

01.03.2020

ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ՕԼԻՄՊԻԱԴԱ

Տևողությունը՝ 180 րոպե

1-10 հարցերում ընտրեք միայն մեկ պատասխան:

1. Կենսատեխնոլոգիայում ապատարբերակված (մասնագիտացումը կորցրած) բջիջները անվանում են կալուս: Այդ բջիջները տոտիպոտենտ են և այդ իսկ պատճառով կարող են ապահովել ամբողջական օրգանիզմի զարգացումը:

Լաբորատոր պայմաններում կալուսային բջիջների կուլտիվացիայի նպատակով բույսի օրգաններից վերցրած տարբեր հատվածներ տեղադրում են սննդային միջավայրերում, որոնք պարունակում են.

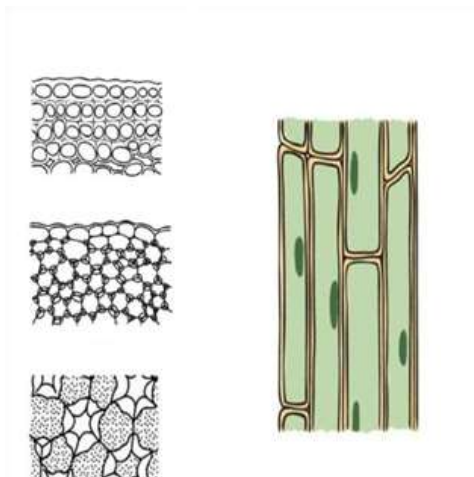
1. էթիլեն
2. արքայադեղին
3. աուքսին
4. դեֆոլիանտներ



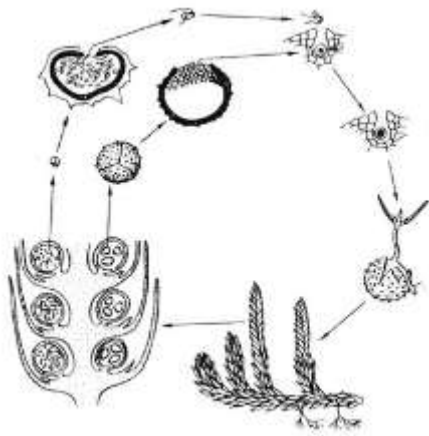
2. Բույսերը ենթարկվել են երկարատև պատմական զարգացման, որի ընթացքում ջրային պայմանները փոխարինվել են ցամաքային պայմաններով, ինչը հանգեցրել է վեգետատիվ մարմնի ակտիվ տարբերակմանը և հյուսվածքների ձևավորմանը:

Բուսական ո՞ր հյուսվածքի տարատեսակներն են պատկերված նկարում

1. մեխանիկական
2. փոխադրող
3. սաղմնային
4. ասիմիլացիոն

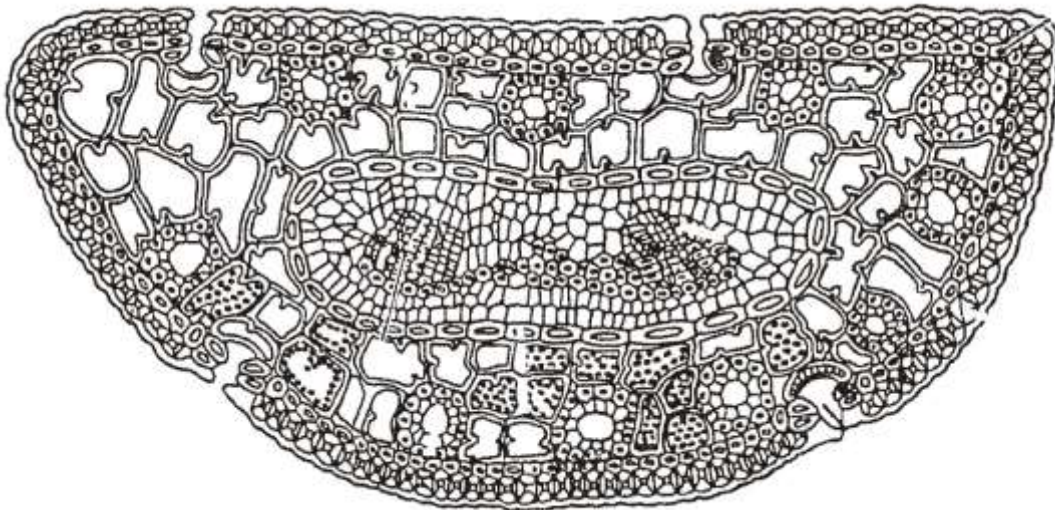


3. Ո՞ր բարձրակարգ բույսի կենսական ցիկլն է պատկերված նկարում



1. գետնամուշկ
2. ձիաձետ
3. պտեր
4. սելագինելա

4. Փշատերև բույսերը առաջացել են 370 միլիոն տարի առաջ, սակայն էվոլյուցիայի ընթացքում դրանց փշատերևները չեն ենթարկվել որևէ փոփոխության: Փշատերևների յուրահատուկ անատոմիան խթանում է մերկասերմ բույսերի հարմարվածությունը անբարենպաստ պայմաններին: Նկարում պատկերված է փշատերևի լայնակի կտրվածքը: Ո՞ր տարրերը բնորոշ չեն մերկասերմերի փշատերևին.

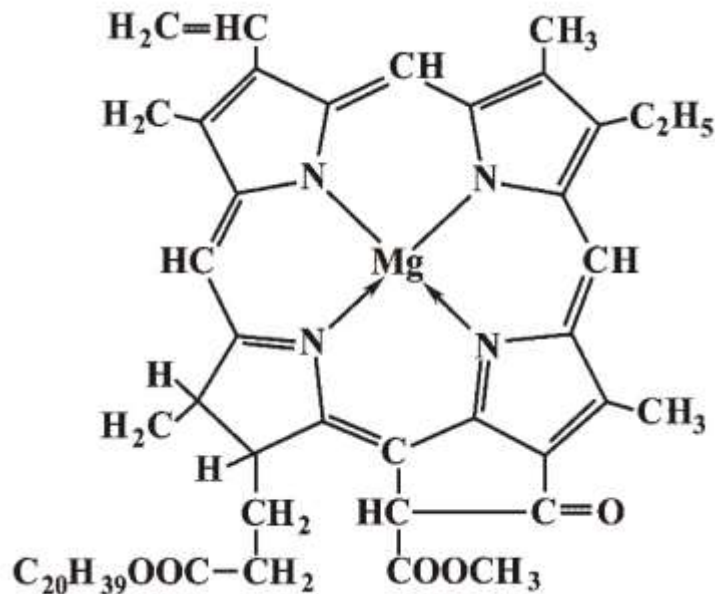


1. հիպոդերմ
2. էնդոդերմ
3. ծալքավոր պարենխիմ
4. սյունաձև հյուսվածք

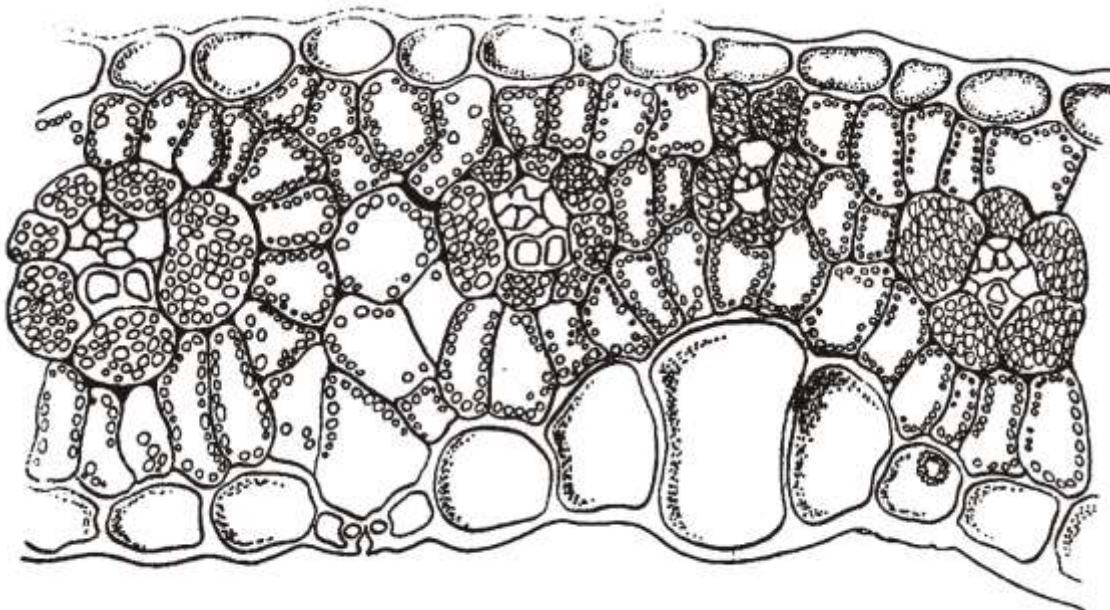
5. Ներկայումս հայտնի է ֆոտոսինթեզի երկու ուղի C_3 և C_4 : Առնվազն 20.000 տեսակի բույս ֆոտոսինթեզը իրագործում է C_4 ուղիով, որն ապահովում է օրգանական նյութի սինթեզի բարձր արդյունավետություն: Ինչո՞ւ է պայմանավորված C_4 բույսերի ֆոտոսինթեզի բարձր արդյունավետությունը.

1. ֆոսֆոգլիցերինաթթվի առաջացմամբ
2. ուժեղ ֆոտոշնչառությամբ
3. հերձանքների մեծ քանակով
4. թույլ ֆոտոշնչառությամբ և թրթնջկաքացախաթթվի ու խնձորաթթվի առաջացմամբ

6. Քլորոֆիլը տետրապիրոլների մագնեզիումական համալիր է և ունի հեմին նմանվող պորֆիրինային կառուցվածք: Քլորոֆիլի օպտիկական հատկությունները պայմանավորված են պարզ և կրկնակի կապերի փակ համակարգով և Mg-ի ատոմով: Նկարում պատկերված է քլորոֆիլ A-ի բանաձևը: Ի՞նչ տեղի կունենա, եթե քլորոֆիլի պորֆիրինային կորիզի Mg-ի ատոմը փոխարինվի Cu-ի ատոմով:

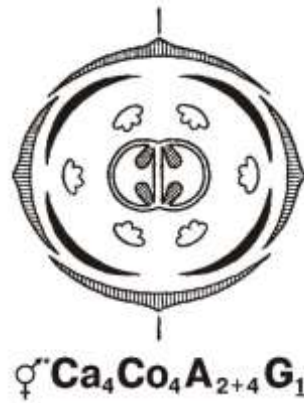


1. կառաջանա քլորոֆիլաթթվի մագնեզիումական աղ
 2. կառաջանա գորշ ֆեոֆիտին
 3. տեղի կունենա լուսաձորում
 4. տեղի կունենա էտիոլացում
7. Ի՞նչ է բնորոշ պատկերված անատոմիական կառուցվածքով տերևներ ունեցող բույսերին.



1. ֆոտոսինթեզի C₃ ուղի
2. ֆոտոսինթեզի C₄ ուղի
3. ակտիվ ֆոտոշնչառություն
4. ֆոտոսինթեզի փուլում ֆոսֆոգլիցերինաթթվի առաջացում

8. Ծածկասերմերի ո՞ր ընտանիքին են բնորոշ պատկերված ծաղկի բանաձևը և գծանկարը



1. կաղամբազգիներ
2. վարդազգիներ
3. բակլազգիներ
4. դաշտավուկազգիներ

9. Հաճախ ուժեղ քամիների և հորդառատ անձրևների հետևանքով դիտվում է հացազգի բույսերի պառկելու երևույթ, սակայն որոշ ժամանակ անց բույսերը վերականգնում են իրենց ուղղահայաց դիրքը: Հատկանշական է, որ եթե բույսերի պառկելու երևույթը կատարվում է ծաղկման և հասկակալման փուլերում, ապա բարձրանում է ցողունի միայն վերին հատվածը: Ինչո՞վ է սա բացատրվում:



1. ցողունի վերին հատվածը պահպանել է աճի ընդունակությունը
2. ցողունի վերին հատվածը օժտված է դրական գետտրոպիզմով
3. ցողունի վերին հատվածում կուտակվում է արքցիզաթթու
4. ցողունի վերին հատվածը օժտված է էպինաստիայով

10. Սերունդների հերթագայությունը առաջացել է էվոյուցիայի ընթացքում այն օրգանիզմների մոտ, որոնք ձեռք են բերել սեռական բազմացման ընդունակություն, սակայն պահպանել են նաև բազմացման ավելի պարզունակ ձևը՝ անսեռ բազմացումը: Մերկասերմերի զարգացման ցիկլը կազմված է երկու տարբեր սերունդներից՝ գամետոֆիտից և սպորոֆիտից: Կենսական ցիկլի այդ առանձնահատկության շնորհիվ փշատերևները ունեն մեծ տարածվածություն Երկրի վրա: Մերկասերմերի զարգացման ցիկլում դիտվում է հետևյալ օրինաչափությունը.

