

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

Járási forduló – C kategória

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

Gyakorlati – elméleti rész

Kedves versenyzők!

Örömmel vesszük érdeklődésüket, amelynek köszönhetően összemérhetik tudásukat a minket körülvevő világ felépítésében – a biológiában. A mai forduló három részre oszlik – egy gyakorlati részre, amely a tanult ismeretek gyakorlati felhasználását teszteli, egy elméleti részre, ahol a tananyaggal bővített ismereteiket ellenőrizzük le, illetve az alkalmazott részre, melyben olyan új ismeretekkel látjuk el Önöket, amelyeket az egyes feladatok kidolgozása során kell majd kamatoztatniuk.

Sok sikert kívánunk!

A Biológiai Olimpia csapata

GYAKORLATI RÉSZ – TÉMA: DNS IZOLÁCIÓ

A DNS-molekula a genetikai információ alapja bolygónk organizmusainak többségében. Állatokban, növényekben és gombákban elsősorban a sejtmagban található, ahol a génekben fellelhető nukleotidszekvenciák segítségével irányítja a sejt biológiai folyamatait.

A mai gyakorlati részben egy banán DNS-ét fogja izolálni. A gyakorlati részben alkalmazott módszertan hasonló a genetikai laboratóriumokban alkalmazott nukleinsavak izolálására használt módszerhez. Az extrakciós oldat segítségével el tudja választani a DNS-molekulákat a sejt többi részétől. Az ebben az oldatban lévő mosószer lehetővé teszi a sejtmembránok felbomlását, a nátrium-klorid pedig az oldatban feloldva segít eltávolítani a sejt fehérjéit. Ezt követően etanollal izolálja a DNS-t az oldat többi részétől. Sok sikert kívánunk a mai molekuláris genetikai feladathoz.

Eszközök: 2 db legalább 200 ml-es főzőpohár, 1/3 banán, nátrium-klorid (étkezési só), víz, mosószer, lehűtött etanol, tölcser vagy szűrő, géz, olló, tál, fém kanál vagy villa, sötét papír, pipetta, mérleg, mérőhenger, stopperóra

A feladat lépései:

- 1) Távolítsa el a banánhéját, majd tegye a banánt az előkészített tálba. Fémkanállal (vagy villával) pépesítse a banánt!

- 2) Készítse elő az extrakciós oldatot. Öntsön 110 ml vizet a főzőpohárba egy mérőhenger segítségével. Mérjen ki 10 g nátrium-kloridot, és öntse a főzőpohárba. Végül pipettával adjon hozzá 10 ml mosószert. Az extrakciós oldatot keverje össze, úgy, hogy a só feloldódjon!
- 3) Adja hozzá a pépesített banánt a főzőpohárban található extrakciós oldathoz, és lassan keverje össze. Hagyja állni 5 percig!
- 4) Közben vágjon egy darab gézt (ha még nincs egy előre elkészítve), amit a tölcsérbe (vagy szűrőbe) helyez. A gézt háromszor szükséges összehajtani, ezért vágjon egy elegendő nagyságú darabot, ahhoz, hogy a hajtogatott géz a tölcsér szélein túlérjen. Helyezze a tölcsért a háromszor összehajtott gézzel egy üres, tiszta főzőpohárba!
- 5) 5 percnyi hatás után lassan szűrje át a banános-extrakciós oldattal teli főzőpohár tartalmát a gézzel bélelt tölcséren keresztül. A tölcsérben maradt pépes masszát dobja ki, az izolációhoz csak a leszűrt oldatot használja!
- 6) Mérjen ki 80 ml lehűtött etanolt egy tiszta mérőhengerben (ezt a lépést közvetlenül az izoláció előtt végezze el, hogy az etanol ne melegedjen fel). Lassan öntse az etanolt a főzőpohár belső fala mentén a szűrlethez, úgy, hogy ne keveredjen. Két fázisnak kell lennie. A főzőpohárban 2 rétegnek kellene képződnie – az alsó a szűrlettel, illetve a felső az etanollal, amelyben az izolált DNS található. Hagyja állni 3 percig!
- 7) Egy kanál (vagy villa) segítségével vigye át a kicsapódott DNS-t sötét papírra, és szóljon a gyakorlat felügyelőnek, hogy ellenőrizze az izolálása eredményét!
- 8) Olvassa el és válaszoljon a következő kérdésekre!

