

WIELKA POWTÓRKA MATURALNA – SPOTKANIE 1 – część I

Witaj, nazywam się **Julia Truss** jestem **businesswoman**, a co dla Ciebie najważniejsze **biologiem** - **praca w EDU TRUST to moja pasja** od ponad 9 lat. W tym czasie zarządzałam ponad 32 osobowym zespołem nauczycieli w swojej firmie. Tworzę profesjonalne produkty, które wprowadzam do szkół. **Swoją pierwszą firmę założyłam mając 18 lat. Ponad 3000 tysięcy osób korzysta z moich flipbooków**, które na rynek edukacji w Polsce dopiero wprowadziłam 13 miesięcy temu. Kocham to. Postaram się dać Ci to narzędzie w postaci mojego kursu abyś też kochał/a swoją przyszłą pracę. Proszę Cię wyznaczyć sobie konkretny cel i dążyć do tego.



Mój cel to zmiana edukacji biologii w Polsce.

Szczegółowe wymagania : skład chemiczny

1.Składniki nieorganiczne.

1) przedstawia znaczenie biologiczne makroelementów, w tym pierwiastków biogennych; klasyfikuje i omawia znaczenie ;

C,: szkielet węglowy, stabilne wiązania kowalencyjne wysokoenergetyczne,

N- pobierany z roztworu glebowego w postaci jonu amonowego oraz azotanowego. składnik m.in. aminokwasów, białek, kwasów nukleinowych oraz barwników, tj. chlorofilu, alkaloidów,

S, utrzymywanie struktury białek. składniki aminokwasów siarkowych, czyli cystyny, cysteiny i metioniny, które wchodzi w skład wielu białek, oraz stymuluje pobieranie azotu, oddziaływania między grupami -SH tych aminokwasów w postaci wiązań kowalencyjnych (tzw. mostków disiarczkowych) utrzymują trzeciorzędową strukturę białek, składnik koenzymy A,

P- składnik fosfolipidów budujących błony komórkowe, kwasów nukleinowych i nośnika energii – ATP, udział w fotosyntezie , fosforylacja,

Ca,: skurcz kom. mięśniowych, przewodnictwo nerwowe (otwieranie pęcherzyków synaptycznych z przekaźnikami),ściana kom, szkielet,

Mg,: chlorofil, składanie podjednostek rybosomów,

Na,: uwodnienie kom., impulsy nerwowe, ciśnienie osmotyczne,

K,: otwieranie/zamykanie ap. szparkowych, przewodzenie impulsów nerwowych, uwodnienie kom., ciśnienie osmotyczne.

1.Makroelementy

stanowią 0,01% lub więcej suchej masy organizmu.

Wśród makroelementów wyróżniamy **PIERWIASTKI BIOGENNE(PB)**

– C, H, O, N, P, S - główne składniki związków organicznych.


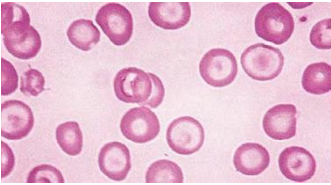
Do makroelementów należą pierwiastki takie jak:

- **węgiel** (C) – atomy tego pierwiastka łącząc się stabilnymi wiązaniami tworzą szkielety węglowe (podstawowe elementy strukturalne związków chemicznych), kluczowy pierwiastek dla istnienia życia na Ziemi (PB)
- **wodór** (H) – atomy tego pierwiastka tworzą stabilne związki organiczne z węglem i tlenem, biorą udział w tworzeniu ATP w mitochondriach, obecność jonów w roztworze warunkuje pH płynów ustrojowych (PB)
- **tlen** (O) – atomy tego pierwiastka tworzą stabilne związki organiczne z wodorem i węglem, są konieczne do przeprowadzenia procesu oddychania komórkowego (PB)

Główne źródła węgla, wodoru i tlenu w diecie	Niedobór węgla, wodoru i tlenu u zwierząt i człowieka	Nierobów węgla, wodoru i tlenu u roślin
<p>produkty pokarmowe</p> 	<p>Zahamowanie procesów życiowych, utrata masy ciała</p> 	<p>Zahamowanie procesów życiowych</p>

2) przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe: cytochromy: fotosynteza, oddychanie, hemoglobina, mioglobina- składnik białek złożonych: grupa hemowa, I: tarczyca)

- **żelazo** (Fe) – atomy tego pierwiastka wchodzi w skład enzymów związanych z wykorzystaniem tlenu w komórkach, hemoglobiny – białka transportującego tlen w organizmie, mioglobiny

Główne źródła żelaza w diecie	Niedobór żelaza u zwierząt i człowieka	Niedobór żelaza u roślin
<p>jajka, ryby, mięso, wątroba, orzechy, szpinak i w figi</p> 	<p>anemia, ospałość, obniżona odporność na infekcje, słaby wzrost, arytmia serca</p> 	<p>chloroza liści (najpierw młodych)</p>

3) wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów, z uwzględnieniem jej właściwości fizycznych i chemicznych.

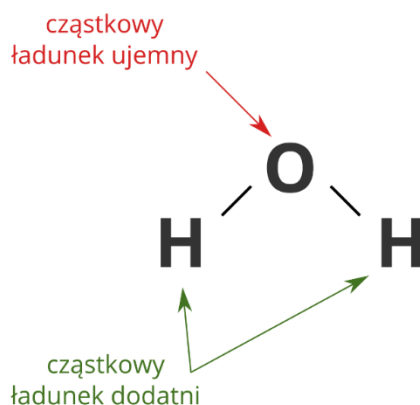
-bezbarwna i przejrzysta → znaczenie adaptacyjne....

-doskonały rozpuszczalnik → znaczenie adaptacyjne.....

Woda jest **rozpuszczalnikiem** wielu substratów i produktów reakcji zachodzących w komórkach organizmu.

-budowa cząsteczki wody, wiązania wodorowe

wiązania wodorowe są przyczyną niezwykłych właściwości wody.



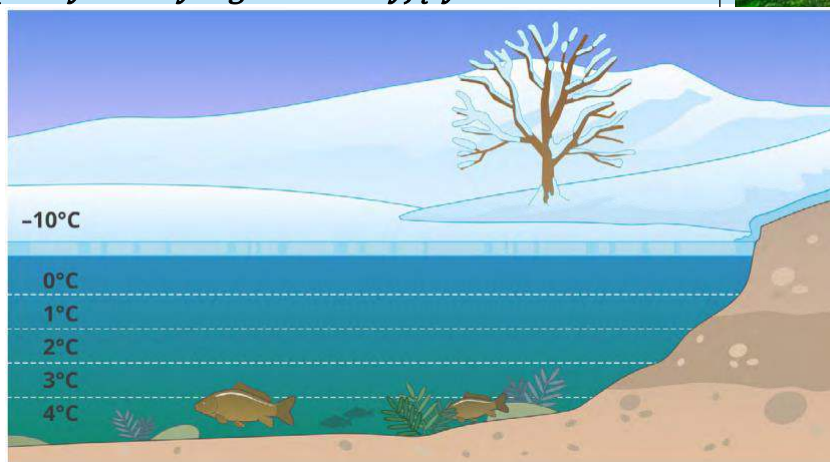
-zmiany gęstości wraz ze zmianą temp. → znaczenie adaptacyjne....

ze spadkiem temperatury (do 4 stopni C) gęstość wody rośnie, przez co **woda o dużej gęstości opada na dno zbiornika, umożliwiając tym samym przeżycie organizmom zimy**. Natomiast, poniżej 4 stopni C gęstość zaczyna maleć (lód unosi się na powierzchni zbiornika). **Zwiększają odległość między cząsteczkami wody**, co sprawia również, że objętość zaczyna wzrastać (lód ma objętość większą od wody).

Woda jest też substancją bezbarwną, co pozwala przenikać światłu słonecznemu nawet do 400 m umożliwiając tym samym organizmom przeprowadzanie fotosyntezy.



Funkcja: umożliwia **przeżycie zimy organizmom żyjącym w zbiornikach wodnych**



powierzchni a nie od dna, lód unoszący się na powierzchni izoluje głębsze warstwy zbiornika, chroniąc go tym samym przed utratą ciepła

-większa gęstość niż powietrze → znaczenie adaptacyjne....

Woda jest ośrodkiem o znacznie **większej gęstości niż powietrze**. Bardzo małe organizmy mogą się w niej swobodnie unosić. Natomiast duże zwierzęta muszą wykonać znaczny wysiłek, by pokonać opór wody. Aby go zmniejszyć, przybierają wrzecionowaty kształt, a ich skóra często pokryta jest śliskim śluzem.

- wysokie ciepło właściwe → znaczenie adaptacyjne.....

Duże ciepło właściwe i duża pojemność cieplna oznaczają, że woda powoli się nagrzewa i powoli stygnie.

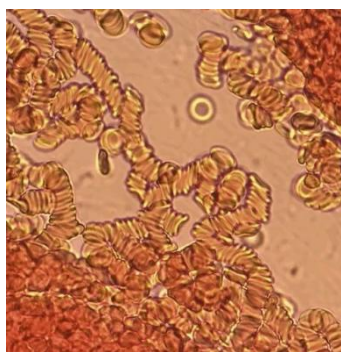
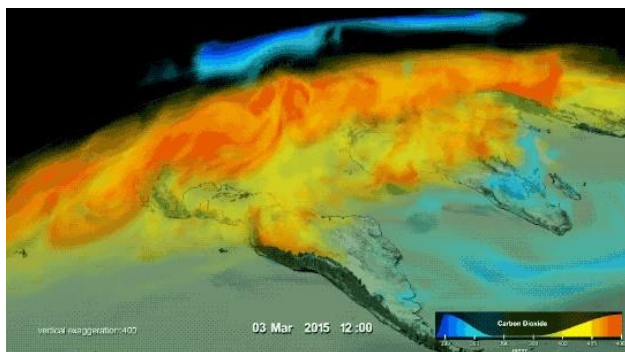
Funkcje wody:

łagodzi wahania temperatury w komórkach i organizmie,

łagodzi wahania temperatury na Ziemi i zmiany klimatu, a także/oraz chroni Ziemię przed nagrzaniami.

Ogromne masy wody, takie jak oceany, spełniają zatem ważną rolę regulatorów temperatury na Ziemi.

Latem wchłaniają nadmiar energii cieplnej, a zimą oddają ją otoczeniu



-wysokie ciepło parowania → znaczenie adaptacyjne.....

czyli żeby zmienić stan skupienia należy dostarczyć znaczną ilość energii.

Funkcje wody:

- jako składnik potu **paruje z powierzchni ciała ssaków, odprowadzając nadmiar ciepła** (ochładza/chroni przed przegrzaniem),

- parując z organów roślinnych (transpiracja), **odprowadza nadmiar ciepła** i chroni je przed przegrzaniem/ochładza je.



Góry słonne – wyparowywanie wody czyli transpiracja

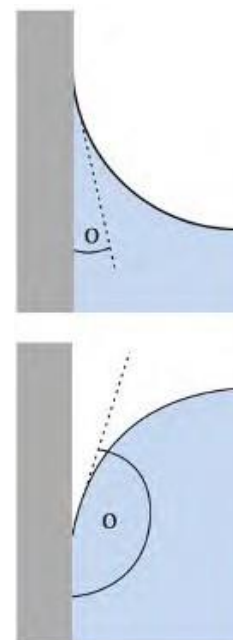
- **spójność i przyleganie** → **znaczenie adaptacyjne.....**

sprawiają, że wiązania wodorowe powodują tak dużą spójność wody.

W przypadku menisku wklęsłego kąt zwilżania jest mały ($0 < 90^\circ$). Ciecz zwilża ściankę ponieważ siły adhezji są większe od sił kohezji. Przykładowe kąty zwilżania: woda szkło $\theta = 0^\circ$ woda - srebro $\theta = 90^\circ$ W przypadku menisku wypukłego kąt zwilżania jest duży ($\theta > 90^\circ$).

Ciecz nie zwilża ścianki ponieważ siły kohezji są większe od sił adhezji.

Przykładowe kąty zwilżania: woda - parafina $\theta = 107^\circ$ rtęć szkło $\theta = 140^\circ$ woda - teflon $\theta = 180^\circ$ Ciała, których powierzchnia nie jest zwilżana przez ciecz mogą się pływać na jej powierzchni pomimo, że ich gęstość jest większa niż gęstość cieczy (przykładz igłą).



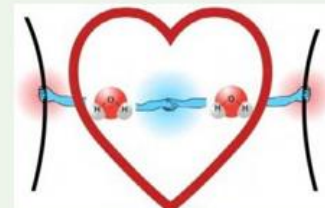
Funkcje:

- woda podnosi się w **drewnie naczyń tkanki przewodzącej**, przez co u roślin może być transportowana na duże wysokości, a wraz z nią substancje pokarmowe (sole mineralne np. Ca_2^+ , Fe_2^+ , NH_4^+).

