

BIOLÓGIAI OLIMPIA – 60. évfolyam – 2025/2026-os tanév

Kerületi forduló – C kategória

Az általános iskolák 8. – 9. évfolyama és a nyolcosztályos gimnáziumok

3. – 4. évfolyama számára

Gyakorlati – elméleti rész

Kedves versenyzők,

örömmel tölt el bennünket, hogy szeretnék összemérni a körülöttünk élő szervezetekkel kapcsolatos tudásukat. A mai forduló három részből áll – a gyakorlati rész, amelyben próbára tesszük az elsajátított tudás gyakorlati alkalmazását, az elméleti rész, amellyel felmérjük a tananyag szélesebb körű ismeretét, és az alkalmazott rész, amelyben az egyes feladatok kidolgozása során a gyakorlatba ültetjük a tanterv szerinti ismereteket és az új információkat egyaránt.

Sok sikert kívánunk.

A biológiai olimpia kivitelező csapata

GYAKORLATI RÉSZ - TÉMA: A CSIPERKE MEGFIGYELÉSE

A csiperke a bazídiumos gombák közé, azon belül pedig a csiperkefélék családjába (*Agaricaceae*), tartozik. Ez egy ehető gomba, amelyet a legtöbben sampinyonként ismerünk. A csiperke termőteste kalapból és tönkből áll. A kalap alsó részén lemezek találhatóak, ezek hordozzák a spóratermő réteget. Itt alakulnak ki a spóratermő szervek (bazídiumok), amelyekben a spórák keletkeznek. Az érett spórák barna színűek és a megfelelő körülmények között csírázni kezdenek, ami a micélium kialakulásához vezet.

Mivel a csiperke szerves anyagok lebontásával táplálkozik, ezáltal a szaprofiták közé sorolhatjuk. A természetben fontos szerepet játszik a növényi maradványok lebontása során, valamint tápanyagokkal gazdagítja a talajt. A spóratermő réteg mikroszkópikus megfigyelésére kifejezetten alkalmas, ugyanis jól megkülönböztethetőek az egyes szerkezetek, mint például a bazídiumok vagy a spórák.

- 1) A csiperke termőtestét láthatja maga előtt. Alaposan figyelje meg, különös tekintettel a kalap alsó részén található lemezekre. Pinzetta vagy bonctű segítségével válasszon le egy lemez daradot és helyezze a tárgylemezre egy csepp vízbe. Takarja le fedőlemezzel és nagyon finoman nyomja rá a preparátumra – ezzel kiengedi a spórákat a bazídiumokból. Jegyezze meg a lemez elhelyezkedését, hogy megfigyelhesse a lemez

azon részét, amely a kalapon a föld irányába néz (alsó rész). A lemez alsó részének szélén megfigyelheti a spóratermő réteget, amelyen megkülönböztethetők az egyes spóratermő szervek (bazídiumok). Ezeken keletkeznek a spórák. Válassza ki a megfelelő nagyítást. **Rajzolja le a megfigyelt preparátumot, tüntesse fel a spóratermő réteget és a bazídiumokat a lemez szélén. Adja meg a nagyítás mértékét.**

A rajz helye:

- 2) Most nézze meg részletesebben a spórákat, amelyek a spóratermő réteg közelében találhatóak. A preparátum készítése során a fedőlemezre gyakorolt finom nyomással valószínűleg kiengedte a spórákat a vízi környezetbe. Válassza ki a megfelelő nagyítást. **Rajzolja le a spórákat. Adja meg a nagyítás mértékét.**

A rajz helye:

- 3) A spórák alapos megfigyelése során észrevehette, hogy a spórák sejtjei szerkezetileg nagyban különböznek a lemez többi sejtjétől. **Mi a jelentősége a spórák sejtjeinek eltérő felépítésének?**
- a) biztosítja a lebegést a víz felszínén
 - b) könnyíti a sejteket és elősegíti a szél általi terjedést
 - c) növeli a spórák mechanikai és kémiai ellenálló képességét
 - d) biztosítja a spórák fennakadását az állatok szőrén
- 4) Most nézzük meg a gombák termőtestének felépítését. Készítsen szike vagy zsilettpenge segítségével egy kicsi és vékony metszetet a termőtest kalapjából (a metszetet a lemezek feletti részből készítse – lásd a képen). Helyezze a tárgylemezre egy csepp vízbe majd fedje le fedőlemezzel. Válassza ki a megfelelő nagyítást. Amennyiben nem sikerült kellőképpen vékony metszetet készítenie, figyelje meg a termőtest felépítését a metszet szélén. **Rajzolja le a termőtestet alkotó hifákat (gombafonalak). Adja meg a nagyítás mértékét.**



A rajz helye:

5) **Az alábbiak közül melyik résszel/ részekkel nem rendelkezik a csiperke termőteste a növekedés során?**

- a) csövek
- b) bocskor
- c) gallér
- d) fátyol

6) **Melyik ehető gombák nőnek Szlovákiában a csiperkén kívül?**

- a) Mezei szegfűgomba
- b) Nyírfa-szőrgomba
- c) Sátántinóru
- d) Varashátú galambgomba

7) **Milyen módon jut energiához és tápanyagokhoz a csiperke?**

- a) Autotróf módon
- b) Heterotróf módon
- c) Parazitizmussal
- d) Fotoszintézissel

8) **Milyen élelmiszeripari és egyéb ipari termékek előállításához használják a gombákat?**

- a) joghurt
- b) élesztőből készült pékáru
- c) Niva vagy Rokfort sajt
- d) penicilin

ELMÉLETI RÉSZ

9) Jelölje meg az emberi bőr feladatát/-it.