1. Melyik jellemző írja le legjobban az izolált DNS-t?

- a) Színtelen folyadék
- b) Színtelen, golyó alakú csapadék
- c) Enyhén sárgás pépes anyag
- d) Vattára emlékeztető, fehér nyálkás csapadék

2. Az izolált DNS-en láthatjuk a DNS kettős spiráljának az egyes szálait.

- a) Igen
- b) Nem

3. Mi az oka az izoláció során a fehérjék nátrium-kloriddal történő eltávolításának?

- a) A DNS a sejtben a fehérjékkel közös komplexumot alkot, ami megnehezítené az elválasztást
- b) A fehérjék károsíthatják a DNS-t, ezért semmilyen DNS-t nem tudnánk izolálni
- c) A fehérjék eltömítenék a gézt, és a szűrés nem lenne lehetséges
- d) A nátrium-klorid növeli az oldat pH-ját, ezáltal a DNS lebontódik

4. Mi az oka az izoláció során a sejtmembránok tisztítószeres felbomlásának? (válassza ki a megfelelő választ)

- a) A mosószer csak a citoplazmatikus membránt bontja meg, mely során a DNS a kivonatba kerül
- b) A mosószer a citoplazmatikus és a nukleáris membránokat is megbontja, mely során a DNS a kivonatba kerül
- c) A mosószer megbontja a kloroplasztiszok membránját és felszabadítja az izoláláshoz szükséges klorofilt
- d) A mosószer megbontja a vakuólum membránját, mely során felszabadítja a benne található DNS-t

5. Válassza ki a helyes állítást a banán felhasznált részében található kromoszómák számáról!

- a) A sejtek feleannyi kromoszómával rendelkeznek, mint a növény vegetatív része, ugyanis ezek ivarsejtek
- b) A sejtek feleannyi kromoszómával rendelkeznek, mint a növény vegetatív része, ugyanis ezek szomatikus sejtek
- c) A sejtek azonos számú kromoszómával rendelkeznek, mint a növény vegetatív része, ugyanis ezek ivarsejtek
- d) A sejtek azonos számú kromoszómával rendelkeznek, mint a növény vegetatív része, mivel szomatikus sejtekről van szó

ELMÉLETI RÉSZ

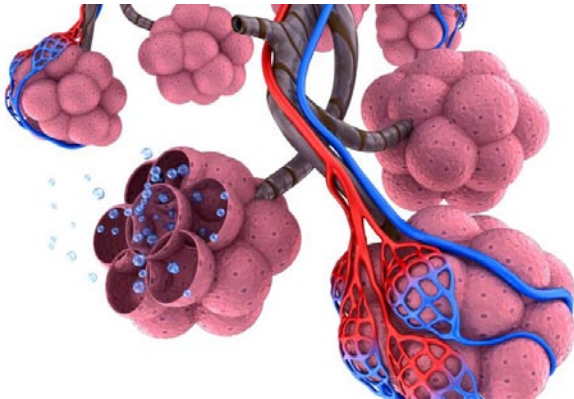
6. Jelölje be az élesztőkre érvényes jellemzők helyes kombinációját!

- a) Egysejtű szervezetek, termőtestet nem képeznek, fotoszintetikusan aktívak
- b) Többsejtű szervezetek, autotróf táplálkozás, lebontják a cukrokat
- c) Egysejtű szervezetek, termőtestet nem képeznek, szaprofita táplálkozási mód
- d) Többsejtű szervezetek, termőtestet nem alkotnak, heterotróf táplálkozási mód
- e) Egysejtű szervezetek, termőtestet alkotnak, sörkészítésben hasznosítják őket

7. A magasabb rendű növények ivaros szaporodása során megtörténik a pollenszem és a petesejt összeolvadása. A virág melyik részéből keletkezik a megtermékenyítés után a termés?

- a) Porzó
- b) Hím toboz
- c) Termő
- d) Portok

8. Az alábbi képen látható az emlősök tüdejének alapvető szerkezeti egysége – a tüdőhólyagocska (alveolus), amelyben a légzőgázok a vér és levegő közötti cseréje zajlik. Jelölje meg a helyes állítást/állításokat erről a folyamatról!



