

LUKU1

makromolekyyli, *macromolecule*

Suurikokoinen molekyyli, joka on usein polymeeri. Makromolekyyliä ovat proteiinit, dna ja polysakkaridit kuten selluloosa.

solukalvo, *cell membrane*

Solukalvo rajoittaa solun ympäristöstä. Se on kaksoiskalvo, joka koostuu kalvolipideistä ja kolesterolista. Kalvolipidien toinen pää pakkautuu kohti vettä ja toinen pää kohti toisia kalvolipidejä. Solukalvossa on lipidien lisäksi kalvoproteiineja ja hiilihydraattiosia.

solulima, *cytoplasm*

Solukalvon sisällä oleva tila. Sisältää muut solun osat paitsi tuman ja soluseinän. Solulima koostuu nestemäisestä sytosolista ja soluelimistä.

proteiini, *protein*

Proteiinit eli valkuaisaineet ovat aminohaposta koostuvia makromolekyyliä. Aminohapot liittyvät proteiineissa toisiinsa peptidisidoksilla. Proteiinit toimivat soluissa entsyymeinä, kuljettajina, varasto- tai rakennetehtävissä. Niiden rakennetta voidaan tarkastella primääri-, sekundääri-, tertiääri- ja kvartenäärirakennetasolla. Proteiinit voivat olla fibrillaarisia tai globulaarisia.

aminohappo, *amino acid*

Orgaanisia yhdisteitä, jotka sisältävät aminoryhmän ja karboksyylihapporyhmän. Proteiineissa aminohapot liittyvät toisiinsa peptidisidoksilla. Niitä esiintyy useimmilla eliöillä proteiineissa 20 kappaletta ja ne kaikki ovat niin sanottuja α -aminohappoja. Solussa on myös muita aineenvaihduntaan liittyviä aminohappoja.

aineenvaihdunta, *metabolism*

Solujen kemialliset reaktiot, jotka liittyvät elion elintoimintoihin. Yhteisnimitys elion elintoimintojen ylläpitämiseksi tapahtuville reaktioille.

soluseinä, *cell wall*

Kasvi-, sieni- ja useimpia bakteerisoluja ympäröivä rakenne, joka tukee ja suojaa solua. Kasvisolussa soluseinän muodostaa selluloosa, sienisolussa kitiini ja useimmissa bakteerisolussa peptidoglykaani.

soluelin, *organelle*

Soluorganelli. Solulimassa sijaitseva, tiettyyn tehtävään erikoistunut solun osa. Soluelimet voivat olla kalvon ympäröimiä (kuten mitokondrio ja viherhiukkanen) tai yksinkertaisia rakenteita (kuten ribosomi ja proteasomi).

tuma, *nucleus*

Aitotumaisten soluelin, joka sisältää solun perimän. Tuman erottaa solulimasta tumakalvo, jossa on tumahuokosia. Tuman sisällä on tumalima. Kromosomien lisäksi tumasta löytyy mm. tumajyvänen.

perimä, *genome*

Yksilön kaikki geenit.

dna eli deoksiribonukleiinihappo, *deoxyribonucleic acid*

Dna-molekyyli sisältää eliöiden perinnöllisen (geneettisen) aineksen. Se koostuu nukleotideistä. Nukleotidin muodostavat sokeri, fosfaatti ja emäs. Emäksiä on neljä erilaista: adeniini, tymiini, guaniini ja sytosiini. Dna muodostaa kaksoiskierteisen rakenteen eli heeliksin.

aitotumainen, *eukaryote*

Eliöt, joiden tumaa ympäröi tumakotelo. Aitotumaisia eliöitä ovat kasvit, eläimet, sienet ja alkueliöt.

esitumainen, *prokaryote*

Yksisoluiset eliöt, joiden solulimassa tuma ei erotu tumakotelon puuttumisen takia.

Esitumaisia eliöitä ovat bakteerit ja arkit.

kudos, *tissue*

Rakenteeltaan ja toiminnaltaan samanlaisten eläinsolujen muodostama kokonaisuus.

Esimerkiksi lihaskudos.

solukko, *tissue*

Samanlaisten kasvisolujen muodostama toiminnallinen kokonaisuus. Esimerkiksi perus- ja johtosolukko. Vastaavat eläinten kudoksia.

epiteeli(kudos) eli pintakudos, *epithelium*

Eläinten ulkopinnan solujen muodostamaa kudosta. Epiteeli erottaa elimistön ympäristöstä. Se myös suojaa ja eristää yksilöä. Esimerkiksi iho, suolen sisäpinta ja rauhaset ovat epiteeliä.

side- ja tukikudos, *connective tissue*

Eläinsolujen muodostama kudos, joka tukee elimistöä ja liittää elimiä toisiinsa. Esimerkiksi luu, rusto, veri ja rasva.

lihaskudos, *muscle tissue*

Lihaskudos saa aikaan eläimen liikkeen. Se koostuu supistumiskykyisistä lihassoluista, jotka ovat tiiviinä kimppuina. Jaetaan luustolihas- ja sydänlihaskudokseen ja sileään lihaskudokseen.

hermokudos, *nerve tissue*

Eläimen rakenne, joka vastaa viestinnästä ja muun elimistön säätelystä. Koostuu varsinaisista hermosoluista eli neuroneista ja hermotukisoluista eli gliasoluista. Hermosto jaetaan keskus- ja ääreishermostoon. Esimerkiksi aivot ja selkäydin ovat hermokudosta.

perus- eli tylppysolukko, *parenchyma*

Kasvien solukoita, jotka eivät jakaudu. Vaihtelevan muotoisia. Muodostavat suurimman osan kasvin kudoksista. Esimerkiksi yhteyttävä perussolukko ja varastosolukko.

pinta- eli rajoitussolukko, *dermal tissue*

Solukoita, jotka suojaavat ja rajoittavat kasvia ympäristöstä. Esimerkiksi lehden pintasolukko.

johtosolukko, *vascular tissue*

Kasvin solukoita, jotka kuljettavat aineita kasvissa. Puu(solukko) eli ksyleemi kuljettaa vettä lehtiin ja nila eli floeemi yhteyttämistuotteita.

tukisolukko, *supporting tissue*

Tukisolukko tukee kasvin rakennetta. Jaetaan ohuempiseinäiseen kollenkyymiin ja paksuseinäisempään sklerenkyymiin. Esimerkiksi puusyyt.

eritesolukko, *excretory and secretory tissues*

Kasvista ulos tai sen pinnalle eritteitä tuottavat solut. Eritteitä ovat esimerkiksi mesi, pihka ja monet öljyt.

bakteerit, *bacteria*

Esitumaisia yksisoluisia eliöitä, joilla ei ole tumakoteloita. Niiltä puuttuu tuma ja useimmat soluelimet. Useimpia bakteerisoluja ympäröi peptidoglykaanista muodostunut soluseinä.

arkit, *Archaea*

Esitumaisia yksisoluisia eliöitä, jotka muistuttavat bakteereja. Niillä on kuitenkin myös joitakin aitotumallisten piirteitä. Monet arkit ovat sopeutuneet ääriolosuhteisiin, kuten kuumaan tai suolaiseen ympäristöön.

kantasolu, stem cell

Erilaistumiskykyisiä soluja, jotka kykenevät muuttumaan moniksi eri solutyypeiksi. Alkion kantasolut ovat pluripotentteja eli ne kykenevät erilaistumaan kaikiksi kudoksiksi. Aikuisen kantasolut ovat kudosspedifisiä eli ne kykenevät erilaistumaan vain tietyn kudoksen soluiksi.

iturata, germ line

Solut, jotka muodostavat myöhemmin sukusoluja. Ensimmäinen ituradan solu on munasolu ja siihen kuuluvat kaikki solut, joista kehittyy sukusoluja. Eläimillä solut munasolusta sukusoluihin muodostavat ituradan. Kasveilla ei varsinaisesti ole iturataa.

LUKU 2

viherhiukkanen, chloroplast

Kasvien soluelin, jossa tapahtuu yhteyttäminen. Sitä reunustaa kaksinkertainen kalvo. Viherhiukkasen sisällä on strooma ja kalvopusseja eli tylakoideja, joiden pinnalla sijaitsevat fotosynteesissä tarvittavat pigmentit ja reaktiokeskukset. Viherhiukkasten ajatellaan periytyvän syanobakteereista endosymbioositeorian mukaisesti.

mitokondrio, mitochondrion

Aitotumallisten soluelin, jossa tapahtuu energia-aineenvaihduntaa. Mitokondriota ympäröi kaksinkertainen, poimuttunut kalvo. Sisemmällä kalvolla sijaitsevat elektroninsiirtoketjun entsyymit. Mitokondrion sisällä tapahtuu myös sitruunahappokierto. Mitokondrioiden ajatellaan periytyvän bakteereista endosymbioositeorian mukaisesti.

solulimakalvosto, endoplamic reticulum, ER

Solulimassa sijaitseva kalvorakkuloista ja –pusseista koostuva rakenne. Jaetaan ribosomeja sisältävään karkeaan solulimakalvostoon ja sileään solulimakalvostoon. Karkealla solulimakalvostolla tuotetaan eritettävät ja kuljetettavat proteiinit. Sileällä solulimakalvostolla muokataan mm. vierasaineita ja lipidejä.