- a) természetes védőréteg az idegen szervezetekkel szemben
- b) a testhőmérséklet szabályozása
- c) D vitamin termelése
- d) bekapcsolódik az ingerre való reakcióba a reflexív segítségével

10) Állítsa helyes sorrendbe a béka fejlődésének egyes szakaszait (kezdve a megtermékenyítéstől egészen a felnőtt egyedig).

Hátsó végtagok fejlődése /// mellső végtagok fejlődése /// a farok fejlődése /// a farok elvesztése

A helyes válasz:

megtermékenyítés → → →
..... → → felnőtt egyed

11) A glikogén (állati keményítő) egy polisacharid (cukor), amely az embernél raktározó szerepet tölt be. Melyik szerv(ek)ben található nagyobb mennyiségben?

- a) agy
- b) máj
- c) izmok
- d) belek
- e) bőr

12) Párosítsa az egyes élőlényeket a különösen jól kifejtett érzékkel/érezkszervvel.

- a) denevér
- b) szivárványos pisztráng
- c) lódarázs
- d) galamb

- i. geolokáció - a Föld mágneses mezejének érzékelése (mágneses érzékelés)
- ii. echolokáció
- iii. mozaikszem
- iv. oldalvonal

Helyes válasz: a) b) c) d)

13) **Állítsa sorrendbe az emberi csontokat a hosszuk alapján. Kezdje a legrövidebbel.**

combsont /// kengyel /// lábközépcsont /// sípcsont /// kéztőcsontok /// orsócsont

A helyes sorrend:

.....

14) **Válassza ki a helyes választ az alábbi, az ember keringési rendszerével kapcsolatos, kérdésekre.** Minden kérdésnél csak egy választ jelöljön meg.

Milyen típusú izom található a verőerek falában és teszi lehetővé az átmérője változását, befolyásolva ezzel a vér áramlását az erekben?
harántcsíkolt izom /// szívizom /// simaizom

Melyik értípusban a legalacsonyabb a vérnyomás?
verőér /// hajszálér /// visszér

A jobb kamrából oxigénszegény vér áramlik a szívből a tüdőbe a segítségével.
felső üres visszér /// főütőér /// tüdőartéria

15) A növények az ingerlékenységnek köszönhetően képesek a külső és belső környezetből érkező ingerekre mozgással reagálni. A mozgásokat feloszthatjuk lassú = növekedési (N) mozgásokra, amikor a növény növekedéssel reagál az ingerekre, valamint gyors = turgormozgásra (T), mikor a reakció alapja a sejtfalak feszültségének (turgor) változása - a sejtekben található vízmennyiség változásának következménye. **Jelölje meg, hogy az adott növényi mozgás növekedési (N) vagy turgormozgás (T)?**

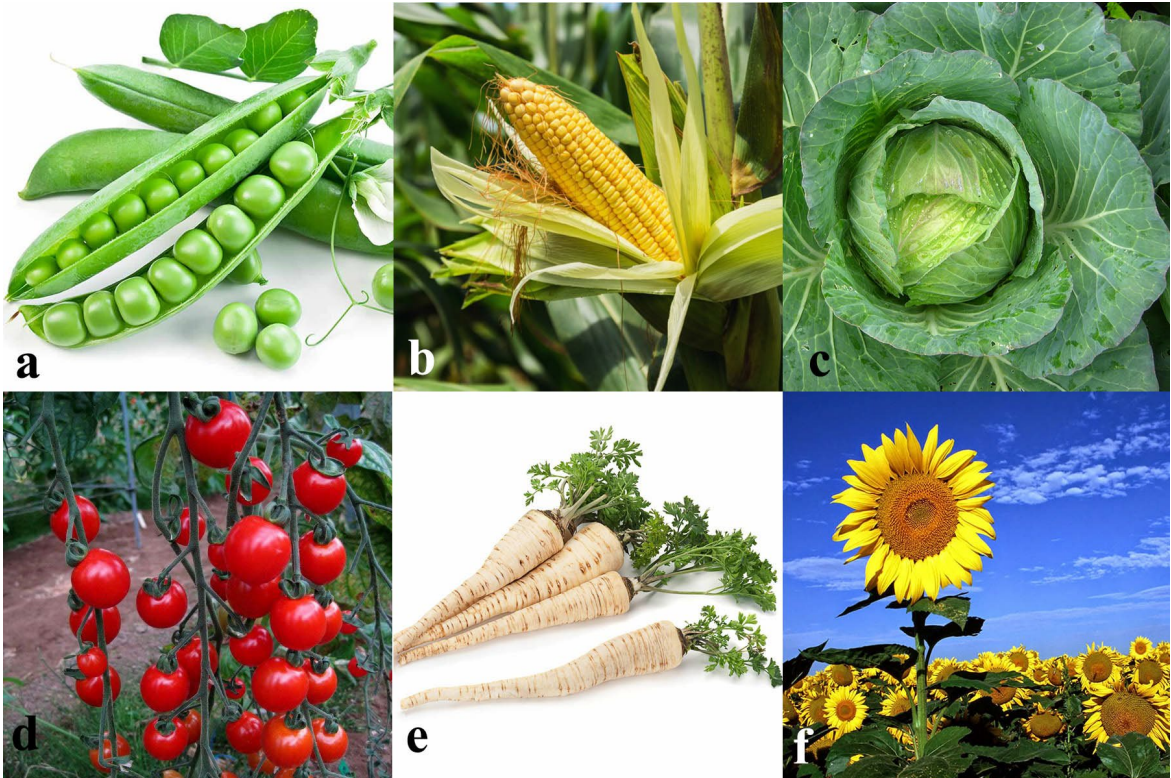
- a) A szőlő indáinak tekeredése a karóval való érintkezéskor
- b) A szellőrózsa szirmainak éjszakai bezárulása
- c) A gyökér elhajlása a gravitáció irányába
- d) A mimóza leveleinek behajlása az érintés hatására

