

BIOLÓGIAI OLIMPIA – 56. évfolyam – 2021/2022-es 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: NÖVÉNYBIOLÓGIA

A mai gyakorlat során a növényi test felszínét fedezzük fel. Együtt gondolkodunk el a különböző struktúrák funkciójáról. Remélem, élvezni fogják a gyakorlatot, és tanulnak valami újat és érdekeset a növényekről.

Két növénytel fogunk dolgozni – a Lúdfű és az Afrikai ibolya képeivel. A Lúdfű a káposztafélék családjába tartozó növény, és nagyon fontos a növénybiológiában. Tudósok szerte a világon termesztik laboratóriumokban.

Az Afrikai ibolya széles körben termesztett szobanövény. Biztosan sokszor látta már az iskola folyosóján. Ma nagyítóval és mikroszkóppal fogjuk megvizsgálni. Fokozatosan megismerjük növényi testének egyes részeit.

Az első szerv, amelynek felületét megvizsgáljuk, a levél. A fotoszintézis folyamata a levél belsejében megy végbe. Ez egy napenergia segítségével végbemenő folyamat. A növény szén-dioxidból és vízből cukrot és oxigént termel. A fotoszintézis a levél belső szövetében megy végbe, amit mezofilnek nevezünk. Ahhoz, hogy ez megtörténjen, gázcserének (szén-dioxid és oxigén) kell történnie a levél és a környezet között. A levél felhámának pórusai – a gázcserenyílások – rendelkeznek ezzel a funkcióval.

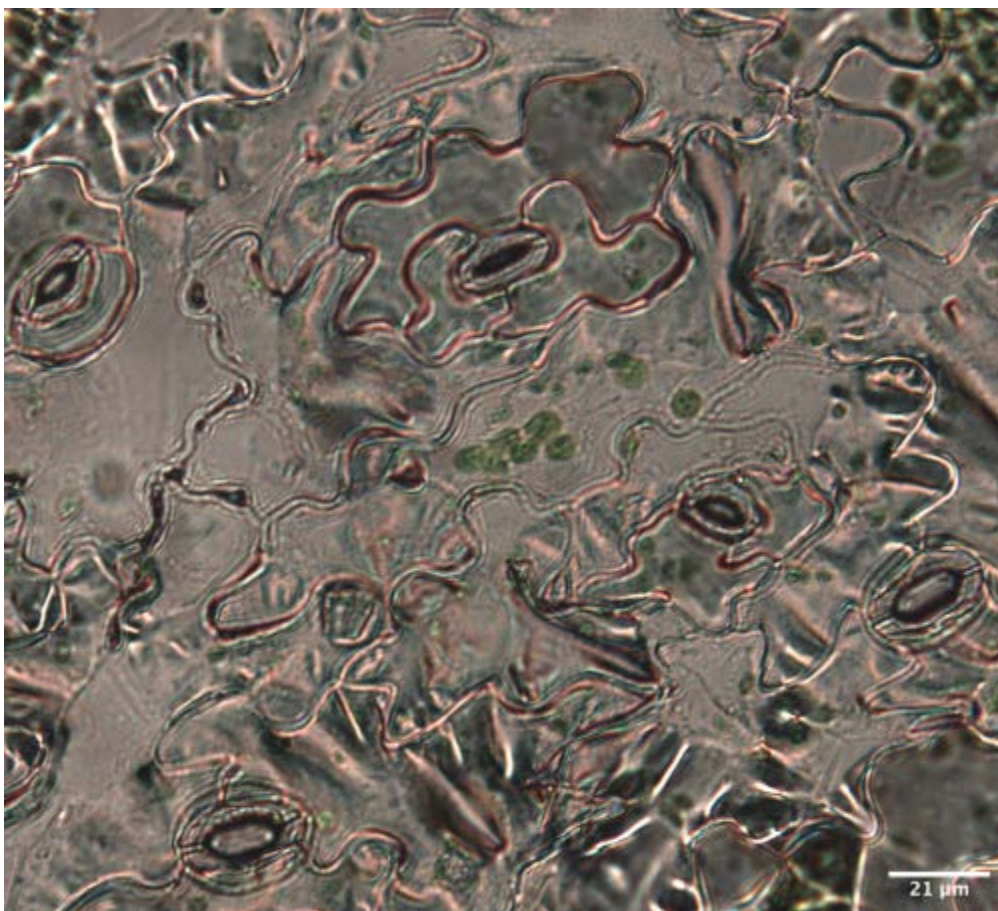
Nézze meg a gázcserenyílásokat a Lúdfű (*Arabidopsis thaliana*) modellnövény levelén a másik oldalon.

