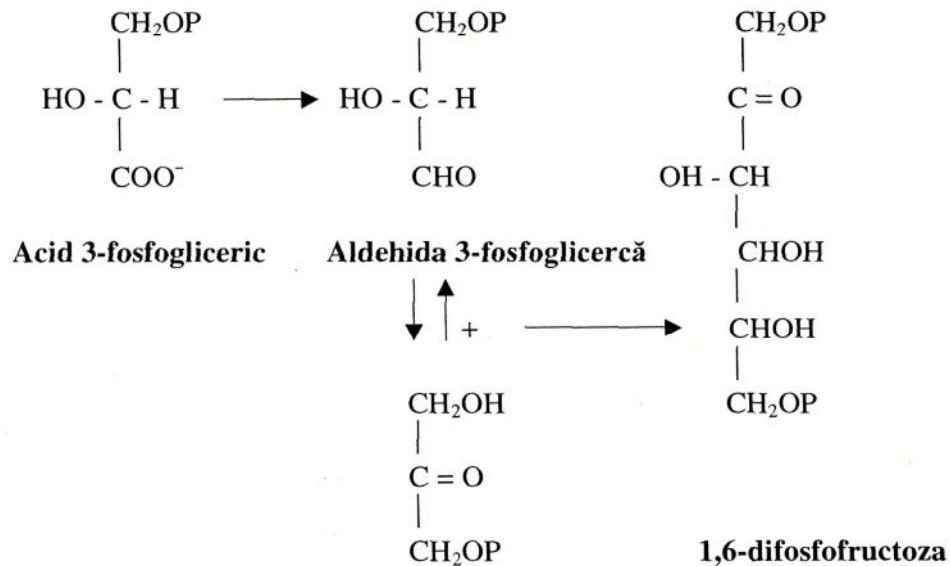
Este cunoscut rolul 1,5-difosforibulozei în fixarea  $CO_2$ , dând naștere unui compus carboxilat cu 6 atomi de carbon (instabili). Prin reducerea grupării carboxilice, se scindează în 2 compuși cu 3 atomi de carbon, rezultând astfel 2 molecule de acid 3-fosfoglicerice (APG).



**1,5-difosforibuloza      Forma labilă (hexoză)      Acid 3-fosfoglicerice**

Acidul fosfoglicerice, odată format, este redus la aldehida fosfoglicerică, care se izomerizează trecând în fosfodihidroxi-acetonă. Aceste unități cu 3 atomi de carbon sunt primele oze care iau naștere în procesul de fotosinteză.

Prin condensarea triozelor enumerate, se formează prima hexoză 1,6-difosfructoza. Fructoza rezultată, în parte este folosită în metabolismul glucidic, iar restul intră în circuit pentru refacerea moleculei de difosforibuloză.



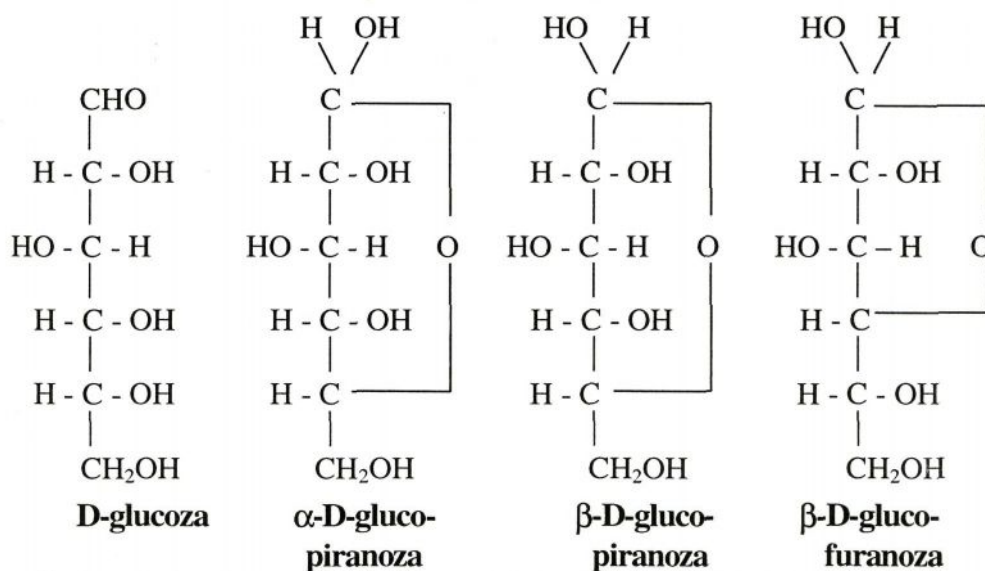
**Fosfodihidroxiacetona**

Ulterior din glucidele simple (ozele) formate, iau naștere ozidele (glucide superioare), prin condensarea a 2 sau mai multe molecule de oze la care pot participa și fracțiuni neglucidice numite agliconi, generând heterozidele.