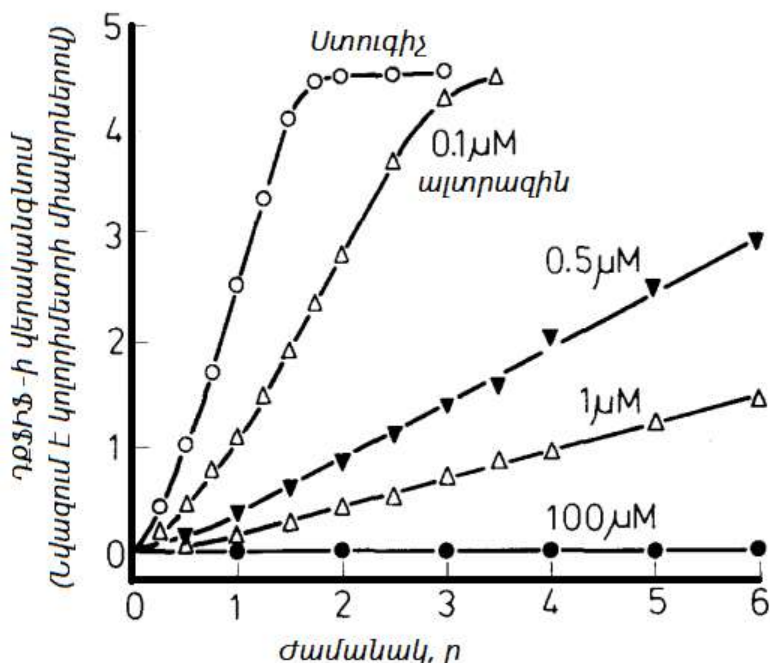


1. դիպլոիդ հավաքակազմով սպորոֆիտի գերիշխում
2. հապլոիդ հավաքակազմով սպորոֆիտի գերիշխում
3. դիպլոիդ հավաքակազմով գամետոֆիտի գերիշխում
4. հապլոիդ հավաքակազմով գամետոֆիտի գերիշխում

Այս առաջադրանքի հարցերում տրված են պնդումներ: Անհրաժեշտ է նշել, թե պնդումներից որո՞նք են ճիշտ և որո՞նք են սխալ:

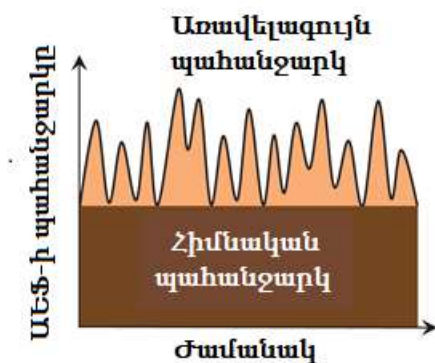
11. Ալտրազինը հերբիցիդ է, որն օգտագործվում է մոլախոտերի վերահսկողության համար: Մոլախոտերի ֆոտոսինթեզի վրա ալտրազինի տարբեր կոնցենտրացիաների ազդեցությունը ուսումնասիրել են՝ օգտագործելով Հիլի ռեակցիան: Այդ ռեակցիայի ընթացքում ԴՔՖԻՖ-ը էլեկտրոն է ընդունում երկրորդ ֆոտոհամակարգից և վերականգնվում է, ինչի արդյունքում գունազրկվում է: Նկարում պատկերված են ուսումնասիրության արդյունքները:

Նշեք՝ հետևյալ պնդումներից որո՞նք են ճիշտ և որո՞նք են սխալ:



1. Ստուգիչն, ամենայն հավանականությամբ, պահվել է մթության պայմաններում:
2. ԴՔՖԻՖ-ը ամենաարագը կվերականգնվի լույսի կանաչ ալիքի և ալտրազինի 100 μM կոնցենտրացիայի պայմաններում:
3. Ալտրազինը չի ազդի ցիկլիկ ֆոտոֆոսֆորիլացման գործընթացի վրա:
4. Ալտրազինը մոլախոտերում Կալվինի ցիկլի վրա որևէ ազդեցություն չի ունենա:

12. 1929թ Վարբուրգը ենթադրեց, որ թթվածնի առկայության պայմաններում քաղցկեղային բջիջների էներգիայի հիմնական աղբյուրը անաերոբ գլիկոլիզն է (Վարբուրգի էֆեկտ): 2017թ գիտնականների մեկ այլ խումբ՝ Էպշտեյնի գլխավորությամբ, առաջարկեց այլընտրանքային տեսություն: Ըստ այդ տեսության քաղցկեղային բջիջները օգտագործում են շնչառության անբոք ուղին ԱԵՖ-ի նվազագույն պահանջարկը բավարարելու համար, իսկ գլիկոլիզի ուղին՝ էներգիայի պահանջարկի փոփոխություններին պատասխանալու համար:



Նկ 1. Պահանջարկով պայմանավորված նյութափոխանակության մոդելի սխեմա

ԱԵՖ-ի պահանջարկը կազմված է երկու բաղադրիչից. հիմնական պահանջարկ՝ նախատեսված մակրոմոլեկուլների սինթեզի համար, և առավելագույն պահանջարկ, որը փոփոխվում է՝ մեմբրանային տրանսպորտին նպաստելու համար:

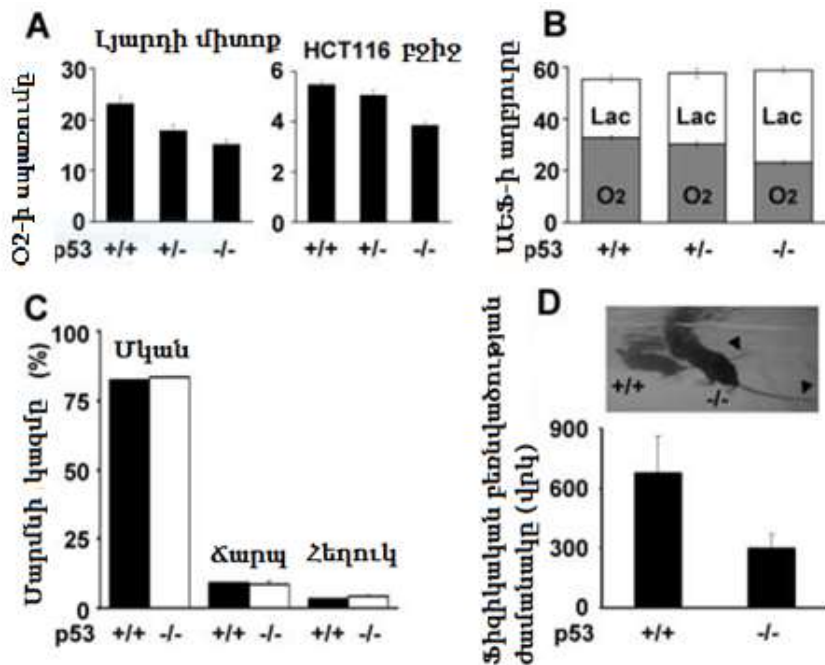
Հետևյալ պնդումներից որո՞նք են սխալ, իսկ որո՞նք են ճիշտ .

- 1) Վարբուրգի էֆեկտը հակասության մեջ է ուռուցքի սոմատիկ էվոլյուցիայի մոդելի հետ, քանի որ գլիկոլիզի ուղին այնքան արդյունավետ չէ, որքան օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման ուղին
- 2) Էներգիայի պահանջարկի արագորեն փոփոխվող միջավայրում քաղցկեղային բջիջները նախընտրում են օգտագործել գլիկոլիզի ուղին, քանի որ այն ԱԵՖ է մատակարարում ավելի մեծ արագությամբ:
- 3) Հաշվի առնելով, որ քաղցկեղային բջիջները մրցակցության մեջ են սահմանափակ ռեսուրսների համար՝ կարելի է պնդել, որ այն բջիջները, որոնք օգտագործում են երկու ուղիներն էլ, ավելի ադապտացված կլինեն:
- 4) Եթե քաղցկեղային բջիջները հիմնական նյութափոխանակությունը կատարելու համար օգտագործեն անբոք ուղին, իսկ առավելագույն պահանջարկը բավարարեն անաերոբ գլիկոլիզով, ապա ուռուցքի էվոլյուցիայի ընթացքում կընտրվեն վնասված միտոքոնդրիումներով քաղցկեղային բջիջները:

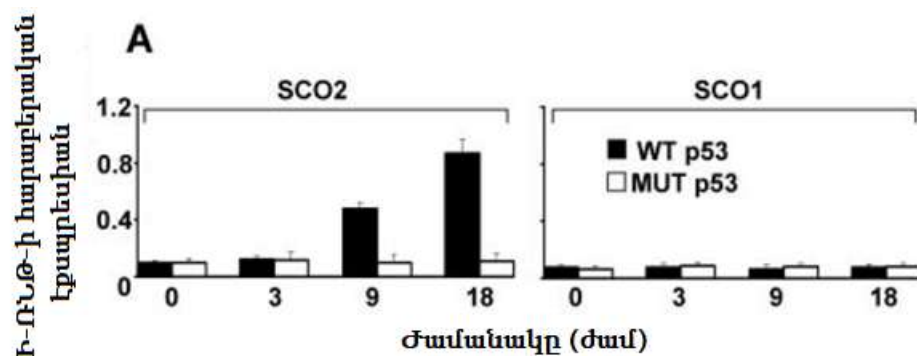
13. Քաղցկեղային բջիջներում միտոքոնդրիումների շնչառական ակտիվությունը նվազում է՝ ցիտոքրոմ c օքսիդազ (COX) համալիրի սպիտակուցային ենթամիավորների մակարդակի փոփոխություններին զուգընթաց:

Դիագրամ 1-ը ցույց է տալիս աերոբ շնչառության, գլիկոլիզի և ֆիզիկական բեռնվածությանը դիմակայելու ունակության կախվածությունը p53-ից: Աերոբ շնչառությունը որոշվել է մկան և մարդու աղիքի HCT116 քաղցկեղային բջիջների և լյարդի միտոքոնդրիումների պատրաստուկներում՝ կախված վայրի տիպի (+/+), հետերեզիգոտ(+/-) կամ հոմոզիգոտ(-/-) առանձնյակների p53 գենի քայքայումից:

Դիագրամ 2-ը ցույց է տալիս SCO1 և SCO2 (Synthesis of Cytochrome Oxydase 1 and 2), ի-ՌՆԹ-ի տրանսակտիվացիայի և սպիտակուցի մակարդակների կախվածությունը P53-ից:



Դիագրամ 1.

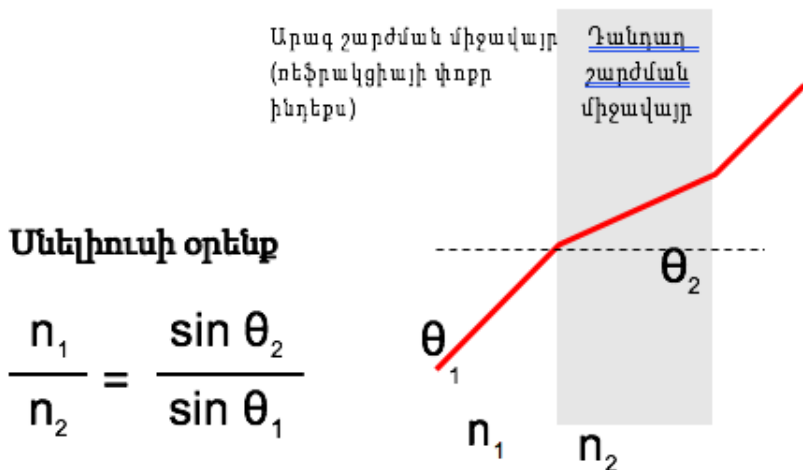


Դիագրամ 2.

Նշեք, հետևյալ պնդումներից որո՞նք են ճիշտ և որո՞նք են սխալ.

1. p53-/- մուկը ցուցաբերում է նվազած միտոքոնդրիալ շնչառություն, ինչը կարող է բերել աերոբ շնչառության ֆունկցիոնալ նվազեցմանը:
2. p53-ի ինակտիվացումը կարող է խթանել ուռուցքառաջացումը թթվածնի բջջային մատչելիության նվազման միջոցով:
3. p53-ը կարգավորում է միտոքոնդրիալ շնչառությունը SCO2-ի միջոցով. SCO1 ի-ՌՆԹ-ի էքսպրեսիան մնում է անփոփոխ՝ անկախ p53-ի էքսպրեսիայի մակարդակից:
4. Էներգիան, որն օգտագործում են քաղցկեղային բջիջները, ստացվում է առավելապես β -օքսիդացումից: Սա կոչվում է Վարբուրգի էֆեկտ:

14. Երբ լույսի ճառագայթը անկյան տակ մտնում է այլ միջավայր, նրա ուղղությունը փոխվում է: Այս երևույթը կոչվում է լույսի ռեֆրակցիա (բեկում): Ճառագայթի ուղղության փոփոխության չափը կարելի է հաշվել Սնելիուսի օրենքով, որտեղ “n”-ը ռեֆրակցիայի ինդեքսն է:



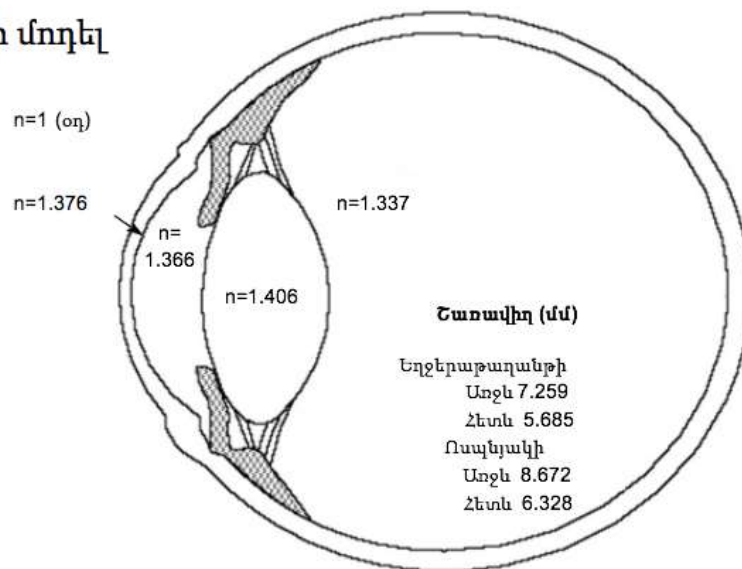
Այս երևույթի վրա է հիմնված նաև ոսպնյակներում ճառագայթների համամիտումը և տարամիտումը: Ոսպնյակի խոշորացումը կարելի է հաշվարկել հետևյալ բանաձևով.

$$D=(n1-n2)/r$$

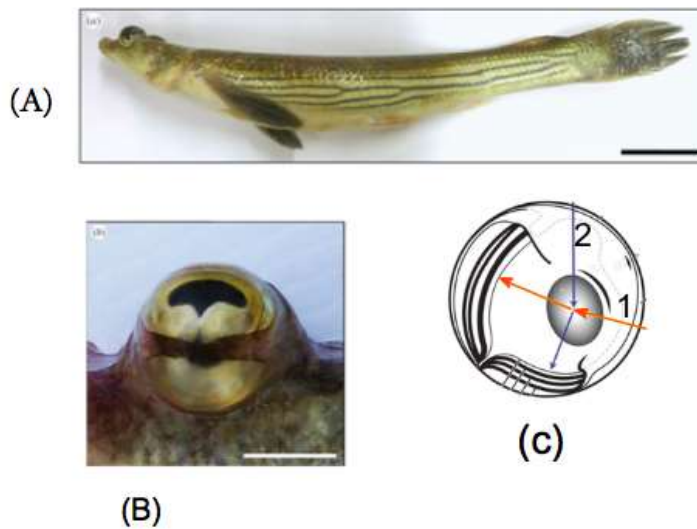
Ոսպնյակի օպտիկական խոշորացումը արտահայտում է համամիտման կամ տարամիտման աստիճանը.

(D: ոսպնյակի խոշորացումը, r: կորության շառավիղը)

Աչքի մոդել



Ստորև բերված նկարը ցույց է տալիս Anableps sp (Չորսաչքանիների) աչքի կառուցվածքը: Anableps sp կարող են տեսնել և՛ ջրային, և՛ ցամաքային միջավայրերում գտնվող առարկաները:

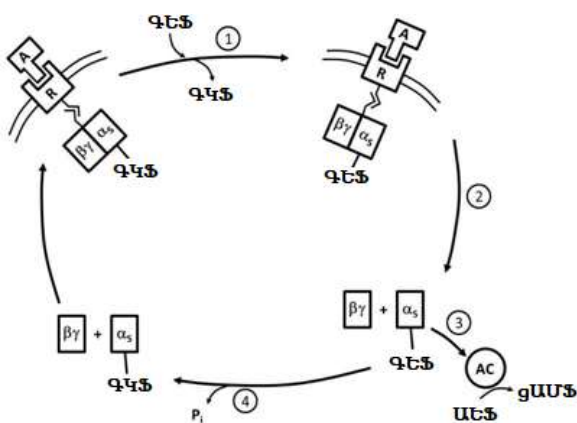


A) *Anableps* sp. B) *Anableps* sp.-ի աչքը C) *Anableps* sp.-ի աչքի սխեմատիկ կառուցվածքը

Նշեք՝ հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե՞ սխալ.

1. Ոսպնյակի ռեֆրակցիայի ինդեքսը ամենամեծն է
2. Ռեֆրակցիան ամենամեծը ոսպնյակում է:
3. Լույսի ճառագայթը ավելի կտարամիտվի անցնելով ջրային հեղուկով, քան եղջերաթաղանթով:
4. Դիտարկելով *Anableps* ձկան աչքերի ոսպնյակների տարբեր տրամագծերը՝ կարելի է եզրակացնել, որ լույսի ճառագայթներ 1 և 2-ը գալիս են համապատասխանաբար ցամաքային և ջրային տարածություններից:

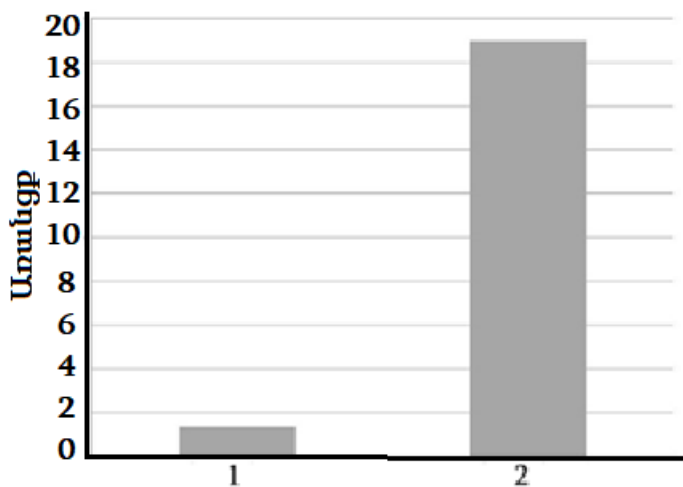
15. G-սպիտակուցին միացած ռեցեպտորները (GPCRs) փոխազդում են G սպիտակուցների հետ, որոնք դրա արդյունքում ազդում են բջիջների գործառույթների վրա երկրորդային մեսենջերների միջոցով: Ցիկլիկ ԱՄՖ-ը (gԱՄՖ, cAMP), որն առաջանում է ադենիլատցիկլազի կողմից, վերահսկում է բջջային գործառույթները պրոտեինկինազների ակտիվացման միջոցով: GPCRs-ները կարող են կամ ակտիվացնել, կամ արգելակել ադենիլատցիկլազին՝ Օր G սպիտակուցների, համապատասխանաբար Gs-ի և Gi-ի միջնորդությամբ: Gs-ը և Gi-ն միմյանցից տարբերվում են α - ենթամիավորով, որը կապում և հիդրոլիզում է ԳԵՖ-ը: Gs-ի սպիտակուցային ցիկլը պատկերված է ստորև.



Նկար 1.

Լաբորատորիան աշխատում է GPCR-ի վերջերս հայտնաբերված զույգի՝ GPCR-A- ի և GPCR-B-ի վրա: Յուրաքանչյուրը կապում է միևնույն փոքր լիգանդը՝ նույն խնամակցությամբ, սակայն ակտիվացնում է տարբեր G-սպիտակուցներ, որոնք ազդում են ադենիլատցիկլազի վրա: GPCR-A-ն, ակտիվանալով, ակտիվացնում է ադենիլատցիկլազին, իսկ GPCR-B-ն առաջ է բերում ադենիլատցիկլազի ակտիվության անկում: Լաբորատորիան ունի բջջային գիծ, որն արտադրում է GPCR-A, GPCR-B, համապատասխան G-սպիտակուցները և ադենիլատցիկլազ: Գոյություն ունի ադենիլատցիկլազի բազային մակարդակ, որն ապահովում է gԱՄՖ-ի բազային քանակություն:

Լաբորատորիայի աշխատակիցը, որն ուսումնասիրում էր պաթոգեն բակտերիան, հայտնաբերել է, որ այն արտադրում է տոքսին, որը խաթարում է վերոնշյալ ազդանշանային ուղին: Որոշելու համար, թե ինչպե՞ս է այս տոքսինն ազդում, նա ուսումնասիրել է gԱՄՖ-ի քանակությունը չմշակված եւ տոքսինով մշակված բջիջներում (ընկալիչների բնական լիգանդ չէր ավելացվել փորձերից ոչ մեկում):



Նկար 2. Առանցք = gԱՄՖ-ի կոնցենտրացիան (պմոլ / մլ), 1 = տոքսին-բացասական, 2 = տոքսին-դրական:

Նշեք, արդյո՞ք հետևյալ մուտացիաներից յուրաքանչյուրը բարձրացնում է (A), չի փոխում (B), թե՞ իջեցնում է (C) gԱՄՖ-ի ներբջջային մակարդակները լիգանդ ավելացնելիս՝ տոքսինի բացակայության դեպքում: Հիշեք, որ GPCR-A- ն և GPCR-B- ն միևնույն լիգանդն են կապում:

Հարց 15.1 GPCR-A- ի մուտացիա, որը կանխում է G սպիտակուցի ակտիվացումը

Հարց 15.2 GPCR-B-ի մուտացիա, որը կանխում է G սպիտակուցի ակտիվացումը

Հարց 15.3 Gs-ի մուտացիա, որը խաթարում է կապված ԳԿՖ-ի անջատումը

Հարց 15.4 Gi մուտացիա, որը խաթարում է կապված ԳԿՖ-ի անջատումը

Հարց 15.5 Gs-ի մուտացիա, որը խանգարում է ԳԵՖ-ի հիդրոլիզին

Հարց 15.6 Gi-ի մուտացիա, որը խանգարում է ԳԵՖ-ի հիդրոլիզին

Որո՞նք է/են այն մեխանիզմի **հնարավոր** բացատրություն(ներ)ը, որով 3-րդ պարբերության մեջ նշված տոքսինն ազդում է ադենիլատցիկլազի ակտիվության վրա: Նշեք հետևյալ պնդումներից յուրաքանչյուրը ճի՞շտ է, թե՞ սխալ:

Հարց 15.7 Տոքսինն արգելակում է Gi- ի ակտիվացումը ի պատասխան ընկալիչի խթանման:

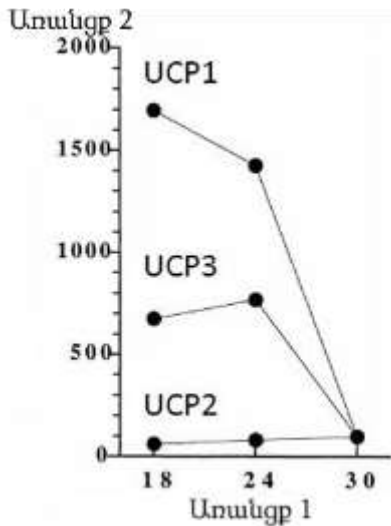
Հարց 15.8 Տոքսինն արգելակում է ԳԵՖ-ի հիդրոլիզը Gs-ում:

Հարց 15.9 Տոքսինը նմանակում է ԳԵՖ-ին և բերում է բոլոր G սպիտակուցների ակտիվացմանը:

Հարց 15.10 Տոքսինը հանդիսանում է GPCR-A ընկալիչի արգելակիչ:

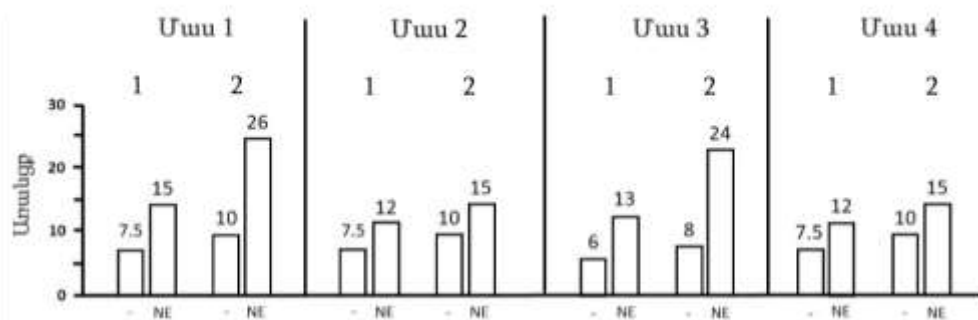
Հարց 15.11 Տոքսինը հանդիսանում է GPCR-B ընկալիչի խթանիչ:

16. Չփոփոխվող ջերմագոյացումը ջերմագոյացման Δ -ն է, որը միջնորդվում է նորէպինեֆրինի ազդեցությամբ գորշ ճարպի միտոքոնդրիումների փեղեքող կանալային սպիտակուցների (UCP) ակտիվացումով: UCP-ն մեծացնում է H^+ թափանցելիությունը ներքին միտոքոնդրիալ թաղանթով՝ միտոքոնդրիումային H^+ գրադիենտը փոքրացնելու և սուբստրատի օքսիդացման էներգիայի վերածելու համար: Այս գործընթացի համար պատասխանատու UCP ընտանիքի անդամ(ներ)ին որոշելու համար իրականացրել է երկու փորձ:



Նկ. 1. համեմատում է ցածր ջերմաստիճանին (չեզոք 30°C-ից մինչև 18°C հարաբերական ցածր ջերմաստիճան) մկների հարմարվելու (ակլիմատիզացիայի) հարաբերական հետևանքները գորշ ճարպում (BAT) փեղեքող սպիտակուցների ընտանիքի տարբեր անդամների ի-ՌՆԹ-ի մակարդակներում:

Նկար 1: Առանցք 1 = Ակլիմատիզացիայի ջերմաստիճանը ($^{\circ}\text{C}$): Առանցք 2 = %-ը 30°C մակարդակում Հետևյալ փորձերի արդյունքում ստացվել են տրանսգեն մկների երեք զծեր, որոնք կրում են UCP1-ի կամ UCP3-ի նոկաուտ մուտացիաներ, իսկ մյուսը կրում էր միաժամանակ UCP1, և UCP3 մուտացիաներ: Այնուհետև չափվել է նյութափոխանակության մակարդակը տաք (30°C) և սառը միջավայրերին (18°C) հարմարվածության պայմաններում: Յուրաքանչյուր դեպքում, բացի հիմնական նյութափոխանակության մակարդակից, չափվել է նաև նյութափոխանակության մակարդակը նորէպինեֆրին ներարկելուց հետո:



Նկար 2: Առանցք = նյութափոխանակության մակարդակը ($\text{ml } O_2 \cdot \text{րոպե}^{-1} \cdot \text{կգ}^{-1}$): Մաս 1 = Նորմալ մկները: Մաս 2 = UCP1-նոկաուտ մկներ: Մաս 3 = UCP3-նոկաուտ մկները: Մաս 4 = UCP3-UCP1-կրկնակի նոկաուտ մկները: 1 = Տաքին հարմարված մկներ: 2 = Ցրտին հարմարված մկներ:

Հարց 16.1 Գնահատեք նյութափոխանակության մակարդակի բարձրացումը՝ պայմանավորված UCP1-կախյալ ջերմառաջացումով՝ ցրտին հարմարված մկներին նորէպինեֆրինով խթանելուց հետո ($\text{ml } O_2 \cdot \text{րոպե}^{-1} \cdot \text{կգ}^{-1}$ միավորներով):

Հարց 16.2 Հաշվարկեք ցրտին հարմարված, 25 գրամ քաշ ունեցող մկնիկում O_2 սպառման ուժեղացումը, որը հանդիսանում է նորէպինեֆրինով խթանման արդյունք, սակայն չի բացատրվում UPC1 կամ UPC3 ակտիվությամբ (մլ O_2 րոպե⁻¹ միավորներով):

Նշեք հետևյալ պնդումներից յուրաքանչյուրը ճիշտ է, թե՞ սխալ:

Հարց 16.3 UCP1 ակտիվորեն մղում է H^+ իոնները ներքին միտոքոնդրիալ թաղանթի միջով:

Հարց 16.4 Այս փորձից ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ UCP1-ը ամենակարևոր UCP-ն է չփոփոխվող ջերմագոյացման համար՝ ի պատասխան ցրտին: 2,4-Դինիտրոֆենոլը (DNP) պատմականորեն օգտագործվում է որպես քաշի կորուստ առաջացնող դեղամիջոց: DNP-ն թույլ է տալիս պրոտոններին՝ արտահոսել միտոքոնդրիումի ներքին թաղանթով, որը ԱԵՖ ի արտադրությունն ավելի քիչ արդյունավետ է դարձնում:

Նշեք հետևյալ պնդումներից յուրաքանչյուրը ճիշտ է, թե՞ սխալ:

Հարց 16.5 Դինիտրոֆենոլ ընդունող հիվանդները ենթարկվում են գերսառեցման, քանի որ նրանց բջիջներն ունակ չեն էներգիա արտադրել:

Հարց 16.6 Այն հիվանդները, որոնց մոտ առկա է դինիտրոֆենոլի չափաքանակի թեթև գերազանցում, կարող են բուժվել գլյուկոզի ներմուծումով:

Հարց 16.7 Միտոքոնդրիումային փեղեքումը կենդանիների մոտ տեղի է ունենում որոշակի ֆիզիոլոգիական պայմաններում:

Հարց 16.8 Դինիտրոֆենոլը նվազեցնում է բջիջների կողմից թթվածնի օգտագործումը:

Հարց 16.9 Դինիտրոֆենոլը բարձրացնում է pH-ը միտոքոնդրիումի միջթաղանթային տարածության մեջ:

17. Դուք ուսումնասիրում եք սպիտակուց կոդավորող ԴՆԹ-ի փոքր տեղամաս, որի հաջորդականությունը բերված է ստորև: Հաջորդականությունը բերված է տրանսկրիպցիայի 5' START դիրքից դեպի 3' STOP դիրքը: Այս մասը պատասխանատու է երկու տարբեր պոլիպեպտիդների կոդավորման համար: Գոյություն ունի կարճ ինտրոնային հաջորդականություն, որը ցուցադրվում է այստեղ թավ տառերով (BOLD):

5. 10. 15. 20. 25. 30. 35. 40. 45. 50. 55.
5' -CTACGTACTATGTATTCC**GATCT**ATACTCGATCTAGTCGCATTCCGATAAGATCGTAC- 3'
3' -GATGCATGATACATAAGG**CTAGATAT**GAGCTAGATCAGCGTAAGGCTATTCTAGCATG- 5'

Հարց 17.1 Քանի նուկլեոտիդ երկարություն կարող է ունենալ այս գենի վրա ձևավորված վերջնական մշակված ի-ՌՆԹ-ն (առանց 5'-cap և 3'- polyA մասերի):

Հարց 17.2 Նշեք՝ ո՞ր շղթան է օգտագործվում որպես մատրից տրանսկրիպցիայի ժամանակ ամենակարճ պոլիպեպտիդի համար՝ 5'-3' շղթա՞ն, թե՞ 3'-5'-ը (կարդացեք ձախից → աջ ուղղությամբ):

Հարց 17.3 Ո՞րն է ամինաթթուների քանակության հարաբերությունը ավելի երկար/կարճ պոլիպեպտիդներում (ներառյալ START կոդոնով ներդրված ամինաթթուն): Տվեք ձեր պատասխանը՝ ստորակետից հետո երկրորդ թվի ճշտությամբ:

Հարց 17.4 Ո՞րն է ավելի կարճ պոլիպեպտիդի երրորդ ամինաթթուն, եթե մեթիոնինը համարվում է առաջինը: Գրեք այդ ամինաթթվի մեկ տառանի կոդը՝ հիմնվելով Ձեր հարցաթերթիկի հավելվածում բերված գենետիկական կոդի աղյուսակի տվյալների վրա:

Հարց 17.5 Ենթադրենք, որ C-G հիմքերի զույգը, որն ընդգծված է վերը նշված հաջորդականության մեջ, փոխարինվել է A-T զույգով՝ առաջացնելով այս գենի մուտացիա: Նշեք՝ ինչպիսի մուտացիա այն կլինի կարճ պոլիպեպտիդի համար:

- A. ընթերցման շրջանակի տեղաշարժի մուտացիա (a frameshift mutation).
- B. անիմաստ մուտացիա (a nonsense mutation)
- C. լուռ մուտացիա (a silent mutation)
- D. թյուրիմաստ մուտացիա (a missense mutation)

18. Մանրէաբան-լաբորանտն ուսումնասիրում էր *Thermus szegediensis* մանրէն, որը հայտնաբերվել է վերջերս Սեզեդի (Հունգարիա) ջերմային աղբյուրներից մեկում: Փորձերի մի շարքում նա առաջին հերթին աճեցրել է *T. szegediensis*-ը տարբեր պայմաններում՝ փորձարկելու նրանց սնման պահանջները: Աճեցման պայմանները և ստացված արդյունքները բերված են ստորև աղյուսակում:

| Պայմաններ | Փորձ 1 | Փորձ2 | Փորձ 3 | Փորձ 4 |
|-----------------|--------|-------|--------|--------|
| Լույսը | + | + | - | - |
| թթվածին | + | + | + | + |
| ազոտ | + | + | + | + |
| ֆոսֆոր | + | + | + | + |
| տաք ջրի աղեր | + | + | + | + |
| գլյուկոզ | + | - | + | - |
| միկրոէլեմենտներ | + | + | + | + |
| Աճը | այո | այո | այո | այո |

Աղյուսակ 1

Լաբորանտը առավել հետաքրքրված էր *T. szegediensis*-ից հայտնաբերելու այն գենը, որը կարևոր է, որպեսզի մանրէն գոյատևի (վերապրի) բարձր ջերմաստիճաններում: Նա մեկուսացրեց 6 մուտանտներ (M1-M6): Այնուհետև նա կատարեց լրացուցիչ կոմպլեմենտարության թեստ յուրաքանչյուր զույգի համար («+» նշանակում է աճում է, «-» նշանակում է չի աճում)՝ ցույց տալու համար, թե ինչպես են նրանք աճում բարձր ջերմաստիճանում ($T=56^{\circ}\text{C}$):

| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | WT |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| M1 | - | - | + | - | + | + | + |
| M2 | | - | - | - | - | - | - |
| M3 | | | - | + | - | - | + |
| M4 | | | | - | + | + | + |
| M5 | | | | | - | - | + |
| M6 | | | | | | - | + |
| WT | | | | | | | + |

Աղյուսակ 2

Հարց 18.1 Հետևյալներից ո՞րն է առավելագույնս նկարագրում *T. szegediensis*-ին:

- A. Ֆոտոսվտոտրոֆ է
- B. Քեմոսվտոտրոֆ է
- C. Ֆոտոհետերոտրոֆ է
- D. Քեմոհետերոտրոֆ է

Հարց 18.2 Հետևյալներից ո՞րն է *T.szegediensis*-ը, ամենայն հավանականությամբ, օգտագործում որպես էներգիայի աղբյուր՝ բարդ օրգանական միացություններ սինթեզելու համար:

- A. SO_2^-
- B. Li_2S
- C. H_2S
- D. NO_3^-
- E. H_2O
- F. Քլորոֆիլ
- G. կաթնաթթու

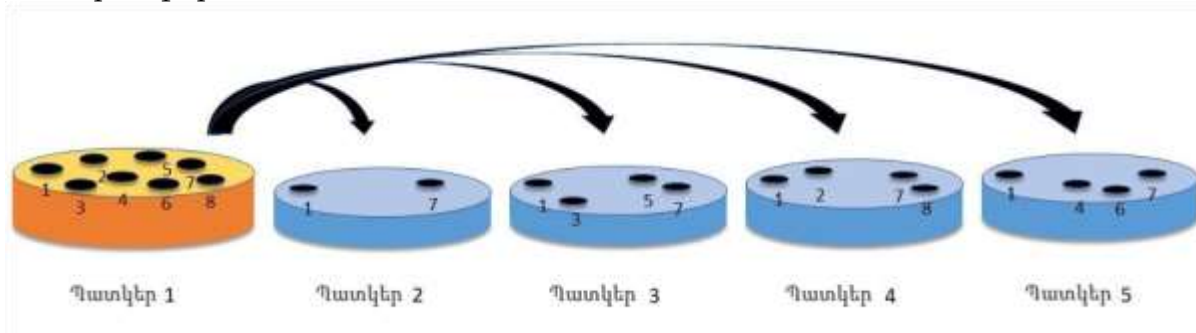
Հարց 18.3 Նշեք՝ M1-M6 մուտացիաներից յուրաքանչյուրը դոմինանտ է, թե՞ ռեցեսիվ:

- A. Դոմինանտ
- B. Ռեցեսիվ

Հարց 18.4 Հստ Աղյուսակ 2-ի տվյալների, առնվազն քանի՞ տարբեր գեներ կարող եք նշել, որոնք կարևոր են, որ *T. szegediensis*-ը գոյատևի բարձր ջերմաստիճաններում:

Հարց 18.5 Նշեք, թե մուտանտների ո՞ր գույգերն են կրում մուտացիաներ նույն գեներում: Անճշտությամբ նշված գույգերի դեպքում միավոր կկորցնեք:

19. Բեյդլին և Տատումը ենթադրեցին, որ մեկ գենն արտադրում է մեկ ֆերմենտ: Նրանք մուտացիայի ենթարկեցին բորբոսասնկերին և ցույց տվեցին, որ տարբեր գաղութներ պահանջում են տարբեր լրացումներ իրենց նորմալ միջավայրերին՝ գոյատևելու (վերապրելու) համար (Նկար 1):



Նկար 1:

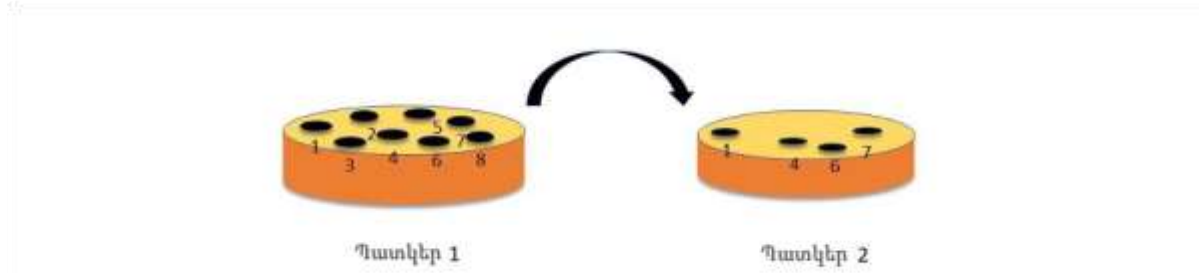
Պատկեր 1 = Հարուստ Միջավայր: Պատկեր 2 = նվազագույն միջավայր: Պատկեր 3 = նվազագույն միջավայր + ֆենիլալանին: Պատկեր 4 = նվազագույն միջավայր + լեյցին: Պատկեր 5 = նվազագույն միջավայր + արգինին

Նշեք՝ գաղութներից յուրաքանչյուրի համար (1-8) պնդումները ճիշտ են, թե՞ սխալ՝ հիմնվելով Նկար 1-ի վրա:

Հարց 19. 1 Գաղութի մուտանտներն ունեն նույն սննդային պահանջները, ինչպես վայրի տիպի (WT) բջիջները:

Հարց 19. 2 Գաղութը կցանկանայի՞ ք օգտագործել՝ արգինինի սինթեզի ուղու մեջ ներգրավված գեները բացահայտելու համար:

Մեկ այլ փորձում դուք վերցնում եք մի շարք մուտանտներ և ցանում դրանք, ինչպես երևում է Նկար 2-ում:



Նկար 2: Պատկեր 1 = Հարուստ Միջավայր: Պատկեր 2 = Հարուստ միջավայր՝ առանց արգինինի

Հարց 19.3 Նկար 2-ի ո՞ր գաղութները (1-8) չեն կարողանում արտադրել արգինին:

Հարց 19.4-ը վերաբերում է արգինինի սինթեզի նկատմամբ մուտանտ շտամների մեկ այլ շարքի: Դուք տեսնում եք 9 հապլոիդ խմորասնկային շտամներ, որոնք կրում են ամինաթթուների սինթեզի ուղու եզակի մուտացիաներ: Դուք կատարում եք կոմպլեմենտարության փորձեր՝ խաչասերելով տարբեր մուտանտների՝ դիպլոիդ սերունդ ստանալու համար: Այս սերունդն աճեցնում եք այնպիսի միջավայրում, որն ունի Ձեզ հետաքրքրող ամինաթթվի պակաս: (-)-ով ստորելն բերված աղյուսակում նշված է, թե որ դեպքում աճ չի դիտվում:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | | | | | | - | | |
| 2 | | - | | - | | - | | - | |
| 3 | | | - | | | | | | - |
| 4 | | - | | - | | - | | - | |
| 5 | | | | | - | | | | |
| 6 | | - | | - | | - | | - | |
| 7 | - | | | | | | - | | |
| 8 | | - | | - | | - | | - | |
| 9 | | | - | | | | | | - |

Աղյուսակ 1

Հարց 19.4 Այս արդյունքների հիման վրա՝ առնվազն քանի՞ գեներ են ներառված արգինինի սինթեզի ուղում:

20. Bulb1-ը և Bulb2-ը տրանսկրիպցիոն գործոններ են, որոնք պատասխանատու են ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման ազդեցության տակ բույսերի գոյատևման համար: Վայրի տիպի (wt) և հոմոզիգոտ մուտանտ (Bulb1 - / -) Arabidopsis բույսերը ենթարկվել են տարբեր տևողությամբ UV-B (ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման) ազդեցության, այնուհետև անջատվել է նրանց ՌԼԹ-ն: ՌԼԹ-ն լուծվել է 20 մկլ բուֆերում: 2 մկլ վերցվել է մայր

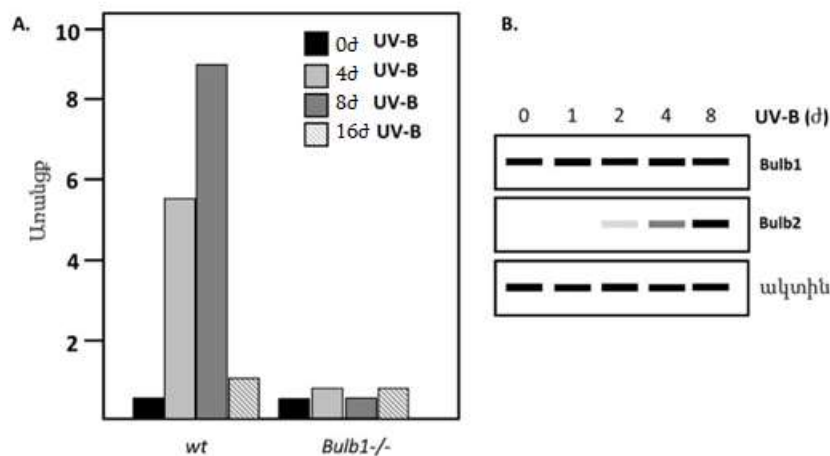
լուծույթներից մեկից և ծավալը հասցվել է 1 մլ -ի: Ցույց է տրվել, որ 260 նմ-ում կլանումը կազմել է 0.046:

Հարց 20.1 Հաշվի առնելով, որ ՌՆԹ-ի 40 մկգ/մլ լուծույթը տալիս է 1.0 կլանում 260 նմ-ում, հաշվարկել ՌՆԹ-ի կոնցենտրացիան մայր լուծույթում՝ արտահայտված մկգ/մլ-ով:

Հարց 20.2 Գիտնականների կատարած յուրաքանչյուր փորձում պահանջվել է օգտագործել 2 մկգ ՌՆԹ: Ի՞նչ ծավալով մայր լուծույթ պետք է նրանք վերցնեն: Տվեք ձեր պատասխանը մկլ-ով՝ երկու տասնորդական նիշի ճշտությամբ:

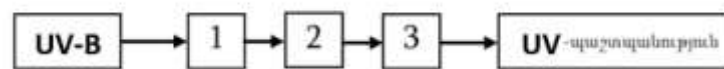
Հարց 20.3 Քանի փորձ է հնարավոր իրականացնել ՌՆԹ-ի նախնական մայր լուծույթով:

ՌՆԹ-ի նմուշներն օգտագործվել են Bulb2 տրանսկրիպտի մակարդակը չափելու համար՝ քանակական PCR-անալիզով (ՊՇՌ) (Նկար 1A): Տարբեր փորձերում գնահատվել են Bulb1 և Bulb2 սպիտակուցների մակարդակները վայրի տիպի *Arabidopsis*-ում տարբեր տևողությամբ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման (UV-B) ազդեցությունից հետո (Նկար 1B):



Նկար 1: Առանցք = փոփոխությունը ստուգիչի նկատմամբ: wt = Վայրի տիպ

Հարց 20.4 Ստորև ներկայացված գծապատկերը մոդելավորում է *Arabidopsis*-ի պատասխանը ուլտրամանուշակագույն ճառագայթմանը: Առկա ինֆորմացիայի հիման վրա համատասխանեցրեք գծապատկերում առկա թվերից յուրաքանչյուրը A-H գործընթացներից որևէ մեկի հետ:



- A. Bulb1-ի տրանսկրիպցիա
- B. Bulb2-ի տրանսկրիպցիա
- C. Bulb1-ի տրանսլյացիա
- D. Bulb2-ի տրանսլյացիա
- E. Bulb1-ի դեգրադացիա
- F. Bulb2-ի դեգրադացիա
- G. Bulb1-ի կորիզային տրանսլոկացիա
- H. Bulb2-ի կորիզային տրանսլոկացիա

21. Ցիանիդը նյութափոխանակային թույն է, որն արգելափակում է շնչառական շղթայով էլեկտրոնների անցումը: Այս թույնը ունենում է մի շարք նյութափոխանակային էֆեկտներ:

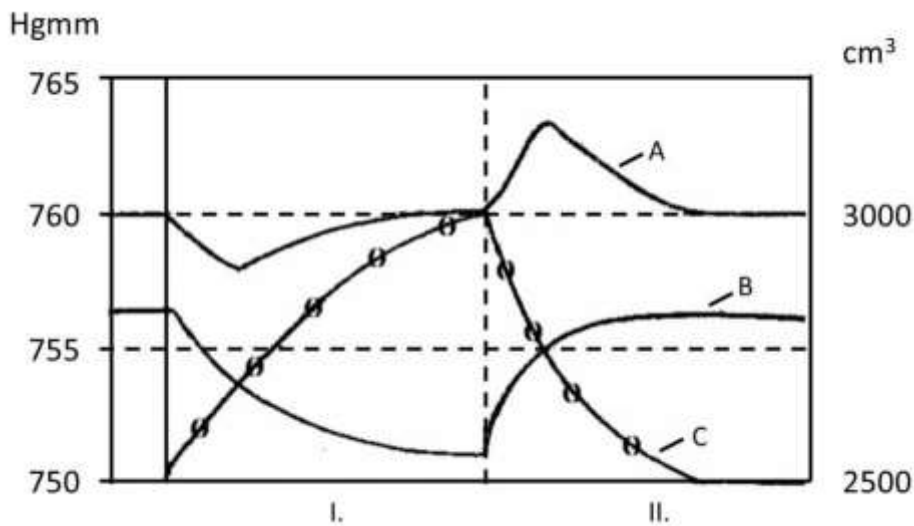
Նշեք՝ պնդումներից ո՞րն է ճիշտ և ո՞րն է սխալ՝ ցիանիդով թունավորվելու դեպքում.

- a) Բջջիներում կկուտակվի էթիլ սպիրտ:
- b) ՆԱԴԻ-ի պաշարները կսպառվեն և ԱԵՖ-ի սինթեզը կանգ կառնի:
- c) Միտոքոնդրիումների միջթաղանթային տարածքում pH-ը կնվազի:
- d) Էլեկտրոնները ուղիղ կանցնեն թթվածնին և բջջիները կենթարկվեն լիզիսի:

22. Ստորև ներկայացված գրաֆիկը նկարագրում է շնչառության ընթացքում ճնշման և ծավալների փոփոխությունները:

Որոշեք, թե ինչ են ներկայացնում A, B և C տառերը և հոռմեական I և II թվերը :

Համապատասխանեցրեք այս նշանները (A-C և I-II) ստորև բերված նկարագրությունների հետ (Հարց 22.1- 8): Յուրաքանչյուր նշանը համապատասխանում է միայն մեկ նկարագրության, բայց կան նկարագրություններ, որոնք չեն համապատասխանում նշաններից ոչ մեկին: Այդ նկարագրությունները նշեք «0»-ով:



Նկար 1

Հարց (նկարագրություն) 22.1 Շնչառության ընթացքում ներթոքամզային տարածքի ծավալի փոփոխությունները

Հարց (նկարագրություն) 22.2 Շնչառության ներշնչման փուլ

Հարց (նկարագրություն) 22.3 Շնչառության ընթացքում թոքերի ճնշման փոփոխություն

Հարց (նկարագրություն) 22.4 Շնչառության ընթացքում սրտի ձախ փորոքում ճնշման փոփոխությունը

Հարց (նկարագրություն) 22.5 Շնչառության ընթացքում ներթոքամզային տարածում ճնշման փոփոխությունը

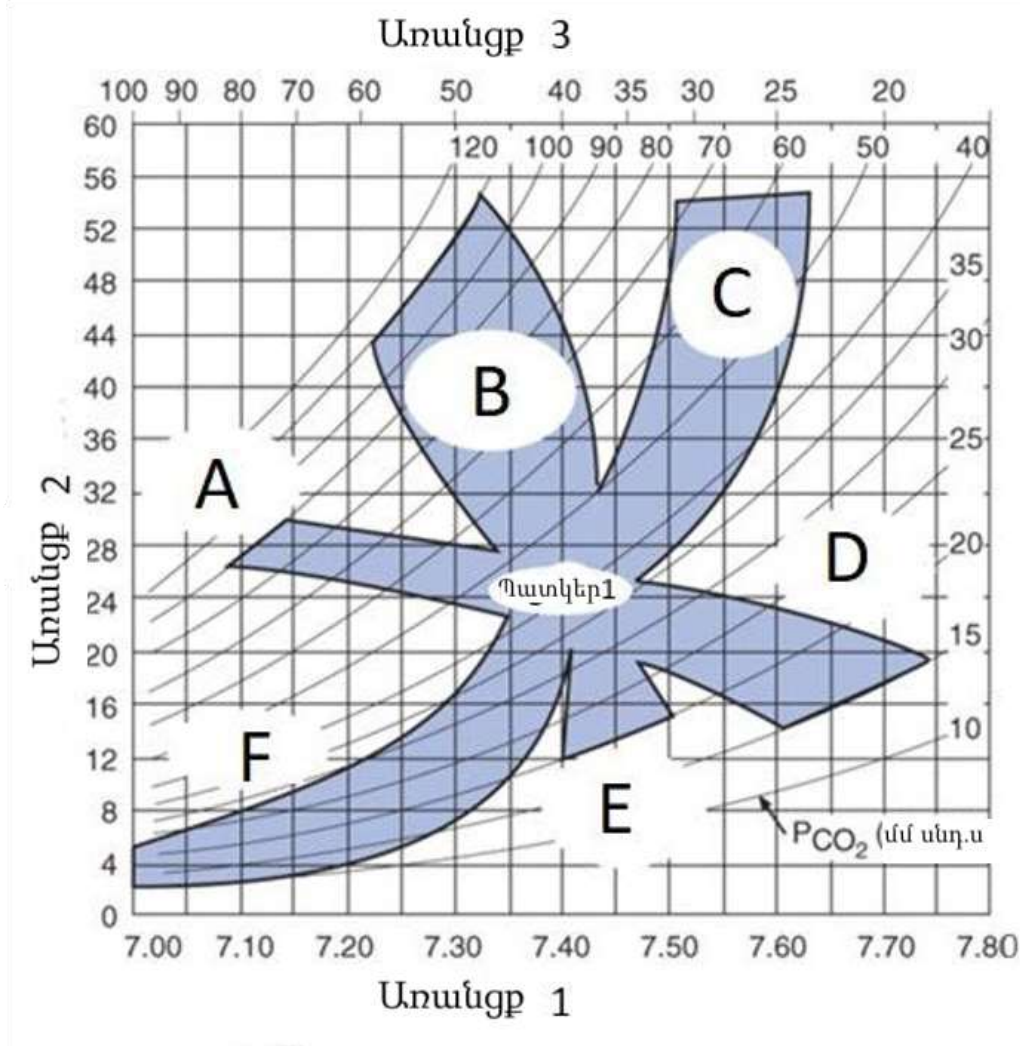
Հարց (նկարագրություն) 22.6 Շնչառության ժամանակ թոքերի ծավալի փոփոխությունը

Հարց (նկարագրություն) 22.7 Շնչառության արտաշնչման փուլը

Հարց (նկարագրություն) 22.8 Շնչառության ժամանակ որովայնի խոռոչի ծավալի փոփոխությունը

23. Մարդու արյան pH-ը պահվում է խիստ որոշակի սահմաններում, որպեսզի պահպանվեն օրգանիզմի կենսական գործառնությունները: Կան երեք հիմնական մեխանիզմներ, որոնք կարող են արգելակել ներքին միջավայրի ռեակցիայի թթվային կամ հիմնային տեղաշարժերը.

