

Biologian yhteisvalinta 2014 / Mallivastaus Kysymys 1

Mitkä tekijät vaikuttavat kasviplanktonin määrään Suomen järvissä?

- A) Aiheen käsittelyn vaatimat määritelmät: 6 p
- Kasviplanktonin määritelmä: levät ja sinibakteerit, 2 p
 - Fotosynteesin määritelmä ja edellytykset: valoa ja epäorgaanista hiiltä, tuottaa happea 4 p
- B) Valon määrään ja lämpötilan vaikutus: 12 p
- Veden kirkkaus vs. tummuus (humuspitoisuus, sameus), 2 p
 - Kirkkaassa vedessä yhteyttämiseen soveltuva vesikerros on paksumpi, 2 p
 - Vuodenaikaisuus, kesä vs. talvi (jääpeite, lumi), 2 p
 - Vesialueen syvyys ja sen vaikutus veden lämpötilaan ja sekoittumiseen, 2p
 - Lämpötila nostaa reaktionopeutta, 4 p
- C) Ravinteiden vaikutus fotosynteesiin: 20 p
- Oleelliset ravinteet
 - Epäorg. hiili 1 p
 - Typpi 3 p
 - Fosfori 3 p, fosforin vaikutuksen erittely sinibakteereihin 2 p
 - Hivenravinteet (magnesium, rauta, kalium) 1 p
 - Mistä ravinteet ovat peräisin? Luontainen taso, piste- ja hajakuormitus, sisäinen kuormitus, kaukokulkeuma 8 p
 - syanobakteerit (sinibakteerit, sinilevät) kykenevät sitomaan ilmakehän typpeä, 2 p
- D) Muut vaikuttavat tekijät: 6 p
- Kilpailu 2 p
 - Saalistus eli eläinplanktonin laidunnus 2 p
 - Happamuus 2 p
- E) Vastauksen selkeys, kieliasu ja loogisuus: 4 p

Pisteet yht. 48

Biologian yhteisvalinta 2014 / Mallivastaus Kysymys 2

A.

- Violettikukkaisuus (V) ja pitkät siitepölyhiukkaset (P) ovat dominoivia ominaisuuksia, sillä ne tulevat esiin F1-polvessa; punakukkaisuus (v) ja pyöreät siitepölyhiukkaset (p) resessiivisiä (**4p.**). Vanhemmista toinen on dominoiva (**2p.**) ja toinen resessiivinen homotsygootti (**2p.**) sillä F1-polvessa syntyy ilmiasultaan vain yhdenlaisia jälkeläisiä.

- P-polvi: VVPP x vvpp (**2p.**)

Syntyvät gameetit: VP ja vp (**2p.**) (*Pelkkä kirjallinen selitys riittää myös täysiin pisteisiin; ei tarvita välttämättä ao. kaltaista taulukkoa*)

	VP
vp	VvPp

F1-polvessa kaikkien jälkeläisten genotyyppi on VvPp (**2p.**)

- F2-polvi VvPp x VvPp (**2p.**)

Syntyvät gameetit: VP, Vp, vP ja vp (**4p.**)

	VP	Vp	vP	vp
VP	VVPP	VVPp	VvPP	VvPp
Vp	VVPp	VVpp	VvPp	Vvpp
vP	VvPP	VvPp	vvPP	vvPp
vp	VvPp	Vvpp	vvPp	vvpp

Taulukko oikein (**4 p.**) (*Vastauksen voi antaa myös kirjoittamalla ajatellen lähinnä sokeita hakijoita*)

F2-polvessa odotetaan Mendelin risteytystöiden perusteella syntyvän ilmiasultaan violettikukkaisia ja pitkät siitepölyhiukkaset omaavia, violettikukkaisia ja pyöreät siitepölyhiukkaset omaavia, punaiset kukat ja pitkät siitepölyhiukkaset omaavia sekä punaiset kukat ja pyöreät siitepölyhiukkaset omaavia jälkeläisiä suhteessa 9:3:3:1 (**2p.**).

B.

