

Varjovalmennuksen valmennuskurssi B + C

Biologian tehtävät 16.5.2026

Tämän harjoituspaketin tehtävät on valikoitu olemaan mahdollisimman laaja kattaus solubiologiasta ja genetiikasta. Tehtävistä osa on johdettuja vanhoista valinta- ja YO-kokeista, osa omaa käsialaani.

16.5. luennolla käydään läpi muutaman tehtävistä vastaukset yksityiskohtaisesti sekä mahdolliset kysymykset muita tehtäviä ja yleisesti aluetta koskien. Laittakaa Q&A-lomakkeeseen kysymyksiä tehtävistä sekä Flingaan toiveita, jos joku tehtävistä on erityisen epäselvä. Näin pystyn arvioimaan paremmin, mitä tehtäviä lauantaina tulisi käsitellä, ja saadaan luennosta mahdollisimman opettava kaikille. Tsemppiä opiskeluun!

Tehtävä 1: proteiinisynteesi

Mikä seuraavista kuvaa transkriptiota?

- a) Ribosomi syntetisoi proteiinia mRNA:n perusteella
- b) DNA kahdentuu ennen mitoosia
- c) DNA:sta muodostetaan RNA-kopio
- d) tRNA kuljettaa aminohappoja tumaan

Mikä entsyymi osallistuu suoraan transkriptioon?

- a) DNA-polymeraasi
- b) RNA-polymeraasi
- c) Ligaasi
- d) tRNA-syntetaasi

Mikä seuraavista tapahtuu translaatiossa?

- a) DNA siirtyy tumasta ribosomeihin
- b) mRNA:n kodonien perusteella aminohappoja liitetään polypeptidiksi
- c) Esiaste-mRNA:sta poistetaan intronit
- d) Ribosomi katalysoi proteiinin muuttumista DNA:ksi

Mikä seuraavista väitteistä on oikein?

- a) RNA-molekyyleistä translaatioon liittyvät vain mRNA ja tRNA
- b) Ribosomit rakentuvat vain proteiineista
- c) Translaatio tapahtuu joko tumassa tai solulimakalvostolla
- d) Ei mikään edeltävistä

Ohessa on erään geenin ensimmäiset 24 koodaavaa nukleotidia luettuna DNA:n mallijuosteesta:

5' GAA GAG AAA CAC GAT CAA TGC CAT 3'

Mikä on yllä olevan DNA-sekvenssin perusteella muodostuvan mRNA:n sekvenssi?

- a) CUU CUC UUU GUG CUA GUU ACG GUA
- b) UAC CGU AAC UAG CAC AAA GAG AAG
- c) GAA GAG AAA CAC GAU CAA UGC CAU
- d) AUG GCA UUG AUC GUG UUU CUC UUG

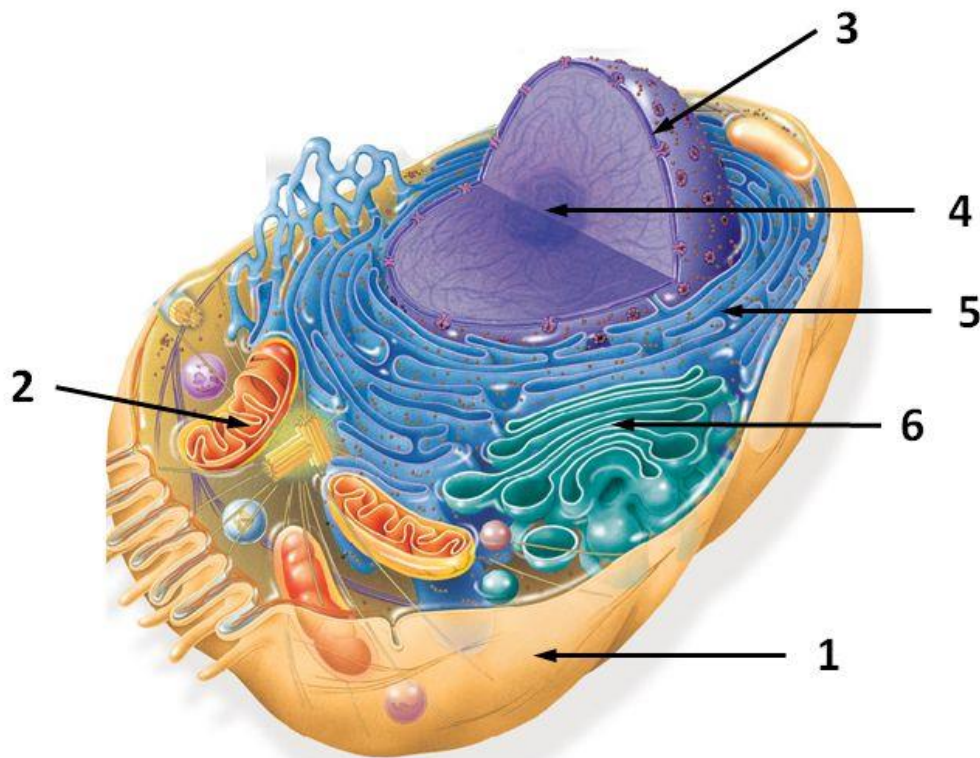
Kirjoita polypeptidisekvenssi, jota yllä oleva mRNA koodaa.