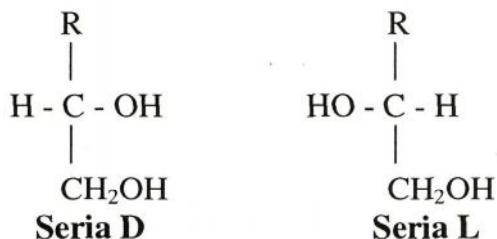
### Structura chimică

Structura diferitelor oze este determinată de numărul atomilor de carbon și natura funcțiilor din molecula lor. Numărul atomilor de carbon variază de la 3 la 7 (10), iar funcțiile sunt de obicei alcooli secundari, alcooli primari și grupări carbonilice (aldehide = aldoze și cetone = cetoze), care se transformă în compuși hidroxilglicozidici. Această transformare are loc printr-o adădire intramoleculară între gruparea carbonilică și hidroxilul secundar de la C<sub>4</sub> sau C<sub>5</sub> în cazul hexozelor, rezultând astfel un semiace-ciclic, care dă ozelor o formă heterociclică (furanică sau piranică).

Prin formarea semiacetatului, C<sub>1</sub>- la aldoze (C<sub>2</sub>- la cetoze) devine asimetric, iar poziția OH glicozidică dă 2 izomeri  $\alpha$  și  $\beta$ . Ozele care au OH glicozidic situat în dreapta (formula TOLLENS) se notează cu a, iar cele la care OH glicozidic este în stânga se notează cu b.



În funcție de orientarea în spațiu a oxidrilului alcoolic de la C<sub>4</sub> sau C<sub>5</sub> sunt posibile 2 serii sterice: D și L. Configurația seriei D și a seriei L a unei glucide este următoarea:



Cea mai mare parte a ozelor din natură aparțin seriei D.

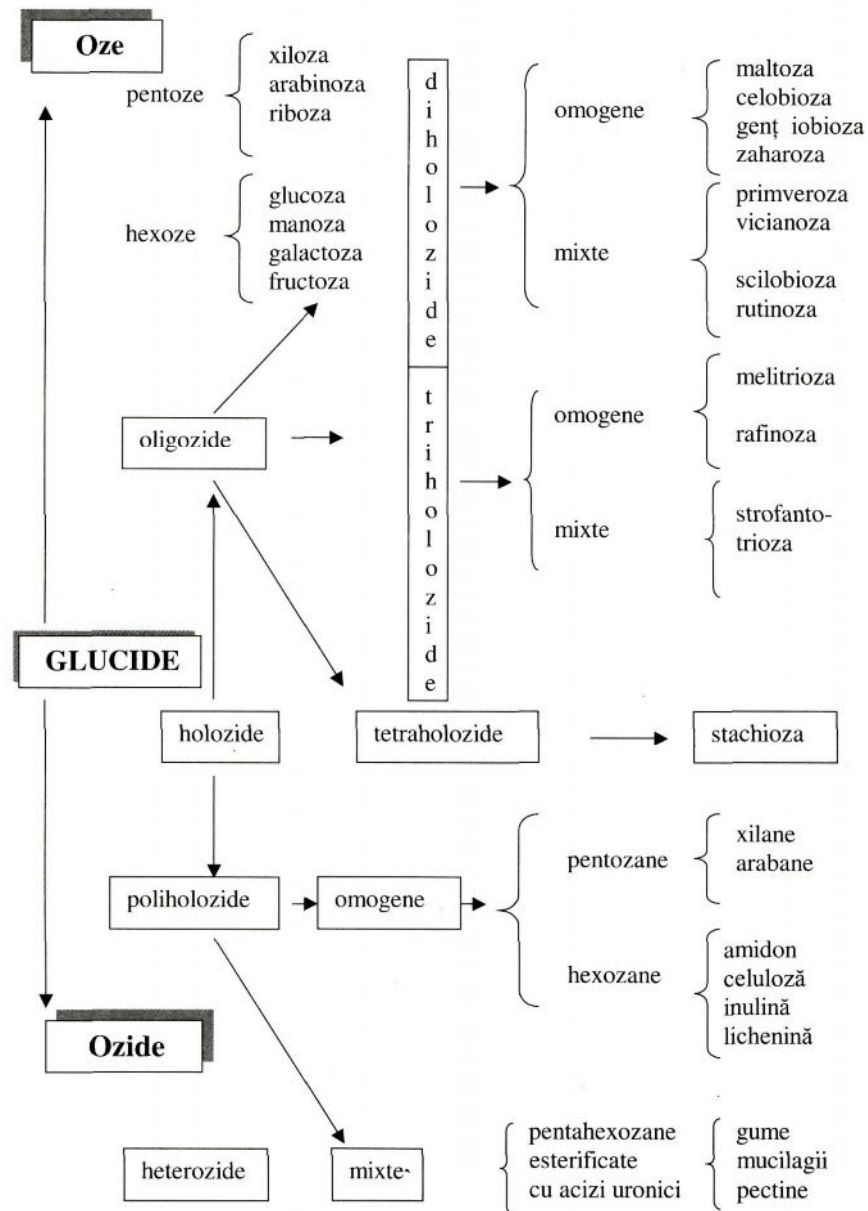
Cele mai răspândite oze în regnul vegetal și animal sunt pentozele și hexozele. Dintre acestea frecvent întâlnite în produsele vegetale sunt: D-xiloza, L-arabinoza, L-ramnoza, L-fucoza, D-glucoza, D-galactoza, D-manoza etc.

