

BIOLÓGIAI OLIMPIA – 58. évfolyam – 2023/2024-es tanév

Kerületiforduló – 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 TÜCSÖK TESTÉNEK MEGFIGYELÉSE

A mai gyakorlati részben megfigyeljük a tücsök külső testfelépítését. A tücsök az ízeltlábúak közé tartozik, ebből kifolyólag az egyes szerveket és testrészeket szelvények alkotják. A tücsök teste három fő részből áll – fej, tor és potroh. Testüket kitinnel erősített bőr fedi, ehhez kapcsolódnak az izmok.

Az alábbi utasítások alapján figyelje meg a tücsök egyes testrészeit. Sok sikert kívánunk.

Segédeszközök: tücsök, 2x tárgylemez, mikroszkóp, nagyító, 2x preparációstű, pinzetta, fehér papír

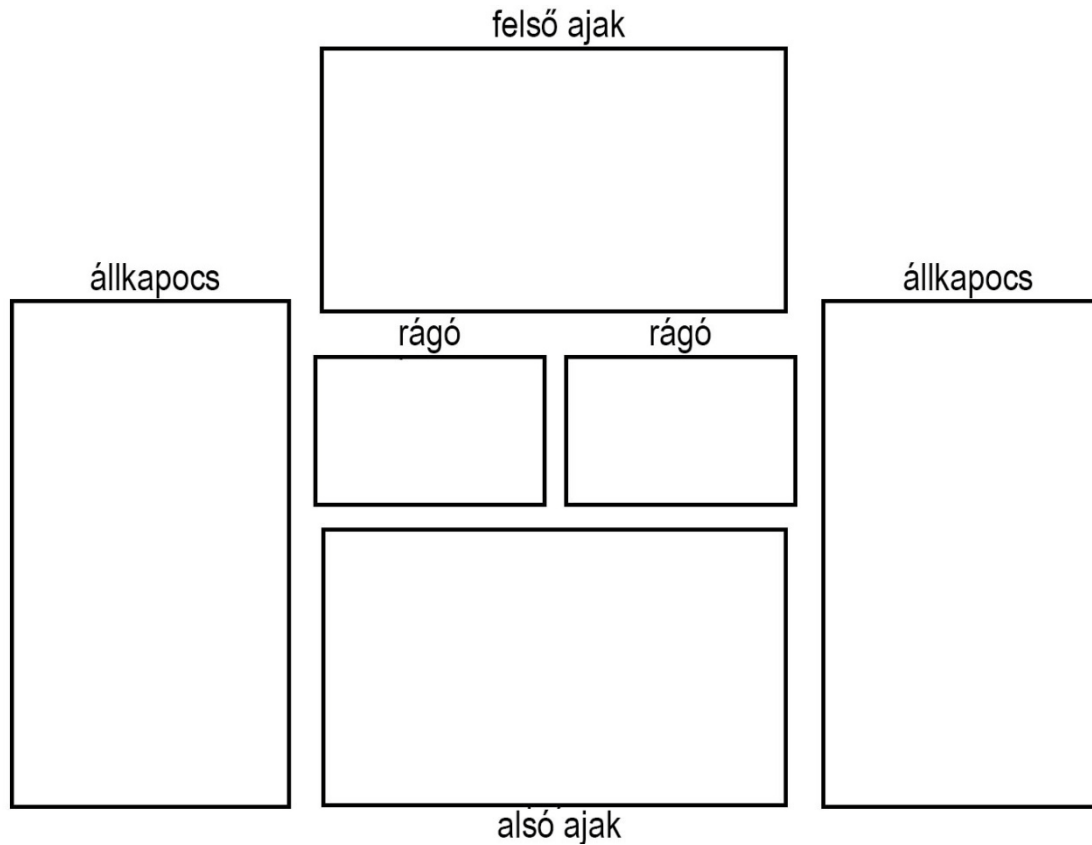
Munkafolyamatás eredmények:

- 1) Először megtekintjük a tücsök 3. pár végtagjának a felépítését. Helyezze a tücsköt a fehér papírra. A pinzetta segítségével ragadja meg a hátsó végtagot, még hozzá minél közelebb ahhoz a ponthoz, ahol a testhez kapcsolódik. A preparációs tű segítségével finoman válassza le a végtagot a testről, Próbáljon óvatosan dolgozni, nehogy leszakítsa valamelyik részét. Figyelje meg a végtagot nagyítóval. Amennyiben nem látja kellőképpen a részleteket, helyezze a végtagot a tárgylemezre és nézze meg mikroszkóp alatt a legkisebb nagyítással. **Rajzolja le a lehető legrészletesebben a hátsó végtag felépítését.**