- a) Az érben, amely a tüdőhólyagocskába szállítja a vért, magasabb a szén-dioxid koncentráció, mint amely abból szállítja el
 - b) A belélegzett levegő oxigén és szén-dioxid aránya a gázcsere során nem változik
 - c) Az érben, amely a tüdőhólyagocskába szállítja a vért, alacsonyabb az oxigénkoncentráció, mint amely abból szállítja el
 - d) Ezen folyamat az ún. belső légzés
9. A sejt és a vér közötti légzőgázok cseréjének folyamata az oxigén és a szén-dioxid molekulák citoplazmatikus membránon való áthaladása révén megy végbe. Milyen fizikai folyamat biztosítja ezt a cserét?
- a) Diffúzió

- b) Ozmózis
- c) Oxidációs-redukciós reakció
- d) Az elektrokémiai potenciál kiegyenlítése

10. **Kapcsolja össze az egyes állatokat a rájuk jellemző kivételesen fejlett érzékszervekkel!**

- a) Cápa
 - b) Delfin
 - c) Harcsa
 - d) Macska
-
- i. Ízlelés
 - ii. Látás
 - iii. Hallás
 - iv. Szaglás

a) b) c) d)

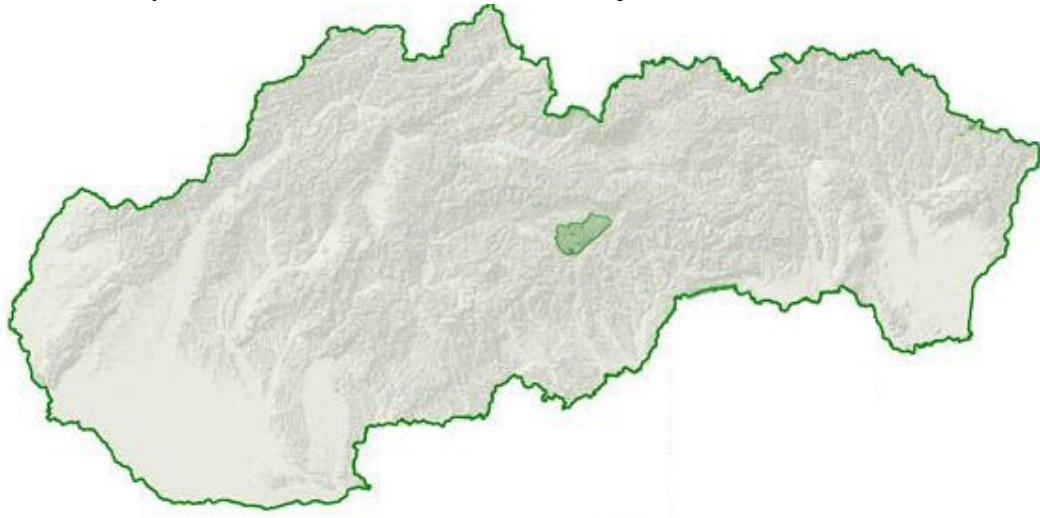
11. A szőrzet színét meghatározó allél öröklődésmódja nem teljes dominancia. A domináns allél a fekete színt kódolja, a recesszív allél pedig fehér színt. Az egyednek, mely mindkét allélt hordozza, szürke szőrszíne van. A következő ábrán egy fekete és egy szürke kutya egyedei keresztezésének diagramja látható. **Milyen színarányokat várna az első generációs utódok között?**



- a) 1:2:1 (fekete: szürke: fehér)
- b) 1:1 (fekete: fehér)
- c) 3:1 (fekete: szürke)
- d) 1:1 (fekete: szürke)
- e) Minden utód fekete lesz

12. **Mi a neve a térképen kiemelt nemzeti parknak,** amelyre jellemző az olyan gazdag állat- és növényvilág jelenléte, mint a folyami vidra, a fekete gólya, a szirti sas, a

siketfajd, alpesi lonc, a kárpáti harangrojt vagy a kereklevelű harmatfű? Ritkaságnak számít a növények között a boroszlán endemikus faja is.



