Biologia vegetale = biologia deriva dal greco e significa studio della vita. ma quali sono le caratteristiche che possiedono gli esseri viventi?

Un essere vivente si muove volontariamente ad esempio, per volontà. Le piante però non sembrano avere una volontà e una coscienza, tuttavia però non possiamo negare che una pianta sia un essere vivente. Da cosa è formato un essere vivente? Un essere vivente è formato da cellule, possiede dei geni, ovvero sequenze di DNA che portano informazione e gli esseri viventi sono formati da sostanza ORGANICA, (O, C, N, S) la materia organica viene trasformata in altri prodotti organici che servono alla piante per crescere e riprodursi. Altro Fattore importante per l'essere vivente è la riproduzione. Normalmente le piante sono pluricellulari, le cellule si organizzano in tessuti i quali si organizzano in organi in grado di svolgere funzioni più complesse. Con vegetale in senso comune intendiamo un organismo vivente contrapposto a un altro organismo vivente ovvero un animale. Le piante sono in grado di trasformare CO2 e acqua in sostanze organiche (vedi ciclo fotosintetico), esistono anche piante parassite che si comportano diversamente.

Uno dei primi scienziati che cercò di classificare in maniera scientifica i viventi fu Linneo. Inizialmente lui teorizzo due regni. Presto ci accorgemmo che due regni non bastavano ed arrivammo ad un sistema a sei regni.

La complessità cellulare era un criterio per dividere gli esseri viventi in più regni. Un'altra caratteristica era di vedere se era in grado di prodursi autonomamente le sostanze nutritive.

Il numero di cellule che componeva l'organismo era un altro fattore importante. Oggi in realtà i 6 regni sono diventati 5, unendo eubatteri ed archeobatteri = monera. Dunque, abbiamo 5 regni =monera, protisti, funghi, animali, piante. Questi regni sono rappresentati da un dendrogramma. Più è lungo un percorso per andare da un regno all'altro più i due organismi presi saranno diversi. È strano osservare che i funghi siano più vicini agli animali che non alle piante.

L'origine della vita:

le condizioni iniziali della vita erano molto diverse da quelle attuali, assenza di O2, continue tempeste elettriche...

queste condizioni erano si non ottimali alla vita ma sono state necessarie per la formazione della vita attuale. Questa condizione è stata replicata da un esperimento operato dallo scienziato Oparin, in una apparecchiatura Oparin introdusse metano, ossigeno, azoto e scariche elettriche per mezzo di elettrodi e tra i prodotti si osservarono i primi amminoacidi sgorgare al fondo dell'apparecchiatura. Questo è quanto è successo all'origine, le piogge hanno poi lavato le sostanze in acqua.

Le prime cellule devono essersi aggregato in acqua spontaneamente. In laboratorio conosciamo già cellule che is comportano cosi. Con il passare dei vari tempi le cellule inattive si sono trasformate in qualcosa di vivo vero e proprio, ovvero organismi in grado di riprodursi e di trasmettere le proprie eredità. Cosi erano nati gli esseri viventi. Ma gli organismi non devono solo convertire ma anche produrre energia. L'energia negli esseri viventi è data dall' ATP, quindi tutte le piante devono fare una scorta di ATP per costituire nuovi tessuti, nuove cellule ed organi e riprodursi. **Tutte queste reazioni che coinvolgono anche enzimi ed avvengono in maniera rigorosa prende il nome nel suo complesso di metabolismo**.

Di tutte le strutture esistenti solo 4 sono alla struttura della vita:

- carboidrati o glucidi
- amminoacidi (base per le proteine)
- i lipidi
- acidi nucleici.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Le strutture viventi dunque sono formate da molecole organiche. I nucleotidi ad esempio aggregandosi formano il DNA, il DNA può formare complessi sovramolecolari che sono i cromosomi, che è una parte della cellula. Lo stesso vale per gli amminoacidi o per gli zuccheri che possono polimerizzare in cellulosa, la quale forma la parete cellulare delle piante.

Le 4 molecole viste sopra sono tutte metaboliti primari, sono formate quasi tutte da monomeri.

Carboidrati: **hanno due funzioni** (2+1):

- fornire energia
- far parte della struttura portante di RNA e DNA.
- Inoltre, 3 funzione sono parte strutturale dei batteri delle piante e dell'esoscheletro degli insetti.