Mitä voit päätellä sekvenssiä tulkitsemalla muodostuvan proteiinin käyttäytymisestä solulimassa?

Mitä tapahtuisi todennäköisesti muodostuvalle proteiinille, jos keskeltä alkuperäistä geeniä poistettaisiin yksi emäs (deleetiomutaatio)?

Tehtävä 2 (Biologian YO kevät 2023 t. 2, muokattu):

a) Nimeä kuvaan numeroidut solun rakenteet 1–6.



b) Kuvaile jokaisen numeroidun rakenteen tehtävää solussa enintään kahdella virkkeellä.

c) Nimeä viisi eukaryoottisolusta mahdollisesti löytyvää rakennetta, joita ei ole numeroitu kuvaan.

Tehtävä 3 (Biologian YO kevät 2025 t. 5):

Ihmisen perimä voidaan jakaa geeneihin ja geenien ulkopuolisiin alueisiin.

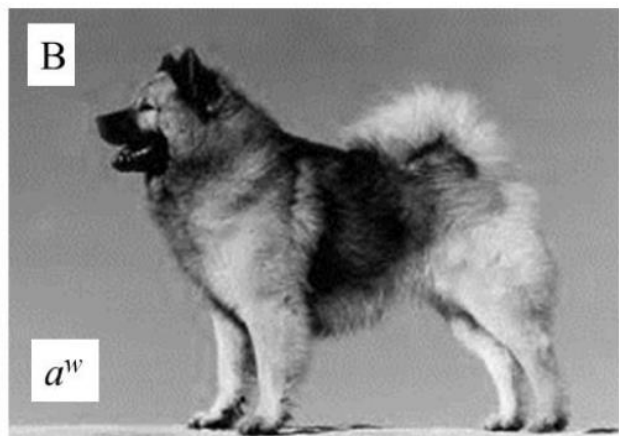
- a) Selitä, mistä osista tumallisen solun geeni rakentuu ja mitä tehtäviä niillä on.
- b) Kuvaile, millaisia alueita geenien ulkopuolella sijaitsee ja mikä on niiden merkitys.

Tehtävä 4 (Lääketieteellisten alojen yhteisvalinta 2022, t. 7):

Yksi väritystä ohjaavista geeneistä monilla nisäkkäillä on *agouti* (A-lokus), josta tunnetaan useita alleeleita. *Agoutin* koodaama proteiini vaikuttaa keltaisen väriaineen (feomelaniini) muodostumiseen ihon väriaineita tuottavissa soluissa, melanosyyteissä, ja siten myös karvatupessa. Agoutiproteiinin kanssa samaan solukalvon reseptoriin sitoutumisesta kilpailee toinen proteiini, jonka vaikutuksesta melanosyyteissä tuotetaan mustaa väriainetta (eumelaniinia). Näin yksittäisestä karvasta voi tulla kokonaan keltainen, keltamusta tai kokonaan musta sen mukaan kumpaa geeniä ilmennetään.

Oheisessa kuvassa on neljä samaa rotua olevaa koiraa (A–D). Koirien *agouti*-alleelit a^y (keltainen), a^w (sudenharmaa), a^t (musta keltaisin merkein) ja a (musta) on merkitty kuvaan. Neljän *agouti*-alleelin mendelistinen periytyminen dominoivasta väistyvimpään on: a^y (keltainen) $>$ a^w $>$ a^t $>$ a (musta).

