

Biologian yhteisvalinta 18.5.2017

Mallivastaus

Kysymys 1

(a) paksu jäkäläkerros toimii eristeenä/suojaa/peittää maata (3p), jolloin maa jäähtyy talvella (2p) ja lämpenee kesällä (2p) vähemmän/hitaammin; *Tarkennus*: mikrobiaktiivisuuden erot eivät ole syy maan lämpötilaeroihin (tämän esittämisestä ei kuitenkaan vähennetä pisteitä); muun kasvillisuuden mahdollisista peittävyyseroista ja näistä johtuvista lämpötilaeroista laidunnettujen ja laiduntamattomien alueiden välillä ei anneta pisteitä, koska niistä ei ole esitetty tuloksia;

(b) aitaamattomilla alueilla maa on kesällä lämpimämpää (3p), mikä kiihdyttää hajottajamikrobiston aktiivisuutta/hajotusta/typen vapauttamista (5p); *Tarkennus*: koska kysytään syitä "esitettyjen tulosten valossa", porojen ulosteet eivät kelpaa vastaukseksi (tämän esittämisestä ei kuitenkaan vähennetä pisteitä); samasta syystä laidunnuksen mahdollisesti aiheuttamat muutokset kasvien typenotossa eivät kelpaa vastaukseksi;

(c) laidunnus lisää typen saatavuutta, mikä lisää aikuisten mäntyjen kasvua (4p), kun taas koivulla laidunnus kohdistuu taimiin ja estää niiden pituuskasvun (4p); *Tarkennus*: kasvilajien välisessä kilpailussa laidunnuksen seurauksena tapahtuvista muutoksista ei anneta pisteitä, koska niistä ei ole mainintaa tehtävässä; jäkälällä ei ole suoraa vaikutusta typen saatavuuteen vaan ainoastaan lämpötilan ja mikrobien aktiivisuuden kautta;

(d) voi olla myönteinen vaikutus aikuisten puiden kasvuun maan ravinteisuuden parantuessa (6p);

(e) männyn yksilömäärät kasvavat ja tunturikoivun yksilömäärät vähenevät (3p), koska tunturikoivu ei pysty uudistumaan/lisääntymään (3p) ja laidunnus parantaa männyn kasvua/siementuottoa (3p).

YHTEENSÄ 38 p (+ max 4 p vastauksen selkeydestä) = 42 p

Biologian yhteisvalinta 18.5.2017

Mallivastaus

Kysymys 2

PCR reaktio on kuvattu BIOS5 kirjassa sivuilla 89-90 ja Biologia kirjasta (Geeni ja Biotekniikka) sivuilla 45-46. Vastaus B)-kohtaan on pääteltävissä BIOS5 sivulla 47 olevan kuvan tai Geeni ja Biotekniikka kirjan sivun 12 informaation perusteella. Tavoitteena on saada tietää, josko kandidaatti ymmärtää, että:

A) PCR tekniikassa monistetaan tiettyä DNA-sekvenssiä, jonka emäsjärjestys (ainakin osittain) tiedetään **(4 p)**.

Pisteytyksen tarkennukset: oleelliset asiat ovat, että reaktiossa **monistetaan DNA:ta** (2 p).

Monistetaan **tietty** sekvenssi (1 p), jonka **emäsjärjestys tiedetään** ainakin osittain (1 p). Nämä asiat voivat selvitä myös muualla vastauksessa.

Siihen tarvitaan pieni määrä monistettavaa DNA:ta, kaksi lyhyttä DNA-aluketta (jotka rajaavat monistettavan alueen), lämmönkestävää DNA-polymeraasientsyymiä, nukleotidejä sekä laitteen jolla liuoksen lämpötilaa kontrolloidaan **(6 p)**.

Tarkennus: Tarvitaan **malli-DNA:ta** (2 p) (monistettavaa DNA:ta, pieni määrä), **alukkeita**, jotka pariutuvat malli-DNA:han (2 p), sekä DNA **polymeraasientsyymi**, joka tekee uutta DNA:ta (2 p).