A rajz helye:

- 2) **A megfigyelése alapján válassz ki azt a lehetőséget, amely leírja a 3. pár végtag szerepét.**
- a) Mászás
 - b) Ugrás
 - c) Pollengyűjtés
 - d) Úszás
- 3) Most megnézzük a tücsök szájszervét, ami 4 részből áll. Az alsó oldalon található az alsó ajak két tapogatóval (felismerhetővé teszi az 1 pár belső tapogató a szájnílánál). Az oldalakon található az állkapocs és a hozzá kapcsolódó tapogató (ez a rész felismerhető a külső tapogatók kapcsolódásáról (mindkét állkapocshoz 1-1 tapogató kapcsolódik). A szájnílán felső részét a (tapogatók nélküli) felső ajak fedi. A felső ajak alatt 1 pár (feketére színezett) pigmentál rágót találnak. A preparációs tű és a nagyító segítségével óvatosan vizsgálja meg a szájnílán egyes részeit. Ha már sikerült az összes részt azonosítani, akkor használja a pinzettát és a preparációs tűt az egyes részek finom különválasztására (ez a rész technikailag igényes, ezért legyen türelmes). Figyelje meg az egyes részeket nagyító segítségével. Amennyiben nem látja kellőképpen a részleteket, helyezze az egyes részeket a tárgylemezre és nézze meg mikroszkóp alatt a legkisebb nagyítással. **Rajzolja le a tücsök szájnílánának egyes részeit.**

A rajz helye:



4) **Jelölje meg a megfigyelése alapján, hogy milyen típusú a tücsök szájszerve.**

- a) Rágó-szívó
- b) Nyaló
- c) Szűrő-szívó
- d) Rágó

5) **Tekintse meg a nagyító és a preparációs tű segítségével a tücsök szárnyait. A megfigyelése alapján jelölje meg a tücsök szárnyával kapcsolatos helyes állítás(oka)t.**

- a) Két pár szárnya van, amelyek a torból nőnek ki
- b) A kemény szárnyfedők alatt 1 pár hártyás szárny található
- c) Három pár szárnya van, amelyek a torból nőnek ki
- d) Két pár hártyás szárnya van, amelyek a potrohából nőnek ki

ELMÉLETI RÉSZ

6) Az antibiotikumok mesterséges vagy természetes gyógyszerek, amelyek képesek elpusztítani a bakteriális sejteket vagy gátolják a növekedésüket és az osztódásukat. A baktériumok a sejtciklusuk során (a sejt növekedése és osztódása) teljesen természetes módon halmozzák a genetikai információ mutációit, amelyek megváltoztatják a tulajdonságaikat. Ilyen módon képesek kialakítani az antibiotikummal szembeni ellenállóképességet. Minél nagyobb az ellenállóképesség, annál kevésbé lesz az antibiotikum hatással a baktériumok túlélésére. **Az ismeretei és a megadott információk alapján jelölje meg a bakteriális fertőzés azon gyógymódját/gyógymódjait, amely csökkenti az ellenállóképesség kialakulásának esélyét.**

- a) Csökkenteni az antibiotikum előírt mennyiségét a kezelés mellékhatásainak korlátozása érdekében
- b) A kezelés előtt elvégezni a baktérium érzékenységi vizsgálatát, majd az eredmény alapján kiválasztott antibiotikumot alkalmazni
- c) Azonnal megszakítani a kezelést a tünetek enyhülésekor
- d) A kevésbé érzékeny baktériumoknál megváltoztatni az antibiotikumot vagy különféle antibiotikumok kombinációját használni

7) Rengeteg fűszer, amit rendszeresen használunk ételkészítés közben, valójában a növények száraz termése (vagy azok magja). **Párosítsa az egyes képeken látható fűszerek termését a megfelelő terméstípussal –becőtermés, toktermés, kaszattermés, tüszőtermés, mag (mindegyik fűszerhez egy terméstípus tartozik).**

- a) Indiai szezám



A szezám termésé:

.....