Koirilla mustan maskin tuottaa toinen geeni, dominoiva E^m , jonka vaikuttaessa *agoutia* ei ilmennetä naamassa. Kuvan koirilla A ja C ei ole perimässään E^m -alleelia (genotyyppi E^m^-). Sen sijaan koiralla B on tämän proteiinin vuoksi musta maski (genotyyppi E^m^+). Koiran D perimää ei E^m -alleelin osalta tunneta.



Kaksi koira, jotka vastaavat värykseltään kuvan esimerkkikoiria A (uros) ja D (narttu), paritetaan. Syntyy viisi pentua, joista neljä on väriltään koiran B kaltaisia ja yksi koiran A kaltainen.

Mitkä ovat vanhempien genotyypit?

- a) Koira A (uros) a^y/a^w / E^{m-}/E^{m-} ja koira D (narttu) a/a / E^{m+}/E^{m-}
- b) Koira A (uros) a^y/a^y / E^{m-}/E^{m-} ja koira D (narttu) a^w/a / E^{m+}/E^{m-}
- c) Koira A (uros) a^y/a^w / E^{m-}/E^{m-} ja koira D (narttu) a/a / E^{m-}/E^{m-}
- d) Koira A (uros) a^y/a^y / E^{m-}/E^{m-} ja koira D (narttu) a/a^t / E^{m-}/E^{m+}

Kaksi koira, jotka vastaavat värykseltään kuvan esimerkkikoiria C (uros) ja A (narttu), paritetaan. Syntyy viisi pentua. Kasvattaja kuitenkin epäilee, että koiran B kaltainen uroskoira on ensin päässyt pariutumaan pentujen emon kanssa. Hän epäilee tätä, koska kaksi pennusta on

- a) keltaisia.
- b) mustia.
- c) mustia keltaisin merkein.
- d) maskiltaan mustia.

Hiirikokeissa on osoitettu, että hiiren karvapeitteestä tulee kokonaan keltainen, kun *agouti*-geenin dominoiva alleeli a^y aktivoituu karvatupessa. Jos hiiriemöille, joilla on tämä alleeli, syötetään kantoaikana tietynlaista ravintoa, niiden ensimmäisen ja toisen polven jälkeläiset ovat kuitenkin tummanruskeita tai lähes mustia (kuvan koiran D kaltaisia) riippumatta parituskumppanin *agouti*-alleelistä. Miten selität kuvatuolaisen mendelistisestä periytymisestä poikkeavan ilmiön eli fenotyypin? Miten tämä ilmiö voi tulla esille useassa sukupolvessa?

Vastauksen enimmäispituus 850 merkkiä

Tehtävä 5 (Biologian YO syksy 2024 t. 5):

Tutkija huomasi punasilmäisten banaanikärpästensä joukossa violettisilmäisiä yksilöitä. Hän valitsi yhden violettisilmäisen naaraan ja risteytti sen punasilmäisen koiraan kanssa. Jälkeläisinä syntyi F1-sukupolvessa 484 naarasta ja 482 koirasta. Kaikki jälkeläiset olivat punasilmäisiä.

- a) Päätele, periytyykö banaanikärpäsen violettisilmäisyys autosomissa vai sukupuolikromosomissa ja onko violettisilmäisyys dominoiva vai resessiivinen ominaisuus. Perustele vastauksesi.
- b) Tutkijan risteyttämä P-sukupolven punasilmäinen koiras on homotsygootti. Osoita risteytyskaavion avulla, mitkä ovat F1-sukupolven mahdolliset genotyyppi- ja fenotyyppit.

Tutkija jatkoi risteytyskoetta F2-sukupolveen valitsemalla F1-sukupolven yksilöistä yhden koiraan ja yhden naaraan. Niille syntyi jälkeläisiä seuraavasti:

	Punasilmäinen	Violettisilmäinen
Koiras	363	119
Naaras	374	120

- c) Päätele risteytyskaaviota käyttäen, vastaako risteytyskokeen tulos sellaista F2-sukupolven yksilöiden fenotyyppien lukusuhdetta, joka perustuu aiempaan päättelyysi violettisilmäisyyden alleelien periytymistavasta ja F1-sukupolveen kuuluvien vanhempien genotyypistä.