Yleinen toimintaperiaate on, että näytteen lämpötilaa kohotetaan, jotta DNA-juosteet irtoavat toisistaan. Lämpötilaa laskettaessa DNA-alukkeiden sumislämpötilan alapuolelle alukejuosteet pariutuvat alkuperäisjuosteen kanssa. Tämän jälkeen polymeraasientsyymi kopioi malli DNA:n emäspariperiaatteen mukaisesti. Prosessi toistetaan ja kahdesta juosteesta saadaan neljä juostetta jne. **(10 p)**

Tarkennus: Oleellinen asia on **lämpötilasykli** (2 p) ja **syklin toistaminen** (2 p). Hyväksytään vastaus kahdella lämpötilalla tai kolmella lämpötilalla. Toinen oleellinen asia on DNA **juosteiden irtoaminen** (2 p) korkeassa lämpötilassa ja **liittyminen** (2 p) uudestaan syklin aikana. (DNA monistuminen voi tulla ilmi vasta tässä kohdassa, annetaan alun 2 p.) (Eksponentiaalinen) monistuminen (kopioituminen emäspariperiaatteen mukaan) jokaisessa lämpötilasyklissä (2 p).

Lämmönkestävän DNA-polymeraasientsyymien käyttöönotto mahdollisti PCR reaktion kulun ilman, että uutta entsyymiä tarvitsee lisätä reaktioon jokaisen kuumennuksen jälkeen (normaalit entsyymit tuhoutuvat 95°C lämpötilassa)

(6p).

Tarkennus: Oleellinen asia on, että normaalisti entsyymien aktiivisuus häviää korkeassa lämpötilassa ja näin PCR reaktion lämpötilasykli ei toimisi optimilla tavalla, jos entsyymi ei ole lämmönkestävä (4 p). Tämän liittäminen PCR reaktioon (2 p)

B) Sulamislämpötila $T_m = 2 \times 7^\circ\text{C} + 4 \times 9^\circ\text{C} = 50^\circ\text{C}$, joten alle 50 °C tai 50 °C on hyväksyttävä vastaus. **(6 p)**.

Tarkennus: Saatua oikea tulos (3p) ja se selitetty sanallisesti (eli vastattu kysymykseen missä lämpötilassa aluke kannattaa liittää) (3p). Kaavan ei tarvitse olla esitettyinä. Virheet laskuissa -1p - 2p tai -3p virheiden suuruudesta riippuen.

Koska PCR tuote on pidempi kuin aluke, siinä PCR-tuotteessa on enemmän emäksien välisiä sidoksia, jolloin sen sulamislämpötila on suurempi (kts kaava). **(6p)**.

Tarkennus: Oleellinen asia on, että osaa soveltaa kaavaa. Eli kertoo, että sulamislämpötila kasvaa, kun DNA pitenee. Vetyxidosten mainintaa ei vaadita, koska sitä ei ole kaikissa kirjoissa. Annetaan 3 p jos mainitaan tuotteen sulamislämpötilan kasvaminen verrattuna alukkeeseen ja 3 p lisää, jos viitataan kaavaan tai muulla tavalla oikein perustellaan.

YHTEENSÄ 38 p (+ max 4 p vastauksen selkeydestä) = 42 p

Biologian yhteisvalinta 18.5.2017

Mallivastaus

Kysymys 3

Määritelmiä (6p)

- populaation määritelmä (2p)
- populaation koko = syntyvyys – kuolleisuus + immigraatio – emigraatio (2p)
- ympäristön kantokyky (2p)

Kohdepopulaation dynamiikka (12p)

- lisää kohdelajin kuolleisuutta, jolloin populaatio pienenee tai jopa katoaa (3p)
- valikoiva kalastus vaikuttaa populaation ikäjakaumaan, yksilöiden kokojakaumaan ja näiden kautta syntyvyyteen (6p)
- lajin sisäinen kilpailu vähenee (3p)

