

ENCYKLOPEDIA BIOLOGIA



Po raz pierwszy:

Pełen zakres wiadomości wymaganych w szkole

Teksty łatwe do zapamiętania

Zgodne z programem i wymaganiami nauczycieli

Atrakcyjne mapy, wykresy, tabele, ilustracje

Biologia

Wydanie II poprawione

Autorzy haseł:

Ewa Sołtys, Paweł Tuliński, Piotr Bonarek, Maciej Szuryn,
Małgorzata Twardowska, Grażyna Kucharczyk,
Grażyna Łętocha, Krystyna Stypińska, Joanna Fuerst

Redakcja merytoryczna:

Ewa Sołtys,
Michał Rokicki

Redaktor prowadzący:

Agnieszka Nawrot

Korekta:

Zespół redakcyjny Wydawnictwa Greg

Rysunki:

Małgorzata Twardowska,
Zbigniew Urbanik

ISBN 978-83-7327-756-4

© Copyright by Wydawnictwo „GREG”
Kraków

31-979 Kraków, ul. Klasztorna 2B
tel. (12) 680-15-50
www.greg.pl

Księgarnia internetowa: www.greg.pl

Wszystkie prawa zastrzeżone.

Żadna część niniejszej publikacji nie może być reprodukowana
lub przedrukowana bez pisemnej zgody Wydawnictwa „GREG”.
Dotyczy to także przenoszenia danych do systemów komputerowych,
wykonywania fotokopii i mikrofilmów.

Skład i łamanie: BROS

Opracowanie graficzne: BROS

Projekt okładki: Grzegorz Więczkiewicz

ENCYKLOPEDIA BIOLOGIA

DROGI CZYTELNIKU

Niniejsza Encyklopedia stanowi kompendium wiedzy z zakresu biologii jako nauki przyrodniczej i interdyscyplinarnej, korzystającej z dorobku innych dziedzin (fizyki, chemii), znajdującej szerokie zastosowanie praktyczne (medycyna, rolnictwo).

Biologia jest nauką szczególnie bliską człowiekowi, ponieważ pozwala mu zrozumieć zasady organizacji świata żywego, poznać prawidłowości nim rządzące, dzięki którym on sam może funkcjonować. Jest również dziedziną eksperymentalną, która obecnie rozwija się najprężniej i dzięki dokonaniom której można podnosić poziom życia.

Książka, którą trzymasz w ręku, przeznaczona jest dla uczniów gimnazjum i liceum oraz studentów i miłośników szczególnie zainteresowanych tą problematyką. Omówiono tu zagadnienia z zakresu obowiązujących programów nauczania, obejmujące podstawy **botaniki, zoologii, fizjologii, genetyki** oraz **ekologii**, wraz z szeroko pojętą **profilaktyką zdrowotną i higieną**. Dodatkowo uwzględniono tematy wykraczające poza program, związane z dynamicznie rozwijającymi się dziedzinami, jakimi są biologia molekularna i biotechnologia.

Encyklopedia zbiera, aktualizuje i poszerza informacje zawarte w podręcznikach szkolnych. Pomaga usystematyzować i uzupełnić wiadomości z danej dziedziny przyszłym **maturzystom** oraz **kandydatom na uczelnie wyższe** medyczne (lub pokrewne). Stanowi także **źródło informacji dla uczniów** pragnących związać swoją przyszłość z biologią jako dyscypliną doświadczalną, zapoznając ich z metodami i technikami stosowanymi w pracy naukowej.

Pozycja ta może stanowić również **pomoc dydaktyczną** dla słuchaczy pierwszych lat studiów i nauczycieli. Przedstawione przez autorów definicje obszernie omawiają wszelkie mikro- i makroskopowe przejawy życia na ziemi, począwszy od budowy cząsteczek chemicznych a skończywszy na procesach zachodzących na skalę globalną. Autorzy korzystali z najaktualniejszych źródeł informacji, dzięki czemu udało im się przybliżyć budowę i funkcjonowanie organizmów żywych na różnym poziomie organizacji i zaawansowania ewolucyjnego. Tłumaczą także ich zmienność, drogi rozwoju oraz interakcje zachodzące pomiędzy nimi samymi oraz otaczającym je środowiskiem.

Ze względu na encyklopedyczny charakter tej publikacji opracowane hasła ułożone są w porządku alfabetycznym, co pozwala na szybkie dotarcie do omówień, wzbogaconych rysunkami i literaturą źródłową. Liczne rysunki, zdjęcia i tabele pomagają szybciej zrozumieć i przyswoić przedstawione zagadnienia.

Życzymy zatem miłej lektury

Autorzy
i
Wydawnictwo Greg



a

α -AMYLAZA → **ptalina**

ABERRACJE CHROMOSOMOWE – wszelkie zmiany ilości (aneuploidia, poliploidia) lub struktury (delecja, duplikacja, inwersja, translokacja) *chromosomów* widziane w mikroskopie, które są odstępstwem od prawidłowego *kariotypu* danego organizmu. Najmniejsze zmiany w wyglądzie chromosomów, jakie można stwierdzić w analizie mikroskopowej to ok. 4Mb (mega par zasad). Obejmują zazwyczaj szereg genów skupionych w niedalekiej odległości od siebie.

ABIogeneza → **samoródtwo**

ABIOTYCZNE CZYNNIKI – nieożywione, fizyczne czynniki siedliska wpływające na organizmy, np. temperatura, gleba, dostępność wody, natężenie światła.

ABSCYSYNOWY KWAS (ABA, z ang. *abscisic acid*) – przedstawiciel jednej z klas hormonów roślinnych (fitohormonów), pod względem chemicznym należący do seskwiterpenów. Syntezowany jest głównie w dojrzałych liściach, owocach, ale też w korzeniach, nasionach i pąkach, w trakcie przemian szlaku kwasu miewalonowego. Jest odpowiedzialny za regulację wielu procesów

zachodzących w roślinie, jego aktywność związana jest między innymi z odpowiedzią roślin na warunki stresowe spowodowane niedoborem wody, niską temperaturą czy wysokim zasoleniem. Przykładowo w sytuacji stresu wodnego (niedoboru wody) ABA powoduje zamykanie aparatów szparkowych, w konsekwencji czego następuje zmniejszenie transpiracji (parowania) i zahamowanie dalszej utraty wody przez roślinę. Bierze udział w regulacji ekspresji specyficznych genów, indukuje wytwarzanie niektórych składników ściany komórkowej oraz akumulację w komórkach związków pełniących ochronną rolę w sytuacji odwodnienia. Hormon ten ponadto reguluje procesy morfogenezy (kształtowania się ciała roślin), wzrostu i starzenia, więdnienia kwiatów, opadania owoców i liści, wejścia w fazę spoczynku przez rośliny wieloletnie i przystosowania do niskich temperatur (przetrwanie okresu zimy).

Literatura:

J. Kopcewicz, S. Lewak (red.): *Fizjologia roślin*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

ABYSAL (abisal) – najgłębsza strefa życia w morzach i oceanach, do której nie dociera światło. Obejmuje strefę poniżej 1000–2000 m i dno oceaniczne. Wśród organizmów abysalu dominują mułozęrcy, filtratory i drapieźnicy, np. wieloszczety, małże, ukwiały.

A ACETYLOCHOLINA – drobnocząsteczkowy związek chemiczny, będący przekaźnikiem nerwowym (neurotransmiterem), uczestniczący w przekazywaniu impulsu nerwowego w **synapsach** chemicznych, czyli typie połączeń pomiędzy sąsiadującymi **neuronami** (komórkami nerwowymi), a także w połączeniach nerwowo-mięśniowych, gdzie jest wydzielana przez neurony ruchowe, unerwiające mięśnie szkieletowe (**mięśnie poprzecznie prążkowane**), co w konsekwencji prowadzi do inicjacji **skurczu mięśnia**. W przeciwieństwie do aktywującego działania na skurcz mięśni szkieletowych w przypadku mięśnia sercowego acetylocholina działa hamująco, co prowadzi do zmniejszenia częstości pracy serca. Neuroprzekaźnik ten jest także uwalniany przez neurony wegetatywnego układu nerwowego oraz przez niektóre komórki nerwowe w mózgu. Po przyłączeniu i interakcji ze specyficznym receptorem, znajdującym się w błonie komórki postsynaptycznej, acetylocholina jest rozkładana przez enzym cholinesterazę.