- wysokie napięcie powierzchniowe → znaczenie adaptacyjne.....

MNEMOTECHNIKA

Kohezja - siły spójności
KOCHAĆ - spajać się



oznacza, że siły oddziałujące pomiędzy cząsteczkami wody są silniejsze na granicy z powietrzem niż te w głębi cieczy.

Funkcje wody:

po powierzchni wody mogą poruszać się niektóre małe zwierzęta (np. owady - nartniki, drobne ślimaki), ponieważ **tworzą się "błonka"**, dzięki czemu się nie topią.



- wskazuje substancje hydrofilowe i hydrofobowe oraz określa ich właściwości

Substancje hydrofobowe to takie, które odpychają wodę. Przykłady substancji hydrofobowych to **smary, tłuszcze, oleje.**

Substancje hydrofilowe to takie, które przyciągają wodę. Przykłady substancji hydrofilowych to alkohol, **celuloza, glukoza, mydło i sól.**

2. Składniki organiczne.

1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe α , β); rozróżnia monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (**sacharoza**: forma transportowa cukrów u roślin, **laktoza**, **maltoza**),

glukoza+ fruktoza

glukoza+ galaktoza

glukoza+ glukoza

1,2- α - glikozydowe

1,4- β - glikozydowe

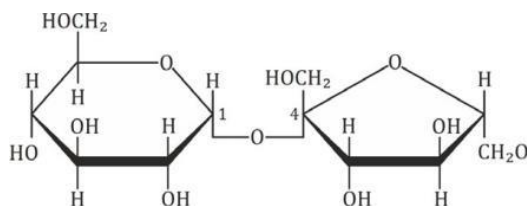
1,4- α - glikozydowe

a) sacharoza (cukier trzcinowy) = **glukoza + fruktoza**
(buraki cukrowe, trzcina cukrowa)

- forma **transportowa cukrów** u roślin przez łyko,

- substancja **zapasowa** (korzeń burakacukrowego, łodyga trzciny cukrowej),

- **wiązanie α -1,2-O-glikozydowe**,



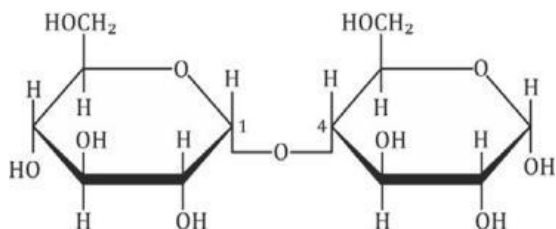
trzcina cukrowa

b) maltoza (cukier słodowy) = **glukoza + glukoza**

- produkt rozkładu enzymatycznego skrobi i glikogenu,

- wchodzi w skład nektaru i pyłkukwiatowego,

- **wiązanie α -1,4-O-glikozydowe**.

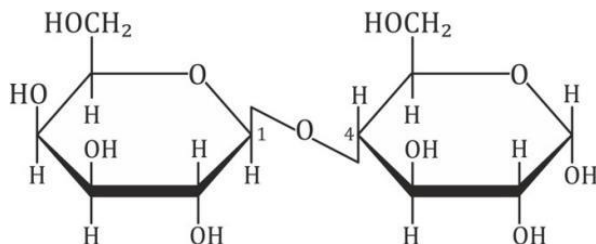


nektarnik

c) **laktoza** (cukier mlekowy) = **glukoza + galaktoza** (mleko ssaków)

- funkcja **odżywcza**,

- **wiązanie β -1,4-glikozydowe**.



W mleku ssaków znajduje się laktoza.

- PGAL - ufosforylowana trioza (produkt pośredni w reakcjach oddychania komórkowego- produkt ostateczny fotosyntezy (PGAL))

- Aktywność osmotyczna cukrów prostych- zdolność substancji do wywoływania zjawiska osmozy (przechodzenia rozpuszczalnika przez błonę półprzepuszczalną w celu wyrównania stężeń). W organizmach żywych rozpuszczalnikiem jest woda. Jeśli po obu stronach błony półprzepuszczalnej (błony komórkowej) stężenie substancji osmotycznie czynnych (np. monosacharydów) jest różne, to woda będzie przechodzić przez błonę do roztworu, który ma wyższe stężenie. Zjawisko osmozy dąży do tego, aby stężenie substancji (np. cukru) po obu stronach błony było takie samo. Przez błonę w przypadku osmozy nie przechodzi cukier, tylko WODA! Substancje osmotycznie czynne są rozpuszczalne w wodzie i powodują zmianę kierunku przepływu wody przez błonę.

polisacharydy (skrobia, glikogen, celuloza, chityna) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne; planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność polisacharydów w materiale biologicznym: płyn Lugola i wykrywanie skrobi

-Skrobia :materiał zapasowy, który ze względu na obecność wiązań α może być stosunkowo łatwo rozłożony na monomery.

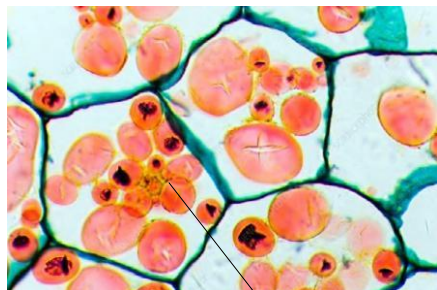
:energetyczny materiał zapasowy. Jej forma helisy ułatwia dostęp enzymów hydrolitycznych, uwalniających ze skrobi glukozę.

:energetyczny materiał zapasowy o rozgałęzionej budowie cząsteczki, co ułatwia jej trawienie i uwalnianie glukozy.

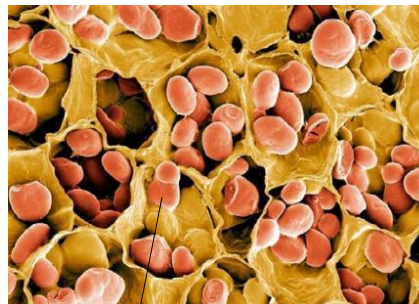
:materiał zapasowy roślin, ponieważ dzięki budowie rozgałęzionych łańcuchów mniej czasu zajmuje dołączanie lub odłączanie wielu cząsteczek glukozy.

: zbudowana z wielu monomerów glukozy i nie jest czynna osmotycznie, przez co nie zmienia stężenia substancji zawartych w soku komórkowym, dzięki czemu może pełnić funkcję spichrzową.

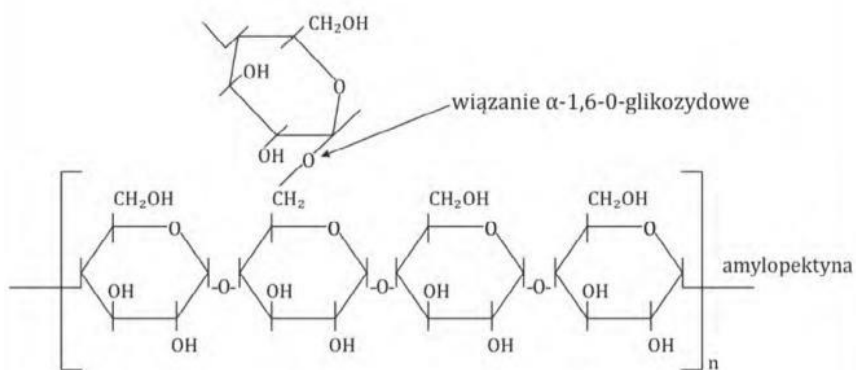
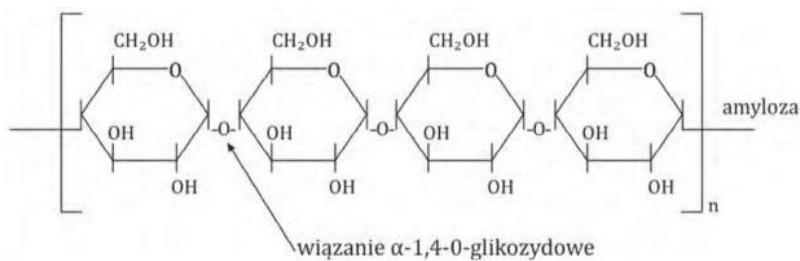
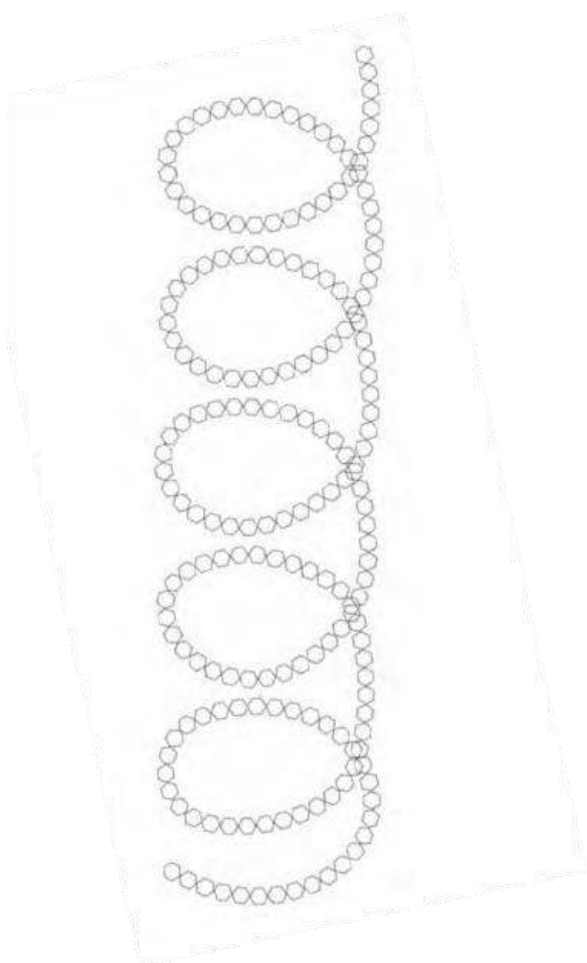
skrobia (n cząsteczek glukozy) = **amyloza (20%) + amylopektyna (80%)** (np. bulwy ziemniaka, nasiona zbóż), wiązania 1,4- α - glikozydowe, odgańczenia boczne tak jak w glikogenie, ale co 25 reszt glukozy, funkcja **zapasowa**.



Ziarna skrobi w komórkach bulwy ziemniaka.



Ziarna skrobi magazynowane w amyloplastach.



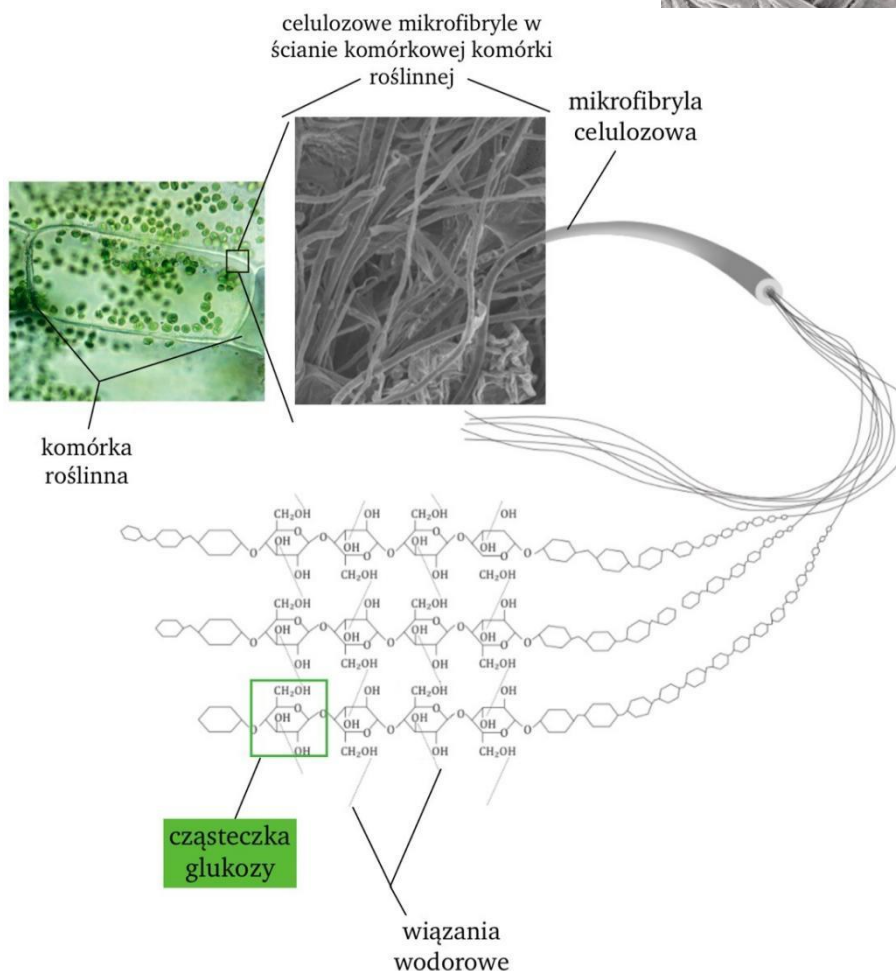
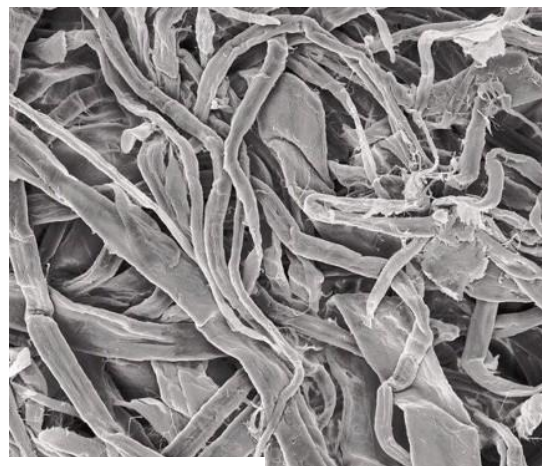
- **Celuloza**: funkcje strukturalne dzięki temu, że tworzy długie i proste łańcuchy układające się równoległe we włókna, które mają dużą wytrzymałość na rozciąganie.

