



PROVET I BIOLOGI 13.3.2013 BESKRIVNING AV GODA SVAR

De beskrivningar av svarens innehåll som ges här är inte bindande för studentexamensnämndens bedömning. Censorerna beslutar om de kriterier som används i den slutgiltiga bedömningen.

Studentexamensprovet i biologi mäter examinandens mognad när det gäller biologiskt tänkande och kunnande samt förmågan att presentera de kunskaper som krävs på ett strukturerat och riktigt sätt i förhållande till sammanhanget. I provet bedöms examinandens förmåga att redogöra för sambandet mellan olika fenomen samt för förhållanden mellan orsak och verkan. Förutom behärskan det av grundläggande begrepp och fenomen bedöms även examinandens förmåga att tolka bilder, figurer, statistik och aktuell information samt att motivera sitt svar. Ett gott svar behandlar företeelserna mångsidigt och illustrerar dem med exempel. Ett gott svar baserar sig på fakta och inte på omotiverade åsikter.

Uppgift 1

Begrepp eller struktur	Kärlväxt	Svamp
cellvägg	x	x
cellulosa	x	
kitin		x
fotosyntes	x	
cellandning	x	x
rot	x	
ledningssträng (ledningsvävnad)	x	
floem	x	
spor	x	x
fruktkropp		x
pistill	x	
autotrofi	x	
heterotrofi		x
mykorrhiza	x	x
knopp	x	
klyvöppning	x	

Uppgift 2

a)

Det bör framgå av bilden att cellmembranet består av två fosfolipidlager. De hydrofoba svansdelarna hos fosfolipidmolekylerna i de båda lagren är riktade mot varandra och utgör cellmembranets inre del. Den avgränsande ytan hos cellmembranet utgörs av fosfolipidmolekylernas hydrofila huvud. Dessutom bör bilden visa olika proteiner (receptorer med sina kolhydratkedjor, transportproteiner, jonkanaler). (3 p.)

b)

Underlättad diffusion innebär passiv transport av ämnen genom cellmembranet genom transportproteiner eller jonkanaler. Underlättad diffusion kräver ingen energi.

Aktiv transport kräver energi som fås från ATP. Med hjälp av aktiv transport kan ämnen transporteras från en lägre koncentration till en högre via transportproteinerna i cellmembranet. (3 p.)

Uppgift 3

a)

Små separata sjöar har isolerats från varandra och sålunda har också fiskpopulationerna isolerats och separerats. Delpopulationerna kan ha utvecklats i olika riktning i olika miljöförhållanden (temperatur, salthalt, ljus, näring, predatorer) genom naturligt urval (inklusive sexualurval). I små populationer kan slumpen ha spelat en roll för hurdana individer som utgjort grundarpopulationen. I vissa populationer kan det hända att endast några individer har överlevt (t.ex. om sjön torkat ut och minskat i storlek). I detta fall talar man om en flaskhalseffekt. (3 p.)

b)

Hos de flesta fiskarter baserar sig förökningen på ett ömsesidigt, formbundet lekbetaende. Färger och rörelseserier utgör nyckelretningar som utlöser komplicerade beteendemönster, vilka en lyckad lek är beroende av. Redan små skillnader förhindrar förökning.

Hanens och honans utseende hos en och samma ciklidart skiljer sig ofta märkbart. Detta accentuerar nyckelretningarnas artspezifitet. (2 p.)

c)

Det är oftast omöjligt för två individer av olika art att föröka sig sinsemellan. Om detta trots allt lyckas är avkomman steril. För artbestämningen används molekylärbiologiska metoder. (1 p.)

Uppgift 4

Det är frågan om anafasskedet i meiosens I delning, då kromosomparen separeras från varandra.

De föregående skedena är:

- interfase, då kromosomernas DNA-replikation sker
- profas I, då kromosomerna förenas parvis och det bildas kiasmor mellan dem
- metafase I, då kromosomparen samlas i slumpmässig ordning i delningsplanet.

Skedet som följer på anafasen är telofas I, då kromosomerna förflyttas till dottercellerna och kromosomtalet sålunda halveras. Efter detta påbörjas meiosens andra delning.

Hela händelseförloppet leder till fyra (hanar) eller en (honor) haploid könscell. Könscellerna innehåller nya kombinationer av gener som uppkommit genom rekombination och överkorsning.