Golgin laite, Golgi apparatus

Kalvopusseista koostunut soluelin. Solusta ulos eritettävät ja kuljetettavat proteiinit muokataan ja lajitellaan Golgin laitteessa. Proteiineihin voidaan lisätä hiilihydraattiosia. Kasveilla Golgin laitetta voidaan kutsua diktyosomiksi.

lysosomi, lysosome

Pienikokoisia kalvorakkuloita, jotka ovat sisältä happamia. Lysosomissa hajotetaan vierasaineita ja omia vahingoittuneita soluelimiä ja proteiineja. Syöjäsolut tuhoavat bakteerit lysosomeissa.

peroksisomi, peroxisome

Aitotumaisten kalvorakenteinen soluelin, jossa mm. hajotetaan rasvahappoja. Sisältää happiradikaaleja ja vetyperoksidia hajottavaa peroksidaasia. Kasveilla neutraloi valohengityksen vaikutusta.

kromosomi, chromosome

Dna:ta ja proteiineja sisältäviä kappaleita, joissa sijaitsevat geenit eli perintötekijät. Aitotumaisilla kromosomit ovat lineaarisia, esitumaisilla usein rengasmaisia. Dna ohjaa solun toimintaa ja proteiinit pakkaavat rakennetta tiukemmaksi.

kromatiini, chromatin

Dna:n ja proteiinien muodostama kokonaisuus. Kromosomit muodostuvat kromatiinista.

tylakoidi, thylakoid

Viherhiukkasen sisällä oleva kalvopussirakenne. Tylakoidien kalvolla sijaitsevat pigmentit ja reaktiokeskukset.

syanobakteerit, cyanobacteria

Syanobakteerit ovat fotosynteesiin kykeneviä ja siten omavaraisia bakteereja. Syanobakteereita sanotaan myös sinibakteereiksi eli "sinileviksi".

vakuoli, vacuole

Nesteen täyttämä kalvorakkula. Runsaasti kasvisoluissa, jossa ne voivat näyttää jopa lähes koko solun. Vakuoli varastoi suoloja ja se sisältää jotakin entsyymejä. Vakuolin kalvoa kutsutaan tonoplastiksi.

mikrotubulukset, microtubules

Proteiinista koostuva sylinterimäinen solun tukirangan rakenne. Koostuvat tubuliineista. Mikrotubulukset muodostavat sukkularihmaston. Ne kasvavat sentrosomista ulospäin. Ne myös liikuttavat kalvorakkuloita ja soluelimiä.

aktiini, actine

Solun tukirangan proteiini (aktiinisäikeet). Osallistuu myös solun liikkeen muodostamiseen yhdessä mm. myosiinin kanssa.

keskusjyvänen eli sentrosomi, centrosome

Mikrotubulusten koordinaatiokeskus. Koostuu kahdesta sentriolista. Mikrotubulukset kasvavat sentrioleista ulospäin solunjakautumisen aikana.

ribosomi, ribosome

Soluelin, jossa tuotetaan uudet proteiinit lähetti-rna:n mallin mukaisesti. Koostuu proteiinista ja ribosomaalisesta rna:sta (rRNA).

proteasomi, proteasome

Soluelin, joka pilkkoo solussa hajotettavaksi merkityt proteiinit.

selluloosa, cellulose

Biosfäärin tärkein ja eniten tuotettu orgaaninen molekyyli. Tukee kasvien soluseinässä solujen ja kasvin rakennetta. Polysakkaridi, joka muodostuu glukoosiyksiköistä, jotka ovat liittyneet toisiinsa β 1,4-sidoksin. Muodostaa lineaarista ja kestävästä rakennetta.

kitiini, chitin

Sienien soluseinän ja niveljalkaisten ulkoisen tukirangan rakennusaine. Polysakkaridi, joka koostuu tyypeä sisältävästä sokerista (N-asetyyli-glukosamiini).

peptidoglykaani, peptidoglycan

Bakteerien soluseinän rakennusaine. Koostuu lyhyistä hiilihydraattiketjuista sekä niihin liittyneistä proteiineista. Liittyy usein myös solukalvoon.

soluväliaine, extracellular matrix

Soluväliaine on eläinsolujen ulkopuolelleen erittämä tukiaine, joka liittää ja tukee soluja. Koostuu proteiineista sekä niihin liittyneistä hiilihydraattiketjuista. Liittyy usein myös soluihin solukalvolla. Mm. kollageeni ja elastiini ovat soluväliaineen proteiineja.

valomikroskooppi, light microscope

Laite, jolla tutkitaan pieniä kohteita suurentamalla niitä linssien avulla. Tavallisessa valomikroskoopissa valo kulkee näytteen lävitse. Stereomikroskoopissa valo heijastuu näytteen pinnasta. Erottelukykyä rajoittaa näkyvän valon aallonpituus

elektronimikroskooppi, electron microscope

Mikroskooppi, joka perustuu elektronisuihkujen siroamiseen näytteestä. Elektroneja ohjataan magneettisilla linseillä. Lämpäisyelektronimikroskoopissa (TEM, transmission electron microscopy) elektronisuihku läpäisee jäädytetyn näytteen.

Pyyhkäisyelektronimikroskoopissa (SEM, scanning electron microscopy) saadaan kolmiulotteinen kuva, kun elektronit siroavat esimerkiksi kullalla päällystetystä näytteestä.

LUKU 3

perus- eli tylppysolukko, *parenchyma*
rajoitussolukko, *dermal tissue*
johtosolukko, *vascular tissue*
tukisolukko, *supporting tissue*
eritesolukko, *excretory and secretory tissues*
sekovartinen, *thallophyte*

Sekovartisissa kasveissa ei voi erottaa kasvin peruselimiä eli lehtiä, vartta ja juurta. Sekovarsi on ominainen levillä ja sammalilla.

fotosynteesi, *photosynthesis*

Auringon valoenergian avulla tapahtuvaa yhteyttämistä, jossa valmistetaan hiilidioksidista ja vedestä sokeria ja samalla vapautuu happea. Sokeriin sitoutuu Auringosta lähtöisin olevaa valoenergiaa kemiallisena energiana. Fotosynteesiä tapahtuu mm. vihreissä kasveissa ja eräissä bakteereissa.

huulisolu, *guard cell*

Kasvin lehdellä pintasolukosta muodostuneita erikoistuneita soluja, jotka säätelevät ilmarakojen avautumista. Ilmarakojen kautta lehden kaasut vaihtuvat.

mutualismi, *mutualism*

Kahden lajin välinen hyötysuhde, josta molemmat lajit hyötyvät toisistaan kasvaen paremmin tai tuottaen enemmän jälkeläisiä kuin erikseen eläessään. Mutualismia pidetään symbioosia löyhempänä suhteena.

mykoritsa eli sienijuuri, *mycorrhiza*

Kasvin ja sienien mutualistinen sakenne, jossa kasvi antaa sienelle yhteyttämistuotteita ja sieni kasville ravinteita ja vettä.

haihtumisimu, *transpirational pull*

Veden haihtuminen kasvin lehdistä saa aikaan paine-eron, joka vetää nestettä juurista lehtiin.

koheesio, *cohesion*

Molekyylien kyky tarttua toisiinsa kemiallisten vuorovaikutusten välillä. Esimerkiksi veden koheesio auttaa sen nousua kasvin versossa.

adheesio, *adhesion*

Molekyylien kyky tarttua pintoihin kemiallisten vuorovaikutuksien ansiosta. Esimerkiksi vesi tarttuu adheesio avulla kasvin putkisolujen seinämiin.

juuripaine, *root pressure*

Kun kasvin juurisolut ottavat sisään ravinteita maaperästä, niistä siirtyy vettä osmoosin avulla kasvin johtosoluksoon. Ilmenee esimerkiksi pisarointina.

poolisuus, *polarity*

Molekyylin ominaisuus, jolla viitataan siihen, että elektronit eivät ole tasaisesti jakautuneet molekyylin atomien kesken. Esimerkiksi vesimolekyylissä happiatomi vetää puoleensa elektroneita tehokkaammin kuin vety ja sen vuoksi hapen puoli vesimolekyylissä on negatiivisesti varautunut.

osmoosi, *osmosis*

Veden diffuusiota. Vesi liikkuu puoliläpäisevän kalvon lävitse siihen suuntaan, jossa sitä on vähemmän. Esimerkiksi solukalvolla vesi liikkuu laimeammasta liuksesta väkevämpään.

epiteeli(kudos) eli pintakudos, *epithelium*

side- ja tukikudos, connective tissue

lihaskudos, muscle tissue

hermokudos, nerve tissue

esitumainen, prokaryote

aitotumainen, eukaryote

värekarva, cilium

Solun pinnalla oleva ripsimäinen, liikkuva rakenne. Liikuttavat soluja, auttavat tarttumisessa sekä liikuttavat solunulkoista ainetta.

uintisiima, flagella

Uintisiima eli flagella on solusta ulkoneva suurikokoinen proteiinirakenne. Sen pyöriminen liikuttaa solua. Esimerkiksi bakteerit, monet alkueliöt ja siittiöt liikkuvat uintisiiman avulla.

