

29.03.2019

Կենսաբանության Հանրապետական Օլիմպիադա

11-12-րդ դասարան

Տևողությունը՝ 3 ժամ

Կկիրառվի հետևյալ գնահատման սխեման.

Չորս պնդումներով հարցեր

Ճիշտ պատասխանների թիվը	0	1	2	3	4
Միավորներ	0	0	0	2	4

Հինգ պնդումներով հարցեր

Ճիշտ պատասխանների թիվը	0	1	2	3	4	5
Միավորներ	0	0	0	2	3	5

Հարց 1. Մետաբոլիկ ուղիներ

X և **Y** նյութերը՝ նախանյութեր են **Z** նյութի սինթեզի համար, որն անհրաժեշտ է աճի համար: Ներդասպորայի վայրի տիպը (**WT**) պրոտոտրոֆ է, այսինքն կարող է աճել մինիմալ սննդային միջավայրում (**MM**):

Աճ տարբեր միջավայրերում.

Ստացան ներդասպորայի **Z (Z-)** նյութի սինթեզի դեֆեկտ ունեցող չորս մուտանտ: Ստորև ներկայացված են այդ մուտանտների հետ կատարված փորձերի արդյունքները ("**+**" նշանակում է, որ դիտվել է աճ, իսկ "**-**"՝ չի դիտվել):

Բջջի տիպ	MM	MM+Y	MM+X	MM+Z	Աճի ժամանակ MM-ի վրա կուտակվող նյութ
Վայրի տիպ (WT)	+	+	+	+	
Մուտանտ 1	-	-	+	+	Y
Մուտանտ 2	-	-	-	+	X
Մուտանտ 3	-	-	--	+	X
Մուտանտ 4	-	-	-	+	y

Կոմպլեմենտար թեստ

Մուտացիաների կոմպլեմենտար փոխազդեցության ստուգումը կատարել են մինիմալ միջավայրի վրա հետերոկարիոնների աճի թեստավորման միջոցով: Ստացել են հետևյալ արդյունքները.

("+"նշանակում է,որ դիտվում է աճ, "-" ` չի դիտվում)

	Մուտանտ1			
Մուտանտ 1	-	Մուտանտ 2		
Մուտանտ 2	+	-	Մուտանտ 3	
Մուտանտ 3	+	-	-	Մուտանտ 4
Մուտանտ 4	-	-	-	-

Խաչասերման փորձը.

Մուտանտ շտամները խաչասերվել են, և յուրաքանչյուր խաչասերման համար որոշվել է պրոտոտրոֆ ասկոսպորների %-ը: Արդյունքը հետևյալն էր.

Խաչասերում	պրոտոտրոֆերի %-ը
Մուտանտ1x Մուտանտ 2	25%
Մուտանտ 1x Մուտանտ 3	25%
Մուտանտ 1x Մուտանտ 4	0% (ստուգված է շատ մեծ թվով ասկոսպորներ)
Մուտանտ 2 x Մուտանտ 3	0.004%
Մուտանտ 2 x Մուտանտ 4	0.001%
Մուտանտ3 x Մուտանտ 4	0.001%

Նշեք ճիշտ և սխալ պնդումները

1. Մուտանտ շտամերում մուտացիաները երկու տարբեր գեներում էին
2. Դիտարկելով բոլոր մուտանտային շտամները, կարելի է ենթադրել, որ Նեյրոսպորայի գենոմի առնվազն հինգ լոկուսներ մուտացիայի են ենթարկվել մեկ և ավելի շտամերի գենոմում:
3. Առնվազն երկու մուտանտ շտամեր հանդիսացել են կրկնակի մուտանտներ (մուտացիայի է ենթարկվել ավելի, քան մեկ լոկուս)
4. Մուտանտ **3** մուտացիայի ենթարկված լոկուսը տեղակայված է Մուտանտ **2**-ի և Մուտանտ **4** -ի մուտացիայի ենթարկված լոկուսների միջև:
5. Սպասվում է, որ Մուտանտ **2** և վայրի տիպի շտամի խաչասերումից ստացված ասկոսպորների **25%** կլինեն պրոտոտրոֆներ:

Հարց 2. ԴՆԹ-ի բարկոդավորում

Ավանդաբար տաքսոնոմիան հիմնված է եղել մորֆոլոգիայի վրա: ԴՆԹ-ի բարկոդավորումը նոր մոտեցում է, որը թույլ է տալիս ճշգրտորեն և համեմատաբար հեշտությամբ որոշել տեսակը, հիմնվելով միտոքոնդրիումային COI գենի 650 նուկլեոտիդային զույգերի երկարությամբ կտորի հաջորդականության վրա: Կիմուրայի երկպարամետրիկ (K2P) մոդելի օգնությամբ հաշվարկվող էվոլյուցիոն հեռավորությունը լայնորեն կիրառվող ցուցիչ է, որն արտահայտում է տարամիտումը ԴՆԹ-ի երկու հաջորդականությունների միջև:

Պարսկական ծոցում բնակվող ձկների ուսումնասիրության ժամանակ հետազոտվել է ավելի քան 150 առանձնյակ, որոնք ըստ մորֆոլոգիայի բաժանվել են 83 տեսակների: Միջտեսակային K2P հեռավորությունների միջին արժեքը՝ հիմնված COI հաջորդականությունների վրա կազմել է 1.15%: Միջին հեռավորությունները, որոնք ստացվել են ձկների աշխարհով մեկ իրականացված այլ հետազոտություններում կազմել են 0.25% - 0.45%:

Մեքսիկական ծոցում բնակվող ձկների հետազոտության ժամանակ ուսումնասիրել է ավելի քան 150 առանձնյակ, որոնք ըստ մորֆոլոգիական հատկանիշների դասակարգվել են 76 տեսակի, 56 ցեղի, 32 ընտանիքի, 11 կարգի, և 2 դասի: Ստորև բերված աղյուսակը ներկայացնում է տարբեր տաքսոնոմիական մակարդակներին պատկանող նմուշների միջև K2P հեռավորությունները:

	Համեմատության թիվը	նվազագույն հեռավորություն (%)	Միջին հեռավորություն(%)	Առավելագույն հեռավորություն (%)	Ստանդարտ շեղում (հեռավորության) (%)
Տեսակի ներսում	185	0	0.18	1.66	0.02
Ցեղի ներսում	76	6.19	12	20.23	0.42
Ընտանիքի ներսում	888	10.88	17.43	24.56	0.08
Կարգի ներսում	9274	14.57	21.51	28.9	0.02
Դասի ներսում	3439	16.2	22.77	34.41	0.04

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ.

- ԴՆԹ-ի բարկոդինգի համար ընտրված հատվածի հաջորդականության փոփոխության էվոլյուցիոն արագությունը հաստատ պետք է ավելի մեծ լինի, քան **H4** հիստոնը կոդավորող գենի էվոլյուցիոն արագությունը:
- Պարսից ծոցի ուսումնասիրման ժամանակ COI-ի մեծ միջին ներտեսակային **K2P** հեռավորությունը, համեմատած ձկների մյուս հետազոտությունների հետ կարելի է բացատրել մի քանի ուսումնասիրված նոմինալ տեսակների (այսինքն մորֆոլոգիայի հիման վրա առանձնացված տեսակների) ներսում համեմատաբար տարամիտված կլաստերների առկայությամբ:

3. Աղյուսակում բերված տվյալները հիմնավորում են այն միտքը, որ ձկների տեսակների որոշումը կարելի է իրականացնել հիմնվելով **COI** կոտորների հաջորդականությունների ուսումնասիրության վրա:
4. Աղյուսակը վկայում է, որ **COI**-ի վրա հիմնված բարկոդինգը հարմար չէ ցեղի որոշման համար:

Հարց 3. Հաջորդականությունների տարամիտում (դիվերգենցիա)

(Ձեր հարմարության համար այստեղ կրկնվում է երկրորդ հարցի սկզբում տրված ինֆորմացիան) □ Տաքսոնոմիան ավանդաբար հիմնվել է մորֆոլոգիայի վրա: ԴՆԹ - բարկոդինգը (**DNA Barcoding**)- նոր մոտեցում է, որի նպատակն է տեսակների ճշգրիտ և հարաբերականորեն պարզ որոշումը: Այն հիմնված է միտոքոնդրիալ ցիտոքրոմ օքսիդազի գենի ֆրագմենտի նուկլեոտիդային հաջորդականության (**650** նուկլեոտիդային զույգ ն. գ.) վրա: Էվոլյուցիոն տարածությունը, որը հաշվարկվել է Կիմուրայի (**K2P**) երկպարամետրիկ մոդելի կիրառմամբ, համարվում է լայն տարածում գտած ինդեքս, որն արտահայտում է տարամիտման աստիճանը ԴՆԹ-ի երկու հաջորդականությունների միջև:

Աշխարհի տարբեր երկրներում իրականացված հինգ բարկոդինգի հետազոտություններից ստացված, **16** տեսակների վերաբերվող տվյալները ներկայացված են ստորև: Հաշվարկվել են երեք տիպի տարամիտման արժեքներ. համաշխարհային, ներթեգիոնալ և միջոցգիոնալ հեռավորությունները: Համաշխարհային տարամիտումը, որն էլ սովորաբար կիրառվում է նմանատիպ հետազոտությունների համար, իրենից ներկայացնում է նույն տեսակի (անկախ ծագման վայրից) հաջորդականությունների զույգ-զույգ համեմատությունների միջին արժեքը:

Ներմարզային տարամիտումները հաշվել են բոլոր նույն վայրից, նույն տեսակին պատկանող հաջորդականությունների հեռավորությունները միջինացնելով:

Միջմարզային հեռավորությունները հաշվել են նույն տեսակի երկու տարբեր տարածքներից ստացված բոլոր հաջորդականությունների միջև հեռավորությունները միջինացնելով:

Երեք հաշվարկների արդյունքները (**i**, **ii**, և **iii**) բերված են ստորև:

i. 10 տեսականների համար **17** ներմարզային համեմատությունները տարամիտման միջին քառակուսային շեղումը (**SD**), կազմել է **0.11%** (նվազագույնը: **0%**; առավելագույնը: **0.3%**): Այս տեսակներից մեկին վերաբերվող **18**րդ ներմարզային համեմատության տարամիտման **SD**-ն կազմել է **1.26%**:

ii. Հնդկաստանի *Argyrops spinifer* նմուշների ներմարզային տարամիտումը կազմել է **0.20%**, իսկ Հնդկաստանի և Հարավային Աֆրիկայի նմուշների միջև միջմարզային տարամիտումը՝ **0.13%**:

iii. *Platycephalus indicus*-ի համար համաշխարհային տարամիտումը կազմել է **9.46%**.

Այս տեսակների միջմարգային տարամիտումները եղել են հետևյալը.

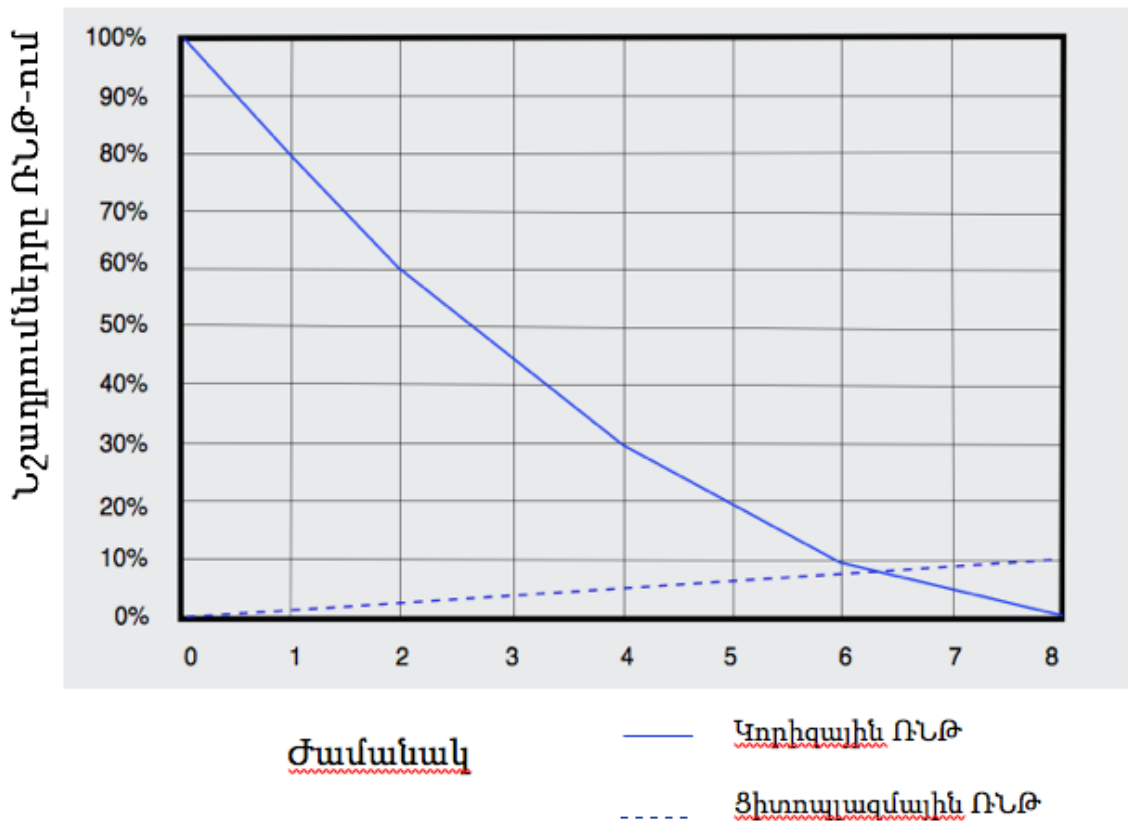
Հնդկաստան/Չինաստան	15.78%	Չինաստան/Ավստրալիա	12.05%
Հնդկաստան/Ավստրալիա	10.61%	Չինաստան/ Հվ. Աֆրիկա	16.05%
Հնդկաստան/Հվ. Աֆրիկա	4.05%	Ավստրալիա/Հվ. Աֆրիկա	10.95%

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. **(i)** հաշվարկում **18**րդ համեմատության **SD** արժեքը համահունչ է այն մտքին, որ իրականում համեմատված բոլոր ձկները չէ, որ պատկանում են նույն տեսակին:
2. **(ii)** հաշվարկում հրապարակված **K2P** արժեքները հաստատում են այն միտքը, որ Հնդկաստանի և Հարավային Աֆրիկայի **A. spinifer** պոպուլյացիաները առաջացել են ընդհանուր սկզբնական պոպուլյացիայից, սակայն Հնդկաստանում ավելի շատ էկոլոգիական խորշեր կան, քան Հարավային Աֆրիկայում:
3. **(iii)** հաշվարկի տարամիտման արժեքները ցույց են տալիս, որ միջմարգային տարամիտման արժեքների համեմատությամբ համաշխարհային տարամիտման արժեքները ավելի շատ ինֆորմացիա են տալիս աշխարհում **P. indicus-ի** հաջորդականությունների տարամիտման չափերի վերաբերյալ:
4. Հղում կատարելով **(iii)** հաշվարկին, համաշխարհային տարամիտման արժեքի **(9.46%)** և միջին միջմարգային տարամիտման արժեքների **(11.58)** միջև եղած տարբերությունը կարելի է բացատրել տարբեր երկրներից հետազոտված նմուշների անհավասար թվով:

Հարց 4. Իմպուլսային նշադրում

Բջջիների իմպուլսային նշադրման փորձերի ժամանակ բջջիները կարճ ժամանակով պահում են որոշակի մոլեկուլների նշադրված նախանյութերի միջավայրում (իմպուլս), այնուհետև բջջիների մեջ չմտած նշադրված նախանյութերը լվացվում են: Դրանից հետո ժամանակի ընթացքում հետևում են նշադրված մոլեկուլներին: Գեների էքսպրեսիան ուսումնասիրելու համար բջջիներին տրվում է նշադրված **UTP**: Հետազոտության արդյունքները ամփոփված են նկարում:



Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ:

1. Հիմնվելով ներկայացված տվյալների վրա, կորիզում սինթեզված ՌՆԹ-ի մեծ մասը (զանգվածի ~ **90%** -ը) քայքայվում է կորիզում, նույնիսկ առանց ցիտոպլազմա մտնելու:
2. Հիմնվելով ներկայացված տվյալների վրա, ՌՆԹ-ի բազմազանությունը կորիզում ավելի մեծ է, քան ցիտոպլազմայում:
3. Ենթադրելով, որ ինտրոնները կազմում են առաջնային տրանսկրիպտների **60%**-ը, փորձի սկզբում կորիզում և ութ ժամ անց ցիտոպլազմայում դիտարկված նշադրումների թվի տարբերությունները կարող է բացատրել սպլայսինգը:
4. Սպասվում է, որ **8** ժամից ավելի փորձի ընթացքի դեպքում ցիտոպլազմայում նշակիրների քանակը կլինի ավելի շատ, քան դիտարկվել է **8** ժամվա ընթացքում

Հարց 5. Ֆլուորեսցենցիայի մարում

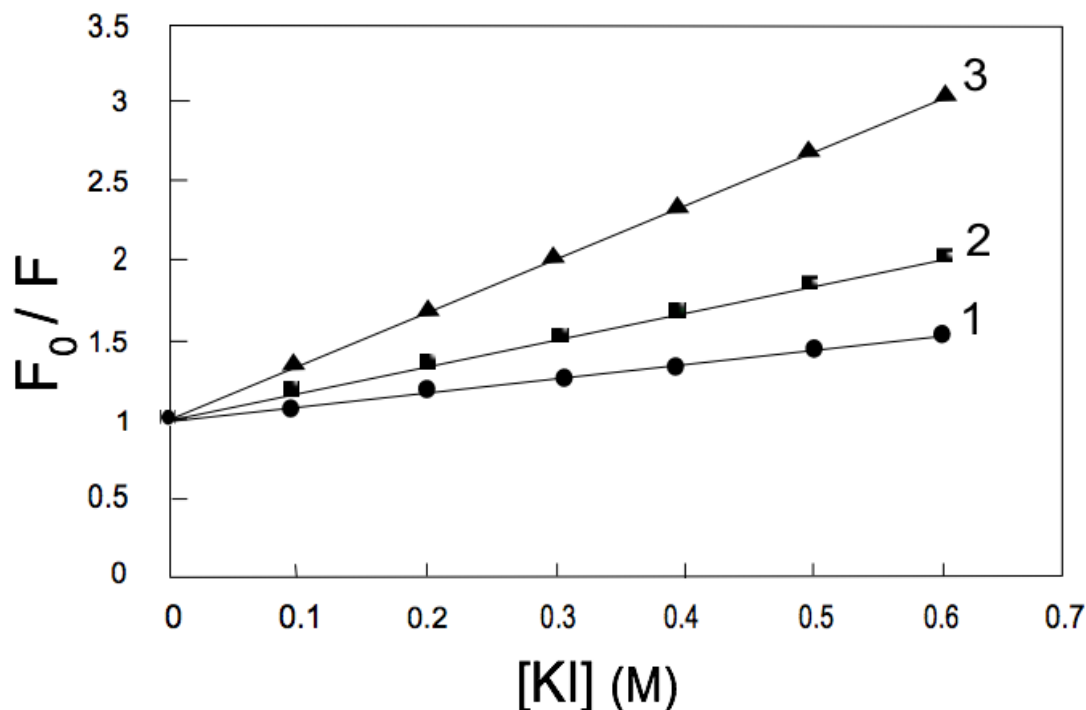
Ֆերմենտի ակտիվությունը սովորաբար կոդելացվում է նրա կոնֆորմացիոն ճկունության հետ: Բարձր ճկունությունը սովորաբար ուղեկցվում է բարձր ակտիվությամբ:

Ֆլյուորեսցենցիա առաջացնող տրիպտոֆանի մնացորդները սովորաբար գտնվում են ֆերմենտի ներքին ոչ բևեռային մասում: Տրիպտոֆանի մնացորդների շփումը լուծույթի հետ որոշելու լավ ձև է ֆլյուորեսցենցիայի մարման չափումը: Մուտացիաների ազդեցությունը տրիպտոֆանային մնացորդների հասանելիության վրա չափելու համար կարելի է ուսումնասիրել ֆլյուորեսցենցիայի մարումը կալիումի յոդիդով (**KI**): Յոդի իոնները ընտրողաբար մարում են հասանելի (սպիտակուցի մոլեկուլի արտաքին մակերեսին գտնվող) տրիպտոֆանների արձակած ֆլյուորեսցենցիան:

Փորձում, որի արդյունքները բերված են ստորև, չափվել է ֆերմենտի երեք մուտացված ձևերի (մուտանտ ձևեր **1,2** և **3**) հավասար քանակությունների ֆլյուորեսցենցիայի մարումը **KI**-ի (**0-0.6 M**) տարբեր կոնցենտրացիաների ավելացումից հետո: Գրգռման և էմիսիայի ալիքի երկարությունները եղել են սպեցիֆիկ տրիպտոֆանի համար: մարման արդյունքները վերլուծվել են ըստ Շտերն-Վոլմարի հաստատունի՝ **K_{SV}**, որը կարելի է հաշվել չմարած և մարած ֆլյուորեսցենտային ինտենսիվությունների հարաբերությունից (**F₀/F**), օգտվելով հետևյալ հավասարումից՝

$$F_0/F = 1 + K_{SV}[Q]$$

[Q] = ֆլյուորեսցենցիան մարող նյութի մոլային կոնցենտրացիան

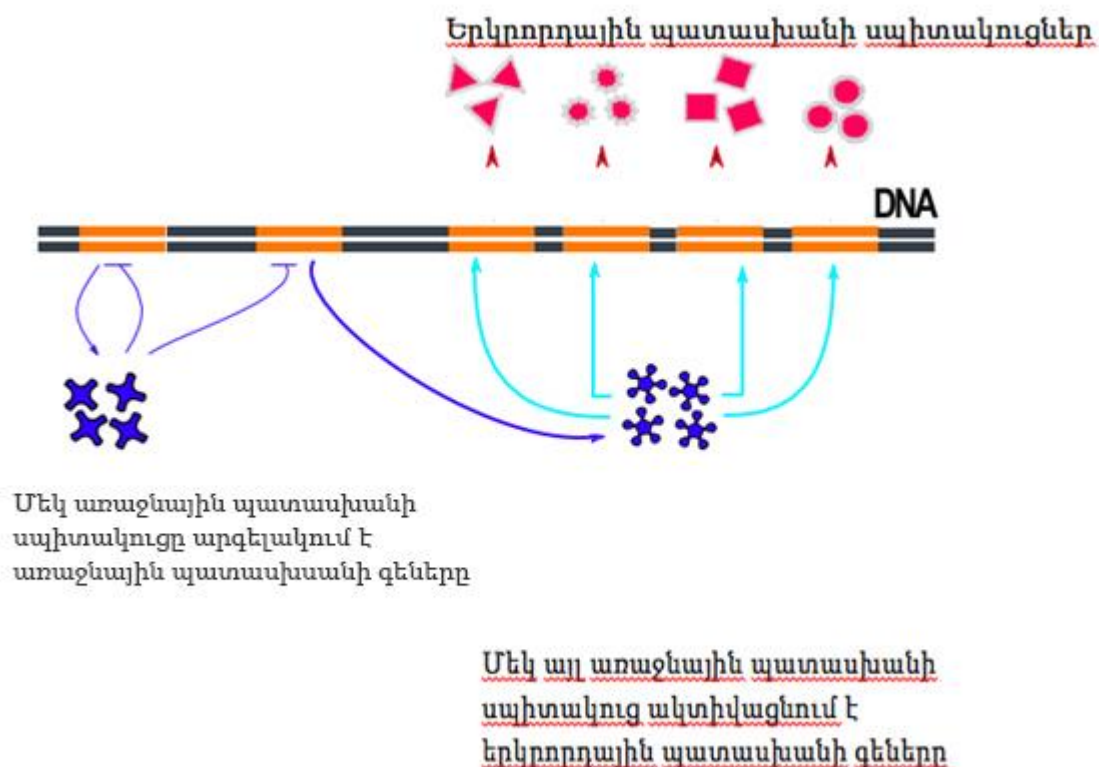


Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ

1. Երեք մուտացված սպիտակուցներից, սպիտակուց մեկը կունենա ամենափոքր ֆերմենտային ակտիվությունը
2. Իոդի իոնների համար սպիտակուց **2**-ի տրիպտոֆանային մնացորդները ավելի հասանելի էին, քան սպիտակուց **3**-ինը
3. Սպիտակուց **3**-ը ուներ ամենաբարձր KSV-ը
4. Սպիտակուց մեկը չուներ տրիպտոֆանի մնացորդներ

Հարց 6. Ստերոիդ հորմոններ

Ստերոիդ հորմոնները ազդում են առաջնային պատասխանի գեների էքսպրեսիայի վրա, ինչպես նաև բջիջներում երկրորդային պատասխանի գեների վրա, որը ցույց է տված ստորև բերված նկարում



Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ

Առաջնային և երկրորդային պատասխանների գեները տարբերվում են .

1. Հորմոնների ներմուծման հետ միաժամանակ ԴՆԹ-ի ռեպլիկացիայի արգելակումով
2. Հորմոնների ներմուծման հետ միաժամանակ տրանսկրիպցիայի արգելակումով
3. Հորմոնների ներմուծման հետ միաժամանակ տրանսլյացիայի արգելակումով
4. Հորմոնների ներմուծման հետ միաժամանակ տրանսկրիպցիայի և տրանսլյացիայի արգելակումով

Հարց 7. Փեղեքիչներ

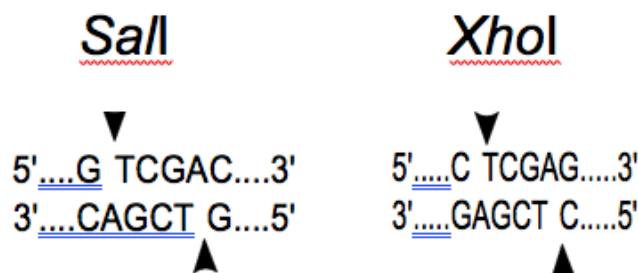
Նյութերը, որոնք միտոքոնդրիումի ներքին թաղանթը դարձնում են թափանցելի H^+ իոնների համար կոչվում են "փեղեքիչներ" (**разобщители, Uncoupling Drugs**)

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Այս նյութերը կմեծացնեն թթվածնի ծախսը (յուրացումը)
2. Այս նյութերը կնվազեցնեն ածխաջրերի կատաբոլիզմը օրգանիզմում
3. Այս նյութերը կնվազեցնեն մարմնի ջերմաստիճանը
4. Այս նյութերի չափազանց մեծ չափաքանակը կհանգեցնի մահվան քաշի կտրուկ կորստի պատճառով:
5. Այս նյութերի չափազանց մեծ չափաքանակը կհանգեցնի մահվան ԱԵՖ-ի զգալի կորստի պատճառով:

Հարց 8. ԴՆԹ-ի կտրատումը ռեստրիկցիայի ֆերմենտներով

Որոշ ռեստրիկտազներ ունեն ճանաչման տարբեր հաջորդականություններ, սակայն առաջացնում են նույնատիպ կաշուն ծայրեր, ինչպես որ ցույց է տրված ստորև **Sall** և **XhoI** համար.





*Ռեկոմբինանտ վեկտորի երկու տարբերակներ տալիս են ֆորեզի վրա նույնատիպ գծավորություն

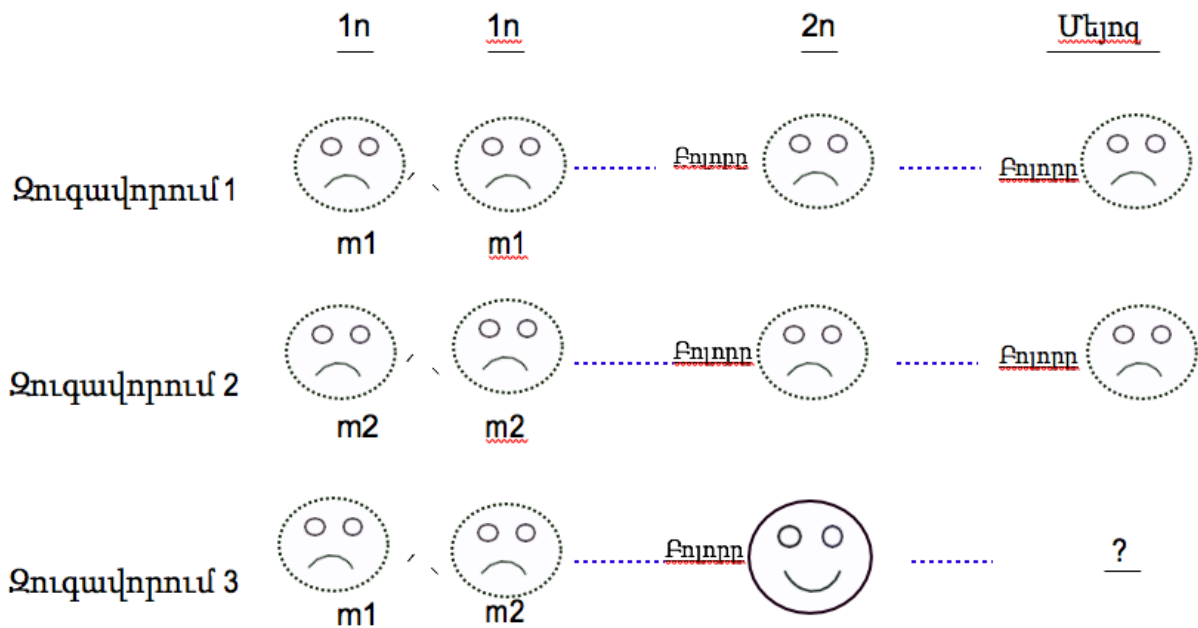
Ստորև բերված գել- էլեկտրաֆորեզի նկարը ցույց է տալիս ԴՆԹ-ի լինեարիզացված մոլեկուլներ, որոնք ստացվել են ոչ ռեկոմբինանտ (դատարկ) և ռեկոմբինանտ (**X** գեն պարունակող) պլազմիդային էքսպրեսիայի վեկտորի ռեստրիկտազներով ամբողջությամբ ճեղքվելուց հետո: Էքսպրեսիայի վեկտորը ունի ուժեղ պրոմոտոր իր կլոնավորման սայթի մոտ: Ռեկոմբինանտ պլազմիդի ներդիրը ստացել են, մշակելով ԴՆԹ-ն **SalI** ռեստրիկտազով: Ներդիրը կապել են վեկտորին, որը կտրատված էր **XhoI** ռեստրիկտազով:

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Տվյալները ցույց են տալիս, որ էքսպրեսիայի վեկտորում կլոնավորված են ներդիրի երկու պատճեններ
2. Սպասվում է, որ կլոնների կեսը կկարողանա սինթեզել **X** գենի ի-ՌՆԹ-ն
3. **XhoI** - սայթը տեղակայված է ներդիրից դուրս՝ ռեկոմբինանտ վեկտորում
4. Գելում դիտարկվող **2000** ն.գ.-ով հատվածը կարելի է օգտագործել որպես զոնդ ռեկոմբինանտ վեկտորների սկրինինգի համար
5. Եթե **SalI**-ով մշակված ներդիրը միացնեն վեկտորին, որը կտրատված էր միաժամանակ **XhoI** և **SalI** ֆերմենտներով, իսկ ռեկոմբինանտ պլազմիդը կտրեն **XhoI**-ով, ապա կստացվեն **4000** ն.գ.-ով պրոդուկտ:

Հարց 9. Խմորասնկերի գուգավորումը

Խմորասնկերի գուգավորման փորձերը իրականացվել են հավասար երկարությամբ **16** քրոմոսոմ ունեցող խմորասնկերի տեսակների վրա: Մեկ գենի մուտացիա ունեցող երկու մուտանտ գծերի (ցույց են տրված տխուր դեմքերի տեսքով) գուգավորման արդյունքները ցույց են տրված ստորև: Յուրաքանչյուր գենի մուտացված ալելը վայրի տիպի համեմատությամբ ռեցեսիվ է: "Տխրությունը" պոլիգեն ֆենոտիպ է նշատ գեներ են ազդում տվյալ ֆենոտիպի վրա: Խմորասնկերի այս գծերում ռեկոմբինացիա տեղի չի ունենում:



Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

- Եթե **m1** և **m2** մուտացիաները եղել են նույն գենում, հավանական է, որ խաչասերում **3**-ի մեյոզի բոլոր արդյունքները կլինեն "տխուր":
- Եթե խաչասերում **3**-ի մեյոզից առաջանան **1** "ուրախ" և **3** "տխուր" խմորասնկեր, ապա **m1** և **m2** մուտացիաները եղել են տարբեր գեններում:
- Եթե խաչասերում **3**-ի մեյոզից առաջանան **1** "ուրախ" և **1** "տխուր" խմորասնկեր, ապա **m1** և **m2** մուտացիաները կարող են ճնշել միմյանց:
- Եթե փորձերը արվեին "տխուր" մուտանտների տարբեր զույգերի հետ, "ուրախ" և "տխուր" խմորասնկերի ամենահաճախ դիտարկվող հարաբերությունը **3**-ի մեյոզի արդյունքում կլինեիր 1:3

Հարց 10. Թալասեմիա

Թալասեմիան տարածված ժառանգական հիվանդությունն է, որը կապված է հեմոգլոբինի շղթաներից մեկի կորուստի կամ քանակի զգալի նվազման հետ: Արդյունքում առաջացնում է ֆունկցիոնալ հեմոգլոբինի նվազում, էրիթրոցիտների դիսֆունկցիա և առաջանում է սակավարյունություն: **α**-թալասեմիայի ժամանակ բավարար քանակով չի սինթեզվում հեմոգլոբինի **α**-շղթան՝ առաջանում են հեմոգլոբինի տետրամերներ, որոնք պարունակում են միայն **β**-շղթա:

β-թալասեմիայի ժամանակ բավարար քանակով չի սինթեզվում հեմոգլոբինի **β**-շղթան, իսկ **α**-շղթաները առաջացնում են անլուծելի ագրեգատներ, որոնք ոչ հասուն էրիթրոցիտներում նստվածք են առաջացնում և խոչընդոտում են դրանց հասունացմանը:

Մարդու նորմալ հապլոիդ գենոմում մեկ գենը կոդավորում է β -շղթա և երկու գեն՝ α -շղթա: Կարելի էր սպասել, որ նորմալ մարդկանց մոտ α -շղթաների չորս ալելների առկայությունը β -շղթաների երկու ալելների համեմատ կհանգեցներ α -շղթաների ավելցուկային քանակի և ագրեգատների առաջացմանը: Սակայն մարդկանց նորմալ բջիջներում հեմոգլոբինի α -շղթաների ագրեգատները բացակայում են:

Հայտնաբերվել էր α -շղթաների լուծելիությունը ապահովող մեխանիզմ: Էրիթրոցիտներում հայտնաբերվեց **11** կԴա զանգված ունեցող մի սպիտակուց, որը կոչվեց α հեմոգլոբին կայունացնող սպիտակուց (**α -hemoglobin stabilizing protein=AHSP**): Այդ սպիտակուցը α -շղթայի մոնոմերների հետ կազմում է լուծելի համալիր: **AHSP** կապվում է α -շղթայի այն մակերեսին, որի հետ կապվում է նաև β -հեմոգլոբինը, և ապահովում է α -հեմոգլոբինի նորմալ ծալվելը: β -հեմոգլոբինը բջջում սինթեզվելու ընթացքում դուրս է մղում **AHSP** համալիրից:

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Ծանր β -թալասեմիայով հիվանդանալու ավելի մեծ հաճախականությունը α թալասեմիայի նկատմամբ կարող է բացատրվել α - և β -գենների պատճենների քանակների տարբերությամբ
2. α -հեմոգլոբին/ β -հեմոգլոբին հարաբերությունը հարմար մարկեր է β -թալասեմիայի սկրինինգի համար
3. α -հեմոգլոբինն ունի ավելի մեծ խնամակցություն β -հեմոգլոբինի, քան **AHSP**-ի նկատման
4. Սպասվում է, որ վնասակար մուտացիաները **AHSP**-ում կառաջացնեն β -թալասեմիային հատուկ ֆենոտիպ՝ α -շղթայի ագրեգացիայի միջոցով:

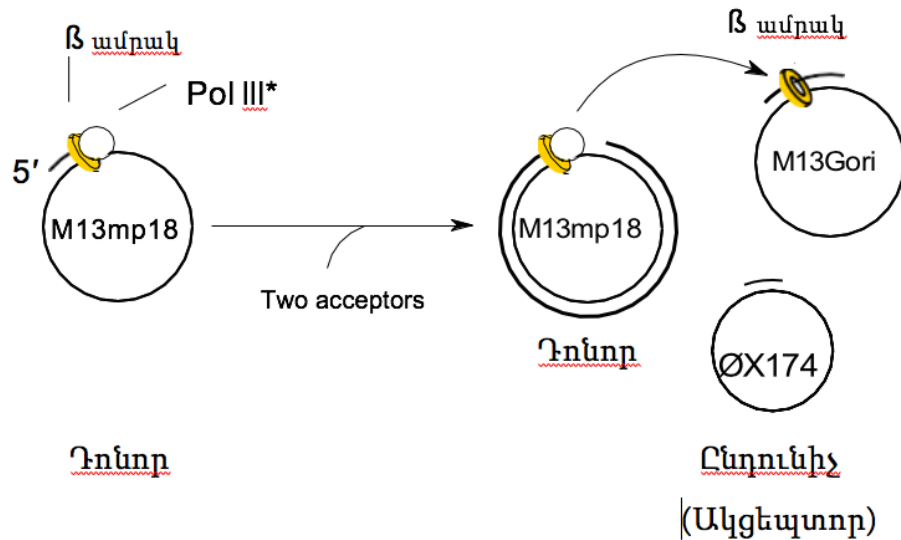
Հարց 11. ԴՆԹ պոլիմերազ III

ԴՆԹ պոլիմերազ **III** հոլոֆերմենտը բաղկացած է **pol III***-ից և β -ամրակից, որը **pol III***-ը և ԴՆԹ-ի կաղապարը միասին է պահում: Դուք ուսումնասիրում եք, թե արդյոք հետ մնացող շղթայի սինթեզի ժամանակ **pol III***-ը անջատվում է β -ամրակից, երբ ավարտում է մեկ Օկազակիի ֆրագմենտի սինթեզը և միանում է մեկ այլ β -ամրակի հետ, հաջորդ Օկազակիի ֆրագմենտը սինթեզելու համար: Դուք պատրաստել եք **M13** ֆագի (**M13mp18**) պրայմացված (միաշղթա ԴՆԹ և պրայմեր) կաղապարը որպես դոնոր և դրա վրա բեռնել եք β -ամրակ և **pol III***:

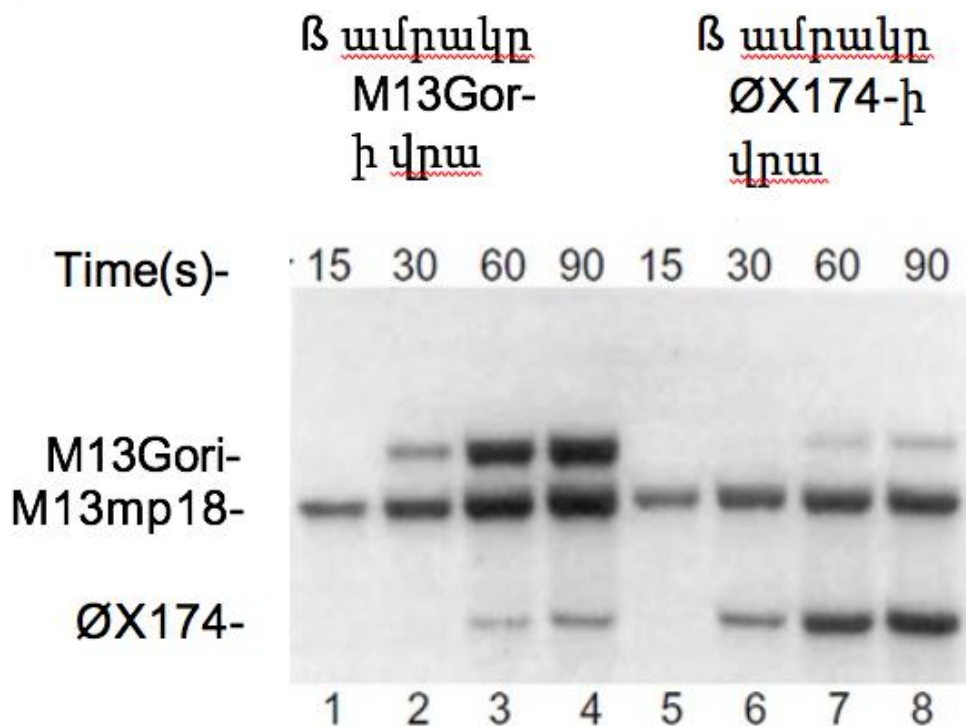
Այնուհետև ավելացրել եք ևս երկու պրայմացված ֆագային ԴՆԹ կաղապարներ, որպես ակցեպտորներ՝ մեկը (**M13Gori**) նախապես բեռնված β -ամրակով, մյուսը (**ϕ X174**) առանց β -ամրակի (Նկար **A**):

Դուք ինկուբացրել եք կադապարները ռեպլիկացիայի պայմաններում **90** րոպե- որը բավարար է, որ դոնորը և ակցեպտորները ռեպլիկացվեն, այնուհետև իրականացվել է էկտրաֆորեզ (Նկար **B**, փոսիկներ **1- 4**): Դուք այնուհետև կրկնել եք փորձը, բայց այս անգամ β -ամրակը **13Gori**-ի փոխարեն բեռնել եք ϕ **X174**-ի վրա (Նկար **B**, փոսիկներ **5-8**)

(A)



(B)



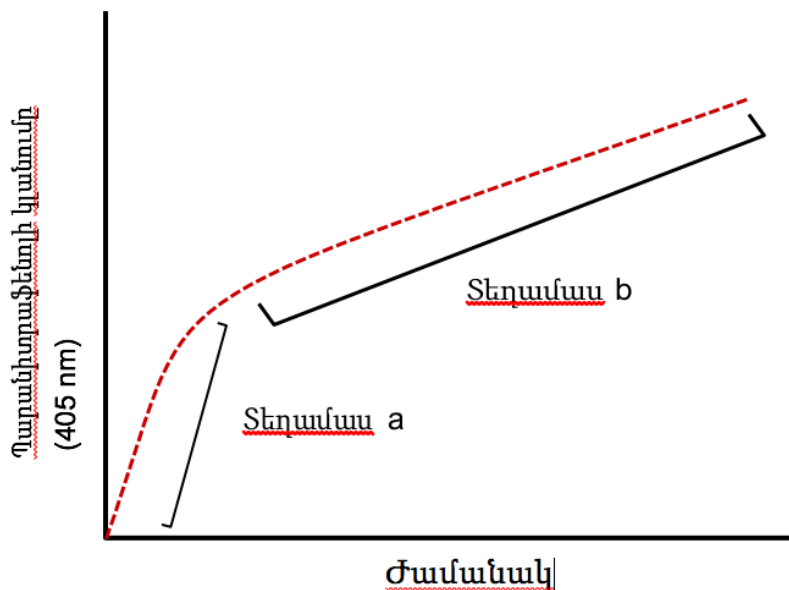
Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Ռեպլիկացիան ավարտվելուց հետո **Pol III***-ը անջատվում է իր սկզբնական β -ամրակից:
2. Տվյալները համապատասխանում են այն տեսակետին, որ β -ամրակը բացարձակ անհրաժեշտ չէ ռեպլիկացիայի համար:
3. **Pol III***-ը նախընտրում է, որ ակցեպտորային կադապարը նախապես բեռնվի β -ամրակով:
4. Հիմնվելով այս տվյալների վրա, մեկ β -ամրակը բավարար է որպեսզի Օկազակիի բոլոր ֆրագմենտները սինթեզվեն ռեպլիկացիոն եղանի հետ մնացող շղթայի վրա :

Հարց 12. Պարա-նիտրոֆենոլ

Ստորև բերված ֆերմենտային ռեակցիան ընթանում է երկու փուլով պարա-նիտրոֆենիլ-պեպտիդ $\rightarrow$ պարա-նիտրոֆենոլ+պեպտիդ

Պարա-նիտրոֆենոլի մաքսիմալ կլանումը կատարվում է ալիքի **405** նմ երկարության պայմաններում: Ռեակցիայի ընթացքի կորը ցույց է տված ստորև:

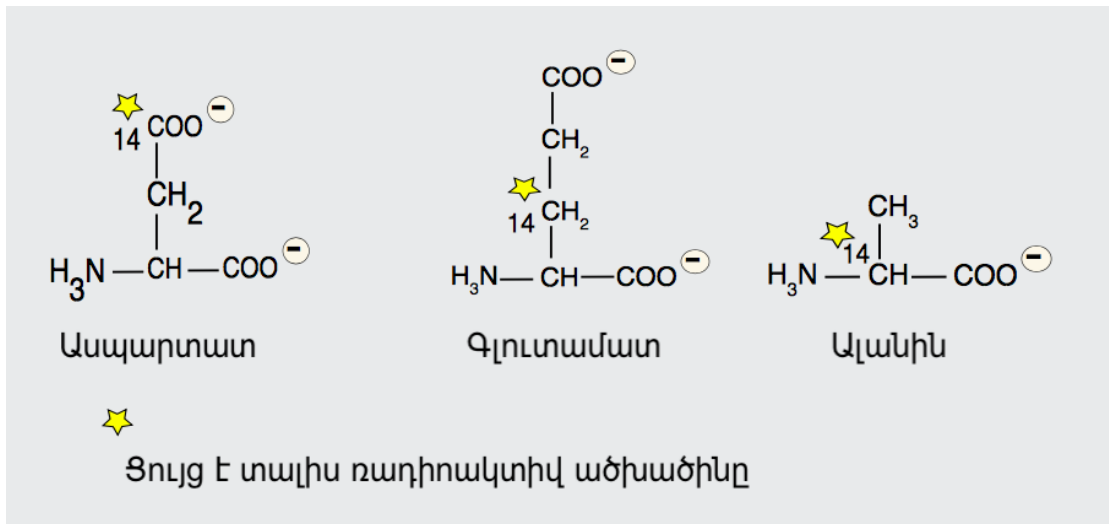


Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

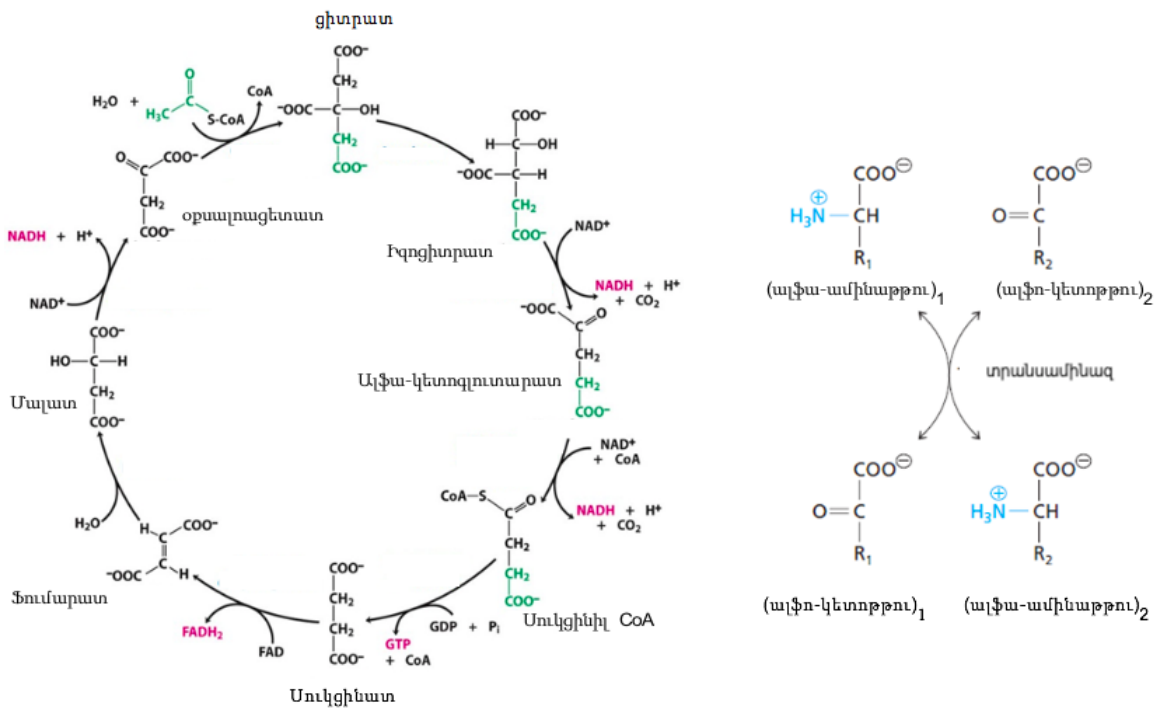
1. Պարա-նիտրոֆենոլի անջատումը տեղի է ունենում ֆերմենտային մեխանիզմի առաջին փուլում
2. Երկրորդ փուլում կատարվում է ֆերմենտային ռեակցիայի արագության սահմանափակում
3. Ֆերմենտի ակտիվությունը կարելի է որոշել կորի թեքությունով՝ **"a"** տեղամասում
4. Ռեակցիայի պրոդուկտներից մեկը ակտիվացնում է ֆերմենտը

Հարց 13. Ամինաթթուների փոխանակություն

Սպիտակուցների քայքայումից առաջացած ամինաթթուները կարող են ենթարկվել մետաբոլիզմի, փոխարկվելով կիտրոնաթթվային ցիկլի միջանկյալ նյութերի: Հետևյալ նշադրված ամինաթթուները ստացվել են նշադրված սպիտակուցի քայքայումից:



Կրեբսի ցիկլը ներկայացված է ստորև: Հաշվի առեք, որ α - ամինաթթուների մեծ մասը կարող է միանգամից փոխարկվել համապատասխան α -կետոթթվի տրանսամինացման ռեակցիայով, ինչը նույնպես ներկայացված է ստորև:



Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

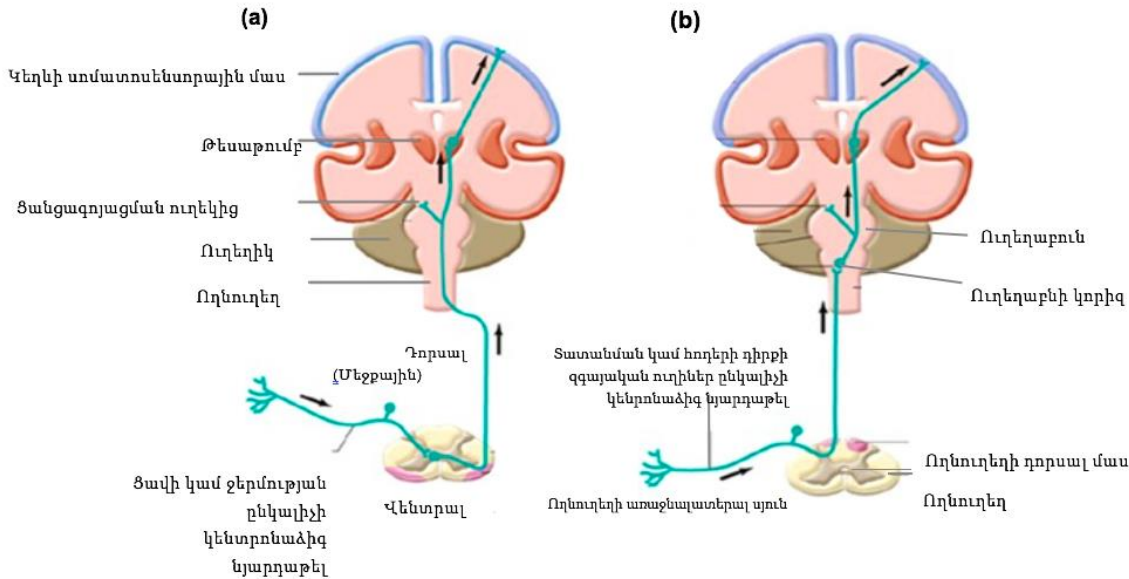
1. Ասպարտատը Կրեբսի ցիկլ մտնելուց հետո նիշը առաջինը կերևա օքսալուացետատում:
2. Ալանինը Կրեբսի ցիկլ մտնելուց հետո նիշը առաջինը կերևա ցիտրատում:
3. Նշադրված ալանինը ցիկլի առաջին պտույտում կառաջացնի $^{14}\text{CO}_2$
4. Նշադրված գլյուտամատը ցիկլի երկրորդ պտույտում կառաջացնի $^{14}\text{CO}_2$:

Մարդու ֆիզիոլոգիա և անատոմիա

Հարց 14. Ցավի հաղորդում

Նկար **a** -ում ցույց է տրված ցավի և ջերմաստիճանի զգայական ուղիները: Առաջին կարգի նեյրոնը մտնում է ողնուղեղ և սինապս է առաջացնում երկրորդ կարգի նեյրոնի հետ, որի աքսոնը ավարտվում է տեսաթմբում (թալամուսում): Երրորդ կարգի նեյրոնը ինֆորմացիան հաղորդում է գլխուղեղի կեղև: Նկար **b**-ն ցույց է տալիս վիբրացիայի և պրոպրիոցեպցիայի (հոդերի դիրքի զգցողություն) զգայական ուղիները: Առաջին կարգի նեյրոնների աքսոնային վերջույթները գտնվում են ուղեղաբնում և սինապսներ են առաջացնում երկրորդ կարգի նեյրոնի հետ, որը հաստում է միջնագիծը և նրա աքսոնները ավարտվում են տեսաթմբում: Ի վերջո զգայական ինֆորմացիան հաղորդվում է կեղև երրորդ կարգի նեյրոններով:

Դժբախտ դեպքի արդյունքում վնասվել է մարդու ողնուղեղի սպիտակ նյութը կրծքագոտկային հատվածի աջ փորային և ձախ մեջքային մասերում:



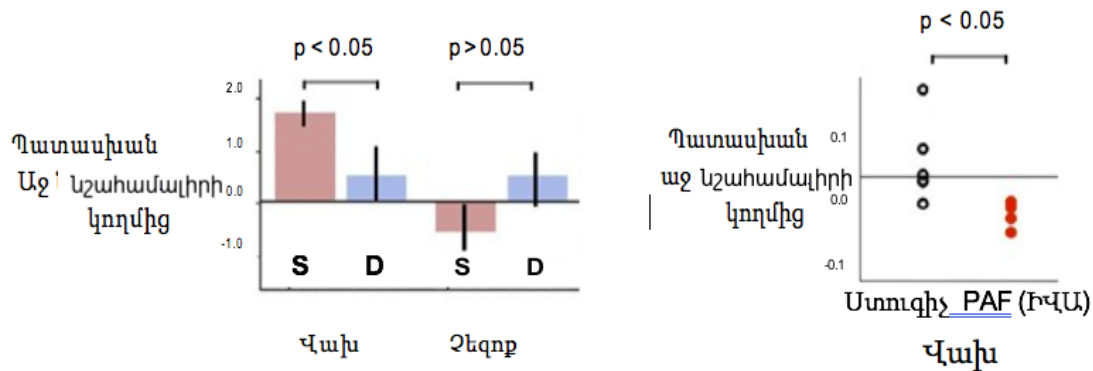
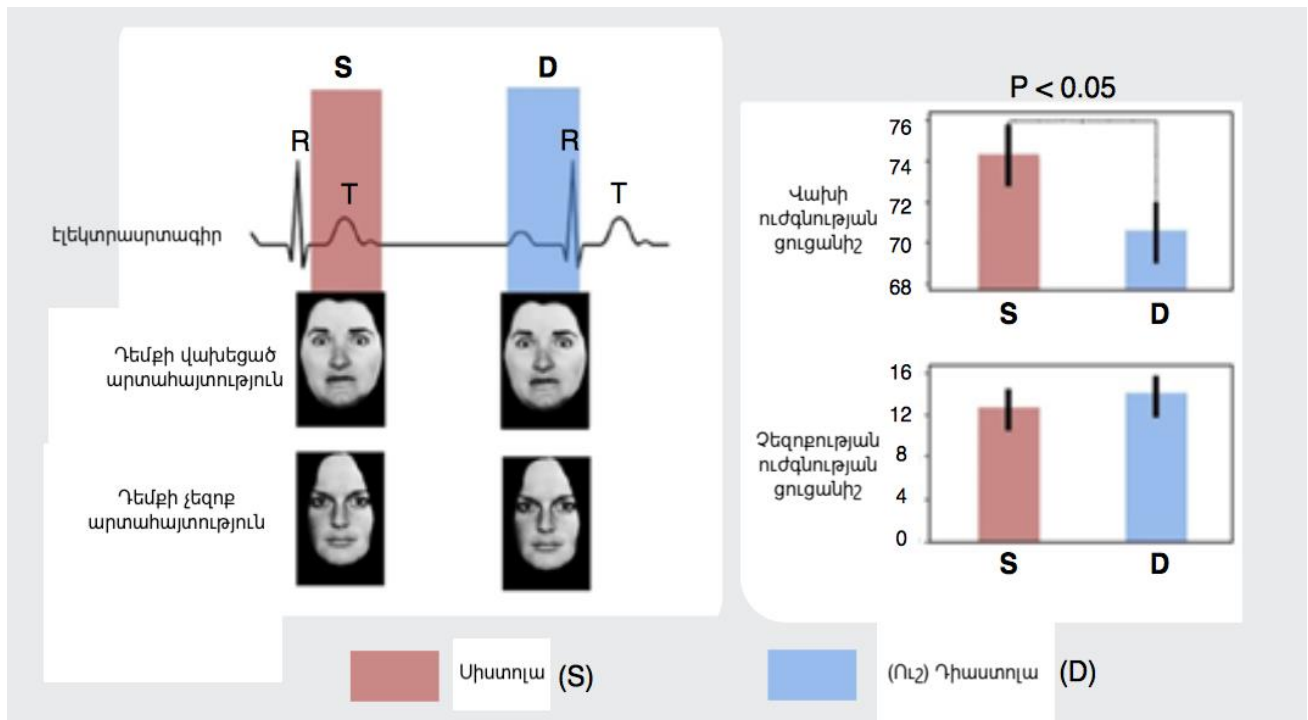
Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Հիվանդի աջ ձեռքում ջերմաստիճանի ընկալումը խախտված է:
2. Հիվանդի ձախ ոտքում վիբրացիայի զգացողությունը խախտված է:
3. Հիվանդի ձախ ոտքում խախտված է հոդի դիրքի զգացողությունը, իսկ աջ ոտքում՝ ջերմաստիճանի զգացողությունը:
4. Հիվանդի ձախ ոտքում խախտված է ցավի զգացողությունը:

Հարց 15. Սրտի արձագանքը էմոցիոնալ վիճակին

Էմոցիոնալ ազդակի ընկալումը ուղեղի և սրտի միջև տեղի ունեցող երկկողմանի գործընթաց է:

Փորձի ժամանակ դեմքի տարբեր արտահայտություններ պատկերող նկարներ են արագ և հաջորդաբար ցույց տվել սրտային ցիկլի տարբեր փուլերում գտնվող մարդկանց: Մասնակիցները այնուհետև գնահատել են իրենց վրա այդ դեմքերի արտահայտության ազդեցությունը **0-ից 100** սանդղակով: Հաշվի առնելով նշաձև կորիզի (նշահամալիր) դերը վախի պրոցեսում, չափվել է (օգտագործելով ֆունկցիոնալ մագնիսառեզոնանսային հետազոտություն, **fMRI**) առողջ անհատների և իրական վեգետատիվ անբավարարությամբ (**PAF**) մարդկանց նշաձև կորիզի պատասխանը նկարները ցույց տալու պահին□
Հետազոտության արդյունքները հետևյալն են (Համարեք, որ **p<0.05** ցույց է տալիս խմբերի միջև իրական տարբերությունը:)

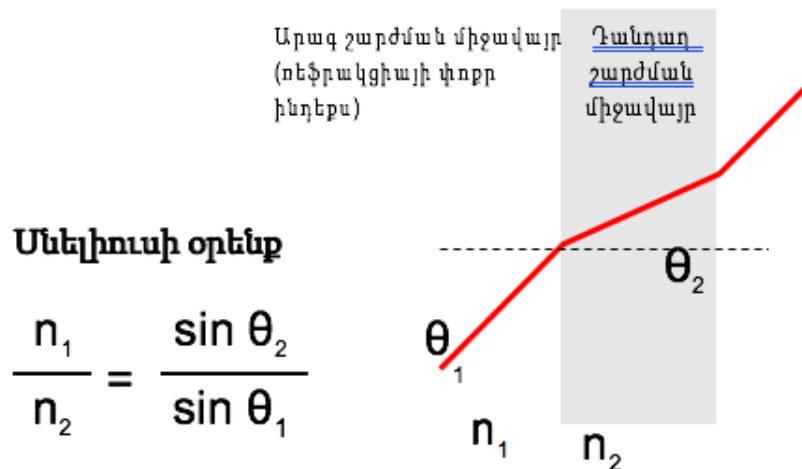


Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Վախճած զգացման ընկալումը սիստոլայի փուլում ավելի մեծ է, քան դիաստոլայի փուլում:
2. Չեզոք դեմքի արտահայտությանը նշաձև կորիզի պատասխանների տարբերությունը սիստոլայի և դիաստոլայի փուլերում հակառակ է վախճած պատկերով նկարների պատասխաններին:
3. Քներակում և աորտայում զարկերակային բարորեցեպտորների զգայությունը բարձրացնելը կարող է հանգեցնի վախճած զգացողության զգալի նվազմանը:
4. Արյան հոսքի մեծացումը դեպի նշաձև կորիզ սիստոլայի փուլում համեմատած դիաստոլայի փուլի հետ չի կարող բացատրել այս հետազոտության արդյունքները:

Հարց 16. Լույսի ռեֆրակցիան

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



ինդեքսն է:

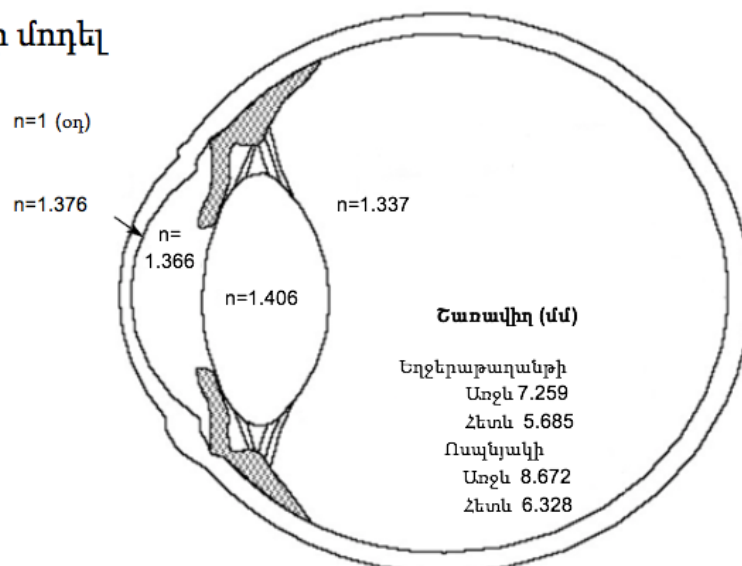
Այս երևույթը նաև ուսպնյակներում ճառագայթների համամիտման և տարամիտման սկզբունքն է: Ուսպնյակի խոշորացումը կարելի է հաշվարկել հետևյալ բանաձևով.

$$D = (n_1 - n_2) / r$$

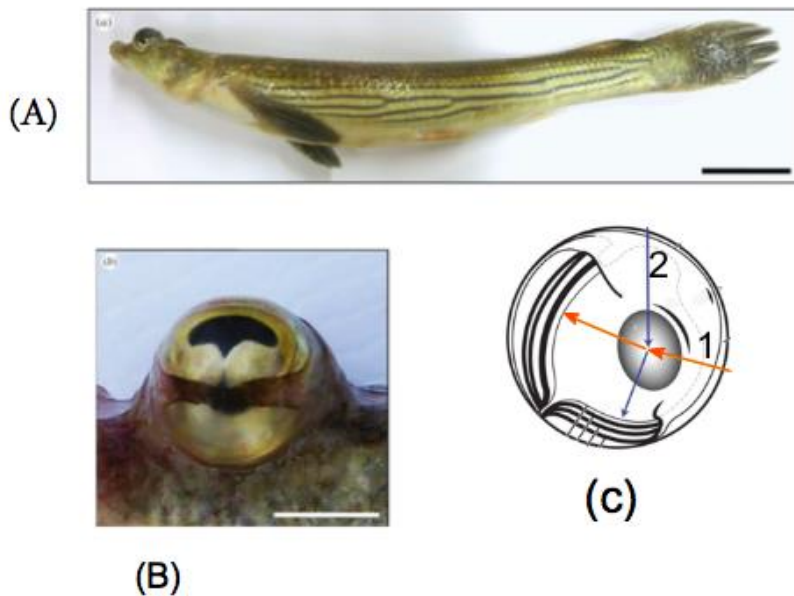
Ուսպնյակի օպտիկական խոշորացումը արտահայտում է համամիտման կամ տարամիտման աստիճանը.

(**D**: ուսպնյակի 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 ամենաշատը ոսպնյակներում է:
3. Լույսի ճառագայթը ավելի կտարամիտվի անցնելով ջրային հեղուկով, քան եղջրաթաղանթով:
4. Դիտարկելով *Anableps* ձկան ոսպնյակների տարբեր տրամագծերը, լույսի ճառագայթներ **1** և **2**-ը պատկանում են համապատասխանաբար ցամաքային և ջրային տարածություններին:

Հարց 17. Թիրեոիդ հորմոնների փոխադրումը

Թիրեոիդ հորմոնները (վահանաձև գեղձի հորմոնները) արյան մեջ տեղափոխվում են սպիտակուցների միջոցով: Թիրեոիդ հորմոն կապող գլոբուլինը (**TBG**) թիրեոիդ հորմոն փոխադրող հիմնական սպիտակուցն է: Շատ գործոններ են ազդում **TBG**-ի կոնցենտրացիայի վրա: Դրանցից են էստրոգենը և հակաբեղմնավորիչ հաբերը: Օրինակ, հակաբեղմնավորիչ հաբերը մեծացնում են **TBG**-ի կոնցենտրացիան: **T3RU** մեթոդը կիրառվում է թիրեոիդ հորմոններով չհագեցած արյան մեջ չկապված **TBG**-ի քանակը որոշելու համար: Այն անուղղակիորեն չափում է հիվանդների **TBG**-ի ռադիոակտիվ **T3**-ը կապելու ընդունակությունը: Ինչքան ցածր է հիվանդի թիրեոիդ հորմոնի մակարդակը, այնքան շատ ռադիոակտիվ **T3** կկապվի **TBG**-ին: Այսպիսով, քանի որ ռադիոակտիվ **T3**-ը հնարավոր է որոշել միայն չկապված ձևով, **T3RU**-ի արդյունքը կլինի ցածր:

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Առաջնային հիպոթիրեոզի ժամանակ վահանագեղձի ֆունկցիայի թեստի արդյունքը կլինի հետևյալը

TSH քանակի բարձրացում **T4** քանակի նվազում **T3RU** քանակի նվազում

2. Հակաբեղմնավորիչ հաբեր օգտագործող առողջ մարդու վահանագեղձի ֆունկցիայի թեստի արդյունքները կլինեն հետևյալը

TSH նորմալ **T4** քանակի նվազում **T3RU** քանակի նվազում

3. Առաջնային հիպերթիրեոզի ժամանակ վահանագեղձի ֆունկցիայի թեստի արդյունքը կլինի հետևյալը

TSH բարձրացում **T4** բարձրացում **T3RU** բարձրացում

4. Երկրորդային հիպոթիրեոզի (մակուղեղի դիսֆունկցիա) ժամանակ վահանագեղձի ֆունկցիայի թեստի արդյունքը կլինի հետևյալը

TSH նվազում **T4** նվազում **T3RU** նվազում

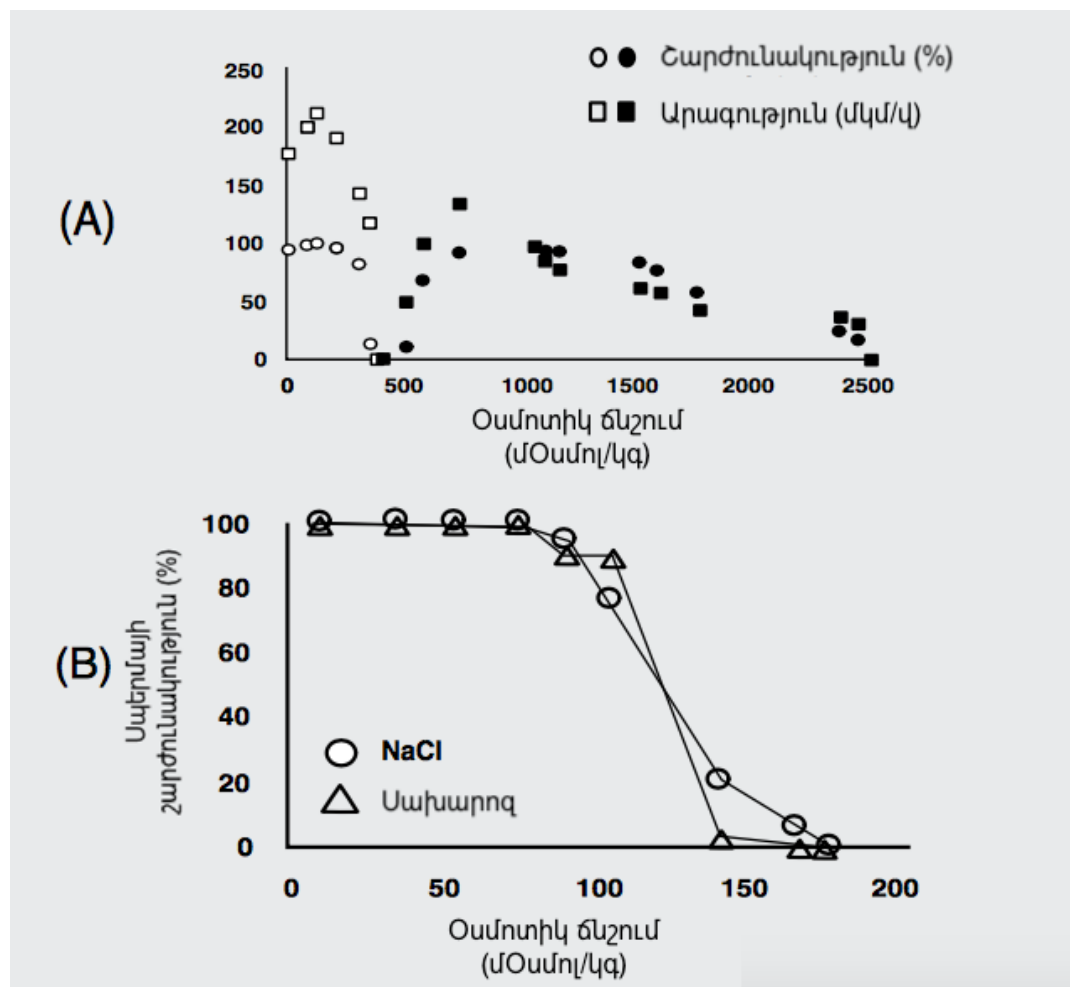
5. Երրորդային հիպոթիրեոզի (ենթատեսաթմբի դիսֆունկցիա) ժամանակ վահանագեղձի ֆունկցիայի թեստի արդյունքը կլինի հետևյալը

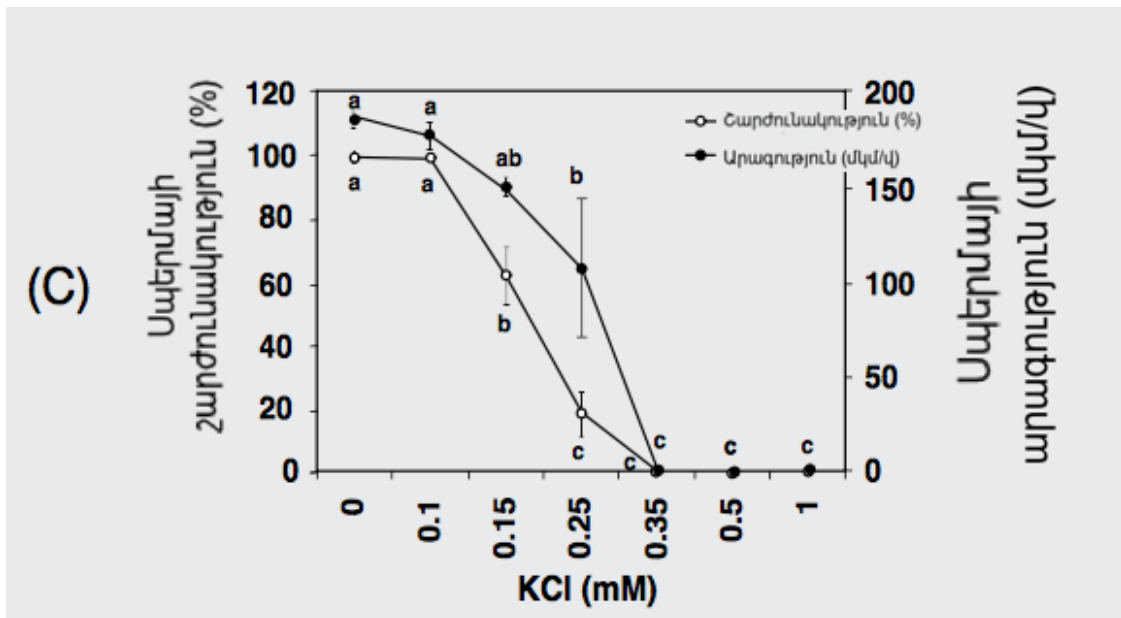
TSH նորմալ **T4** նվազում **T3RU** նվազում

Հարց 18. Սպերմատոգոնների շարժունություն

Սպերմատոգոնների շարժունությունը շատ կարևոր է օօցիտների բեղմնավորման համար: Կենդանիների մեծ մասի, ներառյալ ձկների մոտ սպերմատոգոնները արական վերարտադրողական օրգանում (սերմնարան կամ սերմնածորան) շարժուն չեն: Սպերմատոգոնները շարժուն են դառնում իգական վերարտադրողական ուղիներում (ներքին բեղմնավորմամբ կենդանիների մոտ) հայտնվելուց հետո կամ, արտաքին բեղմնավորում ունեցող օրգանիզմներում՝ ջրային միջավայր լցվելուց հետո: Աղյուսակում ներկայացված է քաղցրահամ ջրի, ծովի ջրի, գայլաձկան (*Esox lucius*), թառափի (*Acipenser ruthenus*), և ձողաձկան (*Gadus morhua*) սերմնահեղուկի իոնային բաղադրությունը և օսմոլյալությունը: Գայլաձուկը և թառափը ձվադրում են քաղցրահամ ջրում, իսկ ձողաձուկը՝ ծովի ջրում:

	Քաղցրահամ շնիք	Ծովի շնիք	Գալլան լի	Թառափ	Չնդանիկ
Նատրիում Na^+ (mM)	0.26	469	75	20	197
Քլորիդ Cl^- (mM)	0.22	546	112	6	179
Կալիում K^+ (mM)	0.07	10	82	1	6
Կալցիում Ca^{2+} (mM)	0.38	10	2	0.2	3
Օսմոսային ճնշում (mOsmol/kg)	<1-5	1000	302	51	385





A) Օսմոլյալության ազդեցությունը գայլաձկան (չներկված քառակուսիներ և շրջանակներ) և ձողաձկան (ներկված քառակուսիներ և շրջանակներ) սպերմատոզոիդների շարժուն դառնալու վրա: **NaCl** և սախարոզը օգտագործվել են գայլաձկան սպերմատոզոիդների համար ակտիվացման միջավայր պատրաստելու համար: **NaCl** և ծովի արհեստական աղը օգտագործվել են ձողաձկան սպերմատոզոիդների համար ակտիվացնող միջավայր պատրաստելու համար:

B) Թառափի սպերմատոզոիդների շարժուն դառնալու վրա օսմոլյալության ազդեցությունը: **NaCl** և սախարոզը օգտագործվել են թառափի սպերմատոզոիդների համար ակտիվացման միջավայր պատրաստելու համար:

C) Կալիումի իոնների (**K⁺**) ազդեցությունը թառափի սպերմատոզոիդների շարժուն դառնալու և շարժունության վրա: **40 mOsmol/kg** օսմոլյալությամբ **NaCl**-ի կամ սախարոզի միջավայրին ավելացվել է **KCl (mM)**:

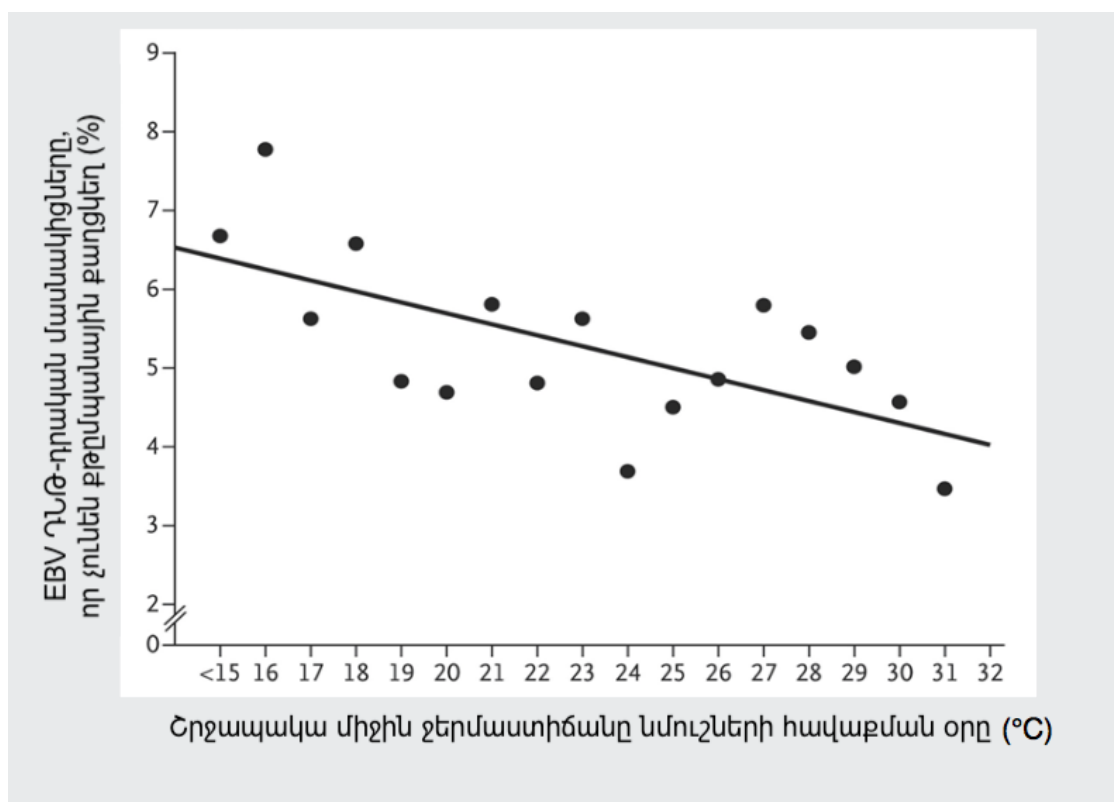
Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Գայլաձկան և ձողաձկան սպերմատոզոիդների շարժունությունը խթանվում է համապատասխանաբար հիպերօսմոտիկ և հիպոօսմոտիկ միջավայրերում:
2. Ֆիզիոլոգիական պայմաններում օսմոլյալությունը թառափի սպերմատոզոիդների շարժունության ակտիվացումն արգելակող հիմնական գործոնն է:
3. Թառափի սպերմատոզոիդների շարժունությունը խթանվել է, երբ դրանք լցվել են **K⁺**-ի իոնների ցածր պարունակությամբ հիպոօսմոտիկ միջավայր:
4. Միջավայրի օսմոլյալությունը ծովային ձկների սպերմատոզոիդների շարժուն դառնալու առանցքային ազդակն է վերարտադրողական համակարգից ջրային միջավայրում հայտնվելուց հետո:

Հարց 19. Էպշտեյն-Բարի վիրուսի սկրինինգ

Քթըմպանային կարցինոման (քթմպանի քաղցկեղ) սերտ կապված է Էպշտեյն-Բարի վիրուսի (**EBV**) ինֆեկցիայի հետ: **20000** մասնակիցների հետազոտությունը ցույց տվեց, որ արյան պլազմայում **EBV**-ի ԴՆԹ-ի հայտնաբերումը կարող է օգտագործվել քթըմպանային կարցինոմայի սկրինինգի համար: Սակայն **EBV**-ի ԴՆԹ-ն հայտնաբերվել էր կարցինոմա չունեցող **5.4%** մասնակիցների մոտ:

Նկարում ցույց է տված արտաքին միջավայրի ջերմաստիճանի ազդեցությունը հետազոտության արդյունքների վրա: Թեստի զգայնությունը - թեստի կարողությունն է ճիշտ հայտնաբերելու հիվանդներին: Այն որոշվում է, որպես հարաբերություն՝ հիվանդների թիվը թեստի դրական արդյունքով /ընդհանուր հետազոտված հիվանդների թիվը: Թեստի սպեցիֆիկությունը - թեստի կարողությունն է անսխալ բացառել առողջ մարդկանց: Այն որոշվում է որպես հարաբերություն՝ թեստի բացասական արդյունքով առողջ մարդկանց թիվը/ընդհանուր հետազոտված առողջ մարդկանց թիվը:

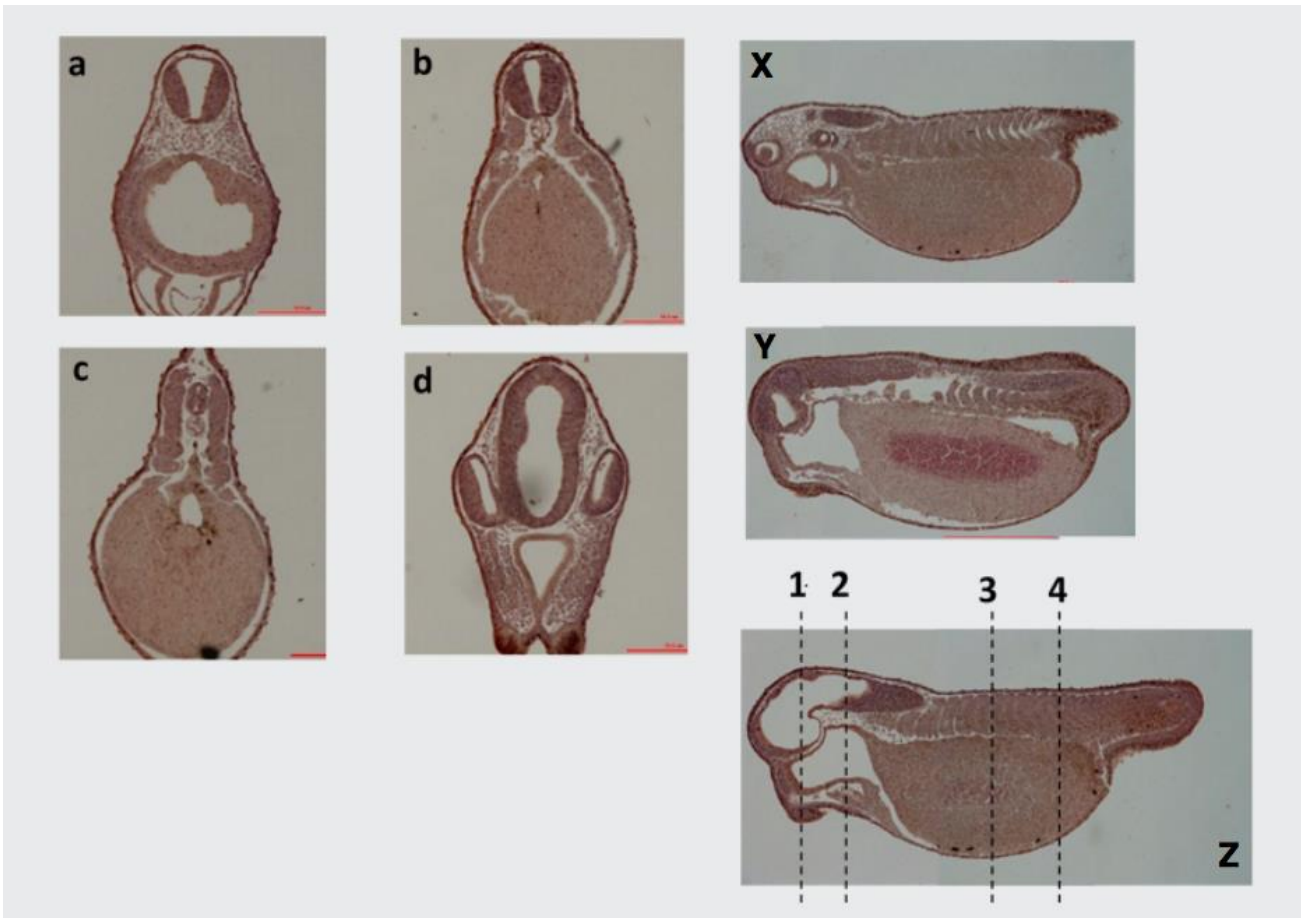


Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Թեստի անցկացումը ավելի տաք միջավայրում կբարձրացնի նրա սպեցիֆիկությունը
2. Երբ թեստը դառնա ավելի զգայուն՝ նրա սպեցիֆիկությունը կբարձրանա
3. **100%-ով** սպեցիֆիկ թեստը կլինի **100%-ով** զգայուն:
4. Հիվանդությունը բացառելու համար ավելի լավ է օգտագործել բարձր զգայնությամբ թեստ, քան բարձր սպեցիֆիկությամբ թեստ

Հարց 20. Գորտի սաղմի կառուցվածքը

X,Y,Z նկարներում ցույց է տված գորտի սաղմի սագիտալ (աջ ու ձախ կողմերի բաժանող) կտրվածքները՝ կատարված մոտ կողային մակերեսին ու ավելի խորը: **a-d** նկարներում պատկերված են **Z** սաղմի լայնակի կտրվածքները:

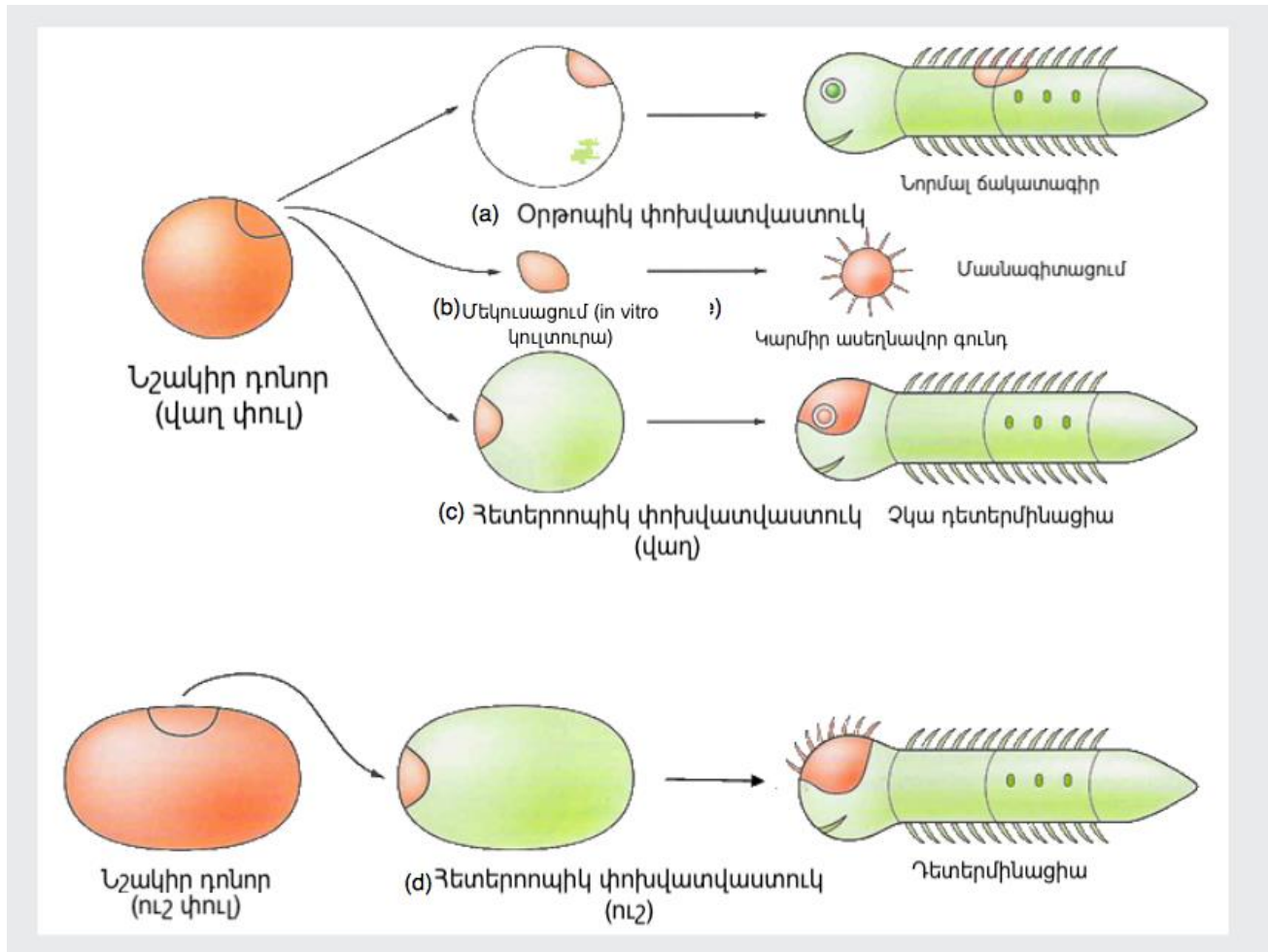


Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. **a** նկարը լայնակի կտրվածքն է ըստ «1» գծի
2. **b** նկարը լայնակի կտրվածքն է ըստ «3» գծի
3. **c** նկարը լայնակի կտրվածքն է ըստ «4» գծի
4. **d** նկարը լայնակի կտրվածքն է ըստ «2» գծի

Հարց 21. Հետերոտոպիկ պատվաստում

Վաղ սամնային բջիջները անցնում են տարբերակման երկու փուլ՝ մասնագիտացում և դետերմինացիա

