

ბიოლოგიის 37-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისთვის საქართველოს ნაკრები გუნდის წევრების

შესარჩევი I ტური, 2026

სწორი პასუხები

#		ჭეშმარიტი	მცდარი	#		ჭეშმარიტი	მცდარი	#		ჭეშმარიტი	მცდარი
1	A		X	11	A		X	21	A		X
	B		X		B		X		B		X
	C	X			C	X			C		X
	D	X			D	X			D	X	
2	A	X		12	A	X		22	A	X	
	B		X		B	X			B		X
	C		X		C		X		C		X
	D	X			D	X			D		X
3	A	X		13	A		X	23	A	X	
	B		X		B		X		B	X	
	C		X		C		X		C	X	
	D		X		D	X			D		X
4	A		X	14	A	X		24	A		X
	B	X			B		X		B	X	
	C		X		C	X			C	X	
	D		X		D	X			D		X
5	A		X	15	A	X		25	A	X	
	B		X		B		X		B		X
	C	X			C	X			C		X
	D	X			D		X		D	X	
6	A	X		16	A	X		26	A	X	
	B		X		B	X			B	X	
	C	X			C	X			C		X
	D		X		D	X			D	X	
7	A		X	17	A		X	27	A		X
	B		X		B	X			B	X	
	C	X			C		X		C	X	
	D	X			D		X		D	X	
8	A		X	18	A		X	28	A		X
	B		X		B	X			B		X
	C	X			C	X			C	X	
	D	X			D		X		D	X	
9	A		X	19	A		X	29	A		X
	B		X		B	X			B		X
	C	X			C		X		C		X
	D	X			D	X			D	X	
10	A	X		20	A	X		30	A		X
	B	X			B	X			B		X
	C		X		C		X		C		X
	D		X		D		X		D		X

ბიოლოგიის 37-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისთვის საქართველოს ნაკრები გუნდის წევრების შესარჩევი

I ტური

ძვირფასო მონაწილეებო!

- გაქვთ 2 საათი (120 წუთი) თეორიული ტესტის შესასრულებლად.
- პასუხები ჩაწერეთ პასუხების ფურცელში.
- პასუხი, რომელიც კითხვების ფურცელში არ იქნება შეტანილი, არ შეფასდება.
- პასუხების ფურცელი მოიცავს 30 კითხვას, თითოეული 4 დებულებით - A, B, C, და D. ყოველ დებულებას აქვს ორი კვადრატი: "T" კვადრატი ნიშნავს ჭეშმარიტს, "F" კვადრატი ნიშნავს მცდარს.
- სწორი პასუხები აღნიშნეთ X-ით და გარკვევით.
- მაქსიმალური ქულა არის 30 ქ.
- შეწყვიტეთ პასუხების გაცემა და დადეთ თქვენი კალამი დროის ამოწურვისთანავე.
- პასუხების ფურცელი და თეორიული ტესტების ფურცელი შეგროვდება წერის დასრულებისას.






გისურვებთ წარმატებებს!

1 კითხვა

ტიტას ზოგიერთი სახეობა არის პირდაპირი წინაპარი მრავალი თანამედროვე კულტურული ჯიშის. აღნიშნულ ტიტებს აქვთ მორფოლოგიური ნიშნების მრავალფეროვანი ნაკრები, რომელთაგან ყველა მორფოლოგიური ნიშანი არ შეიძლება ჩაითვალოს სახეობის საიდენტიფიკაციო ნიშნად.

ტიტას 5 სახეობის (განსხვავებული ტიპი) და მათი ვარიაციები ხუთი ნიშნის მიხედვით (AE) აღწერილია მოცემულ ცხრილში -ცხრილი 1. ეს ხუთი ნიშანი, ჩვეულებრივ, ტიტას სახეობების კლასიფიკაციისთვის გამოიყენება.

ცხრილი 1. მორფოლოგიური ნიშნების შედარება; A –მტვრიანებზე ბუსუსების არსებობა/არარსებობა. B – ყვავილების რაოდენობა (2(+)=2 და მეტი), C) ბოლქვზე ხშირი ბუსუსების არსებობა/არარსებობა, D) ფოთლების რაოდენობა, E) მტვრიანას ძაფის შეფერილობა : Y -ყვითელი, K - შავი

	<i>Tulipa lemmersii</i>	<i>Tulipa salsola</i>	<i>Tulipa altaica</i>	<i>Tulipa bifloriformis</i>	<i>Tulipa borszczowii</i>
					
A	X	✓	X	✓	X
B	1	1	1	2(+)	1
C	X	X	✓	X	✓
D	3(+)	2	3(+)	2	3(+)
E	Y	Y	Y	Y	K

აღსანიშნავია, რომ ტიტას ერთ სახეობას - *Tulipa borszczowii*-ს აქვს იგივე ნიშნები, რაც ტიტების მოცემული სახეობების საერთო წინაპარს.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** სავარაუდოდ, ფილოგენეტიკურ ხეზე, რომელიც აგებულია მაქსიმალური პარსიმონიის (ცვლილებების მინიმალური რაოდენობის) გამოყენებით, სახეობები *T. lemmersii*, *T. salsola* და *T. bifloriformis*, სავარაუდოდ, შეადგენენ პოლიფილეთიკურ ჯგუფს.
- B.** მაქსიმალურად პარსიმონური ხე შეიცავს მინიმუმ ერთი თვისების შეცვლას.
- C.** გვარ *Tulipa*-ში შემავალ ყველა მცენარეს აქვს ფოთლები რკალური ან პარალელური დამარღვით.
- D.** მონაცემების მიხედვით, ორი ან მეტი ყვავილის არსებობა ყველაზე ბოლოს განვითარებული მახასიათებელია სხვა მახასიათებლებთან შედარებით.

ასევე ცნობილია, რომ:

- 3 და 5 სახეობებს ჰყავთ საერთო წინაპარი, რომელიც ცხოვრობდა 5 მილიონი წლის წინ.
- 2 და 3 სახეობებს ჰყავთ საერთო წინაპარი, რომელიც ცხოვრობდა 20 მილიონი წლის წინ.
- 5 და 4 სახეობებს ჰყავთ საერთო წინაპარი, რომელიც ცხოვრობდა 40 მილიონი წლის წინ.
- გვარი, რომელსაც სახეობა 1 ეკუთვნის, არასოდეს შეგვხვდრია ფილიპინებზე.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

A. ჩამოთვლილი ხუთი სახეობიდან ერთ-ერთი სახეობა მისი გვარის ერთადერთი წარმომადგენელია.

B. ამ მონაცემების გამოყენებით ფილოგენეტიკური ხის აგება ცხადყოფს, რომ სახეობები 1 და 4 არიან რიგით მეორე ყველაზე მჭიდროდ დაკავშირებული სახეობები ხუთ სახეობას შორის.

C. მოცემული 5 სახეობის ფრინველიდან რამოდენიმე სახეობა ერთსა-დაიმავე გვარს ეკუთვნის.

D. ამერიკიდან აფრიკასა და ევრაზიაში მიგრაცია (სახეობათა განსახლების თვალსაზრისით) არის ბუების გეოგრაფიული განაწილების უფრო პარსიმონური/ეკონომიური ახსნა, ვიდრე საპირისპირო მიმართულებით მიგრაცია.

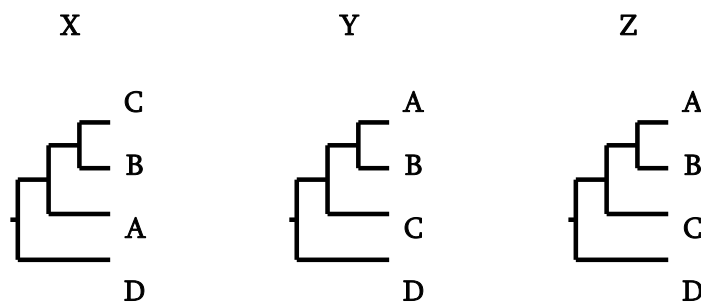
3 კითხვა

ერჟანი სწავლობდა ბაქტერიის ოთხი ახლონათესაური შტამის ევოლუციას (A, B, C, D), რნმ პოლიმერაზას β სუბერთეულის და ტრანსპოზაზას მიხედვით.

მან მოახდინა ორი შესაბამისი გენის ფილოგენეტიკური ხის რეკონსტრუქცია, რომლებიც აკოდირებენ აღნიშნულ ცილებს (სურ. 1 X,Y) ოთხი თანმიმდევრობის გათანაბრებით (სქემა ნაჩვენებია სურ. 2-ზე) და ყველაზე ეკონომიური გადაწყვეტით.

ორივე ფილოგენური ხის აგებისას მან D შტამი გამოიყენა როგორც ჯგუფგარე.

სამწუხაროდ, მან გააცნობიერა, რომ დაავიწყდა მონაცემთა ნაკრების სწორად მარკირება. შესაბამისად, მან დაიწყო ამ ფილოგენეტიკური ხეების შედარება ეტალონურ ფილოგენეტიკურ ხესთან, რომელიც რიბოსომული ცილების შესაბამისი გენებისგან იყო რეკონსტრუირებული (სურ. 1 Z).



სურ. 1. ფილოგენეტიკური ხეები რეკონსტრუირებულია რნმ პოლიმერაზას β სუბერთეულის (X ან Y), ტრანსპოზაზას (X ან Y) და რიბოსომული ცილების სანიმუშო გენებისაგან (Z).

	I		II
A	GGACT	A	CAGTC
B	CCATT	B	GCGTC
C	GCATA	C	GCACA
D	CGACT	D	GGCCA

სურ. 2. ბაქტერიის ოთხი შტამის ორი გენის სანიმუშო უბნების თანმიმდევრობების გათანაბრება (A-D).

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

A. ფილოგენეტიკური ხე X რეკონსტრუირებული იყო თანამდევრობების გათანაბრება I -ის საფუძველზე

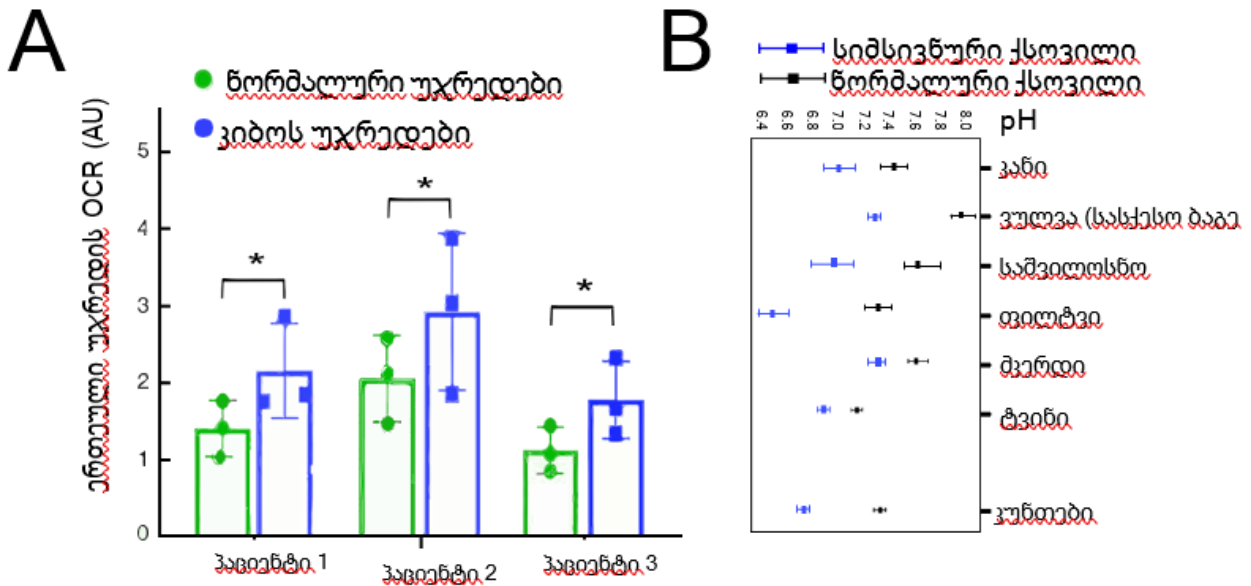
B. თანმიმდევრობების გათანაბრება I -ში 5 პოზიციიდან 4 გამოიყენება ხის ტოპოლოგიის განსაზღვრისათვის

C. ფილოგენეტიკური ხე X რეკონსტრუირებული იყო რნმ პოლიმერაზას β სუბერთეულიდან.

D. D სახეობის, როგორც ჯგუფგარე სახეობის გამოყენებისას, ფილოგენეტიკური ხის აგების ორი შესაძლო ვარიანტი არსებობს ოთხი A-D სახეობისთვის.

4 კითხვა

ნორმალური ქსოვილების უჯრედგარე pH ჩვეულებრივ 7.35-დან 7.45-მდეა. იმავდროულად, სიმსივნის მიკროგარემოში უჯრედგარე pH არის სუსტი მჟავე 6,5-6,9 დიაპაზონში. სურათი 1B იძლევა მიმოხილვას უჯრედგარე pH-ის საშუალო მნიშვნელობების შესახებ, რომლებიც შეინიშნება სიმსივნის სხვადასხვა ტიპებში, მათ შესაბამის ნორმალურ უჯრედებთან შედარებით. კიბოს უჯრედები ასევე აჩვენებენ ცვლილებებს ჟანგბადის მოხმარების სიჩქარის მაჩვენებლებში (OCR). ეს ფენომენი ნაჩვენებია სურათზე 1A, მაჩვენებლები მიღებულია სამი პაციენტის ნორმალური და კიბოს უჯრედების OCR-ის შედარებით.