LUKU 4

kovalenttinen sidos, covalent bond

Kemiallinen sidos, jossa atomit jakavat keskenään elektroniparin tai -pareja. Esimerkiksi vedessä hapen ja vedyn välinen sidos.

orgaaninen, organic

Eloperäinen. Kemiallisissa yhdisteissä viittaa hiiltä sisältäviin yhdisteisiin.

kivennäisaineet, minerals

Epäorgaanisia alkuaaineita tai yhdisteitä, joita eliöt tarvitsevat aineenvaihduntaansa.

Jaetaan mikro- ja makrokivennäisiin niiden tarpeen perusteella. Vähän tarvittavia kivennäisaineita kutsutaan myös hivenaineiksi. Makrokivennäisiä ovat esimerkiksi kalsium ja natrium, mikrokivennäisiä mangaani ja seleeni.

heikko sidos, weak bond

Kahden molekyylin välillä vaikuttava vuorovaikutus, joka ei ole kovalenttinen tai ionisidos. Jaetaan vetysidoksiin, dipoli-dipolisidoksiin ja dispersiovoimiin.

dipoli, dipole

Molekyyli, jossa elektronit ovat jakautuneet epätasaisesti. Esimerkiksi vesi.

vetysidos, hydrogen bond

Heikko sidos, joka muodostuu vedyn ja elektronegatiivisen atomin (happi, typpi, kloori, fluori) välille. Esimerkiksi dna:n emästen väliset vetysidokset.

dispersiovoimat eli van der Waalsin voimat, Dispersion forces i.e. London forces i.e. van der Waals forces

Poolittomien molekyylien välillä vaikuttavia heikkoja sidoksia, jotka syntyvät, kun molekyylin sisällä elektronit jakautuvat hetkellisesti epätasaisesti. Esimerkiksi solukalvossa rasvahappoketjujen välillä vallitsee dispersiovoimia

hydrofobinen vuorovaikutus, hydrophobic interaction

Hydrofobiset molekyylit muodostavat sidoksia mieluummin keskenään kun veden kanssa. Tällöin hydrofobiset molekyylit pakkautuvat yhteen, jotta ne minimoisivat kosketuksen veden kanssa. Esimerkiksi solukalvon rasvahappoketjut pakkautuvat yhteen hydrofobisen vuorovaikutuksen vuoksi.

ominaislämpökapasiteetti, specific heat capacity

Kertoo, kuinka paljon tietyn aineen lämmittämiseen kuluu lämpöenergiaa massayksikköä kohden. Esimerkiksi vedelle 4,19 kJ/(K·kg).

hiilihydraatti, carbohydrate

Orgaanisia molekyyliä, jotka sisältävät hiiltä, happea ja vetyä (usein kaavan $C_n \cdot (H_2O)_n$ mukaisesti). Useimmat sokereita tai niistä muodostuneita polysakkarideja. Tärkeitä energiavarastoja ja rakennusaineita. Esimerkiksi glukoosi, tärkkelys ja selluloosa.

karbonyyliryhmä, *carbonyl group*

Funktionaalinen ryhmä, jossa hiili on sitoutunut kaksoissidoksella happeen (C=O). Esimerkiksi aminohapon karboksyylihapporyhmä.

hydroksyyliiryhmä, *hydroxyl group*

Funktionaalinen ryhmä, joka koostuu hapestä ja vedystä (-OH). Esimerkiksi alkoholeissa on hydroksyyliiryhmä.

glukoosi eli rypälesokeri, *glucose*

Tyypillisin kuusihiilinen hiilihydraatti (monosakkaridi). Molekyylikaava $C_6H_{12}O_6$. Muodostuu fotosynteesissä ja glukoneogeneesissä. Tärkeä tuote kaikkien eliöiden aineenvaihdunnassa. Monet polysakkaridit muodostuvat glukoosista, kuten selluloosa, tärkkelys ja glykogeeni.

fruktoosi eli hedelmäsookeri, *fructose*

Kuusihiilinen monosakkaridi, joka esiintyy esimerkiksi hedelmissä ja hunajassa. Molekyylikaava $C_6H_{12}O_6$ (glukoosin isomeeri). Sakkarooosi muodostuu glukoosista ja fruktoosista.

sakkarooosi eli ruokosokeri, *sucrose*

Yleinen disakkaridi, joka muodostuu glukoosista ja fruktoosista glykosidisen sidoksen välityksellä (α - β 2). Kasvien tärkeä varastosokeri. Molekyylikaava $C_{12}H_{22}O_{11}$.

riboosi, *ribose*

Viisihiilinen monosakkaridi, jota esiintyy mm. rna:n sokeriosana, ATP:ssa ja NADH:ssa. Molekyylikaava $C_5H_{10}O_5$.

deoksiriboosi, *deoxyribose*

Viisihiilinen monosakkaridi, joka muodostaa dna:n sokeriosan. Molekyylikaava $C_5H_{10}O_4$. Riboosiin verrattuna yksi hydroksyyliiryhmä vähemmän.

glykosidinen sidos, *glycosidic bond*

Kovalenttinen sidos, joka mm. yhdistää kaksi monosakkaridia toisiinsa. Muodostuu useimmiten kahden hydroksyyliiryhmän välille.

monosakkaridi, *monosaccharide*

Yksinkertainen hiilihydraatti, jossa on ainakin kolme hiiliatomia. Niistä tyypillisimpiä ovat kuusihiiliset glukoosi, fruktoosi ja galaktoosi. Glukoosi eli rypälesokeri on useimpien solujen perusenergianlähde. Fruktoosia eli hedelmäsokeria löytyy nimensä mukaisesti monista hedelmistä. Myös dna:ssa ja rna:ssa olevat deoksiriboosi ja riboosi ovat monosakkarideja.

disakkaridi, *disaccharide*

Hiilihydraatti, jossa kaksi monosakkaridia on liittynyt toisiinsa glykosidisella sidoksella.

polysakkaridi, *polysaccharide*

Hiilihydraatti, jossa monta monosakkaridia (>10) on liittynyt toisiinsa glykosidisella sidoksella. Ketju voi olla suora (selluloosa) tai haaroittunut (glykogeeni). Jaetaan rakennepolysakkarideihin (esim. selluloosa) ja varastopolysakkarideihin (esim. glykogeeni) käyttötarkoituksen mukaan.

selluloosa, *cellulose*

tärkkelys, *starch*

Glukoosiyksiköistä muodostama polysakkaridi, jossa glukoosiyksiköt ovat liittyneet toisiinsa glykosidisiin sidoksiin (α 1-4). Muodostuu haaroittumattomasta amyloosista ja

haaroittuneesta amylopektiinistä. Kasvien tärkeä varastopolysakkaridi ja tärkeä energianlähde kuluttajille.

glykogeeni, glycogen

Eläinten varastopolysakkaridi, joka muodostuu glukoosista glykosidisin sidoksin. Haaroittunut rakenne, joka muistuttaa tärkkelyksen amylopektiiniä. Ihmisellä maksan glykogeeni säätelee sokeriaineenvaihduntaa ja lihaksen glykogeeni toimii lyhytaikaisena energiavarastona.

lipidi eli rasva-aine, lipid

Joukko veteen liukenemattomia aineita. Niihin kuuluvat esimerkiksi rasvat, kalvolipidit ja steroidit. Lipidit koostuvat pääasiassa hiilestä, vedystä ja hapesta. Joissakin lipideissä on myös fosforia, typpeä ja rikkiä.

rasva eli triglyseridi, fat i.e. triglycerid

Lipidejä, jotka muodostuvat glyserolista ja siihen esterisidoksella liittyneistä kolmesta rasvahappomokelylistä.. Varastorasvoja.

rasvahappo, fatty acid

Kalvolipidien ja rasvojen rakenneosanen. Sisältää poolisen karboksyylihapporyhmän ja pitkän, poolittoman hiilivetyketjun. Jaetaan tyydyttymättömiin ja tyydyttyneisiin rasvahappoihin. Tyydyttyneissä rasvahapoissa on hiilien välillä vain yksinkertaisia sidoksia, tyydyttymättömissä on vähintään yksi kaksoissidos.

kalvolipidi, membrane lipid

Amfipaattisia lipidejä, jotka koostuvat rasvahappomolekyyleistä ja niihin kiinnittyneestä poolisesta päästä. Muodostaa liuoksessa kaksoiskalvon. Useimmat kalvolipidit ovat fosfo-, glyko- tai sfingolipidejä.

hydrofiilinen, hydrophilic

Vesihakuinen, liukenee helposti veteen.

hydrofobinen, hydrophobic

Vesipakoinen. Muodostaa mielummin sidoksia toisten hydrofobisten molekyylien kuin veden kanssa.

amfipaattinen, amphipathic

Molekyyli, joka sisältää sekä hydrofiilisiä että hydrofobisia osia.

steroidi, steroid

Lipidi, joka sisältää nelirenkaisen steroidirungon. Jäykkä ja veteen liukenemattomia. Esimerkiksi kolesteroli ja monet hormonit.

proteiini, protein**aminohappo, amino acid****peptidisidos, peptide bond**

Proteiinissa aminohapot liittyvät toisiinsa peptidisidoksella. Aminohappojen karboksyyli-ryhmä liittyy aminoryhmään ja välistä lohkeaa pois vettä.

polypeptidi, polypeptide

Rakenne, joka muodostuu, kun aminohapot liittyvät peptidisidoksella toisiinsa. Proteiinit ovat polypeptidejä.

proteiinin rakenteen tasot, levels of protein structure

Proteiinin rakennetta voidaan kuvata neljällä tasolla.

