

BIOLÓGIAI OLIMPIA – 57. évfolyam – 2022/2023-as iskolai év

Kerületi forduló – C kategória

Az általános iskolák 8. – 9. évfolyama és a nyolcosztályos gimnáziumok 3. – 4. évfolyama számára

Gyakorlati – elméleti rész

GYAKORLATI RÉSZ – TÉMA: A BANÁN GYÜMÖLCSSZÁRÁNAK MEGFIGYELÉSE

A mai gyakorlati részben a banán gyümölcsének a szárának belső szerkezetét vesszük szemügyre. A banánszár köti össze a termést a növény többi részével, így mechanikai funkciója van. Ugyanakkor biztosítja a tápanyag-átvitelt is a növény és a termés között, így szállító funkciója is van. A szerves és szervetlen anyagok a száron keresztül történő átvitelét edénnyalábok biztosítják, amelyek farészből és háncsrészből állnak. Az egyszikű növényeknél szórtan helyezkednek el a szövetben, míg a kétszikűek érkötegei a szár körül helyezkednek el.

Figyelje meg a banánszár mikroszkópos preparátumát az alábbi utasítások szerint! Sok szerencsét kívánunk!

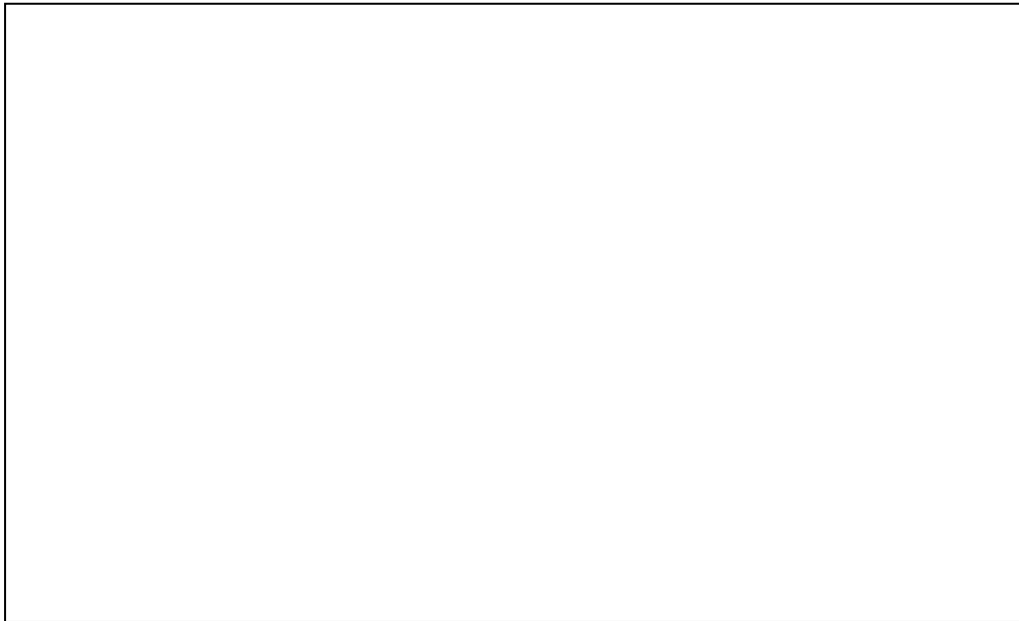
Segédeszközök: banánszár, alátét, borotvapenge (vagy szike), főzőpohár vízzel, csepegtető, tárgylemezek, fedőlemezek, mikroszkóp, csipesz

Lépések:

- 1) Borotvapenge segítségével az alátéten készítse el a banánszárból a lehető legvékonyabb keresztmetszetet. Próbálja meg a vágást a szár teljes átmérőjén keresztül vezetni. Készítsen több metszetet, és válassza ki a legjobbat!
- 2) Cseppentsen egy csepp vizet a tárgylemezre, amelybe csipesszel helyezze a metszetet! Fedje le fedőlemezzel!
- 3) Figyelje meg a preparátumot mikroszkóp alatt a legkisebb nagyítással. Ha nem lát elég részletet, nagyobb nagyítással is megfigyelheti a preparátumot. A belső szerkezet megfigyeléséhez elegendő a 25-szörös nagyítás.
- 4) Rajzolja le a banánszár metszetét, jelölje meg és nevezze meg a látható részeket, majd válaszoljon a következő kérdésekre!
- 5) Ne dobja ki a megfigyelt mintát. Körülbelül 15 perc elteltével végezzen újabb megfigyelést ugyanazzal a mintával, és válaszoljon a 3-as kérdésre (az „Eredmények és következtetések” részben).