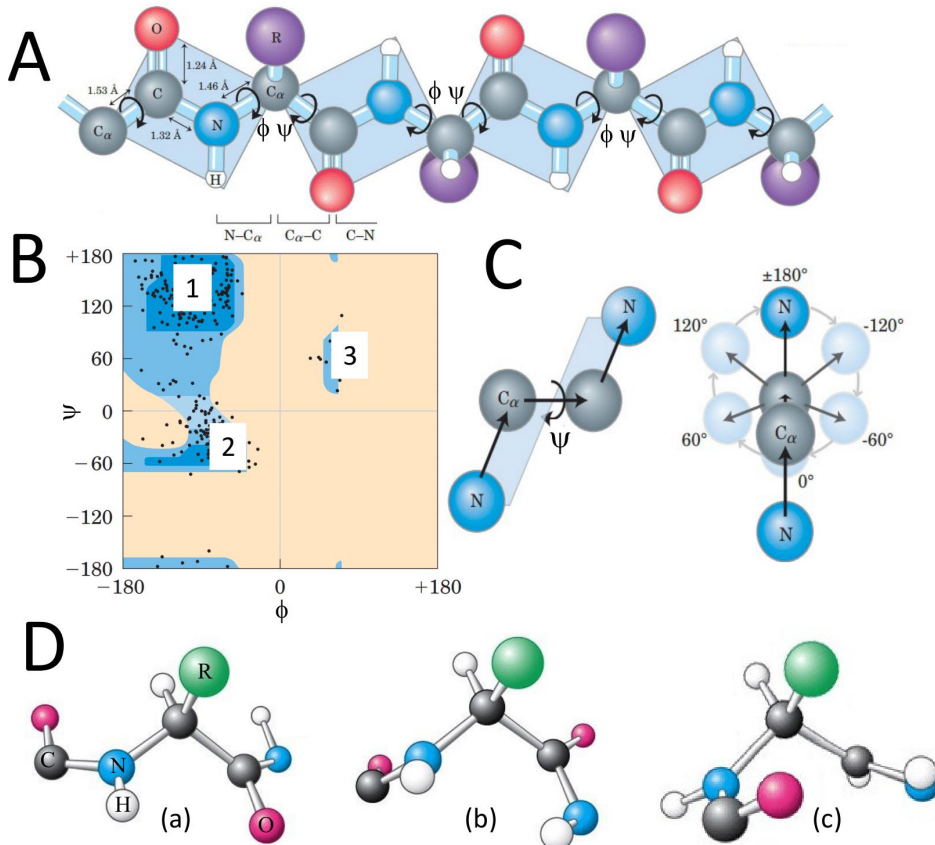
სურ. 1. A ჟანგბადის მოხმარების სიჩქარე (OCR) პირობით ერთეულებში (AU) ნორმალურ და კიბოს უჯრედებში. B ნორმალური ქსოვილისა და შესაბამისი სიმსივნური ქსოვილის უჯრედგარე pH. ვარსკვლავი დიაგრამაზე მიუთითებს მნიშვნელოვან განსხვავებაზე.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** სიმსივნურ და ნორმალურ უჯრედებს შორის ჟანგბადის მოხმარების განსხვავება მიუთითებს სიმსივნურ უჯრედებში მეტაბოლური მაჩვენებლის დაქვეითებაზე.
- B.** უჯრედგარე pH მნიშვნელობებში განსხვავებები შეიძლება აიხსნას გლუკოზის ფერმენტაციის და ჟანგვითი ფოსფორილირების შეცვლილი თანაფარდობით კიბოს უჯრედებში ნორმალურ უჯრედებთან შედარებით.
- C.** სიმსივნის მიკროგარემო, როგორც წესი, ჰიპეროქსიურია კიბოს უჯრედების მიერ ჟანგბადის მომატებული მოხმარების გამო.
- D.** მე-3 პაციენტის ცალკეული სიმსივნური უჯრედები უფრო ჰეტეროგენულია დანარჩენი ორი პაციენტის სიმსივნურ უჯრედებთან შედარებით.

5 კითხვა

პეპტიდებში, ნახშირბადის ცენტრალურ ატომებს შორის და მიერთებულ ჯგუფებს შორის ბმებს შეუძლიათ თავისუფლად ბრუნვა. N-C α და C α -C ბმების ბრუნვის კუთხეებს შესაბამისად, Φ და Ψ კუთხეებს უწოდებენ. გაზომეთ Ψ კუთხე, ჯერ დახატეთ C α -C ბმა ჰორიზონტალურად ისე, რომ N ჯგუფი იყოს 0 გრადუსზე (იმავე სიბრტყეში, სადაც C α -C ბმა). შემდეგ დაატრიალეთ დისტალური N ჯგუფი C α -C ბმის გარშემო, სანამ სტრუქტურა არ დაემთხვევა (შეესაბამება) სტრუქტურას, რომლის გაზომვასაც აპირებთ, როგორც ნაჩვენებია სურათზე 1 C. Φ კუთხისთვის მოათავსეთ N-C α ბმა ჰორიზონტალურად და დაატრიალეთ დისტალური C ჯგუფი. რამაჩანდრანის დიაგრამა ვიზუალურად წარმოადგენს Φ და Ψ კუთხეების კომბინაციებს პეპტიდის ჩონჩხში (სურ. 1 B).



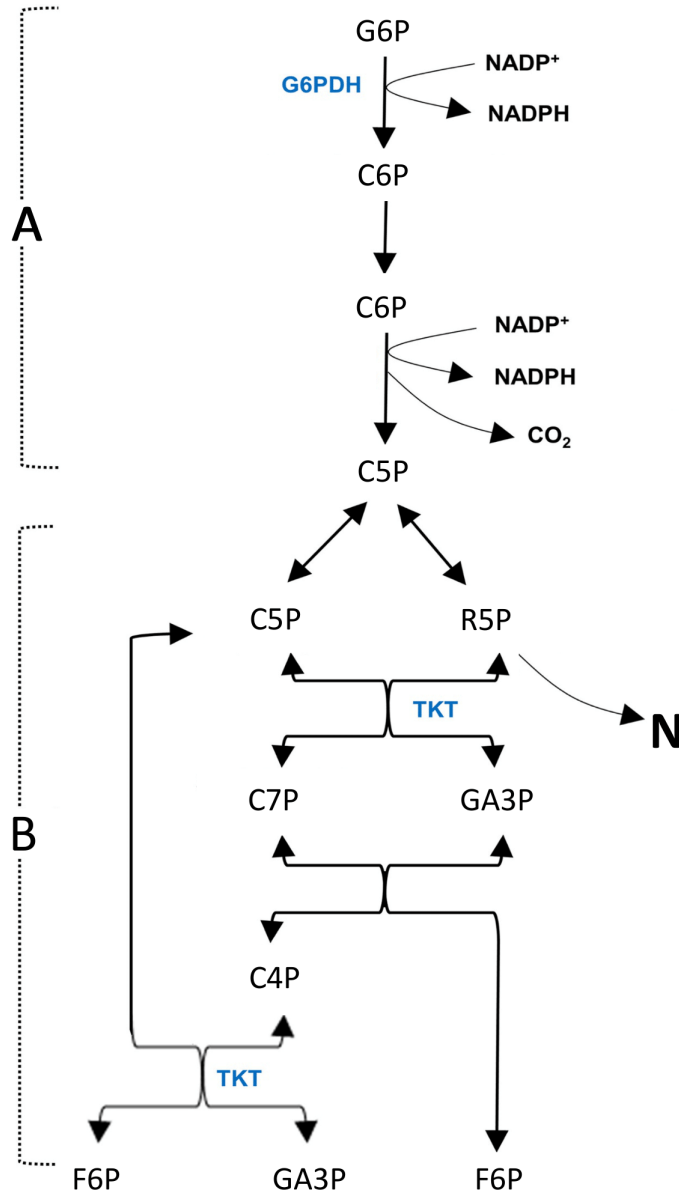
სურ. 1. A. პეპტიდის ნაწილი Φ და Ψ კუთხეებით. B. რამაჩანდრანის დიაგრამა Φ და Ψ კუთხეების მნიშვნელობებით ყველა ამინომჟავური ნაშთისთვის, გარდა Gly-ისა კურდღლის პირუვატკინაზაში. C. Ψ კუთხის მნიშვნელობები იქმნება ბრუნვის შედეგად. D. ამინომჟავური ნაშთების სამი სტრუქტურა.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A. სტრუქტურა (a) სურათზე 1D განლაგებულია 2 რეგიონში 1B სურათზე.
- B. სტრუქტურა (b) სურათზე 1D განლაგებულია 3 რეგიონში 1B სურათზე.
- C. სტრუქტურა (c) სურათზე 1D არ არის დამახასიათებელი კურდღლის პირუვატკინაზისათვის.
- D. ამინომჟავები, გარდა გლიცინისა, 0 გრადუსიანი Φ და Ψ კუთხით, არ გვხვდება კურდღლის პირუვატკინაზაში.

6 კითხვა

პენტოზაფოსფატური გზა (PPP) არის მეტაბოლური გზა, რომელიც მიმდინარეობს ციტოპლაზმაში და ძირითადად წარმოქმნის NADPH-ს და რიბოზა 5-ფოსფატს. NADPH გამოიყენება ჟანგბადის აქტიური ფორმების (ROS) აღსადგენად, მაგ. როგორცაა წყალბადის ზეჟანგი. PPP-ს აქვს ჟანგვითი და არა-ჟანგვითი ფაზები, რომლებიც შეუქცევადი და შექცევადია, შესაბამისად.



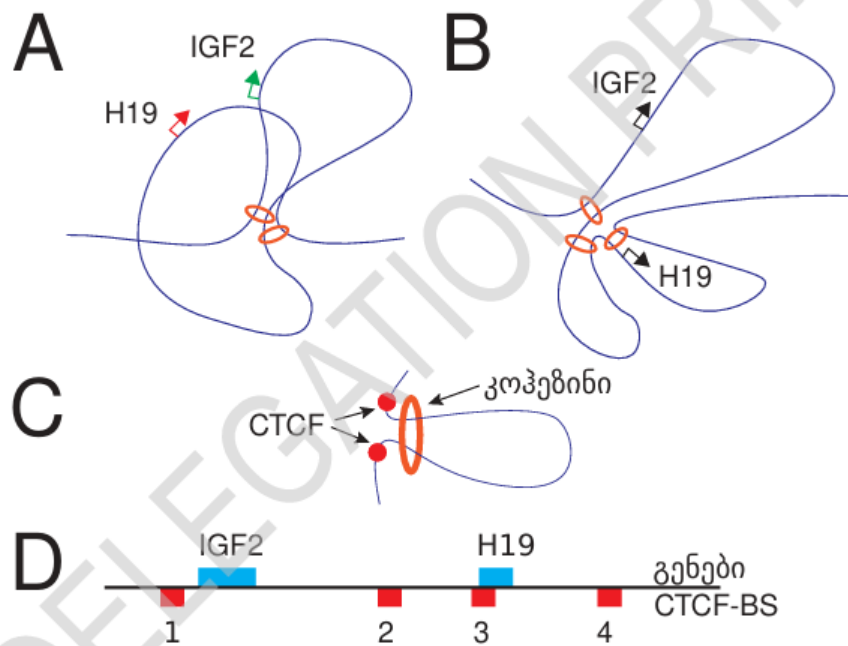
სურ. 1. A. დამჟანგველი. B არა-დამჟანგველი. G6P – გლუკოზა 6-ფოსფატი, GA3P – გლიცერალდეჰიდ 3-ფოსფატი, F6P – ფრუქტოზა 6-ფოსფატი, R5P – რიბოზა 5- ფოსფატი, G6PDH – გლუკოზა 6-ფოსფატდეჰიდროგენაზა, TKT – ტრანსკეტოლაზა, N - ნუკლეოტიდები. CXP - სხვა შუალედური ნივთიერებები, სადაც X არის ფოსფორილირებული ნახშირბადის პოზიცია. გაითვალისწინეთ, რომ PPP-ის ყველა შუალედური ნივთიერება ფოსფორილირდება ბოლო ნახშირბადზე.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** აქტიურად დამყოფ უჯრედებში მიმდინარე TKT-ით კატალიზირებული პირველი რეაქციები უფრო აქტიურია, ვიდრე ის რეაქციები, რომელიც მიმდინარეობს მოგვიანებით.
- B.** TKT აკატალიზებს ერთ ნახშირბადიანი ფრაგმენტის გადატანის რეაქციას.
- C.** G6PDH აქტივობის დეფიციტი გამოიწვევს ხელმისაწვდომი NADPH-ის დონის შემცირებას სისხლის წითელ უჯრედებში.
- D.** G6P-ის თითოეულ მოლეკულაზე მოდის F6P-ის ორი მოლეკულა, რომელიც წარმოიქმნება ორივე ფაზაში.

7 კითხვა

გენომის გარკვეულ ლოკუსებზე გავლენას ახდენს ეპიგენეტიკური მოდიფიკაციები, თუმცა მათი ზუსტი მექანიზმების გაგება კვლავ რთულ ამოცანად რჩება. IGF2-H19 ლოკუსი წარმოადგენს კარგად ცნობილ მაგალითს, რომლის რეგულაცია დამოკიდებულია იმპრინტინგის კონტროლის რეგიონის (ICR) მეთილირების მდგომარეობაზე. ორი გენის გარდა, ეს ლოკუსი შეიცავს ერთ გამაძლიერებელ ელემენტს და რამდენიმე (ოთხ) CTCF-თან დაკავშირების საიტს (CTCF არის დნმ-დამკავშირებელი ცილა), რომლებიც განლაგებულია ICR-ის ფარგლებში. შემოთავაზებული მოდელის მიხედვით, ამ ელემენტებს შორის სივრცითი ურთიერთქმედებები საფუძვლად უდევს მარეგულირებელ მექანიზმს, რომელიც აკონტროლებს IGF2 და H19 გენების ექსპრესიას. CTCF-ის დაკავშირება არ არღვევს პრომოტორის ფუნქციას.



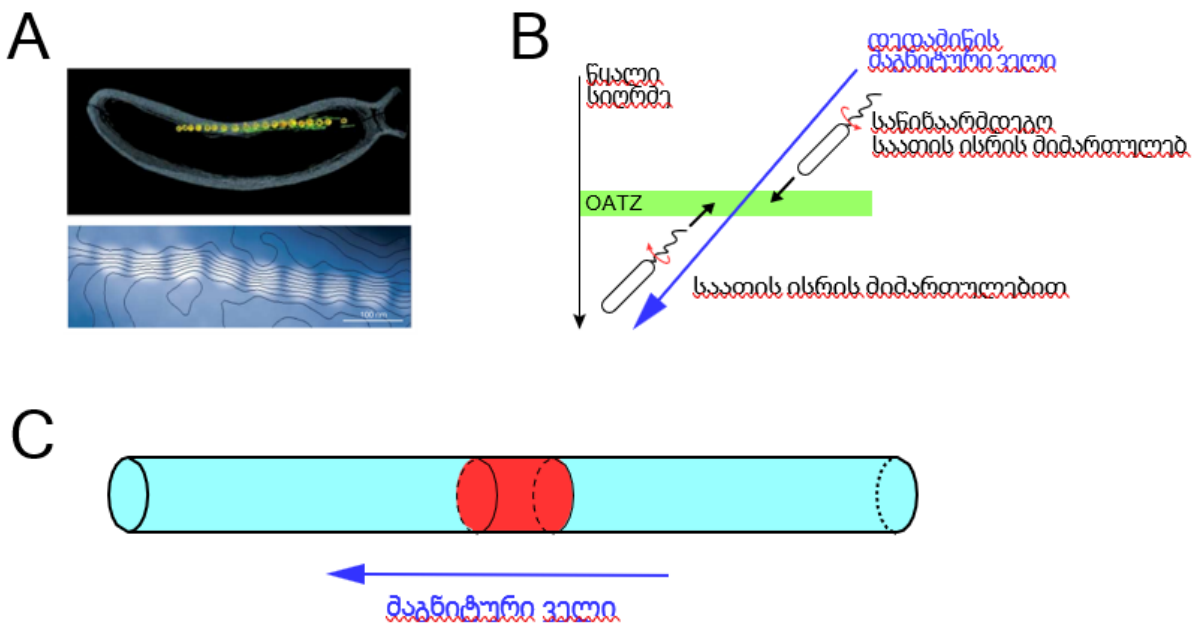
სურ. 1. **A.** მამისეული ქრომოსომა, IGF2 აქტიური (მწვანე ისარი) და H19 რეპრესირებული/არააქტიურია (წითელი ისარი). **B.** დედისეული ქრომოსომა, IGF2 და H19-ის ბაზალური ექსპრესია-რეპრესირებულია (შავი ისრები). მიაქციეთ ყურადღება, რომ დიაგრამები A და B ასახავს რეალურ ფიზიკურ დაშორებას (დისტანციას), ხოლო ორი ლურჯი ხაზის გადაკვეთა (რომელიც წარმოადგენს დნმ) მიუთითებს დნმ-ის უბნების სივრცით დაახლოებაზე (ქრომატინის მარყუჟის შედეგად). **C.** დნმ-ის მარყუჟი, რომელიც ფორმირდება CTCF-ისა და კოჰეზინი-ის მონაწილეობით. **D.** IGF2-H19 ლოკუსი CTCF-დაკავშირების საიტებით 1-4 (CTCF-BS).