Niedobór acetylocholinę zdaje się odgrywać znaczącą rolę w generowaniu objawów **choroby Alzheimera**.

Literatura:

1. R., C. Carson, J., N. Butcher, S. Mineka: *Psychologia zaburzeń*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003.
2. E., P. Salomon, L., R. Berg, D., W. Martin, C., A. Villee: *Biologia*, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1996.

ACETYLO-CoA – acetylokoenzym A, aktywny octan, związek zbudowany z koenzymu A oraz grupy acetylowej. Służy jako nośnik energii metabolicznej w komórkach, uczestniczy w wielu procesach metabolicznych zachodzących w organizmie, m.in. bierze udział w procesach metabolizmu węglowodanów (cukrów), kwasów tłuszczowych i pewnych aminokwasów, jest substratem do syntezy cholesterolu oraz innych związków steroidowych, a także roślinnych karotenoidów. Większość substratów energetycznych (aminokwasów, cukrów i kwasów tłuszczowych) jest włączanych do cyklu Krebsa (cyklu kwasu cytrynowego lub cyklu kwasów trójkarboksylowych) właśnie w postaci acetylo-CoA. Pierwszą reakcją tego cyklu jest kondensacja acetylokoenzymu A ze szczawiooctanem, co prowadzi do wytworzenia kwasu cytrynowego. Aktywny octan powstaje m.in. w wyniku oksydacyjnej dekarboksylacji wytwarzanego w glikolizie pirogronianu – jest to zatem reakcja, będą-

ca ogniwem łączącym glikolizę oraz cykl kwasu cytrynowego.

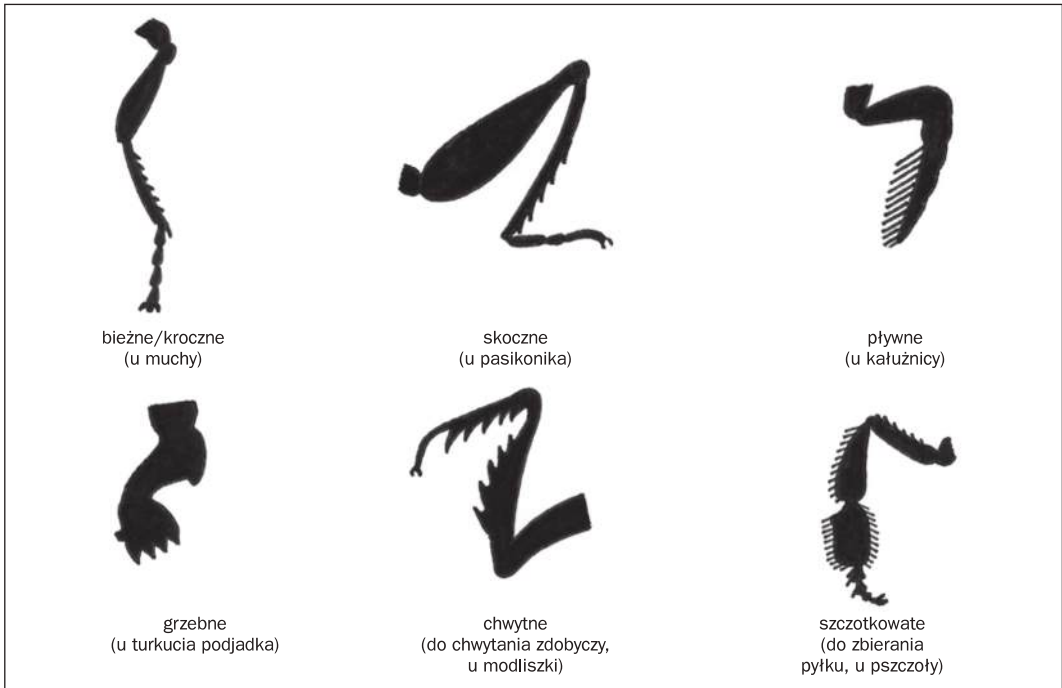
Literatura:

1. L. Stryer.: *Biochemia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2. J. Kopcewicz, S. Lewak (red.): *Fizjologia roślin*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

ACTH → **Adrenokortykotropowy hormon**

ACYDOFILE (acidofile) – organizmy żywe, kwasolubne, np. rośliny preferujące gleby zakwaszone, dla których optymalnym warunkiem bytowania są środowiska o odczynie kwaśnym, czyli pH poniżej 7. Są nimi niektóre bakterie, glony, torfowce, wrzosa, borówka, żurawina oraz szczaw polny. Są wskaźnikami zakwaszenia. Ze zwierząt do a. należą np. węgorz octowy, niektóre wioślarki.

ADAPTACJA, przystosowanie – dopasowanie struktury lub funkcji organizmu, występujące pod wpływem zmian środowiska, zwiększające szanse na przeżycie i wydanie większej ilości potomstwa. Powstające w żywym organizmie zmiany mogą mieć charakter dziedziczny i niedziedziczny. Przystosowanie fenotypowe dotyczy zmian osobniczych, nie jest przenoszone na następne pokolenia, może być długo- i krótkotrwałe. Umożliwia je plastyczność strukturalna niektórych organów (np. zmiana wielkości źrenicy pod wpływem światła) i zmienność genetyczna każdego organizmu, który potrafi, w odpowiedzi na bodziec środowiska, różnicować ekspresję genów. Przykładami są: opalenizna powstająca pod wpływem promieniowania UV, powstanie odporności immunologicznej pod wpływem zakażenia, wykształcanie wiotkich, dużych liści u roślin rosnących w cieniu, zwiększenie ilości erytrocytów we krwi podczas pionowego przemieszczania się i wiele innych. Adaptacje genotypowe dotyczą całych populacji, stanowią istotę ewolucji wszelkich organizmów żywych. Przystosowanie genotypowe wynika z działania doboru naturalnego bądź sztucznego, który, poprzez eliminację niekorzystnych cech, doprowadza do przetrwania najkorzystniejszych w danym środowisku genotypów. Powstające w genach zmiany mogą przejawiać się na poziomie zachowań, morfologii czy anatomii organizmów, np. redukcja liści u roślin pustynnych, przekształcenie kończyn w płetwy u walen, powstanie echolokacji u zwierząt żyjących w ciemności, ochronne barwy



Ryc. 1 Przystosowanie kształtów odnóży owadów do trybu życia (spełnianej funkcji)

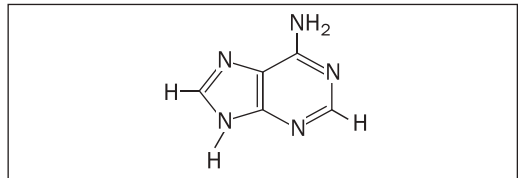
ciała (mimetyzm), jad węży, służący zdobywaniu pokarmu, pancerze ochronne wielu zwierząt (śliski, żółwie, pancerniki) i inne. Jednym z bardziej spektakularnych przykładów efektów działania doboru w ewolucji jest radiacja adaptatywna (przystosowawcza), czyli wykształcenie z jednej linii rodowej wielu różnorodnych form przystosowanych do różnych warunków życia. Radiacja adaptatywna jest często wynikiem zajęcia nowych środowisk, przykładem są „zięby Darwina” na wyspach Galapagos, czy różnorodność pielęgnic (*Cichlidae*) w jeziorach wschodniej Afryki. Oczywiście nie wszystkie obserwowane cechy organizmów można uznać za adaptacje. Wiele z nich jest efektem ubocznym prawdziwych procesów przystosowawczych. Zmiana barwy liści jesienią w strefie umiarkowanej jest wywołana wycofywaniem z liści, przed ich opadnięciem, składników odżywczych. W tym przypadku przystosowanie drzew do zimowania spowodowało wystąpienie cechy zmiany barwy liści. Pozwala ona podziwiać piękne widoki jesienią, ale nie ma znaczenia dla przeżycia rośliny. Trzeba pamiętać równocześnie, że powstałe przystosowanie nie jest najlepszym z możliwych, ale najlepszym wobec możliwości, jakimi dysponuje organizm. Jednakże możliwość założenia, że badana cecha jest efektem najlepszego przysto-

sowania, jest bardzo skuteczna jako metoda badawcza. (Ryc. 1)

Literatura:

H. Krzanowska, A. Łomnicki (red.): *Zarys mechanizmów ewolucji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.

ADENINA – jedna z zasad azotowych, należąca do puryn, występująca w DNA i RNA oraz w innych związkach pochodzenia nukleotydowego, np. ATP. Oznaczana jest literą A i tworzy komplementarną parę z tyminą (T), połączoną dwoma wiązaniami wodorowymi w DNA i z uracylem w drugorzędowej strukturze RNA.