16) **Válassza ki és illessze be a szervezetek öröklődésével kapcsolatos szövegbe a megfelelő fogalmakat az alábbiak közül.** (az összes felsorolt fogalom szótári alakban van feltüntetve – figyelmen kívül hagyva a szövegkörnyezetből adódó ragozást).

mutáció /// kromoszóma /// mitokondrium /// kloroplasztisz /// gén /// DNS /// RNS ///
sejtmag /// sejtfal /// teljes /// részleges /// fél /// keresztezés /// nemesítés /// allél
///citoplazma ///

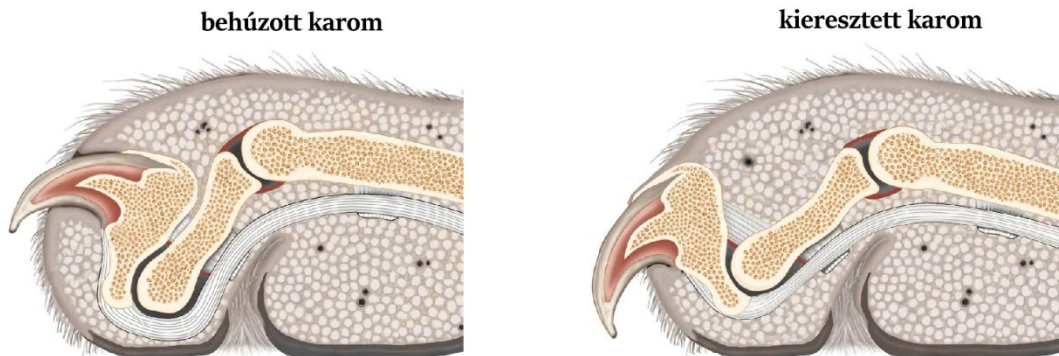
A genetikai információ alapegysége a A legtöbb élőlény esetében a genetikai információt a sejtmagban található kromoszóma (kromatin) tartalmazza, ám a baktériumok esetében a kromoszóma (DNS) a található. Ha a domináns allél elnyomja a recesszív allél kifejeződését és az külsőleg egyáltalán nem nyilvánul meg, akkor..... dominanciáról beszélünk. Bizonyos esetekben, a fizikai és kémiai tényezők hatása következtében, a genetikai információ örökletesen megváltozik. Ezeket a változásokat.....nevezzük.

17) Válassza ki és keretezze be a kétnyári növényeket.



- a) az „a“ képen látható növény kétnyári
- b) a „b“ képen látható növény kétnyári
- c) a „c“ képen látható növény kétnyári
- d) a „d“ képen látható növény kétnyári
- e) az „e“ képen látható növény kétnyári
- f) az „f“ képen látható növény kétnyári

18) A házi macska lábain behúzható, akarattal irányítható, karmokkal rendelkezik. **Milyen evolúciós előny(öke)t jelent a macska lábának effajta anatómiai módosulása (testi alkalmazkodása)?**



- a) behúzott karmokkal a macska csak a puha párnákkal érintkezik a felülettel, így szinte hangtalanul képes settenkedni és vadászni
 - b) az éles karmok elengedhetetlenek a sikeres vadászathoz, a behúzás védi a karmokat a tompulástól
 - c) a kieresztett karmok lehetővé teszik a szilárd kapaszkodást a fákra vagy az áldozatra, a behúzott karmok megakadályozzák, hogy a macska pihenés vagy séta közben fennakadjon
 - d) a behúzott karom csökkenti a hő távozását a mancsokon keresztül, ezzel a macska energiát takarít meg a hűvös időjárás során
- 19) A káposzta savanyítása, amely már az ókori Kínában is ismert volt, az egyik legrégebbi módja az élelmiszerek tartósításának. Lényege a káposzta konyhai sóval történő besózása, amely nagy mennyiségű káposztalé kiengedéséhez vezet. Ez a környezet tökéletesen megfelel a tejsavbaktériumoknak, amelyek tevékenységükkel tartósítják a káposztát. **Milyen jelenség felelős a folyadék sejtekből való felszabadulásáért? Hogyan táplálkoznak a tejsavbaktériumok a káposzta savanyítása során? Jelölje meg a helyes választ az egyes kérdésekre.**

Milyen jelenség felelős a folyadék sejtekből való felszabadulásáért?

