

BIOLOGIAN YHTEISVALINTA 2011

KYSYMYS 1

Lepät (*Alnus*) ovat lehtipuita, jotka elävät symbioosissa juurinystryritä aikaansaavan *Frankia* -bakteerin kanssa.

A. Kerro, miten leppä ottaa ravinteita. (24 p)

B. Mitä ravinteita tarvitaan ja mihin ne käytetään? (12 p)

C. Lepän lehdet eivät ruskaannu syksyllä. Miten tämä liittyy ravinteiden ottoon? (8 p)

Mallivastaus

A. 24 p

- ravinteet otetaan juurten (2 p), juurikarvojen (2 p), mykorritsasienten sienirihmastojen (2 p) sekä tyypeä sitovan (2 p) symbiontin, *Frankia*-bakteerin avulla (2 p).
- ravinteita otetaan veteen liuenneena (2 p) passiivisesti (2 p) ja aktiivisesti (2 p) solukalvon läpi (2 p). Aktiiviseen ravinteiden ottoon energia saadaan yhteyttämistuotteista (2 p).
- ravinteiden saantiin vaikuttavat maaperän ominaisuudet (2 p), esim. happamuus vaikuttaa ravinteiden liukoisuuteen (2 p).

B. 12 p

- kasvit tarvitsevat sekä pääravinteita (paljon) (1 p) että hivenaineita (vähän) (1 p). Pääravinteista etenkin N (1 p), mutta myös P (1 p) ja K (1 p) ovat tärkeimmät ja rajoittavat kasvua selvimmin (1 p) ja hivenaineita tarvitaan esim. entsyymien osina / tai jokin muu esimerkki (2 p).
- ravinteita tarvitaan kasvuun (2 p) ja elintoimintoihin (2 p).

C. 8 p

- ruskaantuminen tarkoittaa lehtivihreän (klorofyllin) hajoamista (2 p) ja tärkeiden ravinteiden (1 p), kuten typen, varastointia.
- koska juurinystryrit auttavat leppää ravinteiden (1 p), erityisesti typen otossa (2 p), syksyllä ei ole tarvetta säilöä ravinteita (2 p), joten lehdet putoavat vihreinä.

Yleinen selkeys maksimissaan 4 p

BIOLOGIAN YHTEISVALINTA 2011

KYSYMYS 2

Mitä tarkoittaa lajiutuminen ja millä mekanismeilla se toimii?

Mallivastaus

1. Jäsentely (selkeys & johdonmukaisuus) 4p

2. Mitä lajiutumisella tarkoitetaan 10p

- Lajiutuminen on uuden lajin muotoutumista evoluution myötä, kun kahden populaation tai populaatioryhmän välille kehittyy lisääntymisestä. Lajiutumisen seurauksena yksilöt eivät pysty saamaan lisääntymiskykyisiä jälkeläisiä kantamuotonsa kanssa. (8p)
- esimerkki (2p)

3. Evoluution mekanismin ymmärtäminen 12p

- luonnonvalinta (2p)
- populaatiossa on geneettistä vaihtelua (3p)
- hyödylliset ominaisuudet lisääntyvät, haitalliset vähenevät (4p)
- johtaa muutokseen geenien esiintymistiheyksissä (3p)

4. Valintatyytit 10p

- Stabiloiva valinta (3p) vs. suuntaava valinta (3p) vs. hajottava valinta (3p), esimerkki (1p)

5. Allopatrinen vs. sympatrinen lajiutuminen 12p

- lajiutumistyyppien määritelmät (2+2p)
- perustajavaikutus (1p), pullonkaulavaikutus (1p) ja eristäytyminen (1p)
- asiakokonaisuudet molempien lajiutumistyyppien mukaan (5p):
 - elinympäristöerot
 - lisääntymiskauden ajallinen eroaminen
 - käyttäytymiserot esim. soitimessa
 - mekaaniset sukusolujen yhteensopimattomuuserot
 - hybridien huono elinkelpoisuus / huonot sukusolut

= yht. 48p

BIOLOGIAN YHTEISVALINTA 2011

KYSYMYS 3

Viruksia sanotaan usein solujen loisiksi. Millainen on virusten rakenne ja miten niitä luokitellaan? Miten virukset pääsevät soluun ja miten ne lisääntyvät solussa?