Prin unirea (glicozidarea) mai multor oze între ele iau naștere polimeri ( $n = 2 - A$ ), obținându-se astfel marea varietate de glucide din natură.

### Clasificare

După structura lor chimică glucidele se pot clasifica în 2 grupuri principale: 1) oze (simple) și 2) ozide (complexe)

Ozele la rândul lor intră în componența diferitor compuși chimici: glicoalcaloizi, glicolipide, glicosulfolipide, glicoproteine, glicorezine, acizi nucleici etc.



## POLIHOLozIDE OMOGENE

### Amidon

Format și depus în leucoplaste printr-un proces de sinteză indirect și secundar din hexozele formate în cloroplaste, amidonul este foarte răspândit în regnul vegetal sub formă de amidon de tranziție (de asimilație) sau sub formă de amidon de rezervă, care se acumulează de obicei în fructe, semințe, organe subterane și uneori în măduva tulpinilor.

#### *Obținerea*

Obținerea amidonului diferă după organul vegetal folosit. Astfel când cariopsele cerealelor constituie materia primă, procesul este mai îndelungat, datorită glutenului (substanță albuminoidă) care trebuie îndepărtat. Dacă se obține din organe subterane procesul se reduce la o operație mecanică, când amidonul se mai numește și feculă (de exemplu: tuberculii de *Solanum tuberosum* L., de la diverse specii din familia Zingiberaceae, Marantaceae și Cannaceae). De exemplu : din făină de grâu (rezultatul măcinării integrale a cariopselor, urmată de cernere) se obține cu apă o cocă, care malaxată în aparate speciale sub un curent de apă se separă în gluten și amidon care este adus de curentul de apă în vase decantatoare unde se depune.

După o ușoară fermentare (pentru îndepărtarea urmelor de gluten) amidonul este acumulat prin decantare și centrifugare, spălat cu apă și uscat. Amidonul de orez se obține după ce cariopsele au fost ținute într-o soluție diluată de hidroxid de natriu datorită învelișului mai rezistent al acestora.

#### *Proprietăți*

Fragmente albe sau pulbere fină albă fără miros și gust. Densitatea amidonului uscat la 100°C este de 1,5 - 1,6. Insolubil în apă rece, prin fierbere formează coca de amidon. Este insolubil în solvenții organici.

#### *Caractere microscopice*

Amidonul de grâu (*Triticum amyllum*, planta producătoare *Triticum vulgare* L., fam. Poaceae) este format din grăunți sferici sau lenticulari cu diametru de 28-30 micrometri (mari) și mici cu diametru de 6-7 micrometri. Hil centric, stratificație puțin vizibilă. Amidonul de orez (*Oryzae amyllum*, planta producătoare *Oryza sativa* L., fam. Poaceae) se prezintă în grăunți poliedrici mici, simpli sau asociați, cu diametrul 4-5 micrometri. Amidonul de porumb (*Maydis amyllum*, planta producătoare *Zea Mays* L., fam. Poaceae) este format din grăunți ovali mai mari, cu un diametru de maximum 30 micrometri și alții poliedrici mai mici cu diametrul de 10-20 micrometri. Stratificarea greu vizibilă. Hilul central în formă de Y mai ales în cazul grăunților poliedrici. Amidonul de cartofi (*Solani amyllum*, planta

