
1. MINTATÉTEL

A) FELADAT: A MEGTERMÉKENYÍTÉS ÉS A VÁRANDÓS ÁLLAPOT KEZDETE

1. Nevezze meg a belső női nemi szerveket, és ismertesse működésüket a női nemi ciklus során! (Felelete során a lejátszódó folyamatok megnevezését és időbeliségét hangsúlyozza, a hormonális hátteret nem kell részleteznie.) 8 pont
2. Foglalja össze, hogy mely szervben és sejt szinten hogyan történik a megtermékenyítés! 2 pont
3. Ismertesse a megtermékenyített petesejt sorsát hozzávetőleg a megtermékenyülést követő első hét végéig! (vándorlásának módja, helyszíne, a fejlődés stádiumai) 4 pont
4. Magyarázza meg és néhány példával szemléltesse, hol és mely anyagok jutnak át a várandós állapot során az anya testéből a magzatba és a magzat testéből az anyáéba! Hozzon példát lehetséges, a magzatot károsító anyagok bejutására is! 6 pont

B) FELADAT: KÓROKOZÓK REZISZTENCIÁJA

„Évente 40 millió tonna növényvédő szert: rovarölőt (inszekticidet), gyomirtót (herbicidet) és gombaölőt (fungicidet) adnak el a világon. (...) 1945-ben, amikor rovarölő szereket még nem használtak, a termésnek mindössze 3–4 %-át ették meg a rovarok. 1990-ben az amerikai kukoricatermés 12 százalékat ették meg a rovarok, pedig 14 ezer tonna rovarölő szert szórtak le rájuk.

Egy-egy folyamatosan alkalmazott növényvédő szer miatt a kártevők között ellenálló (rezisztens) változatok jelennek meg és szaporodnak el. A gyomok ellen bevetett, fotoszintézist gátló *atrazin* ellen 10–12 év alatt genetikai rezisztencia alakult ki a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és a kanadai betyárkóró populációiban. Az ellenállóvá vált növények már ott is felütötték fejüket, ahol még soha nem használtak atrazint. A kukorica- és szőlő-monokultúrákat ellepik ezek a gyomok.

Nemcsak a (szintetikus) vegyszerek, de a természetes méreganyagok ellen is kialakul a rezisztencia. Ha a toxin* folyamatosan jelen van, gyorsabban alakul ki a rezisztencia vele szemben. A burgonya a génmanipulációval beléltetett *Bacillus thuringiensis* toxintermelő génje miatt maga is képes toxint termelni a burgonyabogár ellen. Mivel a burgonyanövény folyamatosan jelen van, a baciluskészítményekre rezisztens burgonyabogár sokkal hamarabb kialakulhat, mint ha csak permetezéskor találkozna a toxinnal.

A vegyszerezés sokasodó hátrányai a mezőgazdasági nagyüzemeket is a szelidebb, kevésbé környezetkárosító módszerek keresésére ösztönzik... A kártevők, gyomok és kórokozók fejlődését folyamatosan ellenőrzik. A jól időzített permetezés eredményeként a szintetikus növényvédő szer alkalmazása 30–90 százalékkal csökkenthető. (...) Magyarországon körülbelül 25000 hektáron folyik vegyszermentes növénytermesztés (biogazdálkodás)... Ez az összes terület 0,2 százaléka. Németországban ez az arány 1,8%, Ausztriában 8,5%.”

*toxin = méreganyag

Könczey Réka – S. Nagy Andrea: *Zöldköznapi kalauz* (részletek)

1. Jellemezze a felsorolt gyomok és más mezőgazdasági kártevők szaporodási (populációnövekedési) stratégiáit, az ilyen stratégiájú fajok jellemzőit, és azon környezet jellemzőit, melyhez alkalmazkodtak! Értelmezze, hogy mindez hogyan függ össze ellenálló képességük (rezisztenciájuk) gyors elterjedésével! Tekinthető-e evolúciós változásnak ez a folyamat? Indokolja válaszát! 11 pont
 2. Hozzon példát kórokozó gombára! Mi módon terjednek ezek a fajok? 3 pont
 3. Hogyan juttathatók be más fajból származó gének egy élőlénybe? Elemezze a *Bacillus thuringiensis* gén beültetésének lehetséges rövid és hosszú távú (ökológiai, egészségügyi vagy gazdasági) következményeit! 7 pont
 4. Milyen biológiai és gazdasági érvek szólnak a biogazdálkodás mellett és ellen? Mi magyarázhatja eltérő elterjedtségét a különböző országokban? Említsen legalább két lehetséges okot! 4 pont
-

A RÉSZLETES VIZSGAKÖVETELMÉNYEK VONATKOZÓ PONTJAI

A) FELADAT: A MEGTERMÉKENYÍTÉS ÉS A VÁRANDÓS ÁLLAPOT KEZDETE

4.8.4 Ábra alapján értelmezze a női nemi ciklus során végbemenő hormonális, valamint a méhnyálkahártyában, a petefészekben és a testhőmérsékletben végbemenő változásokat. Értse a hormonális fogamzásgátlás biológiai alapjait.