- b) Fűszerkömény



A fűszerkömény termésé:

.....

c) Ánizs (badián)



A badián termése:

.....

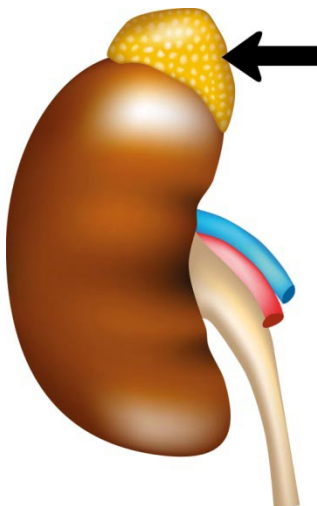
d) Vadrepce



A vadrepce termése:

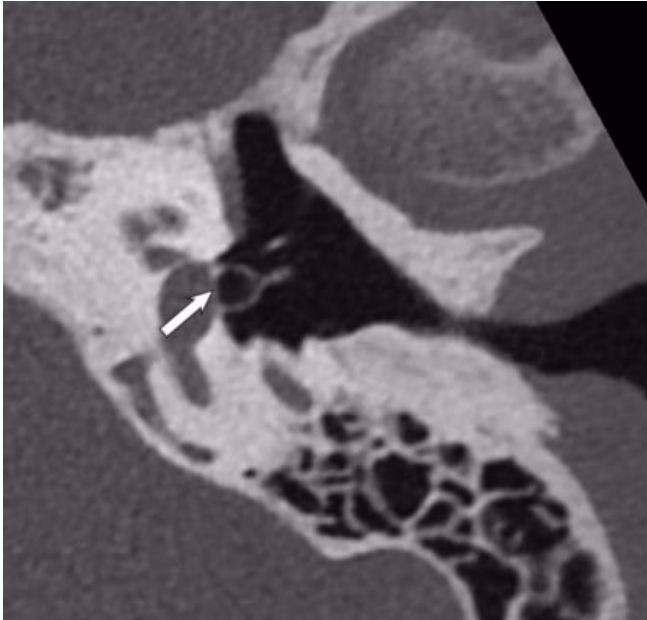
.....

8) Válassza ki a lehetőségek közül a képen látható (nyíllal megjelölt) mirigy feladatát.



- a) Az alvás szabályozása
- b) A szervezet növekedése
- c) Az ember testi és szellemi fejlődése
- d) Más belső elválasztású mirigyek szabályozása
- e) A stressz kezelése

- 9) Az alábbi képen - számítógépes tomográfia segítségével megjelenítve - látható az emberi test (nyíllal megjelölt) legkisebb csontja. Ez a csont a fejben található. **Jelölje meg a csonttal kapcsolatos helyes állítást.**



A képen látható csont megnevezése:

- a) kengyel
- b) üllő
- c) kalapács
- d) csiga
- e) pitvar

Ez a csont alkotóeleme a:

- I. szaglógödörnek
- II. belső fülnek
- III. középfülnek
- IV. orrmelléküregnek
- V. állkapocsnak

- 10) A folyami rák és a kerti csiga különféle rendszertani csoportokba tartoznak. Ennek ellenére rendelkeznek hasonló jegyekkel. **Karikázza be azokat a jegyeket, amelyek egyaránt jellemzőek a rákra és a csigára.**

kiválasztás kontraktilis (pulzáló) vakuólumok segítségével /// nyílt keringése rendszer
/// vércsírok (hemolimfa) /// közvetlen fejlődés /// összetett szem /// heterotróf

táplálkozás /// ingadozó testhőmérséklet /// kötélhágcsós idegrendszer /// egész testfelüleleten történő légzés /// hermafroditizmus /// fejtor /// páros végtagok /// egyszerű szív /// szelvényezett test /// csigaház

11) Jelölje meg, hogy mikor táplálkozik a szervezet autotróf módon (is)

- a) A fákon élő fagyöngy
- b) Élesztőgomba a kelt tésztában
- c) A földben található csírázó mag
- d) A tőzeglápon élő kereklevelű harmatfű
- e) Sötét laboratóriumban tenyésztett zöld szemesostoros
- f) Termálforrásnál élő kemoszintézist alkalmazó baktériumok

12) Jelölje meg a növények ivaros szaporodásával kapcsolatos helyes állítás(oka)t.