1. feladat: A levél leírásánál fontos paraméter a levélben lévő gázcserenyílások sűrűsége. A gázcserenyílásoknak jellegzetes formájuk van, két összekapcsolt vese alakú sejt alkotja őket. A képen látható levélnél számoljuk ki az adott sűrűséget. A gázcserenyílások sűrűségét az adott területre eső gázcserenyílások számának arányából számítjuk ki, és a gázcserenyílások számát kifejezzük egy mm^2 -en.

Mennyi a képen látható gázcserenyílások száma? gázcserenyílás

Mekkora a képen látható levél területe? μm^2

Számítsa ki a gázcserenyílások sűrűségét! gázcserenyílás/ mm^2



A gázcserenyílások a környezeti feltételektől függően nyílnak és záródnak. Amikor a gázcserenyílások nyitva vannak, fotoszintézis megy végbe. A víz azonban elpárolog a levélből. Számos kórokozó gomba támadja meg a növényt a gázcserenyílásokon keresztül.

2. feladat: A növényt különféle helyzeteknek tesszük ki. A szöveg alapján jelezze, hogy az adott esetben a gázcserenyílások többségét nyitott (O) vagy zárt (Z) állapotban találná.

1. A növény vízhiányban szenved.
2. A növényt sötétségből a fényre vesszük.
3. A növényt gombás kórokozó támadja meg.

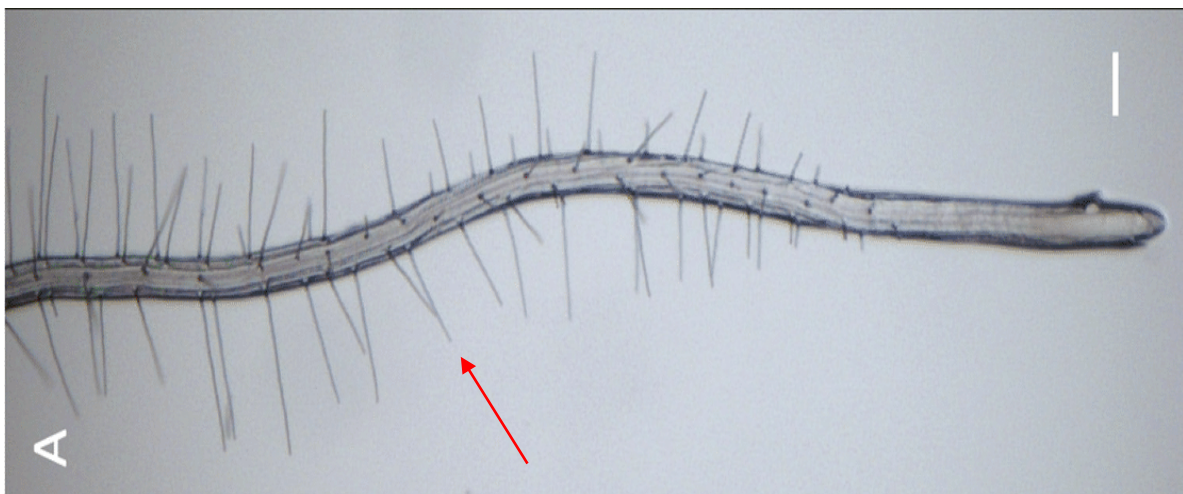
A gázcserenyílásokon kívül a levélfelületen más érdekes struktúrák is lehetnek a felhamban – ezeket hívjuk trichomáknak. Nem kell messzire mennünk – térjünk vissza például az Afrikai ibolyához. Egy Afrikai ibolyalevél van a munkaasztalán. Húzza le a levél alsó rétegét, helyezze egy csepp vízbe a tárgylemezen, és fedje le fedőlemezzel! Figyelje meg mikroszkóp alatt!

3. feladat: Rajzolja le a felhám kinövéseit – a látható trichomákat! Tüntesse fel a nagyítást is, melynél megfigyeli a képet!

4. feladat: Jelölje meg a helyes állításokat az Afrikai ibolya trichomáival kapcsolatban!