4.8.5. Magyarázza az anyai Rh-összeférhetetlenség jelenségét.

4.9.1. Ismerje a férfi és női nemi szervek felépítését, működését, valamint a megtermékenyítés folyamatát.

4.9.2. Ismerje az ember születés előtti fejlődésének eseményeit (barázdálódás, beágyazódás, méhlepény és magzatburkok kialakulása) és születésének fő szakaszait, a terhesség, a szülés, a szoptatás biológiai folyamatait, a méhlepény és a magzatvíz szerepét.

Magyarázza a magzati és anyai vérkeringés kapcsolatát.

Magyarázza a kapcsolat jelentőségét az immunrendszer szempontjából.

Ismertesse a várandósság jeleit, a terhesgondozás jelentőségét, a terhesség és szoptatás alatt követendő életmódot, a szoptatás előnyeit a csecsemőre és az anyára nézve.

A felelet felépítésekor a részkérdések jelzik, hogy mit kell kiemelni (az anatómiai részleteket, az egészség-tani-immunológiai vonatkozásokat) és mit nem (a hormonális hátteret).

B) FELADAT: KÓROKOZÓK REZISZTENCIÁJA

3.2.1. Magyarázza, hogy a felelőtlen antibiotikum-szedés miért vezet a kórokozók ellenálló formáinak elterjedéséhez.

3.3.2. Ismerjen fonalas testfelépítésű gombákat (peronoszpóra, fejespenész, ecsetpenész; emberi megbetegedéseket okozó gombák).

5.1. Elemezze a populációk mennyiségi változásait, értse az ezek háttérében álló okokat; tudja felismerni és jellemezni az r- és K-stratégista populációkat.

5.3. Ismerje a fenntartható gazdálkodás lehetőségeit, esettanulmány alapján magyarázza azokat.

6.3.1-2. Példák alapján értelmezze az irányító, a stabilizáló és a szétválasztó szelekció fogalmát, kapcsolja össze ezeket a fajkeletkezés elméletével. Írja le az evolúció darwini modelljét a természetes szelekció útján.

6.3.3 Ismertessen néhány példát a genetikai technológia alkalmazására (inzulintermetetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban). Ismerjen a géntechnológia mellett és ellen szóló érveket.

A felelet komplex, azaz különböző (rendszer-tani, genetikai, evolúcióbíológiai) ismeretek összekapcsolását igényli. A fenntartható gazdálkodás fogalmát a szöveg alapján kell összekapcsolni-összevetni a biogazdálkodással. Két ponton is véleményalkotást vár (Tekinthe-tő-e evolúciós változásnak ez a folyamat?; A génbeültetés következményei). Fontos, hogy a vizsgázó biológiai tényekkel támassza alá állítását. A vizsgabizottság az értékelési útmutatónak megfelelően nem magát a véleményt, hanem a felsorolt biológiai érveket értékeli.

EGYÉNI ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓK

A) FELADAT: A MEGTERMÉKENYÍTÉS ÉS A VÁRANDÓS ÁLLAPOT KEZDETE

Az elvárt válasz	Adható (rész)pont
<ul style="list-style-type: none"> • A ciklus első néhány napján a méhnyálkahártya elhal és lelekedik (menstruáció), majd fokozatosan újra kifejlődik /regenerálódni kezd/. • A ciklus második felében a méhnyálkahártya alkalmassá válik a megtermékenyített petesejt befogadására. • A ciklus első felében a petefészekben (általában egyetlen tüszőben) peteérés zajlik, • a ciklus közepén következik be a petekilökődés/ovuláció. 	4 pont
<ul style="list-style-type: none"> • A megtermékenyítés leggyakrabban a petevezetékben történik. • Folyamata során egy hímivarsejt feji (az örökítő anyagot tartalmazó) része áthatol a petesejt burkán (a farokrész kívül marad). 	2 pont
<ul style="list-style-type: none"> • A megtermékenyített petesejtet (majd a belőle fejlődő csírá) a petevezeték csillózata/perisztaltikája továbbítja. • A megtermékenyítést követően a megtermékenyített petesejt osztódni/a csíra barázdálódni kezd: szedercsíra, • majd hólyagsíra állapotba kerül, • és a méhbe jutva beágyazódik a méhnyálkahártyába. 	4 pont
<ul style="list-style-type: none"> • Az anya és a magzat közötti anyagáramlást a méhlepény biztosítja úgy, hogy közben az anyai és magzati vér nem keveredik. • A méhlepényen át jutnak a magzati vérbe a tápanyagok / pl. glükóz, aminosavak/oxigén/hormonok. (2 példa – 2 pont) • A magzattól szén-dioxid/bomlástermékek (pl. karbamid) jutnak át az anyai vérbe. (1 példa) • Károsító anyagok, amelyek átjuthatnak: alkohol, drogok, nikotin, egyes vírusok, egyes (kisméretű) ellenanyagok (anti-D antitest, Rh-összeférhetlenség esetén). (2 példa – 2 pont) 	6 pont
Tartalom összesen	20 pont