- F2-polven jälkeläisten ilmiasujen jakauma ei noudata Mendelin risteytystöiden perusteella odotettua 9:3:3:1 jakaumaa, koska ko. geenit sijaitsevat samassa kromosomissa (**2p.**) ja ovat kytkeytyneet toisiinsa, jolloin ne eivät yhdisty vapaasti meiosisissa. (**2p.**)

C.

- Selvitettäessä miten tarkasteltavat kaksi geeniä sijaitsevat samassa kromosomissa, on tehtävä takaisin(testi)risteytys (**1p.**). Takaisinristeytyksessä molempien geenien alleelien suhteen heterotsygoottinen yksilö (esim. VvPp) risteytetään ko. alleelien suhteen resessiivisen homotsygoottiyksilön (esim. vvpp) kanssa (**2p.**). Takaisinristeytyksessä syntyvien rekombinanttityyppien l. vanhemmista ilmiasultaan poikkeavien jälkeläisten, osuudet jälkeläistössä kertovat geenien etäisyydestä toisiinsa nähden seuraavasti:
- Jos jälkeläisiä syntyy sekä rekombinaattityyppisiä että risteytettyjen vanhempien kaltaisia jälkeläisiä l. kytkeytytyyppisiä likimain samat määrät, geenit sijaitsevat eri kromosomeissa, eivätkä ole kytkeytyneet (**1p.**)

- Jos geenit sijaitsisivat hyvin lähellä toisiaan samassa kromosomissa eli ovat kytkeytyneet/kytkentä on vahva, takaisinristeyksessä syntyy ilmiänsuhtaan vain risteytettyjen vanhempien kaltaisia jälkeläisiä l. kytkenätyyppejä eikä lainkaan rekombinaatiotyyppejä **(2p.)** Rekombinattityypin jälkeläisiä syntyy alle 50 % jälkeläisten kokonaismäärästä.
- Jos geenit sijaitsisivat samassa kromosomissa, mutta kaukana toisistaan, tekijäinvaihdunta eli crossing over, jossa vastinkromosomit voivat vaihtaa osia keskenään, olisi mahdollinen ko. geenien välillä johtaen kytkenän purkautumiseen ja jälkeläistössä havaittaisiin rekombinaatiotyyppejä **(2p.)**.
- Uusien rekombinanttityyppien osuus (%) eli kytkenän purkautumisen yleisyys ilmaisee geenien välimatkan kromosomissa crossing over-yksikköinä **(1p.)**
- Mitä pienempi rekombinanttityyppien osuus jälkeläistössä on, sitä pienempi on geenien etäisyys ja sitä vahvempi geenien välinen kytkenä/ Mitä suurempi osuus rekombinaattityyppejä jälkeläisissä, sitä suurempi on geenien välinen etäisyys ja sitä heikompi on geenien välinen kytkenä **(1p.)**.
- Lisäksi kertomalla kahdesta geneettisen tutkimusmenetelmän käyttämisestä geenien sijainnin paikantamiseksi saa **4 pistettä**:
 - Esimerkiksi: Geenien sijainnin selvittämisessä kromosomistossa toisiinsa nähden voidaan hyödyntää myös geneettisiä tutkimusmenetelmiä. Mikäli lajin koko perimän emäsjärjestys on sekvensoitu, voidaan ko. geenien sijainti toisiinsa nähden selvittää eristämällä DNA:ta, monistamalla ko. geenejä alukkeiden/koettimien avulla PCR-reaktioissa ja etsimällä vastaavienn sekvenssin sijainnit lajin genomisekvenssistä. Geenien keskinäisen sijainnin paikantamisessa kromosomistossa voidaan käyttää myös DNA:n hybridisaatiota, jossa fluoresoivilla/radioaktiivisillä merkeillä leimattujen alukkeiden/koettimien avulla haetaan koetinta vastaava kohta kromosomeista. Myös merkkigeenien (markkereiden) avulla voidaan selvittää geenien sijaintia, jolloin käytetään merkkigeeniä, jonka sijainti kromosomistossa tunnetaan, ja joka periytyy tiukasti tutkittavan geenin kanssa.

Selkeydestä ja loogisuudesta **4 p.**

KYSYMYS 3.