- A. Az Afrikai ibolya trichomái elágazóak.
- B. Ugyanaz a funkciójuk, mint a gázcserenyílásoknak.
- C. Közvetlenül a felhamból nőnek ki.

Első pillantásra a trichomákhoz hasonló szerkezetet találhat, ha mikroszkóp alatt megnézné a gyökérfelszínt. Vessen egy pillantást a Lúdfű gyökerének hegyére.



Bár ez a struktúra hasonlóknak tűnik, szerepe más – növeli a gyökér abszorpció területét.

5. feladat: Írja le, hogy hívják a képen látható nyíllal jelzett szerkezeteket!

.....

A szaporodás is a növényi élet része. Erre a célra a növénynek van egy speciális szerve – a virág.

6. feladat: A munkaasztalán egy Afrikai ibolya virága található. Figyelje meg, rajzolja le az egyes részeit, majd nevezze meg azokat!

Különös figyelmet fordítunk a termőre. A termő három részből áll – bibéből, bibeszálból és magházból. Érdekes struktúrájú a legmagasabban elhelyezkedő bibe. Borotvapenge segítségével bontsa ki a bibét (termő legfelső részét), helyezze vízbe egy tárgylemezre, és fedje le fedőlemezzel! Óvatosan nyomja rá a fedőlemezt, és figyelje meg mikroszkóp alatt!

7. feladat: Rajzolja le a mikroszkóp alatt megfigyelt bibe szerkezetét! Tüntesse fel a nagyítást is!

8. feladat: Miért van a bibének olyan szerkezete, amelyet megfigyelt? Jelölje be a helyes választ!

- A. A virágon keresztül segíti a tápanyagok felszívódását a növénybe.
- B. A nyúlványokon fennakadnak a pollenszemek, melyek csíráznak.
- C. Megakadályozza a kórokozók bejutását a növénybe.

ELMÉLETI RÉSZ

1. A vitaminok az étrend elengedhetetlen összetevői, és számos alapvető funkciót látnak el az emberi szervezetben. Válassza ki a lehetőségek közül, mely vitaminokra jellemzőek az alábbi állítások!

- a) Zsírban oldódó vitamin, amely a megfelelő véralvadáshoz szükséges.
- b) A kalcium, foszfor és magnézium felszívódásáért felelős a belekben. UV-sugárzás hatására szintetizálódik.
- c) Részt vesz a vörösvértestek termelésében a csontvelőben. Az ételeink közül főleg húskészítményekben, tejben és májban található meg.
- d) A hiánya ún. skorbutot okoz, amelyre jellemző a fáradtság, fogínyvérzés, fogak elvesztése és a fertőzésekre való hajlam. Ezen vitamin gazdag forrása például a csipkebogyó, a brokkoli, a paprika vagy a paradicsom.

Lehetőségek: C-vitamin, D-vitamin, K-vitamin, B12-vitamin, A-vitamin, E-vitamin

2. A testhőmérséklet emelkedése az emberi szervezet fertőzésekkel szembeni harcának egyik kísérő jelensége. Mi ennek a mechanizmusnak a jelentősége?

- a) A megemelkedett hőmérséklet növeli a fehérvérsejtek, valamint az immunrendszer egyéb összetevőinek mozgékonyágát és működését.
- b) A kórokozónak viszonylag szűk hőmérsékleti optimumuk van. A megnövekedett hőmérséklet csökkenti a túlélésüket.
- c) A megemelkedett hőmérséklet a kórokozók intenzív anyagcseréjének eredménye, mely során fokozott hőt termelnek.
- d) A hőmérséklet jelentősen megnöveli a pulzusszámot, és a szervezet jobb oxigénellátásához vezet.

3. Válassza ki az egyes életfunkciók ideális értékeit egy felnőtt személy nyugalmi állapotában!

- a) Vérnyomás 120/60 Hgmm, pulzusszám 50/perc, légzésszám 20/perc.
- b) Vérnyomás 150/100 Hgmm, pulzusszám 90/perc, légzésszám 20/perc.
- c) Vérnyomás 120/80 Hgmm, pulzusszám 70/perc, légzésszám 15/perc.
- d) Vérnyomás 120/80 Hgmm, pulzusszám 90/perc, légzésszám 15/perc.