**EGYÉNI ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ
KÓROKOZÓK REZISZTENCIÁJA**

Az elvárt válasz	Adható (rész)pont
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A gyomok és más kártevők többnyire r-stratégiájúak, • élettartamuk rövid, • szaporodási rátájuk magas, • testméretük kicsi, • populációik létszáma erősen ingadozó. • Erősen/kiszámíthatatlan módon változó környezethez alkalmazkodtak./ Kedvezőtlenülé váló környezetben egyedszámuk gyorsan csökken. 	6 pont
<ul style="list-style-type: none"> • Az ilyen fajokban a gyors nemzedékváltások miatt • a mutációk következtében rezisztenssé vált példányok utódai • gyorsan elszaporodhatnak, így az új változat hamarabb elterjedhet. <p><i>A horizontális génátadás lehetőségének kifejtése is jó válasz.</i></p>	3 pont
<ul style="list-style-type: none"> • A folyamat során az allélok gyakorisága megváltozik/új allélok jelennek meg, • ami elemi evolúciós változás/vagy: ami nem visszafordíthatatlan folyamat, így nem tekinthető (makro)evolúciónak. <p><i>Bármelyik érvelés elfogadható, ha azt érvel támasztja alá.</i></p>	2 pont
<p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kórokozó gomba pl. a peronoszpóra (vagy más jó példa). • Spórákkal terjed, • amelyeket a szél/víz messzire szállít. 	3 pont
<p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A toxint kódoló gént valamely vektorba (vírusba) juttatják, • a vírussal megfertőzik a burgonyát, • a (transz)gént tartalmazó nukleinsav-szakasz • beépül a burgonya DNS-ébe, és minden utódsejtbe átadódik/hatása megnyilvánul. <p><i>Más módszer, pl. a “génpuska” (közvetlen DNS-bejuttatás) módszerének ismeretése ugyanígy elfogadható.</i></p>	4 pont
<ul style="list-style-type: none"> • Az eljárás rövid távon védetté teszi a gént tartalmazó növényt. • Hosszú távon a folyamatos szelektív nyomás miatt elősegítheti az ellenálló (rezisztens) rovarváltozat elterjedését, • ekkor a növény ismét védtelenné válik a kérdéses kártevővel szemben. <p><i>Más kockázati tényező említése is elfogadható, pl. a bevitt gén módosíthatja a növény genetikai állományának szabályozását.</i></p>	3 pont
<p>4.A biogazdálkodás</p> <ul style="list-style-type: none"> • mellett szól, hogy kevesebb vegyszert tartalmazó terméket ad, a talajt, a környező élővilágot jobban kíméli, munkaalkalmat teremt stb. <i>(Bármely jó érv megfogalmazása).</i> • nehézsége pl.: a vegyszer nem korlátozódik egy adott területre, a termés hozamok alacsonyabbak (lehetnek), az élőmunka igénye nagyobb stb. <p><i>(Bármely érv megfogalmazása).</i></p>	2 pont
<p>Az országok eltérő hagyományai/kultúrája</p> <p>és az eltérő gazdasági és jogi környezet miatt (pl. a géntechnológia tilalma vagy engedélyezése, a módszer központi támogatása vagy adóztatása stb.)</p>	1 pont
<p>Tartalom összesen</p>	25 pont

Forrás: Könczey Réka – S Nagy Andrea: *Zöldköznapi kalauz*, Föld Napja Alapítvány, 1997

2. MINTATÉTEL

A) FELADAT: EMBERI ÉS ÁLLATI VISELKEDÉS

1. Mutassa be az állatok és az ember kommunikációja közötti különbségeket, az emberi beszéd sajátosságait az alábbi szempontokból: a jelek száma, kombinálhatósága, elvontsága, a tanulás szerepe. 6 pont
2. Ismertessen olyan kísérleti módszereket, amelyek a feltételes reflex és az operáns tanulás kutatására irányulnak! Ismertesse a módszerek korlátait (mit képes megmutatni a kísérlet és mit nem)! Hozzon példákat e tanulási típusokra az emberi viselkedésből! 9 pont
3. Egy példán keresztül mutassa be, hogyan alakít ki szokást a megerősítés, és mikor beszélünk kóros függőségről! 3 pont
4. Foglaljon állást: a család, az iskola, a reklám milyen irányú és milyen mértékű hatást gyakorol a modern ember függőségeinek kialakulásában! Milyen teendőket tartana hasznosnak ezen a téren? 2 pont