Vaikutukset ravintoverkkoon (14p)

- eliöyhteisön rakenne muuttuu (2p)
- saalistussuhteet muuttuvat: vaikutus kalansyöjiin, jos kohteena petokala, niin saalislajipopulaatio(t) runsastuu, jos kohteena saaliskala, niin petolajipopulaatio pienenee (3p)
- vaikutusta myös alempiin trofiatasoihin (2p)
- kohdelajin kalastus vaikuttaa enemmän specialistisaalistajan kuin generalistisaalistajan populaatiokokoon (4p)
- kilpailusuhteet: kohdelajin saalistajien (petojen) kilpailu kasvaa, kohdelajin trofiatasolla olevien kilpailu vähenee, kohteen saalislajien kilpailu kasvaa (3p)

Muut vaikutukset (6p)

- sivusaalis (3 p)
- negatiivinen vaikutus monimuotoisuuteen (3 p)

Vastausten selkeys ja johdonmukaisuus, enintään 4p

YHTEENSÄ 38 p (+ max 4 p vastauksen selkeydestä) = 42 p

Biologian yhteisvalinta 18.5.2017

Mallivastaus

Kysymys 4

VASTAUS 1 - 4: Oikeasta vastauksesta saa +4 pistettä, väärästä -1 pistettä ja vastaamatta jättämisestä 0 pistettä.

	a.	b.	c.	d.	e.
1.		x			
2.					x
3.	x				
4.	x				

VASTAUS 5.

län karttuessa maksimaalinen hapenottokyky pienenee, koska elintoiminnot hidastuvat (4 p.). Sukupuoli vaikuttaa maksimaaliseen hapenottokykyyn, koska miehillä on korkeammat hemoglobiiniarvot kuin naisilla (2 p.). Suurempi hemoglobiinimäärä tehostaa hapenkuljetusta (1 p.).

VASTAUS 6.

CO₂ alentaa veren pH:ta (2 p.). Verisuonten seinämien kemoreseptorit/sensorit/aistinsolut aistivat pH:n muutokset (2 p.) ja viesti välittyy aivoihin (2 p.). Ydinjatkeen hengityskeskus aktivoituu (2 p.) ja saa pallean ja kylkiluiden väliset lihakset toimimaan voimakkaammin (2 p.), jolloin keuhkotuuletus lisääntyy (2p.). Hengityksen tehostuessa hiilidioksidia poistuu kehosta ja pH tasapainottuu / palautuu (3 p.).

Selkeys ja johdonmukaisuus, enintään 4 p (vain kysymysten 5 ja 6 vastausten perusteella)

YHTEENSÄ 38 p (+ max 4 p vastauksen selkeydestä) = 42 p

Biologian yhteisvalinta 18.5.2017

Mallivastaus

Kysymys 5

- (a) KKrr fenotyyppi: ei kukkaa **(2p)**
kkRR fenotyyppi: punainen kukka **(2p)**
- (b) F1 kasvien genotyyppi: KkRr, fenotyyppi: ei kukkaa **(2p)**
- (c) KkRr x KkRr

Siitepölyn genotyypit

	KR	kR	Kr	kr	
Munasolun genotyypit	KR	KKRR	KkRR	KKRr	KkRr
	kR	KkRR	kkRR	KkRr	kkRr
	Kr	KKRr	KkRr	KKrr	Kkrr
	kr	KkRr	kkRr	Kkrr	kkrr

(16p)

Fenotyypit:

ei kukkaa **(4p)**

punainen kukka **(4p)**

valkoinen kukka **(4p)**

lukusuhteet (ei kukkaa : punainen kukka : valkoinen kukka): 12:3:1. Lukusuhteet hyväksytään myös muodossa 12/16, 3/16, 1/16 tai 75 %, 18,75 %, 6,25 %. **(4p)**

YHTEENSÄ 38 p (+ max 4 p vastauksen selkeydestä) = 42 p