- a) A meggy oltóvesszejének átvitelével a cseresznyehéj alá egy olyan fát kapunk, amely cseresznyét terem
- b) A megtermékenyítés után a tojás terméssé, a termő pedig maggá változik
- c) Az eper indás szaporításánál a keletkezett egyedek ugyanolyan tulajdonságokkal rendelkeznek majd, mint a szülői egyed
- d) A burgonya csak ivartalan szaporodásra képes, mégpedig gumók segítségével
- e) A széllel történő idegen beporzás az ivaros szaporodás módja, akárcsak az önbeporzás

13) Jelölje meg a képen látható növényvel kapcsolatos helyes állítás(oka)t.



- a) Ez egy egyszikű növény, ami azt jelenti, hogy egy év alatt kicsírázik, növekszik és termést hoz
- b) A levelek a száron párosan szárnyasan összetettek
- c) A takarólevelek lepellevelekből állnak
- d) A termése hüvelyben elhelyezkedő bogyó
- e) A gyökérrendszerben gyökérgümőben élő szimbiotikus baktériumok találhatóak
- f) Ez a növény nappal szerves anyagokat és oxigént termel

14) **Jelölje meg, hogy az adott reflex feltételes (P) vagy feltétlen (N).** Minden példa mögé írjon egy P vagy N betűt.

- a) A keresztespók hálószövése
- b) Az emberi köhögés porszemcse belélegzésekor
- c) A vadkacsa kotlása a tojásokon
- d) A sivatagi oroszlán vadászati stratégiája

15) **Jelölje meg az emberi csontvázal kapcsolatos helyes állítás(oka)t.**

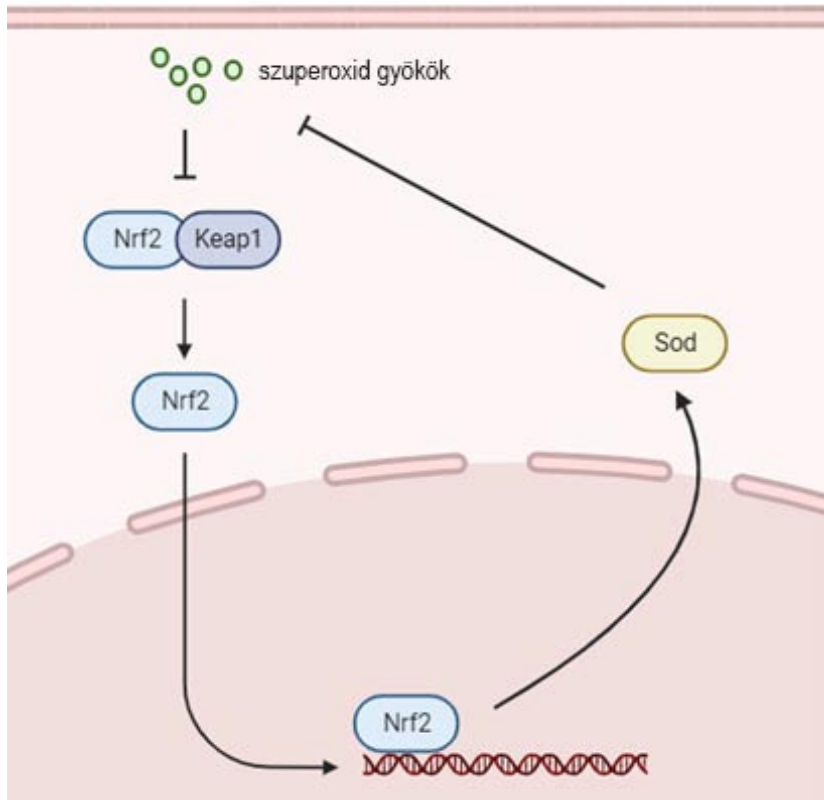
- a) Az ízületek felületét azonos szövet alkotja, mint az orrsövényt.
- b) Az állkapocs az egyetlen koponyacsont, amely a koponya többi részéhez ízülettel kapcsolódik
- c) A vértetek a hosszú csontok szivacsos csontszövetében keletkeznek
- d) A kéz minden ujjának azonos mennyiségű ujjperce van
- e) A járom-, az orr- és a könnyecsont az arckoponyában található
- f) A fejgyám (atlas) lehetővé teszi a fej fel/le mozgatását, míg az epistrofeus (axis) a jobbra/balra forgatást