- a) Kis-Fátra
- b) Murányi-fennsík
- c) Polonyinák
- d) Szlovák Paradicsom

13. A Föld fejlődésének melyik időszakában jelentek meg az első madarak?

- a) Paleozoikum (óidő)
- b) Mezozoikum (középidő)
- c) Harmadkor
- d) Negyedkor

14. Sorolja be az egyes organizmusokat az alábbi csoportokba: producens, konzumens, reducens szervezetek.

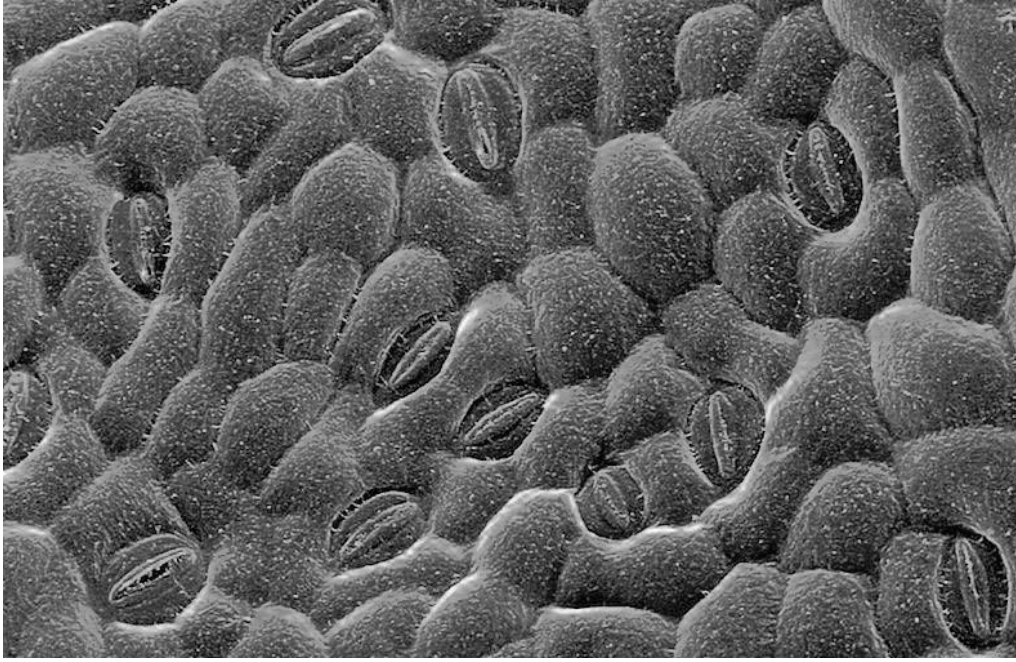
- a) Fagyöngy
- b) Penész
- c) Földigiliszta
- d) Alga
- e) Papucsállatka
- f) Gyík

PRODUCENS –

KONZUMENS –

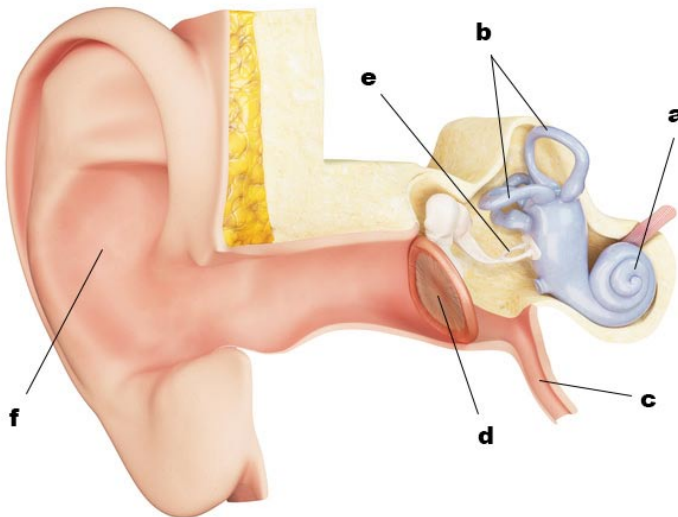
REDUCENS –

15. A következő képen egy növényi levél alsórészi bórszövetének mikroszkópos preparátuma látható. Milyen körülmények között található a képen látható levél? Jelölje meg a helyes válasz(oka)t!