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** ერთი CTCF-დამკავშირებელი საიტი შეიძლება მონაწილეობდეს დნმ-ის მხოლოდ ერთი მარყუჟის ფორმირებაში.
- B.** ICR იფარება CTCF-ის დამკავშირებელი საიტით 2.
- C.** გამაძლიერებელი (enhancer) განლაგებულია CTCF დამკავშირებელ საიტებს 3 და 4 შორის.
- D.** ICR მეთილირება პირდაპირ გავლენას ახდენს H19-ის ექსპრესიაზე, ენჰანსერისგან დამოუკიდებლად.

8 კითხვა

მაგნიტოტაქტიკურ ბაქტერიებს აქვთ მაგნიტოსომები (მაგნეტიტის კრისტალები ლიპიდურ მემბრანაში), რომლებიც განლაგებულია ხაზოვნად. ეს ეხმარება ბაქტერიებს მიაღწიონ წყლის შესაბამის ფენას ჟანგბადის ოპტიმალური დონით, ოქსიური-ანოქსიური გარდამავალი ზონა-ში (OATZ, სურათი 1B). ეს ბაქტერიები იყოფა ორ ტიპად: პოლარული, რომლებშიც უჯრედის მოძრაობის მიმართულება ემთხვევა დედამიწის მაგნიტური ველს და აქსიალური, რომლებსაც შეუძლიათ მოძრაობა ორივე მიმართულებით მაგნიტური ველის ღერძის გასწვრივ. დედამიწის ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნახევარსფეროებში პოლარული ბაქტერიების მაგნიტოსომებს აქვთ ურთიერთსაპირისპირო პოლარობა. OATZ-ში დარჩენისთვის, პოლარული ბაქტერიები ცვლიან თავიანთი შოლტების ბრუნვის მიმართულებას ჟანგბადის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულებით.



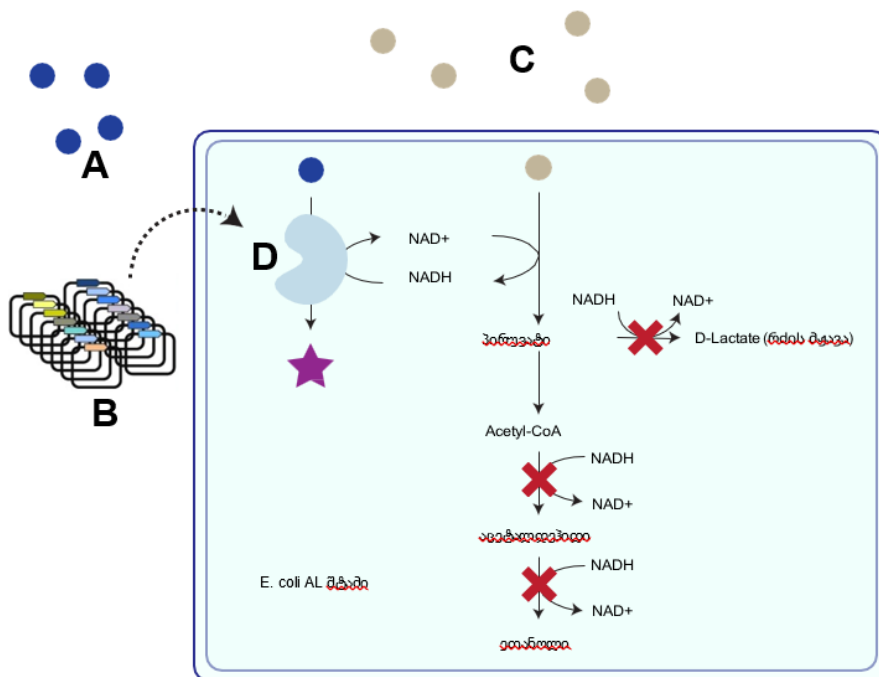
სურ. 1. A. მაგნიტოტაქტიკური ბაქტერიები მონიშნული მაგნიტოსომებით; ქვედა გამოსახულებაზე ნაჩვენებია მათ მიერ გენერირებული მაგნიტური ველი. B. ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს პოლარული ბაქტერიები წყალში; OATZ — ოქსიური-ანოქსიური გარდამავალი ზონა, ანუ წყლის ფენა ჟანგბადის ოპტიმალური დონით. C. ექსპერიმენტის აწყობა: წყლით სავსე მილი ორი ხვრელით მაგნიტური ველში; ბაქტერიები იწყებენ მოძრაობას ანოქსიური ზონისკენ (წითელი ფერი აღნიშნავს ამ ზონას).

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A. მაგნიტოსომები ეხმარება ბაქტერიებს იპოვონ უმოკლესი გზა OATZ- ისკენ.
- B. სამხრეთ ნახევარსფეროს პოლარული ბაქტერიების შოლტები უნდა ბრუნავდნენ საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებით, როდესაც მდებარეობენ OATZ-ზე მაღლა.
- C. აქსიალური მაგნიტოტაქტიკური ბაქტერიები წარმოქმნიან 2 სხვადასხვა ზოლს დაყენებულ ექსპერიმენტში.
- D. პოლარული მაგნიტოტაქტიკური ბაქტერიები სამხრეთ ნახევარსფეროდან დაიწყებენ შოლტების ბრუნვას საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით, როდესაც მათ მოათავსებენ ექსპერიმენტულ პირობებში.

9 კითხვა

მიმართული ევოლუცია არის პროცესი, რომელიც იმიტირებს ბუნებრივ გადარჩევას და ლაბორატორიულ პირობებში ქმნის სელექციურ ზეწოლას სასურველი თვისებების მქონე ვარიანტების გამოსავლენად. იგი ფართოდ გამოიყენება ცილების ინჟინერიაში. კონსტრუირებულ *Escherichia coli* AL შტამში NAD^+ -ის აღდგენის ენდოგენური გზები გამორთულია, რის შედეგადაც მისი ზრდა დამოკიდებულია NAD^+ -ის აღდგენაზე (სურ. 1). ამ უნარის აღდგენა შესაძლებელია უცხო ფერმენტის (D) ექსპრესიით, რომელიც NADH -ს იყენებს კოფაქტორად და გარდაქმნის ეგზოგენურ სუბსტრატს არატოქსიკურ პროდუქტად. ბიბლიოთეკა, რომელიც შედგება რანდომიზებული მუტანტებისაგან ფერმენტი D-ს გენის მიხედვით, შეყვანილია კონსტრუირებულ *E. coli* AL შტამში. ფერმენტი D-ს მუტანტების ბიბლიოთეკის შეყვანის შემდეგ, გადარჩებიან მხოლოდ ის უჯრედები, რომლებშიც ფერმენტი ეფექტურად აღადგენს NAD^+ -ს — რაც წარმოადგენს მიმართული ევოლუციის სელექციურ ეტაპს.



სურ. 1. A: მსხვილ ნაწლავში არსებული ეგზოგენური სუბსტრატი; B: ფერმენტი D-ს საბიბლიოთეკო ვარიანტები; C: ნახშირბადის წყარო; D: ფერმენტი D.

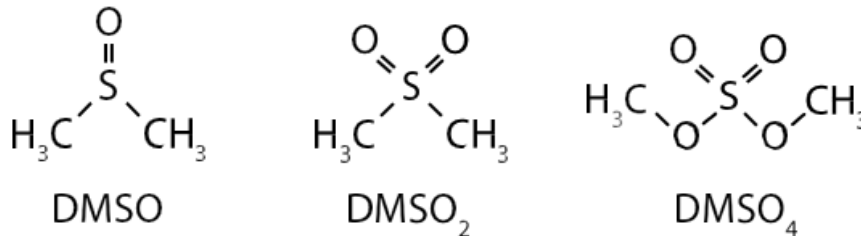
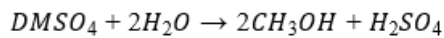
პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A. მიმართული ევოლუციისთვის არ არის საჭირო ბიბლიოთეკის შექმნა, რადგან ფერმენტი D-ს შეუძლია მუტირება, სელექციური წნევის გამოყენების შემდეგ.
- B. ფერმენტი D არის სელექციური წნევის ქვეშ მხოლოდ მაშინ, როდესაც შტამი AL იზრდება აერობულ პირობებში.
- C. მიმართული ევოლუციის ეს მეთოდი, საშუალებას იძლევა მოხდეს NADH -დამოკიდებული ფერმენტის ვარიანტების დიფერენცირება, დაბალი ან მაღალი აქტივობით, რათა შევარჩიოთ ყველაზე მაღალი აქტივობის მქონე ვარიანტები.
- D. *E. coli* AL შტამებს, რომელთა ვარიანტები აჩვენებენ ფერმენტი D-ს უფრო მაღალ აქტივობას, აქვთ გადარჩენის უკეთესი შანსი ადამიანის მსხვილ ნაწლავში.

10 კითხვა

პაციენტი საშვილოსნოს ყელის კიბოს ტერმინალურ სტადიით მივიდა სასწრაფო დახმარების განყოფილებაში. მას უტარებდნენ ინტრავენურ თერაპიას და აძლევდნენ ჟანგბადს, მაგრამ მისი მდგომარეობა არ გაუმჯობესებულა. სამედიცინო პერსონალმა შეამჩნია, რომ პაციენტს პირის ღრუდან ამოდიოდა ნივრის მსგავსი სუნი, ხოლო პაციენტიდან აღებული სისხლის ნიმუშში წარმოიქმნა თეთრი კრისტალები. ამის შემდეგ სამედიცინო პერსონალს დაეწყო გონების დაკარგვა და კრუნჩხვები.

რივერსაიდის გენერალურ ჰოსპიტალში 1994 წელს მომხდარი ეს ინციდენტი თავდაპირველად მასობრივ ისტერიად ითვლებოდა, მაგრამ მოგვიანებით ეჭვი მიიტანეს DMSO₄-ზე: მიღებამდე პაციენტმა გამოიყენა დიდი რაოდენობით DMSO-ზე დაფუძნებული მალამოები ტკივილგამაყუჩებელი მიზნებისთვის. მიუხედავად იმისა, რომ DMSO თავისთავად არატოქსიკურია ადამიანებისთვის, DMSO₄ კლასიფიცირებულია, როგორც საბრძოლო მომწამლავი ნივთიერება. ის სწრაფად შედის შემდეგ რეაქციაში:



სურ. 1. DMSO, DMSO₂, და DMSO₄ სტრუქტურები.

DMSO₄ შეიძლება მივიღოთ DMSO და DMSO₂ თანმიმდევრული ჟანგვითი რეაქციებით.

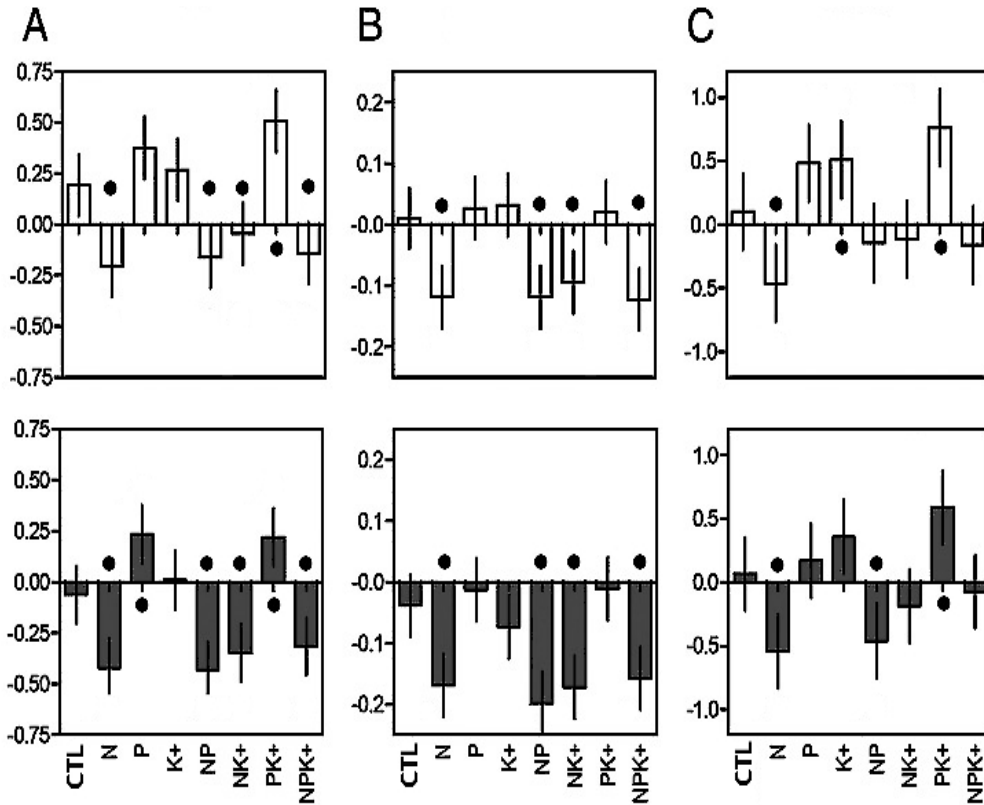
ნაერთი	DMSO	DMSO ₂	DMSO ₄
ფორმირების ენთალპია (kJ/mol)	-150	-373	-687
წყალში ხსნადობა (g/L)	≥150	150	28

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** კვლევაში გამოყენებულ სამ ნივთიერებას შორის DMSO₂ სავარაუდოდ არის აღებულ სისხლში თეთრი კრისტალების წარმოქმნის მიზეზი.
- B.** DMSO-ს შეუძლია გაზარდოს ნაერთების შეწოვის სიჩქარე ბიოლოგიური მემბრანების გავლით.
- C.** წარმოქმნის ენთალპიები მიუთითებს, რომ DMSO სწრაფად გარდაიქმნება DMSO₂-ად და შემდეგ DMSO₄-ად ჟანგბადის ზემოქმედებით ოთახის ტემპერატურაზე.
- D.** საშვილოსნოს ყელის კიბოს მეტასტაზებმა შარდსაწვეთებში, სავარაუდოდ, შეზღუდეს DMSO-სა და მისი წარმოებულების ელიმინაცია (გამოყოფა).

11 კითხვა

პარკოსანი მცენარეები სიმბიოზური ბაქტერიების დახმარებით ახდენენ ატმოსფერული აზოტის ფიქსაციას. ზოგიერთი მონაცემის მიხედვით, გარემოს აზოტითა და სხვა მაკროელემენტებით სამრეწველო დაბინძურების შედეგად, პარკოსნები ნაკლებად არიან ადაპტირებული აზოტით ღარიბ სტეპებსა და მდელოებში არსებობაზე. სტეპები და მდელოები კი ყაზახეთის ტერიტორიის მნიშვნელოვან ნაწილს იკავებს.



სურ. 1. გრაფიკზე ნაჩვენებია საკვები ნივთიერებების მომატებული შემცველობის გავლენა პარკოსან მცენარეებზე საველე კვლევის პირობებში. ექსპერიმენტის დროს იყენებდნენ როგორც საკონტროლო ნიადაგს (CTL), ისე აზოტით (N), ფოსფორით (P), კალიუმით (K+), ასევე ამ ელემენტების კომბინაციებით გამდიდრებულ ნიადაგს.