Uppgift 5

Bilderna föreställer följande arter: 1. tall, 2. gran, 3. asp, 4. lind, 5. blåbär, 6. lingon, 7. renlav, 8. vitmossa, 9. strutbräken.

- a) Av arterna på bilderna är gran (2) och blåbär (5) (samt asp, 3) typiska för frisk moskog. (1 p.)
- b) Aspen (3) är ett bra exempel på en nyckelart. En sådan art erbjuder näring eller skydd åt andra arter i ekosystemet, vilka alltså är beroende av denna. Murkna aspar är en förutsättning för många hålbyggare, larver och tickor. (2 p.)
- c) Lindan (4) är en indikator på lundartad skog. (1 p.)
- d) Vitmossa (8) är en indikator på försumpning. (1 p.)
- e) Strutbräken (9) är en art som förekommer i bäckskogar. En nyckelbiotop är ett viktigt skyddsobjekt, där det förekommer flera sällsynta arter. (1 p.)

Uppgift 6

Problem orsakade av kväve i vattenecosystem:

- Kväve är ett av växternas huvudsakliga näringsämnen och kvävebrist är en faktor som begränsar tillväxten i normala förhållanden. Då kväve tillförs i vattenecosystem orsakar det eutrofiering (algtillväxt, tillväxt hos vattenväxter), vilket kan leda till uppkomst av syrefria förhållanden under istäcket under den mörka tiden av året. Organiskt material som sjunker till botten kan leda till syrefria förhållanden också på djupare ställen.
- En ökad kvävebelastning kan leda till grumlighet i vattnet, fiskdöd och tillväxt av vassbestånd.

Hur kväve avgår ur ekosystemet:

- Kväve som är bunden till växtbiomassa kan försvinna till exempel i samband med muddring och slätter.
- Genom ansamling i organiskt material i bottensedimenten i vattendragen.
- Med hjälp av denitrifieringsbakterier, som förändrar nitratkväve till kvävgas som avges till atmosfären. Detta sker i syrefria förhållanden.
- Genom att bindas till biomassan (proteiner) hos djur (speciellt fiskar). Landlevande rovdjur samt fiske avlägsnar djurbiomassa ur vattenecosystemet.
- Från sjöecosystem genom avrinning ut till haven.
- Cyanobakteriens förmåga att binda kvävgas gör att kväve försvinner långsammare.

Uppgift 7

Rörelsesinnet:

1. Båggång; balansorgan i innerörat (tre båggångar vinkelrätt ställda i förhållande till varandra); vätskan inuti dem (endolymfan) rör sig i takt med huvudets rörelser.
2. Utvidgningarna vid basen av båggångarna innehåller strukturer som känner av rörelserna i båggångsvätskan:
Geléaktig massa (cupula) som innehåller flimmerhårceller. Då flimmerhårcellerna böjer sig avges en känselimpuls till det centrala nervsystemet. Människan får information om huvudets rörelser och deras natur, till exempel om rörelsen är avstannande eller accelererande.

Positionssinnet:

- 3–4. Den ovala och runda hinnsäcken. I dessa är flimmerhårcellerna omgivna av en geleaktig massa. Ovanpå denna sitter balansstenarna (kalciumkarbonatkristaller) som reagerar på förändringar i huvudets ställning. Människan får sålunda information om huvudets ställning.

Hörselsinnet:

5. Hörselnäcken i innerörat är en mot spetsen avsmalnande hålighet som är fylld med vätska. På mikroskopbilden kan man särskilja dess tre olika gångar: den övre trappan (överst), hinnsnäcken (i mitten) och den nedre trappan (nederst). I hinnsnäcken finns Cortis organ, som känner av vibrationer som förmedlats till vätskan i hinnsnäcken från trumhinnan och hörselbenen. Då täckmembranet i Cortis organ kommer i kontakt med flimmerhårcellerna uppkommer nervimpulser som ger upphov till hörselupplevelser (i hjärnans hörselområde).