:Cząsteczki celulozy budują ścianę komórkową. Ich długie łańcuchy ułożone we włókna biegają w określonych kierunkach, co umożliwia wzrost elongacyjny młodych komórek.

:Jej monomery są powiązane wiązaniami β -glikozydowymi, które są trudno dostępne dla enzymów hydrolitycznych.

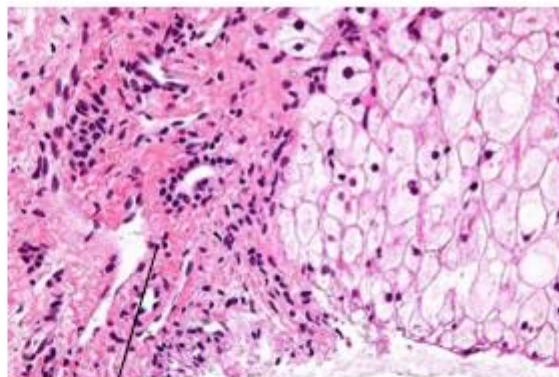
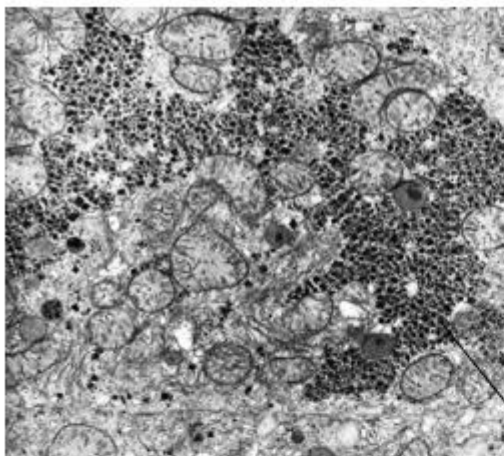
: śc. kom., długie, proste nierozgałęzione, równoległe do siebie łańcuchy, wiązania 1,4- β -glikozydowe (w łańcuchu), wodorowe (pomiędzy łańcuchami) → powstają mikrofibryle, rozkładana przez bakterie i protisty w przewodach pokarmowych przeżuwaczy i termitów

celuloza (n. cząsteczek **glukozy**) (ściany komórkowe komórek roślinnych), **proste nierozgałęzione**, równoległe do siebie łańcuchy, wiązania **1,6- β -glikozydowe** (w łańcuchu), wiązania wodorowe (pomiędzy łańcuchami), funkcja **budulcowa**,

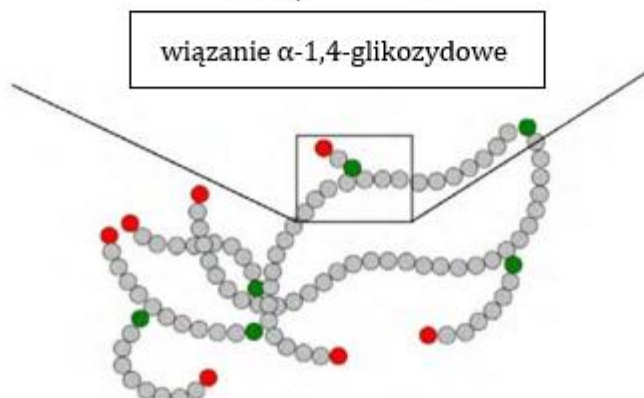
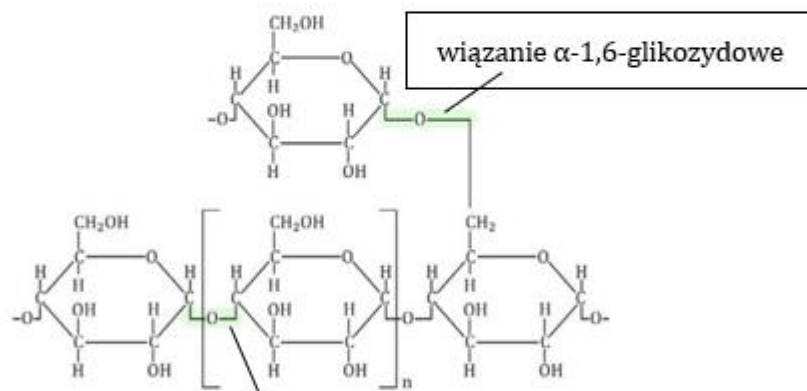


- **glikogen**): u zwierząt i grzybów, u czł. (wątroba, mięśnie), łańcuch gł. - wiązania 1,4- α - glikozydowe, rozgałęzienia co 8-12 reszt glukozowych - wiązania 1,6- α - glikozydowe.

glikogen (n cząsteczek D-glukozy – zbudowany z ok. 100 000 reszt glukozy), najwięcej występuje w **wątrobie**, a w mięśniach aż 7razy mniej niż wątrobie – jednakże masa mięśni jest większa w organizmie człowieka niż wątroba, przez co zawierają $\frac{3}{4}$ glikogenu całego organizmu, występuje w komórkach grzybów, zawiera wiązania **1,4- α -glikozydowe**, rozgałęzienia są co **8-12 resztglukozowych** i tworzy je wiązanie **1,6- α -glikozydowe**, funkcja **zapasowa**.

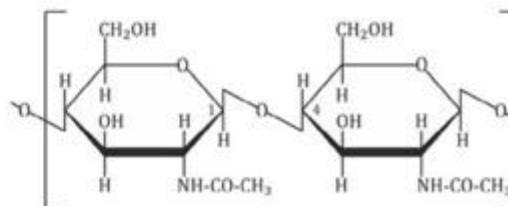
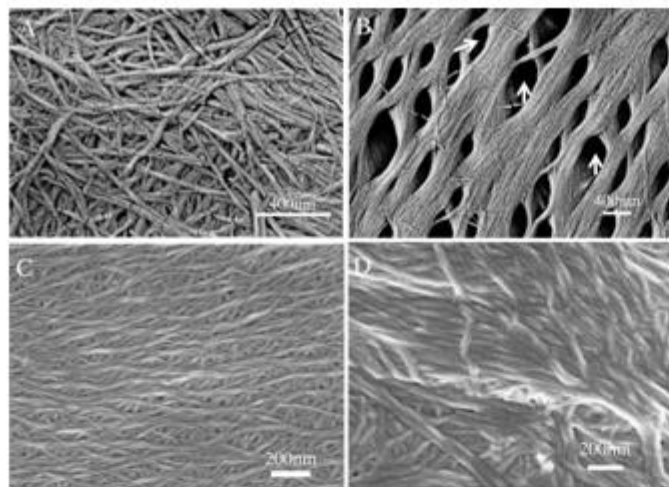


Cząsteczki glikogenu w komórkach wątrobowych - hepatocytach



-**chityna** monomer- glukoamina, szkielet zewn. stawonogów, śc. kom. w komórkach grzybów, wiązania 1,4-β- glikozydowe, rozkładana przez niektóre mikroorganizmy

chityna (n cząsteczek **glukoamininy**) – występują w ścianach komórkowych komórek grzybów, oskórku stawonogów), **wiązania 1,4-β-glikozydowe**, rozkładana przez niektóre mikroorganizmy, funkcja **budulcowa**.



glukoamina

Ściana komórkowa grzyba zbudowana w większości z chityny.



2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe);

-(kowalencyjne), na rybosomach, nakład en.,

Najsilniejsze wiązania w białku to wiązania kowalencyjne. Przede wszystkim są to wiązania peptydowe.

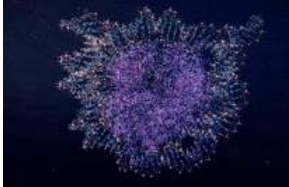
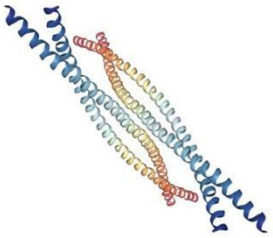

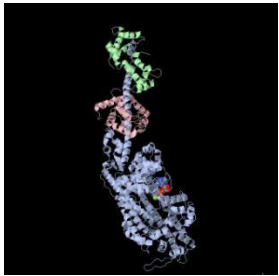
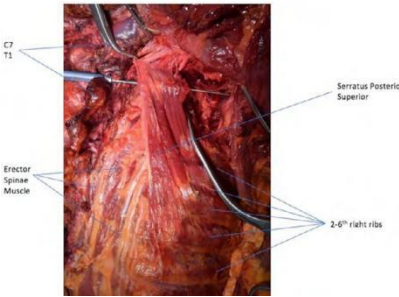
rozdziela białka proste i złożone;

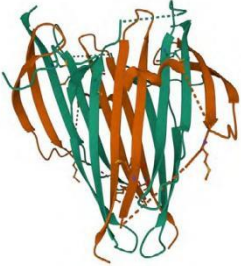

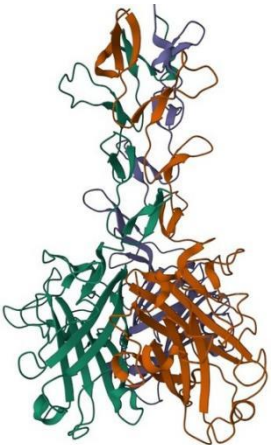
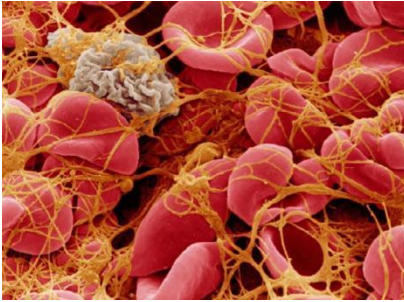
I. proste - tylko aminokwasy : histony, keratyna, albuminy, globuliny

Białka proste, inaczej **proteiny** - zbudowane są wyłącznie z **resztaminokwasowych**,

Białka proste	
<p>Globularne - mają łańcuchy <u>ściśle zwinięte</u> i <u>mocno pofałdowane</u>; są to białka <u>rozpuszczalne w wodzie</u> (albuminy, globuliny, histony)</p>	<p>Fibrylarne (włóknikowe) - <u>białka trudno lub nierozpuszczalne w wodzie</u> lub roztworze soli; występują jako <u>długie nitkowate łańcuchy</u> (kolagen, keratyna, fibryna, miozyna, fibroina)</p>


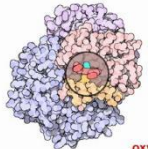
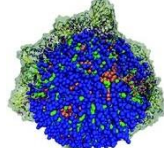
Grupa białek	Struktura i właściwości	Występowanie i znaczenie
Albuminy	Globularne, rozpuszczalne w wodzie, termolabilne.	Powszechne w organizmach żywych. Stanowią składnik surowicy krwi , utrzymując właściwe ciśnienie osmotyczne. Występują w mleku, jajach kurzych i nasionach niektórych zbóż .
Globuliny	Globularne, rozpuszczalne w solach fizjologicznych, termolabilne.	Stanowią składnik odżywczy jaj ptasich oraz nasion (kukurydza). Obecny we krwi – immunoglobuliny biorą udział w reakcjach odpornościowych organizmu, alfa – i beta – globuliny odgrywają rolę w transporcie lipidów roznoszonych przez krew.