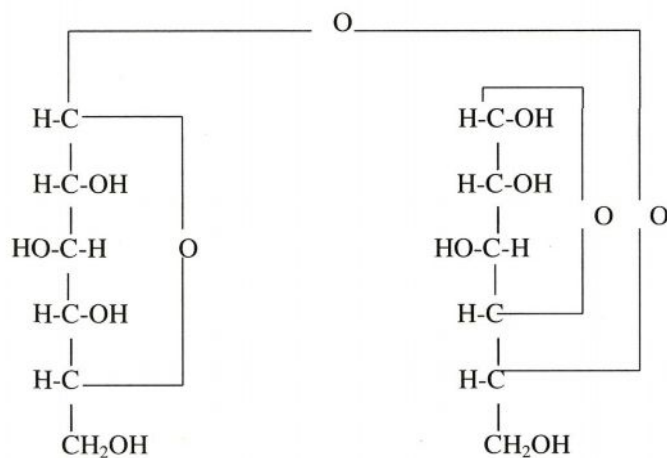
producătoare *Solanum tuberosum* L., fam Solanaceae) se prezintă în grăunți neregulați, ovali, cu diametrul de 80-100 microni, cu hilul excentric și stratificarea bine vizibilă.

### Compoziția chimică

Amidonul este format din 17-24% amiloză, partea solubilă și 76-83% amilopectină, partea insolubilă. Amiloza este un polimer al  $\alpha$ -maltozei (10.000-60.000 molecule unite în catene neramificate sau puțin ramificate), iar amilopectina este esterul fosforic al eritroamilozei (polimer ajungând până la 1.000.000 molecule de amiloză reunite în catene puternic ramificate).

Depolimerizarea amidonului este progresivă. Molecule de maltoză se desprind și dextrinele rămân din ce în ce mai puțin condensate pe măsură ce hidroliza se desfășoară. Amidonul și dextrinele se deosebesc nu numai prin gradul lor de polimerizare dar și prin culoarea pe care o capătă cu soluția Lugol; se deosebesc: amidon (amiloză) - albastru; amilodextrina - albastru-violaceu; eritrodextrina - roșu-cărămiziu; acrodextrina - galben foarte slab;

Maltoza este o bioză reducătoare formată din două molecule de glucoză. Una,  $\alpha$ -glucoza pierde funcția sa reducătoare. Carbonul său din 1 se unește printr-o punte oxidică cu carbonul 4 de la a doua moleculă de glucoză. Ca orice bioză reducătoare maltoza poate exista sub două forme - a și b după cum molecula de glucoză a cărei carbon din 1 rămâne liber este ea însăși a sau b. În amidon este sub forma a.



Pentru a forma amidonul diverse molecule de maltoză pierd funcțiile lor reducătoare și se unesc prin legături oxidice 1-4.

### Întrebuințări

Asociat cu alte substanțe sub formă de pulbere și unguente se folosește în tratamentul unor boli de piele. Intern sub formă de Mucilago Amyli-ca emolient. În practica chirurgicală se folosește pentru bandajele fixe. Amidonul servește în laborator ca indicator, iar în farmacie la prepararea unor mase pilulare.

Este un aliment dietetic, mai ales pentru copii, datorită faptului că este ușor degradat în tractul gastro-intestinal.

### ***Dextrani***

Sunt poliholoziide care se obțin din zaharoză sub acțiunea unor bacterii. Sunt cunoscuți diferiți dextrani datorită naturii diversificate a bacteriilor biosintetizante.

### ***Structura chimică***

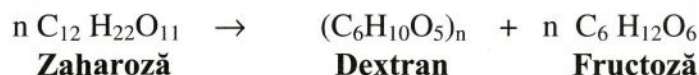
Este asemănătoare dextrinelor. Fiind tot polimeri ai  $\alpha$ -D-glucozei, difera, prin dispoziția moleculelor în macromoleculă. În dextrani majoritatea moleculelor sub formă de  $\alpha$ -piranoză sunt legate 1-6; ramificațiile sunt legate de catena principală la  $C_6$ . Pot exista și legături 1,3 sau 1,4.

### ***Întrebuințări***

Utilizați din timpuri ca înlocuitori de plasmă, dextrani sunt astăzi folosiți sub formă de soluție în ser fiziologic, în concentrație de 6%, administrați în perfuzii. Soluția coloidală are vâscozitatea și presiunea osmotică similare plasmei sângelui.

Dextranii sunt recomandați ca înlocuitori de plasmă în hemoragii postoperatorii, stări de șoc, combustii grave etc. Nu înlocuiesc total transfuzia de sânge, permit însă limitarea acestora.

Introdusă în mediu lichid de zaharoză, transformă soluția după 48 ore într-o masă vâscoasă, datorită dextranilor formați, fenomen observat încă de Pasteur în 1861. Fructoza, care rezultă din reacție este consumată de microorganism.



Obținerea dextranilor medicinali se realizează printr-o hidroliză parțială a dextranilor bruți cu acid sulfuric diluat, când rezultă molecule mai puțin condensate, de același ordin de masă moleculară cu proteinele.