ADENOZYNA – jeden z nukleozydów, związek złożony z cukru rybozy oraz adeniny – purynowej zasady azotowej. W wyniku przyłączenia do cząsteczki rybozy w adenozylinie reszty kwasu fosforowego powstaje rybonukleotyd adeninowy – jedna z cegiełek budujących RNA (kwasy rybonukleinowe). Związkiem o podobnej budowie do adenozy-

Any jest deoksyadenozyna – zawiera ona w cząsteczce pięciowęglowy cukier: deoksyrybozę zamiast rybozy. Deoksyadenozyna wchodzi w skład deoksyrybonukleotydu adeninowego – jednego ze związków budujących cząsteczki kwasów deoksyrybonuklenowych (DNA), pełniących funkcję nośnika informacji genetycznej.

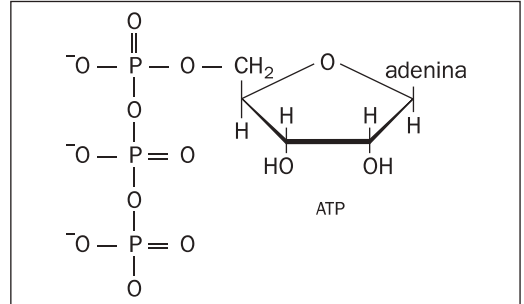
Literatura:

L. Stryer: *Biochemia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.

ADENOZYNOTRÓJFOSFORAN – ATP, związek pełniący rolę komórkowego donora energii dla wielu procesów zachodzących w organizmach żywych. Cząsteczka ATP zbudowana jest z cukru rybozy (należącej do pentoz), adeniny (purynowej zasady azotowej) i trzech reszt fosforanowych. We wszystkich komórkach ATP jest wytwarzany w wyniku utleniania związków organicznych w procesie oddychania komórkowego, zachodzącym w mitochondriach, głównie podczas transportu elektronów w łańcuchu oddechowym – jest to tzw. fosforylacja oksydacyjna. Ponadto energia słoneczna pochłaniana przez organizmy fotoautotroficzne może być wykorzystywana do syntezy ATP. Związek ten jest jednym z produktów fazy świetlnej fotosyntezy. W fazie ciemnej, w cyklu Calvina-Bensona zostaje on spożytkowany do wbudowania dwutlenku węgla w związki organiczne. Wiązania pomiędzy dwiema ostatnimi grupami fosforanowymi w cząsteczce ATP są nietwałe i łatwo mogą ulegać rozerwaniu. Reakcję tę katalizują fosfatazy. Odłączenie jednej grupy fosforanowej prowadzi do rozpadu ATP do ADP (adenozynodwufosforanu) i fosforanu nieorganicznego. Odłączenie od ADP kolejnej grupy fosforanowej prowadzi do powstania AMP (adenozynomonofosforanu). Energia uzyskana w wyniku hydrolizy ATP jest wykorzystywana w wielu procesach zachodzących w komórkach, np.: w transporcie aktywnym jonów przez błony biologiczne, skurczu mięśni, transporcie wewnątrzkomórkowym, ruchu rzęsek i wici, syntezie białek i wielu innych związków obecnych w komórkach. Odłączenie grupy fosforanowej od ATP jest reakcją egzoergiczną – reakcja ta może zatem być sprzężona z wieloma reakcjami wymagającymi nakładu energii (reakcjami endoergicznymi). Adenozynotrójfosforan nie może być przechowywany w komórce przez dłuższy okres czasu – reakcje syntezy i hydrolizy ATP przebiegają ciągle w organizmach żywych.

ATP jest także prekursorem ważnej cząsteczki sygnałowej – cyklicznego 3',5'-adenozynomonofosforanu (cAMP).

Związkiem podobnym do ATP, także służącym w przypadku niektórych procesów jako nośnik energii metabolicznej jest guanozynotrójfosforan – GTP.



Ryc. 2 Wzór cząsteczki ATP

Literatura:

1. L. Stryer: *Biochemia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2. E., P. Salomon, L., R. Berg, D., W. Martin, C., A. Villee: *Biologia*, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2000.

ADH – hormon antydiuretyczny, inaczej 8-argininowazopresyna, zwana popularnie wazopresyną. Hormon peptydowy powstający w podwzgórzu, a magazynowany i uwalniany w tylnym płacie przysadki. Jego główną funkcją jest stymulowanie zwrotnego wchłaniania (resorpcji) wody i jonów sodu z dystalnych cewek nerkowych (kanalików zbiorczych), co prowadzi do zagęszczenia moczu. ADH wpływa również na kurczenie się mięśni gładkich naczyń krwionośnych, co wiąże się ze wzrostem ciśnienia tętniczego krwi. Deficyt wody w organizmie powoduje wzmożone wydzielanie hormonu antydiuretycznego, co zmniejsza ryzyko odwodnienia. Niedobór hormonu antydiuretycznego powoduje wydalanie bardzo dużych ilości silnie rozcieńczonego moczu i ciągłe uczucie pragnienia. Schorzenie to, zwane moczówką prostą, leczone jest przez podawanie pacjentom syntetycznego homologu wazopresyny – 1-deamino-8-D-argininowazopresyny.

Literatura:

1. E., P. Salomon, L., R. Berg, D., W. Martin, C., A. Villee: *Biologia*, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2000.
2. L. Stryer: *Biochemia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.

ADKRUSTACJA – tworzenie się na zewnętrznej powierzchni ściany komórkowej pierwotnej dodatkowej warstwy, zbudowanej z różnego typu związków organicznych. Taka dodatkowa warstwa może zwiększać odporność komórki na uszkodzenia mechaniczne, zmniejszać jej przepuszczalność dla wody lub powietrza czy też zapobiegać wnikaniu drobnoustrojów. Substancje adkrustujące ścianę komórkową mogą mieć charakter tłuszczowy (kutyna, wosk i suberyna), cukrowy (śluzy i gumi, kazoza) lub być bardziej skomplikowane pod względem budowy chemicznej (występująca u grzybów, glonów, paprotników i mszaków sporopolenina, będąca mieszaniną cukrów, tłuszczów, białek i ligniny). Zarówno adkrustacja (powlekanie), jak i inkrustacja (wnikanie) ściany komórkowej są ważnymi przystosowaniami – pozwalają na osiąganie większych rozmiarów oraz umożliwiają życie w środowisku lądowym.

Literatura:

J. Kopcewicz, S. Lewak (red.): *Fizjologia roślin* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

ADRENALINA – epinefryna, neuroprzebieżnik i główny hormon rdzenia nadnercza, należący do grupy katecholamin (amin biogennych), stymulujący współczulny (sympatyczny) układ nerwowy. Odgrywa główną rolę w reakcji na stres. U człowieka i innych kręgowców, w sytuacjach zagrożenia, układ współczulny poprzez wydzielanie adrenaliny, przygotowuje organizm do reakcji walki lub ucieczki: następuje przyspieszenie czynności serca i zwiększenie przepływu krwi przez mięśnie, podnosi się poziom cukru we krwi, co zwiększa wytwarzanie energii, rozszerzają się źrenice (przepuszczenie większej ilości światła), a w wyniku odpływu krwi skóra kurczy się i blednie, co zmniejsza podatność na zranienie.

Adrenalina występuje również w roślinach.

Literatura:

1. L. Stryer: *Biochemia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2. E., P. Salomon, L. R. Berg., D., W. Martin, C., A. Villee: *Biochemia* MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2000.

ADRENERGICZNY NEURON – neuron, którego zakończenie synaptyczne uwalnia noradrenalinę (mediator chemiczny). Adrenergiczne neurony występują w autonomicznym układzie nerwowym i mają długie, bezmielinowe włókna. Stanowią pozazwojową część układu współczul-

nego (sympatycznego). Pozostałe włókna układu autonomicznego uwalniają acetylocholinę. Są to włókna cholinergiczne.