- Բուֆերային համակարգերը, հատկապես փկարբոնատային համակարգը:
 - Թոքերով ածխաթթու գազի արտաշնչումը:
 - Պրոտոնների հեռացումը և փկարբոնատային իոնների հետներծծումն ու արտադրությունը երիկամների կողմից:
- Այս երեք կարգավորող համակարգերը սովորաբար գործում են միաժամանակ՝ անհրաժեշտության դեպքում փոխհատուցելով միմյանց թերֆունցկիան: Ստորև նկարում ներկայացված են A-F պայմանները:



Նկար 1: Առանցք 1 = Ջարկերակային արյան pH-ը: Առանցք 2 - Ջարկերակային արյան պլազմայում $[O_3^-]$ -ի կոնցենտրացիան (մմոլ / լ): Առանցք 3 = Ջարկերակային արյան պլազմայում $[H^+]$ -ի կոնցենտրացիան (նմոլ / լ): Պատկեր 1 = Նորմալ:

Նկարի (A-ից մինչև F) տառերը համապատասխանեցրեք ստորև բերված կլինիկական վիճակներին: Ի նկատի ունեցեք, որ «սուրը» վերաբերում է հանկարծակի էֆեկտին, մինչդեռ «քրոնիկ» վիճակները երկարատև են և ներառում են փոխհատուցման մեխանիզմներ: Նշեք ձեր պատասխանը՝ յուրաքանչյուր հարցի դիմաց դնելով համապատասխան տառը (A-F): Ի նկատի ունեցեք, որ ոչ բոլոր տառերն են օգտագործվում:

Հարց 23.1 Վիճակը փսխումից հետո

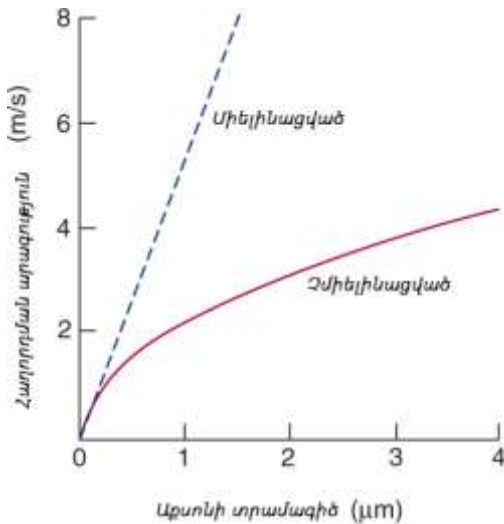
Հարց 23.2 Սուր շնչառական ագիոզ՝ ուղեղաբնի կաթվածի հետևանքով զարգացած անարդյունավետ շնչառության պատճառով

Հարց 23.3 Գերօդափոխության (հիպերվենտիլացիայի) հետևանքով զարգացած սուր շնչառական ակալոզ

Հարց 23.4 Ասթմայի հետ զուգորդված քրոնիկ շնչառական ագիդոզ

Հարց 23.5 Անեմիայի հետ զուգորդված քրոնիկ շնչառական ակալոզ

24. Նյարդային ազդակի տարածման արագությունը կախված է աքսոնի տրամագծից և միելինապատ լինելուց (տես նկարը):



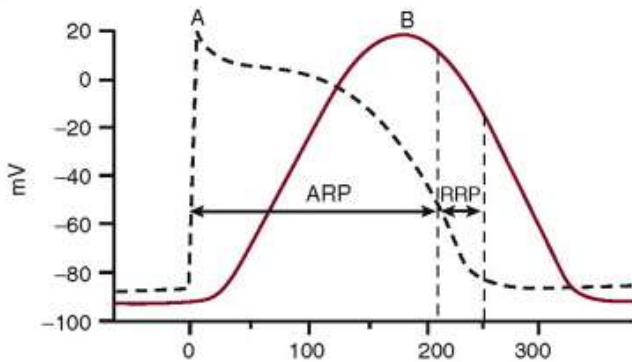
- Միելինացված աքսոնով ազդակը արագ է հաղորդվում, քանի որ այնտեղ դիմադրությունը ավելի փոքր է, քան նույն տրամագծով չմիելինացված աքսոնում:
- Չմիելինացված աքսոններում հաղորդման արագությունը հավասար է աքսոնի տրամագծի քառակուսի արմատին:
- Ջերմաստիճանի նվազումը բոլոր տեսակի նեյրոններում կնվազեցնի ազդակի հաղորդման արագությունը:
- Միելինացված աքսոնում գործողության պոտենցիալը առաջանում է միայն միելինապատ հատվածներում:

25. Ընտանեկան միջերկրածովյան տենդը (ԸՄՏ) կամ պարբերական հիվանդությունը աուտոսոմային ռեցեսիվ հիվանդություն է, որն ուղեկցվում է որովայնի, կրծքի, երիկամների և հոդերի ցավագին աուտոբոբոբային գործընթացներով: Ընտանեկան միջերկրածովյան տենդի համար պատասխանատու MEFV գենը կոդավորում է պիրին սպիտակուցը, որը գտնվում է մոնոցիտներում և կարգավորում է բոբոբային գործընթացները: ԸՄՏ-ի վտանգավոր բարդացումներից մեկը երիկամային AA ամիլոիդոզն է, որը կարող է հանգեցնել սուր երիկամային անբավարարության:

Նշեք՝ հետևյալներից յուրաքանչյուրը ճիշտ է, թե՞ սխալ:

- Հիվանդության սրացման փուլում հիվանդների արյան մեջ կոիտի C-ռեակտիվ սպիտակուցի մակարդակի բարձրացում:
- Հիվանդների արյան մեջ բարձր կլինի իմունոգլոբուլինների մակարդակը:
- Հիվանդների արյան T-կիլերները կհարձակվեն հյուսվածքներում կուտակվող ամիլոիդային սպիտակուցային կուտակումների վրա:
- Երիկամային ամիլոիդոզ ունեցող հիվանդների կծիկային մազանոթներում կզարգանա աթերոսկլերոզ:

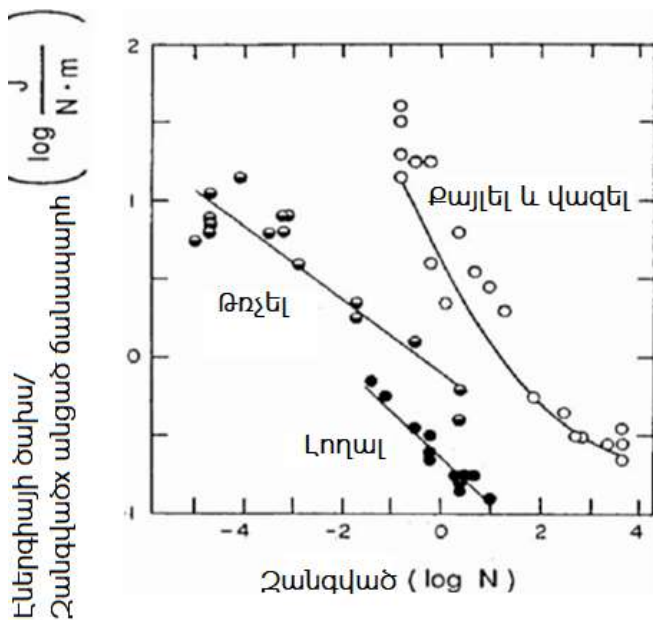
26. Սրտի փորոքի մկանային բջջի ապաքնեռացումը (կոր A) նախորդում է փորոքի կծկմանը (կոր B) : Կծկումը սկսվում է փորոքում գործողության պոտենցիալի երկրորդ փուլում՝ Ca^{2+} իոնների ներհոսքից հետո: Գործողության պոտենցիալի գործելու ժամանակ փորոքի մկանային բջջներում չի կարող առաջանալ երկրորդ գործողության պոտենցիալը՝ այն գտնվում է բացարձակ անդրդվելության փուլում (ARP): Գործողության պոտենցիալից հետո հարաբերական անդրդվելիության ժամանակահատվածն է (RRP), որի ընթացքում միայն նորմալից բարձր խթանիչը կարող է առաջ բերել հաջորդ գործողության պոտենցիալ: Փորոքի մկանի կծկումը ավարտվում է անմիջապես հարաբերական անդրդվելության փուլից հետո:



Նշեք, հետևյալ պնդումներից յուրաքանչյուրը ճիշտ է, թե՞ սխալ:

- Բացարձակ անդրդվելության փուլի ընթացքում սարկոպլազմային ցանցի կալցիումական անցուղիները փակ են:
- Փորոքի սիստոլայի ավարտին Ca^{2+} իոնների 90%-ը հեռացվում են ցիտոպլազմայից՝ էլեկտրաչեզոք $2 \text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ փոխադրիչով փոխադրվում են դեպի արտաբջջային մատրիքս:
- Փորոքի մկանի կծկումները ձգվող կծկումներ են, և մկանը չի կարող ընկնել տետանուսի մեջ:
- Ադրենալինը գործողության պոտենցիալի ժամանակ կմեծացնի արտաբջջային Ca^{2+} -ի ներհոսքը:

27. Կենդանիների տեղաշարժման տարբեր տեսակների ժամանակ ծախսած էներգիայի քանակի ուսումնասիրության արդյունքները ամփոփված են ստորև բերված գրաֆիկում:



Գրեք հետևյալ պնդումներից յուրաքանչյուրը ճիշտ է, թե՞ սխալ

- Կենդանիների մեծ մասի համար լողալը էներգիայի տեսակետից ամենաարդյունավետ տեղաշարժման ձևն է:
- Մեծ կենդանիները անկախ տեղաշարժման տեսակից միևնույն հեռավորությունը հաղթահարելու համար ավելի շատ էներգիա են ծախսում մարմնի մեկ կգ զանգվածի հաշվով, քան փոքր կենդանիները:
- Սողացող կենդանիները մարմնի միավոր զանգվածի հաշվով ավելի շատ էներգիա կծախսեն միևնույն հեռավորությունը հաղթահարելու համար, քան լողացող կենդանիները:
- Լողացող կենդանիների մարմնի ձևը օգնում է նվազեցնել ջրի դիմադրությունը, բայց չի ազդում տեղաշարժման համար կենդանու ծախսած էներգիայի վրա:

28. Հայտնի է, որ միջատների հարսնյակների զարգացման տևողությունը կախված է ջերմաստիճանից: Ջերմաստիճանային որոշակի միջակայքում) հարսնյակի զարգացման տևողությունը կարելի է համարել ջերմաստիճանից կախված՝ համաձայն հիպերբոլական օրենքի.

$$y = \frac{a}{x + b} + c$$

y – հարսնյակի զարգացման տևողությունը՝ արտահայտված օրերով

x – շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանը

a, b, c – փորձարարական (էմպիրիկ) գործակիցներ

Միջատաբուծարանում աճեցվել են թիթեռների երկու տեսակ՝ A և B: Հայտնի է, որ A տեսակի թիթեռների հարսնյակները 20°C պայմաններում զարգանում են 18 օր, իսկ 30°C պայմաններում՝ 12 օր: B տեսակի թիթեռների հարսնյակները 20°C պայմաններում զարգանում են 18,5 օր, իսկ 30°C պայմաններում 11,5 օր: Հայտնի է նաև, որ b գործակիցը երկու դեպքում էլ հավասար է 0:

Հարց 1.

Քանի՞ օր կպահանջվի A տեսակի թիթեռին հարսնյակի փուլն անցնելու համար 18°C ջերմաստիճանի պայմաններում:

Հարց 2.

Ո՞ր ջերմաստիճանի պայմաններում B տեսակի հարսնյակի զարգացումը կտևի 10 օր:

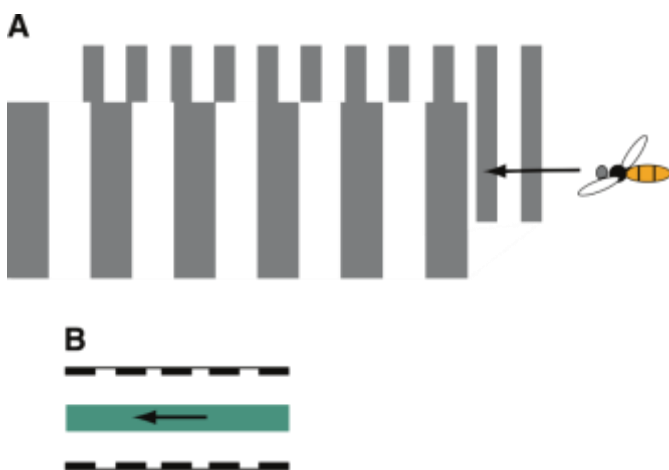
Հարց 3.

