

Tehtävät Lukuun 9.

Tehtävä 1.

Akvaarion perustaminen vaatii ekologisen tiedon lisäksi tietoa veden kemiasta, eläimistä, kasveista ja taudeista. Akvaario on oma pienoisekosysteemi, jossa elolliset ja elottomat tekijät vaikuttavat toisiinsa.

Tehtävänäsi on perustaa akvaarioekosysteemi.



© www.shutterstock.com.

- Mitkä elottomat ympäristötekijät on huomioitava akvaariota perustettaessa?
- Mitä eliöitä laittaisit akvaarioon? Miksi?
- Mitä sinun tulee huomioida valitessasi eri lajeja (kalayhdistelmiä) akvaarioon?
- Mistä seikoista voit päätellä, että akvaarion ekosysteemi on tasapainossa?
- Miten akvaarioekosysteemi ja luonnon ekosysteemi (lampi) eroavat toisistaan?

Tehtävä 2. Aukkotehtävä

Täydennä puuttuvat sanat ja käsitteet.

Tietyllä alueella elävät saman lajin yksilöt muodostavat _____. Tämän alueen kaikkien lajien populaatiot muodostavat keskenään _____. Alueen eliöyhteisö ja sen luonto muodostavat _____. Esimerkiksi metsä, järvi ja suo ovat ekosysteemejä. Yleensä ekosysteemin energia on peräisin _____.

Energian saannin suhteen ekosysteemin eliöt ovat joko _____ eli autotrofisia tai _____ eli heterotrofisia. Omavaraisia eliöitä ovat vihreät _____, levät ja tietyt bakteerit, koska ne pystyvät muuttamaan _____ Auringon valoenergiaa sokereissa olevaksi kemialliseksi energiaksi. Tämän vuoksi omavaraisia eliöitä kutsutaan ekosysteemin _____. Kaikki muut eliöt ovat _____, koska ne saavat energiansa syömällä toisia eliöitä.

Myös kuolleet eliöt sisältävät energiaa. _____ käyttävät ravintonaan kuolleita eliöitä ja niiden jätteitä. Hajottajat muokkaavat kuolleiden eliöiden sisältämät orgaaniset yhdisteet epäorgaaniseen muotoon _____ käytettäväksi. Toisenvaraiset eliöt ovat ekosysteemin _____. Toisenvaraisia eliöitä ovat kasvinsyöjät, _____, loiset ja hajottajat.

Ekosysteemin eliöistä muodostuu ravintoketjuja ja niistä taas _____. Niiden avulla kuvataan eliöyhteisön lajien välisiä saalistussuhteita. Näin selviää mitkä eliöt syövät toisiaan. Ravintoketjut ja -verkot kuvaavat _____ ja aineiden siirtymistä eliöltä toiselle. Ravinnon sisältämä energia siirtyy ravintoketjujen kautta eliöltä toiselle. Tosin eliöt kasvavat vähän verrattuna syömänsä ravinnon määrään. Energiaa kuluukin eliön kaikkiin _____: liikkumiseen, aineenvaihduntaan ja lämmöntuotantoon. Tätä kutsutaan energian _____. Eliön omaan kasvuunsa käyttämää osuutta kutsutaan _____.

Tehtävä 3. Ekosysteemin toiminta

Selitä perustellen ekologisen tiedon avulla seuraavat väitteet:

- a. Ekosysteemi tarvitsee toimiakseen hajottajia.
- b. Ekosysteemit tarvitsevat toimiakseen jatkuvasti uutta energiaa Auringosta.
- c. Ekologinen tehokkuus (jatkotuotanto) on tuotantoeläimillä suurempi kuin luonnossa elävillä lajeilla.
- d. Luonnossa populaatiot eivät voi kasvaa rajattomasti (eksponentiaalisesti).
- e. Saaliseläinpopulaatio voi hyötyä sitä saalistavasta pedosta.
- f. Jos peto on ravintospesialisti, voi pedon ja sen saaliin välillä esiintyä jaksottaista kannanvaihtelua.
- g. Reviirikäyttäytyminen vähentää lajin sisäistä kilpailua.
- h. Jos kahden lajin ekolokerot ovat samankaltaiset, niin ko. lajien välinen kilpailu voi lisääntyä.

Tehtävä 4. Ekologisen tehokkuuden laskeminen

Jos perhosen toukka syö elinaikanaan 10 g vihreitä lehtiä, niin kuinka paljon varpushaukan biomassassa kasvaa, kun ravintoketju kulkee toukasta talitiaisen kautta haukkaan? Kunkin portaan ekologinen tehokkuus on biomassana laskien 10 %. (Mukailtu yo-tehtävä syksyiltä 2010).