B) FELADAT: FOGZOMÁNC ÉS ÉTELEK **Olvassa el figyelmesen a következő szöveget!**

„Amikor eszünk, iszunk, a szájban sav termelődik, ám ennek mennyiségét – ésszerű étkezéssel – kordában tarthatjuk. Általános szabályként elmondható, azon felnőttek, gyerekek fogai, akik naponta egyszer vagy kétszer fogat mosnak, hozzávetőleg napi 6 étkezést „tolerálnak”. Ez 2–3 főétkezést jelent, s közben 1–2 kiegészítő evést, ivást. (...) A jénai egyetem kutatói azt állítják, már negyed liternyi narancslé mérhetően lágyítja a fogzománcot. Ha valaki rendszeresen iszik savasat, fogzománca oly mértékben meggyengülhet, hogy fellágyul, s végül kis részek letöredezhetnek belőle. E károkat jóvátehetetlennek vélik az említett kutatók, hiszen azt tapasztalták, a fogzománc nem regenerálódik, úgy látták, a fellágyulás mértéke még három nappal a fogyasztás után is csaknem változatlan maradt. Szerintük azzal lehet esetleg a károkozást megakadályozni, ha az italba kalciumot keverünk, mert ez előmozdíthatja a fogak felépülését.

A fentiekkel keltett riadalmat tompítandó gyorsan idéznünk kell egy solingeni kutatócsoport eredményeit is, melyek némiképp ellene mondanak a jénaiak megfigyelésének. Ezek az orvosok is megerősítik, hogy a savtartalmú gyümölcsök, üdítők támadják a fogakat, de fontos tanácsaik is vannak a károkozás megelőzésére. Azt javasolják, közvetlenül a fogyasztás után ne mossunk fogat, mert ezzel csak rontanánk a helyzetet.

Mivel a gyümölcssavak a fogzománc felületét feloldják, aki a savas étel, ital fogyasztása után nyomban fogat mos, a fogzománc feloldódott felső rétegét a szó szoros értelmében eltávolítja. Ennek megakadályozására ajánlják, hogy várjunk a szájhygiénés aktussal legkevesebb egy órát. Ennyi idő alatt ugyanis a feloldódott fogzománc – többek között a nyál segítségével is – újból visszanyeri ásványos jellegét, majd megszilárdul.

Átlagemberként nem szükséges állást foglalnunk a szakmai vita kapcsán, alapigazságként annyit persze el kell fogadnunk, hogy a fogszuvasodás kialakulása fogunk védelmének és a savas támadások számának arányán is múlhat.”

Forrás: www.nol.hu/cikk/325503/

Adjon választ a következő kérdésekre és feladatokra a szöveg, valamint eddigi tanulmányai alapján! Válaszait, gondolatait rendezze, és feleletét összefüggően fejtse ki!

1. A szánkban keletkező tejsavbaktériumok anyagcsereterméke. Fejtse ki, melyik biokémiai folyamat hozza létre, mi ennek a folyamatnak a biológiai funkciója, melyik vegyület(csoport) a kiindulási anyaga! 3 pont
 2. Adja meg az ember fogképletét, magyarázza meg jelentését! 2 pont
 3. Ismertesse az emberi fog felépítését! 7 pont
 4. Hozzon legalább két példát arra, hogy a kalcium-ionoknak – a csontok felépítésén túl – milyen további biológiai jelentőségük van az emberi szervezetben! 2 pont
 5. Magyarázza, hogyan szabályozza a szervezet a vér kalciumion-koncentrációját! 9 pont
 6. Foglalja össze, miben értenek egyet a cikkben említett jénai és solingeni kutatók, és miben tér el álláspontjuk! 2 pont
-

A RÉSZLETES VIZSGAKÖVETELMÉNYEK VONATKOZÓ PONTJAI

A) FELADAT: EMBERI ÉS ÁLLATI VISELKEDÉS

4.8.2. Ismerje a feltételes reflexek szerepét az ember viselkedésében (félelem, drogtolerancia). Esetleírás alapján értékeljen olyan kísérleteket, illetve kísérleti módszereket, amelyek a feltételes reflex, az operáns tanulás és belátásos tanulás kutatására irányulnak. Ismertesse ezen módszerek korlátait. Kapcsolja össze ezeket az ember viselkedéséből vett példákkal.

Példákon mutassa be a megerősítés rászoktató vagy leszoktató hatását, a szokás, a rászokás és a függőség kialakulását. Lássa a család, az iskola, a hírközlés, a reklámok stb. szerepét a szokások kialakításában. Foglaljon állást a fentiekkel kapcsolatban.

5.1.2. Legyen tisztában az állatok és az ember kommunikációja közötti különbségekkel (jelek száma, elvontsága, objektivitás, hagyományok szerepe).

Etológiai és élettani ismereteket összekapcsoló feladat. A kutatással kapcsolatos módszertani-tudománytörténeti jártasságot is feltételez. Az utolsó pontban véleményalkotást vár.