Uppgift 8

- a) Antigener är ofta (yt)proteiner som aktiverar en antikroppsreaktion: lymfocyterna börjar producera antikroppar mot sjukdomsalstraren.
- b) Makrofagerna (ätarcellerna) utgör det främsta ledet i kroppens icke-selektiva försvar. De kan förstöra alla mikrober som tränger in i kroppen.
- c) Kroppens immunförsvar kan i samband med vissa autoimmunsjukdomar tolka kroppens egna proteiner som främmande (t.ex. typ 1-diabetes) och börja förstöra de celler som producerar dem.
- d) Vaccinering baserar sig på en medvetet förorsakad immunologisk reaktion som leder till bildning av minnesceller som senare kan bilda antikroppar mot sjukdomsalstrare. Vanligen åstadkoms immuniseringen genom försvagade sjukdomsalstrare eller delar av dem (antigener).
- e) Det finns alltid antikroppar mot blodgruppsfaktorerna A och B i blodet, men rhesusreaktionen uppkommer som en reaktion på dess antigen, precis som andra antikroppsreaktioner.
- f) Föräldrar som hör till blodgrupperna A och B kan få ett barn som har blodgruppen O om båda är heterozygota ($I^A i$ eller $I^B i$) och de för vidare i-allelen till barnet -> ii.

Uppgift 9

Definition: Sådana ärftliga sjukdomar som orsakas av ett genfel och som är allmännare i Finland än i resten av världen brukar kallas det finländska sjukdomsarvet.

Det finländska sjukdomsarvet kan förklaras av Finlands unika bosättningshistoria och isolering. De ursprungliga bosättarna i Finland (kanske bara några hundra individer) lade grunden för det finska genetiska arvet. Detta utgör ett slumpmässigt urval av den europeiska arvsmassan. Fenomenet kallas grundareffekt. Förutom detta har flera flaskhalshändelser minskat den genetiska mångfalden, och på grund av de finska byarnas isolerade lägen har genflödet utifrån varit mycket litet.

Till det finländska sjukdomsarvet hör bland annat:

- utvecklingsstörningar (aspartylglukosaminuria d.v.s. AGU samt Sallasjukan),
- tillväxtstörningar (diastrofisk dysplasi),
- synskada (retinoschisis),
- dövblindhet (Ushers syndrom),
- ämnesomsättningsstörningar (nonketotisk hyperglycinemi)
- sjukdomar som orsakar strukturell abnormalitet (Rapadilinosyndrom).

Största delen av de sjukdomar som hör till det finländska sjukdomsarvet nedärvs recessivt. Inom samma släkt förekommer insjuknade ofta bara inom samma syskonskara, eftersom bäraren av den aktuella genen sällan hittar en make/maka som bär på samma sällsynta gen. Då en insjuknad fötts i en familj löper följande barn 25 % risk att insjukna i samma sjukdom.

De felaktiga gener som ligger bakom sjukdomarna som hör till det finländska sjukdomsarvet har identifierats. Man kan påvisa deras förekomst i en människas arvsanlag med ett mikrochiptest: först isoleras personens DNA (t.ex. ur blod, spott eller hår), sedan dupliceras det och märks med ett fluorescerande ämne. Efter detta gör man en hybridisering med det märkta DNA:t på ett mikrochip som innehåller prober för sjukdomsgenerna.

Uppgift 10

Cellbiologiska aspekter:

- Bakterier är encelliga organismer vars genom är haploidt.
- Genomet är organiserat som en ringformat kromosom samt en dubbelsträngad plasmid som inte är en del av kromosomen. Plasmiderna kan flytta sig från en bakterie till en annan.
- Bakterier förökar sig snabbt och de är lätta att odla.
- Bakterierna omges förutom av ett cellmembran även av en cellvägg och en slemkapsel.

Genteknologiska aspekter:

- För att möjliggöra överföring av gener måste bakteriernas cellvägg göras genomsläpplig.
- Eftersom bakterier inte har introner måste transgenen först fås att bilda sin kompletära sekvens, d.v.s. cDNA, med hjälp av omvänt transkriptas –enzymet.
- För att genen ska kunna överföras till plasmiden måste man använda samma restriktionsenzym vid klippningen av både genen och plasmiden.
- Framför genen måste man foga in proteinets för genen specifika promotor.