4. Két növény – az egyik zöld, a másik fehér levelű – keresztezése után világoszöld levelű utódokat kaptunk. Ha a későbbiekben ezeket az utódokat világoszöld levelű növényekkel kereszteztük, mindig az egyedek felét világoszöld levelekkel, egy negyedét zöld, egynegyedét pedig fehér levelekkel kaptuk. Milyen típusú öröklődésről van szó?

- a) Recesszív öröklődés ivartalan szaporodásnál
- b) Teljes dominancia

- c) Nem teljes dominancia
- d) A levelek jellemzői nem genetikailag kódoltak, ezért az öröklődés elve ebben az esetben nem érvényesül

5. Jelölje be a helyes állításokat a baktériumok életfolyamatairól!

- a) A szerves anyagok bakteriális fermentációja csak oxigén hiányában megy végbe.
- b) A gumóbaktériumok képesek megkötni a nitrogént a légkörből, és így előállítani a növény számára szükséges nitrogéntartalmú anyagokat.
- c) Egyes baktériumok a napfény energiájának elnyelésével képesek szerves anyagok előállítására.
- d) Az élesztő azon baktériumok közé tartozik, amelyek szerves anyagok (főleg cukrok) lebontásával nyernek energiát.

6. Rendelje hozzá az emberi emésztőrendszer egyes részeihez annak megfelelő pH-értéket, valamint azt az enzimet, mely az adott részben bontja a szerves anyagokat!

pH 1,5-4,0 / pH 6,5-7,5 / pH 7,0-8,5
 ptialin / pepszin / tripszin

- a) Szájüreg
- b) Gyomor
- c) Patkóbél

7. Az egyes állatoknál válassza ki, hogy külső vagy belső megtermékenyítésen esnek át, és hogy fejlődésük közvetlen, közvetett tökéletlen átalakulással vagy közvetett tökéletes átalakulással!

- a) Koronás keresztespók –
- b) Kardszárnyú delfin –
- c) Májusi cserebogár –
- d) Kis tavi kagyló –

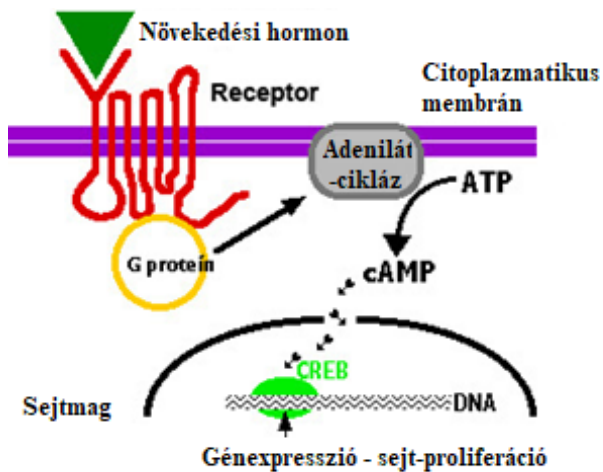
8. Az intenzív növekedés elengedhetetlen életstratégia a növények számára, különösen csírázásuk és kezdeti fejlődésük szakaszában. Az intenzív növekedést elsősorban a víz beépülése fokozza a növényi sejtekben, ami növeli azok térfogatát. Az ilyen folyamat energiatakarékos a sejt számára. Melyik sejtszervecske vesz részt leginkább ebben a mechanizmusban?

- a) Sejtmag
- b) Kloroplasztisz
- c) Mitokondrium
- d) Vakuólum
- e) Riboszómák

9. A *Penicillium* nemzetséghez tartozó gomba képes a környezetbe olyan anyagokat kiválasztani, amelyek gátolják egyes, az erre érzékeny baktériumok szaporodását, és végső soron azok pusztulásához vezetnek. Mi a neve az élőlények közötti ilyen kapcsolatnak?
- a) Mutualizmus
 - b) Komenzalizmus
 - c) Amenzalizmus
 - d) Predáció
 - e) Konkurencia
10. Válassza ki azokat a szerkezeteket/szerves molekulákat, amelyek nem fordulnak elő egyetlen vírusrészecskében sem!
- a) Proteinek
 - b) Mitokondriumok
 - c) Riboszómák
 - d) RNS
 - e) DNS
 - f) Citoplazmatikus membrán
 - g) Sejtmag
11. Válassza ki a jogilag védett növényeket!
- a) Fehér tündérrózsa
 - b) Pompás tárnics
 - c) Kikeleti hóvirág
 - d) Kárpáti sáfrány