Toukka kasvaa: $10 \% \times 10 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$.

Talitiainen kasvaa: toukan kasvumäärä $\underline{\hspace{2cm}} \text{ g} \times 10 \% = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$.

Varpushaukka kasvaa: talitiaisen kasvumäärä $[\underline{\hspace{2cm}} \text{ g} \times 10\% = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

Tehtävä 5. Ekologinen tehokkuus eläimillä

Naudan ravinnon mukana saamastaan energiasta (100 %) kuluu suurin osa (90 %) eläimen elintoimintoihin ja liikkumiseen sekä poistuu eläimestä ulosteena ja virtsana. Naudan biomassassa kasvaa eläimen syömän ravinnon energiasisältöön nähden vain vähän (10 %).

- a. Kuinka suuri on kuvaillussa esimerkissä naudan ekologinen tehokkuus?
- b. Entä ohivirtaava energia?
- c. Entä jatkotuotanto?
- d. Miksi kotieläintuotannossa esimerkiksi lihakarjan liikkumista saatetaan estää?

Tehtävä 6. Ekologinen tehokkuus kasveilla

Sokerijuurikas valmistaa itse yhteyttämällä kaiken energialähteenään (100 %) käyttämänsä sokerin. Tästä sokerijuurikkaan kokonaistuotannosta n. 55 % muuttuu kasvin biomassaksi. Biomassaksi muuntunut osa (= nettotuotanto) on kasvinsyöjien käytettävissä. Sokerijuurikas kuluttaa elintoimintoihinsa n. 45 % tuottamiensa yhteyttämistuotteiden sisältämästä energiasta.

- Mikä on sokerijuurikkaan ohivirtaavan energian määrä?
- Mikä on sokerijuurikkaan nettotuotannon osuus?
- Mikä on sokerijuurikkaan ekologinen tehokkuus?
- Minkälainen on kasvien ja eläinten ekologinen tehokkuus toisiinsa verrattuna?
- Millä nimellä kasvien nettotuotantoa kutsutaan puhuttaessa vastaavasta asiasta eläinten kohdalla?

Tehtävä 7. Ekologisen tehokkuuden vertailua

Liejusimpukka elää vedenpohjassa, usein pohjaliejuun kaivautuneena. Se liikkuu pohjassa hitaasti työntämällä jalkansa kuoren välistä pohjamutaan. Ravinnon simpukka hankkii suodattamalla vettä ruuansulatuskanavansa läpi.

Hauki on petokala. Hauki saalistaa vaanian ja syöksyen räjähtävään iskuun vasta lähietäisyydeltä. Pienimmät hauet elävät rantamatalikoissa, mutta suurempien haukien on suuren hapenkulutuksensa takia siirryttävä kesällä vesien lämmitessä syvemmälle, viileämmille ja hapekkaammille vesialueille.

- Mitä tarkoitetaan ekologisella tehokkuudella?
- Kumman lajin ekologinen tehokkuus on suurempi? Perustele.
- Miksi hauen hapenkulutus on suurempi kuin liejusimpukan?

Tehtävä 8. Sukkession eri vaiheet

Sukkessiolla tarkoitetaan peräkkäisiä vaiheita, joiden kautta esim. metsä palautuu metsäpalon tai hakkuun jälkeen entiselleen.

Metsän sukkessio voidaan jakaa karkeasti neljään vaiheeseen: 1. heinikkovaihe, 2. pensaikkovaihe, 3. lehti- ja sekametsä ja 4. kliimaksivaihe.

Valitse seuraavista sukkession vaiheita kuvaavista piirteistä kullekin sukkession vaiheelle (1-4) parhaiten sopivimmat.

valoa ja tilaa eniten
monivuotiset ruohokasvit syrjäytyvät
kenttäkerroksen kasvilajeja (kuten heiniä) eniten
eniten varjostusta sietäviä kasveja
lehtipuuvaltainen
pioneerilajeja
hajoavan aineksen määrä suuri
puiden kasvu nopeaa (kaksi vaihtoehtoa kelpaa)
biodiversiteetti suurimmillaan
maitohorsma tyypikasvilaji
yleisimmät kasvilajit monivuotisia, hitaasti lisääntyviä ja hidaskasvuisia
lintulajien lajimäärä suurimmillaan
paljon kolopesijöitä, kuten pöllöjä ja tikkoja
hirvi ja jänis yleisiä
pohjakerroksessa paljon sammalia
nopeasti lisääntyvät ja levittäytyvät lajit yleisiä
metsän nettotuotanto eli kasvu pientä
pohjakerroksen lajeja (jäkäliä ja sammalia) vähiten
pien- eli mikroilmasto tasainen, eli yön ja päivän lämpötilaero melko pieni
kuusi valtapuuna
lajien välinen kilpailu suurinta (kaksi vaihtoehtoa kelpaa)
pienilmasto vaihteleva (esimerkiksi yön ja päivän lämpötilavaihtelu on suurta) [[1]]

Tehtävä 9. Esimerkki ekokatastrofista

Etelämantereen vesillä, eräällä pienellä saarella nimeltä Macguarie, yritetään korjata ekokatastrofia, jonka ihminen aiheutti virheillään. Saaren ekotuho osoittaa miten pieni asia voi laukaista ketjureaktion, joka johtaa ekokatastrofiin.