Eredmények és következtetések

1. Rajzolja le a megfigyelt banánszár metszetének belső szerkezetét (a szár teljes keresztmetszetét rajzolja le az alábbi négyzetbe)! **Rajzolja le, jelölje meg és nevezze meg a bőrrészt, az edénnyalábokat és a húsrészt!**



2. **Megfigyelés alapján elmondhatjuk, hogy a banánfa a következőkhöz tartozik:**

- a) Egyszikű növények
- b) Kétszikű növények
- c) Háromszikű növények
- d) Sziklevelek nélküli növények

3. Körülbelül 15 perc elteltével az edénnyalábok farésze oxidáció következtében barnára színeződik el. **Karikázza be a helyes állítás(oka)t a farész és a háncsrész elhelyezkedésére (eloszlására) vonatkozóan az edénnyalábokban!**

- a) Az edénnyalábban a farész a szár közepe felé orientálódik
- b) Az érkegben a háncsrész a szár közepe felé orientálódik
- c) A farész mindig a háncsrésztől jobbra helyezkedik el
- d) A fa- és a háncsrészek teljesen véletlenszerűen helyezkednek el

4. Az etilén a növényi szövetek által termelt fontos hormon, amely beindítja a gyümölcs érését és virágzását. A trópusi régiókból a célországokba történő banánszállítás során a banántermés érése okoz problémát. **Milyen módon lehetne megelőzni a banán idő előtti érését hosszú szállítás során (értékelje saját tapasztalatok alapján is)?**

- a) Banán szállítása magas etilénkoncentráció mellett
- b) Banán szállítása alacsony hőmérsékleten
- c) Banán szállítása etilénelnyelő anyaggal
- d) A banán erős napfénynek való kitevése
- e) Zöld, éretlen banán gyűjtése

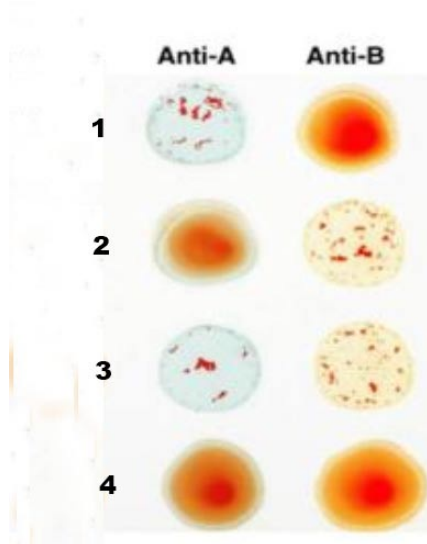
5. A trópusi területeken a banánültetvények telepítése következtében az adott területen a vízi és szárazföldi állatok intenzív pusztulása tapasztalható. **Mi az oka(i) a banántermesztésnek az organizmusokra gyakorolt efféle hatásának?**

- a) A banánhéjban található vegyi anyagok mérgező hatással vannak a vízi állatokra
- b) A banánfák monokultúrája nem biztosít megfelelő életkörülményeket, összehasonlítva az eredeti trópusi erdővel
- c) Az ültetvényeknél használt műtrágyák eutrofizálják a vizeket és csökkentik a víz oxigéntartalmát
- d) A banánfa monokultúrák ültetése elősegíti a talajeróziót és a tápanyag elszegényedéséhez vezet

ELMÉLETI RÉSZ

6. A transfúzió során végzett vércsoport-vizsgálat olyan szükséges lépés, amely kizárja a nem kompatibilis vér beadását a betegnek. Az A, B, AB és 0 vércsoportok a vörösvértestek felszínén található ún. agglutinogének alapján vannak jelölve. A vérplazma ellenanyagokat, ún. agglutinineket tartalmaz, amelyeket lehetnek anti-A és anti-B. Az összeférhetetlen vércsoport transfúziója életveszélyes állapotot okozhat, mivel a donor vörösvérsejtjei összetapadnak a recipiens vérplazmájában található antitestek hatására. Az egyes csoportok vérében azonban csak olyan agglutinin van a plazmában, amely nem okozza a saját vér vértesteinek összetapadását. Az A vércsoport A agglutinogént és anti-B agglutinint, a B vércsoport B agglutinogént és anti A-t agglutinint, az AB vércsoport mindkét agglutinogént tartalmazza, de nem tartalmaz agglutinint, a nullás vércsoport nem tartalmaz agglutinogént, de mindkét agglutinint (anti-A és anti-B) tartalmazza. A véresejtek csomósodása akkor következik be, amikor az A agglutinogén találkozik az anti-A agglutininnel vagy a B agglutinogén találkozik az anti-B agglutininnel.