ზედა რიგი - ნორმალიზებული ცვლილება (NC) მცენარეების მოყვანიდან 3 წლის შემდეგ; ქვედა რიგი - ნორმალიზებული ცვლილება (NC) მცენარეების მოყვანიდან 6 წლის შემდეგ. ნორმალიზებული ცვლილება (NC) შეიძლება აღწერილ იქნას შემდეგი მაჩვენებლებით: **A)** პროექციული დაფარვა (პარკოსანი მცენარეების მიერ დაკავებული ფარდობითი ფართობი), **B)** სახეობრივი სიმდიდრე **C)** პარკოსანი მცენარეების ბიომასაშავი წერტილები აღნიშნავს სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებას კონტროლთან შედარებით. გრაფიკის ითოველ სვეტზე წარმოდგენილი ხაზები მიუთითებენ საშუალო სტანდარტულ გადახრას (SEM).

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

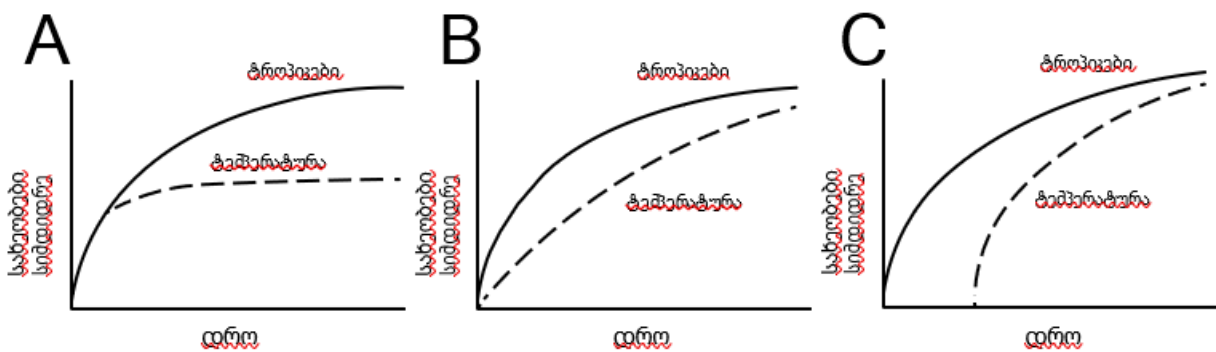
- A.** კალიუმი აზოტთან ერთად უმნიშვნელო გავლენას ახდენს პარკოსანი მცენარეების პროექციულ დაფარვაზე.
- B.** B. პარკოსანი მცენარეების ბიომასას აქვს საპირისპირო რეაქცია ნიადაგში საკვები ნივთიერებების შემცველობის ცვლილებაზე დამუშავებიდან 3 და 6 წლის შემდეგ.
- C.** გრაფიკები გვიჩვენებს, რომ სტეპი არის ეკოსისტემა, სადაც აზოტი მალიმიტირებელ ფაქტორს წარმოადგენს.
- D.** ყველა ანალოგიურ გრაფიკზე მცენარეებისთვის, რომლებიც ვერ ახდენენ აზოტის ფიქსაციას, ხშირ შემთხვევაში შეიძლება დაფიქსირდეს დადებითი ნორმალისებული ცვლილება.

12 კითხვა

გეოგრაფიული განედობრივი ზონალობა აღწერს ზოგად კანონზომიერებას, რომლის მიხედვითაც სახეობრივი სიმდიდრე იზრდება ზომიერი კლიმატური სარტყლიდან ეკვატორის მიმართულებით გადაადგილებისას. სახეობრივი მრავალფეროვნება მინიმალურია პოლუსებზე და მაქსიმუმს აღწევს ეკვატორთან.

მიუხედავად იმისა, რომ ეს კანონზომიერება უნივერსალურია ორგანიზმთა უმეტეს ჯგუფისთვის, მისი გამომწვევი მიზეზები კვლავაც დისკუსიის საგანს წარმოადგენს. თანამედროვე განედობრივი სარტყლები ჩამოყალიბდა დაახლოებით 45 მილიონი წლის წინ, იმ პერიოდის შემდეგ, როდესაც დედამიწაზე ფართოდ იყო გავრცელებული ტროპიკული კლიმატი.

შემდეგი სამი ჰიპოთეზა (სურ. 1A–C) შეიძლება ხსნიდეს აღნიშნულ კანონზომიერებას:



სურ. 1. A ეკოსისტემების ტევადობაში განსხვავება; B სახეობათა წარმოქმნის სიჩქარეში განსხვავება; C სახეობათა წარმოქმნის საწყის პირობებში განსხვავება.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

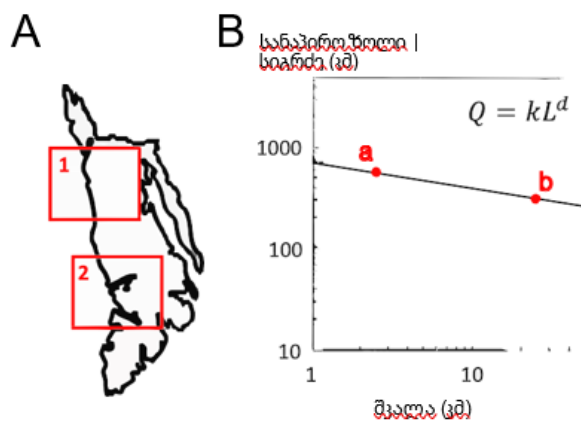
- A.** ტროპიკებში სახეობათა ასაკის უფრო მაღალი დისპერსია (გაფანტულობა), ზომიერი კლიმატის რეგიონებთან შედარებით, ადასტურებს C ჰიპოთეზას.
- B.** გლობალური კატასტროფის შემდეგ ახალი სახეობების დიდი რაოდენობის წარმოქმნა და შემდგომ განედობრივი ზონალობის ჩამოყალიბება ეწინააღმდეგება C ჰიპოთეზას.
- C.** B ჰიპოთეზა დადასტურდებოდა, თუ კლიმატის უფრო მკვეთრი სეზონურობა ხელს შეუწყობდა სახეობათა წარმოქმნის უფრო სწრაფ ტემპს.
- D.** A ჰიპოთეზას ადასტურებს ის ფაქტი, რომ ზომიერი სარტყელის მრავალ სახეობას შეიძლება შევხვდეთ ტროპიკულ სარტყელში და არა პირიქით.

13 კითხვა

რა არის დიდი ბრიტანეთის სანაპირო ხაზის სიგრძე? მანდელბროტის მიერ დასმულ კითხვაზე პასუხი ეკუთვნის ფრაქტალური გეომეტრიის სფეროს და დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა მასშტაბის განზომილება იქნება არჩეული. რაც უფრო მცირეა მასშტაბური სეგმენტის ზომა, მით უფრო დიდი იქნება სანაპირო ხაზის სიგრძის მიღებული მნიშვნელობა.

ანალოგიური კანონზომიერება შეიძლება გამოვლინდეს ეკოსისტემებშიც. მაგალითად, კუნძულ „Admiralty“-ის სანაპირო ხაზი, არწივის ხედვის მასშტაბით (ბუდეებს შორის მანძილის მიხედვით გამოთვლილი), შეადგენს 761 კმ-ს, მაშინ როდესაც ზღვის პატარა მოლუსკებისთვის (ინდივიდებს შორის 2 სმ მანძილის გათვალისწინებით) ანალოგიური სიგრძე შეადგენს 11 000 კმ-ს.

სურათი 1B-ზე ნაჩვენებია კუნძულ „Admiralty“-ის სანაპირო ხაზის სიგრძესა და მისი გაზომვის მასშტაბს (განზომილებას) შორის ურთიერთდამოკიდებულება (იხ. განტოლება). მსგავსი დამოკიდებულება არსებობს ასევე სახეობისთვის ხელმისაწვდომი რესურსების რაოდენობასა და ბიომასას შორის, რომელიც განიხილება შესაბამის მასშტაბში.



სურ. 1. A - კუნძული „Admiralty“. B -სანაპირო ხაზის სიგრძის დამოკიდებულების გრაფიკი არჩეულ მასშტაბზე (შკალის განზომილებაზე) ლოგარითმულ კოორდინატებში; a, b - სახეობები; Q - ხელმისაწვდომი რესურსები, ან ბიომასა, ან სანაპირო ხაზის სიგრძე; k - კონსტანტა, L - მასშტაბი (შკალის განზომილება), d - ფრაქტალური განზომილება, რომელიც აღწერს კონტურის სირთულეს; რაც უფრო მაღალია კონტურის სირთულე, მით უფრო მაღალია პარამეტრი d-ის მნიშვნელობა.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

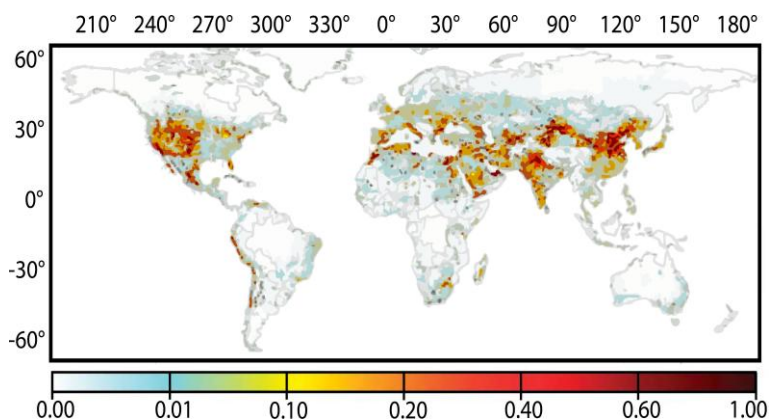
- A.** რეგიონ 1-ის გრაფიკს ექნება უფრო მკვეთრი დახრის კუთხე, ვიდრე რეგიონ 2-ის გრაფიკს.
- B.** ინდივიდთა რაოდენობა ეკოსისტემაში, რომელიც შედგება მხოლოდ ხ განზომილების მქონე სახეობებისგან, მეტია, ვიდრე ინდივიდთა რაოდენობა ეკოსისტემაში, რომელიც შედგება მხოლოდ a განზომილების მქონე სახეობებისგან.
- C.** ფრაქტალური თეორიის შესაბამისად, მაღალ ტროფიკულ დონეებზე ინდივიდთა რაოდენობის შემცირებასთან ერთად, ყველა მტაცებელი უნდა იყოს თავისი ნადავლის ზომით უფრო დიდი.
- D.** სოციალური ქცევა, მაგალითად როგორცაა ჯოჯის ფორმირება, გავლენას ახდენს მასშტაბზე (განზომილებაზე).

14 კითხვა

წყალი წარმოადგენს დედამიწაზე განახლებად რესურსს, რომელიც გამოყენების შემდეგ კარგავს გარკვეულ თვისებებს (სისუფთავეს, სითბოტევადობას, პოტენციურ ენერჯიას).

აღნიშნული თვისებების აღდგენას სჭირდება დიდი დრო (გეოლოგიურ მასშტაბში). ადამიანის მიერ გამოყენებისთვის ხელმისაწვდომია დაახლოებით მტკნარი წყლის განახლებადი რესურსების (RFWR) მხოლოდ 1%, რომელიც მოიცავს დედამიწაზე არსებულ ყველა განახლებად მტკნარ წყალს. RFWR-ის დაახლოებით 10% საკმარისია კაცობრიობის საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად.

მიუხედავად იმისა, რომ თეორიულად შესაძლებელია კაცობრიობის წყლის საჭიროებების დაკმაყოფილება, მრავალი რეგიონი განიცდის წყლის რესურსების კრიზისს, რაც გამოიხატება ხელმისაწვდომი მტკნარი წყლის (RFWR) დეფიციტით ან არსებული რესურსების გამოყენების შეუძლებლობით.



სურ. 1. მსოფლიო რუკა წყლის დეფიციტის აღნიშვნებით Rws

$$R_{ws} = \frac{W - S}{Q} \quad (1)$$

$$A_w = \frac{Q}{C} \quad (2)$$

აღნიშვნები: R_{ws} - წყლის დეფიციტის ინდექსი, A_w - წყლის დაგროვების ინდიკატორი, W - მოსახლეობის მიერ წყლის საერთო წლიური მოხმარება, S - გამტკნარებული წყლის საერთო წლიური მოხმარება, Q - RFWR (მტკნარი წყლის განახლებადი რესურსები), C - მოსახლეობის რაოდენობა.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** ადამიანის უფრო ინტენსიური საქმიანობა იწვევს წყლის ობიექტებში წყლის მოლექვლების საშუალო დაყოვნების დროის შემცირებას.
- B.** R_w -ის დაბალი მნიშვნელობა მიუთითებს წყლის კრიზისის არარსებობაზე.
- C.** R_{ws} -სა და $1/A_w$ -ს შორის კორელაცია უფრო სუსტად არის გამოხატული იმ რეგიონებში, სადაც წყლის მიწოდების ინფრასტრუქტურა არასათანადოა.
- D.** სურსათის იმპორტი, გრძელვადიან პერსპექტივაში, უკეთესი გადაწყვეტაა წყლის კრიზისის დასაძლევად მშრალ რეგიონებში, ვიდრე წყლის იმპორტი.

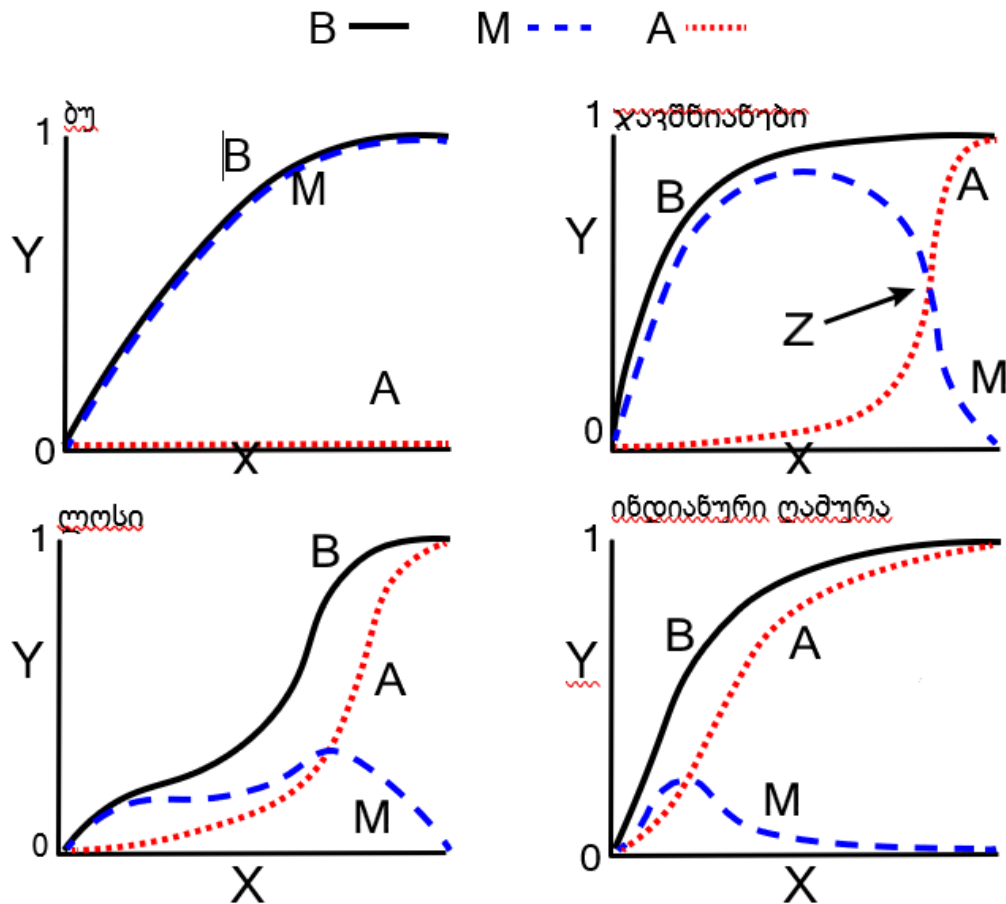
15 კითხვა

გზები წარმოადგენს ჰაბიტატის ფრაგმენტაციის მიზეზს. ისინი აფერხებენ ველური ცხოველების გადაადგილებას და ქმნიან ე.წ. „ბარიერის ეფექტს“, რომელიც მოიცავს როგორც პირდაპირ სიკვდილიანობას შეჯახების შედეგად, ასევე იმ ქცევით შედეგებს, რომლებიც უკავშირდება ცხოველების მიერ შეჯახების თავიდან აცილებას.