ADRENOKORTYKOTROPOWY HORMON (ACTH, kortykotropina) – polipeptyd

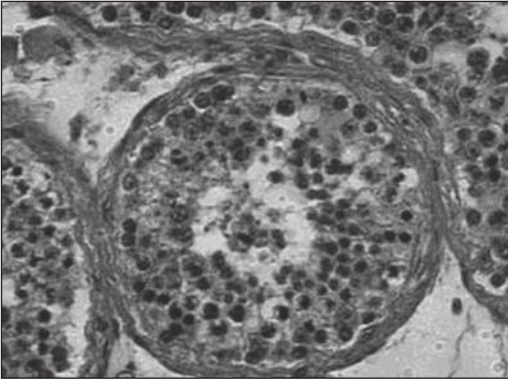
zbudowany z 39 aminokwasów, wytwarzany przez komórki gruczolowe przedniego płata przysadki mózgowej. Pobudza korę gruczołu nadnerczowego do wydzielania kortyzolu i słabo działających androgenów. Funkcją ACTH jest też stymulowanie przemiany cholesterolu w pregnenolon, prekursor wszystkich hormonów steroidowych (mineralokortykoidów, np. aldosteronu, androgenów nadnerczowych oraz glikokortykoidów). Jest uwalniany pulsacyjnie, pod wpływem hormonu podwzgórza – kortykolibereliny (CRH), w odpowiedzi na niskie stężenie glikokortykoidów we krwi. ACTH, kortyzol i inne kortykosteroidy (również steroidy egzogene), krążąc we krwi, wywołują na zasadzie sprzężenia zwrotnego hamowanie wydzielania CRH i ACTH. Sprzężenie CRH- ACTH-kortyzol wpływa na procesy metaboliczne i odpowiedź fizjologiczną organizmu na długotrwałe sytuacje stresowe. ACTH jest głównym regulatorem wzrostu i działania kory nadnerczy. Przy braku wydzielania ACTH kora nadnerczy ulega zanikowi i wydzielanie kortyzolu ustaje. Wydzielany przez niektóre neurony podwzgórza pełni również rolę *neuroprzebieżnika*. Prawidłowe stężenie ACTH w osoczu człowieka wynosi 10–80 pg/ml i podlega dobowym wahaniom.

Literatura:

1. W. Z. Traczyk: *Fizjologia człowieka w zarysie*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000.
2. *Encyklopedia* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

AEROBY, TLENOWCE – organizmy żyjące wyłącznie w obecności tlenu, którego używają w procesie oddychania jako ostatecznego akceptora elektronów w łańcuchu oddechowym. Do aerobów zaliczamy niemal wszystkie organizmy żyjące na ziemi, z wyjątkiem niektórych bakterii, grzybów, czy pasożytów wewnętrznych, które stanowią osobną grupę anaerobów.

AGAR-AGAR (w skrócie agar) – wielocukier występujący u krasnorostów zawierający galaktozę, resztę siarczanową jak również jony magnezu i wapnia. Agar jest podstawowym składnikiem stałego podłoża mikrobiologicznego do hodowli drobnoustrojów. Agar jest rozpuszczalny w tempe-



Ryc. 269 **Spermatogeneza – przekrój poprzeczny przez kanalik nasienny. Zdjęcie wykonane za pomocą mikroskopu świetlnego**

przez androgeny (hormony męskie) i szereg czynników wzrostowych. U człowieka trwa ok. 2,5 m-ca.

Spermatocytogeneza obejmuje serie (u ssaków 6) synchronicznych podziałów mitotycznych, połączonych mostkami cytoplazmatycznymi, *spermatogoniów* (diploidalne, $2n4c$). Przesuwając się w kierunku światła kanalika nasiennego ulegają wzrostowi i przekształceniu w spermatocyty I rzędu. Te podlegają następnie I podziałowi redukcyjnemu (mejozie, $2n2c$) na dwa haploidalne spermatocyty II rzędu (z haploidalną liczbą

chromosomów). Kolejny – II podział mejotyczny (wyrównawczy) prowadzi do powstania czterech spermatyd ($1n1c$), które dojrzewając przekształcają się w plemniki (spermiogeneza). Dochodzi do wytworzenia proakrosomu, a następnie dojrzałego akrosomu; kondensacji DNA, utworzenia witeki. Zdolność do ruchu plemniki nabywają po przejściu do nadjądrza. (Ryc. 270)

Literatura:

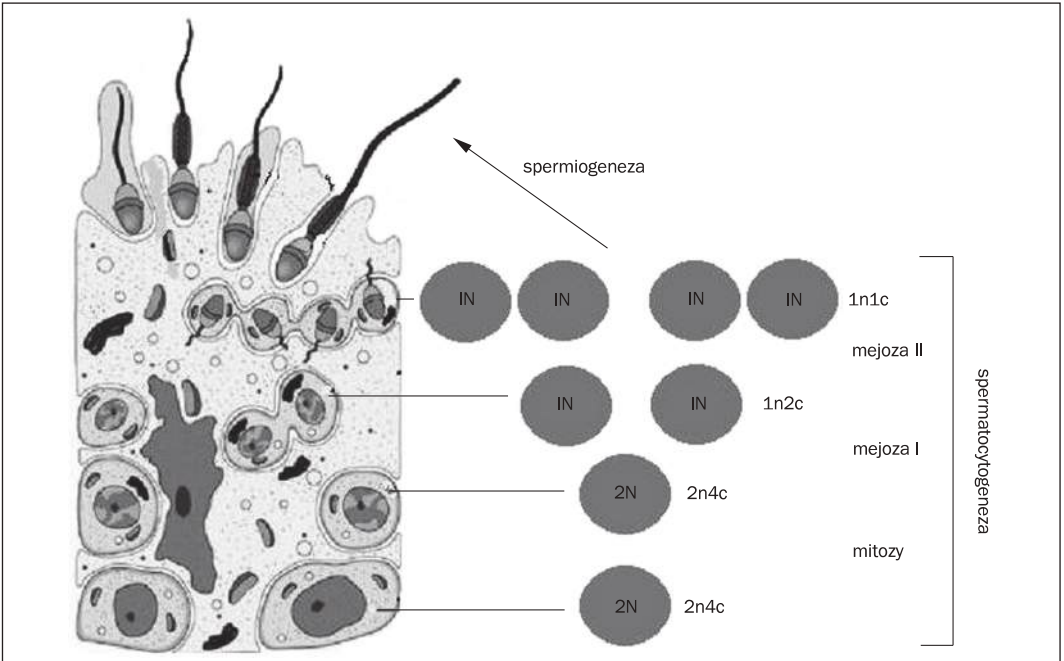
E., P. Salomon, L., R. Berg, D., W. Martin, C., A. Villee: *Biologia*, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2000.

SPERMATOGONIUM – komórka macierzysta plemników. Spermatogonia powstają jeszcze w czasie embriogenezy jako komórki nabłonkowe wyściełające kanaliki nasienne jąder. Są diploidalne. W okresie dojrzewania płciowego podlegają procesowi spermatogenezy.

SPERMATOZOID → plemnik

SPERMATOZOON → plemnik

SPERMATYDA – komórka powstająca po mejozie ze spermatocyty. Spermatydy odżywiane są przez komórki Sertoliego jąder, różnicując się i dojrzewając w plemniki w procesie spermiogenezy.



Ryc. 270 **Spermatogeneza – schemat**

SPERMIOGENEZA – proces przekształcania spermatyd w plemniki. Zmiany te rozpoczynają się po spermatogenezie i prowadzą do utworzenia z kulistych spermatyd w pełni ukształtowanych plemników.

SPLĄTEK – młodociane, krótkotrwałe stadium w rozwoju gametofitu mszaków. Splątek powstaje z kiełkującego zarodnika i ma postać nitkowatej lub blaszkowatej plechy. Na splątku powstają pączki, z których rozwijają się ulistnione łodyżki gametofitów. Po wytworzeniu właściwego gametofitu splątek ginie.

SPLOTY NERWOWE – miejsca, gdzie następuje rozszczepianie się i łączenie gałązek nerwów rdzeniowych lub nerwów układu autonomicznego. Ze splotów nerwowych odchodzą nerwy czuciowe, ruchowe i mieszane. Sploty mogą też zawierać zwoje nerwowe. Przykładem splotu nerwowego jest splot słoneczny.

SPOIDŁO WIELKIE – ciało modzelowate – część kresomózgowia. Spoidło wielkie jest utworzone z włókien nerwowych łączących półkule kresomózgowia. Umożliwia komunikację między półkulami.