<p>Histony</p>	<p>Globularne, zasadowe białka rozpuszczalne w wodzie</p> 	<p>Wchodzą w skład chromatyny jądrowej – tworzą strukturę umożliwiającą kondensację i stabilizację DNA.</p>
<p>Keratyny</p>	<p>Fibrylarne, nierozpuszczalne we wszystkich rozpuszczalnikach białek.</p> 	<p>Obecne w rogach, piórach, paznokciach, pazurach, kopytach oraz włosach.</p> 
<p>Miozyny</p>	<p>Fibrylarne o IV – rzędowej strukturze, zbudowane z sześciu łańcuchów polipeptydowych</p> 	<p>Występują w mięśniach, warunkując ich skurcz.</p> 

<p>Fibroina</p>	<p>Fibrylarna, nierozpuszczalna zawiera struktury β-harmonijki.</p> 	<p>Tworzy nici oprzędu owadów, w tym jedwabiu. Jedwabnik morwowy. Nić, z której zbudowany jest kokon ma długość nawet 300-1500 m. Zdarza się, że nić może mieć wyjątkowo nawet 4 km długości. Z tej nici już 2600 lat p.n.e. Chińczycy pozyskiwali produkt do produkcji jedwabiu.</p> 
<p>Fibryna</p>	<p>Fibrylarna (struktura włókienkowa).</p> 	<p>Powstaje w procesie krzepnięcia krwi pod wpływem trombiny; pojedyncze cząsteczki fibryny polimeryzują w długie łańcuchy, tworząc ośnowę skrzepu.</p> 

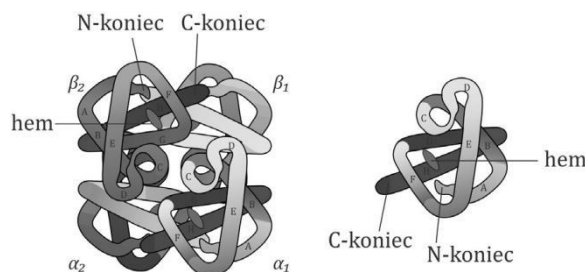
II. złożone - w zależności od części niebiałkowej: glikoproteiny (interferon, kolagen, fibrynogen), fosfoproteiny (kazeina), lipoproteiny (LDL, HDL), metaloproteiny (ferrytyna), hemoproteiny (hemoglobina), nukleoproteiny (białka rybosomów).

Białka złożone (proteidy) - są zbudowane z resztaminokwasowych i składników niebiałkowych (np. hemocyjanina, hemoglobina, kazeina),

Grupa białek	Rodzaj grupy prostetycznej	Występowanie i znaczenie (przykłady)
Metaloproteiny	Atomy metalu	Ferrytyna magazynująca żelazo w wątrobie 
Chromoproteiny	Barwnik	Hem – barwnik czerwony obecny w hemoglobinie 
Nukleoproteiny	Kwasy nukleinowe	Np. białka rybosomów uczestniczące w syntezie białek
Glikoproteiny	Oligosacharydy lub polisacharydy	Glikokaliks obecny na powierzchni błony komórkowej wchodzi w skład śliny. Kolageny występują w tkankach łącznych różnych rodzajów m.in. w ścięgnach (elastyna), w chrząstce, skórze właściwej.
Lipoproteiny	Lipidy / tłuszcze	Odpowiedzialne za transport cholesterolu ; są obecne we krwi 
Fosfoproteiny	Reszta fosforowa (kw. fosforowy)	Kazeina – białko obecne w mleku; ma zdolność wiązania jonów wapnia

Mioglobina:

- czerwonym barwniki mięśni należącym, podobnie jak hemoglobina, do białek z grupy hemoprotein,
- zbudowana jest z **jednego łańcucha polipeptydowego** połączonego z jedną cząsteczką hemu, w odróżnieniu od hemoglobiny, która jest zbudowana z czterech łańcuchów polipeptydowych połączonych z czterema cząsteczkami hemu,
- **wiąże tlen znacznie mocniej niż hemoglobina**, tworząc związek zwany **oksymioglobina**,
- maksymalne wysycenie tlenem mioglobiny następuje przy wartościach ciśnienia tlenu o wiele niższych, niż dla hemoglobiny,
- magazynuje tlen w mięśniach (czerwonych, poprzecznieprążkowanych).

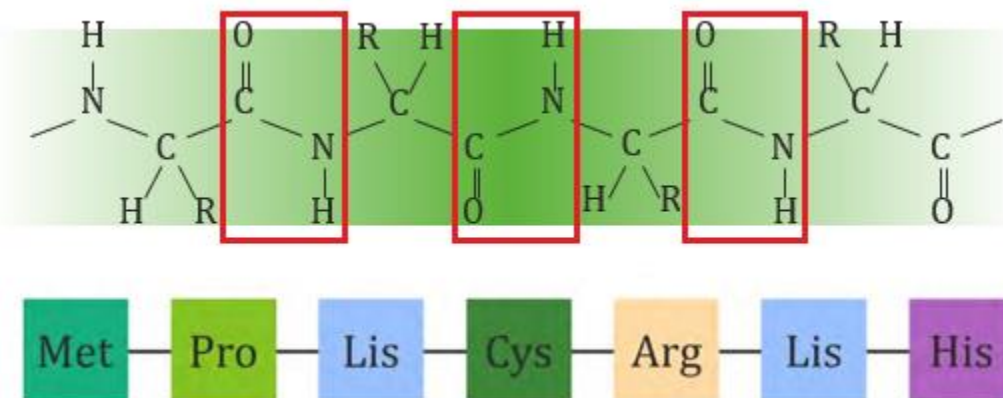


Hemoglobina:

- zbudowana jest z **4 łańcuchów polipeptydowych** (2 łańcuchów α i 2 β) a cząsteczka mioglobiny – z 1 łańcucha polipeptydowego,
- **w każdej z jego cząsteczek występuje 4 hemy**,
- transportuje tlen z płuc (pęcherzyków płucnych) do tkanek (i pewną ilość dwutlenku węgla z tkanek do płuc (pęcherzyków płucnych)),

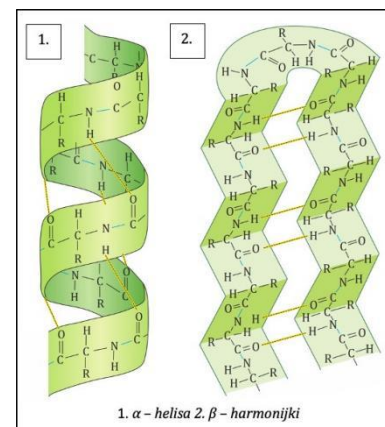
opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek;

a) Struktura I – rzędowa - określa kolejność poszczególnych resztaminokwasowych w łańcuchu polipeptydowym, stabilizowana wiązaniami peptydowymi uwarunkowana genetycznie

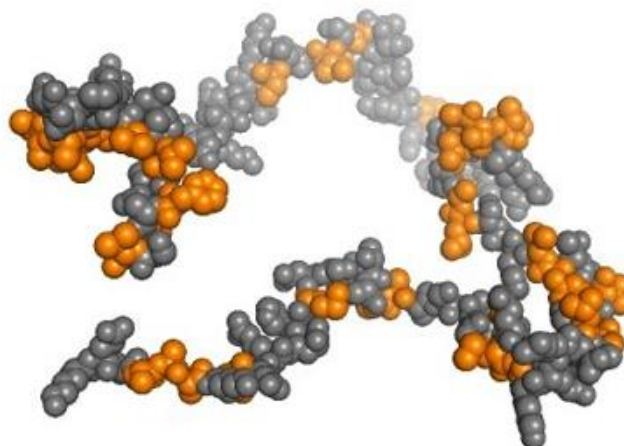
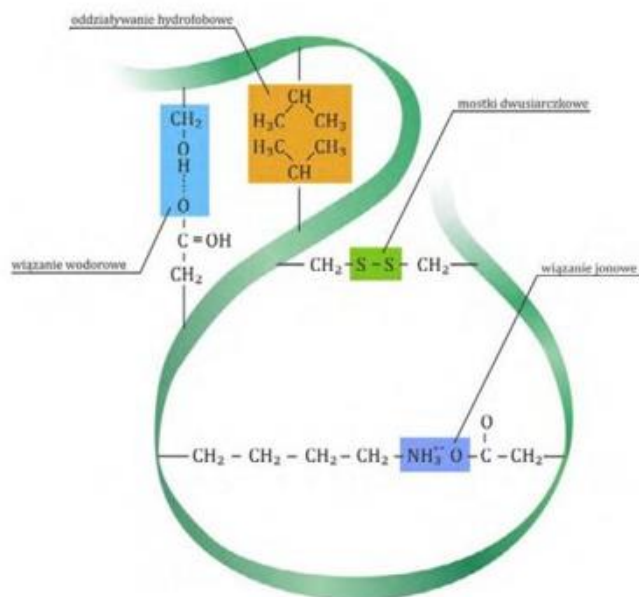


b) Struktura II – rzędowa - określa przestrzenne ułożenie reszt aminokwasowych, które leżą obok siebie stabilizowana wiązaniami wodorowymi powstającymi między grupami NH i CO; występuje w 2 postaciach:

- **α – helisa** - jest to ciasno skręcony łańcuch polipeptydowy stabilizowany wiązaniami wodorowymi, które występują co 4 reszty aminokwasowe, które należą do tego samego łańcucha polipeptydowego, większość białek zawiera tę strukturę,
- **β – harmonijki** - tworzona jest przez rozciągnięte łańcuchy polipeptydowe biegnące równoległe do siebie, a wiązania wodorowe powstają pomiędzy różnymi, ale biegnącymi do siebie zawsze równoległymi łańcuchami polipeptydowymi (np. fibroina – białko obecne w jedwabiu).



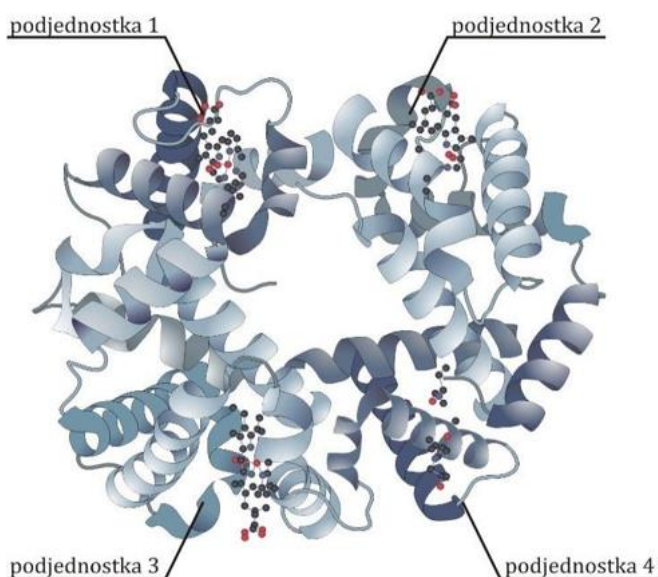
c) **struktura III – rzędowa** - określa wzajemne położenie przestrzenne różnych struktur II – rzędowych stabilizowanych przez **oddziaływania hydrofobowe**, **mosty disiarczkowe – obecne pomiędzy dwiema resztami cysteiny**, **wiązania jonowe**, **siły van der Waalsa**, **wiązania wodorowe**.