დაფიქსირებულია, რომ ცხოველების რეაქცია მოძრავ ავტომობილებზე გარკვეულწილად ჰგავს ბუნებრივ საფრთხის სტიმულებზე რეაქციას. კვლევის ფარგლებში გამოვლინდა ცხოველების ქცევითი რეაქციების ოთხი ტიპი (იხ. ცხრილი 1), რომლებიც დამოკიდებულია მოძრაობის მიერ აღქმულ საფრთხის დონეზე; ჩვეულებრივ, ცხოველები ავლენენ მიდრეკილებას ამ ქცევითი რეაქციებიდან მხოლოდ ერთ მათგანზე.

ცხრილი 1. ცხოველების ქცევითი რეაქციების ტიპები ტრანსპორტის მოძრაობაზე. მოძრაობის მოცულობა გულისხმობს მანქანების რაოდენობას, გზის მოცემულ სეგმენტში.

ქცევის ტიპი	აღწერა
მორბენლები	მათი უპირველესი პასუხი მუქარაზე არის გაქცევა გზის გადაკვეთით
მომრიდებლები	ერიდებიან გზას ბევრად მცირე მოძრაობის დროსაც კი და რჩებიან გზიდან მოშორებით, ვიდრე სხვა ქცევითი ტიპები
არამრეაგირებლები	არ წყვეტენ მოძრაობას საგზაო მოძრაობის ნებისმიერი ინტენსივობის პირობებში.
გაყინვის/შეყოვნების რეაქციის მქონეები	ამცირებენ სიჩქარეს და „იყინებიან“, რაც ზრდის გზის სავალ ნაწილზე გატარებულ დროს.



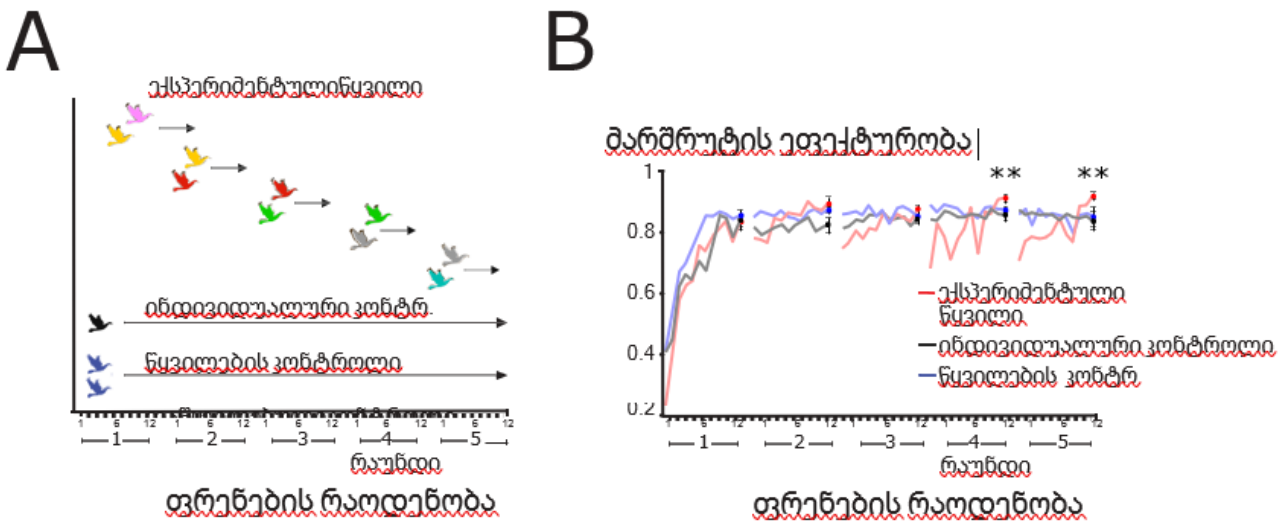
სურ. 1. ბარიერის საერთო ეფექტი (B, შავი უწყვეტი ხაზი), რომელიც შედგება სიკვდილიანობის (M, ლურჯი წყვეტილი ხაზი) და არიდების (A, წითელი წყვეტილი ხაზი) კომპონენტებისგან ოთხი ქცევითი ტიპისთვის. X — საგზაო მოძრაობის ინტენსივობა (პირობითი ერთეულებით), Y — ბარიერული ეფექტის ალბათობა (0-დან 1-მდე).

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** არარეაგირებადი ქცევა ყველაზე ხშირად შენარჩუნებულია კვებითი ჯაჭვის ზედა უმაღლესი დონის მტაცებლებში.
- B.** ლოსის სიკვდილიანობის შედარებითი სტაბილურობა საწყისი ზრდის შემდეგ განპირობებულია არიდებითი ქცევით.
- C.** წერტილი Z მიუთითებს იმ მომენტს, როდესაც ჯავშნიანები უფრო დიდი ალბათობით დაიწყებენ გაჩერებას გზის პირას, ვიდრე თავად გზის სავალ ნაწილზე.
- D.** ქცევითი ტიპის მიხედვით, ღამურა სავარაუდოდ მიეკუთვნება „მორბენლებს“.

16 კითხვა

ინდივიდუალური პროგრესი და შემდგომი სოციალური სწავლება ჯგუფური ურთიერთქმედების მნიშვნელოვანი კომპონენტებია. კულტურის თანდათანობითი განვითარება რამდენიმე თაობის განმავლობაში ეწოდება კუმულაციური კულტურული ევოლუცია (CCE). კვლევაში შესწავლილი იყო კავშირი CCE-სა და კოლექტიურ გადაწყვეტილებების მიღებას შორის. მოდელურ ობიექტად გამოყენებულ იქნა *Columba livia* (მტრედი), რომელიც ადგენს მარშრუტს ორ დამორბეულ წერტილს შორის.



სურ.1. A — ინდივიდუალურ და წყვილურ საკონტროლო პირობებში ერთი და იგივე ფრინველები ასრულებენ 60 ფრენას, მაშინ როდესაც ექსპერიმენტულ წყვილში თითოეულ რაუნდში ერთ-ერთი ფრინველი იცვლება ახალი ინდივიდით (1 რაუნდი = 12 ფრენა). ყოველი რაუნდის შემდეგ შედარებული იყო ექსპერიმენტული ჯგუფის ბოლო ფრენების შედეგები ორივე საკონტროლო ჯგუფის შედეგებთან (** აღნიშნავს სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებას). მარშრუტის ეფექტიანობა გამოითვლება ორი წერტილის შემართებული სწორი ხაზის სიგრძესთან მიმართებით. **B** — მარშრუტის ეფექტიანობის ცვლილება ფრენებში, რომლებიც დაჯგუფებულია რაუნდების მიხედვით.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A. არსებობს მტკიცებულებები სოციალური სწავლების არსებობის შესახებ მტრედების პოპულაციაში.
- B. თითოეულ რაუნდში თითოეული ჯგუფის საშუალო მაჩვენებლების შედარებამ შეიძლება გამოიწვიოს ექსპერიმენტის შედეგების არასწორი ინტერპრეტაცია.
- C. ექსპერიმენტულ ჯგუფში ახალი მტრედი აქტიურად მონაწილეობს მარშრუტის ფორმირებაში.
- D. კოლექტიური გადაწყვეტილებების მიღება წარმოადგენს ძირითად მიზეზს ექსპერიმენტულ და საკონტროლო ჯგუფებს შორის მარშრუტის ეფექტიანობის განსხვავებისა.

17 კითხვა

წარმოიდგინეთ პლანეტა, რომელიც დასახლებულია ცხოველმავარი არსებებით, რომლებსაც შეუძლიათ მეიოზისა და მიტოზის განხორციელება და რომელთა გენეტიკაში მოქმედებს ძირითადი მემკვიდრეობითი კანონზომიერებები. ამ სახეობისთვის დამახასიათებელია ორი ჰეტერომორფული თაობის მონაცვლეობა: ჰაპლოიდური და დიპლოიდური.

ჰაპლოიდური (n) თაობა შედგება ინტელექტუალური არსებებისგან, რომლებიც ბინადრობენ ურბანულ გარემოში და ქმნიან სქესობრივ პარტნიორულ წყვილებს. მათგან განსხვავებით, დიპლოიდური (2n) თაობის ინდივიდები არ არიან ინტელექტუალები და ხასიათდებიან აგრესიული ქცევით; ისინი იზრდებიან სპეციალიზებულ აღზრდის ცენტრებსა და თავშესაფრებში.

ჰაპლოიდური წყვილები საკუთარ შთამომავლობას გადასცემენ აღნიშნულ დაწესებულებებში, სადაც დიპლოიდური ორგანიზმები წარმოშობენ ახალ ჰაპლოიდურ თაობას.



ამ ორგანიზმების ერთ ლოკუსში წარმოდგენილია სამი ალელი: A1 (ყველაზე დომინანტური) > A2 > A3 (ყველაზე რეცესიული). დიპლოიდურ (2n) თაობაში ორგანიზმების 1%-ს აქვს A3 ფენოტიპი, 8%-ს — A2, ხოლო 91%-ს — A1. მთელი პოპულაცია იმყოფება გენეტიკურ წონასწორობაში.

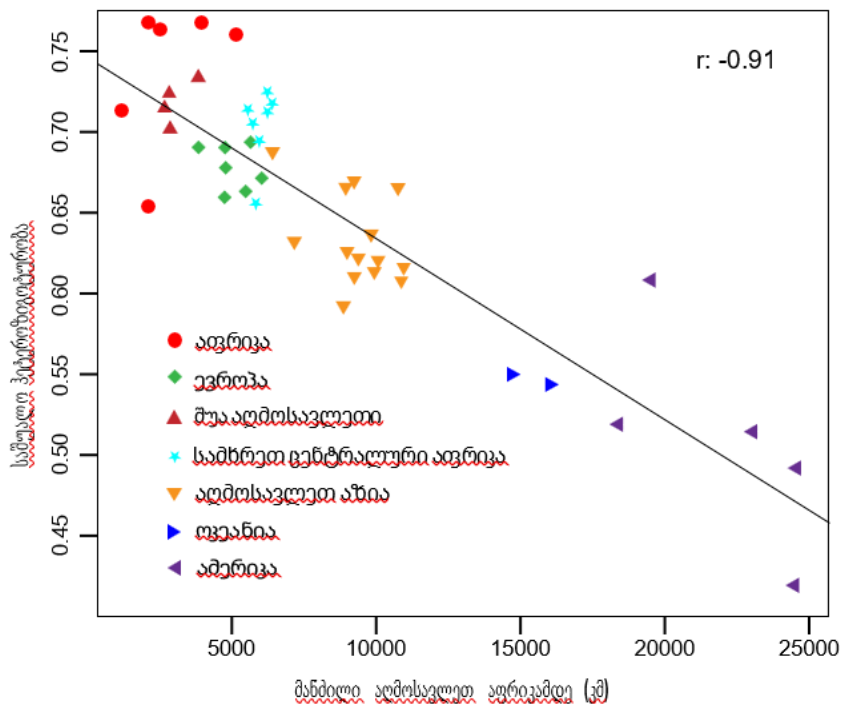
პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A. A1 ფენოტიპის მქონე ინდივიდები შეადგენენ ჰაპლოიდური თაობის 75%-ზე მეტს.
- B. დიპლოიდურ (2n) თაობაში A2 ფენოტიპის მქონე ინდივიდებისთვის არსებობს ორი შესაძლო გენოტიპი.
- C. თითოეულ ჰაპლოიდურ ორგანიზმს ჰყავს ერთი „ბაბუა“ და ერთი „ბებია“, რომელთაგანაც მან მიიღო თავისი გენეტიკური მასალის ზუსტად 50%.
- D. თუ ამ გენში წარმოიქმნება რეცესიული ლეტალური მუტაცია, რომელიც ბლოკავს მიტოზს, ის შეიძლება შენარჩუნდეს პოპულაციაში მრავალი თაობის განმავლობაში.

18 კითხვა

„აფრიკიდან გამოსვლის“ (Out of Africa) ჰიპოთეზა გულისხმობს, რომ თანამედროვე ადამიანი წარმოიშვა აფრიკის კონტინენტზე და შემდგომ ეტაპობრივად გავრცელდა მთელ მსოფლიოში. ეს ჰიპოთეზა მხარდაჭერილია თანამედროვე გენომური მონაცემებით; მაგალითად, დაფიქსირებულია უარყოფითი კორელაცია პოპულაციის გენეტიკურ მრავალფეროვნებასა და აღმოსავლეთ აფრიკიდან დაშორებას შორის (სურათი 1).

ეფექტური პოპულაციის ზომა - წარმოადგენს ისეთი იდეალური პოპულაციის ზომას, რომელსაც აქვს იგივე გენეტიკური მრავალფეროვნება, როგორც დაკვირვებულ პოპულაციას.