### ***Inulina***

Inulina este o fructozană macromoleculară, solubilă în apă și îndeplinește, ca și amidonul, funcția de substanță de rezervă. Ea este mai puțin răspândită și se acumulează numai în unele specii de plante, mai cu seamă în organele subterane. Sunt bogate în inulină plantele familiilor Asteraceae: rădăcini de păpădie, cicoare, iarbă mare etc.

Molecula inulinei este formată din 34-35 rămășițe de  $\beta$ -D-fructo-furanoză, lanțul cărora se termină cu rămășița neredusă a  $\alpha$ -D-gluco-piranozei. Este același tip de legătură care este în molecula de zaharoză, de aceea inulina conține rămășița finală zaharoză.

Inulina în plante deseori este însoțită de alte fructozane (inulide), cu masă moleculară mai mică (10-12 rămășițe de fructoză) și, prin urmare, o mai bună solubilitate în apă. Inulina și inulidele nu se colorează cu iodul.

## POLIHOLozIDE MIXTE

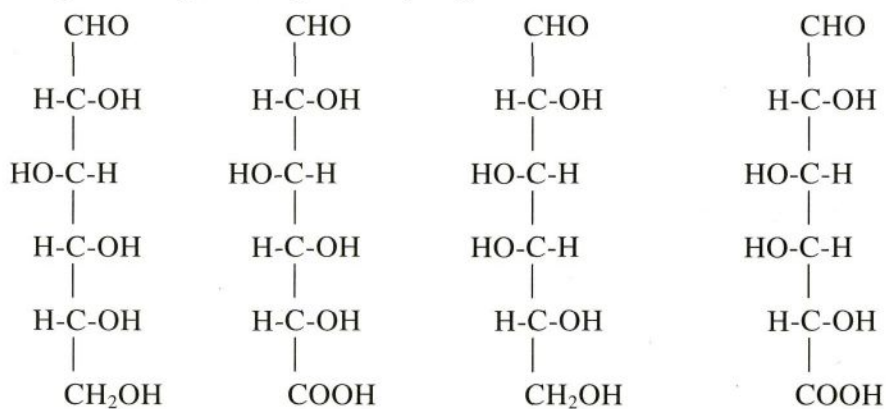
### PRINCIPII POLIURONICE

#### *Generalități*

Reprezintă denumirea generică dată pectinelor, mucilagiilor și gumelor, care iau naștere din degradarea moleculară a lamelei pectice sau din simplificarea întregii membrane celulare. Dau în prezența apei geluri și prezintă drept constituenți comuni cu acizii uronici.

Datorită structurii lor chimice foarte apropiate, o delimitare netă între aceste produse nu este posibilă.

Dintre acizii uronici, mai frecvent se întâlnesc acizii d-glucuronic și d-galacturonic, ce corespunde respectiv d-glucozei și d-galactozei.



**D-glucoza**

**Ac. d-glucuronic**

**D-galactoză**

**Ac. d-galacturonic**

În cele mai multe cazuri, acizii uronici sunt legați de oze prin legături ozidice, iar grupările carboxilice, care rămân libere se pot combina fie cu o bază sau se pot esterifica, prezentând în acest caz un ester metilic.

#### *Răspândire*

Principiile poliuronice sunt destul de răspândite în regnul vegetal.

Substanțele pectice, sau pectinele, cele mai răspândite, formează lamela mijlocie a membranei celulare (cimentul), se întâlnesc și în sucule celular, abundă în fructele coapte, în rădăcini, frunze și în părțile verzi ale tulpinei.

Mucilagiile sunt de asemenea des întâlnite. Se găsesc atât la plantele inferioare, la alge (*Laminaria*, în unele ciuperci), cât și la plantele superioare, uneori în cantitate atât de mare, încât aceste plante sunt socotite mucilaginoase.

Mucilagiile nu prezintă nici un fel de preferință din punct de vedere al localizării lor în organe. Pot fi găsite în organe subterane (în rădăcina de *Althaea*, *Malva*),



în flori (*Althaea*, *Verbascum*), în semințe (*Linum*, *Plantago psyllium*, *Cydonia*).

Gumele mai puțin abundente decât pectinele și mucilagiile, se formează mai cu seamă în tulpină, la adâncimi diferite, se adună în lacune și exudă fie prin fisuri spontane sau provocate în urma rănirii. Se găsesc la numeroase specii din familiile: *Rosaceae* (*Prunus*, *Amygdalus*); *Rutaceae* (*Citrus medica*); *Fabaceae* (*Acacia*, *Astragalus*).