Primäärirakenteella tarkoitetaan aminohapoista muodostuvaa polypeptidiketjua.

Sekundäärirakenteella tarkoitetaan paikallisia kolmiulotteisia rakenteita proteiinissa.

Aminohappoketju muodostaa usein kierteitä (α -kierre) tai levymäisiä rakenteita (β -levy).

Tertiäärirakenteella tarkoitetaan lopullista proteiinin ottamaa kolmiulotteista rakennetta. Se koostuu sekundäärirakenteista, jotka ovat liittyneet toisiinsa. Kolmiulotteiseen rakenteeseen vaikuttavat lukuiset heikot sidokset ja rikkisillat.

Useamman kuin yhden polypeptidin muodostamaa kolmiulotteista rakennetta kutsutaan *kvaternäärirakenteeksi*.

globulaarinen, globular

Pallomainen, usein liukoinen proteiini.

fibrillaarinen, fibrous

Kuitumainen proteiini.

glykoproteiini, glycoprotein

Proteiini, johon on liitetty hiilihydraattiosia. Esimerkiksi monet solukalvon proteiinit.

lipoproteiini, lipoprotein

Proteiini, johon on liittyneenä lipidiosia. Esimerkiksi kolesterolia kuljettavat LDL ja HDL.

katalyytti, catalyst

Kemiallista reaktiota nopeuttava aine, joka ei kulu reaktiossa. Pienentää reaktion aktivaatioenergiaa, mutta ei muuta reaktiotasapainoa. Biologisia katalyyttejä kutsutaan entsyymeiksi.

nukleinihappo, nucleic acid

Dna ja rna. Informaatiota säilöviä ja välittäviä molekyyliä. Koostuvat peräkkäisistä nukleotideista, joissa on emäs-, sokeri- ja fosfaattiosia.

rna eli ribonukleinihappo, ribonucleic acid

Rna:n tehtävänä on välittää dna:n sisältämä tieto eteenpäin, jotta solu osaisi tuottaa proteiineja. Rna:ta jaetaan tyyppin mukaan esimerkiksi lähetti-, siirtäjä- ja ribosomi-rna:han.

nukleosidi, nucleoside

Dna:n ja rna:n rakenne, joka muodostuu sokerista ja emäksestä.

nukleotidi, nucleotide

Dna:n ja rna:n rakenne, joka muodostuu sokerista, fosfaatista ja emäksestä.

kaksoiskierre eli -heeliksi, double helix

Dna:n tyypillisin rakenne, jossa kaksi dna-juostetta ovat liittyneet toisiinsa kiertyneeksi rakenteeksi. Vastakkaisten juosteiden emäkset pariutuvat keskenään emäsparisäännön mukaisesti.

lähetti-rna, messenger rna

Rna-molekyyli, joka välittää dna:n sisältämän informaation proteiiniksi. Transkriptiossa dna:n mallin mukaisesti tuotetaan lähetti-rna. Translaatiossa lähetti-rna:n koodi luetaan proteiiniksi.

siirtäjä-rna, transfer rna

Translaatiossa lähetti-rna:n kodonit tunnistava rna-molekyyli. Kantaa mukanaan aminohappoa.

ribosomi-rna, ribosomal rna

Ribosomin rakenteeseen ja toimintaan vaikuttava rna-molekyyli. Katalysoi mm. peptidisisidoksen muodostumista.

ribotsyymi, ribozyme

Rna-molekyyli, joka toimii entsyyminä.

LUKU 5

solusyönti eli endosytoosi, endocytosis

Kappaleiden siirtäminen solun sisään ympäröimällä ne kalvorakkulalla. Esimerkiksi valkosolu nielee bakteerin endosytoosin avulla.

eksosytoosi eli solusylkäisy, exocytosis

Kappaleiden siirtäminen solusta ulos ympäröimällä ne kalvorakkulalla, joka vieään solukalvolle. Esimerkiksi välittäjäaineen vapautuminen synapsissa tapahtuu eksosytoosin avulla.

kolesteroli, cholesterol

Yleinen steroidilipidi solukalvolla. Jäykistää solukalvon rakennetta. Sisältää pienen hydrofiilisen hydroksyyliiryhmän ja jäykän steroiditunnon.

diffuusio, diffusion

Aineiden siirtymistä suuremmasta pitoisuudesta pienempään. Aiheutuu molekyylien satunnaisesta lämpöliikkeestä. Veden diffuusiota puoliläpäisevän kalvon lävitse kutsutaan osmoosiksi.

puoliläpäisevä, semipermeable

Kalvo, joka päästää lävitseen toisia aineita, mutta ei toisia. Kalvo voi päästää lävitseen esimerkiksi pieniä molekyyliä, kuten vettä, mutta ei isoja molekyyliä, kuten proteiineja.

passiivinen kulkeutuminen, passive transport

Diffuusiota solukalvon lävitse suuremmasta pitoisuudesta pienempään. Ei vaadi energiaa tai proteiinien avustusta. Esimerkiksi rasvaliukoiset aineen kulkeutuvat solukalvon lävitse passiivisen kulkeutumisen avulla.

avustettu diffuusio, facilitated diffusion

Diffuusiota solukalvon lävitse suuremmasta pitoisuudesta pienempään. Ei vaadi energiaa, mutta tarvitsee avustavia proteiineja. Esimerkiksi monien ionien ja veden diffuusio solukalvolla.

aktiivinen kuljetus, active transport

Kuljetusta solukalvolla pienemmästä pitoisuudesta suurempaan. Vaatii energiaa. Jaetaan primääriseen ja sekundääriseen aktiiviseen kuljetukseen. Primäärisessä aktiivisessa kuljetuksessa käytetään ATP-energiaa kuljetukseen. Sekundäärisessä aktiivisessa kuljetuksessa kuljetetaan toista ainetta pitoisuuseron suuntaan ja toista vastaan.

ionipumppu, ion pump

Pieniä ioneja ATP-energian avulla kuljettavat proteiinit. Esimerkiksi hermosolulla sijaitsee natrium- ja kaliumpumppuja.

akvaporini, aquaporine

Proteiini, jonka lävitse kuljetetaan vettä solukalvolla.

hypertoninen, hypertonic

Liuos, jonka pitoisuus on suurempi kuin solun (esimerkiksi väkevä suolaliuos).

hypotoninen, hypotonic

Liuos, jonka pitoisuus on pienempi kuin solun (esimerkiksi tislattu vesi).

isotoninen, isotonic

Liuos, jonka pitoisuus on sama kuin solun (usein fysiologinen suolaliuos, 0,9% NaCl).

kalvoproteiini, membrane protein

Solukalvolla sijaitseva proteiini. Entsyymejä, viestinvälittäjiä, kuljettajia ja kiinnittymisen avustajia.

toisiohetti, second messenger

Solukalvolla tuotettava molekyyli, joka välittää hormonin tai muun signaalin solun sisälle.

LUKU 6

kemiallinen tasapaino, *chemical equilibrium*

Kemiallisen tasapainoreaktion lopputila, jossa reagoivien aineiden määrät eivät enää muutu. Vastakkaiseen suuntaan etenevät reaktiot ovat tällöin yhtä nopeita. Useimmat biologiset reaktiot ovat tasapainoreaktioita.

aktivaatioenergia, *activation energy*

Energiamäärä, joka vaaditaan, että kemiallinen reaktio tapahtuu. Reaktio voi vaatia esimerkiksi lähtöaineiden riittävää nopeutta. Reaktionopeus riippuu reaktion aktivaatioenergiasta. Katalyytti pienentää aktivaatioenergiaa ja nopeuttaa reaktiota.

entsyymi, *enzyme*

Biologinen katalyytti, joka nopeuttaa biologisia reaktioita. Entsyymit ovat useimmiten proteiineja. Kemiallinen reaktio tapahtuu entsyymin aktiivisessa kohdassa.

katabolinen, *catabolic*

Hajottavaan aineenvaihduntaan liittyvä.

anabolinen, *anabolic*

Rakentavaan aineenvaihduntaan liittyvä.

substraatti, *substrate*

Entsyymireaktion lähtöaine, johon entsyymi kiinnittyy ja jota se muokkaa.

kofaktori, *cofactor*

Entsyymin toiminnalle välttämätön osa, joka ei kuulu proteiiniinosaan. Esimerkiksi monet ionit (magnesium) ja pienet orgaaniset molekyylit, kuten vitamiinit.

koentsyymi, *coenzyme*

Suurikokoista kofaktoria nimitetään koentsyymiksi. Esimerkiksi monet vitamiinit.

inhibiittori, *inhibitor*

Estävä tai hidastava aine (entsyymireaktiossa). Monet lääkkeet ovat entsyymireaktioiden inhibiittoreita.

aktivaattori, *activator*

Nopeuttava tai edistävä aine (entsyymireaktiossa).