Ugyanezen az elven működik a vércsoport-vizsgálat is, amikor egy csepp donorvér adnak egy adott vércsoport elleni antitestet tartalmazó oldathoz (anti-A vagy anti-B), és figyelik, hogy a vörösvértestek kicsapódnak-e (vérrögök képződése). Az alábbi képen egy ABO rendszer vércsoport-vizsgálat látható (ismeretlen vérminták 1-4 jelzéssel). **A kapott információk alapján válaszoljon a következő kérdésekre!**



- A/az számú minta tartalmaz AB vércsoportot
- Az ún. univerzális donor (minden vércsoportnak tud vért adni) a/az számú mintában található
- Az emberben a leggyakoribb vércsoport (A vércsoport) a/az számú mintában található

7. Olvassa el az egyes növényrészekre vonatkozó jellemzőket! **Az egyes jellemzők alatti opciók (kifejezések) közül karikázza be a rájuk jellemzőt!**

- a) A növény föld feletti részeivel kapcsolatot képező föld alatti rész. Oldatok szállítására szolgál, de raktározási, rögzítési szerepe is lehet. Lehetővé teszi a növény vegetatív szaporodását is.

Hagyma /// gumó /// gyöktörzs /// edénynyaláb

- b) Levéltelen, el nem ágazó szár. A levelek törzszájában nőnek.

Dudvaszár /// tőkocsány /// szalmaszár/// kacs

- c) Virágzat, amelyben a virágkocsányok a szár egyik pontjából sugárirányban nőnek. A virágok egy síkban, vagy gömb alakban helyezkedhetnek el.

ernyősvirágzat /// barka /// fészekvirágzat /// fürt

- d) Száraz, zárt termés, amely csak egy magot tartalmaz. Gyakran olyan részekből áll, amelyek elősegítik a szétterjedést, mint például horgok vagy pihék.

mag ///almatermés /// kaszattermés /// toktermés

8. **Jelölje meg a helyes állítást/állításokat a fotoszintézisről!**

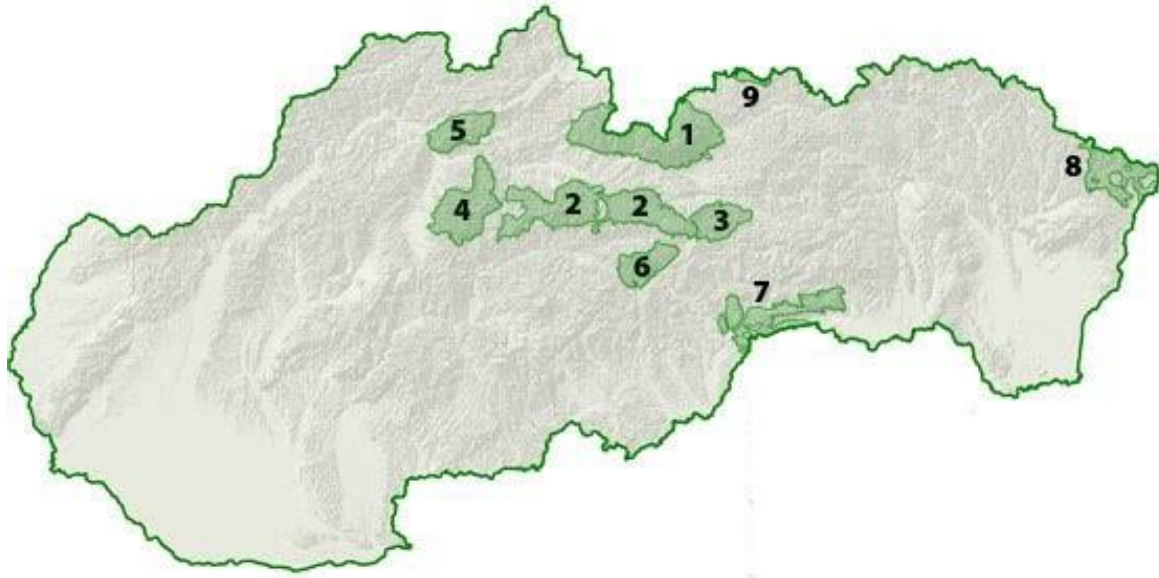
- a) a) A fotoszintetizáló növények levelei zöld színűek a vakuólumban lévő sárga és kék pigmenteknek köszönhetően.
b) b) A növények az egyedüli élőlények, amelyek fotoszintézis útján képesek energiát nyerni.
c) c) A növények a fotoszintézisből származó energiát összetettebb cukrok, például cellulóz előállítására is felhasználják, amely a növényi sejtfal fontos része.
d) d) A fotoszintézis a növény azon föld alatti részeiben is végbemehet, amelyek nincsenek kitéve látható fénynek.