ALKALMAZOTT RÉSZ

16) A növények növekedésében és fejlődésében több enzim vesz részt, hatásuk azonban különböző mértékű. A kutatók három, újonnan felfedezett, A, B és C megnevezésű enzim hatását figyelték az árpa végső magasságát illetően. Megállapították, hogy azok a növények, amelyeknek nincs genetikai állománya a három tanulmányozott enzim előállítására, tehát ezek az enzimek nem keletkeznek az árpa sejtjeiben, körülbelül 10 cm magasra nőnek. Abban az esetben, ha az árpa sejtjeiben az A enzim termelődik, akkor további 2 centiméterrel magasabbra nőnek. Abban az esetben, ha az árpa sejtjeiben a B enzim termelődik, akkor további 5 centiméterrel magasabbra nőnek. Ellenben, ha az árpa sejtjeiben a C enzim keletkezik, a növények 3 centiméterrel alacsonyabbra nőnek, mint amikor egyik tanulmányozott enzimet sem képesek előállítani. **A megfigyelések alapján döntse el, hogy a felsorolt állítások közül melyik igaz és melyik hamis:**

- a) Amennyiben az árpa sejtjeiben mindhárom tanulmányozott enzim megtalálható, az árpa magassága várhatóan 14 cm.
- b) Azok a növények, amelyek sejtjeiben aktív A és B enzim található, alacsonyabbak lesznek, mint azok, amelyekben mindhárom tanulmányozott enzim aktív.
- c) Mindössze három enzim határozza meg a növény végső magasságát.
- d) Azok a növények, amelyek sejtjeiben a tanulmányozott enzimek közül csak a C enzim található, alacsonyabbak lesznek, mint azok, amelyek nem rendelkeznek egyik tanulmányozott enzimmel sem.
- e) Ahhoz, hogy legalább 10 cm magasra nőjön az árpa, nem szükséges az árpa sejtjeiben a 3 tanulmányozott A, B és C enzim jelenléte.

17) Az oxigén reaktív formái (vagy oxigén gyökök) olyan részecskék, amelyek kis mennyiségben normális körülmények között is előfordulnak a sejtekben, ám a kedvezőtlen körülmények hatására növekszik a koncentrációjuk. Ezek a részecskék képesek a különféle fontos sejt molekulák (fehérjék, zsírok, nukleinsavak) oxidálására. Az oxigén reaktív formái közül jelentős szerepe van a szuperoxid molekulának, amely (például bizonyos vegyi anyagok hatására) a sejtmembránon keresztül bejut a sejtbe. Ezután az említett gyökök megzavarják a Keap1 és a Nrf2 fehérjék közötti interakciót. Ennek hatására az eredetileg a citoplazmában elhelyezkedő Nrf2 fehérje átkerül a sejtmagba. Itt különféle fontos enzimek előállítását idéző elő – maga a folyamat a citoplazmában ér véget. Ezen enzimek közé tartozik a szuperoxid dizmutáz (Sod). Ez az enzim lebontja a szuperoxid gyököket a citoplazmában, ennek következtében csökken a koncentrációjuk a sejtben. Az alábbi kép ábrázolja a teljes folyamatot.