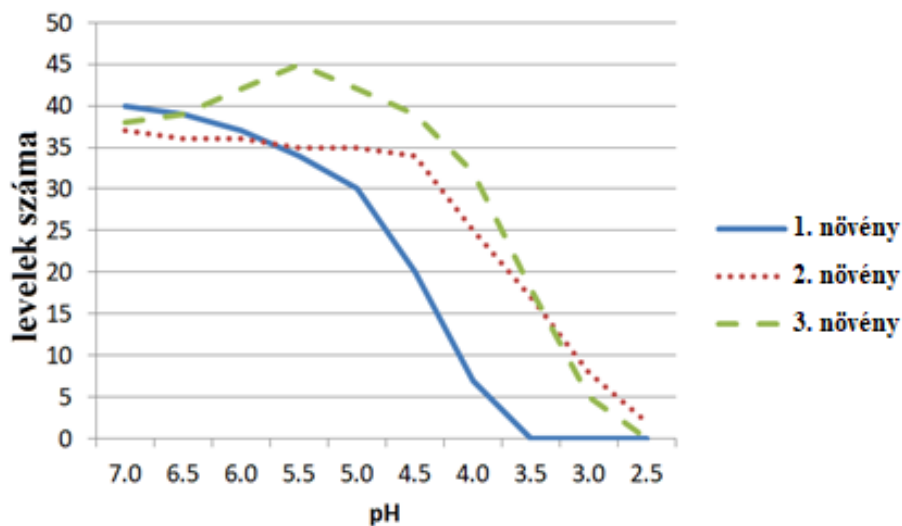
ALKALMAZOTT RÉSZ

12. A sejtosztódást gyakran befolyásolja a sejt külső környezetéből a citoplazmatikus membránon keresztül érkező jel. Az alábbi séma a sejtosztódás aktiválását mutatja be a G-protein-kapcsolt receptor által. Első lépésben a növekedési hormon a citoplazmatikus membrán receptorához kötődik, aminek következtében térbeli szerkezete megváltozik, lehetővé téve a G-protein kötődést. A kötődés G-protein aktiválódást okoz, ami így aktiválja az adenilát-cikláz enzimet, amely az ATP cAMP-vé történő átalakulását váltja ki a sejtben. A cAMP átjut a sejtmag membránján, ahol aktiválja a CREB faktort, amely beindítja a sejtosztódáshoz szükséges gének aktiválódását. A leírt mechanizmus alapján válassza ki, mely események okozzák a sejtosztódásba lépést!



- Növekedési hormon kötődése a receptorhoz
- A G-protein lebontása
- Azon enzim aktiválása, mely a cAMP-t átalakítja ATP-vé
- Az adenilát-cikláz közvetlen aktiválása
- A receptorkötő hely módosítása, amely lehetővé teszi a G-protein konstans kötődését
- CREB faktor degradációja

13. Az alábbi grafikon a savas eső (a csapadék pH-ja) hatását mutatja három különböző növény átlagos levélszámára (a növekedési optimumot tükrözve). A grafikon adatai alapján válassza ki azt a növényt (1-től 3-ig), amelyet az állítás jellemez.



- A mért értékek tartományában a legszélesebb savas esőtűrése van a
- A csapadék enyhén csökkent pH-ja a legmegfelelőbb
- Semleges pH-nál a legintenzívebb a növekedése.....

14. A kockázati arány (angolul *hazard ratio*, HR) a kezelés relatív hatása, amelyet a gyógyszeres vizsgálati csoportban a kezelés sikertelenségének és a gyógyszermentes csoportban a kezelés sikertelenségének arányában fejeznek ki (például, ha a betegség a tesztelték 20%-ánál az új

gyógyszeres vizsgálati csoportban alakul ki, és a gyógyszermentes csoportban a teszteltek 40%-ánál alakul ki a betegség, akkor a HR 0,5).