- a) diffúzió
- b) ozmózis
- c) fagocitózis
- d) pinocitózis

Hogyan táplálkoznak a tejsavbaktériumok a káposzta savanyítása során?

- i. szaprofita módon
- ii. parazita módon
- iii. autotróf módon
- iv. szimbiotikus módon

20) Az oxigén, a szén-dioxid és a víz képesek a sejtből szabadon ki- és beáramlani a citoplazmatikus membránom keresztül. **Jelölje meg az adott molekulák szervezeten belüli mozgásával kapcsolatos igaz állítás(oka)t .**

- a) az oxigén és a szén-dioxid diffúzióval, a víz ozmózissal áramlik keresztül a citoplazmatikus membránon
- b) az oxigén, a víz és a szén-dioxid ozmózissal áramlik keresztül a citoplazmatikus membránon
- c) a fotoszintézis során a sejt belsejében alacsonyabb a szén-dioxid koncentrációja, mint a külső környezetben, ezért áramlik a fotoszintetizáló sejt belsejébe a citoplazmatikus membránon keresztül
- d) az intenzív lélegzés során az állati sejtekben alacsonyabb az oxigén koncentrációja, mint a külső környezetben, ezért áramlik az oxigén a citoplazmatikus mebránom keresztül a sejt belsejébe

21) A következő képen a pisztrícgomba (bagolygomba) a maga természetes közegében látható. **Jelölje meg a szervezet tulajdonságainak helyes kombinációját/-it.**



- a) szimbiotikus módon táplálkozik, az alsó részén gázcserenyílások találhatóak, a szervezet micéliumból keletkezik
- b) heterotróf módon táplálkozik, termővel rendelkezik, spórákkal szaporodik
- c) parazita módon táplálkozik, az ökoszisztémában termelőként van jelen, a lélegzés során szén-dioxidot termel
- d) növényi szervezet, autotróf módon táplálkozik, élő növény
- e) a tulajdonságok egyik kombinációja sem helyes

22) Jelölje meg a növényvel kapcsolatos helyes állítás(oka)t.



- a) a képen egy nárcisz látható
- b) ez egy évelő növény
- c) a növény virága kétivarú
- d) a virág hat bibéből és egy porzóból áll
- e) a virág csésze- és szíromlevélből áll
- f) a növény termése toktermés

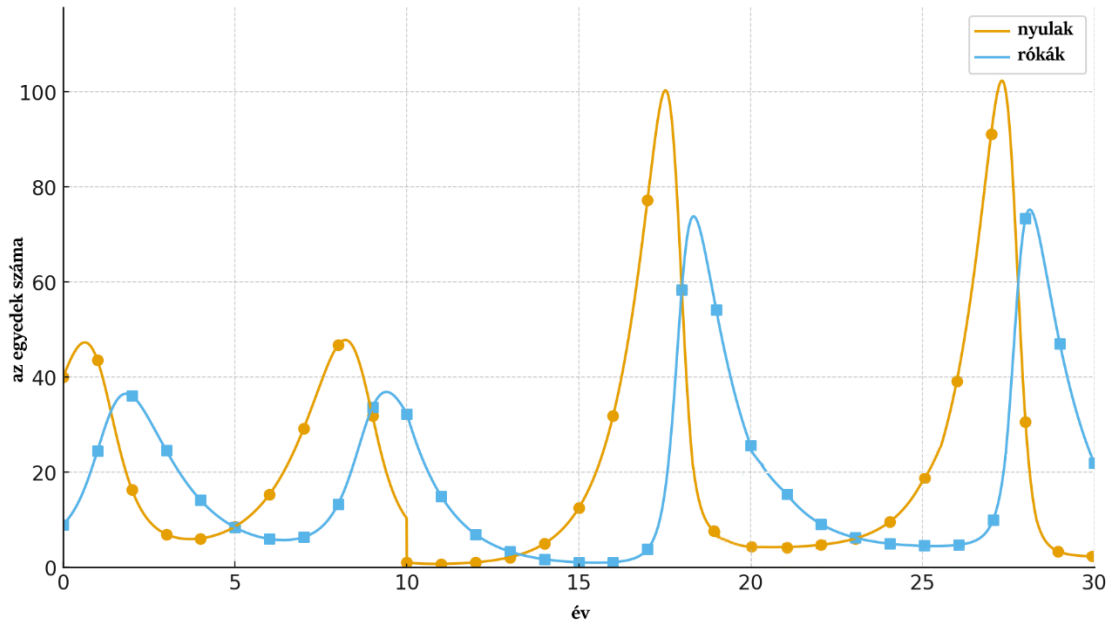
23) Az alábbi táblázatban az egyes elemek százalékos arányának elemzését láthatja öt különböző mintában. Némelyek az élettelen természetből származnak, míg mások élő szervezetekből. **Az elemek százalékos aránya alapján jelölje meg az élő szervezetekből származó mintákat.**