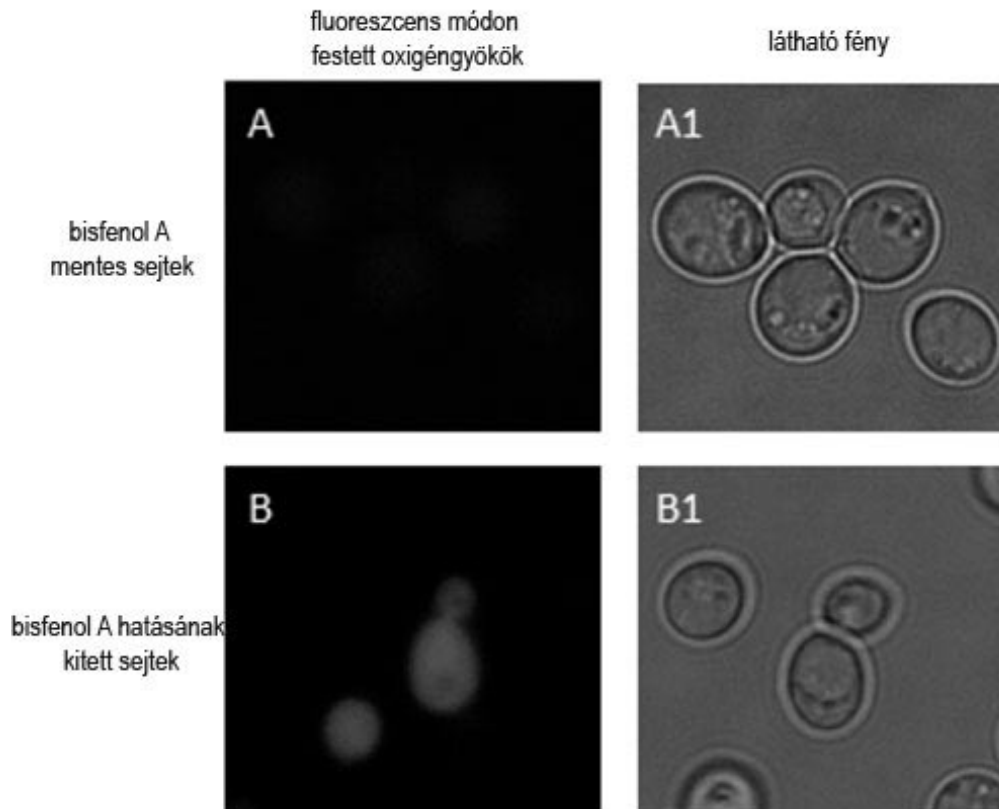


A szövegben megadott információk és az ábra alapján határozza meg, hogy melyik állítás(ok) igaz(ak):

- A szövegből kikövetkeztethető, hogy a szuperoxid dizmutáz egy enzim, amely bármelyik oxigén gyök lebontására képes .
- Ha behelyeznénk az emberi testbe egy enzimet, amely biztosítja az Nrf2 és a Keap1 fehérjék állandó interakcióját, akkor az Nrf2 nem jutna be a sejtmagba és a Sod enzim termelődése sem menne végbe.
- Ha hozzáadunk a sejtekhez egy antioxidánst, amely megakadályozná bármelyik oxigén gyök kialakulását, akkor a Sod enzim termelődéséhez vezető pálya nem aktiválódik.
- A Keap 1 egy fehérje, amely biztosítja a Sod enzim termelődését a citoplazmában.
- Mivel az Nrf2 fehérje interakcióba lép a DNS-el, bekerülhet a mitokondriumokba, ahol szintén beindíthatja az antioxidáns enzimek termelődését, beleértve a Sod-t.

18) A bisfenol A egy olyan anyag, ami a műanyag termékek alkotóeleme és rugalmasságot, valamint keménységet kölcsönöz nekik. Azzal, hogy a természetben növekszik a műanyag mennyisége, egyúttal megemelkedik a Bisfenol A koncentrációja is. Nagy mennyiségben fordul elő a talajban, a vízben és ennek következtében közvetlenül az élő szervezetekben is. Ennek okán a kutatók elhatározták, hogy megfigyelik a Bisfenol A hatását a *Saccharomyces cerevisiae* élesztőgombára. Mivel a bisfenol A növeli a sejtekben a biomakromolekulákra

negatívan ható oxigényökök mennyiségét, a kutatók bizonyítani akarták a gyökök jelenlétét a bisfenol A hatásának kitett élesztőgombák sejtjeiben. Az oxigényökök megjelenítéséhez speciális festéket és fluoreszcens mikroszkópot használtak (A és B ábra). A fluoreszcens mikroszkópon kívül még fénymikroszkóppal is készítettek felvételeket, ezzel bizonyították, hogy a kisugárzott fény valóban az élesztőgomba sejtjeiből ered (A1 és B1 ábra).