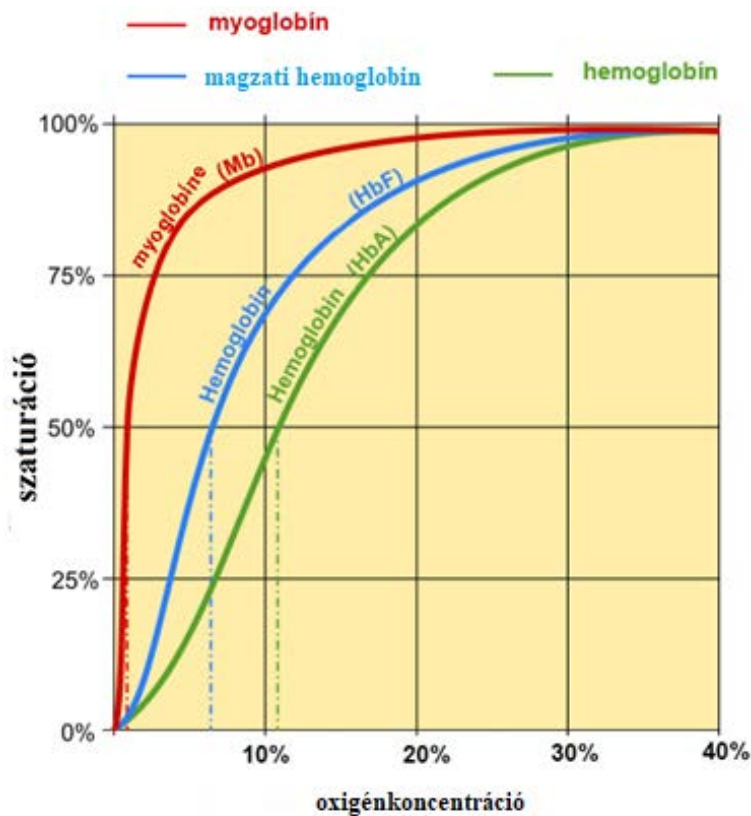
Az új X onkológiai gyógyszerre vonatkozó vizsgálatban a vizsgált gyógyszer-csoport 100 résztvevőjéből 36-an haltak meg a betegség miatt a vizsgált időszakban, míg a gyógyszermentes csoportban 100 résztvevőből 12-en. A megadott információk alapján válassza ki az összes helyes állítás kombinációját!

- a) Az új X gyógyszernél a kezelés sikertelenségének harmad esélye van a nem kezelt csoporthoz képest.
- b) Az X gyógyszer HR értéke 0,33
- c) Ha kétszer annyi résztvevőnek adnánk be a gyógyszert, akkor a kapott HR érték kétszer akkora lenne
- d) Ha a gyógyszert kórházi betegeknek adnánk be, akkor arra számíthatnánk, hogy az adott daganat következtében háromszor több beteg halna meg ($HR = 3$), így a gyógyszer nem előnyös a betegek számára.

- I. Az **a)** és **b)** állítások helyesek
- II. Az **a)**, **b)** és **c)** állítások helyesek
- III. A **b)** és **c)** állítások helyesek
- IV. Csak a **d)** állítás helyes

15. A hemoglobin és a mioglobin oxigénmegkötő fehérjék. A hemoglobin főként a vörösvértestekben található, ahol biztosítja az oxigén szállítását. A magzati hemoglobin (HbF) a méhen belüli fejlődés során szerkezetében különbözik a felnőtt hemoglobintól (HbA), ami befolyásolja az oxigénnel való kölcsönhatás képességét (affinitás). A mioglobin (Mb) az izomrostokban található, ahol oxigént biztosít az izommunka során.

A következő grafikon a hemoglobin és a mioglobin oxigéntelítettségének (molekula telítettsége) függését mutatja a levegő oxigénkoncentrációjától. Válassza ki a megfelelő válaszokat!



- A magzati hemoglobin megváltozott szerkezete növeli az oxigén iránti affinitását a felnőtt hemoglobinhoz képest, ami javítja a magzat ellátását.
- Az oxigénkoncentráció növelése csökkenti az oxigén hozzáférhetőségét a szövetekben.
- A mioglobinnak nagyobb affinitása van az oxigénhez, mint a hemoglobinnak, így képes oxigént átvenni a hemoglobintól, és így azt raktározni tudja.
- 10%-os oxigénkoncentrációnál a legtöbb molekula hemoglobin (HbA) oxigént köt.

Autor:	Mgr. Oliver Pitoňák, RNDr. Tomáš Augustín, PhD.
Recenzent:	Mgr. Stanislav Kyzek, PhD.
Prekladateľ:	MUDr. Mgr. Dávid Végh
Redakčná úprava:	RNDr. Tomáš Augustín, PhD.
Vydal:	IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2022