Oddziaływania jonowe – mogą występować między zjonizowanymi formami grup aminowych lub guanidynowych łańcuchów bocznych **aminokwasów zasadowych** a grupami karboksylowymi **aminokwasów kwaśnych** (**Asp, Glu**).

d) **Struktura IV – rzędowa** - występują tylko w białkach złożonych **więcej niż 1 łańcucha** polipeptydowego np. hemoglobina;

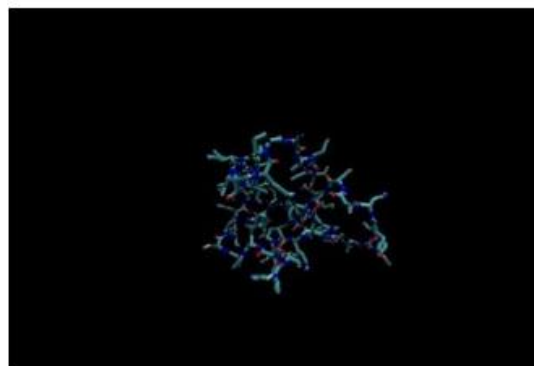
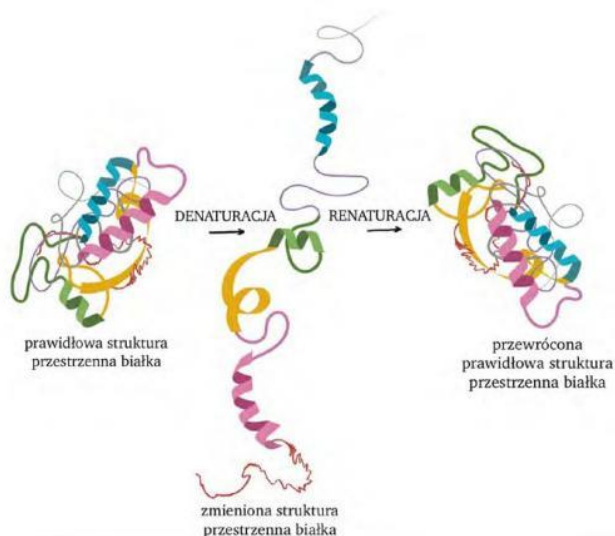
- **podjednostki polipeptydowe mogą być identyczne bądź różnić się względem siebie**,
- struktura ta określa **wzajemne położenie w przestrzeni łańcuchów będących elementem tej struktury, które tworzą dane białko**,
- struktura ta jest stabilizowana przez: **oddziaływania hydrofobowe**, **mosty disiarczkowe**, **wiązania jonowe**, **siły van der Waalsa**, **wiązania wodorowe**,



przedstawia wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji);

b) wrażliwe na temp (40°C) , promieniowanie UV → *denaturacja fizyczna*, stężone kwasy , zasady, metale ciężkie- *denaturacja chemiczna*- zerwanie- wiązań stabilizujących (utrata właściwości biologicznych i fizykochemicznych)

Denaturacja jest to proces *utrącenia struktury IV, III i II rzędowej aktywności biologicznej białka*. Zachodzi pod wpływem *alkoholi, stężonych kwasów, zasad, UV i wysokiej temperatury*. Niektóre białka w odpowiednich warunkach po usunięciu czynnika (*mocznik*) powodującego ścięcie białka ulegają *renaturacji*.



Na pewno kiedyś smażyłeś jajecznicę bądź robiłeś jajko sadzone. W trakcie tej obróbki termicznej *obserwujemy ścięcie białka jaja czyli jego denaturację*.

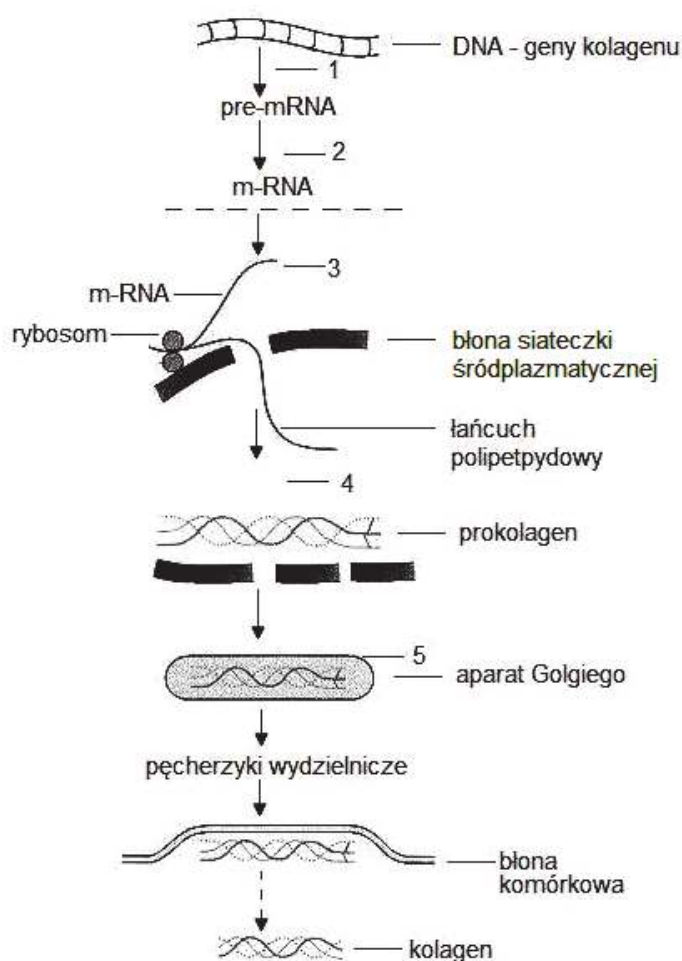
określa biologiczne znaczenie białek

kolagen, - w subst. międzykom.tk. łącznych, wytrzymałość na rozerwanie

- białka budują struktury komórkowe i pozakomórkowe (np. tubulina – buduje cytoszkielet, keratyna – buduje wytwory naskórka, kolagen – występuje w kościach, skórze),

Kolagen ma strukturę włóknistą, skręconą, jest więc białkiem fibrylarnym, odpornym na rozciąganie i elastycznym (powracającym do poprzedniego kształtu po rozciągnięciu), przez co:

- nadaje elastyczność skórze,
- nadaje odporność na rozciąganie (wytrzymałość) ścięgnom,
- pełni funkcję podporową (strukturalną) w różnych tkankach organizmu (w organizmie).



keratyna,- naskórek i wytwory, odporność na działanie czynników fiz. Chem.

Białko o strukturze włókienkowej z grupy skleroprotein, nierozpuszczalne w wodzie i odporne na działanie czynników chemicznych oraz mechanicznych. stanowi budulec naszych włosów, paznokci, a częściowo także naskórka.

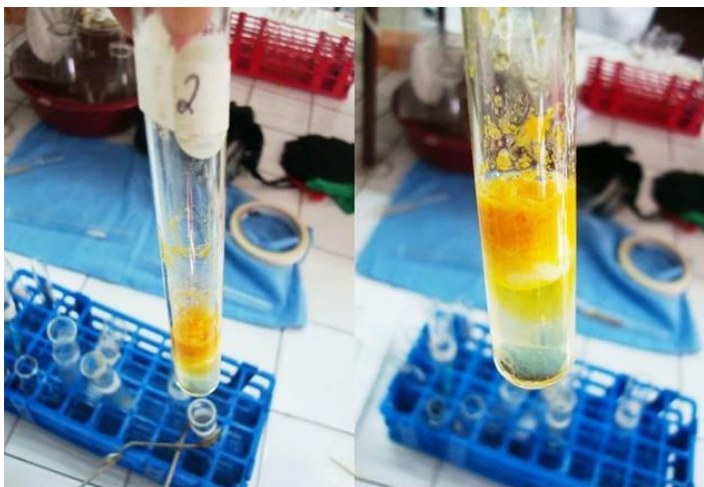


Keratyna

przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na białko; (wysoka temp, słabe i mocne kwasy)

Reakcja ksantoproteinowa

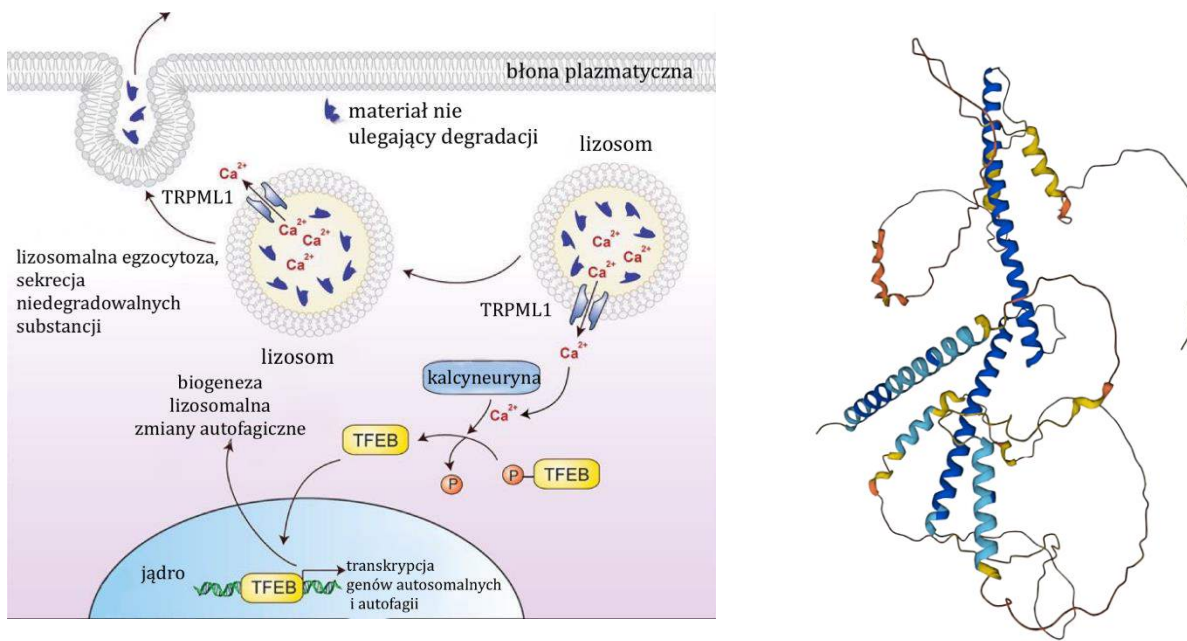
Tą reakcję stosujemy **aby wykryć obecność aminokwasów aromatycznych** w badanym materiale. Do zawartości probówki dodajemy stężony HNO_3 . Badany materiał zabarwi się na **żółto** jeżeli próba była pozytywna (w próbówce znajdował się materiał zawierający w swoim składzie aminokwasy aromatyczne).



Przykładowe zadanie autorskie:

Transkrypcja różnych genów lizosomalnych jest indukowana przez białko TFEB, które wiąże się z sekwencją w regionie promotora określaną jako skoordynowana ekspresja i regulacja lizosomalna. Aktywność TFEB jest regulowana na różnych poziomach, w tym podczas modyfikacji potranslacyjnych i w trakcie interakcji białko-białko. TFEB jest w większości cytozolu i nieaktywny w komórkach bogatych w składniki odżywcze. Jednakże podczas głodu i w warunkach stresowych, np. po zażyciu etanolu lub w przypadku dysfunkcji lizosomów, TFEB przemieszcza się do jądra, aby regulować transkrypcję docelowych genów. Zarówno lokalizacja subkomórkowa, jak i aktywność TFEB są regulowane przez status fosforylacji dwóch reszt seryny. Fosforylowany TFEB pozostaje nieaktywny w cytozolu, podczas gdy forma defosforylowana przemieszcza się do jądra, aby regulować ekspresję genów docelowych. Wiadomo, że w warunkach bogatych w składniki odżywcze kinazy, takie jak kompleks rapamycyny 1 i kinaza 2 regulowana sygnałem zewnątrzkomórkowym, fosforylują TFEB. Co zaskakujące, fosforylacja TFEB za pośrednictwem mTORC1 zachodzi na błonie lizosomalnej. Wykazano, że TFEB moduluje autofagię i lipofagię. Nadekspresja TFEB nasila degradację substratów. autofagii, a także przyspiesza usuwanie kropli lipidów i uszkodzonych mitochondriów.

Na schemacie przedstawiono działanie białka TFEB oraz jego komputerową wizualizację.



Dysregulation of autophagy as a common mechanism in lysosomal storage diseases, Elena Seranova, TFEB, a master regulator of lysosome biogenesis and autophagy, is a new player in alcoholic liver disease Shashi Bala and Gyongyi Szabo.

2.1 Określ strukturę rzędowości białka TFEB. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do cechy budowy tego białka.

.....

.....

.....

.....

2.1

1 p. – za prawidłowe określenie, że TFEB jest białkiem o strukturze trzeciorzędowej wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym: 1) spełnienie kryterium struktury III-rzędowej – sfałdowanie łańcucha o strukturze II-rzędowej ORAZ 2) obecność jednego łańcucha polipeptydowego -niespełnienie kryterium struktury IV-rzędowej

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi

Odpowiedź:

- Trzeciorzędowa, ponieważ białko to składa się z jednego łańcucha polipeptydowego, w którym alfa helisy mają określoną pozycję względem siebie.

- Trzeciorzędowa, ponieważ białko to składa się z pofałdowanego, jednego łańcucha polipeptydowego.

Komentarz:

Pierwszorzędowa struktura białka opisuje sekwencję aminokwasów w tymże białku.

Drugorzędowa struktura białka opisuje przestrzenny układ fragmentów łańcucha polipeptydowego.