Saari sijaitsee Australian ja Etelämantereen välissä. Saari on kooltaan pieni ja karu. Saarella elää monia uhanalaisia, endeemisiä lintulajeja sekä hylkeitä ja pingviinejä. Saari julistettiin jo vuonna 1933 suojelualueeksi, mutta jo tuolloin eurooppalaisten hylkeenpyytäjien mukanaan tuomat vieraslajit olivat tehneet saarella tuhojaan. Hylkeenpyytäjät jättivät saarelle 1800-luvulla muutaman kissan ja he toivat mukanaan aluksissaan myös kaniineja. Kaniinit olivat helppoja saaliita kissojen villiintyneille jälkeläisille. Kaniinit kuitenkin lisääntyivät tästä huolimatta nopeasti.

Kaniineja oli 1960-luvulla niin paljon, että Australian viranomaiset päättivät tuhota kannan tartuttamalla siihen myksomatoosi-viruksen. Kaniinikanta saatiin pienenemään 130 000 yksilön huippuluvuista 20 000 yksilöön ja näin saaren kasvillisuus alkoi elpyä. Samalla kuitenkin kissoilta vähenivät saaliseläimet ja kissat alkoivat saalistaa maassa pesiviä kotoperäisiä lintulajeja. Tämän seurauksena monia saaren lintulajia uhkasi sukupuutto. Tästä syystä viranomaiset päättivät 1980-luvulla hävittää kissat saarelta. Tässä onnistuttiin eikä saarella ollut jäljellä yhtään kissaa vuonna 2000.

Kissojen hävittyä kaniinikanta alkoi kasvaa uudestaan kiihtyvällä vauhdilla. Kaniinit ovat syöneet ison alueen saaren kasvillisuudesta järkyttäen saaren ekosysteemiä. Tämän korjaaminen vaatii Australian hallitukselta miljoonia euroja.

Vastaa.

- Miten ihminen järkytti alun perin jo 1800-luvulla ko. saaren ekosysteemiä? Mitä tarkoitetaan tulokaslajilla ja endeemisellä lajilla?
- Miten ylisuuresta kaniinipopulaatiosta päästiin eroon?
- Mikä haitallinen seuraus oli kaniinikantojen romahduksesta muun eliöstön kannalta?
- Minkälainen ketjureaktio suunnitelmallisesta kissojen hävittämisestä lähti liikkeelle?
- Mikä on tämän tositarinan opetus?

Tehtävä 10. Tehtäviä luvun ohessa olevasta videosta "Ekosysteemin rakenne, aine ja energia".

- a. Mihin ravintoketjun lenkkiin käsite "perustuotanto" liittyy?
- b. Mitä tarkoitetaan perustuotannolla?
- c. Mihin videolla mainittu vesilinnun poikanen käyttää ravinnosta saatua energiaa?
- d. Yhdistä termeihin autotrofi ja heterotrofi seuraavat niihin liittyviin sanoihin.

omavarainen

toisenvarainen

kuluttaja

hajottaja

tuottaja

kasvi

eläin

Tehtävä 11. Tehtävä videosta "ekologinen tehokkuus"

Katso luvun ohessa oleva video: Ekologinen tehokkuus

Videolla kerrotaan, että hauki käyttää syömänsä ravinnon sisältämästä energiasta osan omaan kasvuunsa ja mahdollisesti sukusolujen tuotantoon sekä omiin elintoimintoihinsa.

a. Määrittele termit:

energian ohivirtaus

ekologinen tehokkuus

jatkotuotanto

b. Valitse kumpaan termiin, energian ohivirtaukseen vai jatkotuotantoon, asia liittyy.

hauen biomassan kasvu

hauen hengitykseen käyttämä energia

mädin tai maidin tuotanto

hauen saalistukseen käyttämä energia

c. Mitkä tekijät vaikuttavat ekologisen tehokkuuden suuruuteen?

d. Miksi yleensä nisäkkäillä ekologinen tehokkuus on pienempi kuin muilla eliöillä?