SPOJÓWKA – gładka i zawsze wilgotna błona śluzowa pokrywająca gałkę oczną oraz wewnętrzną powierzchnię powiek. Na brzegu powiek spojówka zrasta się ze skórą. W spojówce rozsiadane są drobne, zwilżające ją gruczoły łzowe.

SPONGINA – substancja białkowa budująca szkielety gąbek. Gąbki o szkieletach sponginiowych po obumarciu znajdują zastosowanie jako naturalne gąbki kosmetyczne.

SPORA → **zarodnik**

SPORANGIUM → **zarodnia**, → **makrosporangium**, → **mikrosporangium**

SPOROCYSTA – forma przetrwalna pojawiająca się w stadium rozwojowym zarodźca malarii w ciele komara. U przywr sporocysta to larwa żyjąca w organizmie żywiciela pośredniego (np. ślimak). Ze sporocysty na drodze partenogenezy powstają redie lub cerkarie.

SPOROFIL → **liść zarodnionośny**

SPOROFILOSTAN – kłos zarodnionośny – skupienie liści zarodnionośnych na szczycie pędu. Kłosa zarodnionośne występują u paprotników, np. skrzypów i widłaków. Odpowiednikiem sporofilostanu u roślin nasiennych jest kwiat.

SPOROFIT – pokolenie bezpłciowe w cyklu rozwojowym roślin. Sporofit rozwija się z zygoty, powstającej po połączeniu się gamet, jest więc **diploidalny**. Sporofit rozmnaża się za pomocą zarodników (mejospory), które powstają w sporangiach, a u nasiennych w woreczkach pyłkowych i ośrodkach załążków (odpowiedniki sporangiów). Sporofit jest u większości roślin pokoleniem dominującym i obserwuje się tendencję do komplikacji jego budowy.

SPORYSZ – rozkowaty, czarnofioletowy przetrwalnik buławinki czerwonej (pasożytniczy grzyb – workowiec). Ze względu na zawartość alkaloidów sporysze wykorzystuje się w farmakologii do produkcji leków obkurczających naczynia krwionośne i pobudzających skurcze mięśni gładkich.

SPÓJNOŚĆ → **kohezja**

SPÓŁKOWANIE → **kopulacja**

SPRZĘŻENIE ZWROTNE – wzajemna kontrola dwóch zjawisk, która zapewnia samoregulację układu. Sprzężenia zwrotne są mechanizmami regulującymi wydzielanie hormonów, np. hormon tyreotropowy, wydzielany przez przysadkę mózgową działa stymulująco na tarczycę, pobudzając ją do produkcji tyroksyny. Wysoki poziom tyroksyny we krwi działa hamująco na przysadkę mózgową i powoduje zmniejszenie produkcji hormonu tyreotropowego. To ogranicza wydzielanie tyroksyny przez tarczycę i po pewnym czasie jej poziom we krwi się obniża. Jest to sygnałem dla przysadki mózgowej do wznowienia produkcji hormonu tropowego i albo cykl się powtarza, albo ustala się stan równowagi między tyreotropiną a tyroksyną. Podobne mechanizmy działają też w ekologii, np. wzrost liczebności populacji roślinożercy pociąga za sobą wzrost pogłowia drapieżcy. Nadmierne przetrzebieenie populacji ofiary przez dużą ilość drapieżców pociąga za sobą spadek liczebności populacji drapieżcy. To stwarza

możliwość odbudowy populacji roślinożercy (ofiary) i cykl się powtarza. Dwa opisane powyżej sprzężenia to sprzężenia zwrotne ujemne – odpowiedź wpływa hamująco na bodziec. Sprzężenie zwrotne dodatnie polega na wzajemnym wzmacnianiu się zjawisk, np. laktacja jest podtrzymywana przez częste ssanie.

SROM – zewnętrzna część żeńskiego układu rozrodczego. W skład sromu wchodzi: wargi sromowe większe i mniejsze, okalające wejście do pochwy, oraz łechtaczka.

SSAKI (Mammalia) – gromada stałocieplnych → kręgowców, których ciało pokryte jest → włosami, należą do owodniowców. Współcześnie do ssaków zaliczamy **4630 gatunków** zgrupowanych w 20 rzędach, które dzieli się na trzy grupy: **stekowce, torbacze** i → **łożyskowce**. Pierwsze ssaki pojawiły się pod koniec triasu, ok. 220 mln lat temu i wyewoluowały z gadów ssakokształtnych, których przodkami były gady z grupy *Synapsida*. Jednak gwałtowny rozwój ssaków, nastąpił dopiero po zakończeniu ery mezozoicznej.

Pokrycie ciała ssaków stanowią włosy, główny wytwór naskórka. U większości gatunków budują one zwartą pokrywę zwaną sierścią lub futrem, u niewielu nastąpiła redukcja owłosienia, np. u słoni, hipopotamów czy waleni. W skórze licznie występują gruczoły potowe, łojowe oraz gruczoły mleczne, produkujące mleko, będące pokarmem dla młodych, wydzielinę charakterystyczną wyjątkowo dla tej gromady zwierząt. Ujścia gruczołów mlecznych znajdują się w sutkach, które występują u obu płci, jednak w przypadku samców są zredukowane. Warstwa sierści stanowi materiał izolacyjny, którego grubość może być regulowana stroszeniem włosów. W przypadku waleni jej rolę przejęła warstwa tłuszczu umiejscowiona pod skórą. → Szkielet ssaków jest silnie skostniały, → czaszka łączy się z → kręgosłupem dwoma kłykcami potylicznymi. Ruchliwość głowy zapewniają odpowiednio zbudowane dwa pierwsze kręgi oraz szyja, prawie zawsze zbudowana z 7 kręgów. Szczeka dolna, żuchwa zbudowana z jednej kości, jest stawem połączona z kością skroniową; kostne podniebienie oddziela jamę nosową od gardzieli. W ten sposób powstał sprawny aparat żuwący, pozwalający na oddychanie w trakcie żucia. → Zęby ssaków cechuje heterodontyzm, zwykle występują ich dwa pokolenia. U nie-

których gatunków doszło do ich redukcji. Kręgi piersiowe, poprzez żebra, łączą się z mostkiem, tworząc klatkę piersiową. Ruchy wentylacyjne przez nią wykonywane wspomagane są działaniem mięśnia → przepony. W obręczy kończyny przedniej nastąpił zanik kości krucznych, które zachowały się jedynie u stekowców. Miednica, wraz ze zrosniętymi kośćmi krzyżowymi, tworzy obręcz kończyny dolnej. Kończyny zwykle są przesunięte pod tułów, a stawy łokciowe i kolanowe zwrócone w kierunku siebie. Kończyny zakończone są rogami wytworami naskórka: paznokciami, pazurami lub kopytami. Dominuje palchochodność, stopochodność dotyczy grup bardziej pierwotnych. → Płuca ssaków posiadają budowę pęcherzykową, ich wentylacja opiera się na zasysaniu i wy-ciskaniu powietrza. Oba obiegi krwionośne są całkowicie rozdzielone, serce jest czterokomorowe, a eryocyty bezjądrzaste. Z narządów zmysłu najlepiej rozwinięte są słuch i węch. W uchu środkowym występują trzy kostki słuchowe, rozwinęła się również małżowina uszna. Wyjątkową sprawność osiągnął narząd słuchu u nietoperzy, stosujących najwyżej rozwiniętą → echolokację. Narząd wzroku odrywa mniejszą rolę, dominując jedynie u naczelnych. Mózg ssaków jest mocno rozwinięty, głównie dzięki rozrostowi kresomózgowia, a ściślej istoty szarej półkul przodomózgowia oraz mózdzku. U wielu gatunków kora jest silnie pofaladowana, zlokalizowane w niej ośrodki kojarzeniowe pozwalają ssakom na sprawne uczenie się i wykonywanie skomplikowanych czynności.