სურ. 1. საშუალო ჰეტეროზიგოტურობა ადამიანებში აღმოსავლეთ აფრიკიდან დაშორებასთან მიმართებაში

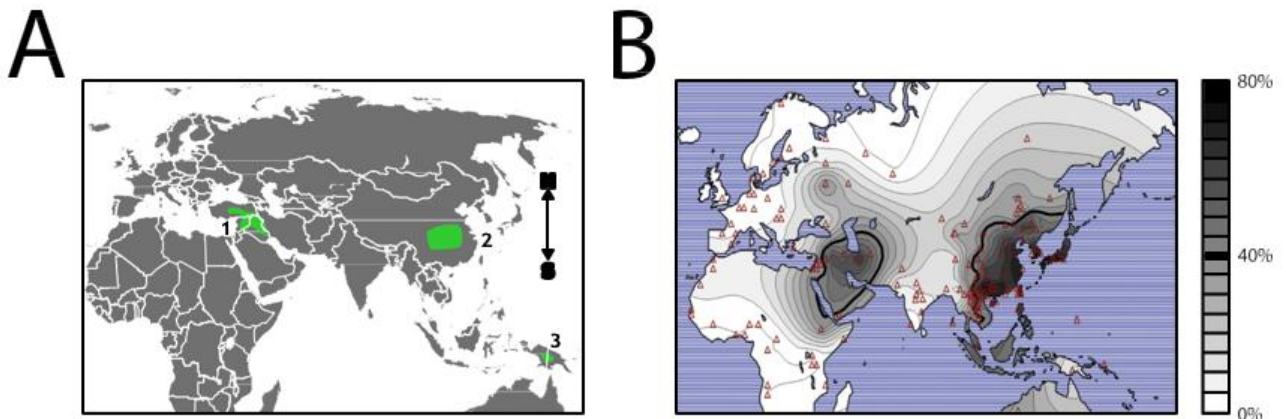
პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** აღმოსავლეთ აფრიკიდან დაშორებული პოპულაციები ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ხასიათდებიან მოსახლეობის უფრო მაღალი ეფექტური რაოდენობით.
- B.** ოდნავ არახელსაყრელი მუტაციის ფიქსაციის (სიხშირე $q = 1$) ალბათობა აფრიკულ პოპულაციაში ნაკლებია, ვიდრე ამერიკის მკვიდრი მოსახლეობის პოპულაციაში.
- C.** აფრიკის ფარგლებს გარეთ არსებული პოპულაციების შემცირებული გენეტიკური მრავალფეროვნება, სავარაუდოდ, დაკავშირებულია დამფუძნებლის ეფექტთან.
- D. სურ.1.** შეიძლება ასახავდეს დნმ-პოლიმერაზის გენების ჰეტეროზიგოტურობას.

19 კითხვა

ეთანოლის მეტაბოლიზმის პირველ ეტაპზე, ადამიანის ორგანიზმში ალკოჰოლდეჰიდროგენაზა (ADH) გარდაქმნის ეთანოლს ტოქსიკურ აცეტალდეჰიდად, რომელიც შეიძლება დაგროვდეს ორგანიზმში.

ალკოჰოლდეჰიდროგენაზას ADH1B გენს აქვს ორი ალელი, რომლებიც ფერმენტის აქტივობის განსხვავებული დონით ხასიათდებიან: ADH1B *2 დაკავშირებულია ალკოჰოლის უფრო სწრაფ მეტაბოლიზმთან ADH1B*1-თან შედარებით. ADH1B *2 ალელის გავრცელება მკაფიო გეოგრაფიული განაწილებით ხასიათდება (იხ. სურ. 1).



სურ. 1. A — სოფლის მეურნეობის წარმოშობის ისტორიული კერები (არეალები 1–3) ძვ. წ. დაახლოებით 10 000 წელს (ანუ „ჩვენს წელთაღრიცხვამდე“). **B** — ADH1B*2 ალელის სიხშირის გლობალური კონტურული დიაგრამა. რუკაზე წითელი სამკუთხედები აღნიშნავს მონაცემთა შეგროვების წერტილებს.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** ADH1B გენის წინაპრული (ბუნებრივი გადარჩევის დაწყებამდე არსებული) ალელი ადაპტირებულია ეგზოგენური ალკოჰოლის დიდი რაოდენობის დეგრადაციაზე.
- B.** ADH1B*2 ალელი, სავარაუდოდ, იცავს ალკოჰოლის მიმართ ჩვევის განვითარებისა და დამოკიდებულების ფორმირებისგან.
- C.** სოფლის მეურნეობა 3-ე რეგიონში მჭიდროდაა დაკავშირებული ეთანოლის წარმოებასთან.
- D.** მოცემულ შედეგებზე დაყრდნობით, უფრო სარწმუნოა რომ დადებითი სელექცია ADH1B-ს ლოკუსით დამოუკიდებლად მოხდა 1 და 2 რეგიონებში ვიდრე უარყოფითი სელექცია სხვა რეგიონებში.

20 კითხვა

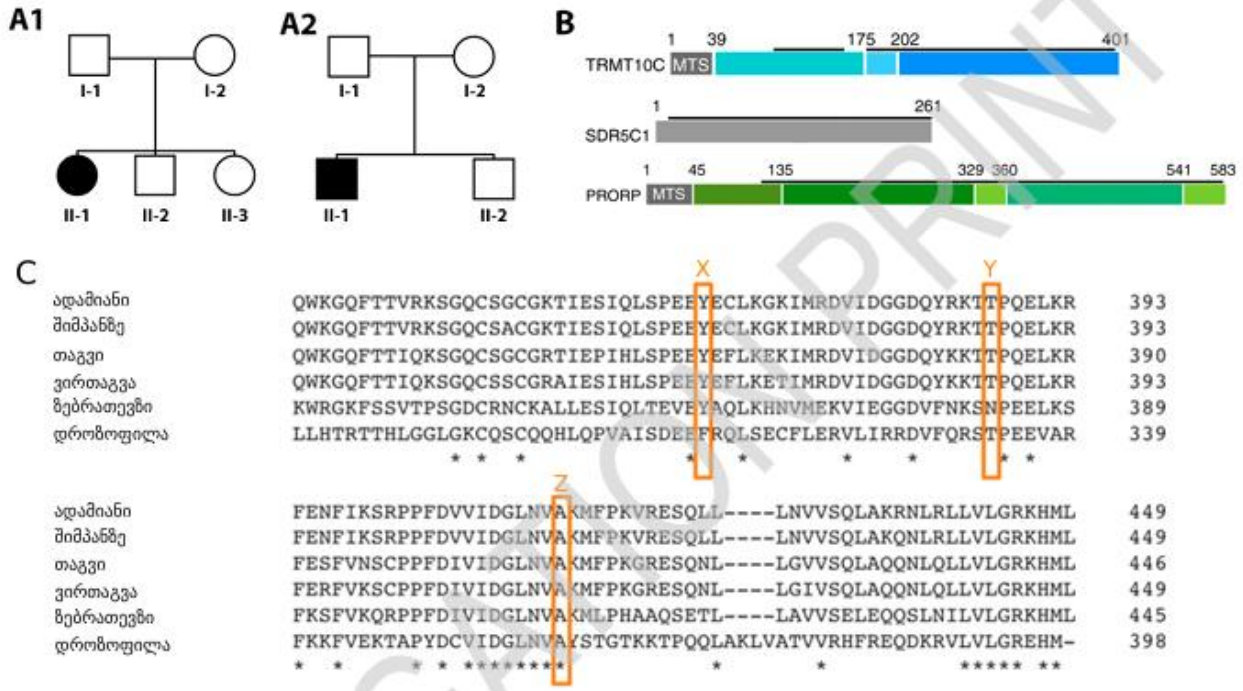
მოლეკულური ბიოლოგიის ცენტრალური დოგმის მიხედვით, სინონიმური ჩანაცვლებები (რომლებიც არ ცვლიან ცილის პირველად სტრუქტურას) არ ახდენენ გავლენას ცილის ამინომჟავურ თანამიმდევრობაზე და მის უჯრედულ ფუნქციაზე. თუმცა, სეკვენირებული ორგანიზმების უმრავლესობაში კოდონები ერთნაირი სიხშირით არ გამოიყენება. ეს ფენომენი ცნობილია, როგორც კოდონების გამოყენების მიკერძოება. მაგალითად, ოთხი კოდონიდან, რომლებიც კოდირებენ გლიცინს *Escherichia coli*-ში, GGU და GGC უფრო ხშირად გამოიყენება, ვიდრე GGA და GGG. კოდონების ასეთი არათანაბარი გამოყენების ძირითადი მიზეზი არის მათი შესაბამისობა ტრანსპორტული რნმ-ის (tRNA) მოლეკულების ხელმისაწვდომ რეზერვთან.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** გენები, რომლებიც კოდირებენ რიბოსომულ ცილებს, ხშირად იყენებენ მაღალფრეკვენციულ (ხშირად გამოყენებად) კოდონებს.
- B.** ტრანსგენს, რომლის კოდონების გამოყენების სიხშირე არ არის მორგებული რეციპიენტი ორგანიზმის გენომს, ექნება ტრანსლაციის უფრო დაბალი ეფექტიანობა, ვიდრე ანალოგიურად მოდიფიცირებულ ტრანსგენს.
- C.** კოდონების გამოყენების სიხშირის განსხვავება ვირუსებში არ გვხვდება.
- D.** მეთიონინი ხასიათდება კოდონების გამოყენების სიხშირის ერთ-ერთი ყველაზე დიდი განსხვავებით, რადგან იგი ყოველთვის წარმოადგენს ცილის პირველ ამინომჟავას.

21 კითხვა

მიტოქონდრიული RNase P წარმოადგენს ენდონუკლეაზას, რომელიც შედგება სამი სუბერთეულისგან (სურათი 1B). ამ ფერმენტში მუტაციები ხშირად დაკავშირებულია ადამიანებში კომბინირებული ოქსიდაციური ფოსფორილირების დეფიციტის სინდრომის (COXPD54) განვითარებასთან. ქვემოთ წარმოდგენილ სურათებზე მოცემულია სხვადასხვა ინფორმაცია RNase P-ისა და მისი მუტაციების შესახებ.



სურ. 1. A1 და A2 — ორი ოჯახის საგვარეულო ხე სხვადასხვა მისენს-მუტაციებით (missense), რომლებიც იწვევს COXPD54 სინდრომს გაფერადებულ ინდივიდებში; პაციენტ A1-ში — მუტაცია X, ხოლო პაციენტ A2-ში — მუტაცია Y. **B** — RNase P-ის სუბერთეულები (MTS — მიტოქონდრიული სამიზნე სიგნალი, რომელიც უზრუნველყოფს ცილის იმპორტს მიტოქონდრიაში). **C** — RNase P-ის მონაკვეთის გასწორების (alignment) შედეგები სხვადასხვა ორგანიზმებში. COXPD54 სინდრომთან ასოცირებული მუტაციები მონიშნულია ნარინჯისფერი ჩარჩოებით: Tyr (Y) → His (H) პოზიციაში X; Thr (T) → Ala (A) პოზიციაში Y; Ala (A) → Val (V) პოზიციაში Z.

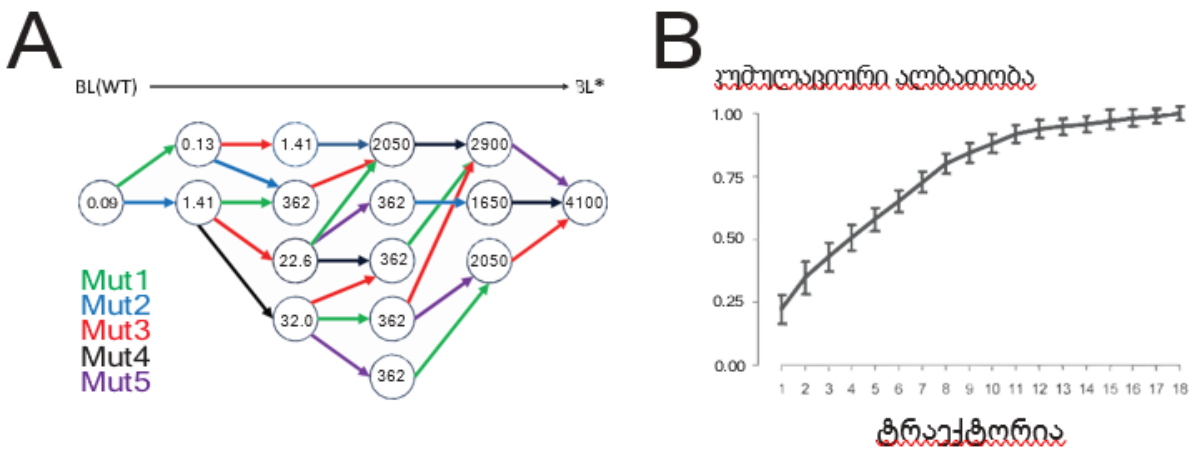
პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- პირველადი სტრუქტურის საფუძველზე შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ X პოზიციაში მდებარე მუტაცია უფრო ახლოს არის ფერმენტის აქტიურ ცენტრთან, ვიდრე Z პოზიციაში მდებარე მუტაცია.
- Y პოზიციაში მუტაცია წარმოადგენს ტრანსვერსიას (პურინის ჩანაცვლება პირიმიდინით).
- RNase P-ის კომპლექსი იკრიბება ყველა სუბერთეულისგან ციტოპლაზმაში და შემდეგ ტრანსპორტირდება მიტოქონდრიაში.
- თუ ცნობილია, რომ ინდივიდი II-3 (A1) არის X პოზიციის მუტაციის მატარებელი, მაშინ II-3 (A1)-ისა და II-2 (A2)-ის წყვილში სინდრომიანი შვილის დაბადების ალბათობა შეადგენს 1/6-ს (ვივარაუდოთ მენდელისეული დამემკვიდრება).

22 კითხვა

ბეტა-ლაქტამაზაში ხუთმა მუტაციამ შეიძლება მნიშვნელოვნად იმოქმედოს მის უნარზე, დაშალოს მესამე თაობის ანტიბიოტიკები, როგორცაა ცეფოტაქსიმი: Mut1, Mut2, Mut3, Mut4, Mut5. ვინაიდან ეს მუტაციები შეიძლება ნებისმიერ რიგითობით წარმოიქმნას, არსებობს რეზისტენტობის განვითარების $5! (=120)$ პოტენციური ტრაექტორია. თუმცა, მათგან მხოლოდ 18 არის ევოლუციურად ხელმისაწვდომი.

ტერმინი „ევოლუციურად ხელმისაწვდომი“ აღნიშნავს კონკრეტული მუტაციური გზის უნარს, ევოლუციის პროცესში წარმოქმნას ხელსაყრელი ფენოტიპი. ამ მარტივი მოდელიდან მიღებული დასკვნები შეიძლება გამოყენებულ იქნას უფრო რთული ნიშნების ევოლუციის გასაგებად.



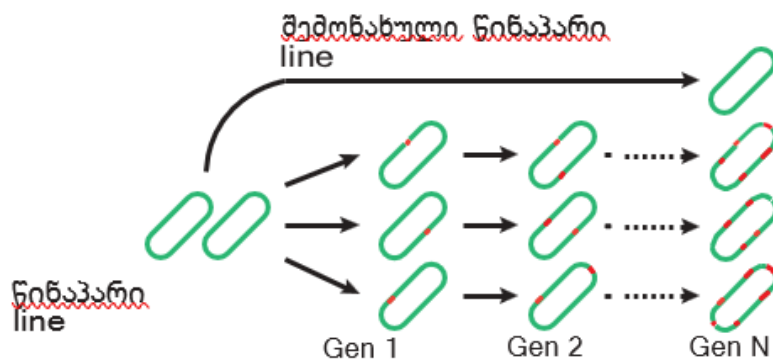
სურ.1. **A** — გრაფიკი, რომელიც აჩვენებს ათ ყველაზე სავარაუდო ტრაექტორიას, რომლებიც მიდის ველური ტიპის ბეტა-ლაქტამაზიდან (BL(WT)) გაუმჯობესებულ ვერსიამდე (BL*). თითოეულ კვანძზე მითითებულია შესაბამისი ფენოტიპის ეფექტიანობა. ფერადი ისრები შეესაბამება ხუთ განსხვავებულ მუტაციას.
B — 18 შესაძლო ტრაექტორიიდან თითოეულის შესაძლო კუმულაციური ალბათობა.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** ზოგიერთი მუტაცია საჭიროებს დამატებით მუტაციებს, რათა მოახდინოს მნიშვნელოვანი გავლენა.
- B.** 1–18 ტრაექტორიები (სურათი 1B) დალაგებულია მათი წარმოქმნის ალბათობის ზრდის მიხედვით.
- C.** მუტაციის გავლენა ადაპტაციურობაზე ახდენს გავლენას მისი წარმოქმნის ალბათობაზე.
- D.** ტრაექტორიის საბოლოო ადაპტაციური ღირებულება წარმოადგენს ძირითად ფაქტორს, რომელიც განსაზღვრავს მის ევოლუციურ ხელმისაწვდომობას.