### ***Biosinteza***

După cum se arată și în definiție, pectinele, mucilagiile și gumele, au o origine comună. Ele provin din degradarea moleculară a unor constituenți sau a întregii membrane celulare. Pot fi considerate ca un rezultat direct al asimilației clorofiliene. În urma procesului de fotoliză iau naștere ozele. Acestea pot suferi diverse procese de oxidare, ce au ca rezultat formarea acizilor uronici, care într-un stadiu următor se pot polimeriza.

Formarea gumelor, în general, are loc în scoarță (periderm și chiar liber) ca la *Acacia*, uneori în lemnul tânăr, în razele medulare și în măduvă (la *Astragalus*).

Gomoza, transformarea particulară pe care o poate suferi membrana celulară, constă în solubilizarea ei progresivă (totală sau parțială) până la masă gelatinoasă mai mult sau mai puțin uniformă. Pe măsură ce gomoza progresează, pereții celulelor se îngroașă în defavoarea cavității celulare, care dispare la un moment dat. În regiunea corticală mai ales, apar atunci zone de diferite întinderi, ce corespund unui număr de celule ce nu se mai pot deosebi între ele, fiind transformate în gume. Aceste zone se întind din ce în ce mai mult spre periferie. O înțepătură spontană sau voită în regiunea zonelor gumoase provoacă scurgerea conținutului (a gumei).

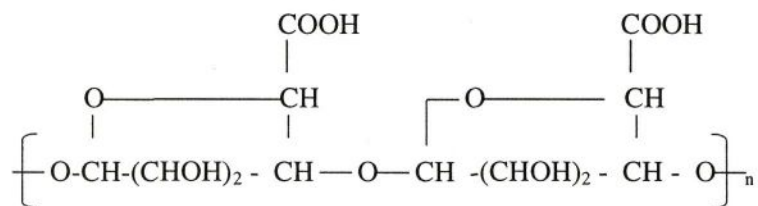
Gomoza poate fi un proces normal, fiziologic, nefiind o consecință a unui traumatism, ci după unii un fenomen de adaptare fiziologică a celulelor, grăbit de prezența unei diastaze speciale, gomaza. Dacă ținem seama de exemplul pe care-l constituie speciile de *Acacia*, care în regiunile calde și secetoase produc gumă (*Gummi Arabicum*), iar în alte regiuni nu produc gumă, putem afirma că gomoza este un mijloc de apărare a plantelor împotriva secetei. Gumele pot reține o mare cantitate de apă, constituind astfel un bun rezervor din care planta o poate consuma încetul cu încetul.

Gomoza, după alții, ar fi un proces patologic, transformarea membranei fiind cauzată de o anumită boală. S-ar putea ca să fie o reacție a plantei, un mijloc de apărare împotriva traumatismelor externe (înțepături de insecte, flambări).

### ***Compoziția chimică***

Pectinele, mucilagiile și gumele, atât de înrudite chimic, prezintă în limite mici unele particularități.

Pectinele sunt amestecuri de poliholoziide (arabane, galactene) și de acizi poliuronicici (acizii pectici) ce sunt substanțe formate din mai multe molecule de acid galacturonic unite prin atomi de carbon din pozițiile 1 și 4 în lanțuri de diferite lungimi. În acest edificiu molecular grupările carboxilice rămân fie libere sau se combină cu metanolul, în timp ce hidroxilii fixează acidul acetic.



Mucilagiile, în mare parte prezintă o structură poliosuronică, având aproape în mod constant drept constituent acidul d-galacturonic.

Totuși există unele mucilagii cum este cel din tuberculi de Salep (Salep tubera), care este constituit din molecule de manoză reunite în lanțuri, sau cel din semințele de Fenugrec (Foenugraeci semina) care este format din manoză și galactoză. O altă categorie de mucilagii, cum este cea obținută din alge (Laminaria, Fucus, Carragaheen) sunt polimeri ai esterilor sulfurici de oze. În sfârșit, alte mucilagii, cum este algina din algele brune, sunt numai uronice.

Gumele, ca și mucilagiile, pot fi considerate ca substanțe poliosuronice, fiind formate din oze și acizi uronici. Degradarea lor progresivă conduce la grupuri de acizi complecși (acizi ozuronici) formați dintr-un acid uronic legat de o oză. Aceste grupuri acide sunt relativ rezistente la hidroliză. Prin legarea lor cu molecule de oze dau naștere la lanțuri ce pot fi ramificate. O moleculă de gumă conține numeroase lanțuri de acest fel. În gume se întâlnește cel mai frecvent acidul d-glucuronic ai cărui hidroxili nu rămân liberi, ei fiind acetilați sau metilați.

### ***Proprietăți fizico-chimice***

Datorită deosebirilor menționate, chiar dacă acestea nu sunt esențiale, pectinele, mucilagiile și gumele prezintă desigur și deosebiri fizico-chimice.