Ssaki są rozdzielnopłciowe i żyworodne, za wyjątkiem jajorodnych stekowców. Jednak we wszystkich grupach młode karmione są mlekiem matki. W przypadku torbaczy młode rodzą się na wczesnym etapie rozwoju, łożysko praktycznie nie wykształca się. Dalsze fazy rozwoju odbywają się w torbie lęgowej. Łożyskowce osiągają dużo wyższy stopień rozwoju przed opuszczeniem macicy, a podczas pobytu zarodka w niej, jest on odżywiany przez dobrze rozwinięte łożysko. Długość ciąży, zróżnicowana u ssaków, jest uzależniona od rozmiaru zwierzęcia, podobnie jest z ilością młodych w miocie. Gatunki duże posiadają przeważnie 1–2 młode, podczas gdy u drobnych może ich być kilkanaście. Długość życia waha się od kilkunastu tygodni do kilkudziesięciu lat.

Ssaki przystosowały się do życia we wszystkich środowiskach, na wszystkich kontynentach. Dominują formy lądowe, chociaż część gatunków

przystosowała się do wodnego trybu życia, przy czym różny jest ich stopień specjalizacji. Syreny i płetwonogie wychodzą na ląd, szczególnie na czas rozrodu, chociaż poruszają się na nim mniej sprawnie od gatunków lądowych, a ich ciało pokrywa gęsta sierść. Natomiast walenie są całkowicie wodnymi zwierzętami, których poród również odbywa się w wodzie. Należący do nich płetwal błękitny jest największym, współcześnie żyjącym zwierzęciem, osiągającym 30 m długości i 150 ton masy ciała. Dla porównania najmniejszy ssak – ryjówka etruska, ma 3,5 cm długości i masę 2 g. Lokomocja form naziemnych opiera się na czterech rodzajach ruchu: stępie, kłusie i galopie oraz skokach. Ssaki biegające mają smukłe ciała, często o niewielkiej głowie. Są to zwierzęta palcokhodne, przy czym u wielu nastąpiła redukcja palców do jednego lub dwóch na kończynę i są one zakończone kopytami. Większość z nich to ssaki kopytne – roślinożercy, broniący się przed drapieżnikami szybką ucieczką. Ssaki skaczące charakteryzują się silnym rozwojem tylnych kończyn i ogona, który pomaga im w utrzymaniu równowagi. Taka organizacja ciała często wymusza pionizację, jak w przypadku kangurów czy skoczka pustynnego. Wiele gatunków przystosowało się do nadrzewnego trybu życia. Część z nich wykazuje silną specjalizację, przejawiającą się w posiadaniu chwytnych kończyn i ogona, jak w przypadku małp, lub hakowatych pazurów leniwca. Inne tylko okresowo wchodzą na drzewa, głównie w poszukiwaniu pokarmu. Nietoperze opanowały powietrze, przekształcając przednie kończyny w skrzydła, w postaci błony rozpostartej na wydłużonych kościach dłoni, tułowiu, czasem też kończynach tylnych i ogonie. Istnieją również gatunki prowadzące podziemny tryb życia, np. kret europejski, charakteryzujące się mocnymi kończynami przednimi, zaopatrzonymi w pazury i zredukowanymi oczami, uszami oraz ogonem. Ssaki spożywają bardzo różnorodny pokarm, wiele z nich jest drapieżnikami, jak odżywiające się owadami owadożerne, czy drapieżne, żywiące się prawie wyłącznie kręgowcami. Stosunkowo niewielką grupę stanowią gatunki wszystkożerne, do których należą świniowate, część naczelnych i niedźwiedzi. Gatunki synantropijne, jak szczury i myszy, również odżywiają się bardzo różnorodnym pokarmem. Roślinożercy są najliczniejsi i wśród nich spotyka się najbardziej wyspecjalizowane gatunki. Ich zęby tworzą bardzo skuteczną

powierzchnię trącą materiał roślinny, a żołądek często podzielony jest na wiele wyspecjalizowanych części, np. u przeżuwaczy tworzy cztery komory, z których każda spełnia inną funkcję. Dodatkowo niektóre gatunki odżywiają się bardzo wybiórczo, np. koala zjada wyłącznie liście eukaliptusa, a panda wielka pędy bambusa. Część ssaków wykorzystuje jako schronienie naturalnie występujące twory, np. jaskinie, wykroty, lub odpoczywa na wolnym terenie. Inne budują swoje schronienia w postaci nor czy gniazd. Ssaki, narażone na trudne warunki, w wielu przypadkach uzyskały zdolność do → hibernacji, częste jest także wśród nich gromadzenie zapasów. Np. szczekuski suszą siano na zimę, natomiast bobry przechowują liście i gałęzie pod powierzchnią wody. Innym sposobem uniknięcia niekorzystnych warunków jest migracja na tereny bardziej korzystne.

Literatura:

1. H. Szarski: *Historia zwierząt kręgowych*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1990.
2. Cz. Jura, H. Krzanowska (red.): *Leksykon biologiczny*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1992.
3. W. Serafiński, E. Wielgus-Serafińska: *Ssaki*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1988.
4. D. Attenborough: *Życie na Ziemi*, Wydawnictwo Wilga, Warszawa, wyd I (ang. z 1979 r.).
5. D. Attenborough: *Na ścieżkach życia*, Wydawnictwo Wilga, Warszawa 1993.

SSAKI WYŻSZE → łożyskowce

STAŁOCIEPLNOŚĆ – zdolność utrzymywania stałej temperatury ciała. Wahania temperatury są niewielkie i utrzymują się w granicach > 36–40°C (u stekowców nieco mniej). Stałocieplność osiągnęły ptaki i ssaki. Uzyskały ją poprzez podniesienie sprawności metabolizmu, co nastąpiło dzięki całkowitemu rozdzieleniu krwiobiegów, wykształceniu sprawnego układu oddechowego oraz zabezpieczeniu powłok ciała przed stratami ciepła (u ptaków – pióra, u ssaków – sierść i podskórna tkanka tłuszczowa).

STATOCYSTA – narząd zmysłu **równowagi** u zwierząt. Statocysty są powszechne u wszystkich organizmów kręgowych i bezkręgowych i u wszystkich mają podobny plan budowy i mechanizm działania. W skład statocysty wchodzi nabłonek z wypustkami reagującymi na nacisk

DODATEK ENCYKLOPEDYCZNY

BUDOWA I FUNKCJONOWANIE KOMÓRKI

Tab. 1 Porównanie budowy różnych komórek

Element budowy	Komórka prokariotyczna	Komórka eukariotyczna	
		zwierzęca	roślinna
jądro komórkowe	jego rolę pełni nukleoid	+	+
cytoplazma	+	+	+
błona komórkowa	+	+	+
ściana komórkowa	zbudowana z innych związków (nie z celulozy)	-	celulozowa
chloroplasty	-	-	+
mitochondria	-	+	+
siateczka wewnątrzplazmatyczna	-	+	+
rybosomy	+	+	+
wodniczki/wakuole	-	liczne, małe	jedna (czasem kilka), duże
rodzaj materiału zapasowego	różne substancje (białka, tłuszcze)	glikogen	skrobia

Tab. 2 Zestawienie elementów komórki i ich najważniejszych funkcji

Element komórki	Funkcja
błona komórkowa	<ul style="list-style-type: none"> - oddziela komórkę od otoczenia - umożliwia kontakt ze środowiskiem - transportuje substancje do i z komórki - odbiera sygnały ze środowiska
cytoplazma	<ul style="list-style-type: none"> - wypełnia wnętrze komórki - jest środowiskiem reakcji biochemicznych - zawiera cytoszkielet
jądro komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> - zawiera materiał genetyczny - steruje metabolizmem komórki - umożliwia prawidłowy podział komórki
mitochondrium	dostarcza komórce energii dzięki zachodzącemu w nim oddychaniu komórkowemu
siateczka wewnątrzplazmatyczna	<ul style="list-style-type: none"> - rozdziela wnętrze komórki na oddzielne obszary - umożliwia transport niektórych substancji w komórce - bierze udział w produkcji białek (szorstka) i lipidów (gładka)
aparat Golgiego	<ul style="list-style-type: none"> - bierze udział w końcowych etapach produkcji białek i lipidów - w komórkach roślinnych uczestniczy w produkcji celulozy
rybosomy	biorą udział w biosyntezie białka
lizosomy	<ul style="list-style-type: none"> - zawierają enzymy trawienne - uczestniczą w likwidacji uszkodzonych elementów komórki
wodniczki (k. zwierzęca)	<ul style="list-style-type: none"> - wodniczki pokarmowe: przebiegają w nich procesy trawienne - wodniczki tętniące odpowiadają za wydalanie i osmoregulację
wici, rzęski	umożliwiają komórce ruch