Kuvaile ihmisen sydämen ja verenkiertoelimistön rakenne ja verenkierron kulku. (37 p) Mitä rakenteellisia muutoksia tapahtuu vastasyntyneen lapsen sydämessä ja verenkierrossa syntymähetkellä ja miksi? (7 p)

MALLIVASTAUS

Aikuisen ihmisen sydänlihas painaa noin 350 grammaa / on noin nyrkin kokoinen (2 p). Sydäntä ympäröi kaksikalvoinen sydänpussi, jossa on kitkaa vähentävää nestettä (3 p). Sydän on nelilokeroinen; kaksi eteistä ja kaksi kammiota, joista vasemmalla puolella on runsas- ja oikealla vähähappista verta (5 p). Verenkierto on suljettu (2 p). Sydämen supistuessa (systole), eteiset supistuvat hieman kammioita aiemmin ja supistumisten välissä sydän lepää (diastole) (3 p). Verisuonen seinämässä on kolme kerrosta, sisin on endoteeli, välissä sileälihaskerros ja uloimpana joustava sidekudoskerros (3 p). Valtimon seinämän sidekudos / lihaskerros ovat paksumpia, kuin laskimon (3 p). Sepelvaltimot ja -laskimot ovat sydänlihaksen verisuonet (2 p). Vasemmasta kammioista veri kulkeutuu suureen verenkiertoon aortan (valtimo) läpi, valtimoissa aina hiussuonistoon asti, jossa happi luovutetaan kudoksiin ja hiilidioksidi kerätään (4 p). Veri palaa laskimoita (ylä- ja alaonttolaskimo) pitkin oikeaan eteiseen (3 p). Sydämen ja laskimoiden läpät estävät veren kulkeutumisen väärään suuntaan (2 p). Oikeasta eteisestä veri kulkee läpän (eteis-kammio) läpi oikeaan kammioon, josta veri kulkeutuu keuhkovaltimoita pitkin keuhkoihin (pieni verenkierto) (2 p). Keuhkoissa hiilidioksidi poistuu verestä ja veri hapettuu (1 p). Veri palaa keuhkoista keuhkolaskimoita pitkin vasempaan eteiseen (2 p).

Syntymähetkellä eteisten välinen aukko (soikea aukko) ja keuhkovaltimorungon valtimotiehyt, josta sikiöllä oli oikeasta kammioista yhteys aorttaan sulkeutuvat (4 p). Kun keuhkot alkavat toimia, eteisten välisen aukon sulkeutuminen estää vähä- ja runsashappisen veren sekoittumisen (2 p) ja valtimotiehyen surkastuminen ohjaa oikeasta kammioista kaiken veren kulkemaan keuhkojen kautta (1 p).

- Loogisuus 0-4p

Biologian yhteisvalinta 2014 / Mallivastaus Kysymys 4

1. Mitkä tekijät voivat vaikuttaa ruohovartisten kasvien lajimäärän muutokseen tutkituissa metsiköissä? 8 p

- Metsämaan rehevöityminen/typen määrän kasvu kaupungissa (2 p)
- Mekaaniset häiriöt/kuluminen/tallaus (2 p)
- Erilaisia elinympäristöjä runsaasti (2 p)
- Tulokas/vieras/kulttuurilajit/sukcession alkulajit/pioneerilajit (2 p)

2. Mitkä tekijät voivat vaikuttaa epifyyttijäkälien ja männyn mykoritsasienten lajimäärien muutoksiin tutkituissa metsiköissä? 14 p

- Jäkälät:

- jäkälät herkkiä ilmansaasteille/happamoitumiselle (2 p)
- ottavat ravinteet suoraan ilmasta (2 p)
- rikin- ja typen oksidit/laskeuma ja näitä seuraava happamoituminen syynä jäkälien vähenemiseen kaupungissa (2 p)

-Mykoritsasienet:

- mäntyjen tuottamista sokereista riippuvaisia/riippuvuussuhde sienen ja puun välillä (2p)
- ilmansaasteiden vaivaamien puiden harsuuntumisen seurauksena vähenevät kaupungissa, kun yhteyttämistuotteet vähenevät (2 p)
- happamoituminen voi aiheuttaa juuristovaurioita (2 p)
- ja vähentää sienirihmaston määrää metsämaassa (2 p)

3. Mitkä tekijät voi olla metsämaan rikki- ja typpipitoisuuksien muutosten taustalla tutkituissa metsiköissä? 8 p

- Kuiva- ja märkälasseuma (2 p)
- Teollisuudesta.. (1 p)
- Energiatuotannosta.. (1 p)
- Liikenteestä.. (1 p)
- Asumisesta/ihmistoiminnasta peräisin olevat laskeumat (1 p)
- Kaukokulkeuma (1 p)
- Typen/rikin kertyminen kasvillisuuteen/metsämaahan (1 p)

4. Vertaile fyysikaalisia ympäristötekijöitä kaupungeissa ja maaseutuympäristöissä. 14 p

Kaupungissa:

- Korkeampi lämpötila (1 p)
- Korkeampi sadanta (1 p)
- Maaperä kuivempaa koska sadevesi johdetaan viemäreihin (1 p)
- Kulutus/tallaus/maaperän eroosio suurempaa (2 p)
- Lumen määrä pienempi (2 p)
- Enemmän valoa/suuri hajavalon määrä (2 p)
- Runsaasti melua (2 p)
- Pienhiukkasia/nokea/pölyä paljon (2 p)
- Rakennetun ympäristön määrä (1 p)

Vastauksen selkeys ja johdonmukaisuus, enintään 4 p

Biologian yhteisvalinta 2014 / Mallivastaus Kysymys 5

Missä toiminnoissa vesi ja veden ominaisuudet ovat tärkeässä asemassa putkilokasvien fotosynteesikoneistossa ja sen entsyymireaktioissa?

Ydinkohdat (31p.):

I: 14p.- reaktioissa vesi hajoaa vedyksi (A 6p.) (protoni + elektroni) ja hapeksi (B 6p.) auringon säteilyenergian/valon avulla (C 2p.). = 14p.

tai – kaava (tai vastaava tiedot kirjoitettuna) (D 8 p.), jos alkuaineet/yhd. OK, (D 6 p.) vaikka lukusuhteet väärin

- Vesi on fotosynteesin (yksi) lähtöaine (D 3p.)

II: 8P. - happi vapautuu ilmaan/ happi on fotosynteesin sivutuote (E 4p.) jos sitä ei käytetä soluhengityksessä (F 1p.), vety ”vedynsiirtäjämolekyylille” (G 3p.) = NADPH;

III:9p. ATP/kemiallinen energia H 3p. (energiaa H 2p.) käytetään orgaanisten yhdisteiden/sokereiden tekoon (I 2p.) pimeäreaktioissa. Pimeäreaktiot membraanien välitilassa (J 2p.)

– reaktiot vesiliukoisia (nestemäisessä välitilassa) (K 1p.). vesi on hyvä/erinomainen liuotin (L 1p.)

Muut näkökulmat (13p.):

IV:4p.- veden funktio lämpötilan säätelyssä (M 2 p.) veden kyky sitoa lämpöä (N 1p.), veden haihtuminen laskee lämpötilaa (O 1p.).

V:2p. → fotosynteesin entsyymien suojeleminen (P 1p.)

→ fotosynteesin tehokkuus säilyy (Q 1p.)

VI:5p.- ravinteiden/yhteyttämistuotteiden (jos väittää että glukoosi kulkee -1 p.) kulkeutumien veden välityksellä (R 2p.) myös fotosynteesikoneistolle/sen entsyymeille (S 1p.)

-haihtumisimun avulla (T 1p) kapillarisuus/ vesimolekyylien välinen koheesio, (adheesio) (U 1p.)

VII: 1p.- ilmakehän happi pääosin peräisin fotosynteesistä /vedestä (V 1p.).

VIII: 1p. – turgor/veden avulla solukkojen koossa pysyminen (X 1p.)

Vastauksen selkeys ja johdonmukaisuus, **enintään 4 p**