ATP eli adenosiinitrifosfaatti, *adenosine triphosphate*

Solun kemiallisen energian lyhytaikainen varastomuoto. ATP:n fosfodiesterisidoksiin on sitoutunut paljon kemiallista energiaa, joka voidaan luovuttaa eteenpäin. ATP:ta muodostetaan katabolisissa reaktioissa, kuten glykolyysissä, sitruunahappokierrossa ja rasvahapon hajoamisessa. Aerobisilla eliöillä suuri osa ATP:sta muodostuu elektroninsiirtoketjussa.

ADP eli adenosinidifosfaatti, *adenosine diphosphate*

ATP:n hajoamistuote. ADP:stä muodostetaan ATP:tä lisäämällä siihen yksi fosfaattiryhmä.

hapetus-pelkistysreaktio, *redox reaction (reduction-oxidation reaction)*

Reaktio, jossa elektroneja siirtyy aineelta toisille. Hapettava aine vastaanottaa elektroneita, pelkistyyvä aine luovuttaa niitä.

hapettuminen, *oxidation*

Hapettumisessa aine luovuttaa elektroneja toiselle aineelle. Elektronien vastaanottaja eli hapetin pelkistyy. Liittyy usein hapen vastaanottamiseen.

pelkistyminen, *reduction*

Pelkistymisessä aine vastaanottaa elektroneja toiselta aineelta. Elektronien luovuttaja eli pelkistin hapettuu. Liittyy usein hapen luovuttamiseen tai vedyn vastaanottamiseen.

NADH, nikotiiniamidiadeniinidinukleotidi, *nicotinamide adenine dinucleotide*

Solun biologinen elektroninsiirtäjä. NADH:n hapettunut muoto NAD^+ vastaanottaa elektroneja ja pelkistyy NADH:ksi. Vastaavasti esimerkiksi elektroninsiirtoketjussa NADH luovuttaa elektroninsa ja hapettuu takaisin NAD^+ :ksi. NADH toimii elektroninsiirtäjänä mm. glykolyysissä, sitruunahappokierrossa ja elektroninsiirtoketjussa. NADH:ta rakenteellisesti muistuttaa NADPH, joka eroaa siitä yhden fosfaattiryhmän osalta. NADPH toimii mm. fotosynteesissä.

LUKU 7

autotrofinen eli omavarainen, *autotrophic*

Omavarainen eliö, joka kykenee tuottamaan tarvitsemansa energian ja orgaaniset yhdisteet yhteyttämällä (foto- tai kemosynteesi). Autotrofit ovat ravintoketjussa tuottajia.

heterotrofinen eli toisenvarainen, *heterotrophic*

Eliö, joka ei kykene itse yhteyttämään (foto- tai kemosynteesi), vaan tarvitsee ravinnokseen valmista orgaanista ainetta. Kuluttajat ja hajottajat ovat toisenvaraisia.

kemosynteesi, *chemosynthesis*

Yhteyttämistä ilman valoa, jossa orgaanisten yhdisteiden valmistamiseen tarvittava energia saadaan epäorgaanisten yhdisteiden hapettumisesta. Osa bakteereista kykenee kemosynteesiin.

soluhengitys, *cell respiration*

Kemiallinen reaktiosarja, jossa energiaa vapautuu orgaanisista aineista solun käyttöön (eliön elintoiintoihin) hapellisissa oloissa. Koostuu glykolyysistä, sitruunahappokierrosta ja elektroninsiirtoketjusta.

käyminen, *fermentation*

Käymisessä solu tuottaa usein hapettomissa oloissa energiaa orgaanisista yhdisteistä. Käymisen muotoja ovat mm. maitohappokäyminen, etanolikäyminen ja voihappokäyminen.

glykolyysi, *glycolysis*

Glykolyysi on katabolinen tapahtumasarja, jossa yksi glukoosimolekyyli pilkotaan kahdeksi pyruvaattimolekyyliksi. Samalla tuotetaan kaksi NADH- ja kaksi ATP-molekyyliä sekä vettä.

sitruunahappokierto eli Krebsin kierto, *citric acid cycle i.e. Krebs cycle*

Sitruunahappokierto tapahtuu glykolyysin jälkeen, jos happea on saatavilla. Siinä pyruvaatti hajotetaan hiilidioksidiksi. Reaktiosta ylijäävät elektronit siirretään solun elektroninsiirtäjille (mm. NADH), jotka toimittavat ne elektroninsiirtoketjulle.

Sitruunahappokierrossa muodostuu myös ATP:ta.

elektroninsiirtoketju, *electron transport chain*

Mitokondrion sisäkalvolla tapahtuva reaktiosarja, jonka seurauksena entsyymit pumppaavat protoneita mitokondrion sisäpuolelta ulos. Protonit virtaavat sisään ATP-syntaasientsyymien kautta, joka muodostaa ATP:ta ADP:sta ja fosfaatista. Elektronit luovutetaan hapelle ja muodostuu vettä.

pyruvaatti, *pyruvate*

Glykolyysin lopputuote. Tärkeä aineenvaihdunnan välituote. Palorypälehapon ionimuoto. Molekyylikaava $\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_3^-$ ($\text{CH}_3\text{COCOO}^-$).

koentsyymi A, *coenzyme A*

Ennen kuin pyruvaatti siirretään sitruunahappokiertoon, siitä irrotetaan hiilidioksidi. Jäljelle jäävä asetyyliryhmä ($\text{CH}_3\text{CO}-$) siirretään koentsyymi A:lle, jolloin muodostuu

asetyylikoentsyymi A. Koentsyymi A toimii asetyyliiryhmän kantajana myös solun muissa reaktioissa.

kemiosmoosi, chemiosmosis

Tapahtumasarja, jossa solu hyödyntää protonien pitoisuuserosta johtuvaa energiaa. Kemiosmooteorian avulla selitetään energian muodostuminen elektroninsiirtoketjussa ja fotosynteesissä.

LUKU 8

valoreaktiot, light reactions

Fotosynteesin valoreaktioissa viherhiukkasessa absorboidaan auringon säteilyenergiaa. Reaktioissa tuotetaan ATP:ta (fotosysteemi II) ja NADPH:ta (fotosysteemi I).

hiilen sitomisreaktiot, carbon fixation

Hiilen sitomisreaktioissa ilmakehän hiilidioksidi sidotaan orgaanisiin yhdisteisiin NADPH:n ja ATP:n avulla. Lopputuloksena saadaan glukoosia. Tärkeä reaktiosarja hiilen sitomisreaktioissa on ns. Calvinin kierto. Nimitetään joskus pimeäreaktioiksi.

Calvinin kierto, Calvin cycle

Hiilen sitomisreaktioihin kuuluvassa Calvinin kierrossa hiilidioksidi sidotaan NADPH:n ja ATP:n avulla hiilihydraateiksi.

tuottajat, producers

Yhteyttämiskykyiset ja omavaraiset eliöt. Tuottajia ovat vihreät kasvit, yhteyttävät bakteerit ja levät.

kuluttajat, consumers

Muita eliöitä ravinnokseen käyttävät eliöt. Kuluttajia ovat kasvinsyöjät, lihansyöjät, loiset ja hajottajat.

hajottajat, decomposers

Hajottajat käyttävät ravintonaan kuolleita eliöitä, niiden osia, ulosteita tai jätteitä. Ne palauttavat aineet luonnon kiertoon kasvien uudelleen käytettäviksi. Hajottajia ovat mm. sienet ja mikrobit.

absorptio, absorption

Valon osasten eli fotonien energian vastaanottamista. Atomi vastaanottaa fotonin energian absorboimalla sen.

pigmentti, pigment

Säteilyenergiaa absorboivia aineita. Esimerkiksi klorofyllit ja karotenoidit.

klorofylli, chlorophyll

Kasvin lehden tärkeä pigmentti. Kutsutaan usein myös lehtivihreäksi. Absorboi punaista ja sinistä valoa, mutta heijastaa vihreän valon pois. Klorofyllejä on useita tyyppisiä. Kasveilla esiintyy a- ja b-klorofylliä

reaktiokeskus (fotosynteesissä), reaction-center complex

Proteiinikompleksi, jolle pigmentit siirtävät fotonien energian. Saa aikaan joko veden hajoamisen hapeksi ja protoneiksi (fotosysteemi II) tai siirtää elektronit NADPH:lle (fotosysteemi I).

glukoneogeneesi, gluconeogenesis

Glykolyysille käänteinen reaktiosarja, jossa pyruvaatista tuotetaan uudelleen glukoosia. Tärkeä fotosynteesissä ja mm. maksan toiminnassa.

valohengitys eli fotorespiraatio, *photorespiration*

Kasvi käyttää hiilen sitomisreaktioissa hiilidioksidin sijasta happea. Tämä kuluttaa energiaa.