I carboidrati sono fra le macromolecole più diffuse in natura. I monosaccaridi sono quando abbiamo un'unica molecola di zucchero, disaccaridi due, oligosaccaridi poche massimo una decina, polisaccaridi molte. La formula generale dei carboidrati è C_n $(H2O)_n$, i carboidrati vengono sintetizzati ex novo **solamente** dalle piante attraverso la fotosintesi.

I carboidrati possono essere:

- **riserve di energia** (amido nelle piante, glicogeno animali)
- **essere di struttura** (cellula nella pianta, chitina negli insetti)
- **possono essere legati a proteine e lipidi per formare glicoproteine e glicolipidi.**

I monosaccaridi dunque sono formati da un'unica molecola di zucchero e si dividono in aldosi e chetosi a seconda che nella loro molecola sia presente un gruppo aldeidico o chetonico. In base al numero di atomi di carbonio abbiamo: triosi, tetrosi, pentosi, esosi. Es: il glucosio è un esoso.

Le molecole possono essere indicate in vari modi:

- per formula molecolare
- per formula di struttura (che ci permette di capire come sono legati gli atomi tra di loro, infatti molecole con stessi elementi non sono necessariamente legati allo stesso modo assieme).

Le molecole possono esistere sia in forma aperta che in forma chiusa (ciclizzata). Fino a che ci rivolgiamo allo stato solido le molecole si trovano o lineari o ciclizzate, non possono convertirsi, se però prendo il glucosio e lo metto in soluzione dopo un po' ottengo una forma aperta e due forme chiuse. Alla chiusura della molecola di glucosio ad esempio può accadere che l'OH possa andare su o giù (sotto o sopra il piano). Quando l'OH è sotto il piano si parla di Alpha glucosio, sotto il piano si parla di Beta glucosio e queste due molecole avranno caratteristiche completamente diverse. Dunque, **la distinzione Alpha e beta è data dalla posizione del glucosio.**

Se due molecole di Beta glucosio reagiscono ottengo il cellobiosio, se due molecole di Alpha glucosio reagiscono ottengo il maltosio. Posso andare avanti e dalla polimerizzazione del cellobiosio ottengo la cellulosa, mentre dalla polimerizzazione del maltosio ottengo l'amido, e questi hanno caratteristiche molto diverse.

Polisaccaridi

Sono macromolecole formate da molti monomeri con funzione nutritiva o strutturale (un polisaccaride non può avere entrambe le funzioni).

Nutritivi sono il glicogeno negli animali e l'amido nelle piante. Strutturale abbiamo cellulosa nelle piante e chitina nei funghi e negli insetti.

L'amido in realtà non è un polimero semplice, è **una miscela di due polimeri** (**amilosio ed amilopectina**, entrambi formati da Alpha glucosio con OH in due posizioni diverse del piano).

Cellulosa è un polimero lineare di molecole di beta glucosio, legati da legami glucosidici beta 1,4. I gruppi OH nella cellulosa possono formare legami a idrogeno per ottenere un legame estremamente solido (a parità di spessore un filamento di cellulosa è più forte di un filamento di acciaio.

Altri polisaccaridi: le pareti cellulari non contengono solo cellulosa ma anche altre sostanze come pectine ed emicellulose (polimeri di pentosi, dunque diversi dal glucosio, prevalentemente xilosio ed arabinosio e sono polimeri di acido galatturonico).

La chitina è invece un polimero azotato del glucosio...

Lipidi o grassi

servono essenzialmente a fornire energia alla cellula, sono apolari, si dividono in grassi (solidi) e oli (liquidi) non sono vere e proprie macromolecole perché non derivano da polimerizzazione.

I fosfolipidi sono lipidi particolari che presentano anche un gruppo fosfato ed hanno funzione strutturale, poi abbiamo lipidi con altre funzioni diverse che sono ad esempio caroteni e steroidi. I trigliceridi sono forse le molecole più diffuse. Certe piante possono usare i trigliceridi come sostanze di riserva, si trovano soprattutto in semi e frutti (ad esempio oli).