Fontos, hogy a vizsgázó biológiai tényekkel támassza alá állítását. A vizsgabizottság az értékelési útmutatónak megfelelően nem magát a véleményt, hanem a felsorolt biológiai érveket fogja értékelni.

B) FELADAT: FOGZOMÁNC ÉS ÉTELEK

4.4.2. Ismerje fel a fog részeit, magyarázza a részek funkcióit, értse a fogképletet.

2.1.1. Ismerje a H^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+3+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^- , a CO_3^{2-} , NO_3^- -ionok természetes előfordulásait.

4.8.4. Magyarázza, hogyan befolyásolják a hormonok a szervezet szénhidrát-anyagcseréjét (adrenalin, inzulin, glükokortikoidok), só- és vízháztartását (mineralokortikoidok, vazopresszin), kalcium-anyagcseréjét (parathormon, kalcitonin, D-vitamin-hormon).

5.3. Tudja az erjedés és a biológiai oxidáció különbségét, helyszínét, energiamérlegét, gyakorlati jelentőségét.

Sejttani, anatómiai és a szabályozásra vonatkozó ismeretek összekapcsolását igénylő feladat. Szövegértést és -értelmezést igényel a két kutatócsoport álláspontjának összevetése.

**A) FELADAT: EMBERI ÉS ÁLLATI VISELKEDÉS
EGYÉNI ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

Az elvárt válasz	Adható (rész)pont
<p>1. Az állati „nyelv” (kommunikáció)</p> <ul style="list-style-type: none"> • korlátozott számú jelből áll, és <i>korlátozott mennyiségű információt</i> képes átadni; • csak az <i>adott szituációra</i> vonatkozik/nem elvont/a jelrendszer analóg; • a legtöbb állat esetében <i>öröklöttek/nagyrészt öröklöttek</i> a jelek (ezek megértésének képessége is). 	3 pont
<p>Az emberi nyelv</p> <ul style="list-style-type: none"> • tetszés szerint kombinálható elemekből (pl. szavakból, mondatokból) áll, információtartalma <i>átalakítható, bővíthető</i>; • <i>absztrakt</i> is lehet (az adott személy állapotától független, pl. múltbeli, távoli, képzeletbeli eseményekre is vonatkozhat)/a jelrendszer digitális; • a jelek kisebb <i>részben öröklöttek</i> (metakommunikáció), nagyobb <i>részben tanultak</i> (a szavak jelentése). 	3 pont
<p>2. A feltételes reflex vizsgálata:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a feltétlen inger • és a társított inger egyidejű alkalmazásának ismétlése (pl. táplálék–csengő); • a válaszreakció (lehetőleg mérhető, mennyiségi) vizsgálata (Pavlov). • Korlátja: az állat spontán aktivitásának észlelését a módszer nem teszi lehetővé./A mesterséges körülmények közt mutatott viselkedés nem feltétlenül azonos a természetes reakciókkal./Evolúciós korlátok. – <i>Vagy más jó észrevétel megfogalmazása.</i> • <i>Bármely jó emberi példa:</i> pl. étel illata és nyáelválasztás/kondicionált félelem, babonák. 	5 pont
<p>Operáns (instrumentális) tanulás:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Megfelelő berendezés segítségével (pl. Skinner-doboz) jutalmazható vagy büntethető az állat valamely viselkedése, • így vizsgálható ezek visszahatása a viselkedésre. • Korlát: csak az adott, mesterséges környezetben nyújtott viselkedésről ad ismeretet. – <i>Vagy más jó észrevétel megfogalmazása, pl. a fajra jellemző viselkedési mintázatok befolyásoló hatása.</i> • <i>Bármely jó emberi példa:</i> pl. járás vagy autóvezetés jártasságának tanulása/gyerekek sírása mint a figyelemfelkeltés eszköze. 	4 pont
<p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Megerősítés: ha valamely emberi viselkedést rendszeresen jutalmaz a környezete, a viselkedés gyakorivá válik (szokás). • Függség: olyan viselkedés válik egyre gyakoribbá, mely sem a közösségnek, sem az egyénnek nem előnyös/szabad döntéseiben korlátozza. • Pl. drog, cigaretta, alkohol, játék – <i>bármely jó példa.</i> 	3 pont
<p>4. Vélemény kifejtése: <i>itt bármely megalapozott – a biológiai tényekkel összhangban álló – véleményt/javaslatot el kell fogadni, ha azt a jelölt világosan kifejti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Például: a legfontosabb a család, mert az ember az egész életére szóló mintákat gyermekkorában sajátítja el. • <i>A teendőről</i> alkotott vélemény megfogalmazása, pl. a cigarettareklám tilalma jó, mert jelentősen csökkentheti a dohányzók számát. 	2 pont
Tartalom összesen	20 pont