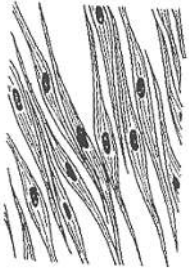
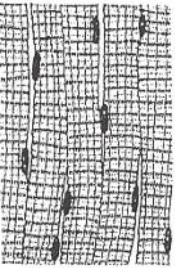
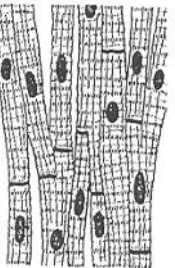
Element komórki	Funkcja
chloroplasty	przeprowadzają proces fotosyntezy
wakuola (k. roślinna)	– odpowiada za turgor (uwodnienie) – jest magazynem różnych substancji
ściana komórkowa	– nadaje komórce kształt – zwiększa jej wytrzymałość – jest dodatkowym elementem ochronnym

Tab. 3 Porównanie mitozy i mejozy

	Mitoza	Mejoza
Rodzaj komórek, w których zachodzi podział	somatyczne	macierzyste gamet
Ilość podziałów komórki macierzystej	1	2
Ilość komórek potomnych	2	4
Ilość chromosomów w komórkach potomnych	taka sama jak w komórkach macierzystych	o połowę mniejsza niż w komórkach macierzystych
Ważniejsze wydarzenia podczas podziału	Chromosomy rozdzielane są na chromatydy, które stają się chromosomami potomnymi.	Chromosomy homologiczne tworzą bivalenty. Może zachodzić zjawisko crossing-over. Najpierw rozdzielane są pary chromosomów homologicznych (I podział), a dopiero potem poszczególne chromosomy rozdzielane są na chromatydy (II podział).

TKANKI

Tab. 4 Porównanie najważniejszych cech poszczególnych rodzajów mięśni

Tkanka	Gładka	Szkieletowa	Mięśnia sercowego
Występowanie i rola w organizmie	Występuje w ścianach przewodu pokarmowego, ścianach naczyń krwionośnych, pęcherzu moczowym, macicy i jajowodach, ogólnie związana z narządami wewnętrznymi .	Wraz ze szkieletem tworzy układ ruchu , np. mięsień dwugłowy ramienia.	Buduje mięsień sercowy.
Charakterystyczne cechy komórki	Małe komórki o wrzecionowatym kształcie , niewielka ilość nieregularnie ułożonych miofibryli . 	Bardzo długie włókna mięśniowe, dochodzące do kilkunastu cm o cylicylnym kształcie . Bardzo regulane ułożenie miofibrilli daje efekt poprzecznego prążkowania . Komórki wielojądrowe. 	Komórki widlasto rozgałęzione (kształt litery Y) tworzą przestrzenną sieć. Układ miofibrilli podobny jak w tkance szkieletowej . 
	Komórki mięśni gładkich	komórki mięśni szkieletowych	komórki mięśnia sercowego

Tkanka	Gładka	Szkieletowa	Mięśnia sercowego
Zależność od woli	Skurcz niezależny od naszej woli.	Skurcz zależny od naszej woli.	Skurcz niezależny od naszej woli.
Sposób pracy	Skurcz powolny, ale długo-trwały (nawet do kilkunastu godzin).	Skurcz szybki krótkotrwały	Skurcz szybki, rytmicznie powtarzający się.

Tab. 5 Podział neuronów

Kryterium podziału	Rodzaje neuronów	Opis
Ze względu na ilość wypustek	jednobiegunowe	Mają jedną, rozgałęzioną wypustkę, która może pełnić funkcję dendrytu lub aksonu.
	rzekomo jednobiegunowe	Posiadają pozornie jedną wypustkę, która w rzeczywistości składa się z dwóch oddzielnych.
	dwubiegunowe	Posiadają dwie wypustki: 1 akson i 1 dendryt położone naprzeciw siebie.
	wielobiegunowe	Posiadają wiele dendrytów i jeden akson. Taka właśnie komórka najczęściej przedstawiana jest jako model neuronu.
Ze względu na kierunek przewodzenia impulsu	czuciowe	Przewodzą impuls od receptora do ośrodków nerwowych.
	ruchowe	Przewodzą impuls od ośrodków nerwowych do efektorów (np. do mięśnia).
	pośredniczące (kojarzeniowe)	Przewodzą impulsy pomiędzy neuronami.

ORGANIZM CZŁOWIEKA JAKO ZINTEGROWANA CAŁOŚĆ

Tab. 6 Podział węglowodanów

Węglowodany		
monosacharydy (cukry proste)	disacharydy (dwucukry)	polisacharydy (wielocukry)
Najbardziej znane to glukoza , fruktoza i galaktoza. Mają słodki smak i są łatwo rozpuszczalne w wodzie. W pożywieniu w postaci niezwiązanej spotykane są dość rzadko. Pewne ilości glukozy i fruktozy występują w owocach i miodzie.	Zbudowane z dwóch cząsteczek cukru prostego. Mają słodki smak i łatwo rozpuszczają się w wodzie. Najbardziej znane to: sacharoza (glukoza + fruktoza) występująca w trzcinnie cukrowej i burakach cukrowych. Jako składnik pożywienia występuje w sodyczkach, laktoza (glukoza + galaktoza) występuje w mleku, maltoza (2 cząsteczki glukozy).	Zbudowane z wielu cząsteczek glukozy, tworzących długie, rozgałęzione łańcuchy. Są nierozpuszczalne w wodzie, dlatego mogą pełnić rolę materiału zapasowego lub budulcowego: skrobia – materiał zapasowy roślin, występuje w ziarnach zbóż i stanowi główny składnik produktów mącznych, kasz, pieczywa, występuje też w ziemniakach; glikogen – materiał zapasowy u zwierząt, występuje w niewielkich ilościach w mięsie i w wątrobie; celuloza – budulec ściany komórkowej u roślin, jest głównym składnikiem biłonnika . Występuje we wszystkich produktach pochodzenia roślinnego i, mimo że nie jest trawiona ani wchłaniana, jest bardzo ważnym składnikiem pokarmu.

Nazwa choroby	Geny ulegające mutacji i sposób dziedziczenia	Objawy
mukowiscydoza	mutacja genu odpowiedzialnego za białko transportujące w błonach komórkowych cecha recesywna	Produkowanie nadmiernej ilości śluzu, szczególnie dotyczy to układu oddechowego – w którym utrudnia wymianę gazową i zwiększa podatność na infekcje oraz pokarmowego, w którym prowadzi do upośledzenia funkcjonowania trzustki i wątroby i w konsekwencji do śmierci. Jedna z częstszych chorób genetycznych.
pląsawica Huntingtona	mutacja genu jednego z białek występujących w mózgu cecha dominująca	Zaburzenia ze strony układu nerwowego – zaburzenia ruchowe, drgawki, później upośledzenie umysłowe. Choroba zaczyna rozwijać się po 40 roku życia.
daltonizm	mutacja genu odpowiedzialnego za białko receptorowe – odbierające bodźce świetlne cecha sprzężona z płcią , recesywna	Upośledzone barwne widzenie, najczęściej dotyczy czerwonego koloru.

Tab. 38 Zestawienie chorób będących skutkiem mutacji genomowych

Nazwa choroby	Zmiana genomu	Objawy
zespół Downa	trisomia 21 chromosomu	niski wzrost, upośledzenie umysłowe i fizyczne, charakterystyczne rysy twarzy
zespół Klinefeltera	trisomia chromosomów płci karyotyp XXY	osobnik płci męskiej, kobieca sylwetka, niedorozwój jąder, bezpłodność
zespół Turnera	monosomia chromosomu płci karyotyp XO	osobnik płci żeńskiej, bezpłodność, niski wzrost, upośledzenie umysłowe