Elem	A minta	B minta	C minta	D minta	E minta
Szén (C)	0.3	0	44	11	47
Hidrogén (H)	0	2.3	6	0	6.5
Oxigén (O)	48	57	42	48	40
Nitrogén (N)	0	0	2	2	1.5
Szilícium (Si)	46	0	0.4	0	0.3
Kalcium (Ca)	2	23	1	38	1
Nátrium (Na)	1.5	0.5	0.3	0.5	0.4
Kén (S)	0	17	0	0	0
Vás (Fe)	0.2	0.2	0.1	0.5	0.1

- a) A minta

- b) B minta
- c) C minta
- d) D minta
- e) E minta

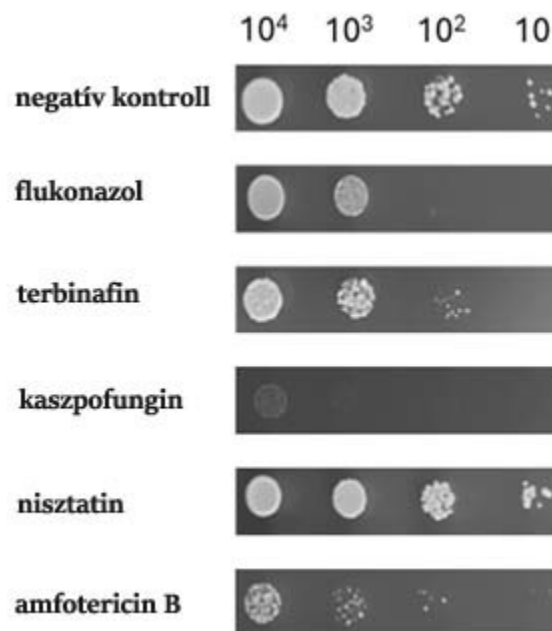
24) A következő grafikon a nyulak és a rókák populációmérete közötti kölcsönhatást mutatja (növényevő – ragadozó kapcsolat) egy adott területen az elmúlt 30 évben. **Mi(k) okozhatta/-ák a nyulak populációjának drámai csökkenését a megfigyelt időszak 10. évében?**



- a) a rókák lelövése
- b) nagy mennyiségű kistróka születése
- c) egy nagy tűzvész következtében a nyulaknak nem volt elegendő élelme
- d) egy új, nyulakat megtámadó, vírus megjelenése
- e) lecsökkent a mérete azoknak az állati populációknak (pl. a mezei nyulaknak, vagy a mezei és házi egereknek), amelyekkel a nyulak versengenek az élelemért

ALKALMAZOTT RÉSZ

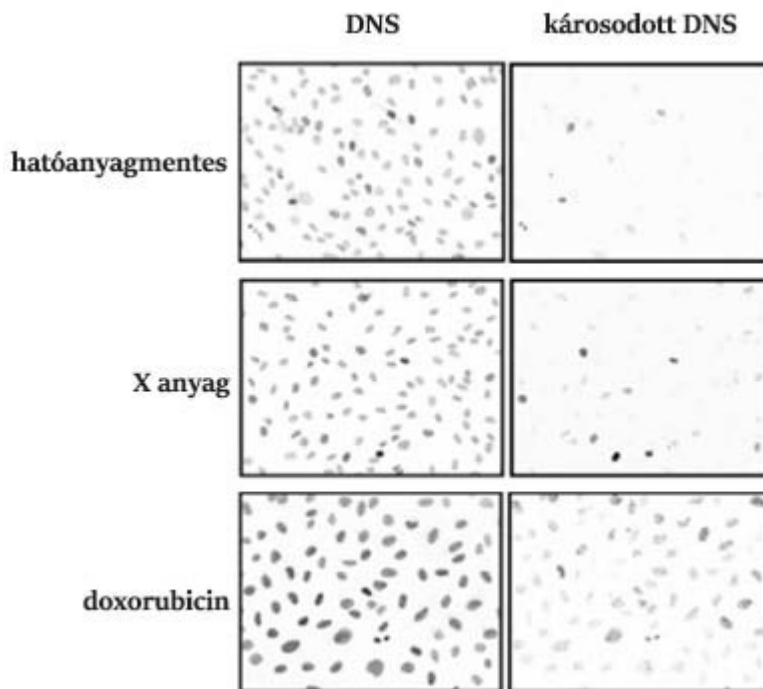
25) Az antimikotikumok olyan anyagok, amelyek gátolják a gombák növekedését. A kutatók elhatározták, hogy megfigyelik a különféle antimikotikumok hatását a *Saccharomyces cerevisiae* élesztőgomba növekedésére, amelyet eltérő koncentrációkban (kezdve 10^4 egészen 10) oltottak ki a táptalajra, amely az összes növekedéshez szükséges tápanyagot, valamint a megfigyelt antimikotikumot is tartalmazta. Negatív kontrollként az antimikotikumot nem tartalmazó táptalajra kioltott élesztőgomba szolgált. Egy idő után láthatták a *S. cerevisiae* élesztőgomba kolóniáinak növekedését, a kísérlet eredményét az alábbi képek mutatják. **A megfigyelések alapján döntse el, hogy az alábbi állítások közül melyek igazak?**