Mallivastaus

Virukset pystyvät lisääntymään vain elävissä soluissa (5 p).

Viruksia ympäröi kuori eli kapsidi (3 p), joka koostuu proteiineista (2 p).

Perintöaines on joko DNA:ta (3 p) tai RNA:ta (3 p).

Joillakin viruksilla on proteiinikuoren ulkopuolella vaippa (2), joka on peräsin isäntäsolusta (1 p) ja se koostuu lipideistä (1 p) ja proteiineista (1 p).

Virukset luokitellaan muodon (2 p), perintöaineen (2 p) ja isäntäeliön (2 p) mukaan. Edellä olevien vaihtoehtoina hyväksytään myös virusten luokittelu lipidivaipan, isäntäsolun tai potilaassa ilmenevien oireiden perusteella.

Virukset tunnistavat isäntäsolun sen solukalvossa olevien pintaproteiinien, tunnistinproteiinien, reseptoriproteiinien tai pintarakenteen perusteella tai viruksen vaipan proteiinisauvat helpottavat viruksen pääsyä soluun (3 p).

Endosytoosi eli solusyönti on yleinen mekanismi, jolla virukset pääsevät solulimaan. Tähän hyväksytään myös jokin muu mekanismi, joka on selitetty kirjoissa, esim. bakteriofagi ruiskuttaa DNA:nsa bakteerisoluun tai virus pääsee kasvisoluun soluseinän vauriokohdasta (5 p).

Soluun päästyään virus valjastaa isäntäsolun omaan käyttöönsä ja isäntäsolu alkaa valmistaa virusten osia (4 p), jotka kootaan toimiviksi viruksiksi (2 p).

Virukset vapautuvat solusta (3 p).

Yleinen selkeys (4 p)

Yhteensä 48 pistettä

BIOLOGIAN YHTEISVALINTA 2011

KYSYMYS 4

Ominaisuuksien periytyminen ei aina noudata Mendelin havaitsemia lukusuhteita jälkeläistössä. Minkälaisia poikkeuksia on olemassa ja miten ne selittyvät?

Mallivastaus

	pisteet
Mendelin säännöt / sääntöjen mukainen periytyminen lyhyesti (voi olla integroituna muihin kohtiin vastauksessa); monohybridin 3:1-lukusuhde (3p), dihybridin 9:3:3:1-lukusuhde (3p), dominoivat ja resessiiviset alleelit (2p)	8
Alleelien dominanssi- ja resessiivisyysuhteet: <ul style="list-style-type: none"> - välimuotoinen periytyminen (2p), esimerkki (1p), taustalla oleva geneettinen mekanismi (1p), F₂-polven 1:2:1-lukusuhde (1p) - yhteisvallitseva periytyminen (2p), esimerkki (1p), taustalla oleva geneettinen mekanismi (1p) 	9
Sukupuoleen kytkeytynyt periytyminen, risteytysten jälkeläistön lukusuhteet poikkeavat odotetusta (1p), koska ominaisuuden aiheuttava geeni sijaitsee sukupuolikromosomissa (1p), tavallisimmin X-kromosomissa (2p), esimerkki (1p)	5
Sukupuoli voi myös vaikuttaa autosomaalisen geenin ilmenemiseen (1p), usein hormonien kautta (1p), esimerkki (2p)	4
Letaaligeenit johtavat homotsygoottina kuolemaan (2p), minkä vuoksi heterotsygootteja risteytettäessä jälkeläisten lukusuhde 2:1 poikkeaa odotetusta (2p), esimerkkejä (2p)	6
Kytkentä, joka johtuu siitä, että tarkasteltavat geenit sijaitsevat samassa kromosomissa (1p), aiheuttaa parentaalisten muotojen ylliedustuksen verrattaessa odotukseen geenien vapaasta kombinaatiosta (2p), kytkennän purkautuminen crossing-overin kautta (1p)	4
Liukuvaa muuntelua osoittavien (1p) määrällisten (1p) ominaisuuksien periytyminen noudattaa Gaussin käyrää/normaalijakaumaa (1p), esimerkki/-merkkejä (2p), taustalla oleva geneettinen mekanismi (polygeenit/useat geenit 1p, mekanismin kuvaus 2p)	8
selkeys ja loogisuus	4
	48