Trzeciorzędowa struktura białka opisuje wzajemne ułożenie elementów struktury drugorzędowej danego łańcucha polipeptydowego. Czwartorzędowa struktura występuje w białkach, które składają się z co najmniej 2 łańcuchów polipeptydowych i opisuje ich wzajemne ułożenie.

2.2 Uzasadnij, że jony wapnia stymulują biogenezę lizosomów.

.....

.....

.....

.....

2.2

1 p. – za prawidłowe uzasadnienie uwzględniające:

1) pobudzenie defosforylacji TFEB za pomocą kalcyneuryny przez jony wapnia

2) przemieszczenie TFEB do jądra komórkowego

3) wpływ TFEB na ekspresję genów, prowadzący do biogenezy lizosomów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi

Odpowiedź:

- Jony wapnia pobudzają defosforylację TFEB przez kalcyneurynę, co skutkuje przemieszczeniem TFEB do jądra komórkowego, gdzie białko to wpływa na ekspresję genów, prowadząc do biosyntezy lizosomów.

- Pod wpływem jonów wapnia dochodzi do defosforylacji TFEB przez kalcyneurynę, dzięki czemu

TFEB może przemieścić się do jądra komórkowego i doprowadzić do ekspresji genów związanych z biogenezą lizosomów.

Komentarz:

na schemacie możemy zauważyć, że kalcyneuryna pod wpływem jonów wapnia przeprowadza defosforylację białka TFEB, zaś białko to dopiero w tej postaci może przemieścić się do jądra komórkowego i pobudzić ekspresję genów związanych z biogenezą lizosomów.

2.3 Wyjaśnij dlaczego białko TFEB nie jest aktywowane w komórkach zawierających dużo składników odżywczych.

.....

.....

.....

.....

2.3

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające:

- 1) fosforylację TFEB przez odpowiednie kinazy w przypadku obecności dużej ilości składników odżywczych w komórce
- 2) brak możliwości przemieszczenia się ufosforylowanego TFEB do jądra komórkowego i wpływu tego białka na procesy transkrypcyjne

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi

Odpowiedź:

- W przypadku gdy w komórce obecne jest dużo składników odżywczych, dochodzi do fosforylacji białka TFEB np. przez kompleks rapamycyny 1 i kinazy 2. Ufosforylowane TFEB nie może się przemieścić do jądra komórkowego i wpłynąć na transkrypcję – jest zatem nieaktywne.

- Obecność dużej ilości składników odżywczych w komórce sprawia, że białko TFEB zostaje ufosforylowane przez odpowiednie kinazy. Taka forma białka pozostaje w cytozolu, dlatego też nie może ono przemieścić się do jądra komórkowego i wpływać na ekspresję genów.

Komentarz: w informacji do zadania możemy przeczytać, że w przypadku gdy w komórce występuje dużo składników odżywczych, to aktywowane są kinazy odpowiadające za fosforylację białka TFEB. Białko TFEB w formie ufosforylowanej nie opuszcza cytoplazmy, zaś aby mogło ono spełnić swoją funkcję (czyli wpłynąć na ekspresję konkretnych genów), konieczne jest jego przemieszczenie do jądra komórkowego.

2.4 Rozstrzygnij, która komórka erytrocyt czy enterocyt aktywuje geny regulacji lizosomalnej. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

2.4

1 p. – za prawidłowe rozstrzygnięcie (enterocyt) oraz uzasadnienie odnoszące się (pośrednio lub bezpośrednio) do braku jądra komórkowego w erytrocytach.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi

Odpowiedź:

- Enterocyt, ponieważ w przeciwieństwie do erytrocytu posiada on jądro komórkowe.
- Enterocyt, ponieważ w erytrocycie nie występuje materiał genetyczny.

Komentarz:

erytrocyty ssaków (w przeciwieństwie do enterocytów, czyli komórek jelita cienkiego) nie posiadają jądra komórkowego oraz większości organelli komórkowych. W erytrocycie nie może zatem zachodzić regulacja ekspresji genów przez białko TFEB, ponieważ komórka ta nie posiada materiału genetycznego.

3) przedstawia budowę lipidów (uwzględniając wiązania estrowe);

rozdziela lipidy proste

lipidy proste mają wiązania estrowe, pod względem chemicznym lipidy proste są **estrami (produkt reakcji kw. karboksylowego z alkoholem)**.

a) tłuszcze właściwe = trójglicerydy

(estry glicerolu i wyższych kwasów tłuszczowych)

- **roślinne i zwierzęce** (klasyfikacja ze względu na pochodzenie),
- **stałe** – przeważają nasycone kw. tłuszczowe (zwykle zwierzęce) i **płynne** – przeważają nienasycone kw. tłuszczowe (zwykle roślinne) (klasyfikacja ze względu na *stan skupienia*),



b) woski:

- **wosk pszczeli - wydzielina gruczołów woskowych pszczół**, wydzielona na powierzchni odwłoka pszczoły ma **barwę białawą** jest niemalże przezroczysta. Ciemniejsze zabarwienie wosku plastra spowodowane jest domieszką kitu pszczelego oraz zanieczyszczeniami. W miarę upływu czasu wosk w plastrze zmienia barwę na ciemnożółtą a nawet ciemnobrązową. Składa się z wielu substancji.



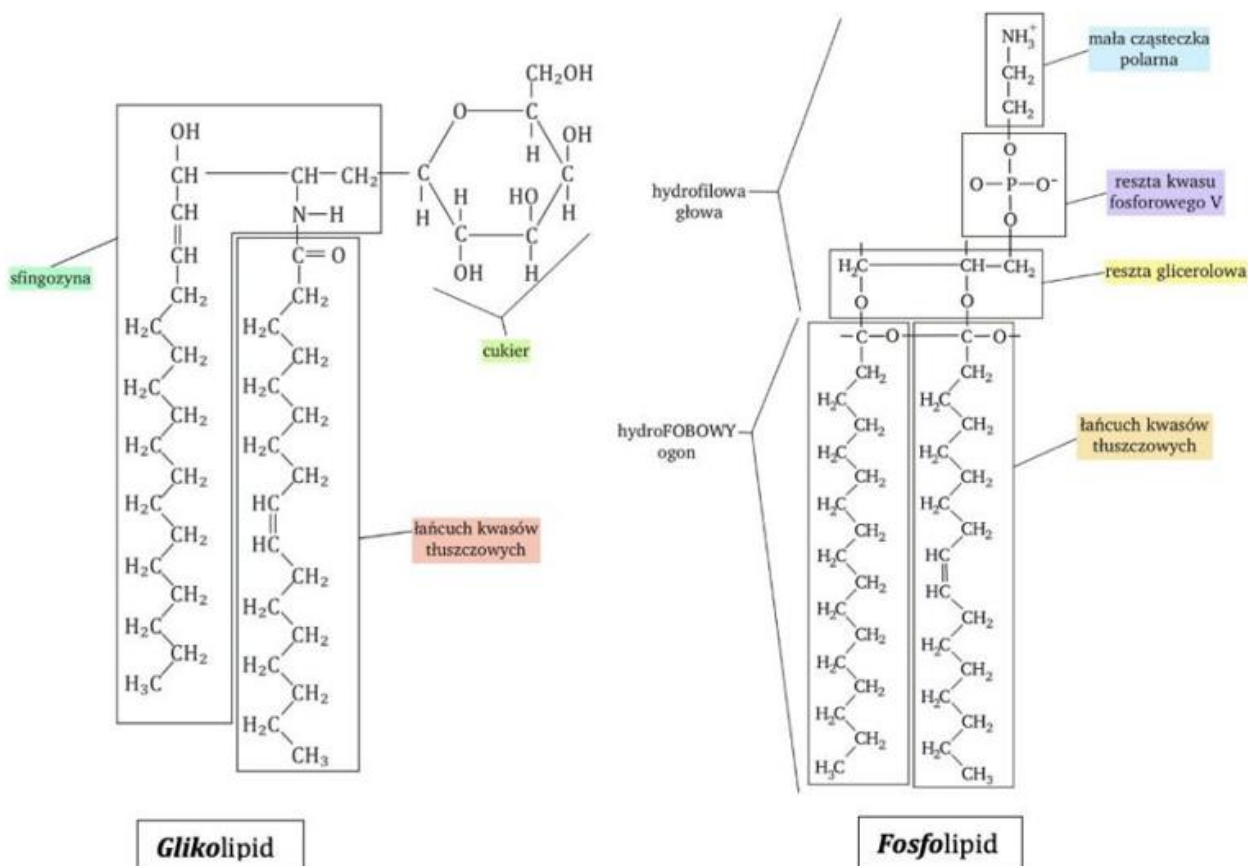
i złożone,

Lipidy złożone mają **wiązania estrowe**, estry alkoholi i kwasów tłuszczowych. W ich skład wchodzi również **inne związki chemiczne**.

- charakter hydrofobowo-hydrofilowy

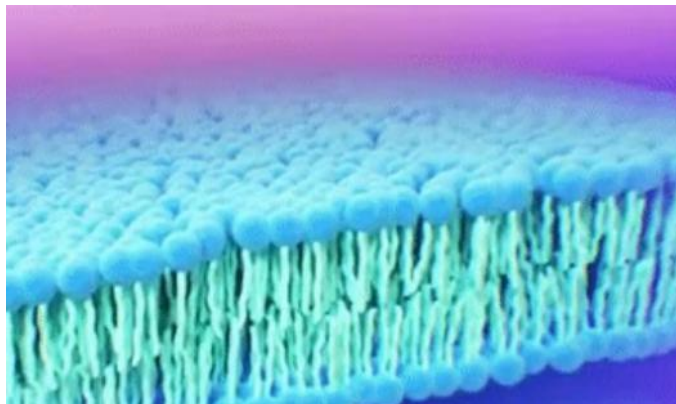
- budowa fosfolipidu

Fosfolipidy: podstawowy składnik błon plazmatycznych i osłonek mielinowych neuronów - funkcje zapasowe (np. lecytyna w żółtkach jaj) - składnik surfaktantu – substancji zapobiegającej sklejanemu się błon pęcherzyków płucnych. W błonach komórek np. lecytyny, sfingomielina w fosfolipidach glicerolowych jedna grupa hydroksylowa glicerolu jest połączona z resztą kwasu fosforowego (V). Z nią wiąże się niewielka cząsteczka nietłuszczowa o budowie polarniej (np. cholina).



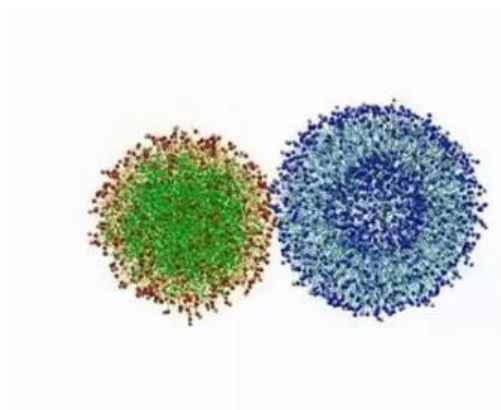
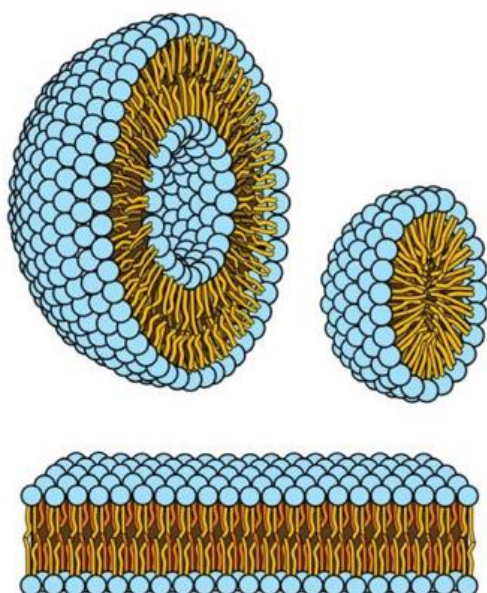
- dwuwarstwa fosfolipidowa

lipidy złożone są podstawowymi **składnikami błon biologicznych.**



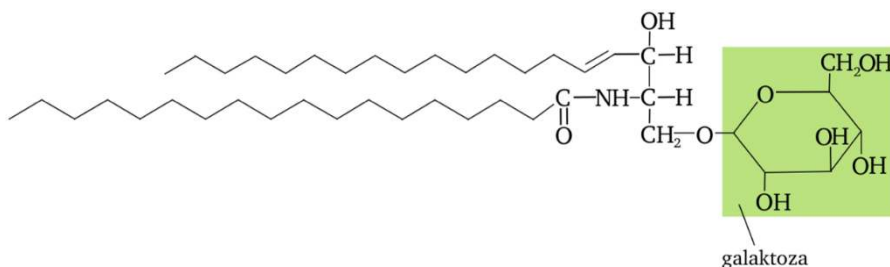
Dwuwarstwa fosfolipidowa

Hydrofilowo-hydrofobowy charakter fosfolipidów powoduje, że tworzą one spontanicznie dwuwarstwę lipidową w wodzie. Powstanie takiej warstwy jest możliwe, dzięki oddziaływaniu hydrofobowym między ogonkami fosfolipidów. Cząsteczki lipidów zbliżają się do siebie odwracając hydrofilowymi główkami na zewnątrz wytwarzając oddziaływania dipol – dipol z wodą oraz wiązania wodorowe.