- a) a kaspofungint tartalmazó táptalajon egyik koncentrációban sem nőttek *S. cerevisiae* kolóniák
- b) bizonyos antimikotikumok hozzáadása után a legmagasabb koncentrációnál nőttek *S. cerevisiae* kolóniák, míg a legalacsonyabb koncentrációnál nem nőttek
- c) a nisztatin nem volt negatív hatással a *S. cerevisiae* kolóniák növekedésére
- d) az összes antimikotikumnak egyformák kedvezőtlen hatása volt a *S. cerevisiae*-re
- e) a terbinafin nem volt negatív hatással a *S. cerevisiae* kolóniák növekedésére

26) A kutatók elhatározták, hogy megfigyelik az „X“-el jelölt új anyagot, amely hatásos lehet a rák gyógyításában. Megfigyelték az említett anyag rákos sejtekre kifejtett hatását – elemezték a DNS károsodását. Az anyag egészséges sejtekre gyakorolt hatását nem tanulmányozták, habár ez elengedhetetlen a biztonságos gyakorlati alkalmazás szempontjából. Negatív kontrollként azok a rákos sejtek szolgáltak, amelyeket nem tettek

ki semmilyen anyag hatásának. Pozitív kontrollként azok a rákos sejtek szolgáltak, amelyeket kitétek a doxorubicin hatásának – a rák kezelésében jól ismert anyag, amely DNS károsodást okoz. A hatóanyag gyógyító hatása a lehető legnagyobb DNS károsodásban merül ki, ugyanis a sejt önvédelmi mechanizmusai túlságosan nagy DNS károsodást észlelnek és aktiválják a programozott sejthalált (apoptózis). A kutatók először különleges festékkel megjelölték a DNS-t, amely bármilyen DNS szakaszra rákapcsolódik („DNS“ feliratú fotók oszlopa). Ezután inkubálták a sejteket egy ellenanyaggal, amely kifejezetten a károsodott DNS-re kapcsolódik („károsodott DNS“ feliratú fotók oszlopa). Minél több sejt tartalmazott károsodott DNS-t, annál nagyobb a befestett sejtek száma. Ezután megfigyelték a sejteket egy fluoreszcens mikroszkóp segítségével és az eredményeket az alábbi képet ábrázolják. **A szövegben feltüntetett információk és a képeken ábrázolt eredmények alapján határozza meg, hogy melyik állítások helyesek.**



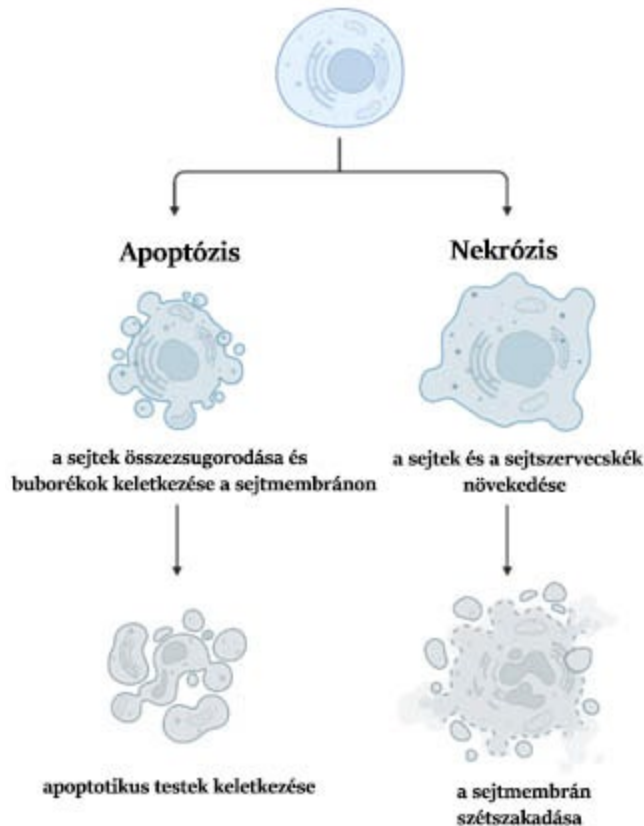
- az X anyag és a doxorubicin hasonló mértékben okozott DNS károsodást a rákos sejtekben
- az X anyag DNS károsodást okoz a rákos sejtekben, de kevésbé hatékony, mint a doxorubicin
- az X anyag minden tanulmányozott sejtben DNS károsodást okoz
- a hatóanyagmentes rákos sejtekben is végbemegy a DNS károsodás
- habár az X anyag egy bizonyos mértékű DNS károsodást okoz a rákos sejtekben, a gyakorlati alkalmazása nem lehetséges, ugyanis nem ismerjük az egészséges sejtekre gyakorolt hatását