Grassi e oli hanno strutture diverse. I trigliceridi sono tre molecole di acidi grassi legati alla glicerina, un acido grasso è una catena lineare formata da carbonio ed idrogeno molto lunga. Ciò che caratterizza questa catena è la presenza di un gruppo carbossilico. I diversi acidi carbossilici vengono classificati in base alla lunghezza della catena e in base al numero di legami. Se il legame è solo semplice si parla di acidi grassi saturi, se c'è un doppio legame si parla di monoinsaturi, polinsaturi più doppi legami. In chimica si definisce ad esempio 18-2-omega6 questo ci definisce immediatamente dove si trova il doppio legame nella catena carboniosa.

I legami cambiano le caratteristiche chimico fisiche delle catene: la presenza di solo legami singoli rende la molecola lineare e dunque capace di impacchettarsi bene e questo porta a un punto di fusione molto alto generalmente (dunque ottengo un grasso, un solido).

I doppi legami rendono la molecola difficile da impacchettare (generalmente da queste otteniamo gli oli).

Il grasso si forma per reazione dell'acido grasso con la glicerina. **A volte può capitare che un glicerolo possa avere legato un gruppo fosforico, in questo caso si parla di fosfolipidi**. Il gruppo fosforico però in questo caso tende a ionizzarsi e ad avere una testa polare, mentre la catena carboniosa non è polare.

Se infatti buttiamo una goccia d'olio in acqua questo ovviamente non si mescola, con la goccia che tende ad espandersi per tutta la superfice, rivolgendo la parte leggermente più polare verso l'acqua e la parte apolare verso l'alto. **Lo stesso a maggior ragione può succedere per un fosfolipide, se lo buttiamo in acqua la testa si disporrà verso l'acqua mentre le code si disporranno verso l'esterno fronteggiandosi tra di loro, questo forma un doppio strato fosfolipidico che è quello che forma le membrane plasmatiche, alla base quindi delle formazioni delle membrane cellulari.**

Cutina suberina e cere sono lipidi particolari che fanno parte della struttura cellulare di alcune piante, la loro funzione principale è di formare una superfice su cui andranno le cere. **Queste modificazioni hanno lo scopo rivestendo la pianta di rallentare la perdita di acqua e dunque prevenire la disidratazione**. L'esempio possiamo averlo tra (patata non sbucciata e patata sbucciata lasciati sul tavolo per giorni). Gli steroidi sono

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

molecole poco polari ma con una struttura completamente diversa da quelle viste finora. Hanno una struttura ciclizzata a 4 anelli con funzioni totalmente diverse dai lipidi classici.

Amminoacidi e proteine:

gli amminoacidi sono i monomeri con cui si costruiscono le proteine. I sistemi viventi ne impiegano solamente venti. **Gli animali non sono in grado di procurarsi azoto da nitrati e nitriti come avviene in natura ma devono nutrirsi di alimenti che contengono azoto.**

Gli animali inoltre non sono in grado di sintetizzare tutti gli amminoacidi di cui hanno bisogno ma devono essere assunti con la dieta già formati. Gli amminoacidi si distinguono tra loro solamente per il gruppo R, il resto della struttura è identico (gruppo amminico, gruppo carbossilico).

Gli amminoacidi usati dall'uomo sono Alpha amminoacidi. Attenzione che anche gli amminoacidi si distinguono in L-amminoacidi e D-amminoacidi.

Nel 99% dei casi gli organismi utilizzano gli L amminoacidi, i D sono estremamente rari. Per formare una proteina occorre che il gruppo carbossilico di un amminoacido si leghi con il gruppo carbossilico di un amminoacido. Con pochi amminoacidi legati tra di loro parliamo di peptidi, quando sono tanti parliamo di polipeptidi.

Le proteine hanno tantissime funzioni:

- partecipano al metabolismo cellulare
- fanno parte della struttura delle membrane cellulari
- svolgono funzione strutturale e di trasporto.

Nelle proteine si distinguono diversi livelli di struttura:

- primaria
- secondaria
- terziaria
- a volte quaternaria.

La struttura primaria è la sequenza fondamentale di amminoacidi.

La struttura secondaria è un ripiegamento della struttura primaria, questo ripiegamento può assumere o la forma di un elica (Alpha elica) o la forma di foglietto (Beta foglietto), questi sono sostanzialmente i due tipi di struttura secondaria più comuni in natura.