C3-kasvit, *C3 plants*

Kasvit, jotka sitovat hiilidioksidin kolmehiilisiin yhdisteisiin.

C4-kasvit, *C4 plants*

Kasvit, jotka sitovat hiilidioksidin ensimmäisenä nelihäilisiin yhdisteisiin. Esimerkiksi maissi.

CAM-kasvit, *CAM plants*

Kasvit, jotka sitovat hiilidioksidin yön aikana ja yhteyttävät päivällä. Esimerkiksi ananas.

LUKU 9**emäsparisääntö, *base pair rule***

Dna:n kaksoisjuosteessa vastakkaisessa juosteessa adeniini-emästä vastaa aina tymiini, sekä guaniinia sytosiini.

juoste, *strand*

Dna-molekyylin nukleotideistä koostuva polymeeri. Dna:n kaksoiskierre koostuu kahdesta juosteesta.

sentromeeri, *centromere*

Kromosomin kohta, johon sukkularihmaston mikrotubulukset tarttuvat. Mitoosissa sisarkromatidit ovat kiinni toisistaan sentromeerin kohdalla.

käsivarsi (kromosomin), *arm*

Kromosomin rakenne jaetaan sentromeeriin ja siitä kahdeeen suuntaan lähteviin käsivarsiin.

telomeeri, *telomere*

Lineaarisen kromosomin päissä olevat rakenteet, jotka ehkäisevät kromosomia purkautumasta. Lyhenevät jokaisen jakautumisen yhteydessä. Mm. sukusoluissa telomeerejä pidentää telomeraasi-entsyymi.

autosomi, *autosome*

Muu kromosomi kuin sukupuolikromosomi. Adj. autosomaalinen.

kromosomipari, (*homologous*) *chromosome pair*

Diploidilla eliöllä on jokaisesta kromosomista kaksi kopiota. Näitä homologisia kromosomeja sanotaan kromosomipariksi.

diploidinen, *diploid*

Eliö, jolla on kaksinkertainen kromosomisto eli jokaista kromosomia kaksi kappaletta. Esim. ihminen.

haploidinen, *haploid*

Eliö, jolla on yksinkertainen kromosomisto eli jokaista kromosomia vain yksi kappale. Esim. kolibakteeri.

polyploidinen, *polyploid*

Eliö, jolla on moninkertainen kromosomisto eli jokaista kromosomia enemmän kuin kaksi kappaletta. Esim. monet kasvit, kuten vehnä.

geeni, *gene*

Kromosomissa oleva dna-jakso, joka ohjaa solun ja eliön elintoimintoja sekä proteiinien ja rna-molekyylien valmistumista. Geenit vaikuttavat yksilön perinnöllisten ominaisuuksien kehittymiseen.

alleeli, *allele*

e-Opin Oy. Materiaalin käyttö sallittua vain osana e-Opin oppimateriaalia ja maksettua käyttölisenssiä.

Geenin vaihtoehtoinen muoto. Uudet alleelit syntyvät mutaatioiden seurauksena. Esimerkiksi herneen kukan värin tuottavasta geenistä on ainakin kaksi alleeli: violetin ja valkoisen värin tuottava.

homotsygoottinen eli samaperintäinen, *homozygous*

Yksilö, jolla on molemmissa vastinkromosomeissa geenistä sama alleeli.

heterotsygoottinen eli eriperintäinen, *heterozygous*

Yksilö, jolla on vastinkromosomeissa geenistä eri alleeli.

LUKU 10

fenotyyppi eli ilmiasu, *phenotype*

Yksilön ominaisuuksien muodostama kokonaisuus sellaisena kuin ne voidaan havaita. Fenotyyppiin vaikuttaa genotyyppi ja ympäristö.

genotyyppi, *genotype*

Yksilön geenien muodostama kokonaisuus. Genotyypin ja ympäristön vaikutuksesta syntyy fenotyyppi eli ilmiasu.

kodoni, *codon*

Dna:ssa ja rna:ssa oleva kolmen nukleotidin yhdistelmä, joka koodaa tiettyä aminohappoa. Kodonin muodostavia emäksiä sanotaan myös tripletiksi.

transkriptio, *transcription*

Prosessi, jossa tuotetaan lähetti-rna dna:n mallin mukaisesti. Lähetti rna-kuljetetaan ribosomille, jossa tapahtuu translaatio. Lähetti-rna:n tuottaa rna-polymeraasi.

translaatio, *translation*

Prosessi, jossa ribosomilla tuotetaan proteiini lähetti-rna:n koodin mukaisesti.

proteiinisynteesi, *protein biosynthesis*

Tapahtumasarja, jossa tuotetaan toimiva proteiini dna:n koodin perusteella. Jaetaan transkriptioon ja translaatioon. Transkriptiossa tuotetaan lähetti-rna dna:n koodin mukaisesti. Translaatiossa tuotetaan lähetti-rna:n koodin mukaisesti toimiva polypeptidi eli proteiini.

antikodoni, *anticodon*

Siirtäjä-rna:ssa oleva kolmen nukleotidin jakso, joka vastaa lähetti-rna:n emäsjärjestystä emäsparisäännön mukaisesti. Tunnistaa lähetti-rna:n kodonit.

retrovirus, *retrovirus*

Virus, jonka geneettisenä materiaalina on rna ja joka kääntää sen dna:ksi käänteiskopioijaentsyymin avulla. Esimerkiksi HI-virus.

Mallijuoste, *template strand*

Dna:n juoste, jonka rinnalle lähetti-rna tai uusi dna-juoste rakennetaan.

Koodaava juoste, *coding strand*

Dna:n juoste, jonka mukaan lähetti-rna valmistetaan. Emäsjärjestys vastakkainen mallijuosteelle.

LUKU 11

solusykli, *cell cycle*

Solun elämänsyklin vaiheet. Jaetaan välivaiheeseen ja solunjakautumiseen eli mitooseen. Välivaiheen muodostavat kasvun ja erilaistumisen G₁-vaihe, dna:n kahdentumisen vaihe eli S-vaihe, mitooseen valmistautuminen eli G₂-vaihe ja mitosi.

erilaistunut solu, *differentiated cell*

Tiettyyn tehtävään erikoistunut solu, joka ei usein pysty enää muuttumaan toisentyypiseksi soluksi. Esimerkiksi hermosolu.

välivaihe, *interphase*

Solusyklin vaihe, jonka aikana solu kasvaa, kahdentaa dna:nsa ja valmistautuu mitooseen.

mitosi, *mitosis*

Solusyklin vaihe, jonka aikana tapahtuu varsinainen solunjakautuminen. Ensimmäisenä mitoosissa tapahtuu tumanjako ja tämän jälkeen soluliman jakautuminen. Mitoosi voidaan jakaa viiteen vaiheeseen: esivaihe, esikeskivaihe, keskivaihe, jälkivaihe ja loppuvaihe.

dna-polymeraasi, *dna polymerase*

Dna:ta kahdentava entsyymi. Monistaa solun dna:n ennen mitoosia.

sisarkromatidit, *sister chromatids*

Kun kromosomin dna kahdennetaan, muodostuu kaksi sisarkromatidia, jotka jäävät kiinni toisiinsa sentromeerin kohdalta.

esivaihe eli profaasi (mitosi), *prophase (mitosis)*

Mitoosin vaihe, jonka aikana sukkularihmasto alkaa muodostua ja kromosomit pakkautuvat.

esikeskivaihe eli prometafaasi (mitosi), *prometaphase (mitosis)*

Mitoosin vaihe, jonka aikana tumakotelo häviää ja sukkularihmasto kiinnittyy kromosomeihin.

keskivaihe eli metafaasi (mitosi), *metaphase (mitosis)*

Mitoosin vaihe, jonka aikana sukkularihmasto työntää kromosomit solun keskitasoon.

jälkivaihe eli anafaasi (mitosi), *anaphase (mitosis)*

Mitoosin vaihe, jonka aikana sukkularihmasto vetää tytärkromosomit solun eri puolille.

loppuvaihe eli telofaasi (mitosi), *telophase (mitosis)*

Mitoosin viimeinen vaihe ennen solunjakautumista. Tumakotelo muodostuu uudelleen ja kromosomien rakenne löyhentyy.

sukkularihmasto, *mitotic spindle*

Keskusjyvästä kasvava mitokondriosäieverkosto, joka kiinnittyy kromosomeihin mitoosin ja meioosin aikana sekä vetää kromosomit solun eri puolille.

tytärkromosomi, *sister chromosome*

Kun sukkularihmaston mikrotubulukset vetävät sisarkromatidit erilleen, muodostuu kaksi identtistä tytärkromosomia.

soluliman jakautuminen eli sytokineesi, *cytokinesis*

Solusyklin päättävä vaihe, jonka tuloksena syntyy kaksi erillistä solua, joita erottaa solukalvo ja mahdollisesti soluseinä.

apoptoosi, *apoptosis*

Ohjelmoitu solukuolema. Solu tuhoaa itsensä hallitusti apoptoosin avulla. Apoptoosi voi laueta sisäisten vaurioiden tai ulkoisten signaalien vaikutuksesta.

hormoni, *hormone*

Aineita, jotka vaikuttavat toisten solujen aineenvaihduntaan ja toimintaan. Hormonit voivat kulkea verenkierron mukana tai vaikuttaa paikallisesti.

kasvutekijä, *growth factor*

Solujen kasvua, jakautumista ja erilaistumista sääteleviä aineita. Välittyvät paikallisesti.

syöpä, *cancer*

Tilanne, jossa solut jakautuvat hallitsemattomasti. Syöpäsolu syntyy useiden solussa tapahtuneiden mutaatioiden seurauksena.

onkogeeni, *oncogene*

Mutatoitunut geeni, joka edesauttaa syövän geeniä. Mutatoitumatonta onkogeeniä kutsutaan proto-onkogeeniksi.