- a) a növény intenzív szárazságnak van kitéve
- b) a növény sötétben van, amikor nem kell légcserét biztosítani
- c) intenzív fotoszintézis megy végbe a növény levelében
- d) a növény ideális megvilágítással, hőmérséklettel és páratartalommal rendelkezik

16. Párosítsa össze a megfelelő jellemzőket a fül egyes részeivel, melyek a képen láthatóak!



- I. Ez a legkisebb csont az emberi testben
- II. A károsodása szédüléshez és a koordináció elvesztéséhez vezet
- III. A külső környezetből érkező hangok befogását segíti elő

- IV. Részleges károsodása (például hangos zaj) bizonyos frekvenciákon halláskárosodáshoz vezethet
- V. Fertőzések esetén gyakran fordul elő annak átlyukadása, amely átmeneti vagy maradandó halláskárosodást okozhat
- VI. Lehetővé teszi a hirtelen légnyomásváltozások kiegyenlítését

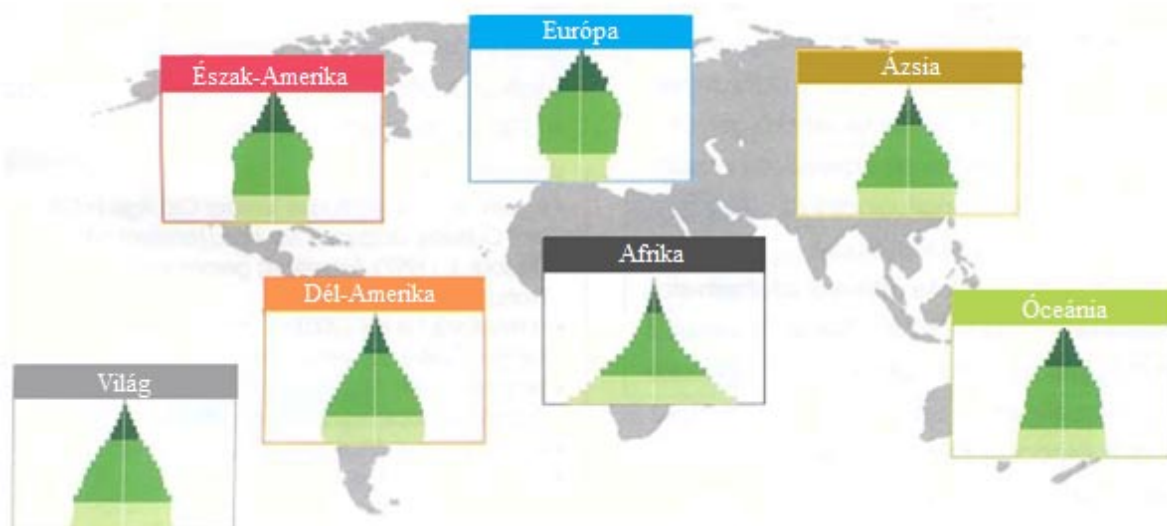
„a,, szerv:
 „b,, szerv:
 „c,, szerv:
 „d,, szerv:
 „e,, szerv:
 „f,, szerv:

17. Jelölje meg a helyes állítás(oka)t a mezőgazdasági növényekről!

- a) A sárgarépa egy sziklevéllal csírázik, ezért az egyszikű növények közé tartozik
- b) A napraforgó termése kaszattermés
- c) A búza virágzata ernyősvirágzat
- d) A kukoricának párhuzamos erezete van

ALKALMAZOTT RÉSZ

18. A korpipiramisok az egyes korcsoportok arányos eloszlását rögzítik a népességben belül. A következő képen a világ egyes részein élő emberek korpipiramisai láthatók, amelyek a legfiatalabbtól a legidősebb korosztályig mutatják a korösszetételt. **A képen látható adatok alapján jelölje meg a helyes válasz(oka)t!**