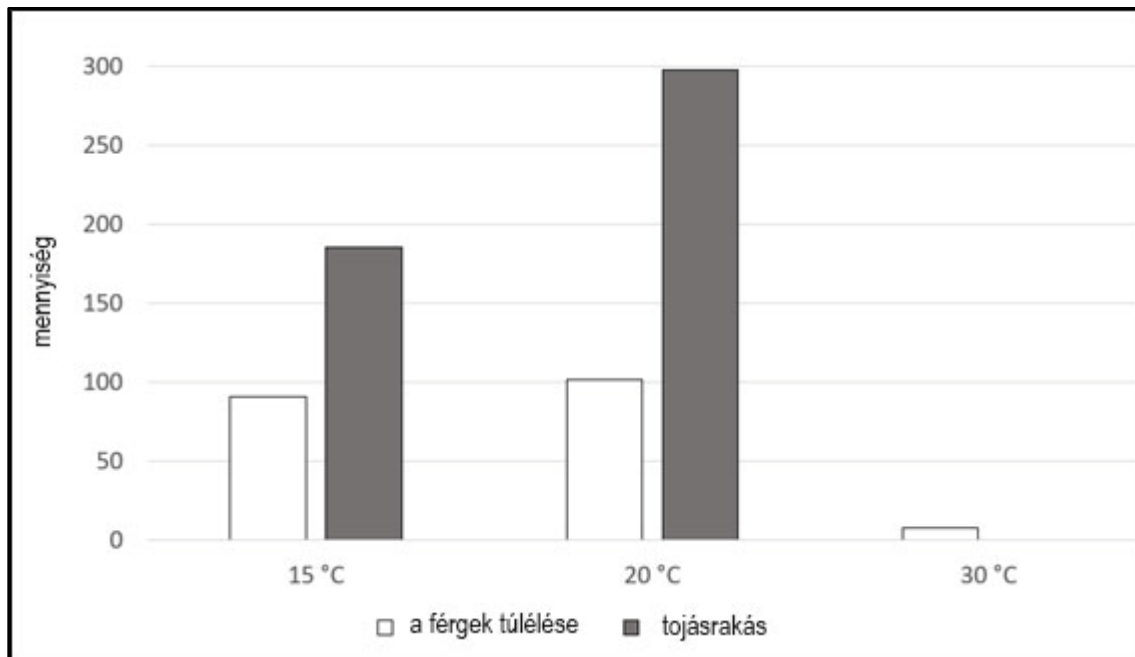


A képeken látható eredmények alapján határozza meg, hogy melyik állítás(ok) igaz(ak):

- A bisfenol A hatásának kitett sejtekből kisugárzó fényt maga a bisfenol A sugározza ki.
- A bisfenol A hatására (amint a B ábra mutatja) a minta összes sejtjében növekszik az oxigén gyökök termelése.
- A bisfenol A hatásától mentes sejtekben egyáltalán nem találhatóak oxigén gyökök.
- Némelyik bisfenol A hatásának kitett sejtekben oxigén gyökök termelődnek.
- Ha a bisfenol A hatásának kitett sejtekhez hozzáadnánk egy anyagot, amely részlegesen eltávolítja az oxigén gyököket, akkor ezekben a sejtekben valószínűleg gyengébb fénysugarat figyelhetnénk meg a fluoreszcens mikroszkóp segítségével (B ábra).

19) A fonálféreg (*Caenorhabditiselegans*) a világ minden táján elterjedt és a talajban szabadon élő féreg, amely nem kedveli az alacsony hőmérsékletet. Sok hasznos tulajdonságának köszönhetően kiváló modellszervezet vált belőle. A kutatók megfigyelték, hogy milyen hatást gyakorol a magas és az alacsony hőmérséklet

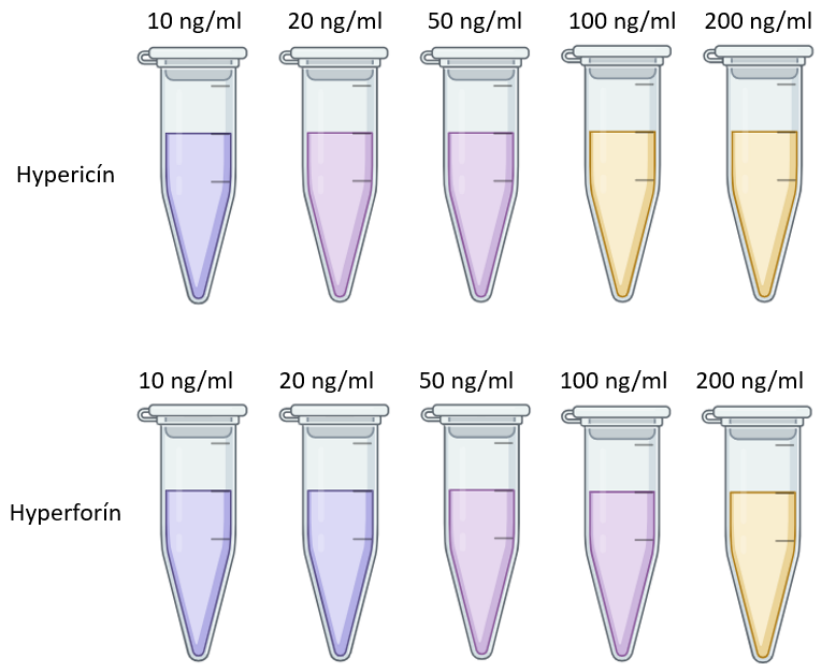
a fonálférgek tojásrakására és életben maradására. A kutatás eredményeit az alábbi grafikon ábrázolja.