27) A fotoszintézis egy folyamat, melynek során a növények a napfény energiáját, a vizet és a CO₂-t átalakítják oxigénre és cukorra. A folyamatot enzimek irányítják, amelyeknek a leghatékonyabb munkához megfelelő hőmérsékletre van szükségük. Alacsony hőmérsékletnél az enzimek és maga a fotoszintézis is lelassulnak, míg túlságosan magas hőmérsékletnél leállhat az enzimek működése és a növény stresszes állapotba kerül. A különféle növények számára eltérő a megfelelő hőmérséklet a hatékony fotoszintézishez, mert míg a hidegtűrő növények az alacsony hőmérsékletnél a leghatékonyabbak, addig a melegkedvelő növények a magasabb hőmérsékletnél. Ennél fogva a hőmérséklet kulcsfontosságú a fotoszintézis gyorsasága és hatékonysága szempontjából. A kutatók megfigyelték, hogy miként befolyásolja a hőmérséklet a fotoszintézis gyorsaságát a különböző növényfajoknál. Megmérték a CO₂ megkötésének gyorsaságát (μmol CO₂ / m² / s) különböző hőmérsékleteknél (10, 15, 22, 30 a 35 °C). A megfigyeléseik eredményeit az alábbi táblázat mutatja. **A táblázatban feltüntetett eredmények alapján jelölje meg az igaz állításokat.**

Növény	10 °C	15 °C	22 °C	30 °C	35 °C
Búza	8	15	20	12	5
Rizs	5	12	18	28	25
Spenót	10	18	22	15	8
Káposzta	20	19	16	10	5
Nyírfa	11	16	14	8	5

- a megfigyelt növények többségének a 15 és 30°C közötti hőmérséklet az optimális a fotoszintézis megfelelő működése szempontjából
- az emelkedő hőmérséklettel növekszik a CO₂ megkötésének mértéke és ezzel együtt a fotoszintézis hatékonysága is
- minél magasabb a környezet hőmérséklete, annál hatékonyabb a rizs esetében a fotoszintézis
- az alacsony hőmérsékletnél az összes megfigyelt növény közül a nyírfa fotoszintézise a leghatékonyabb
- az összes megfigyelt növény közül a rizsnek volt a legnagyobb mértékű CO₂ megkötése 30°C -nál

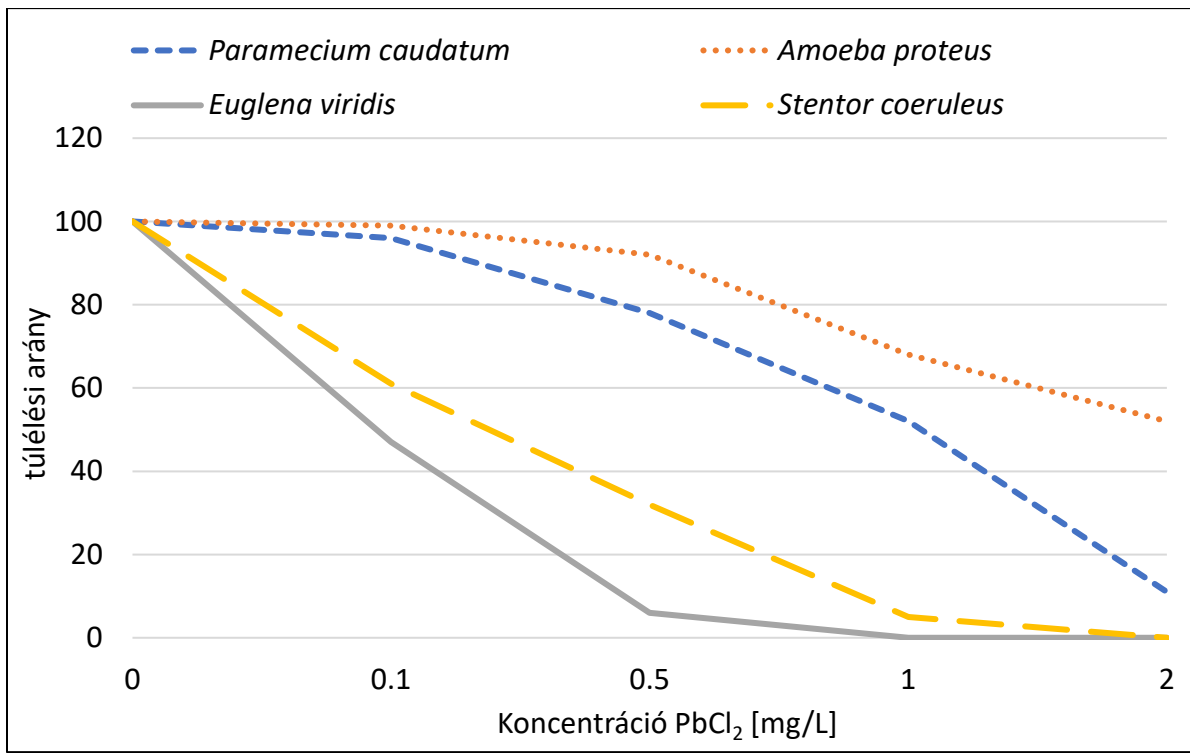
28) Az alábbi képen a sejthalál két alapvető típusa, az apoptózis és a nekrozis, van feltüntetve. Az apoptózis során a sejtek összezsugorodnak, a citoplazmatikus membránon buborékok keletkeznek, ezekből alakulnak ki az ún. apoptotikus testek, amelyeket bekebeleznek a szomszédos sejtek. A testek tartalma membránnal határolt, így nem kerülnek kapcsolatba a szomszédos sejt citoplazmájával. A nekrozis során a sejt szervek folyamatosan növekednek, mígnem a sejtmembrán szétszakad. **Jelölje meg a helyes állításokat a két sejthalál jellemzése, valamint a feltüntetett ábra alapján.**