BIOLOGIAN YHTEISVALINTA 2011

KYSYMYS 5

A. Minkä abioottisen ympäristötekijän vaikutusta kasvuun ja biomassan tuotantoon kokeissa tutkittiin ennen kaikkea? (4 p)

a Lämpötila 2 p

b Kasvukauden pituus (alkoi aikaisemmin avokattokammioissa) 2 p

B. Miten erot ko. abioottisessa muuttujassa vaikuttivat koivuista mitattuihin vastemuuttujiin. (12 p)

Taulukko:

c Biomassa kasvoi/suurempi avokattokammioissa 2 p

d Juuri/verso-suhde pieneni avokattokammioissa 2 p

e Lehtien typpipitoisuus pieneni avokattokammioissa 2 p

Kuva:

f Pituuskasvu kasvoi/parempi avokattokammioissa 3 p

g Yksilöt/populaatiot reagoivat käsittelyihin eri tavalla (Alkuperien järjestys muuttui: koekentällä 4>2>3>1, avokattokammioissa 2>4>1>3) 3 p

C. Mikä tekijä on ainakin syynä havaittuihin eroihin tunturikoivujen pituuskasvussa ja miten sen vaikutukset näkyvät tuloksissa? (12 p)

h Alkuperien väliset geneettiset erot 2 p

i Silmujen/lehtien puhkeamisen ajankohta 2 p

j Mitä aikaisemmin lehdet puhkeavat, sitä pitempiä koivut ovat 2 p

k sekä avokentällä että avokattokammioissa 2 p

l Mitä suurempi on ero lehtien puhkeamisen ajankohdassa kunkin alkuperän sisällä avokentän ja avokattokammioiden välillä, sitä suurempi näyttäisi olevan ero pituuskasvussa 4 p

D. Jos kesät muuttuvat vähäateisemmiksi tulevaisuudessa, miten se voi vaikuttaa koivujen menestymiseen ottaen huomioon myös yllä esitetyt tulokset? (16 p)

m Juuri/verso-suhteen pieneneminen lämpötilan kasvaessa kasvattaa koivujen vesistressiä 2 p

n Veden ja ravinteiden saanti heikkenee 2 p

o Kuivuus rajoittaa kasvua 1 p

p jolloin koivut eivät kasva niin paljon kuin se olisi lämpötilan nousun ansiosta mahdollista 1 p

q Sopeutuminen kuivuusstressiin 2 p

r juuri/verso-suhdetta kasvattamalla 3 p

s Lajien välinen kilpailu 2 p

t Koivuista parhaiten pärjäänee laji, jolla on suurin juuri/verso-suhde 3 p

Jos saa r-pisteet, saa myös q-pisteet

Luetelluista asioista saa ko. pisteet, jos ne on mainittu jossain kohdassa vastausta, kuitenkin loogisessa yhteydessä

Selkeys ja johdonmukaisuus 4 p

u Syy- ja seuraussuhteet eivät ole hallussa -1 p

v Vastaus sisältää ainakin yhden selvän ristiriidan -1 p

x Vakiintuneita käsitteitä ei käytetä tai niitä käytetään väärin -1 p

y Lauseet eivät ole ymmärrettävää yleiskieltä -1 p