A grafikonban ábrázolt eredmények alapján határozza meg, hogy melyik állítás(ok) igaz(ak):

- A megfigyelt hőmérsékletek közül a 20°C tűnik a legkedvezőbbnek a fonálférgek tojásrakása és túlélése szempontjából.
- A 20°C-alösszevetve a 15°C kedvezőtlenebb hatással van a tojásrakásra, mint a túlélésre.
- 30°C már nem raknak tojást a fonálférgek, feltehetőleg azért, mert ennél a hőmérsékletnél alacsony a túlélési arány.
- A környezet hőmérsékletének növekedésével csökken a lerakott tojások száma.
- Amennyiben -5°C alá csökkentenénk a hőmérsékletet, csökkenne az életben maradt fonálférgek és a lerakott tojások száma.

20) A DPPH teszt az egyes anyagok antioxidáns tulajdonságainak meghatározására használatos módszer. A teszt meghatározza, hogy képes-e a vizsgált anyag megkötni a DPPH gyököket, amelyek nagy mennyiségben oxidációs stresszt és a vele egybekötött egészségügyi komplikációk egész sorát okozhatják az emberi szervezetben. A DPPH gyök kékeslila oldatként jelenik meg. Amennyiben a gyökhöz hozzáadott vizsgált anyag antioxidáns tulajdonságokkal rendelkezik, akkor képes redukálni a gyököt és ennek következtében az oldat színe lassanként sárgára változik. A hipericin és a hiperforin az orbáncfűben előforduló anyagok és sok, az egészségügyben felhasználható, érdekes tulajdonsággal bírnak. A kutatók összehasonlították az antioxidáns tulajdonságaikat a DPPH módszer segítségével. A kutatás eredményeit az alábbi kép ábrázolja.



Az eredmények alapján határozza meg, hogy melyik állítás(ok) igaz(ak):

- Mindkét anyag esetében már a legkisebb felhasznált koncentrációnál láthatóan csökken a DPPH gyök mennyisége a mintákban.
- A hipericin hatékonyabb antioxidáns mint a hiperforin.
- Mindkét anyag esetében 20 ng/ml koncentrációnál láthatóan csökken a DPPH gyök mennyisége a mintákban.
- A hipericin 100 ng/ml koncentrációjánál feltehetően nem található DPPH gyök a mintákban.
- Azonos antioxidáns hatás eléréséhez a hipericinnel összevetve nagyobb mennyiségű hiperforin szükséges.

A véleménye fontos a számunkra. Amennyiben van bármilyen hozzászólása, észrevétele vagy javaslata, amivel jobbá tehetnénk a biológiai olimpiát, kérem, küldje el az: olympiadabio@gmail.com e-mail címre.

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://beliana.sav.sk/heslo/hrach>
6. https://www.researchgate.net/figure/Fixed-stapes-footplate-appears-normal-on-CT-aside-from-associated-hypoplasia-of-the_fig2_366821226
7. https://www.researchgate.net/profile/Alexander-Csanady/publication/344217632_Etologia_zivocichov/links/5f5f176492851c078964ff2e/Etologia-zivocichov.pdf
8. Ďurovcová, I., Goffa, E., Šestáková, Z., Mániková, D., Gaplovská-Kyselá, K., Chovanec, M., Ševčovičová, A. (2021). Acute exposure to bisphenol A causes oxidative stress induction with mitochondrial origin in *Saccharomyces cerevisiae* cells. *Journal of Fungi*. 7(7): 543.

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 2024