**B) FELADAT: FOGZOMÁNC ÉS ÉTELEK
EGYÉNI ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

Az elvárt válasz	Adható (rész)pont
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A tejsavat erjedés hozza létre, • e folyamat kiindulási vegyülete(i) a szénhidrátok/a glükóz, • funkciója: energianyerés/ATP-termelés. 	3 pont
<p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az ember fogképlete 2123, amely a (hiánytalan) fogsor egy negyedében található fogtípusok számát fejezi ki. • Egy fogsornegyedben 2 metszőfog, 1 szemfog, 2 kisörlő és 3 nagyörlő fog található. 	2 pont
<p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A fognak a fogmederben lévő része a gyökér, • az íny feletti (látható része) a korona. • A koronát zománc, • a gyökeret cement borítja. • A fog alapállománya a dentin, amely (sejteket is tartalmazó) élő szövet. • A fog belsejében az ereket • és idegeket tartalmazó fogbél (pulpa) található. 	7 pont
<p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A kalcium-ionnak szerepe van az izomműködésben • és a véralváadáshoz is elengedhetetlen. <p><i>(Legalább két példa megemlítése szükséges.)</i></p>	2 pont
<p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A vér kalciumion-koncentrációjára • a mellékpajzsmirigyben termelődő • parathormon • és a pajzsmirigyben termelődő • kalcitonin van hatással. • A parathormon növeli, • a kalcitonin csökkenti a vér kalciumion-szintjét. • E hormonok elválasztását a vér kalciumion-koncentrációja befolyásolja • úgy, hogy ennek csökkenése fokozza a parathormon/csökkenti a kalcitonin termelését (bármelyik). <p><i>(Ha a vizsgázó csak annyit említ, hogy a vér kalciumszintje hormonálisan szabályozott, de további részletet nem ismertet, 1 pont adható.)</i></p>	9 pont
<p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A két kutatócsoport egyetért abban, hogy a savas italok hatására a fogzománc „fellágyul”, • de míg a jénaiak szerint ez még három nap elteltével is kimutatható, a solingeniek szerint egy óra elteltével újra visszanyeri eredeti jellegét. 	2 pont
Tartalom összesen	25 pont

3. MINTATÉTEL

A) FELADAT: A KÖZÉPBÉL

1. Jellemezze a vékonybél perisztaltikus mozgását (mely izmok milyen típusú mozgást végeznek)! Indokolja, miért ATP-igényes folyamat a közép bél működése!
2. Miért nevezzük a hasnyálmirigyet kettős elválasztású mirigynek? Mi a szerepe enzimjeinek a vékonybél emésztő folyamataiban? Milyen kémhatású ez a nedv?
3. Mi jellemzi a közép bél belső rétegének felépítését? Milyen feladatot látnak el az egyes részek?
4. Milyen típusú erekkel keresztül és hova kerülnek a közép bélben felszívódott anyagok?
5. A központi idegrendszer mely idegek útján vesz részt a közép bél idegi szabályozásában?

B) FELADAT: DARWIN NAPLÓJÁBÓL

Az alábbi idézet a fiatal Darwin érvelésmódjából ad izelítőt.

„A Charles-szigeten*, melyet hat évvel azelőtt gyarmatosítottak, láttam, amint egy fiú a forrásnál ülve a kezében lévő husánggal öldöste az inni odajövő galambokat és ökörszemeket. Már egész kis halomra valót szedett össze ebédre, s azt mondotta, hogy mindig ennél a forrásnál szokta ezt a dolgot végezni. Úgy látszik, hogy e szigetcsoport madarai, melyek még nem tanulták meg, hogy az ember sokkal veszedelmesebb állat, mint a teknős, (...) épp úgy nem veszik őt figyelembe, mint ahogy Anglia félnék madarai, pl. a szarkák nem törődnek a mezőinken legelésző tehennel és lovakkal. (...) Az ilyen természetű madarak második példájával szolgálnak a Falkland-szigetek.** (...) Abból, hogy a madarak oly szelídek itt, ahol rókák, sólymok és baglyok élnek, azt következtethetjük, hogy a Galápagos-szigeteken nem a ragadozó állatok hiánya a szelídségük oka. A madaraknak, de különösen a vízi szárnyasoknak ez a szelídsége erős ellentétben van ugyanezen fajok viselkedésével a Tüzföldön***, ahol a vad bennszülöttek már régóta üldözik őket.

E különféle tényekből, azt hiszem, levonhatjuk a következtetést. Először, hogy a madaraknak az ember iránti vadsága közvetlenül vele szemben megnyilvánuló ösztön, s nem függ az óvatosságnak attól az általános mértékétől, melyet a veszély egyéb forrásai fejlesztettek ki bennük. Másodszor, hogy nem az egyes madarak szerzik meg azt rövid idő alatt, még ha sokat üldözik is őket, hanem az egymás után következő nemzedékek öröklik egymástól. (...) E tények alapján elgondolhatjuk, micsoda fölfordulást idéz elő bármely új ragadozó állatnak valamely vidékre való betelepítése mindaddig, míg csak a bennszülött lények ösztönei a jövevény ravaszságához vagy erejéhez nem alkalmazkodnak.”