Przykładowe zadanie autorskie:

Błona biologiczna zbudowana jest z białek oraz warstwy lipidów, do których należą: fosfolipidy, glikolipidy i steroidy. Charakterystyczną strukturę błony warunkuje amfipatyczność cząsteczek lipidów – zbudowane są one z apolarnego ogona węglowodorowego oraz polarnej głowy, dzięki czemu układają się one w sferyczne pęcherzyki oraz dwuwarstwy. Do lipidów błonowych należą: fosfolipidy cholinowe np. fosfatydylocholina inaczej lecytyna (cholina wchodzi także w skład dipalmitoilolecyny czyli czynnika powierzchniowo czynnego obecnego w pęcherzykach płucnych, będącego głównym składnikiem surfaktantu), fosfolipidy aminowe np. fosfatydyloseryna, glikolipidy np. glikolipidy obojętne (galaktocerebrozyd), glikolipidy kwaśne oraz steroidy – cholesterol lub estry cholesterolu (zwierzęta), fitosterole (rośliny). U prokariotów występują hopanoidy – inne lipidy cykliczne.



1.1 (0-1) Określ nazwę lipidu złożonego przedstawionego powyżej, korzystając z informacji zawartych w zadaniu oraz własnej wiedzy. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

1.1

1 p. – za prawidłowe nazwanie przedstawionego lipidu oraz uzasadnienie odnoszące się do jego budowy.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Odpowiedź:

- Galaktocerebrozyd. Jest to glikolipid składający się z reszty galaktozy oraz części lipidowej.
- Przedstawiono wzór glikolipidu – jest on złożony z reszty cukrowej, w tym przypadku galaktozy oraz fragmentu lipidowego. Jest to galaktocerebrozyd.

UWAGA: nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający stwierdzi, iż w skład cząsteczki lipidu wchodzi cząsteczka cukru.

Komentarz: w zadaniu przedstawiony został glikolipid – składa się on z reszty cukrowej oraz fragmentu lipidowego. Reszty cukrowe najczęściej pochodzą od glukozy lub galaktozy (jak w tym przypadku.)

1.2 (0-1) Wyjaśnij dlaczego niedobór dipalmitoilolecyny w pęcherzykach płucnych u wcześniaków doprowadza do niedotlenienia ich organizmu.

.....

.....

.....

.....

1.2

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające: 1) dipalmitoilolecynę jako składnik surfaktantu 2) funkcję surfaktantu 3) skutki niedoboru surfaktantu (zmniejszenie powierzchni wymiany gazowej) 4) niedotlenienie organizmu

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Odpowiedź:

- Związek ten jest składnikiem surfaktantu, zaś surfaktant zapobiega zapadaniu się pęcherzyków płucnych. W przypadku niedoboru dipalmitoilolecyny dochodzi do zapadania się pęcherzyków płucnych i zmniejszenia powierzchni wymiany gazowej, co doprowadza do niedotlenienia organizmu.

- Dipalmitoilolecyna jest składnikiem surfaktantu, który zapobiega zapadaniu i zlepianiu się pęcherzyków płucnych. Niedobór dipalmitoilolecyny sprawia, że pęcherzyki płucne ulegają zlepianiu, co doprowadza do tego, że powierzchnia wymiany gazowej znacznie się zmniejsza. Skutkuje to niedotlenieniem organizmu.

Komentarz: dipalmitoilolecyna jest składnikiem surfaktantu, który obecny jest w pęcherzykach płucnych i zapobiega ich zlepianiu i zapadaniu się podczas wydechu. W przypadku gdy wytwarzanie surfaktantu jest zaburzone, dochodzi do zapadania się pęcherzyków płucnych, przez co powierzchnia wymiany gazowej znacznie się zmniejsza – do organizmu dostarczane jest znacznie mniej tlenu, zaś mniej dwutlenku węgla zostaje z niego usunięte. Skutkiem tego stanu jest niedotlenienie organizmu.

1.3 (0-2) Oceń czy poniższe stwierdzenia dotyczące lipidów złożonych są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Cholina wchodzi w skład każdej polarnej części glicerofosfolipidów.	P	F
2.	Wyłącznie nasycone kwasy tłuszczowe budują fragmenty hydrofobowe lipidów złożonych.	P	F
*3.	W cząsteczkach glikosfingolipidów nie występuje reszta glicerolu.	P	F

1.3

2 p. – za wybranie trzech prawidłowych odpowiedzi

1 p. – za wybranie dwóch prawidłowych odpowiedzi

0 p. – za wybranie jednej prawidłowej odpowiedzi lub za brak odpowiedzi.

Odpowiedź:

FFP

Komentarz:

1. Glicerolofosfolipidy składają się z reszty glicerolu, reszty kwasów tłuszczowych oraz reszty fosforanowej, do której przyłączona jest polarna grupa (może nią być cholina, lecz nie musi).
2. Kwasy tłuszczowe budujące lipidy złożone mogą być nasycone lub nienasycone.
3. Glikosfingolipidy składają się ze sfingozyny połączonej z resztami kwasów tłuszczowych oraz reszty cukrowej. Glikozyloglicerydy składają się z reszty glicerolu połączonej z resztami kwasów tłuszczowych oraz reszty cukrowej.

1.4 (0-1) Wykaż związek, pomiędzy obecnością rozbudowanej siateczki śródplazmatycznej gładkiej, a funkcją komórek wytwarzających surfaktant.

.....

.....

.....

.....

- 1.4**
- 1 p.** – za prawidłowe wykazanie związku pomiędzy funkcją SER, a funkcją komórek wytwarzających surfaktant.
- 0 p.** – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

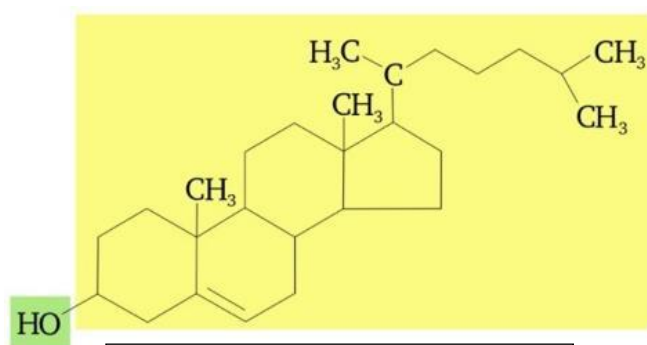
Odpowiedź:

- W skład surfaktantu wchodzi liczne związki o charakterze lipidowym, zaś siateczka śródplazmatyczna gładka bierze udział w syntezie lipidów.
- SER odpowiada za wytwarzanie lipidów, zaś składniki surfaktantu należą do tej grupy związków chemicznych.

Komentarz: siateczka śródplazmatyczna gładka odpowiada za procesy detoksykacji oraz syntezę lipidów. Składnikami surfaktantu są związki o charakterze lipidowym, przez co komórki biorące udział w jego wytwarzaniu będą posiadać rozbudowane SER.

- przedstawia właściwości lipidów (niepolarne, hydrofobowe, nierozpuszczalne) oraz określa ich znaczenie biologiczne; :

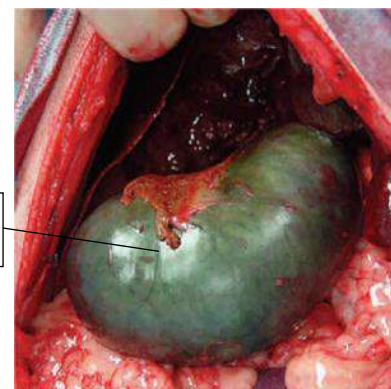
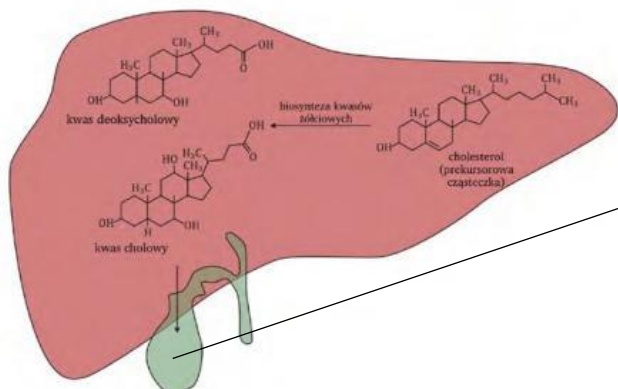
- **dostarczają energii** w procesie oddychania
- **tłuszcz właściwy** (utlenienie 1g tłuszczu właściwego w procesie oddychania tlenowego dostarcza 39 kJ),
- gromadzone są jako **zapasowe substancje** odżywczej energetyczne – **tłuszcz właściwy**,
- u zwierząt np. u ssaków (w tkance tłuszczowej podskórnej i wokół narządów), u ryb w wątrobie (np. u dorsza tran),
- u roślin oleistych w nasionach (np. słonecznik, soja),
- u ssaków pełnią funkcje termoizolacyjne, stabilizują i ochraniają narządy
-
- **cholesterol**- błony biologiczne, osłonki włókien nerwowych, substancja wyjściowa do syntezy: - kw. żółciowych - hormonów steroidowych kory nadnerczy jąder i jajników, - witaminy D



W budowie cholesterolu wyróżniamy część **hydrofobową** oraz **hydrofilową**, którą stanowi grupa -OH.

- **kwasy żółciowe, które są składnikami żółci**

produkowanej przez **wątrobę**. Wśród związków steroidowych są one najlepiej rozpuszczalne w wodzie, ze względu na obecność kilku hydrofilowych grup -OH oraz polarnej grupy karboksylowej. Ułatwiają rozpuszczanie się zawartego w żółci cholesterolu,



pęcherzyk żółciowy

- **hormony sterydowe** (hormony płciowe – żeńskie **estrogeny** (naturalnie występujące u kobiet estron, estradiol i estriol, a także estetrol wytwarzany tylko w czasie ciąży) i męskie **androgeny** oraz **hormony kory nadnerczy** np. aldosteron


- **witaminy D** (D2 – **ergokalcylferol**, występująca w organizmach roślinnych i grzybach oraz **D3**, **cholecalcylferol**, występująca w organizmach zwierzęcych, która powstaje w wyniku **syntezy skórnej pod wpływem promieniowania słonecznego** ☀ (UVB 290-315 nm) z **7-dehydrocholesterolu**.)

-karotenoidy- czerwone, pomarańczowe (karoten)żółte (ksantofil) (barwniki w kom. roślin) - barwniki pomocnicze w fotosyntezie antyoksydanty dla zw. chem. w chloroplastach – ochrona przed szkodliwymi rodnikami

a) karotenoidy:

- karoten - (pomarańczowo – czerwony) - prowitamina  A, papaja),

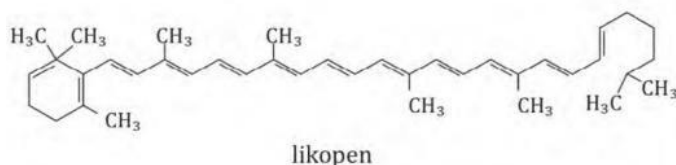
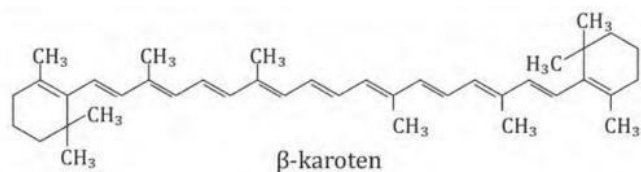
- ksantofil - (żółty),

- likopen (żółto – pomarańczowy) – pomidor. 

Funkcja:

Biorą udział w **fotosyntezie** jako **barwniki pomocnicze** towarzyszące chlorofilowi.

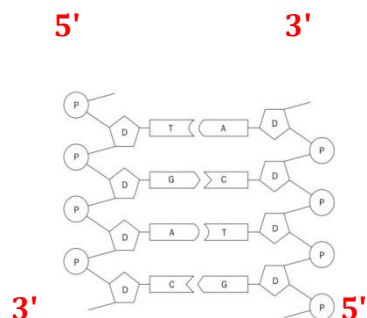
Chronią też związki chemiczne wchodzące w skład chloroplastów przed szkodliwym działaniem RFT (reaktywnych form tlenu), które utleniają wiele substancji pożytecznych dla komórki).