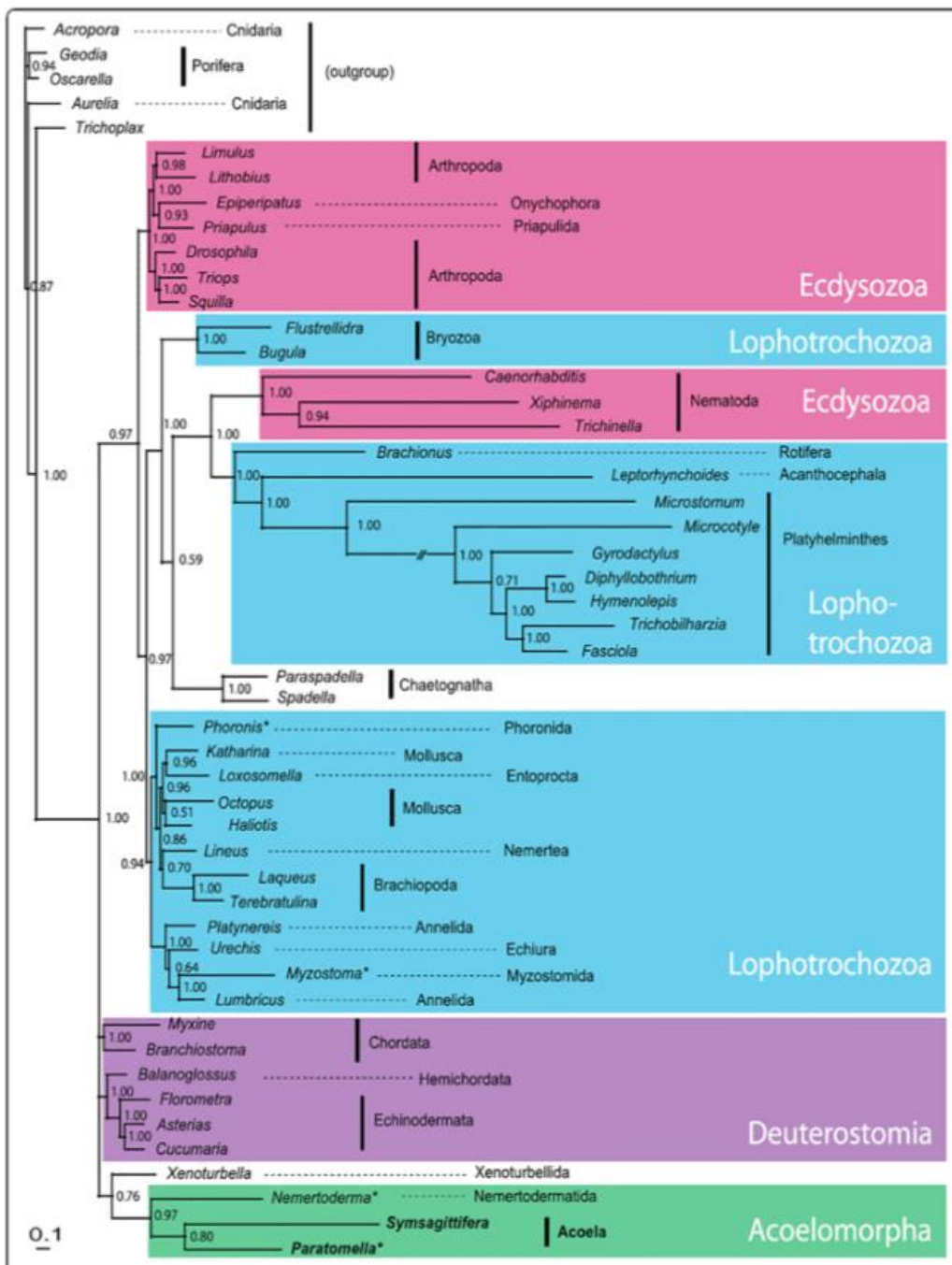


a-d փորձերի արդյուքների հիման վրա նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Այս տվյալները հաստատում են, որ դետերմինացված բջջի ճակատագիրը անդարձելի է:
2. Մասնագիտացված բջիջը կորցնում է այլ ուղիներով տարբերակման հատկությունը:
3. Եթե տրանսպլանտատը հեռացվում է ուշ շրջանում և աճեցվում է առանձին, ապա կգարգանա կարմիր փշոտ սֆերա (տես նկարը):
4. Եթե տրանսպլանտատը հեռացվում է ուշ շրջանում և աճեցվում աչքի զարգացումը խթանող գործոնների առկայությամբ, ապա կգարգանա աչքին նման մի կառուցվածք:

Հարց 22. *Symsagittifera*-ի ֆիլոգենետիկ դիրքը

Ուլժանինը **1880**թ հայտնաբերեց ծովային փափկամարմին, չհատվածավորված հերմաֆրոդիտ որդերի խումբ՝ առանց աղիքի և ցելոմի: Դրանց բերանը բացվում էր կենտրոնական մարսողական պարենքիմի մեջ: Դրանք շարժվում էին թարթիչավոր էպիդերմիսի օգնությամբ, սակայն որոշները «գարմանալի մկանուտ էին»: Տեսակների մեծամասնությունը ազատ ապրող էին, իսկ որոշները՝ էկտոկոմենսալներ: Հիմա հայտնի է, որ մի քանի տեսակներ կազմում են պարստադիր սիմբիոզ կանաչ ջրիմուռների հետ, որի շնորհիվ դարձել են ֆունկցիոնալ ֆոտոավտոտրոֆ օրգանիզմներ: Հետագայում այդ բազմաբջիջ օրգանիզմների ֆիլոգենետիկ դիրքը ուսումնասիրվել է՝ օգտագործելով այդ խմբի նեկայացուցիչ՝ (***Symsagittifera roscoffensis***)-այի միտոքոնդրիալ գենոմի ամբողջական հաջորդականությունը:



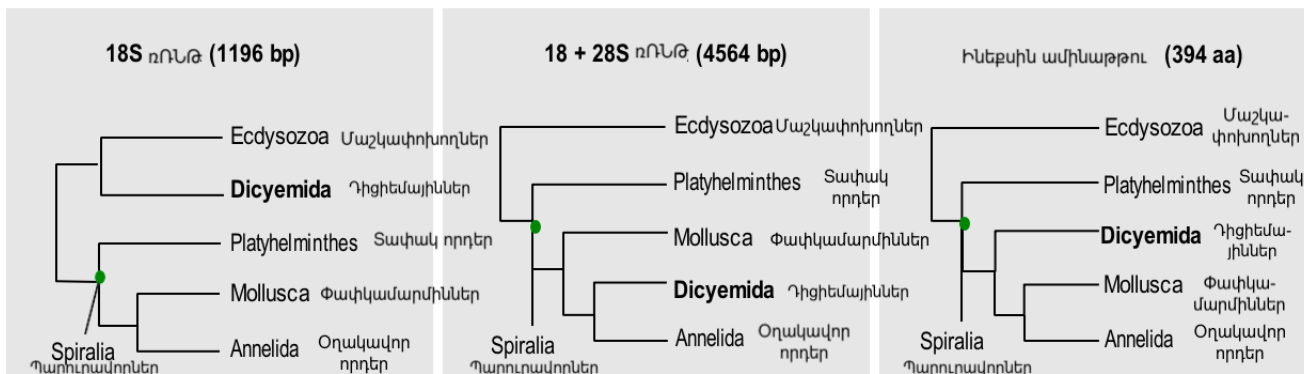
Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Նկարից ելնելով՝ **Acoelomorpha** հանդիսանում է **Deuterostomia**-յի քույր խումբ.
2. Հետազոտվող որդր հանդիսանում է եռաշերտ ացելումիկ օրգանիզմ
3. Հետազոտվող որդր ունի փակ մարսողական համակարգ
4. Հետազոտվող որդր պատկանում է առավել վաղ տարամիտված **Bilateria**

ճյուղին:

Հարց 23. Դիցիեմիդների ֆիլոգենետիկ դիրքը

Վան Բեմեդենը **1876**թ հայտնաբերեց մի խումբ մանրադիտակային, թարթիչներով պատված որդանման օրգանիզմներ, որոնք բնակվում էին գլխոտանի փափկամարմինների երիկամային պարկիկներում, հիմնականում ութոտնիկների և սեպիաների, կոչեց դրանց դիցիեմիդներ: Դրանք ունեն չափազանց պարզ կառուցվածք և բարդ կենսական ցիկլ՝ անսեռ ու սեռական բազմացմամբ: Անսեռ բազմացման ժամանակ՝ սովորական պայմաններում, այդ տեսակը տիրոջ երիկամներում առաջացնում է որդանման թրթուր: Սեռական ճանապարհով բազմանում է պարագիտի պոպուլյացիայի բարձր խտության պայմաններում՝ առաջացնելով ինֆուզորիայի նման թրթուր, որը դուրս է գալիս տիրոջ մեզով: Այդ թարթիչավոր երկշերտ կենդանիները բաղկացած են **20-30**(մինչև **40**) բջիջներից, զուրկ են ցելումից, արյան շրջանառությունից և այլ տարբերակված հյուսվածքներից, իսկ նրանց սաղմը տրոհվում են պարուրաձև: Ենթադրաբար դրանց կարելի է դիտարկել որպես անցումային ձև **Protozoa**-ից **Metazoa**:



Դիցիմիդների ֆիլոգենետիկ դիրքը մնում է հակասական

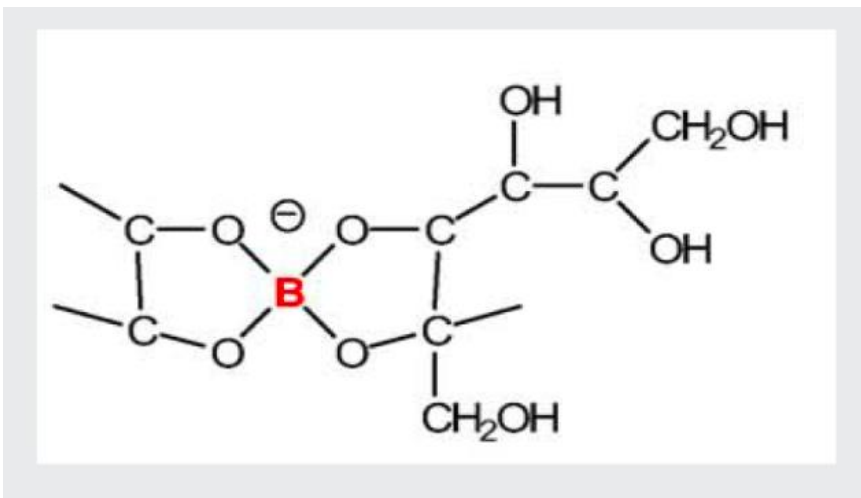
Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Կարելի է եզրակացնել, որ ինֆուզորիայի նման թրթուրը նպաստում է այս կենդանիների տարածմանը
2. Մոլեկուլային տվյալներից ելնելով՝ կարելի է եզրակացնել, որ այդ կենդանիները պակասող օղակ են հանդիսանում **Metazoa** և նախակենդանիների (**Protozoa**) միջև:
3. Կարելի է եզրակացնել, որ նկարագրված կենդանիները էվոլյուցիայի ընթացքում անցել են ռեգրեսիվ փուլը:
4. Ավելի հավանական է, որ **Dicyemida**-ները ավելի սերտ կապված են **Mollusca**-ներին, քան **Ecdysozoa**-ին

Բույսերի Ֆիզիոլոգիա

Հարց 24. Բորը որպես միկրոտարր

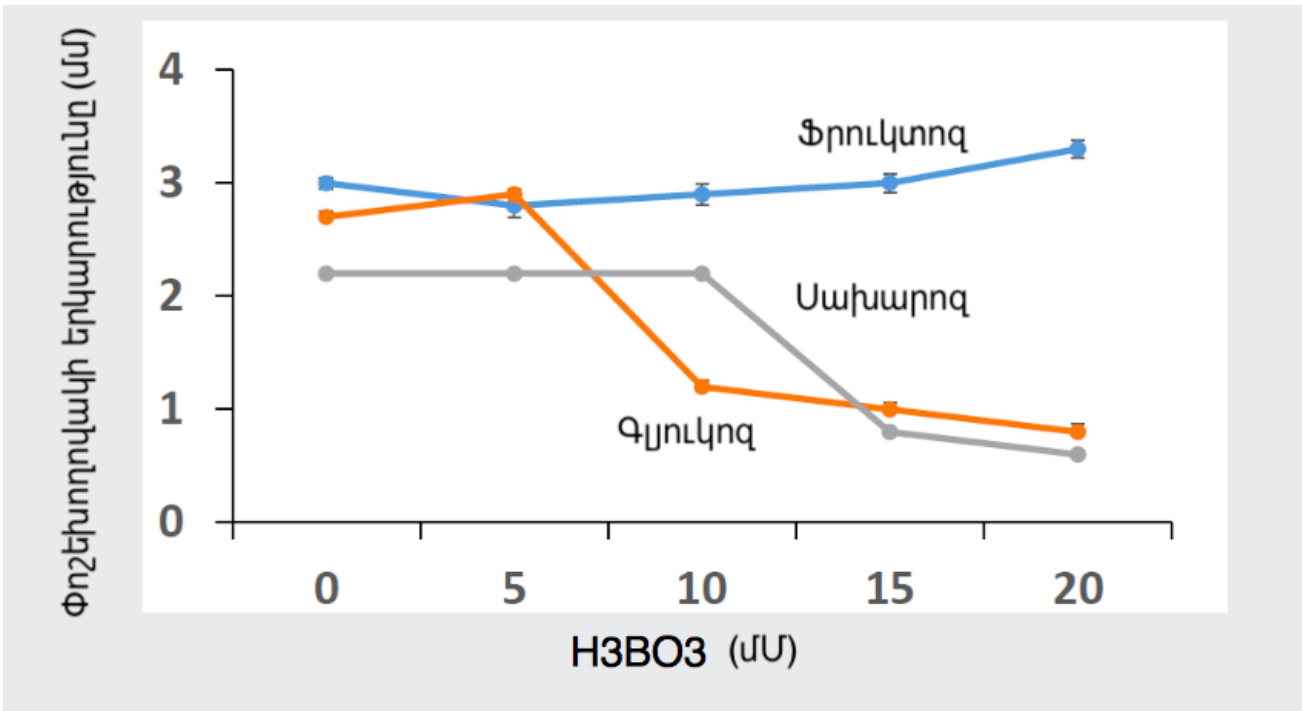
Բորը (**B**) բույսերին անհրաժեշտ միկրոտարր է: Բորի կլանումը, փոխադրումը և ֆունկցիան բույսերում կախված է ֆլոեմի հյութում շաքարների, օրինակ՝ սորբիտոլի հետ **B** կոմպլեքսների առաջացումից և աճող բջջապատերում պեկտինի սպեցիֆիկ դիմերային ձևի առաջացումից: Յոկոտան և Կոնիշին (**1999**) թ. -ին ուսումնասիրել են էկզոգեն շաքարների, այդ թվում սախարոզի, գլյուկոզի և ֆրուկտոզի, ազդեցությունը փոշեխողովակի աճի խթանման վրա շաքար-բորային կոմպլեքսների առաջացման միջոցով: Փոշեհատիկները **20** ժամ մշակվել(կուլտիվացվել) են **B**-ի տարբեր կոնցենտրացիաներով: Շաքարների ազդեցությունը միջավայրի **pH**-ի վրա ցույց է տրված աղյուսակ **1**-ում, իսկ տարբեր շաքարների հետ ինկուբացված փոշեխողովակների երկարությունը ցույց է տրված նկ. **2**-ում:



Նկար 1. Բոր-սորբիտոլ կոմպլեքս

Փոշեհատիկների կուլտիվացման միջավայրի **pH**-ի փոփոխությունները բորաթթվի տարբեր կոնցենտրացիաների ավելացումից հետո (առաջին շաք):

H ₃ BO ₃ (mM)	0	5	10	20
Սախարոզ	5.2	5.2	5.0	4.9
Գլյուկոզ	5.2	4.7	4.5	4.3
Ֆրուկտոզ	5.0	3.7	3.5	3.4



Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Փոշեխողովակների աճի արգելակումը **B**-ի բարձր կոնցենտրացիաներով ավելի արտահայտված է սախարոզ պարունակող միջավայրում, քան ֆրուկտոզ պարունակող միջավայրում:
2. Փոշեխողովակների աճի արգելակումը **B**-ի ցածր կոնցենտրացիաներում (5 մՄ) ավելի արտահայտված է գլյուկոզ պարունակող միջավայրում, քան այլ շաքարների միջավայրում:
3. Փոշեխողովակների աճի վրա ֆրուկտոզի ունեցած արգելակիչ ազդեցությունը մեծանում է **B**-ի կոնցենտրացիայի մեծացմանը զուգընթաց:
4. Ելնելով միջավայրի pH-ի վրա շաքարների ունեցած ազդեցությունից, շաքար-**B** կոմպլեքսների առաջացման հարաբերական մակարդակները կլինեն. Սախարոզ ☐ Գլյուկոզ ☐ Ֆրուկտոզ.