- a) a nekrózis során nagyobb valószínűséggel sérülnek a szomszédos sejtek, mint az apoptózisnál
- b) az apoptózisnál csökken a citoplazma sűrűsége
- c) a nekrózis során előfordulhat, hogy a sejten belüli enzimek a környezetbe kerülnek
- d) az apoptózis során a sejt vakuóluma nagyobb, mint egy ugyanolyan sejt vakuóluma a nekrózis során
- e) a nekrózis esetében a sejteket tartalmazó táptalajban megfigyelhető az eredetileg sejten belüli enzimek koncentrációjának növekedése – az apoptózisra ez kevésbé jellemző.

29) Az ólom-klorid egy fehér, szervesetlen kristályos anyag, amely a környezetben a mérgező ólomionok forrásaként szolgál és negatívan hathat az élő szervezetekre, beleértve az állati egysejtűeket. A kutatók megfigyelték, hogy miként hat ez az anyag négy különböző állati egysejtűre (*Paramecium caudatum*, *Amoeba proteus*, *Euglena viridis* és a *Stentor coeruleus*). A konkrét állati egysejtű fajt tartalmazó vízhez eltérő koncentrációjú (0,1 egészen 2 mg/L) ólom-kloridot adtak, majd egy bizonyos ideig tartó tenyésztés után megállapították az élő egyedek számát. A kísérlet elején az egyes fajok egyedszáma véletlenszerű volt. Az eredmények alapján egy grafikont készítettek, amely kifejezi állati egysejtűek túlélésének százalékos arányát az ólom-klorid vízben található

koncentrációjának függvényében. Válassza ki a helyes állításokat az eredmények alapján.



- a) a 2 mg/L koncentrációjú ólom-klorid minden megfigyelt faj összes tagját elpusztítja
- b) a *Paramecium caudatum* a legérzékenyebb az ólom-klorid hatására az összes megfigyelt állati egysejtű faj közül
- c) az *Amoeba proteus* a legellenállóbb az összes megfigyelt állati egysejtű faj közül az ólom-klorid hatásával szemben minden tanulmányozott koncentrációnál
- d) a 0,5 mg/L koncentrációjú ólom-klorid bizonyos mértékig mérgező minden megfigyelt fajra nézve
- e) mivel az 1 mg/L koncentrációjú ólom-klorid használata esetében magasabb volt a *Stentor coeruleus* túlélési aránya az *Euglena viridis*-el szemben, ezért a vízi környezetben ennél a koncentrációnál biztosan nagyobb a *Stentor coeruleus* élő egyedeinek a száma, mint az *Euglena viridis* élő egyedeinek száma.

Použitá literatúra a literárne zdroje:

1. Uhreková, M. a kolektív, 2014. *Biológia pre 5. ročník základnej školy*. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA , s.r.o. Tretie vydanie. ISBN 978-80-8091-356-4
2. Uhreková, M. a kolektív, 2012. *Biológia pre 6. ročník základnej školy a 1. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA s.r.o. Druhé vydanie. ISBN 978-80-8091-264-2
3. Uhreková, M. a kolektív, 2013. *Biológia pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA , s.r.o. Druhé vydanie. ISBN 978-80-8091-312-0
4. Uhreková, M. a kolektív, 2014. *Biológia pre 9. ročník základnej školy a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Bratislava: Združenie EDUCO. Druhé vydanie. ISBN 978-80-89431-45-8
5. https://www.brainkart.com/article/Agaricus---Fungi_32857/

Autor: Mgr. Stanislav Kyzek, PhD., RNDr. Tomáš Augustín, PhD.
Recenzent: Mgr. Ľubomír Strinka
Prekladateľ: RNDr. Sabína Szepessy
Redakčná úprava: RNDr. Tomáš Augustín, PhD.
Vydal: Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2026