*Charles-sziget: A Galápagos-szigetcsoport egyik tagja; **Falkland-szigetek: 483 km-re fekszenek Dél-Amerikától; ***Tüzföld: Dél-Amerika légdelibb, indiánok által lakott szigetcsoportja

Charles Darwin: *Egy természettudós utazása a Föld körül* (részlet)

1. Az idézet alapján hasonlítsa össze és magyarázza a madarak viselkedését az emberrel, a lovakkal és a ragadozókkal szemben:
 - a Charles-szigeten és Angliában;
 - a Falkland-szigeteken és a Galápagos-szigeteken;
 - a Tüzföldön és a Falkland-szigeteken! 6 pont
 2. Minek alapján sorolunk élőlényeket azonos fajba? Hogyan dönthető el, hogy a Tüzföld és a Falkland-szigetek hasonló vízimadarakai egy faj eltérő populációi vagy különálló fajok? Mire következtet Darwin abból, hogy a Falkland-szigetek madarai hasonlóak a közeli Dél-Amerikai kontinens madaraihoz? 3 pont
 3. Mi bizonyítja, hogy a madarak nem egyedenként *tanulják* az embertől való félelmet? 1 pont
 4. Miért tartja fontosnak Darwin megemlíteni a Charles-sziget gyarmatosításának időpontját? 1 pont
 5. Foglalja össze, hogy Darwin elmélete alapján milyen lépésekben, milyen mechanizmussal alkalmazkodhat egy eredetileg szelíd madárpopuláció az ember jelenlétéhez! Indokolja ennek alapján, hogy miért különösen érzékeny a kis szigetek bennszülött élővilága egy-egy új ragadozó faj betelepülésére! 8 pont
 6. A hazai sziklagyepek élővilága bizonyos szempontból emlékeztet a szigetek élővilágára. Mi a hasonlóság oka, és ez miért indokolja e társulások védettségét? Milyen veszélyek fenyegetik a hazai sziklagyepeket? 6 pont
-

A RÉSZLETES VIZSGAKÖVETELMÉNYEK VONATKOZÓ PONTJAI

A) FELADAT: A KÖZÉPBÉL

4.4.2. Ismerje fel ábrán az emésztőrendszer szerveit, tudja biológiai funkcióit.

4.4.3. Tudja, mely emésztőnedvek játszanak szerepet a fehérjék, a szénhidrátok, a zsírok és a nukleinsavak emésztésének folyamatában; ismerje a termelődési helyüket és a működésükhöz szükséges optimális kémhatást. Ismerje a következő emésztőenzimek termelődésének helyét és hatásait: amiláz, laktáz, lipáz, nukleáz, pepszin, tripszin.

4.4.4. Ismerje a bélbolyhok helyét, és tudja működésük lényegét. Ismerje a táplálékkal felvett fehérje, szénhidrát és zsír alkotórészeinek útját a szövetekbe történő beépülésig, illetve a felhasználásig.

Tudja, hogy mi válthatja ki az éhség-, szomjúságérzetet, és értse a tápcsatorna reflexes folyamatait (nyál- és gyomornedvtermelés, hányás, nyelés).

4.8.1. Ismerje a szembogár (pupilla), a vázizom, a bél, a szív és a vérerek szimpatikus és paraszimpatikus befolyásolásának következményeit. Tudja összehasonlítani a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer anatómiai hasonlóságait és különbségeit.

B) FELADAT: DARWIN NAPLÓJÁBÓL

6.3.1. Tudja, hogy a populációk genetikai szempontból allél- és genotípus-gyakoriságokkal jellemezhetők. Magyarázza, miért jelentik a mutációk a populációk genetikai változatosságának forrását.

Írja le az evolúció darwini modelljét a természetes szelekció útján.

5.2.2. Ismertesse a sziklagyeppek előfordulásait, jellemző környezeti sajátosságait, az itt élő fajok természetvédelmi jelentőségét. Sorolja fel a sziklagyeppeket fenyegető fontosabb károsító hatásokat.

Két eltérő életközösség (szigetek, sziklagyeppek) összevetése elszigeteltségük alapján. Az öröklődés, az etológia és az evolúcióbiológia szempontjainak együttes alkalmazását igényli.