INDEKS

A

- α-amylaza – 5
Aberracje chromosomowe – 5
Abiogeneza – 5
Abiotyczne czynniki – 5
Abscysynowy kwas – 5
Abysal (abisal) – 5
Acetylocholina – 6
Acetylo-CoA – 6
ACTH – 6
Acydofile, acidofile – 6
Adaptacja – 6
Adenina – 7
Adenozyna – 7
Adenozynotrójfosforan – 8
ADH – 8
Adkrustacja – 9
Adrenalina – 9
Adrenergiczny neuron – 9
Adrenokortykotropowy hormon – 9
Aeroby – 9
Agar – 9
Aglutynacja – 10
Aglutyniny – 10
Aglutynogen – 10
Agonia – 10
Agrobiologia – 10
Agrocenoza – 10
AIDS – 10
Akomodacja oka – 11
Akrocentryczny chromosom – 11
Akromegalia – 11
Akrosom – 11
Akseroftol – 11
Akson – neuryt – 11
Akt piciowy – 12
Aktyna – 12
Aktywacja aminokwasu – 12
Aktywny octan – 12
Aktywny transport – 12
Alanina – 13
Albinizm – 13
Albinos – 13
Albuminy – 13
Aldehyd – 3-fosfoglicerynowy – 13
Aldehydy – 14
Aldosteron – 14
Aldozy – 14
Alecytalne jaja – 15
Alergen – 15
Alergia – 15
Aleuron – 15
Alfa helisa – 15
Algi – 15
Alkaloidy – 15
Alkaptonuria – 16
Alkohole – 16
Allele – 17
Allele wielokrotne – 17
Allelopatia – 16
Allena reguła – 18
Allopatryczność – 18
Allopoliploid – 18
Alosomy – 18
Allosteryczne centrum – 18
Altruistyczne zachowanie się – 19
Alzheimer choroba – 20
Ameboidalny ruch, ruch pęczakowaty – 20
Amensalizm – 21
Ametabolizm – 21
Amfifilowość – 21
Amfoteryczne związki – 21
Aminoacetylo – trna – 21
Aminokwasy – 22
Aminotransferazy – 24
Amitoza – 24
Amoniak – 24
Amonioteliczne zwierzęta – 24
Amonity – 25
AMP – 25
Amylaza – 25
Amyloplast – 25
Anabioza – 25
Anaboliczne środki (anaboliki) – 25
Anabolizm – 26
Anaeroby – 26
Anafaza – 26
Anafilaksja – 27
Analiza pyłkowa – 27
Analogia – 27
Analogiczne narządy – 27
Anatomia – 27
Androgeny – 28
Anemia – 29
Anemia sierpowata – 29
Anemochoria – 30
Aneuploid – 30
Anhydraza węglanowa – 30
Anizogamety – 30
Anizogamia – 30
Anizolecytalne jaja – 30
Anizotropia – 30
Anoreksja – 30
Antagonizm – 31
Antocyjany – 31
Antropogeneza – 32
Antropogeniczny – 32
Antropologia – 32
Antybiotyki – 32
Antyfertylizyna – 33
Antygen – 33
Antykodon – 33
Antykoncepcyjne środki – 33
Antypody – 33
Aorta – 33
Aparat gębowy – 34
Aparat golgiego – 35
Aparat szparkowy – 35
Aplanospori – 36
Apoenzym – 36
Apoplast – 36
Apoplastyczny transport – 36
Apoptoza – 36
Arabinoza – 36
Archaeopteryx – 37
Arginina – 37
Aromorfoza – 38
Arteria – 38
Arterioskleroza – 38
Arytmia – 39
Askospori – 39
Asparagina – 39
Asparaginowy kwas – 39
Aspiryna – 39
Aster – 40
Astygmatyzm – 40
Asymilacja – 40
Asymiliaty – 40
Atawizm – 40
Atlas – 40
Atmosfera – 40
Atol – 41
ATP – 41
ATP-aza – 42
Atrofia – 42
Atropina – 42
Auksyny – 42
Automatyzm serca – 43
Autosom – 43
Autosomy – 43
Autotomia – 44
Autotrofizm – 44
Autotrofi – 44
Awitaminoza – 45

B

- Bakterie – 46
Bakterie – czynności życiowe – 46
Bakterie – znaczenie – 48
Bakteriochlorofile – 48
Bakteriofagi – 48
Bakteriologia – 49
Bakteryjne choroby – 49
Anemia – 29
Baldachogrono – 50
Barbiturany – 50
Barra ciałko – 50
Barwienie gramma – 51
Barwniki asymilacyjne (fotosyntetyczne) – 51
Barwniki krwi (oddechowe) – 51
Bazodowa choroba – 52
Bazofile – 52
Behavior – 53
Belemnity – 53
Benetyty – 53
Bentos – 53
Benzoesan sodu – 54
Beri-beri – 54
Beztenowce – 54
Bezczaszkowce – 54
Bezjamowce – 54
Bezjądrowe – 54
Bezjadrzaste – 55
Bezkręgowce – 55
Bezowodniowce – 55
Bezczętkowce – 55
Białaczki – 55
Biała istota – 56
Białe ciałka krwi – 56
Białka – 56
Białka G – 57
Bielactwo – 57
Bierność – 57
Biernackiego odczyn – 58
Bilirubina – 58
Biliwerdyna – 59
Binominalne nazewnictwo gatunków – 59
Biocenoza – 59
Biochemia – 60
Biocybernetyka – 60
Biodegradacja – 60
Bioetyka – 61
Biofizyka – 61
Biogeneza – 61
Biogeochemiczny cykl – 62
Biogeografia – 62
Bioindykatory – 62

C

- Caenorhabditis elegans – 76
cAMP – 76
Cebula – 76
Cechy sprzężone z płcią – 76
Celobioza – 77
Celoma – 77
Celuloza – 77
Centriole – 78
Centrolecytalne jajo – 78
Centromer – 78
Centrum aktywne – 78
Cerebrozody – 79
Cewki – 79
Cewka moczowa – 79
Cewka nerwowa – 79
Cewki malpighiego – 79
Chaperony – 79
Chemosmotyczna teoria Mitchella – 80
Chemoatraktanty – 80
Chemoautotrofi – 80
Chemoreceptory – 80
Chemosynteza – 81
Chemotaksje – 81
Chemotropizm – 81
Chizmy – 82
Chimera – 82
Chinony – 83
Chityna – 83
Chlamydie – 83
Chlorenchyma – 83
Chlorofile – 84



1.



2.



4.



3.



5.

1., 2. Grzyby skalne – skupisko skał przypominających grzyby, maczugę itp. twory (Fot. J. J. M. Małolepsi)
3. Araukaria (Fot. J. J. M. Małolepsi) **4.** Szczepiony Hibiskus (Fot. J. J. M. Małolepsi)
5. Las iglasty (Fot. P. Kuzera)

FORMACJE PRZYRODY



6.



7.



8.



9.



10.

- 6.** Las bukowy (Fot. P. Kuzera) **7.** Porosty (Lichenes) obrastające pień drzewa (Fot. P. Kuzera)
8. Grzyby – Hubiak (*Polyporus*) (Fot. P. Kuzera) **9.** Płachetka kołpakowa (*Rozites caperata*) (Fot. P. Kuzera)
10. Pień drzewa porośnięty grzybami (Fot. P. Kuzera)



Muszę przyznać, że jestem zaskoczona nie tylko fachowością opracowania poszczególnych zagadnień z biologii i dziedzin pokrewnych, ale też prostotą ujęcia oraz umiejętnością syntetycznego spojrzenia, jaką wykazali się autorzy **Encyklopedii biologii**. Od lat współpracuję z nauczycielami, szukającymi pomocy w przekazywaniu wiedzy z tej ciekawej, ale i niełatwej w zrozumieniu dziedziny. Tę pozycję wydawniczą mogę im polecić z pełnym przekonaniem.

Jednak przede wszystkim jest to wspaniała pomoc dla uczniów, maturzystów i studentów. Znajdą tu oni zagadnienia z botaniki i zoologii, fizjologii, genetyki, ekologii. Hasła **Encyklopedii** mają formę artykułów – krótszych lub dłuższych wykładów, gdzie klarownie omówiono dane zagadnienie. Mnie, jako biologowi a zarazem pedagogowi, podoba się przede wszystkim pomysł przekazu, dostosowany z jednej strony do możliwości uczniów, a z drugiej strony nieobniżający walorów naukowych tekstu. Encyklopedia zawiera hasła opracowane na wysokim poziomie merytorycznym. Obok zagadnień z programów nauczania i standardów maturalnych czytelnik znajdzie tu wiadomości wykraczające poza program, ciekawe i pasjonujące. (...)

Wypada się tylko cieszyć, że rynek wydawniczy wzbogaci się o tę książkę. (...)

z recenzji dr Łucji Skalskiej



GREG
WYDAWNICTWO

31-979 Kraków
ul. Klasztorna 2B

księgarnia internetowa: **www.greg.pl**