23 კითხვა

მუტაციებს აქვთ სხვადასხვა გამოვლინება - დაწყებული ძლიერ მავნე ზემოქმედებიდან, მეტად არახელსაყრელიდან მარალადაპტაციურამდე. სიხშირეები, რომლითაც ისინი ჩნდებიან, აღწერილია თითოეული სახეობის ფუნდამენტური თვისებით - შესაბამისობის ეფექტების განაწილებით (DFE). DFE-ს განსაზღვრის ორი პირდაპირი მეთოდი არსებობს: მუტაციების გამოწვევა (ინდუცირება) და თითოეული მუტაციის შესაბამისობის შემოწმება ან მუტაციის დაგროვების ხაზების მიღება და მათი შესაბამისობის განაწილების შედარება საწყის ხაზთან. DFE ასევე შესაძლებელია არაპირდაპირ განისაზღვროს სეკვენირების მონაცემების საფუძველზე, სხვადასხვა სახეობებს შორის არასინონიმური (N) და სინონიმური (S) ჩანაცვლებების სიჩქარეების შედარებით dN/dS თანაფარდობის გამოყენებით.



სურ. 1. მუტაციათა დამგროვებელი ხაზით ჩატარებული ექსპერიმენტის სქემა.

$$N_e \times s < 1 \quad (1)$$

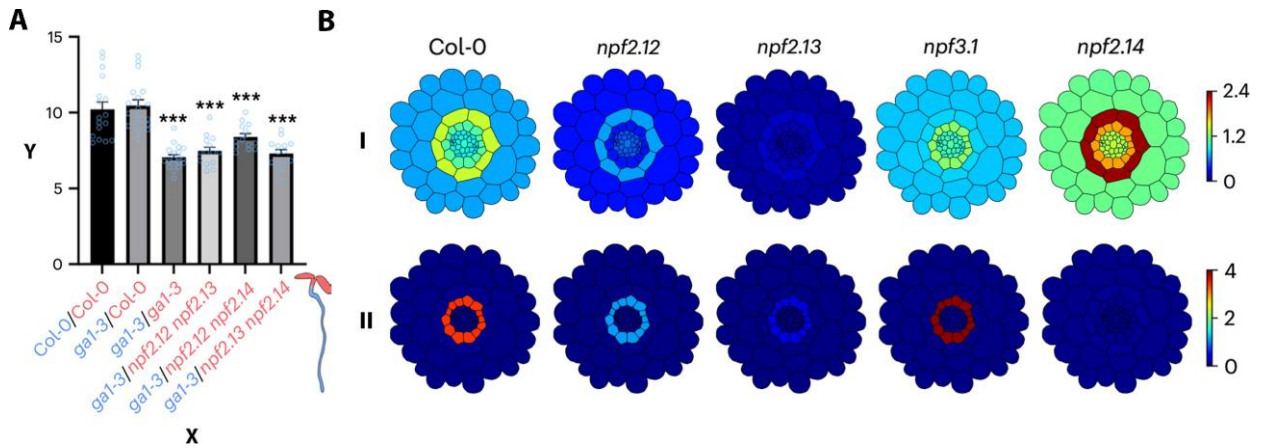
იმ მუტაციებს, რომელთა სელექციური კოეფიციენტი (s) აკმაყოფილებს მოცემულ უტოლობას, ეწოდება ეფექტურად ნეიტრალური მუტაციები. N_e — პოპულაციის ეფექტური ზომა; s — შერჩევის სიზლიერე (სელექციური კოეფიციენტი).

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** ცალკეული ეფექტურად ნეიტრალური მუტაციები ფიქსირდება მხოლოდ გენეტიკური დრეიფის შედეგად.
- B.** სახეობები მაღალი N_e (ეფექტური პოპულაციის ზომა), მაჩვენებლით ხასიათდებიან მაღალი ადაპტაციის უნარით.
- C.** მუტაციათა დაგროვების ხაზების მეთოდი ყოველთვის არასრულად აფასებს მავნე მუტაციების სიხშირეს.
- D.** dN/dS თანაფარდობა პროპორციულია მავნე მუტაციების წილის.

24 კითხვა

გიბერელინი, მნიშვნელოვანი ფიტოჰორმონი, რომელიც მონაწილეობს უჯრედის კედლის სუბერინიზაციაში, მცენარეებში გადის რთულ ტრანსპორტირების პროცესს სხვადასხვა ტრანსპორტერის მონაწილეობით. ქვემოთ წარმოდგენილია სურათები, რომლებიც ასახავს გიბერელინის სხვადასხვა მემბრანული ტრანსპორტერის კვლევების შედეგებს.



სურ. 1 A - ფესვის ენდოდერმული უჯრედების ფლუორესცენციის ინტენსივობა (Y) ნამყენ მცენარეებში (X - ფესვი/ ყლორტი). ნიმუშები დამუშავებული იყო სუბერინის ფლუორესცენტური საღებავით (Nile Red);; ვარსკვლავები აღნიშნავს სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებას ველურ ტიპთან შედარებით. **Col-0** — ველური ტიპი; **ga1-3** — გიბერელინის სინთეზის მოკლებული მუტანტი; **npf** - მუტანტები, რომლებშიც არ ხდება კონკრეტული ტიპის გადამტან(ებ)ის ექსპრესია. **B** - ციტოპლაზმური (I) და ვაკუოლური (II) გიბერელინის კონცენტრაციები (პირობითი ერთეულები) ფესვში.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

A. გიბერელინების ტრანსპორტი მიმდინარეობს შემდეგი მიმართულებით: ფესვი → ყლორტი.

B. პერიციკლის უჯრედების ვაკუოლები მონაწილეობენ გიბერელინის კონცენტრაციის ზღვრული მნიშვნელობების რეგულაციაში.

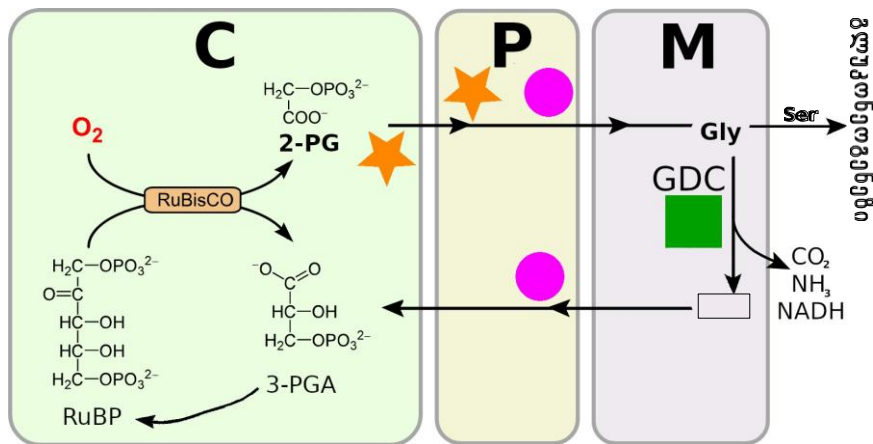
C. npf3.1 მუტანტი უფრო მგრძობიარეა წყლისა და მინერალური ბალანსის დარღვევის მიმართ, ასევე ტოქსინებისადმი, ველურ ტიპთან შედარებით.

D. ყველა ჩამოთვლილი ტრანსპორტერი ლოკალიზებულია პლაზმურ მემბრანაში.

25 კითხვა

კალვინის ციკლში ნახშირორჟანგი ფიქსირდება RuBisCO-ს მიერ — მცენარეული ფერმენტის მიერ. თუმცა RuBisCO-ს შეუძლია ასევე ჟანგბადთან რეაქციის კატალიზება, რაც არღვევს ფოტოსინთეზის პროცესს.

ფოტორესპირაცია (ფოტოსუნთქვა) წარმოადგენს პროცესს, რომლის დროსაც აღდგება რიბულოზო-1,5-ბისფოსფატის (RuBP — RuBisCO-ს სუბსტრატი) მარაგი RuBisCO-ს მიერ ჟანგბადის ფიქსაციის შედეგად წარმოქმნილი პროდუქტებიდან. ბოლო კვლევები აჩვენებს, რომ ეს ფერმენტი შესაძლოა მნიშვნელოვან როლს ასრულებდეს NADH-ის წარმოქმნაში, მეტაბოლური ტოქსინის — 2-ფოსფოგლიკოლატის (2-PG) რეგულაციაში, ასევე ფოტოსინთეზის დაკავშირებაში საკვები ნივთიერებების ასიმილაციასთან და აბიოტური სტრესის საპასუხო მეტაბოლურ გზებთან.



სურ. 1. ფოტორესპირაციის (ფოტოსუნთქვის) სქემა. ფერმენტის გადაჭარბებული ექსპრესიის შემთხვევაში მუქი მწვანე ფერის ფერმენტი (კვადრატი) ზრდის რეაქციის სიჩქარეს; ნარინჯისფერი ფერის ფერმენტი (ვარსკვლავები) სიჩქარეზე გავლენას არ ახდენს; ხოლო იისფერი ფერის ფერმენტი (წრე) ოდნავ ამცირებს რეაქციის სიჩქარეს. GDC — გლიცინდეკარბოქსილაზა; C — ქლოროპლასტი; P — პეროქსისომა; M — მიტოქონდრია.

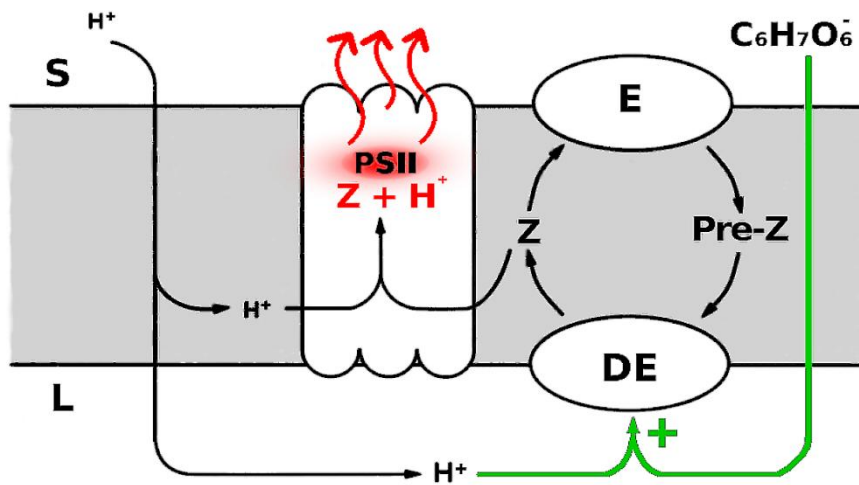
პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- თუ GDC ინჰიბირებულია, უჯრედი მაინც შეძლებს ფოტოსუნთქვისას დაკარგული RuBP-ის აღდგენას გლუკონოგენეზის გზით.
- ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის შემცველობის ზრდა თავისთავად უნდა ზრდიდეს ფოტოსუნთქვის საჭიროებას.
- თუ პეროქსისომებში ნაჩვენები ყველა ფერმენტი ზედმეტად ექსპრესირებული იქნებოდა, ფოტოსუნთქვა თითო ციკლზე ნაკლებ დროს დაიკავებდა ველურ ტიპთან შედარებით.
- C4 ტიპის მცენარეები ნაკლებად არიან დამოკიდებული ფოტოსუნთქვას, ვიდრე C3 ტიპის მცენარეები.

26 კითხვა

ქსანტოფილები წარმოადგენს ცხიმში ხსნად ფოტოპროტექტორულ პიგმენტებს, რომლებიც ყვითელ-ნარინჯისფერი შეფერილობით ხასიათდებიან. სავარაუდოდ, პიგმენტების ეს შეფერილობა წარმოადგენს ადაპტაციას ინტენსიურ მზის გამოსხივებაზე მშრალ ეკოსისტემებში. ჭარბი სინათლე იწვევს პროტონების დაგროვებას თილაკოიდების სტრომაში, ხოლო pH-ის შემცირება ააქტიურებს წინამორბედების (Pre-Z) გარდაქმნის პროცესს ზეაქსანტინად (Z). ყველა ეს ნაერთი მიეკუთვნება ქსანტოფილების ჯგუფს.

Z-ის პროტონირებისას იგი ცვლის ფოტოსისტემა II-ის კონფორმაციას, რაც უზრუნველყოფს ზედმეტი სინათლის ენერჯის გაფანტვას სითბოს სახით. აღდგენილი ასკორბატი წარმოადგენს კოფაქტორს დეეპოქსიდაზასთვის — ფერმენტისთვის, რომელიც აკატალიზებს $\text{Pre-Z} \rightarrow \text{Z}$ რეაქციებს.



სურ. 1. თილაკოიდური მემბრანის სქემა, სადაც S — სტრომა, L — ლუმენი, E — ეპოქსიდაზა, DE — დეეპოქსიდაზა, PSII — ფოტოსისტემა II, $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-$ — ასკორბატი. წითელი ტალღოვანი ისრები აღნიშნავს სითბოს, ხოლო მწვანე ისრები პლუსის ნიშნით — აქტივაციას.

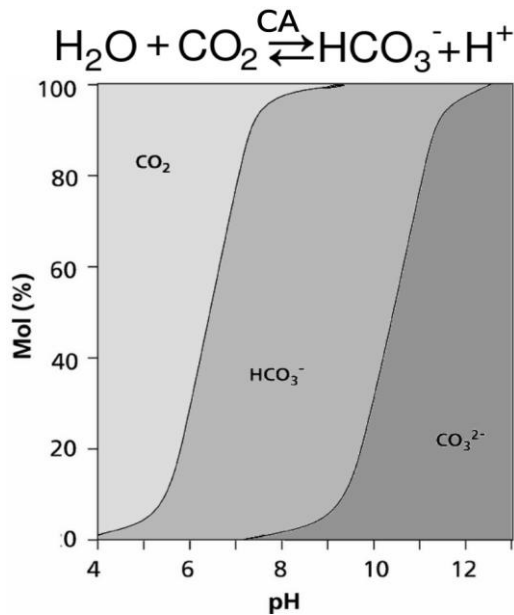
პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- მზისადმი მდგრადი მცენარეები, რომლებსაც დეეპოქსიდაზას გენი აქვთ გამოთიშული, ჩრდილს მიანიჭებენ უპირატესობას.
- ზომიერი სარტყლის სტეპური ბუჩქნარის პოპულაციაში ქსანტოფილების შემცველობა ფოთლებში უფრო მაღალი იქნება, ვიდრე იმავე სახეობის ტყის ბუჩქნარში.
- ცხელი და მზიანი სუბტროპიკული კლიმატი გამოიწვევს ქსანტოფილების უფრო მაღალ საერთო კონცენტრაციას თილაკოიდებში, შედარებით უფრო ცივ, მაგრამ მზიან კლიმატთან.
- ვიტამინი C დეფიციტის შემთხვევაში, რეკომენდებულია ზედა იარუსის ფოთლების მიღება და არა ქვედა იარუსის ფოთლების.