9. **Karikázza be a termőtestet alkotó gombákat!**

- a) Mezei csiperke
b) Sörélesztő
c) Ecsetpenész
d) Nyírfa-szőrgomba
e) Nyári szarvasgomba

10. **Mi a neve a térképen a 4-es számmal jelölt nemzeti parknak, amelyre olyan gazdag állat- és növényvilág előfordulása jellemző, mint a szirtisas, nagy fülesbagoly,**

siketfajd, Teleki-virág, Alpesi kékfű vagy a Tátrai kanálfű? Egy értékes endemikus növény – a ciklámen – szintén előfordul.

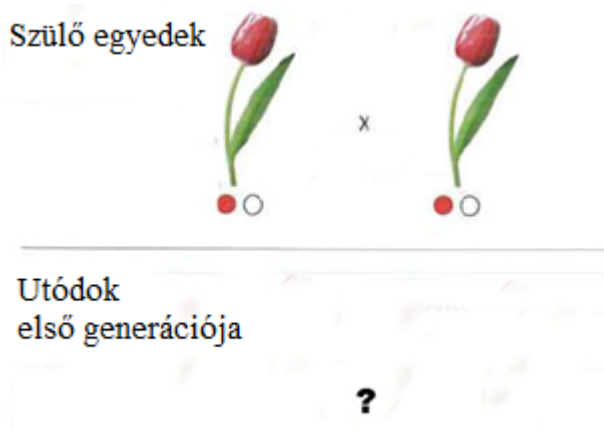


- a) Nagy-Fátra
- b) Kis-Fátra
- c) Alacsony-Tátra
- d) Murányi-fennsík

11. Növények és gombák, de egyes állatok sejtjeire is jellemző organelum. Elsődleges szerepe a víz és egyes tárolóanyagok megtartása. Növényekben és gombákban nyomást gyakorol a sejtburokra, amellyel megőrzi a sejt alakját és térfogatát. **Írja le, hogy az adott információk melyik sejt szervezkére jellemzőek!**

Helyes válasz:

12. A tulipán virágszínét két allél határozza meg, melyek között teljes dominancia van. A domináns allél a vörös pigment (a virág vörös színének) képződéséért felel, míg a recesszív allél a fehér színért, pontosabban a virág színtelenségéért felel. Azok a növények, amelyek mindkét recesszív allélt tartalmazzák, nem életképesek, mivel magjaik nem csíráznak. **Hány százalék piros virágú növényt várna két növény keresztezéséből, melyek mindketten egy recesszív és egy domináns alléllal rendelkeznek (lásd az alábbi sémát)?**



A piros virágú növények százalékos aránya az utódok első generációjában:

13. A lehetőségek közül karikázzon be egy közös tulajdonságot minden állatpár esetében!

- a) Éticsiga - ember
» mindenevő /// közvetlen fejlődés /// vér és plazma
- b) Rák - pisztráng
» zárt érrendszer /// csőidegrendszer /// külső megtermékenyítés
- c) Cserebogár - tücsök
» nimfa /// tüdőlemezek /// feromonok
- d) Kenguru - zsiráf
» 7 nyakcsigolya /// mindenevő /// Ausztrália

14. Töltse be a listából a megfelelő kifejezéseket a gerincesek keringési rendszeréről szóló szövegbe!

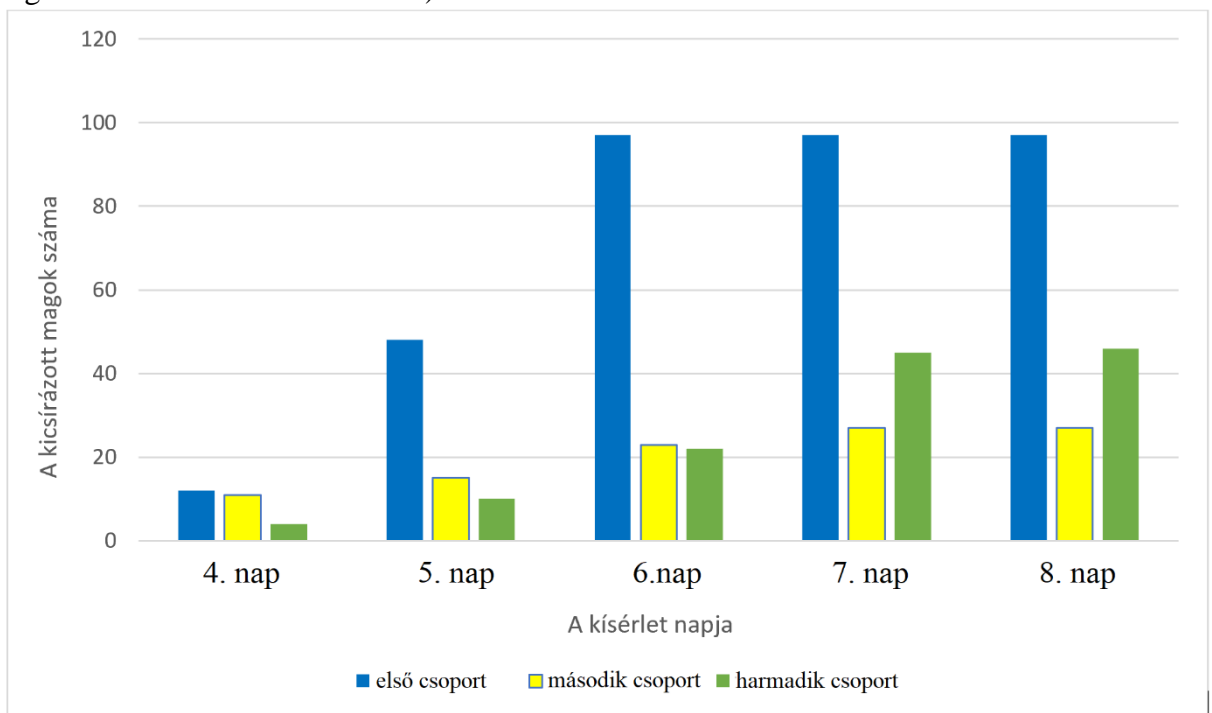
bal /// jobb /// pitvar /// kamra /// testi /// tüdő /// oxigéndús /// oxigénhiányos ///
hajszálerek /// vénák /// artériák /// zárt /// nyitott