EGYÉNI ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ: A KÖZÉPBÉL

Az elvárt válasz	Adható (rész)pont
1. <ul style="list-style-type: none"> • A vékonybél perisztaltikus mozgása a bélfal körkörös és hosszanti simaizmainak hullámszerű mozgása. • ATP-igényes a bontó enzimek termelése • és a bélmozgás (perisztaltika, keverő mozgás, bélbolyhok mozgása). 	3 pont
2. A hasnyálmirigy <ul style="list-style-type: none"> • Külső elválasztású részének váladéka a hasnyál, a kivezető csövön keresztül a patkóbélbe/vékonybélbe ürül. • Belső elválasztású mirigysejtjei a hormonokat a vérbe juttatják. 	2 pont
A hasnyál tartalma: <ul style="list-style-type: none"> • fehérjebontó enzim/tripszin: a fehérjéket kismolekulájú peptidegységekre bontja; • lipidbontó enzim/lipáz: a zsírokat monogliceridre és zsírsavakra bontja; • szénhidrátbontó enzim/amiláz: a keményítőt, a glikogént bontja diszacharidokra; • nukleinsavbontó/nukleáz: a nukleinsavakat nukleotidokra bontja. • Kémhatása: enyhén lúgos. 	5 pont
3. <ul style="list-style-type: none"> • A bélbolyhok – a felszívódás legfontosabb helye: nagy felület; • egyrétegű (felszívó) hengerhám – felületén mikrobolyhok; • alatta kötőszövet, simaizomsejtek; • belsejében: kapillárisok; • felszívódó anyagaik: víz, ionok, aminosavak, cukrok; • nyirokerek: ide kerülnek a felszívódó lipidek. 	6 pont
4. A bélbolyhok <ul style="list-style-type: none"> • hajszálereiben áramló vér vénába szedődve (a májkapuérben) folytatja útját a májba; • a bélnyirok a nyirokerek/mellvezetéken át jut a vérbe. 	2 pont
5. Idegi szabályozása: <ul style="list-style-type: none"> • a gerincvelő háti-ágyéki tájékának szimpatikus rostjai; • a X. agyideg/bolygóideg rostjai/az agytörzsből kilépő paraszimpatikus rostok (bármelyik megfogalmazás) szabályozzák. 	2 pont
Tartalom összesen	20 pont

ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

B) FELADAT: DARWIN NAPLÓJÁBÓL

Az elvárt válasz	Adható (rész)pont
<p>1. Charles-sziget – Anglia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angliában a lovaktól nem, de az embertől igen; • a Charles-szigeten az embertől nem félnek. <p>Falkland – Galápagos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Galápagos-szigeteken nem élnek ragadozók. • A Falkland-szigeteken élnek ragadozók, a madarak ezektől félnek, de az embertől nem. • Tehát nem <i>általában</i> a ragadozók hiánya a szelidség oka (hanem az emberé). <p>Tüzföld – Falkland-szigetek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Tüzföldön a rendszeres vadászat miatt ugyanazon fajok félnék, mint a Falkland-szigeteken. 	6 pont
<p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az azonos fajba tartozó egyedek közt lehetséges a génkeveredés/képesek kicserélni öröklődési anyagukat/termékeny utódokat hozhatnak létre. • Ha a két populáció azonos fajú, ez mesterséges szaporítással ellenőrizhető. • A hasonlóság oka a közös eredet (a kontinensről származtak a szigetek lakóinak ősei). 	3 pont
<p>3. A viselkedés nem tanult, mert a madarakat e példában láthatóan nem befolyásolja az egyéni élet során szerzett tapasztalat (pl. a Falkland-szigeteken).</p>	1 pont
<p>4. A gyarmatosítás időpontja azért fontos, mert még kevés idő telt el ahhoz, hogy a madarak populációi alkalmazkodjanak az emberhez.</p>	1 pont
<p>5. Darwin elmélete szerint:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A populációban különböző változatok/mutánsok jönnek létre/vannak, • ezek viselkedésükben is öröklött módon eltérők lehetnek, • ember jelenlétében az óvatosabb viselkedést mutató egyedek előnyhöz jutnak, • több utódra örökítik át ezen tulajdonságukat, ezért • a populációban elszaporodnak az embertől menekülő egyedek. 	5 pont
<ul style="list-style-type: none"> • A szigetek élő populációk kicsik, • ezekből eredetileg hiányoznak az új ragadozó ellen védelem nyújtó, tulajdonságot megszóba allélok, • ezért a kihálás veszélye nagy. <p>(<i>Más helyes gondolatmenet is elfogadható, ha az populációgenetikai megközelítésű.</i>)</p>	3 pont
<p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A sziklagyepeken is sok bennszülött (endemikus) faj/alfaj él, • mert ezeken a területeken hosszú időn át elkülönülten fennmaradhattak ezek populációi; • így önálló faj/alfaj képződhetett. • E fajok/alfajok egyedszáma azonban kicsi, ezért az ilyen fajok/életközösségek ma természeti értékek, védettek. • Veszélyeztető tényezők: beépítés/taposás; • tájidegen fajok telepítése (pl. muflon, feketefenyő)/gyűjtés (virágok)/ bányászat (mészke) stb. <i>Legalább két veszélyforrás említése: 2 pont.</i> 	6 pont
<p>Tartalom összesen</p>	<p>25 pont</p>

Forrás: Charles Darwin: *Egy természettudós utazása a Föld körül*, Kossuth Kiadó