Ksantofile

1. Owoce ognika szkarłatnego.
2. Pozółkły liść wiśni, kiedy chlorofil ulega rozkładowi, uwidacznia się cała grupa karotenoidów, dlatego liście jesienią są kolorowe.
3. Zeaksantyna (ksantofil) warunkująca barwę ziarniaków kukurydzy.

4) porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA, z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych.



- zapis : 5' - TGAC -3'

Na końcu 5' znajduje się reszta fosforanowa (V), a na końcu 3' znajduje się grupa hydroksylowa (OH-) cukru.

Sekwencja – kolejność nukleotydów w łańcuch polinukleotydowym.

Zapisuje się ją od końca 5' do końca 3'.

- wiązania:

glikozydowe (deoksyryboza- zasada N) → nukleozyd

estrowe (nukleozyd- reszta P) → nukleotyd

3',5' fosfodiestrowe (P 5'nukleotydu 1- cukier nukleotydu 2)

wodorowe (zasada N- zasada N): A(2)T, G(3)C

Nukleotydy łączą się ze sobą za pomocą **wiązaniami**

- 3,5 - fosfodiestrowymi, które powstają między cukrem jednego nukleotydu a resztą fosforanową (V) drugiego. W ten sposób powstaje łańcuch polinukleotydowy, którego końce różnią się budową. Na końcu 5' znajduje się reszta fosforanowa (V), a na końcu 3' znajduje się grupa hydroksylowa (OH-) cukru.

oddziaływania hydrofobowe (między zasadami N jednego łańcucha)

Zasada komplementarności: A - T, G - C

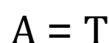
Reguła Chargaffa: A=T i C=G

Wiązanie wodorowe – pomiędzy zasadami azotowymi dwóch łańcuchów

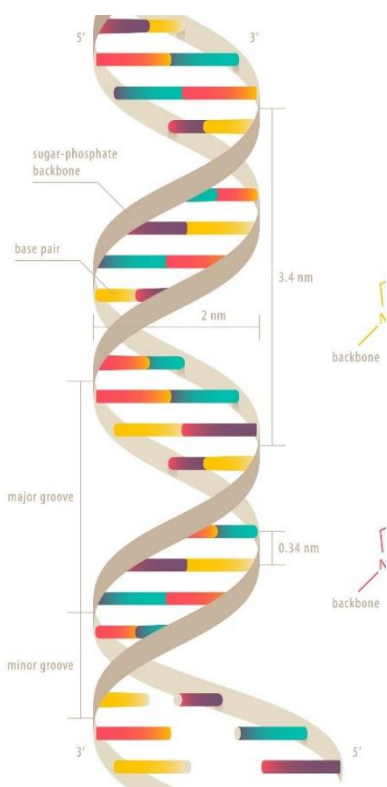
- pomiędzy cytozyną, a guaniną – **trzy** wiązania



- pomiędzy adeniną, a tyminą – **dwa** wiązania



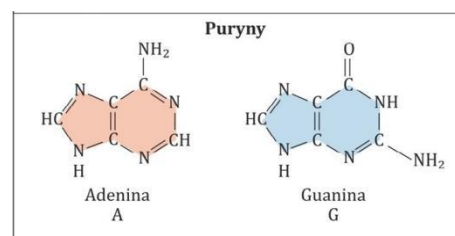
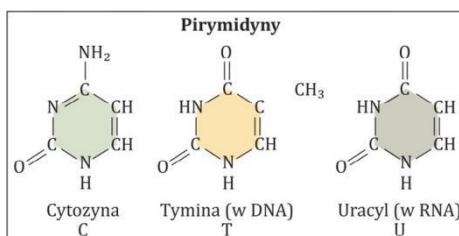
• charakteryzuje budowę chemiczną i budowę przestrzenną cząsteczek DNA i RNA



Nukleotydy są zbudowane z 5 pierwiastków (pierwiastków biogennych); węgiel, wodór, tlen, azot, fosfor. Każdy nukleotyd zbudowany jest z:

cukru pentozy – **ryboza** lub **deoksyryboza**,

zasady azotowej – adenina, tymina, uracyl, guanina lub cytozyna,



reszty fosforanowej (V) – od jednej do trzech

- **rybonukleotydy**, zawierają w swoim składzie **rybozę** oraz jedną z czterech zasad azotowych; adeninę, uracyl, guaninę lub cytozynę, oznacza się je za pomocą trzyliterowych skrótów, np. adenozyntrifosforan ATP,

- **deoksyrybonukleotydy**, zawierają w swoim składzie **deoksyrybozę** oraz jedną z czterech zasad azotowych; adeninę, **tyminę**, guaninę lub cytozynę, oznacza się je za pomocą czteroliterowych skrótów, np. deoksyadenozotrifosforan dATP

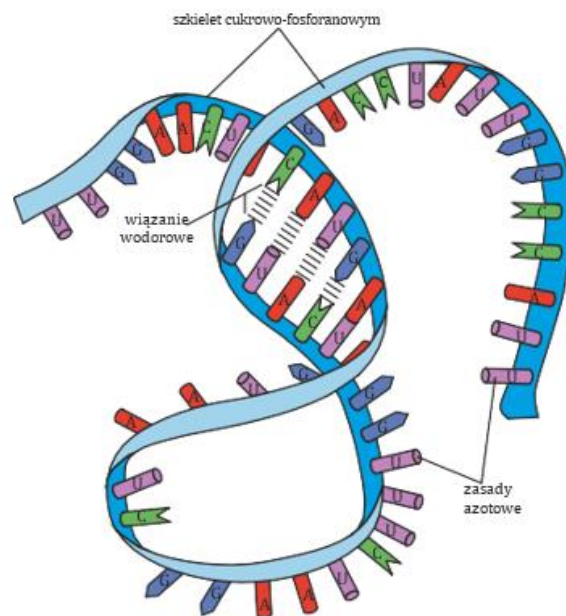
- porównuje budowę i rolę DNA (nośnik informacji genetycznej wszystkich org. i niektórych wirusów (ilość, liczba, rodzaj kolejność aminokwasów w poszczególnych białkach) i jej przekazywanie – replikacja (powielanie) z budową i rolą RNA

Funkcje DNA:

- **materiał genetyczny** organizmów i niektórych wirusów, geny zawierają informacje dotyczące sposobu syntezy białek lub cząsteczek RNA,
- **nośnik informacji genetycznej**, informacje zapisane jest „szyfrem”, czyli kodem genetycznym.

RNA – kwas rybonukleinowy w swoim składzie zawiera **rybozę** oraz jedną z czterech zasad azotowych. W komórkach występuje kilka rodzajów RNA. Trzy podstawowe, które występują w każdym organizmie to: mRNA, tRNA, rRNA.

Cząsteczki mRNA są **jednoniciowe**. W niektórych cząsteczkach mogą występować fragmenty dwuniciowe, powstałe na skutek łączenia się komplementarnych nukleotydów jednej nici.



Wszystkie org.:

odczytywanie inf. genet. → biosynteza białek:

mRNA- przenosi informację genetyczną z jądra do cytoplazmy- inf. o sekwencji aminokwasów na rybosomy, kodujący 5 %

- **mRNA** = informacyjne RNA - przenosi informację genetyczną z jądra komórkowego do cytozolu,

tRNA- transportuje aminokwasy na rybosomy (tam synteza białek

- **tRNA** = transportujący RNA transportuje aminokwasy do rybosomów oraz uczestniczy we włączaniu aminokwasów w łańcuch polipeptydowy

rRNA- buduje rybosomy

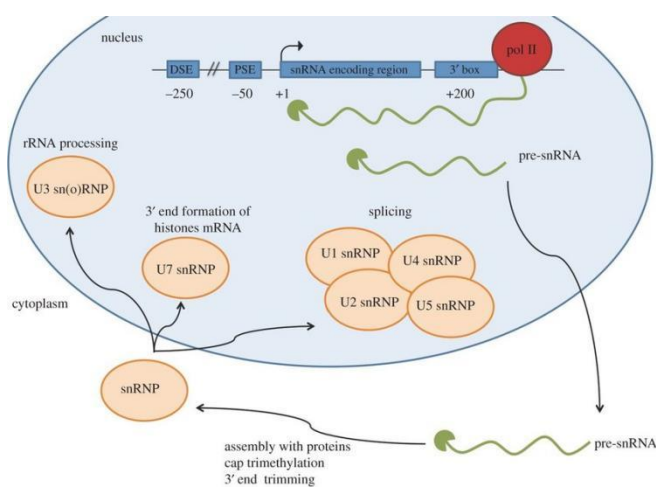
- **rRNA** = rybosomowy RNA – wchodzi w skład podjednostek rybosomalnych.

Tylko org. eukariotyczne: funkcja regulatorowa:

snRNA- dojrzewanie nowo powstałego mRNA

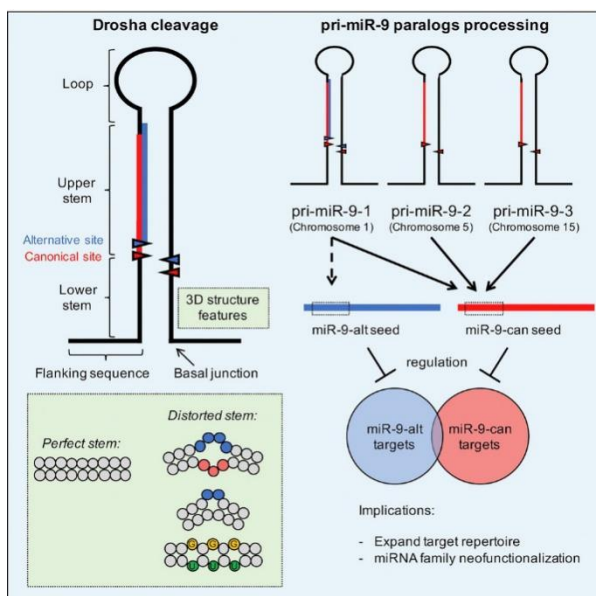
snRNA

– bierze udział w procesie modyfikacji i dojrzewania nowo powstającego mRNA. Bierze udział w wycinaniu intronów i łączeniu egzonów.



siRNA, miRNA- degradacja niepotrzebnego mRNA, regulacja odczytywania inf. genet

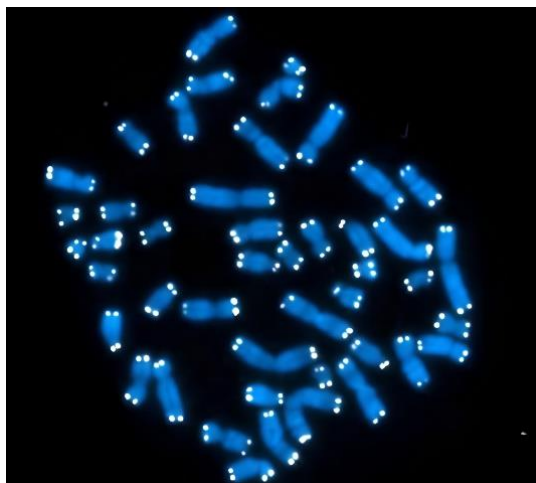
- ułatwiają degenerację cząsteczek mRNA, biorą udział w regulacji odczytywania informacji genetycznej



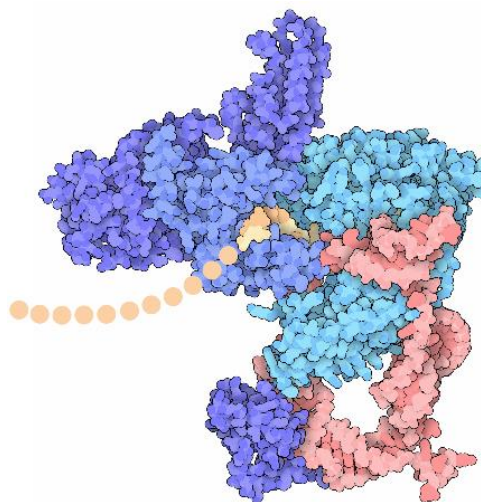
RNA telomerazy- zapewnia stabilność chromosomów

Telomerazy

– Katalizują syntezę końców telomerowych w chromosomach eukariotycznych; enzym przeprowadzający syntezę telomerów na podstawie własnej matrycy, zapobiegając w ten sposób skracaniu chromosomów.



46 ludzkich chromosomów zaznaczonych na niebiesko. Telomery widoczne w postaci białych punktów.



Telomeraza.