A halak, kétéltűek és hüllők keringési rendszere Madaraknál és emlősöknél a tüdőből a szívbe vér jut a pitvarba. Ezt követően ez a vér átjut a kamrába, és onnan a rendszerén keresztül eloszlik az egész testben. A tápanyagok és salakanyagok vér és szövetek közötti cseréjét a legkisebb erek biztosítják - a/az A vénák ezt követően a szívbe juttatják a vért, amivel bezárul a keringés.

15. Az állatok viselkedése fontos életmegnyilvánulás, amely biztosítja a túlélést a változó környezeti feltételeknél. **Mi a neve az állatok viselkedésével foglalkozó tudománynak?**

Helyes válasz:

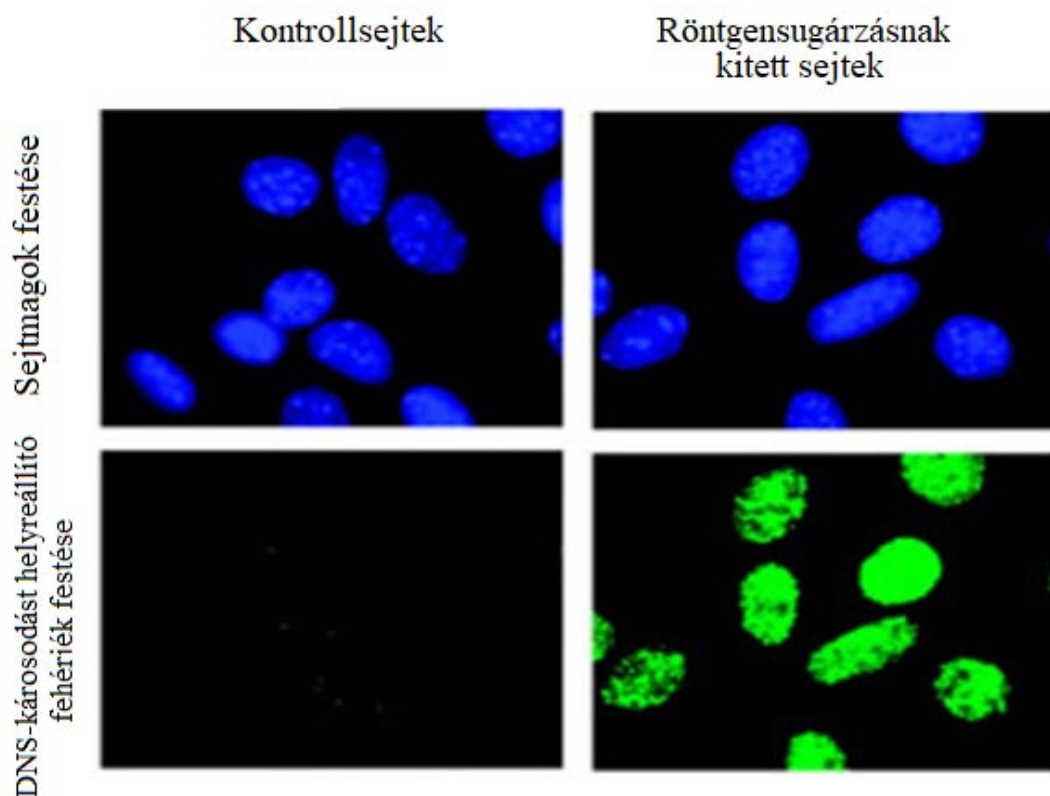
16. A szárazság az egyik olyan tényező, amely negatívan befolyásolja sokféle növény növekedését és csírázását. A kutatók ezért olyan kísérletet végeztek, amely során a babot vízhiányos körülményeknek tették ki, és figyelemmel kísérték a kicsírázott magvak számát. A magok első csoportja, amelyeket rendszeresen minden nap öntöztek, kontrollcsoportként szolgált. A második csoport szárazságnak volt kitéve, azaz a magokat rendszeresen csak a kísérlet elején (1.-3. napon) öntözték, ezután egyáltalán nem. A magok harmadik csoportját az első 3 napban csak minimálisan öntözték, a kísérlet következő napjaiban (4-8. nap) pedig egyáltalán nem öntözték, akárcsak a második csoportot. A kutatók minden csoportban 100 magot vetettek el, ezután megszámozták a kicsírázott magvak számát a 4-8. napon (a mérési eredmények a grafikonban vannak feltüntetve).