LUKU 12**sukupuolikromosomi, *sex chromosome***

Kromosomit, jotka eroavat sukupuolten välillä. Nisäkkäillä X- ja Y-kromosomit, linnuilla Z- ja W-kromosomit.

dominoiva eli vallitseva, *dominant*

Alleeli, joka peittää alleen resessiivisen eli peittyvän alleelin vaikutuksen. Dominantin alleelin vaikutus ilmenee, vaikka yksilö olisi heterotsygoottinen.

resessiivinen eli peittyvä, *recessive*

Alleeli, joka peittyy dominoivan alleelin vaikutuksen alle. Resessiivisen alleelin vaikutus ilmenee, kun yksilö on homotsygoottinen tämän suhteen.

sukusolu eli gameetti, *gamete*

Sukusolu on lisääntymiseen osallistuva solu, jonka kromosomiluku on haploidinen. Kahden sukusolun yhtyessä syntyy hedelmöittynyt tsygootti.

suvuton lisääntyminen, *asexual reproduction*

Lisääntyminen ilman sukusoluja. Esimerkiksi kasvien lisääntyminen kasvullisesti rönsyjen avulla.

suvullinen lisääntyminen, *sexual reproduction*

Lisääntyminen sukusolujen välityksellä.

tsygootti, *zygote*

Hedelmöittynyt munasolu. Syntyy kahden sukusolun kohdatessa ja yhdistäessä perimäaineksensa.

vähennysjako (meioosi), *meiosis I*

Meioosin vaihe, jossa solujen kromosomiluku puolittuu. Syntyy kaksi haploidista solua. Vähennysjaon aikana tapahtuu mm. tekijäinvaihdunta ja vastinkromosomien päätyminen eri sukusoluihin.

tasausjako (meioosi), *meiosis II*

Meioosin vaihe, jonka lopputuloksena syntyy neljä haploidia sukusolua. Muistuttaa vaiheiltaan meiosisia.

vastinkromosomi, *homologous chromosome*

Vastinkromosomit eli homologiset kromosomit ovat molemmilta vanhemmilta perityt samanlaiset kromosomit. Vastinkromosomit muodostavat kromosomiparin.

kiasma, *chiasma (pl. chiasmata)*

Rakenne, joka syntyy tekijäinvaihdunnassa, kun kromosomit menevät päällekkäin ja vaihtavat osia keskenään.

tekijäinvaihdunta, *crossing over*

Meioosin vähennysjaon esivaiheen aikana vastinkromosomit vaihtavat osia keskenään. Tällöin geenien kytkeytyminen voi purkautua.

poistosolu eli napasolu, *polar body*

Munasolun kypsyntymisprosessissa syntyy kolme pientä haploidista solua, jotka surkastuvat pois.

kaksineuvoinen eli hermafrodiitti, *hermaphrodite*

- 1) Eläin, joka tuottaa sekä koiras-, että naaraspuolisia sukusoluja.
- 2) Kasvi, jolla on sekä emiö (emilehdet) että heteet samassa kukassa, on kaksineuvoinen.

yksineuvoinen, *unisexual*

Eliö, joka edustaa vain yhtä sukupuolta. Kasveista puhuttaessa kasvi, jonka kukassa on vain heteitä tai emiö (emilehdet), mutta ei molempia

itsesiitos, *self-fertilization*

Samasta yksilöstä peräisin olevat sukusolut yhtyvät hedelmöityksessä. Tuottaa vähemmän muuntelua.

ristisiitos, *cross-fertilization*

Eri yksilöistä peräisin olevat sukusolut yhtyvät hedelmöityksessä. Tuottaa geneettistä rekombinaatiota.

kaksikotinen, *dioecious*

Kasvi, jonka yksineuvoiset kukat ovat eri yksilöissä. ks. yksineuvoinen.

yksikotinen, *monoecious*

Kasvia, jossa saman yksilön kukissa on sekä hede- että emilehtiä, sanotaan yksikotisiksi. Yksikotisten kasvien kukat voivat olla joko yksi- tai kaksineuvoisia. Kasvien lisäksi muitakin eliöitä voidaan sanoa yksikotisiksi, jos yksilö tuottaa sekä naaras- että koirassukusoluja.

sukupolvenvuorottelu, *alternation of generations*

Eliön elinkiertomalli, jossa suvullisesti ja suvuttomasti lisääntyvät sukupolvet vuorottelevat. Sukupolvenvuorottelua esiintyy esimerkiksi sammalilla ja sanikkaisilla, mutta myös alkeellisilla eläimillä.

sporofyytti, *sporophyte*

Kasvien sukupolvenvuorottelussa diploidinen vaihe, joka tuottaa haploideja itiöitä. Itiöistä kehittyy haploidinen gametofyytti.

gametofyytti, *gametophyte*

Kasvien sukupolvenvuorottelun haploidinen vaihe, josta kehittyvät sukusolut.

itiöemä, *sporocarp*

Sienen maanpäällinen osa, joka tuottaa haploideja itiöitä.

mating-tyyppi, *mating type*

Monilla yksisoluisilla eliöillä ja sienillä ei voida erotella sukupuolia koiraksi ja naaraksi, sillä ne muistuttavat toisiaan ja suvullinen lisääntyminen poikkeaa esimerkiksi eläinten suvullisesta lisääntymisestä. Tällöin ”sukupuolia” kutsutaan mating-tyypeiksi. Esimerkiksi hiivasolulla esiintyy kaksi mating-tyyppiä, α ja β .

LUKU 13**kytkeytyminen, *linkage***

Samassa kromosomissa sijaitsevat geenit periytyvät usein yhdessä. Kytkeytyminen voi purkautua tekijäinvaihdunnan seurauksena.

synteettinen evoluutioteoria, *synthetic evolution theory*

Darwinin evoluutioteoriasta kehitetty synteesi, jossa luonnonvalinnan teoria on yhdistetty perinnöllisyystieteen teorioihin.

lohkeamissääntö, *rule of segregation*

e-Oppi Oy. Materiaalin käyttö sallittua vain osana e-Opin oppimateriaalia ja maksettua käyttölisenssiä.

Kun yksilö tuottaa sukusoluja, kustakin geenistä tulee sukusoluun vain yksi alleeli.

vapaan yhdistymisen sääntö, *rule of independent assortment*

Eri geenien alleelit periytyvät itsenäisesti vanhemmilta jälkeläisille. Alleelit päätyvät sukusoluihin satunnaisesti.

monohybridiristeytys, *monohybrid cross*

Risteytys, jossa tutkitaan yhden geenin periytymistä.

P-polvi, *P generation*

Vanhempien sukupolvi risteytyksissä.

F-polvi, *F generation*

Jälkeläisten sukupolvi risteytyksissä.

testiristeytys, *test cross*

Testiristeytyksellä pyritään selvittämään yksilön genotyyppi. Testattava yksilö risteytetään ominaisuuden suhteen resessiivisen homotsygootin kanssa. Jälkeläisten lukusuhteista voidaan päätellä yksilön genotyyppi ja se, ovatko tarkasteltavat geenit kytkeytyneet.

epätäydellinen dominanssi, *incomplete dominance*

Tilanne, jossa molemmat alleelit vaikuttavat jälkeläisten ulkonäköön.

välimuotoinen periytyminen, *intermediate inheritance*

Epätäydellisen dominanssin seuraus, jossa molemmat alleelit ilmenevät heterotsygootilla yhtä voimakkaana.

yhteisvallitsevuus eli kodominanssi, *codominance*

Tilanne, jossa molemmat alleelit ilmenevät heterotsygootissa yhtä voimakkaasti.