- För att kunna följa med hur överföringen av genen lyckas måste man föga en markergen, t.ex. en gen som ger upphov till antibiotikaresistens, till genen. Med hjälp av denna kan man separera de bakterier till vilka överföringen inte lyckats (s.k. antibiotikagallring).
- Plasmidens genom förändras relativt snabbt och därför kan också proteinet som produceras förändras snabbt.
- Bakterierna har egna restriktionsenzymer som kan klippa det överförda DNA:t i bitar på ett okontrollerat sätt.
- Bakteriernas egna rekombinationssätt (transduktion, transformation och konjugering) kan förändra genens struktur eller avlägsna den ur bakterien.
- Man måste utreda om bakterien producerar ett fungerande protein som är vikt på rätt sätt.

Uppgift +11

1. Genetisk variation (växter och djur)

Följande faktorer inverkar på den genotypiska variation som hänger ihop med sexuell förökning:

- kromosomernas slumpmässiga organisation vid meiosen (rekombination)
- överkorsning mellan kromosomerna
- nya alleler uppkommer i populationen genom genetiska mutationer. Nya gener gallras genom urval ifall de sitter i könscellerna och nedärvs till följande generation
- allelerna kommer till uttryck i individerna på olika sätt (homozygos, heterozygos, kodominanta alleler, multipla alleler).
- strukturella förändringar i kromosomerna (deletioner, fördubblingar, inversioner, translokationer)
- förändringar i antalet kromosomer (poly- och aneuploidi, haploidi)

Lågt selektionstryck i förekomstmiljön möjliggör till exempel förekomst och fortbestånd av olika färgvarianter (t.ex. olikfärgade duvor i stadsmiljö).

2. Variation hos djur

- variation mellan könen
- individer av olika ålder kan se olika ut
- olika utvecklingsstadier skiljer sig från varandra
- olika generationer kan skilja sig från varandra
- individens utseende kan variera med årstiden
- åldern kan inverka på skillnaderna mellan individen

Skillnader i arvsanlag (gener) samt hormonella faktorer gör att unga individer samt individer av olika kön är olika (t.ex. ungdoms-, han- och hondräkter hos andfåglar och flera klövdjur, olika utvecklingsstadier hos insekter).

3. Variation hos växter

- faktorer som härrör sig till växtplatsen (t.ex. näringsämnen, vatten, ljus, vind o.s.v.) leder till variation orsakad av fenotypisk plasticitet
- olika utvecklingsstadier är olika
- årstiden inverkar ofta på växtens fenotyp
- växtens ålder kan leda till variation

Ett gott svar innehåller rikligt med artexempel.

Uppgift +12

I svaret krävs definition av effektivt skogsbruk (intensivskogsbruk). Definitionen bör innehålla följande nyckelbegrepp: effektiv trävaruproduktion, jämnåriga träd, lågt antal trädarter, planteringstäthet, jordbearbetning, kvistning, kalhygge.

En definition av hållbar utveckling krävs: En hållbar utveckling av skogsanvändningen är en sådan användning av naturresurser som säkerställer tillräckliga skogsresurser samt en livskraftig skogsmiljö även för kommande generationer. Man kan dela in hållbar utveckling i fyra delområden: ekologisk, ekonomisk, social och kulturell hållbarhet. Ett gott svar behandlar förutom ekologiska och ekonomiska aspekter också sociala och kulturella värden.

I enlighet med en hållbar utveckling bör skogen ha:

- Ett trädbestånd samt ett fältskikt med ett rikligt artbestånd, så att andra organismer har goda förutsättningar att klara sig. Olika ekologiska nischer förekommer rikligt.
- Träd av olika ålder samt döda träd så att de organismer som lever på dessa fortlever.
- Avverkning görs så att trädens åldersstruktur inte förändras drastiskt, åtminstone över ett större område.
- Skogens fältskikt störs så lite som möjligt.
- Användning av skogen i rekreationssyfte främjas så mycket det är möjligt.
- De urskogar som ännu finns kvar skyddas för rekreationellt bruk och för att bevara deras mångsidiga artbestånd.
- Man strävar efter att främja successionsutveckling. Olika stadier av succession främjar ett mångsidigt artbestånd.

I svaret bör också skogsanvändningen på ett globalt plan behandlas, bl.a.:

- kolsänkor
- vattnets kretslopp
- förhindrande av erosion
- kulturella värden
- mångsidig användning.