Ո՞ր ջերմաստիճանի պայմաններում երկու տեսակի հարսնյակները կզարգանան միևնույն ժամանակում:

29. Համապատասխանեցրեք բջիջների անունները (A-F) իրենց կատարած ֆունկցիաների հետ (1-6)

- | | |
|-------------------------|--|
| A. Աստրոցիտներ | 1. ԿՆՀ-ում միելինի ձևավորում |
| B. Էպենդիմալի բջիջներ | 2. Գլխուղեղի կենտրոնական ալյուսի պատում |
| C. Միկրոգլիայի բջիջներ | 3. Ծայրամասային նյարդային համակարգում միելինի ձևավորում |
| D. Օլիգոդենդրոցիտներ | 4. ԿՆՀ ֆագոցիտներ |
| E. Արբանյակային բջիջներ | 5. ԿՆՀ նեյրոնները շրջապատող հեղուկում իոնային բաղադրության կարգավորում |
| F. Շվանի բջիջներ | 6. Նեյրոտրանսմիտերների հեռացում ԿՆՀ-ում |

30. Առարկաների կամ պատերի արանքով թռչելիս մեղուները պահպանում են հավասար հեռավորություն «թունելի» պատերից՝ դրանց հարվածելուց խուսափելու համար: Ըստ մի վարկածի՝ մեղուն սա անում է չափելով՝ թունելի պատերի պատկերի շարժման արագությունը ցանցաթաղանթների վրա և հավասարեցնելով կամ հավասարակշռելով դրանք: Նկատենք, որ առարկայի և մեղվի հեռավորությունը ազդում է պատկերի շարժման արագության վրա, ինչի շնորհիվ մեղուն գնահատում է առարկայից, տվյալ դեպքում՝ պատերից, եղած հեռավորությունը: Վարկածն ստուգելու համար գիտնականները վարժեցրել էին մեղուներ, որոնք թռչնում էին թունելի միջով՝ սննդի աղբյուրին հասնելու համար:



Նկար 1: A – Փորձում օգտագործվող թունելի օրինակ, որտեղ մեղուն թռչում է թունելի պատերի արանքով: B – Մեղվի թռիչքի հետագիծը: B նկարի հորիզոնական ուղղանկյունը ցույց է տալիս հետագծի դիրքը՝ համեմատած թունելի պատերի հետ: Ուղղանկյան երկայնքով անցնող առանցքը համապատասխանում է մեղուների միջին հետագծին, իսկ գծի հաստությունը՝ հետագծի միջին շեղմանը: Նշված ուղղանկյան վրայի սլաքը ցույց է տալիս թռիչքի ուղղությունը: Փորձի հաջորդ փուլում գիտնականները թունելի

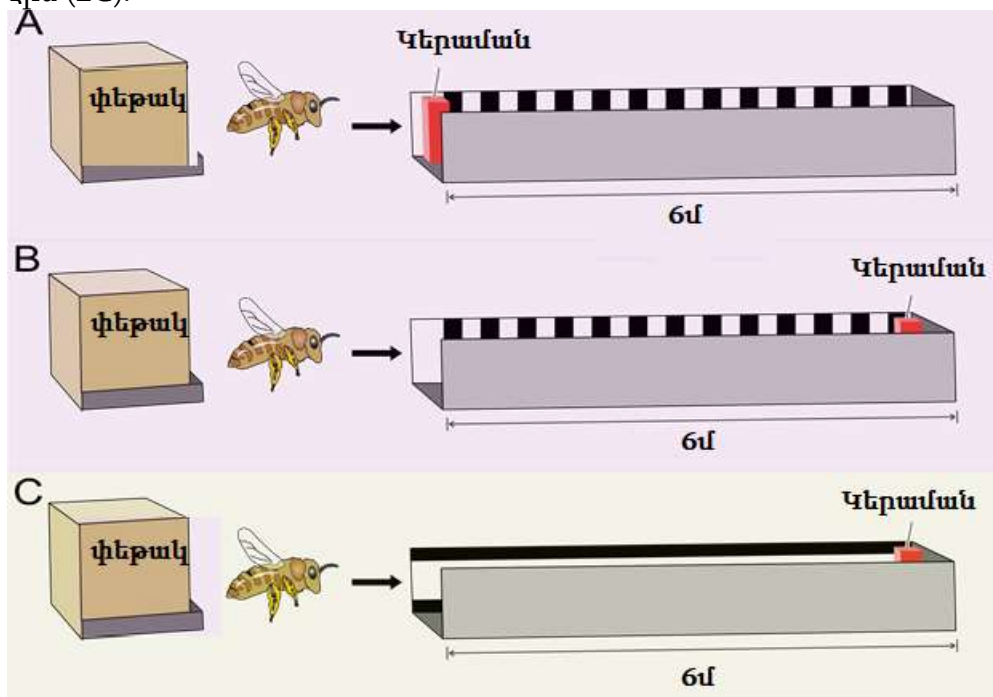
գծավոր պատերը (պատկերված նկար 1A-ում) շարժել էին մեղվի թռիչքի ժամանակ, տեսագրել և ուսումնասիրել համապատասխան թռիչքի հետագծերը:

Նշեք՝ ճիշտ կամ սխալ յուրաքանչյուր պնդման համար:

1. Եթե մեղուները չափեին բացարձակ հեռավորությունը պատերից, թունելի գծավոր պատերի շարժումը չէր ազդի թռիչքի հետագծի վրա:

2. Եթե վարկածը ճիշտ է, և գծավոր պատերից մեկը շարժվում է, թռիչքի հետագիծը ավելի մոտ կլինե՞ր շարժվող պատին՝ անկախ պատի շարժման ուղղությունից:
3. Անկախ նրանից, վարկածը ճիշտ է թե սխալ, երբ պատերից մեկը շարժվում է հաստատուն արագությամբ նույն ուղղությամբ ինչ մեղուն, այդ կողմի աչքի ցանցաթաղանթի վրա պատկերի արագությունը, համեմատած մյուս աչքի հետ, ավելի մեծ է:
4. Դիտարկենք մեղու, որ փորձում է ծառերի արանքներով թռչել առանց դրանց հարվածելու: Եթե վերոհիշյալ վարկածը ճիշտ է, կարելի է եզրակացնել, որ եթե երկու սահմանափակող պատնեշները անշարժ են, բայց ունեն տարբեր հաստությամբ գծեր, օրինակ՝ եթե 2 ծառերի բները տարբեր գունավորում ունեն, մեղուները չեն կարողանա թռչել ծառերի միջև եղած անցուղու մեջտեղով:

31. Մեղուներն օգտագործում են մեղուների պարի երկարությունը, որպեսզի հաղորդեն մնացած մեղուներին փչակից սննդի աղբյուրի հեռավորությունը և ուղղությունը: Եթե սննդի աղբյուրը շատ մոտ է, նրանք օգտագործում են շրջանաձև պարը սովորականի փոխարեն: 1,1-ում նկարագրած փորձի շարունակության ժամանակ գիտնականները դրել էին սննդի աղբյուրը թունելի տարբեր մասերում՝ մուտքի կամ փեթակի մոտ, կամ հակառակ կողմում: Սրա հետ մեկտեղ, թունելի պատերի գծերը կամ ուղղահայաց էին (նկար 2A և 2B, կամ թունելի երկայնքով էին (2C):



Նկար 2: Փորձի նկարագիր, որտեղ գիտնականները գրանցել են մեղուների կողմից հաղորդված հեռավորությունը սննդի աղբյուրի և փեթակի միջև: 2A – Սննդի աղբյուրը մուտքի մոտ է, և պատերի գծերը ուղղահայաց են: 2B – Սննդի աղբյուրը մուտքից 6մ հեռու է, և պատերի գծերը ուղղահայաց են: 2C – Սննդի աղբյուրը 6մ հեռու է մուտքից կամ փեթակից, և գծերը թունելի առանցքի երկայնքով են: (Srinivasan, 2011)

Եթե ենթադրենք, որ 1,1 – ի վարկածը ճիշտ է, ապա մեղուները չափում են հեռավորությունները՝ հիմնվելով օպտիկական հոսքի վրա (ցանցաթաղանթի վրա պատկերի շարժման արագություն):

Նշեք՝ ճիշտ կամ սխալ յուրաքանչյուր պնդման համար:

1. B և C դեպքերում մեղուների պարը նույնը կլինի՝ ի տարբերություն A-ի:
2. A և C դեպքերում մեղուների պարը նույնը կլինի, քանի որ այս դեպքերում մեղուների կողմից ընկալված հեռավորությունը սննդի և փեթակի միջև 0 մետր է:
3. 3 դեպքերում էլ մեղուների ընկալված հեռավորությունը նույնը կլինի սննդի և փեթակի միջև:
4. Ուղղահայաց գծերը կազդեն մեղուների՝ հեռավորության ընկալման վրա՝ այն ավելի մեծացնելով, քան իրական հեռավորությունն է, քանի որ օպտիկական հոսքը ավելի մեծ է, ի տարբերություն երկայնակի գծերի:

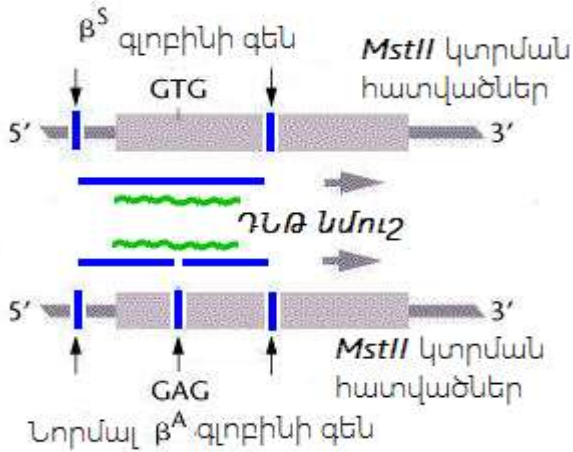
32. Կենդանիների խմբերում դոմինանտ առանձնյակները հաճախ տարբերվում են արտաքին որոշ հատկանիշներով: Ատլանտյան սաղմոնների (*Salmo salar*) վարքագծի հետազոտությունը ցույց է տվել, որ արուները կոմբելու համար կազմում են զույգեր և կատարում մի շարք գործողություններ՝ ներառյալ շրջանաձև լողալը, հարձակվելը և կծելը: Պարտվողները հաճախ լողում են դեպի մակերես, որպեսզի խուսափեն իրենց հաղթողներից: Ատլանտյան սաղմոնի դոմինանտ արուների աչքում հայտնվում է ուղղահայաց մուգ գիծ, իսկ ենթակա առանձնյակները ձեռք են բերում ավելի մուգ գունավորում:

Նշեք՝ հետևյալ պնդումներից յուրաքանչյուրը ճիշտ է, թե՞ սխալ:

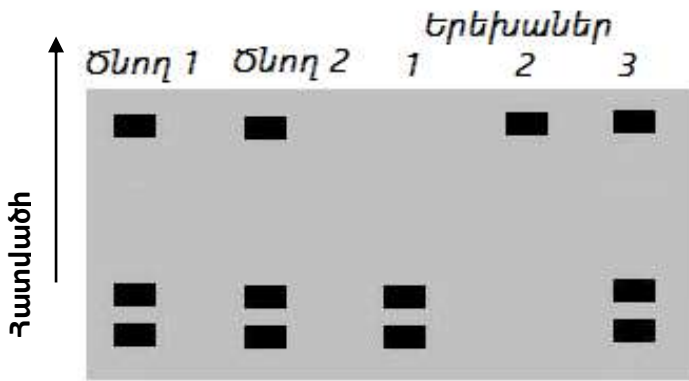
- a) Աչքերում գծի հայտնվելը և գունավորման փոփոխությունը նպատակ է հետապնդում մյուսներին ցույց տալու սեփական կարգավիճակը և խուսափելու ավելորդ կոիվներից
- b) Պարտվողների արյան մեջ, ամենայն հավանականությամբ, ավելի բարձր կլինի կորտիզոլի մակարդակը
- c) Հաղթողները շարունակաբար պետք է պաշտպանեն իրենց գրաված տարածքները, հետևաբար նրանց արյան մեջ կարող է դիտվել գլյուկոկորտիկոիդների բարձր մակարդակ:
- d) Հաղթողների արյան մեջ, ամենայն հավանականությամբ, բարձր կլինի տեստոստերոնի մակարդակը:

33. Մանգադաբջջային սակավարյունությունը ժառանգական հիվանդություն է, որի դեպքում դիտվում է β - գլոբինի գենի վեցերորդ կոդոնի երկրորդ դիրքում մեկ նուկլեոտիդի տեղակալում ($A \rightarrow T$): Նորմալ ալելի (β^A) հաջորդականության մեջ կա *MstII* ռեստրիկտազի կտրման հատվածի հետ համընկնող երկու հաջորդականություն, որոնցից մեկը գենի մուտացված ալելում (β^S) փոփոխված է: Գենետիկ ուսումնասիրության ժամանակ հետազոտվող ԴՆԹ-ի նմուշները մշակվում են *MstII*-ով և ենթարկվում էլեկտրաֆորեզի և Սաուրթերն բլոտի: Ստացված շերտերը հիբրիդացվում են ԴՆԹ նմուշով, որը սպեցիֆիկ է β - գլոբինի գենին: Հիբրիդացումից ստացված պատկերը թույլ է տալիս որոշել հետազոտվող անհատի գենոտիպը՝ β^A ալելի դեպքում առաջանում է երկու կարճ հատված, β^S ալելի դեպքում՝ մեկ երկար հատված:

ա)



Նկար բ-ում պատկերված է ամուսնական զույգի և նրանց երեք երեխաների ԴՆԹ-ի հետազոտության արդյունքները:



Դրանք վերլուծելով՝ կարելի է կատարել եզրակացություններ ընտանիքի անդամների գենոտիպերի և նրանց ապագա երեխաների հնարավոր գենոտիպերի վերաբերյալ:

Նշեք՝ պատասխաններից ո՞րն է ճիշտ, և ո՞րն է սխալ:

- Ծնողները հոմոզիգոտ են:
- Երեխաներից երկուսը չունեն մանգաղաբջջային սակավարյունության ալել:
- Հավանականությունը, որ այդ ծնողների չորրորդ երեխան կունենա մանգաղաբջջային սակավարյունություն, $\frac{1}{4}$ է:
- Երեխա 3-ի բոլոր երեխաները կլինեն կրող կամ հիվանդ:

34. Հետևյալ պնդումներից ո՞րն է ճիշտ դիտարկումների վերաբերյալ.