Esimerkiksi AB-veriryhmä. Vertaa epätäydelliseen dominanssiin.

multippeli alleeli, *multiple allele*

Geenistä on olemassa useampi kuin kaksi alleelia.

sukupu, *pedigree*

Esivanhempien luettelo. Genetiikassa sukupuulla kuvataan esivanhempien feno- ja/tai genotyyppiä. Sukupuiden avulla voidaan päätellä tautien periytymismekanismia.

letaali alleeli, *lethal allele*

Alleeli, joka saa homotsygoottisena aikaan yksilön kuoleman ennen lisääntymisikää.

Esimerkiksi akondroplasia johtaa homotsygooteilla kuolemaan sikiöaikana.

hemitsygoottinen, *hemizygous*

Jos geenistä on vain yksi toimiva kopio solussa, yksilöä kutsutaan hemitsygoottiseksi.

Esimerkiksi miehet ovat hemitsygoottisia X-kromosomin geenien suhteen.

lokus, *locus*

Geenin sijainti kromosomissa.

LUKU 14

geneettinen rekombinaatio, *genetic recombination*

Suvullisen lisääntymisen seurauksena syntyy yksilöitä, joilla on sellaisia ominaisuusyhdistelmiä, joita niiden vanhemmilla ei ole. Geneettinen rekombinaatio aiheutuu a) vastinkromosomien satunnaisesta asettumisesta jakotasoon meioosissa b) tekijäinvaihdunnasta c) sukusolujen kohtaamisesta.

dihybridiristeytys, *dihybrid cross*

Risteytys, jossa testataan kahden ominaisuuden periytymistä yhdenaikaisesti.

epistasia, *epistasis*

Ilmiö, jossa geenit vuorovaikuttavat toisiinsa siten, että toisen geenin vaikutus peittää alleen toisen geenin.

määrällinen ominaisuus, *quantitative character*

Ominaisuus, johon vaikuttaa monta geeniä yhtä aikaa. Esimerkiksi ihmisen ihonväri.

polygeeninen periytyminen, *polygenic inheritance*

Määrälliset ominaisuudet periytyvät polygeenisesti (ominaisuuteen vaikuttaa useampi kuin yksi geeni).

monitekijäinen, *multifactorial*

Ominaisuus tai sairaus, jonka ilmenemiseen vaikuttavat monien geenien ja ympäristön vuorovaikutus.

kytkentäryhmä, *linkage group*

Geenit, jotka ovat kytkettyneet keskenään. Usein kytkentäryhmällä tarkoitetaan samassa kromosomissa sijaitsevia geenejä.

geneettinen kartta, *genetic map*

Geenien kytketymisen avulla muodostettu kartta kromosomista, josta ilmenee, miten geenit ovat sijoittuneet kromosomiin.

karyotyypaus, *karyotyping*

Yksilön kromosomiston määrittäminen ja järjestäminen kromosomipareiksi.

lapsivesitutkimus, *amniocentesis*

Lapsivedessä on sikiön soluja, joita viljelemällä voidaan tehdä karyotyyppi tai muita tutkimuksia.

istukkanäytetutkimus, *chorionic villus sampling*

Istukasta otettava näyte, jonka soluja viljelemällä voidaan määrittää karyotyyppi ja tehdä muita tutkimuksia.

muovautumismuuntelu, *phenotypic plasticity*

Saman lajin yksilöiden välinen ympäristötekijöistä johtuva erilaisuus.

LUKU 15

muuntelu, *variation*

Saman lajin yksilöiden välinen erilaisuus jonkin ominaisuuden suhteen. Muuntelu voi koskea ulkoasua tai perimää.

mutaatio, *mutation*

Perinnöllinen muutos geenissä, kromosomissa tai kromosomistossa. Yksittäisen emäsparin muutosta kutsutaan pistemutaatioksi. Jos kromosomin rakenne muuttuu, muutosta kutsutaan kromosomimutaatioksi. Jos kromosomien määrä muuttuu, kutsutaan sitä kromosomistomutaatioksi.

mutageeni, *mutagen*

Mutaatioita aiheuttava tekijä. Esimerkiksi UV-säteily.

pistemutaatio, *point mutation*

Yhden emäsparin muuttuminen dna:n sekvenssissä.

häviämä eli deleetio, *deletion*

- 1) Emäsparien katoaminen dna-sekvenssistä.
- 2) Kromosomin osien katkeaminen ja poistuminen.

liittymä eli insertio, *insertion*

- 1) Emäksien lisääntyminen dna-sekvenssissä.

2) Kromosomiin liittyy suurempi palanen osa toista kromosomia.

kromosomimutaatio, *chromosome mutation*

Mutaatiotyyppi, jossa yksilön kromosomien rakenne muuttuu.

kahdentuma eli duplikaatio, *duplication*

Kromosomin tai geenin monistuminen ja liittyminen samaan tai samanlaiseen kromosomiin.

kääntymä eli inversio, *inversion*

Kromosomin osan kääntyminen toisinpäin.

siirtymä eli translokaatio, *tranlocation*

Kaksi kromosomia vaihtavat osia keskenään.

kromosomistomutaatio, *genome mutation*

Mutaatiotyyppi, jossa yksilön kromosomien lukumäärä muuttuu. Aneuploidiassa kromosomien määrä muuttuu yhdellä (tai muutamalla). Poluploidiassa kromosomien määrä moninkertaistuu.

aneuploidia, *aneuploidy*

Kromosomien määrä muuttuu yhdellä (tai muutamalla).

steriili, *sterile*

Lisääntymiskyvytön tai mikrobiton.

fertiili, *fertile*

Lisääntymiskykyinen, hedelmällinen.

monosomia, *monosomy*

Aneuploidian muoto, jossa kromosomeja on yksi liian vähän. Esimerkiksi Turnerin oireyhtymä.

trisomia, *trisomy*

Aneuploidian muoto, jossa kromosomeja on yksi liikaa. Esimerkiksi Downin sydrooma.

Downin oireyhtymä, *Down syndrome*

Kromosomin 21 trisomia, joka aiheuttaa kehitysvammaisuutta, mm. henkistä jälkeenjääneisyyttä ja oireyhtymälle tyypilliset kasvopiirteet.

Turnerin oireyhtymä, *Turner syndrome*

X-kromosomin monosomia, joka ilmenee lyhytkasvuisuutena ja hedelmättömyytenä.

autoployploidia, *autopolyploidy*

Ployploidian muoto, jossa saman lajin kromosomisto moninkertaistuu.

alloployploidia, *allopolyploidy*

Ployploidian muoto, jossa kahden eri lajin kromosomistot yhtyvät ja moninkertaistuvat.

lajiutumisen, *speciation*

Uusien eliölajien kehittyminen.

yksilövalinta, *individual selection*

Valintatyyppi, jossa valinta kohdistuu yksilön ilmiäsuun eli fenotyyppiin.

geenivalinta, *gene selection*

Valintatyyppi, jossa valinta kohdistuu yksilön genotyyppiin. Esimerkiksi letaaliolleelit.

sukulaisvalinta, *kin selection*

Yksilö edistää omien sukulaistensa lisääntymismenestystä, mutta ei lisääny itse. Tällöin se varmistaa ainakin osittain omien geenien siirtymisen jälkeläisille.

LUKU 16

geenipooli, *gene pool*

e-Opin Oy. Materiaalin käyttö sallittua vain osana e-Opin oppimateriaalia ja maksettua käyttölisenssiä.

Populaation sisältämä perimä tietyllä hetkellä. Valinta muuttaa geenipoolia, kuten myös mutaatiot, muutto ja sattuma.

kelpoisuus eli fitness, *fitness*

Yksilön kyky säilyä elossa ja saada lisääntymiskykyisiä jälkeläisiä verrattuna populaation muihin yksilöihin. Jos kelpoisuuden erot johtuvat perimäeroista, tämä voi johtaa valintaan ja muutoksiin populaation geenien lukusuhteissa.

tasapainotettu polymorfismi, *balanced polymorphism*

Polymorfismi on ilmiö, jossa populaatiossa esiintyy geenistä useampi kuin yksi muoto. Tasapainotetussa polymorfismissa valinta suosii heterotsygootteja, ja alleelien suhteelliset osuuden populaatiossa pysyvät ennallaan.

mikroevoluutio, *microevolution*

Lajinsisäinen evoluutio, jossa tapahtuu muutoksia populaation alleelien suhteellisissa osuuksissa.

pullonkaulailmiö, *bottleneck effect*

Populaation koko voi pienentyä äkillisesti luonnonkatastrofin tai taudin seurauksena. Sattuma vaikuttaa siihen mitkä populaation yksilöt alleeleineen jäävät henkiin. Selviytyneiden yksilöiden varassa populaatio jatkaa kasvuaan muodostaen uuden, geneettisesti erilaisen, populaation alun.

perustajanvaikutus, *founder effect*

Ilmiö, jossa muutamasta kantapopulaation yksilöstä syntyy uusi populaatio uudelle alueelle. Tämän perustajapopulaation yksilöiden geenikoostumus voi olla sattuman takia kantapopulaatioon verrattuna erilainen.