Հարց 25. Ֆոտոսինթեզ

Arabidopsis thaliana-ն օգտագործվել է ֆոտոսինթեզը ուսումնասիրելու համար: Նույն տարիքի, տերևաթիթեղների նույն մեծությամբ և ձևով *A. thaliana* բույսերը տեղադրել են լույսի տարբեր ճառագայթման սպեկտրներով աղբյուրների տակ: Յուրաքանչյուր լույսի աղբյուրի տակ դրվել է երեք բույս: Խմբավորումը եղել է հետևյալը:

Խումբ a: կապույտ լույս	Խումբ d: կապույտ և յոտն կարմիր
Խումբ b: կանաչ և ռույս	Խումբ e: դեղին և կանաչ
Խումբ c: կարմիր և ռույս	

Նորմալ ցերեկային լույսի հետ համեմատելի ինտենսիվությամբ լույսով (հաշվի են առել ֆոտոնների ընդհանուր քանակը և լուսավորության տևողությունը) **5** օր լուսավորելուց հետո համեմատվել են բույսերի ֆիզիոլոգիական պարամետրերը : Կոմպենսացիայի կետը որոշվել է օգտագործելով արևի լույսը:

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. "a" խմբի բույսերում դիտվել է ֆոտոսինթեզի ամենաբարձր արագությունը:
2. Լույսի կոմպենսացիայի կետը **CO₂**-ի ֆիքսման համար դիտարկվող խմբերի միջից խումբ **b**-ում եղել է ամենավերջին:
3. "d" խմբի բույսերի կենսազանգվածը ավելի մեծ էր, քան "c" խմբի բույսերի կենսազանգվածը :
4. Ակնկալվում է, որ կոմպենսացիայի կետից մի քիչ բարձր լույսի ինտենսիվության պայմաններում խումբ "e"-ի ֆոտոսինթեզի արագությունը, կաճի լույսի ինտենսիվության աճի հետ՝ գծային կախվածությամբ:

Հարց 26. Ջրային ծաղկավոր բույսեր

Որոշ ծաղկավոր բույսեր հարմարվել են ջրային պայմաններին: Դրանք բաժանվում են **3** տիպի. վերջրային, լողացող և ջրի մեջ ամբողջությամբ ընկղմված: Վերջին խմբի բույսերի օրգանները ամբողջությամբ աճում են ջրի տակ:

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ ջրի մեջ ամբողջությամբ ընկղմված բույսերի վերաբերյալ

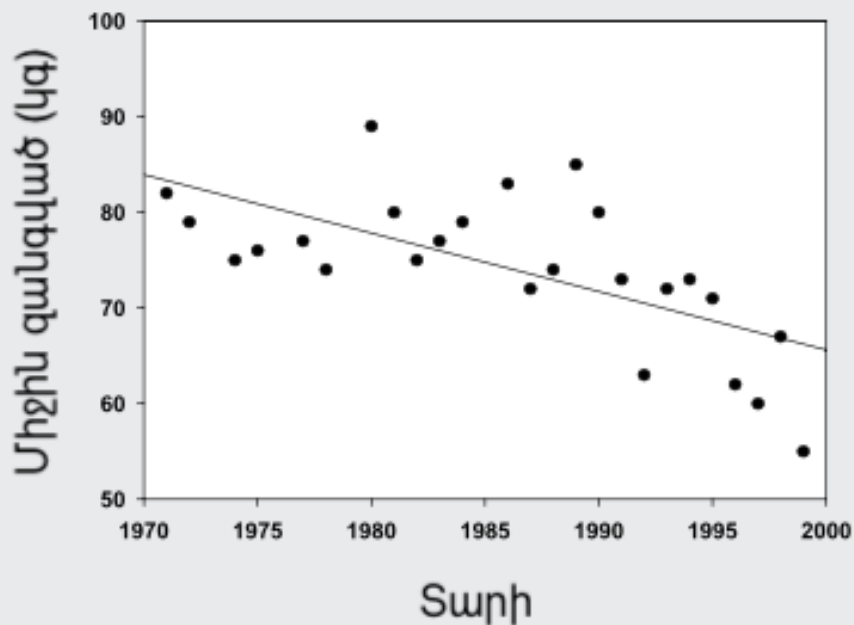
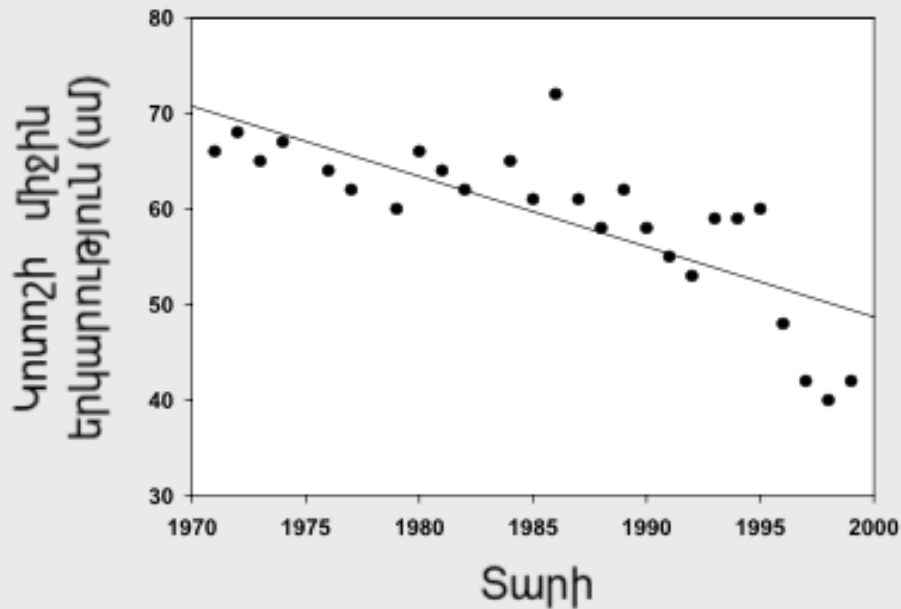
1. Դրանք զուրկ են քսիլեմից, քանի որ կարող են կլանել ջուրը անբողջ մակերեսով:
2. Նկատի ունենալով, որ որոշ տեսակներն ունեն հեռձանցքներ՝ ենթադրում են, որ դրանց բացվել և փակվելը պայմանավորված չէ ցիրկադային ռիթմով:
3. Այդ բույսերը հետերոֆիլ են՝ բաց և մուգ կանաչ տերևներով
4. Այդ բույսերում լավ են զարգացած հաստ պատերով մեխանիկական հյուսվածքները:

ԷԿՈԼՈԳԻԱ և ԷՎՈԼՅՈՒՑԻԱ

Հարց 27. Հաստակոտոշ խոյերի ավարային որս

Հաստակոտոշ խոյը (***Ovis canadensis***), որի արուները հայտնի են իրենց վեհաշուք ունեցող կոտոշներով ապրում են Հյուսիսային Ամերիկայում: Դրանց որսը սահմանափակված է **1970** թվից: Այս սահմանափակումը դարձրել է ավարային խոյերին (արուներ, մեծ և ամբողջությամբ ունեցող կոտոշներով) չափազանց թանկարժեք: Դրանց որսի գինը կարող է գերազանցել **100000\$**: Այս ճանապարհով աշխատած գումարները օգտագործել են հաստակոտոշ խոյի բնակության վայրերը պահպանելու համար:

Կոլումանը և իր աշխատակիցները (**2003**) հետազոտություններ էին անցկացնում Ալբերտայում (Կանադա), որտեղ **30** տարվա ընթացքում կատարվել է հաստակոտոշ խոյերի ավարային որս: Գիտնականները ցույց են տվել, որ գոյություն ունի կախվածություն տարվա և խոյերի կոտոշների միջին զանգվածի և միջին երկարության նվազման միջև:



Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Կոտոշների միջին զանգվածի և միջին երկարության փոփոխությունները նշանակում են, որ տեղի է ունենում հաստակոտոշ խոյերի պապուլյացիայի փոքրացում:
2. Ֆենոտիպի վրա հիմնված ընտրողական որսը կարող է փոփոխել պոպուլյացիոն բնութագրերը, եթե այն ուղղված է ժառանգվող հատկանիշներին:
3. Եթե կոտոշի չափսի փոփոխությունը հիմնականում կապված է աղիտիվ (գումարային) գենետիկական փոխազդեցությունների հետ, ապա այդ հատկանիշի ժառանգելիությունը (ֆենոտիպային դիսպերսիայի մասը, որը բացատրվում է գենոտիպային դիսպերսիայով) կնվազի ժամանակի ընթացքում:

4. Ամենաերկար կոտոշներով արուների որսը մեծացնում է տարբերությունը արուների վերարտադրական հաջողությունների մեջ:
5. Անցկացված հետազոտությունների արդյունքները ցուցադրում են գենետիկական կոռելյացիա կոտոշների երկարության և զանգվածի միջև:

Հարց 28. Հոլդեյնի կանոնը

Ջոն Հոլդեյնը **(1892-1964)** ժամանակակից էվոլյոցիոն կենսաբանության հիմնադիրներից մեկն է: Նա ենթադրել էր, որ եթե հիբրիդների մոտ սեռերից մեկը բացակայում է, հազվադեպ է հանդիպում կամ ստերիլ է, ապա այդ սեռը հետերոգամետ է: Այսինքն, **X-Y** համակարգով սեռը որոշելու դեպքում **XY-** հիբրիդները հաճախ լինում են ստերիլ կամ անկենսունակ: Պրեսգրեյվզը և Օրրը **(1998)** որոշեցին ստուրգել Հոլդեյնի կանոնը այն տաքսոնների համար, որոնց մոտ բացակայում են **X** - ով հեմիզիգոտներ:

Նրանք ուսումնասիրում էին **Aedes** և **Anopheles** ցեղերի մոծակներին: **Aedes**-ի արուները ունեն **XY** կարիոտիպ, իսկ էգերը **XX** կարիոտիպ, բայց **X** և **Y** քրոմոսոմները կրում են հոմոլոգ գեների ամբողջ հավակակազմ՝ Սակայն **Anopheles-ի** պարագայում **Y** քրոմոսոմները գեներ չեն կրում: Գիտնականները հավաքել են տվյալներ միջտեսակային խաչասերումից ստացված հիբրիդների անպտղության մասին այդ ցեղերի սահմաններում (տես ստորև բերված աղյուսակը)՝

Հուշում. հաշվեք, որ յուրաքանչյուր հատկանիշ վերահսկվում է մի քանի լոկուսներով

Aedes-ի վերաբերյալ տվյալներ		A խաչ աս ե ր վ ած B հ ե տ
<i>Ae. zoosophus</i>	<i>Ae. triseriatus</i>	մ ի ա յ ն ար ու ն ե ր ն ե ն ան պ տ ու ղ
<i>Ae. triseriatus</i>	<i>Ae. brelandi</i>	մ ի ա յ ն ար ու ն ե ր ն ե ն ան պ տ ու ղ
<i>Ae. sollicitans</i>	<i>Ae. taeniorhynchus</i>	ե ր կ ու ս ե ո ե ր ն է լ ան պ տ ու ղ ե ն
<i>Ae. taeniorhynchus</i>	<i>Ae. nigromaculatus</i>	ե ր կ ու ս ե ո ե ր ն է լ ան պ տ ու ղ ե ն

Anopheles-ի վերաբերյալ տվյալներ

A	B	A խաչ առնելով B հետ
<i>An. albitarsus</i>	<i>An. daeneorum</i>	միայն արուններն են անպտուղ
<i>An. crucians</i>	<i>An. bradleyi</i>	միայն արուններն են անպտուղ
<i>An. freeborni</i>	<i>An. occidentalis</i>	միայն արուններն են անպտուղ
<i>An. freeborni</i>	<i>An. atroparvus</i>	միայն արուններն են անպտուղ

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Եթե **Anopheles**

ցեղի վրա ազդեր ուժեղ բնական ընտրություն, ապա մենք կսպասեինք ներկայացված տվյալներին նման անպտղության բաշխումը հիբրիդների սեռերի միջև:

- Այդ ցեղերի մոտ սեռերի միջև անպտղության բաշխման բնույթը բացատրվում է նրանով, որ հիբրիդների անպտղությունը պայմանավորող ալելները ռեցեսիվ են:
- Եթե **Aedes**-ի անպտղության բնույթը լիներ այնպիսին, ինչպիսին **Anopheles**-ին էր, ապա դա կհերքեր Հոլդեյնի կանոնը:
- Aedes**-ի հիբրիդների անպտղության բնույթը թույլ է տալիս ենթադրել այդ ցեղում **Y**-քրոմոսոմի ֆունկցիոնալության աստիճանի տարբերություններ:

Հարց 29. Ընտրություն մարդկային պոպուլյացիաներում

Բուստամանտեն (**2005**) հետազոտեց մարդու գենոմում գենետիկական պոլիմորֆիզմի առանձնահատկությունները **39** հոգու **11624** գենների սեկվենավորման միջոցով: Ստորև բերված աղյուսակում ներկայացված է միանուկլեոտիդային պոլիմորֆիզմների (**SNP**) բաշխման բնույթը: Դրանք լինում են սինոնիմիկ (սպիտակուցում ամինաթթվի փոփոխություն տեղի չի ունենում) և ոչ սինոնիմիկ (սպիտակուցում տեղի է ունենում ամինաթթվի փոփոխություն)

	Միջտեսակային SNP	Ներտեսակային SNP
սինոնիմիկ	34,099	15,750
ոչ սինոնիմիկ	20,467	14,311

Վերը բերված աղյուսակում միջտեսակային **SNP** - ֆիքսված տարբերություններն են (տեսակի ներսում պոլիմորֆիզմը բացակայում է) այս փորձում հետազոտված մարդկանց և շիմպանզեի միջև: Ներտեսակային **SNP**-ն պոլիմորֆիզմն է այս փորձում հետազոտված մարդկանց շրջանում:

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Ոչ սինոնիմիկ/ սինոնիմիկ ներտեսակային **SNP** ավելի բարձր հարաբերությունը համեմատ ոչսինոնիմիկ/սինոնիմիկ միջտեսակային **SNP**, թույլ է տալիս ենթադրել մարդկային պոպուլյացիաներում բացասական ընտրության առկայությունը:
2. Սինոնիմիկ/ոչսինոնիմիկ ներտեսակային **SNP** ավելի բարձր է քրոմատինի կառուցվածքը ապահովող գեներում
3. Ակնկալվում է, որ տեսակասպեցիֆիկ պաթոգենով հարուցված սպարազինությունների մրցավազքը կնվազեցնի ներտեսակային **SNP** -ի միջև փոխարինումների սինոնիմիկ/ոչսինոնիմիկ հարաբերությունը:
4. Շիմպանզեների ներտեսակային **SNP**-ն (գենետիկական պոլիմորֆիզմ շիմպանզեների շրջանում) չի կարող առաջացնել ռեպրոդուկտիվ մեկուսացում տվյալ տեսակի պոպուլյացիաների միջև:

Հարց 30. Սեռական բազմացման էվոլյուցիա

Սեռական բազմացման էվոլյուցիայի որոշ ասպեկտները մնացել են հանելուկ, որը դեռ պետք է լուծվի: Գոյություն ունեն շատ վարկածներ այդ երևույթը բացատրելու համար:

Նշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ.

1. Սպասվում է, որ սեռական բազմացման էֆեկտը ալելների միջև ասոցիացման վրա կլավացնի կոադապտացված գեների համապատասխանությունը:
2. Համարելով, որ մուտացիաների մեծամասնությունը վնասակար է, սպասվում է, որ սեռական բազմացումը կխոչնդոտի առանց վնասակար մուտացիաների առանձնյակների վերացմանը պոպուլյացիայից:
3. Ենթադրվում է, որ եթե սեռական բազմացում ունեցող օրգանիզմներում վնասակար մուտացիաները կոդոմինանտ են, ապա այդ օրգանիզմների համար շահավետ է խուսափումը ինբրիդինգից:
4. Սեռական բազմացում ունեցող տեսակների մասնաբաժինը ավելի մեծ է կայուն պայմաններում(անկայուն պայմանների համեմատ):