- Նրանք բոլորն ապրել են Մեզոգոյան դարաշրջանում:
- Նրանք բոլորը խոշորամարմին էին:
- Վաղ Պերմյան դարաշրջանին պատկանող դինոզավրերի բրածոների բացակայությունը հիմնավորում է աստերոիդի ազդեցության վարկածը դինոզավրերի ոչնչացման գործընթացում:

d) Կավճի դարաշրջանի վերջին պատկանող իրիդիումով հարուստ նստվածքային ապարների առկայությունը հիմնավորում է աստերոիդի ազդեցության վարկածը դինոզավրերի ոչնչացման գործընթացում:

e) Նրանք ոչնչացել են կավճի դարաշրջանի ավարտին

35. Հետազոտողը կազմել է 400 մ² մակերեսով անտառի փորձարկվող տարածքների գերուսաքանական 50 նկարագրություն: Ձախ կողմի աղյուսակում (դիտվող, Դ) նշված է տարածքների քանակը, որոնց վրա հանդիպել են երկու տիպի թփեր՝ բեկտենի լաստենատերև (Frangula alnus, FA) և իլենի ելունդավոր (Euonymus verrucosus, EV):

| Դ | FA+ | FA- | Σ |
|-----|-----|-----|----|
| EV+ | 14 | 11 | 25 |
| EV- | 6 | 19 | 25 |
| Σ | 20 | 30 | 50 |

| U | FA+ | FA- | Σ |
|-----|-----|-----|----|
| EV+ | | | 25 |
| EV- | | | 25 |
| Σ | 20 | 30 | 50 |

Հարց 1.

Աջ կողմի աղյուսակում լրացրեք հանդիպման սպասվող (U) արժեքները, եթե F. alnus-ը և E. verrucosus-ը բաշխված են անտառում իրարից անկախ:

Հարց 2.

Հանդիպման սպասվող և դիտվող բաշխումները համեմատելու համար հաշվարկեք χ^2 վիճակագրական չափանիշի արժեքը հարյուրերորդական ճշտությամբ հետևյալ բանաձևով.

$$\chi^2 = \sum \frac{(U - \Gamma)^2}{U}$$

Հարց 3.

Կատարեք ճիշտ եզրակացություն F. alnus-ի և E. verrucosus-ի բաշխման անկախության մասին փորձարկվող տարածքներում, եթե χ^2 -ու կրիտիկական արժեքը 0,05 նշանակալիության շեմի դեպքում 3,84 է:

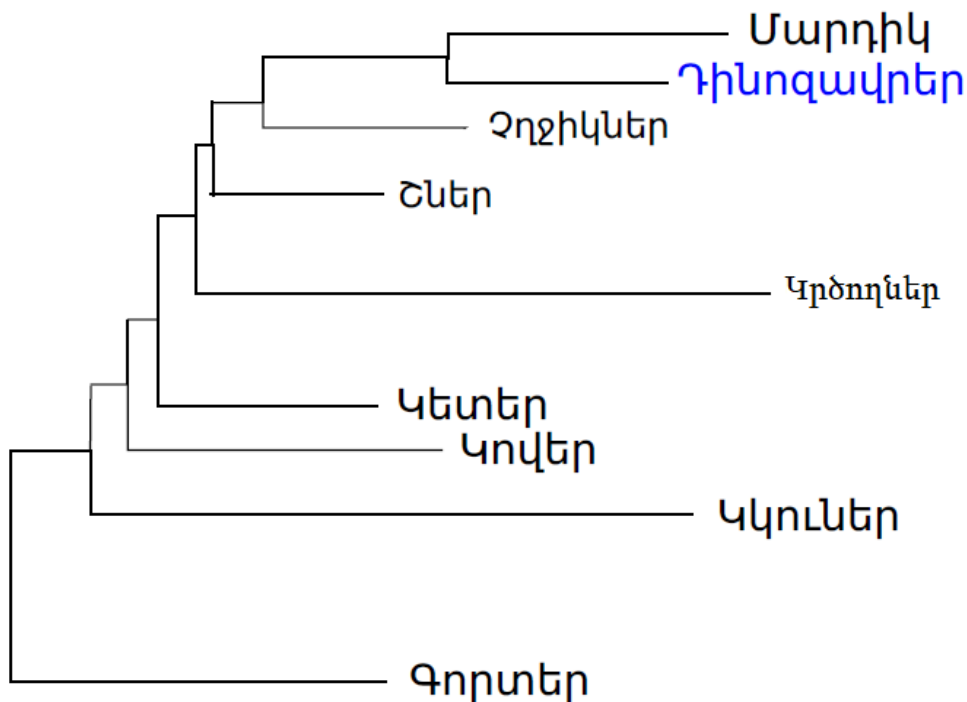
a) χ^2 -ու որոշված արժեքը գերազանցում է կրիտիկականը, F. alnus-ի և E. verrucosus-ի անկախ բաշխման վարկածը չի ժխտվում

b) χ^2 -ու որոշված արժեքը չի գերազանցում կրիտիկականը, F. alnus-ի և E. verrucosus-ի անկախ բաշխման վարկածը չի ժխտվում

c) χ^2 -ու որոշված արժեքը գերազանցում է կրիտիկականը, F. alnus-ի և E. verrucosus-ի անկախ բաշխման վարկածը ժխտվում է

d) χ^2 -ու որոշված արժեքը չի գերազանցում կրիտիկականը, F. alnus-ի և E. verrucosus-ի անկախ բաշխման վարկածը ժխտվում է

36. Մարկ Թոմասը առաջին անգամ սեկվենավորել է Բրդոտ մամոնտների (Mammuthus primigenius) ԴՆԹ-ի հատվածները: Այնուամենայնիվ, հինավուրց ԴՆԹ-ի վերլուծությունը դժվարին խնդիր է մնացել՝ դեգրադացիայի, ադտոտման և նմուշների մեջ հայտնաբերված պոլիմերազային արգելակիչների պատճառով: Գիտնականները փորձել են անջատել ԴՆԹ-ն դինոզավրերի բրածոներից և վերլուծել մեկ կոնկրետ գենի հաջորդականությունը: Ստորև ներկայացված է ֆիլոգենետիկական ծառը, որը ստացվել է այլ տեսակների հաջորդականությունների հետ համեմատության հիման վրա:



Նշեք՝ պնդումներից ո՞րն է ճիշտ և ո՞րը՝ սխալ:

1. Հնագույն նմուշների հետ աշխատելիս հեշտ է որոշել միտոքոնդրիոմային գենի ԴՆԹ-ի հաջորդականությունը, քան նույն երկարության կորիզային գենի:
2. Ավելի լավ է սեկվենավորել հնագույն նմուշների ԴՆԹ-ի շատ երկար կտորները, քան շատ կարճ կտորները:
3. Հայտնի հաջորդականությամբ ԴՆԹ-ի հատվածի ավելացումը նմուշին կարող է ցույց տալ, թե նմուշները պարունակու՞մ են արդյոք պոլիմերազի արգելակիչներ:
4. Այս դինոզավրային բրածո մնացորդը, հավանաբար, ադտոտված է այլ ծագում ունեցող ԴՆԹ- ով:

37. Դաշտային մուկը միշտ ծնում է 8 ծագ, որոնց կեսը էգ են լինում: Բոլոր էգերը ծնվելուց 3 ամիս հետո կարող են տալ սերունդ: Ամեն անգամ սերունդ տալուց հետո 3 ամիս անց էգը կրկին տալիս է սերունդ: Դաշտային մկները միջինում ապրում են 2 տարի: Գոյատևելու համար յուրաքանչյուր մկանը անհրաժեշտ է 1 մ² խոտ:

Արու և հղի էգ դաշտային մկները փայտի կտորի վրա գալիս են 91մx49մ մակերեսով անմարդաբնակ կղզի, որն ամբողջությամբ պատված է խոտով: Հասնելու հաջորդ օրը էգը տալիս է սերունդ: Կղզում չկան գիշատիչներ: Մկները կարող են այնքան ապրել, քանի դեռ կղզում կա բավարար տարածք և սնունդ: Քանի՞ դաշտային մուկ կլինի կղզում.

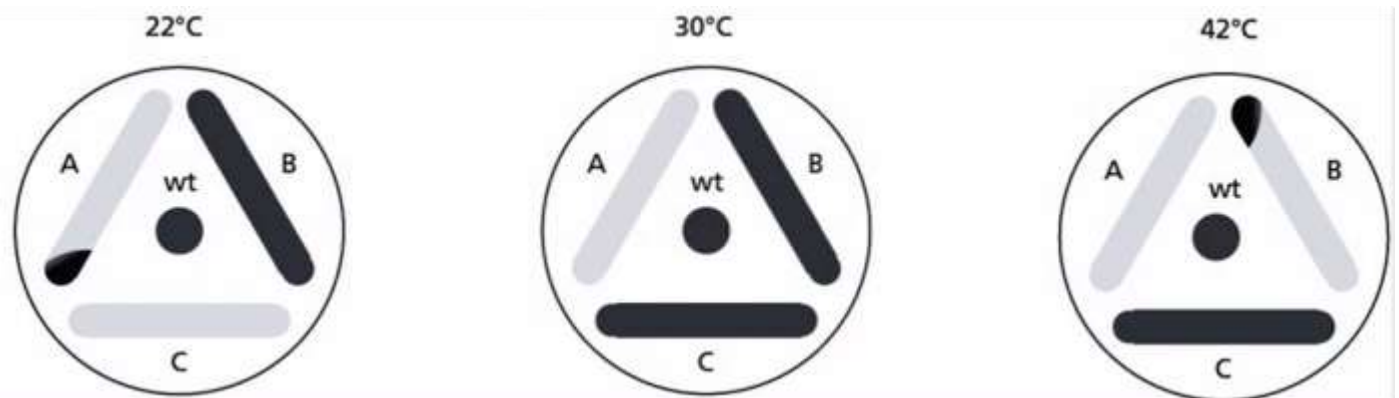
Հարց 37. 1 3 ամիս անց

Հարց 37. 2 6 ամիս անց

Հարց 37. 3 9 ամիս անց

Հարց 37. 4 Որքա՞ն ժամանակ հետո կղզին այլևս չի կարողանա պահպանել մկների պոպուլյացիան:

38. Գիտնականները անջատել են բակտերիայի երեք տարբեր շտամներ՝ $ProA^-$, $ProB^-$ և $ProC^-$, որոնց աճի համար անհրաժեշտ է պրովին: Շտամներից մեկը զգայուն է ցրտի նկատմամբ, մյուսը՝ բարձր ջերմաստիճանի, իսկ երրորդում՝ բացակայում է որոշակի գեն: Իրականացվել են սինտրոֆիայի (խաչաձև սնուցման) փորձեր, որոնց ընթացքում շտամները շերտագծել են շատ քիչ պրովին պարունակող մինիմալ ագարային սննդամիջավայրի վրա: Սինտրոֆիայի փորձի ընթացքում շտամներից մեկից արտազատվող մետաբոլիտները կարող են օգտագործվել հարևան շտամի սնուցման համար: Երեք ջերմաստիճաններում աճեցնելուց հետո ստացված արդյունքները ներկայացված են ստորև բերված նկարում.



Նկար Պրովինի կենսասինթեզի դեֆեկտ ունեցող շտամների սինտրոֆիկ սնուցման փորձերի արդյունքները: Մուգ հատվածները ցույց են տալիս բջիջների աճման բարձր արագություն, մոխրագույն հատվածները ցույց են տալիս բջիջների աճման ցածր արագությունը; wt – վայրի տեսակ:

Որոշեք՝ հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե՞ սխալ:

A. Միջանկյալ նյութը, որը կուտակվում է $ProC^-$ շտամում, սինթեզվում է $ProA^-$ շտամում բլոկավորված փուլից հետո

B. Միջանկյալ նյութը, որը կուտակվում է $ProB^-$ շտամում, սինթեզվում է $ProA^-$ շտամում բլոկավորված փուլից հետո

C. Գոյություն ունի պրովինի կենսասինթեզի վրա ազդող առնվազն երեք գեն:

D. Առնվազն մեկ պայմանի պարագայում արտադրված պրովինը արագորեն օգտագործվում է սպիտակուցի սինթեզի համար և դրանով իսկ կանխում ավելցուկի առաջացումը:

Հավելված

| 1. | 2. | | | | 3. |
|----|------------------|------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| | U | C | A | G | |
| U | F
F
L
L | S
S
S
S | Y
Y
STOP
STOP | C
C
STOP
W | U
C
A
G |
| C | L
L
L
L | P
P
P
P | H
H
Q
Q | R
R
R
R | U
C
A
G |
| A | I
I
I
M | T
T
T
T | N
N
K
K | S
S
R
R | U
C
A
G |
| G | V
V
V
V | A
A
A
A | D
D
E
E | G
G
G
G | U
C
A
G |