Határozza meg, mely állítás/ok helyes/ek a grafikonban szereplő adatok alapján!

- A kicsírázott magok száma nem változott a 6. és 8. nap között egyik vizsgált csoportban sem.
- A kicsírázott magok száma a 4. napon azonos volt a kontrollcsoportban és az első 3 napban csak minimálisan öntözött magok csoportjában.
- Száraz körülmények között az öntözés kezdeti csökkenése (a kísérlet első 3 napjában) a kísérlet nyolcadik napján nagyobb számú magcsírázást eredményez, összehasonlítva a rendszeresen öntözött babokkal az első 3 napban (a magok második csoportja).
- A kontrollcsoportban az összes elvetett mag kicsírázott a nyolcadik nap után.
- A szárazságnak kitétt magok csoportjaiban a magok csírázási aránya az 50%-ot sem érte el.

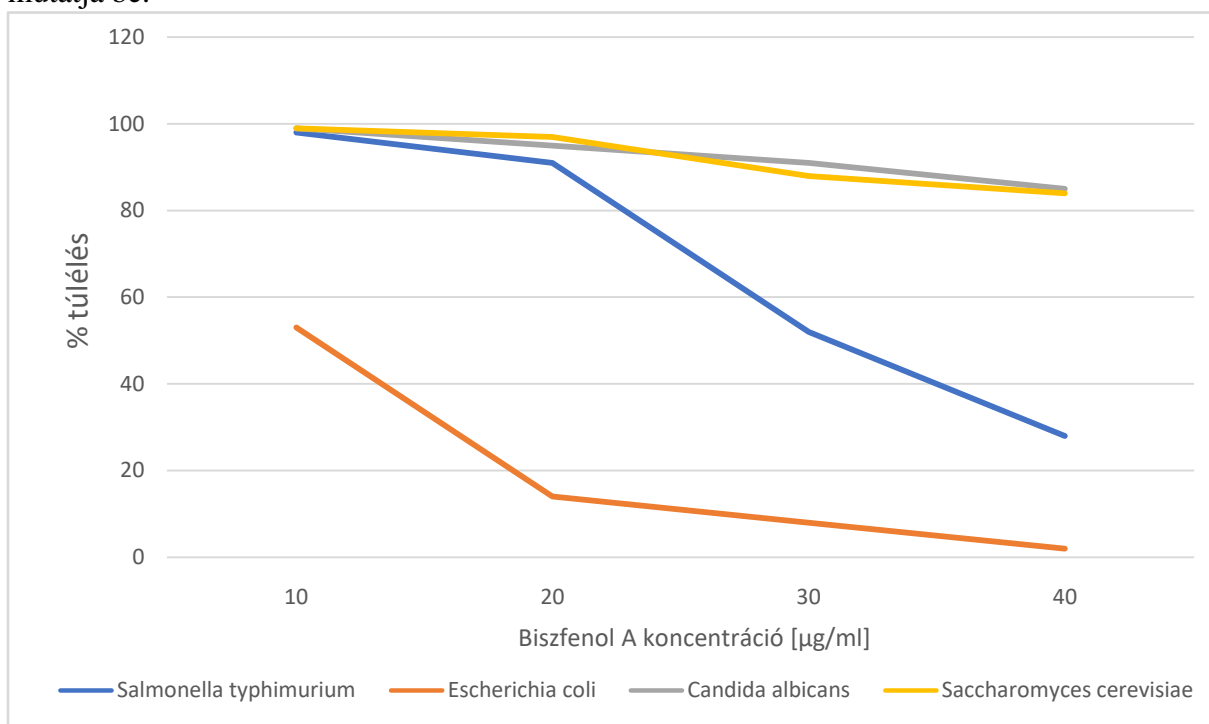
17. Bár a röntgensugárzást több évtizede használják az orvostudományban, ismert, hogy károsíthatja a sejt különböző részeit. A tudósok ezért úgy döntöttek, hogy megvizsgálják a röntgensugárzás DNS-molekulára gyakorolt hatását. Mikroszkóppal megfigyelték az emberi sejteket, amelyek röntgensugárzásnak voltak kitéve, és összehasonlították őket olyan emberi sejtekkel, amelyek nem voltak kitéve röntgensugárzásnak. A DNS-molekulák színezésére egy speciális festéket használtak, amely fluoreszcens mikroszkópban kékre színezi a sejtmagokat. A DNS-károsodás kimutatására egy másik speciális festéket használtak, amely a DNS-károsodás helyreállításában részt vevő fehérjét zöldre színezi. A fluoreszcens mikroszkóppal készített fotók az alábbi képen láthatóak.