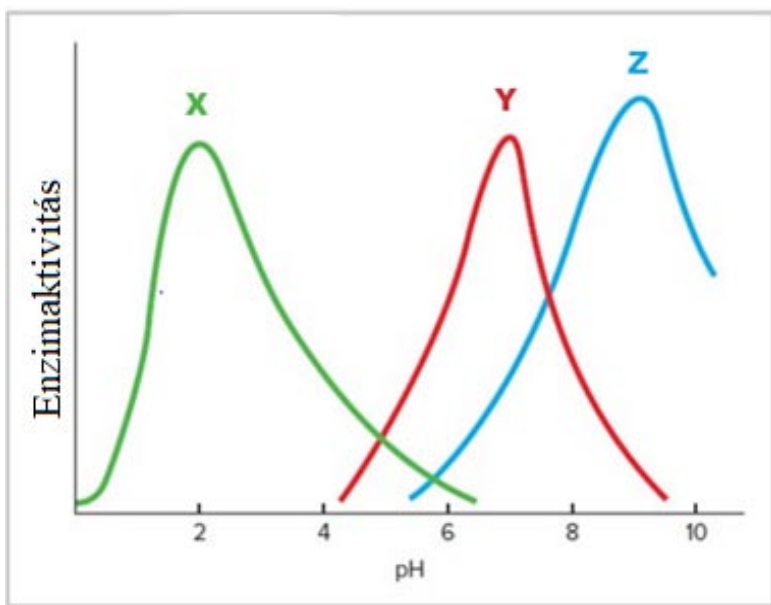


- a) Európa korpipiramisa haldokló népességet mutat (regresszív)
- b) Óceánia a stabil népesség példája
- c) Az egyetlen fejlődésben lévő (progresszív) populáció Dél-Amerika
- d) A korpipiramisok alapján Észak-Amerikában nagyobb népességnövekedés várható a jövőben, mint Dél-Amerikában
- e) Afrikában nagyobb az idősek aránya a lakosság többi részéhez viszonyítva, mint a világon

19. Az amoxicillin antibiotikumot (felszintetikus penicillin) gyakran használják a felső légúti, alsó légúti, valamint a húgyúti bakteriális fertőzéseinek kezelésére. Az amoxicillin elnyomja a baktériumok azon enzimeinek aktivitását, melyek a baktérium sejtfalának alkotóelemei előállításához szükségesek. Néha azonban előfordulhat, hogy a baktériumsejtben bakteriális enzimek - béta-laktamázok - segítségével lebontódik az amoxicillin, ami az antibiotikumokkal szembeni rezisztencia (ellenállás) kialakulásához vezet. Ezért klavulánsavat adnak az antibiotikumhoz, amely inaktiválja a béta-laktamázokat a baktériumsejtben. A klavulánsav szerkezetileg hasonló a penicillinhez, és önmagában nincs antibakteriális hatása. **Jelölje meg a helyes válasz(oka)t az amoxicillinre és a klavulánsavra vonatkozóan!**

- Az amoxicillin alkalmazása az érzékeny baktériumsejtek populációján a sejtfallal gyengülése miatt a sejt széteséséhez vezet.
- A klavulánsav a sejtpusztulást biztosító fő komponens
- A béta-laktamázok hasonlóan, mint a penicillineket, felismerik a klavulánsavat is, de amikor kölcsönhatásba lépnek klavulánsavval, inaktiválódnak
- Az amoxicillinre rezisztens fertőzésben szenvedő betegek kezelésének legjobb módja az amoxicillin adagjának megduplázása
- A klavulánsav segít elkerülni a baktériumok amoxicillinnel szembeni rezisztenciáját

20. Az emberi emésztőrendszerben található enzimek a szerves anyagok egyszerűbb komponensekre történő lebontásáért felelősek. Az emésztőrendszer egyes részeinek pH-ja eltérő, ami megfelel az egyes enzimek aktivitásának. A ptilin a nyálmirigyek által termelt enzim. Feladata a keményítő lebontása. A pepszin a gyomorban található, és biztosítja a fehérjék lebontását. A tripszint a hasnyálmirigy termeli a vékonybélbe, ahol lebontja a fehérjéket. A következő grafikon e három enzim aktivitását mutatja a környező környezet pH-jától függően. **Rendelje hozzá a megfelelő görbét az egyes enzimekhez!**



A ptilin görbéje

A pepszin görbéje

A tripszin görbéje

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.sciencefocus.com/nature/amazing-animal-super-senses/>
6. <https://www.npmuranskaplanina.sk/>
7. https://www.adc.sk/databazy/produkty/spc/augmentin-1-g-426711.html#5_1

Autor: RNDr. Tomáš Augustín, PhD.

Recenzent: Mgr. Stanislav Kyzek, PhD.

Prekladateľ: MUDr. Mgr. Dávid Végh, PhD.

Redakčná úprava: RNDr. Tomáš Augustín, PhD.

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2023