Pectinele pot fi caracterizate ca pulberi albe-cenușii, solubile în apă, optic active. Din soluțiile lor apoase pot fi coagulate prin acțiuni biologice (pectaza) sau chimice (apă de var, apă de barită). Sunt precipitate de FeCl<sub>3</sub>, acetatul bazic și neutru de plumb, sulfatul de amoniu și de magneziu.

Deoarece prezintă o reacție acidă, pectinele fixează coloranți bazici ca safranina, verdele de iod, albastrul de metil și brunul lui Bismark. Soluția amoniacală de clorură de ruteniu le colorează în roșu.

Mucilagiile în stare uscată sunt cornoase, neutre, în prezența apei fie că se dizolvă parțial dând pseudosoluții, din care pot fi precipitate cu alcool, acetat de natriu, acetat bazic și neutru de plumb, fie că se umflă. Prin hidroliză pun în libertate ozele corespunzătoare constituentilor membranei din care au provenit. Prin oxidare nitrică conduc la acidul mucic (ceea ce dovedește din nou prezența galactozei).

Gumele se prezintă sub forma unor substanțe amorfe, incolore, sticloase, mai mult sau mai puțin transparente, cu reacție slab acidă. În prezența apei se umflă sau se

dizolvă dând soluții coloidale optic active. Precipită cu subacetatul de plumb. Prin hidroliza acidă rezultă arabinoza și galactoza în unele cazuri și glucoză, xiloză, metilpentoză.

Gumele solubile, prin hidroliză conduc mai ales la galactoză. Ca și în cazul mucilagiilor, gumele, prin oxidare dau acid mucic.

### ***Clasificarea principiilor poliuronice***

Dacă dintre cele trei categorii de principii active, pectinele au un aspect mai omogen, mucilagiile și gumele, în afara caracterelor lor dominante prezintă, fiecare din ele, o seamă de variațiuni, care le oferă într-o oarecare măsură, un caracter heterogen.

Mucilagiile, datorită faptului că nu provin toate din degradarea întregii membrane celulare, ci numai din anumite lamele ce o alcătuiesc, se comportă diferit față de cloriodura de zinc, reactivul specific celulozei.

Din aceeași cauză, compoziția mucilagiilor va prezenta deosebiri.

Pe aceste considerente se sprijină clasificarea lor.

După componență mucilagiile pot fi :

1. Simple - provenite din transformarea unei singure componente a membranei celulare, în care caz se deosebesc:

- pectice, care sunt cele mai răspândite (la familiile Rosaceae, Malvaceae, Tiliaceae);
- celulozice și
- calozice.

2. Mixte, când la formarea mucilagiilor participă două sau mai multe componente ale membranei celulare.

În cazul mucilagiilor :

- pectocelulozice, cele mai răspândite și cele mai puțin solubile (în sămânța de in, în unele alge);
- pectohemicelulozice (în semințele unor Fabaceae).

3. Nedeterminate (din roșcove).

Gumele, la rândul lor, în urma particularităților metabolismului celulei din care iau naștere, prezintă și ele o serie de deosebiri între ele. Din lipsa unei clasificări mai judicioase, curent ele se împart după solubilitatea lor în apă. Astfel, se deosebesc:

1. Gume solubile în apă (în realitate ele dau pseudo-soluții, deoarece sunt de natură coloidală). Din această categorie face parte guma arabică (Gummi Arabicum).

2. Gume parțial solubile, cum este guma de cireși (Gummi Cerasi).

3. Gume insolubile, care în prezența apei se umflă, așa cum este guma tragacanta (Gummi Tragacanthae).

Această clasificare însă, nu poate fi privită ca absolută, deoarece gumele sunt amestecuri de substanțe diverse, solubile și insolubile în apă. Nici una din gume nu poate fi considerată ca fiind complet solubilă sau insolubilă în apă.

### ***Localizarea histochimică***

Pectinele, mucilagiile și gumele, nefiind de cele mai multe ori acumulate în țesuturi diferențiate, urmează să fie puse în evidență prin reacții diverse.

Substanțele pectice, în prezență de clorură de ruteniu amoniacală, ca și a orcinei clorhidrice, dau culoarea violetă.

Mucilagiile pot fi puse în evidență în țesuturi în urma coagulării lor (cu soluție de acetat de plumb, alaun de potasiu, sulfat de zinc sau sublimat corosiv) cu ajutorul reactivelor:

- coralină în acid clorhidric concentrat (roșu);
- hematoxilină (violet);
- roșu de ruteniu (în cazul mucilagiilor pectice);
- albastru de metilen (mai ales în cazul mucilagiilor din Malvaceae);
- soluție 10% de sulfat de cupru (în mediu de KOH).