27 კითხვა

წყალში ნახშირბადი ძირითადად გახსნილი ფორმით არსებობს და ნახშირმჟავას (H_2CO_3) წარმოქმნის შედეგად გვხვდება სამი ძირითადი ფორმა: H_2CO_3 , HCO_3^- და CO_3^{2-} . მიუხედავად ამისა, RuBisCO იყენებს მხოლოდ CO_2 -ს როგორც ნახშირბადის წყაროს.

ოკეანის pH დაახლოებით 8-ს შეადგენს, ხოლო მტკნარი წყლის pH — დაახლოებით 7-ს. წყლის მცენარეებში ეპიდერმული უჯრედები, როგორც წესი, უშუალოდ ითვისებენ ნახშირბადს, თუმცა მისი დიფუზია წყალში მნიშვნელოვნად უფრო ნელია, ვიდრე ჰაერში. მცენარეებს შეუძლიათ HCO_3^- -ის უფრო სწრაფად შეწოვა, ვიდრე CO_2 -ის. ზოგიერთი მცენარე იყენებს უჯრედშიდა კარბოანჰიდრაზას, რათა უზრუნველყოს ნახშირბადის უფრო სწრაფი მიღება.



სურ.1. კარბოანჰიდრაზის (CA) მიერ კატალიზებული რეაქცია. წყალში გახსნილი ნახშირბადის სამი ფორმის მოლური პროცენტული კონცენტრაცია (Mol%) pH-ის მიხედვით. ორი ხაზი წარმოადგენს საზღვრებს, რომლებიც ამ სამ ტიპს ერთმანეთისგან გამოყოფს.

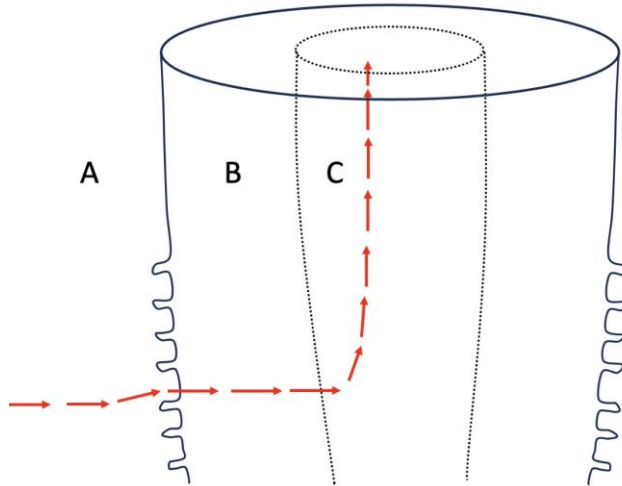
პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** სრულად წყალში ჩაძირულ წყლის მცენარეებს, სავარაუდოდ, აქვთ უფრო სქელი კუტიკულა.
- B.** წყლის მცენარეები ადაპტირებულნი არიან ოკეანური pH-ის დიაპაზონთან, გამოიყენეს რა HCO_3^- , როგორც CO_2 -ის წყარო.
- C.** სტაციონარულ მტკნარ წყალში, ეპიდერმისიდან პროტონების გამოყოფამ შეიძლება ხელი შეუწყოს CO_2 -ის შეწოვას წყლიდან.
- D.** იმ მცენარეებში, რომლებიც იყენებენ კარბოანჰიდრაზას, RuBisCO-ს აქვს CO_2 -ის ფიქსაციის უფრო მაღალი ეფექტიანობა, ვიდრე იმ მცენარეებში, რომლებიც პირდაპირ CO_2 -ს იყენებენ.

28 კითხვა

სურათი 1-ზე სქემატურად გამოსახულია ერთ-ერთი ორლებნიანი მცენარის მზარდი ფესვი. მასზე წითელი ისრებით ნაჩვენებია წყალხსნარის მოძრაობის გზა ჯანმრთელ მცენარეში ოპტიმალურ პირობებში.

დავუშვათ, რომ B ზონის უჯრედებში არსებული წყალხსნარის ოსმოლარობა შეადგენს 0.3 ოსმოლს ლიტრზე (Osm/L).



სურ.1. მცენარის ფესვის სქემა; ზონა A - ნიადაგი, ზონები B და C - ფესვის ნაწილები

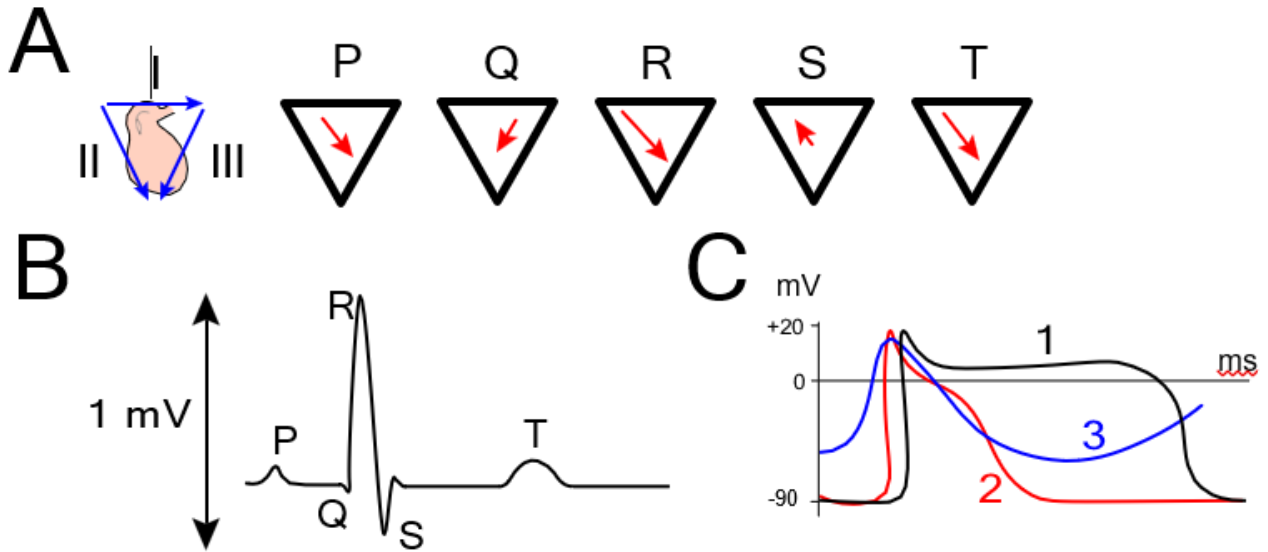
პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A. წყალხსნარის ყველა მოლეკულა კვეთს ფესვის უჯრედების პლაზმურ მემბრანას, რათა A ზონიდან შევიდეს B ზონაში.
- B. ჯანსაღ მცენარეში და ბუნებრივ პირობებში B ზონაში თავისუფალი წყლის მოლეკულების კონცენტრაცია უფრო მაღალია, ვიდრე A ზონაში.
- C. წყალდიდობის დროს ზოგიერთი მცენარის B ზონაში ხდება უჯრედების კვდომა. ეს პროცესი იწვევს სიციარიელების წარმოქმნას.
- D. თუ ამ მცენარის ფესვები გაიწმინდება და მოთავსდება 0.2 მოლარულ NaCl-ის ხსნარში, B ზონის უჯრედები დაიწყებენ წყლის დაკარგვას.

29 კითხვა

ელექტროკარდიოგრამა (ეკგ) აღრიცხავს გულის ელექტრულ აქტივობას კანის ზედაპირზე განთავსებული ელექტროდების მეშვეობით. I, II და III გამოყვანები წარმოქმნის „ეინთჰოვენის სამკუთხედს“ და უზრუნველყოფენ გულის ელექტრული ღერძის შესახებ ძირითად ინფორმაციას კიდურებს შორის ძაბვის ცვლილებების გაზომვით.

I გამოყვანა ზომავს მარჯვენა და მარცხენა ხელებს შორის პოტენციალთა სხვაობას, II გამოყვანა — მარჯვენა ხელსა და მარცხენა ფეხს შორის, ხოლო III გამოყვანა — მარცხენა ხელსა და მარცხენა ფეხს შორის პოტენციალთა სხვაობას. თანამედროვე დიაგნოსტიკურ მედიცინაში გულის ფუნქციური აქტივობის უფრო სრულყოფილი შეფასებისთვის გამოიყენება 12 გამოყვანა.



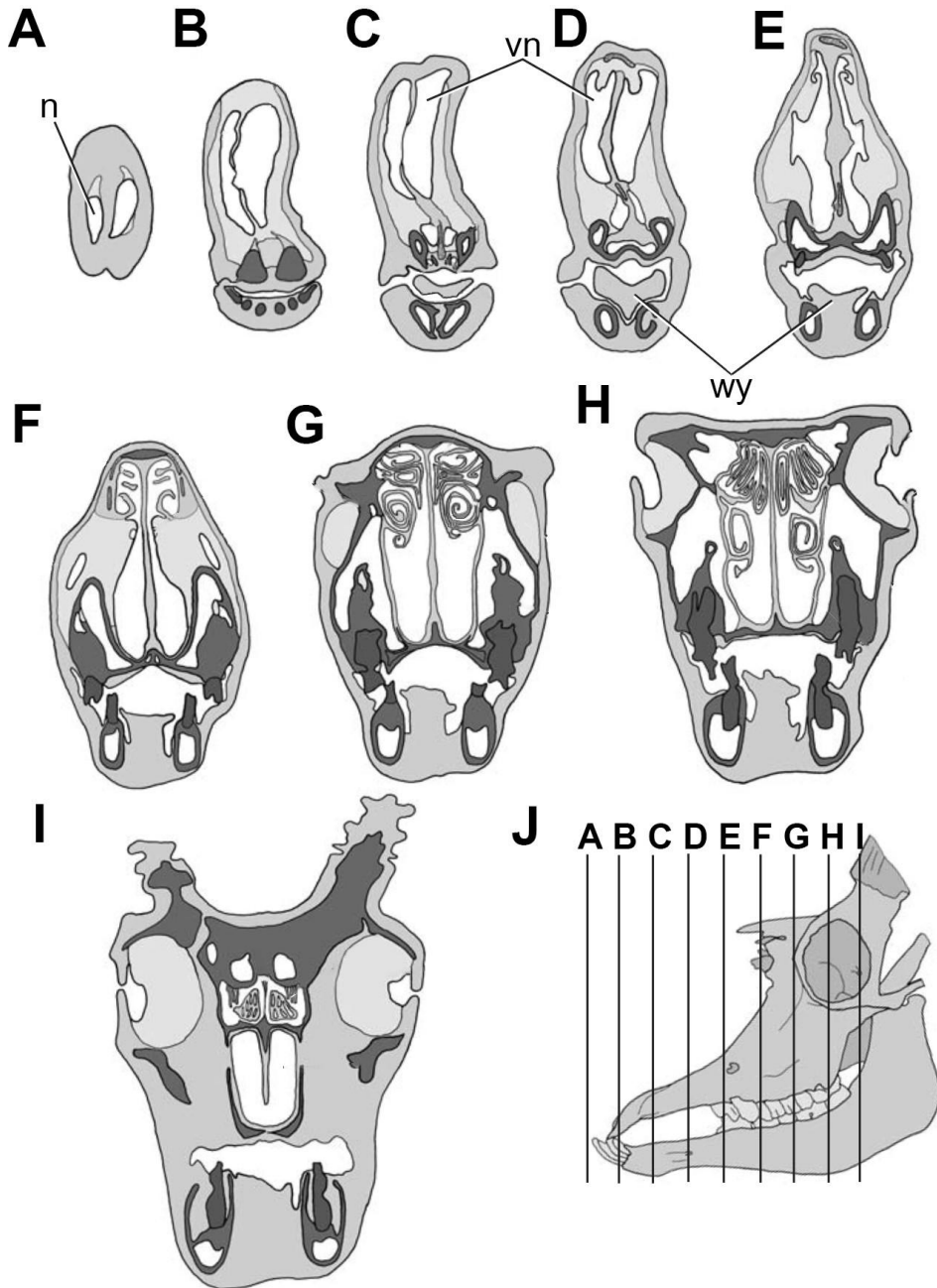
სურ. 1. A. I, II და III გამოყვანები წარმოქმნიან „ეინთჰოვენის სამკუთხედს“; წითელი ვექტორები ასახავს გულის საშუალო ელექტრული დენის მიმართულებასა და ამპლიტუდას. B. ეკგ-ს გაზომვა II გამოყვანაში P კბილით, QRS კომპლექსით და T კბილით. C. გულის სხვადასხვა განყოფილების კარდიომიოციტების მემბრანული პოტენციალი გულის ციკლის დროს.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A. სურათი 1-ზე მრუდი 2 რეგისტრირებულია სინოატრიული კვანძის კარდიომიოციტში.
- B. ატრიოვენტრიკულური კვანძის სრული ბლოკადა გამოიწვევს იმას, რომ დაფიქსირდება მხოლოდ P კბილი (ტალღა).
- C. S კბილი (ტალღა) წარმოადგენს რეპოლარიზაციას.
- D. სურათ 1A-ზე P კბილის ამპლიტუდა II გამოყვანისას უფრო მეტია, ვიდრე III გამოყვანის დროს.

30 კითხვა

საიგაკი (*Saiga tatarica*) არის მომთაბარე ანტილოპა, რომლებსაც აქვთ გადიდებული ცხვირის ღრუ (გაფართოებული ნესტოები). ქვემოთ მოცემულ სურათ 1-ზე ნაჩვენებია მათი თავის ქალას განივი კვეთები, რომლებიც მიღებულია კომპიუტერული ტომოგრაფიის (CT) მეთოდით.



სურ. 1. საიგაკის თავის შინაგანი სტრუქტურები კომპიუტერული ტომოგრაფიის (CT) თანმიმდევრულ განივ კვეთებში. J – თავის ქალას გვერდხედი, რათა დაინახოთ რა დონეზე გადის A–I სურათებზე ნაჩვენები ჭრილები.

საიგაკის ძირითადი ბუნებრივი მტერი არის მგელი. თუმცა გაშლილ სივრცეში საიგაკს მგლების არ ეშინია სირბილის სიჩქარეში სხვაობის გამო: საიგაკის სიჩქარე 75–80 კმ/სთ-ია, მგლის - 40–45 კმ/სთ. ამასთანავე, მასის ზეწოლა სხეულის 1 სმ²-ზე საიგაკისთვის 500 გრამია, მაშინ როცა იგივე მაჩვენებელი მგლისთვის 160 გრამია.

პასუხების ფურცელზე მიუთითეთ T „ჭეშმარიტ“ და F „მცდარ“ დებულებებზე

- A.** სურათებზე A–I წარმოდგენილ კვეთებში ძვლები შეესაბამება მხოლოდ ყველაზე მუქ უბნებს.
- B.** ცხვირის ნესტოებში (“n” სურათ A-ზე) გამავალი ჰაერის ხაზოვანი სიჩქარე ნაკლებია C კვეთაში ცხვირის ღრუში (vn) გამავალი ჰაერის ხაზოვან სიჩქარეზე.
- C.** სურათებზე (D) და (E) მოცემული “wy” სტრუქტურის მთავარი ფუნქციაა მტვრის ნაწილაკებისაგან ჰაერის გაწმენდა.
- D.** მგელი საიგაკზე უფრო წარმატებით ნადირობს ზაფხულში, ვიდრე თოვლიან ზამთარში.