Megfigyelései alapján határozza meg, hogy az alábbi állítások közül mely/ek helyes/ek!

- A röntgensugarak károsítják az emberi sejtek DNS-ét.
- A kontrollsejtekben szinte semmilyen, illetve semmilyen DNS-károsodás nem következik be.
- A DNS-károsodás az emberi sejtek magjain kívül lokalizálható.
- A képből következik, hogy a kísérletben észlelt DNS-károsodás már nem javítható.
- Minden sejt azonos mértékű DNS-károsodást mutatott a röntgensugárzás hatására.

18. A biszfenol A olyan anyag, amelyet a műanyagok gyártásában használnak, azok ellenállásának növeléséért. Ez az anyag egyre gyakrabban kerül a környezetbe, és ezt követően nemcsak az emberi egészségre, hanem a különféle organizmusok túlélésére is negatív hatással van. Egyes organizmusok azonban jobban ellenállnak a hatásának. A kutatók ezért úgy döntöttek, hogy figyelemmel kísérik a biszfenol A különböző koncentrációinak (10-40 $\mu\text{g/ml}$) hatását kétféle baktérium, a *Salmonella typhimurium* és az *Escherichia coli*, valamint kétféle élesztő, a *Candida albicans* és a *Saccharomyces cerevisiae* túlélésére. A grafikon kísérleti munkájuk eredményeit mutatja be.



Határozza meg, mely állítás/ok helyes/ek a grafikon alapján:

- A *Candida albicans* élesztőgomba volt a legkevésbé érzékeny a biszfenol A hatására minden koncentráció esetében.
- Az összes megfigyelt mikroorganizmus túlélése 80% alá esett a legmagasabb vizsgált biszfenol A koncentrációnál.
- A biszfenol A 10 $\mu\text{g/ml}$ koncentrációja nem csökkentette egyetlen megfigyelt mikroorganizmus túlélését sem.
- Az eukarióta sejtek jobban ellenálltak a biszfenol A hatásának, mint a prokarióta sejtek.
- Az összes megfigyelt mikroorganizmus túlélése csökkent a biszfenol A koncentrációjának növekedésével.

19. A koleszterin és az albumin számos emlős vérében természetesen megtalálható anyagok. A kutatók két újonnan felfedezett anyag (A és B jelöléssel) hatását figyelték meg az egerek vérében lévő koleszterin és albumin koncentrációjára. Külön-külön figyelték meg ezeknek a vérkomponenseknek a koncentrációját a hímeknél és a

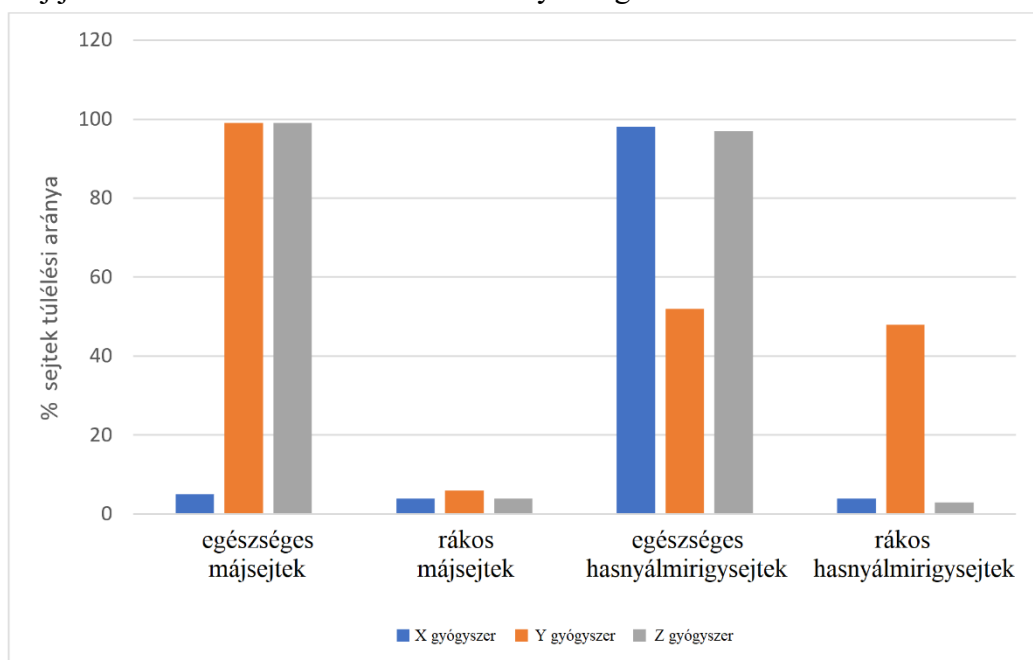
nőstényeknél, és összehasonlították azokkal az egerekkel, amelyekre egyik anyag sem hatott. Megfigyeléseik eredményeit az alábbi táblázat tartalmazza.