În felul acesta mucilagiile au putut fi localizate în tegumentele semințelor (de in și gutui), în celule profunde de parenchim (frunza de nălbă, tuberculi de Salep), la marginea liberului, formând o adevărată teacă mucilaginoasă, în lamela mijlocie a celulelor unor alge (Fucus).

Gumele din cauza caracterului lor heterogen, pot reacționa pozitiv atât față de reactivii compușilor pectici (roșu de ruteniu) cât și față de reactivii celulozei (cloro-iodură de zinc ș.a.).

### ***Extragerea și dozarea***

Substanțele pectice pot fi obținute din vegetale prin extragere apoasă, la rece sau la cald (sub presiune sau nu), sau cu acizii diluați la cald. Soluțiile extractive se concentrează și se separă pectinele cu ajutorul alcoolului, a acetatului de plumb, calciu sau bariu. Din aceste precipitate pectinele sunt apoi purificate.

Dozarea compușilor pectici poate fi făcută fie pe substanța ca atare, fie în mod indirect pe compușii ei de dedublare, rezultați prin diferite procedee chimice (acid galacturonic, arabinoza, galactoza, metanol, acid acetic etc.).

Obținerea mucilagiilor se face prin procedee asemănătoare. În principiu, ele constau din extragerea lor cu apă și separarea din soluțiile apoase extractive cu alcool, după care se procedează la purificarea lor prin repetarea procedurii. Deoarece prin această metodă, alături de mucilagii se mai separă și alți compuși, mai ales diverși polimeri ai hidraților de carbon, se preferă separarea lor selectivă cu săruri adecvate, urmată de dializă. Dintre sărurile folosite fac parte: sodiu, magneziu și amoniu sulfat, amoniu fosfat, potasiu acetat, alegerea lor depinzând de natura mucilagului.

Extragerea gumelor este în mare măsură, asemănătoare cu aceea a substanțelor pectice și a mucilagiilor. Purificarea lor se poate face prin dializă sau electroforeză.

### ***Acțiunea terapeutică***

Substanțele pectice își găsesc întrebuințarea terapeutică, datorită acțiunii de mărire a vitezei de coagulare a sângelui, probabil prin modificarea

presiunii osmotice, în tratamentul hemoptiziilor și a hemoragiilor.

Se administrează în soluții injectabile 1%. Acțiunea pectinelor este favorizată de prezența de calciu (clorură).

Mucilagiile prezintă o acțiune emolientă. Dau rezultate bune în constipații, măbind bolul fecal. Sunt analeptice și reconstituante. Își găsesc întrebuințare și în bacteriologie.

Acțiune asemănătoare mucilagiilor o prezintă și gumele. Sunt emoliente, topice, modifică fenomenele osmotice la nivelul mucoaselor inflamate, menținând apa la suprafața pielii. Sunt bune medii de cultură, din care cauză se întrebuințează în bacteriologie.

## **PLANTE ȘI PRODUSE VEGETALE CU CONȚINUT DE GLUCIDE**

### **ALGE BRUNE - PHAEOPHYTA**

**Plante producătoare: Laminaria saccharina (L.);**

**Laminaria digitata (Hudg.) Lam.; Laminaria japonica Aresch.**

**fam. Laminariaceae**

#### ***Etimologie***

Numele genului Laminaria derivă de la latinescul lamina = frunză, lamină, deoarece stipul constă din lamine foliale alungite.

Denumirea speciei saccharina (saccharum = zahăr) este datorită conținutului de zahăr (manitol); digitata caracterizează divizibilitatea laminei, iar japonica indică folosirea acestei alge în Japonia ca produs alimentar.

#### ***Descriere***

Algele brune sunt plante talofite, pluricelulare. Talul, în funcție de specie, este filamentos, simplu sau ramificat, lamelar cu marginea nedivizată sau cu marginea sectată. La unele specii, poate avea aspectul plantelor superioare, cu diferențieri rizoidale, cauloidale și filoidale, unde anatomic, se delimitează cortexul format din celule izodiametrice, mici, bogate în cloroplaste și corpul central, alcătuit din celule alungite. Talul are mare capacitate de regenerare (fragmente de tal generează taluri noi). Unele specii se multiplică vegetativ prin propagule. Asexuat, se înmulțesc prin zoospori biflagelați. Reproducerea sexuată se face prin gameți.

#### ***Răspândire***

Algele brune sunt răspândite mai ales în zonele acvatice reci și temperate. Majoritatea sunt autotrofe, foarte puține heterotrofe parazite. Vegetează pe substrat solid (stânci, bolovani de care se fixează cu ajutorul unor cramioane), puține specii populează substratul reprezentat de nisip.