La struttura terziaria è un ripiegamento della struttura secondaria (possono collaborare anche ponti di solfuro per la stabilità).

Può succedere che più strutture terziarie si leghino tra loro per formare la struttura quaternaria della proteina (generalmente sono le forze di wan der waals a tenerle unite e stabili).

Acidi nucleici:

sono molecole molto importanti perché permettono di tramandare l'informazione strutturale e formare le proteine. Grazie alla sequenza di monomeri che formano gli acidi nucleici è possibile formare certe proteine piuttosto che altre.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Gli acidi nucleici sono formati da nucleotidi. Il nucleotide è formato da 3 parti: zucchero pentoso, base azotata e un gruppo fosforico (le basi azotate sono 5, mentre gli zuccheri pentosi possono essere 2).

La base azotata più uno zucchero è detta nucleoside.

La macromolecola di acido nucleico si forma grazie al legame tra il gruppo fosforico di un nucleotide e lo zucchero del successivo. Questi monomeri oltre che legarsi hanno anche un'altra importante funzione, in particolare il nucleotide può legare altri due gruppi fosforici (e si forma l'adenosina trifosfato ATP) quando il legame di questa molecola viene rotto (ovvero con la rottura del legame fosforico) si forma ATP che viene sfruttata per le reazioni metaboliche. Bisogna ricordare che l'energia immagazzinata in carboidrati e lipidi non è immediatamente spendibile.

Oltre alle sostanze organiche troviamo anche sostanze inorganiche:

la prima fra tutte è l'acqua che come ben sappiamo è il principale componente della materia vivente. Le principali reazioni dell'organismo avvengono sostanzialmente in acqua, ovvero in soluzione. È una molecola fortemente polare e dunque in grado di sciogliere sostanze polari. **Gli idrocarburi invece on sono solubili in acqua ad esempio**. Oltre all'acqua troviamo cationi caricati positivamente (K^+, Na^{+2},Mg^{+2}) ed anioni caricati negativamente (PO_4^{3-}; SO_4^{3-} ecc).

I metaboliti primari generalmente non hanno grande interesse farmaceutico ma ci sono alcune eccezioni per alcuni enzimi (bromelina e papaina ad esempio).

Oligosaccaridi e polisaccaridi possono essere usati come eccipienti, sostanze inerti, spesso usate in tecnica farmaceutica per diluire il principio attivo e costruire la pillola. Le emicellulose possono essere usate per le fibre alimentari.

Metaboliti primari e secondari non sono compartimenti stagni all'interno della cellula ma si influenzano tra di loro. I carboidrati possono essere convertiti in ciascuno dei metaboliti primari e da questi metaboliti primari si possono ottenere diverse classi di metaboliti secondari. Inizialmente si pensò che i metaboliti secondari fossero sostanze di rifiuto delle piante, dunque si pensava che trasformassero i rifiuti in queste sostanze ed andassero ad accumularle nel vacuolo o in altre parti delle piante, ma con il passare del tempo questo è stato rivalutato perché servono sistemi complessi e molto dispendio di energia per produrre questi metaboliti. Dunque, oggi si pensa che queste sostanze entrino nella vita in relazione della pianta con l'ambiente.

VITA DI RELAZIONE DELLA PIANTA: Ad esempio queste sostanze possono servire per attirare animali impollinatori. Le piante come gli animali possono essere attaccate da microorganismi e per difendersi producono sostanze tossiche per questi organismi, lo stesso principio vale per la difesa contro animali erbivori (la sua unica difesa è una così detta guerra chimica). Le piante inoltre competono con le altre piante che crescono vicine per acqua, luce e sostanze nutrienti, questa lotta pianta-pianta viene definita allelopatia.

La lotta pianta-erbivoro abbiamo vari possibilità, ad esempio possiamo produrre sostanze con odore o gusto sgradevole (come deterrente: Tannini, sostanze tossiche). La pianta può in alcuni casi produrre sostanze che mimano gli ormoni di questi insetti. Ci sono ormoni "giovanilizzanti" ad esempio che mantengono la larva nello stadio di larva, quando questi cessano la larva passa ad adulto. La pianta può produrre ormoni "giovanilizzanti" e dunque le generazioni che stanno crescendo sulla pianta non diventeranno mai adulte e quindi l'anno successivo ci saranno meno predatori.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745