	koleszterin		albumin	
	nőstények	hímek	nőstények	hímek
Hatóanyag nélkül	1,28 mg/ml	1,54 mg/ml	35 mg/ml	35 mg/ml
A anyag	2,59 mg/ml	3,09 mg/ml	34 mg/ml	33 mg/ml
B anyag	1,08 mg/ml	1,11 mg/ml	22 mg/ml	48 mg/ml

A táblázat adatai alapján határozza meg, mely állítások helyesek:

- Az albumin koncentrációja a nőstény és a hím egerek vérében normál körülmények között azonos, ugyanakkor magasabb, mint a koleszterin koncentrációja.
- Az A és B anyagok azonos hatással vannak az albumin koncentrációjára az egerek vérében.
- A B anyag jobban csökkenti a koleszterin koncentrációt a hímek vérében, mint a nőstények vérében.
- Az A anyag többszörösére növeli a hím egerek vérének koleszterinkoncentrációját, mint a nőstény egerek vérében.
- Az A anyag szinte semmilyen hatással nem bír az albumin koncentrációjára, de növeli a koleszterin koncentrációját az egerek vérében.

20. A májrák és a hasnyálmirigyrák az emésztőrendszeri rákos megbetegedések leggyakoribb típusai a világ lakosságánál. Ezért a kutatók folyamatosan próbálnak olyan új anyagokat találni és létrehozni, amelyek a jövőben ezeknek a betegségeknek a kezelésének részévé válhatnak. Egy laboratóriumban a tudósok úgy döntöttek, hogy megvizsgálják három lehetséges gyógyszer (X, Y és Z) hatását a máj és a hasnyálmirigy egészséges és rákos sejtjeinek túlélésére. Kísérletük eredményeit a grafikon szemlélteti.



A grafikonban látható eredmények alapján határozza meg, mely állítások helyesek:

- a) Az X gyógyszert a jövőben a máj- és hasnyálmirigyrák kezelésében lehetne alkalmazni, mivel hatékonyan csökkenti a máj- és hasnyálmirigy ráksejtjeinek túlélését.
- b) Csak az X és Z gyógyszerek képesek egyaránt hatékonyan csökkenteni a máj és a hasnyálmirigy ráksejtjeinek túlélését.
- c) Az Y gyógyszer hasonló hatással van a máj és a hasnyálmirigy egészséges sejtjeire.
- d) Az összes vizsgált gyógyszer közül a Z gyógyszer rendelkezik a legnagyobb potenciállal a rák kezelésben, mivel csökkenti a ráksejtek túlélését, és nincs negatív hatással az egészséges sejtekre.
- e) A májtumorsejtek a legellenállóbbak a kísérletben vizsgált gyógyszerekkel szemben.

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://time.graphics/event/1809220>
6. <https://www.catalyticgenerators.com/banana-ripening>
7. <https://en.wikipedia.org/wiki/Banana>
8. <https://community.plu.edu/~bananas/environmental/home.html>
9. <https://www.najkrajsikraj.sk/>
10. Burma, S., Chen, B. P., Murphy, M., Kurimasa, A., Chen, D. J. (2001). ATM phosphorylates histone H2AX in response to DNA double-strand breaks. *Journal of Biological Chemistry*. 276(45): 42462-42467.

Autor: Mgr. Stanislav Kyzek, PhD., RNDr. Tomáš Augustín, PhD.
Recenzent: Mgr. Ľubomír Strinka
Prekladateľ: MUDr. Mgr. Dávid Végh, PhD.
Redakčná úprava: RNDr. Tomáš Augustín, PhD.
Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2023