

სწორი პასუხები

#		ჭეშმარიტი (T)	მცდარი (F)	#		ჭეშმარიტი (T)	მცდარი (F)	#		ჭეშმარიტი (T)	მცდარი (F)
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	E		X	16	A		X	26	A		X
	F	X			B	X			B	X	
	G	X			C	X			C		X
	H		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

II ტური

ბვირფასო მონაწილეებო!

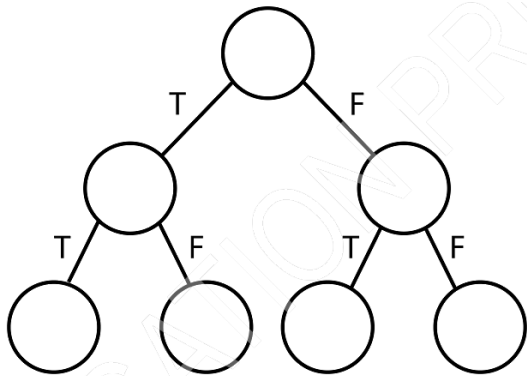
- გაქვთ 2 საათი (120 წუთი) თეორიული ტესტის შესასრულებლად.
- პასუხები ჩაწერეთ პასუხების ფურცელში.
- პასუხი, რომელიც კითხვების ფურცელში არ იქნება შეტანილი, არ შეფასდება.
- პასუხების ფურცელი მოიცავს 30 კითხვას, თითოეული 4 დებულებით - A, B, C, და D. ყოველ დებულებას აქვს ორი კვადრატი: "T" კვადრატი ნიშნავს 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!

2026

1.

დიქტომური გასაღები ტაქსონომიაში აუცილებელი ინსტრუმენტია. იგი შედგება დებულებებისგან, რომლებიც ორგანიზმის განსაზღვრულ მორფოლოგიურ თვისებებზე მიუთითებს, რაც შეიძლება იყოს 'ჭეშმარიტი' ან 'მცდარი' საკვლევი ორგანიზმის თვისებებიდან გამომდინარე. საკვლევი ორგანიზმი მოწმდება დიქტომიურ გასაღების დებულებების მიხედვით. გასაღები მკვლევარს აძლევს კვლევის მიმართულებას, რასაც საბოლოოდ მივყავართ ორგანიზმის კონკრეტულ ტაქსონომიურ კლასიფიკაციამდე (სურათი 1).



სურათი 1. დიქტომიური ხის მოდელი სამი დონით; T - ჭეშმარიტი, F - მცდარი.

X უცნობი ორგანიზმის სახეობის დასადგენად თქვენ გამოიყენებთ ჰიპოთეტურ დიქტომიურ გასაღებს (ხეს), რომელსაც აქვს 10 დონე და ჰგავს დიქტომიურ გასაღებს/ხეს, რომელიც გამოსახულია სურ. 1-ზე. ამ ხის ბოლო დონე უზრუნველყოფს ორგანიზმის საბოლოო ტაქსონომიურ იდენტიფიკაციას დატოტვის შემდეგი წერტილების გარეშე. ხეს აქვს კვანძების სრული ნაკრები საბოლოო დონემდე განტოტების დასრულების გარეშე.

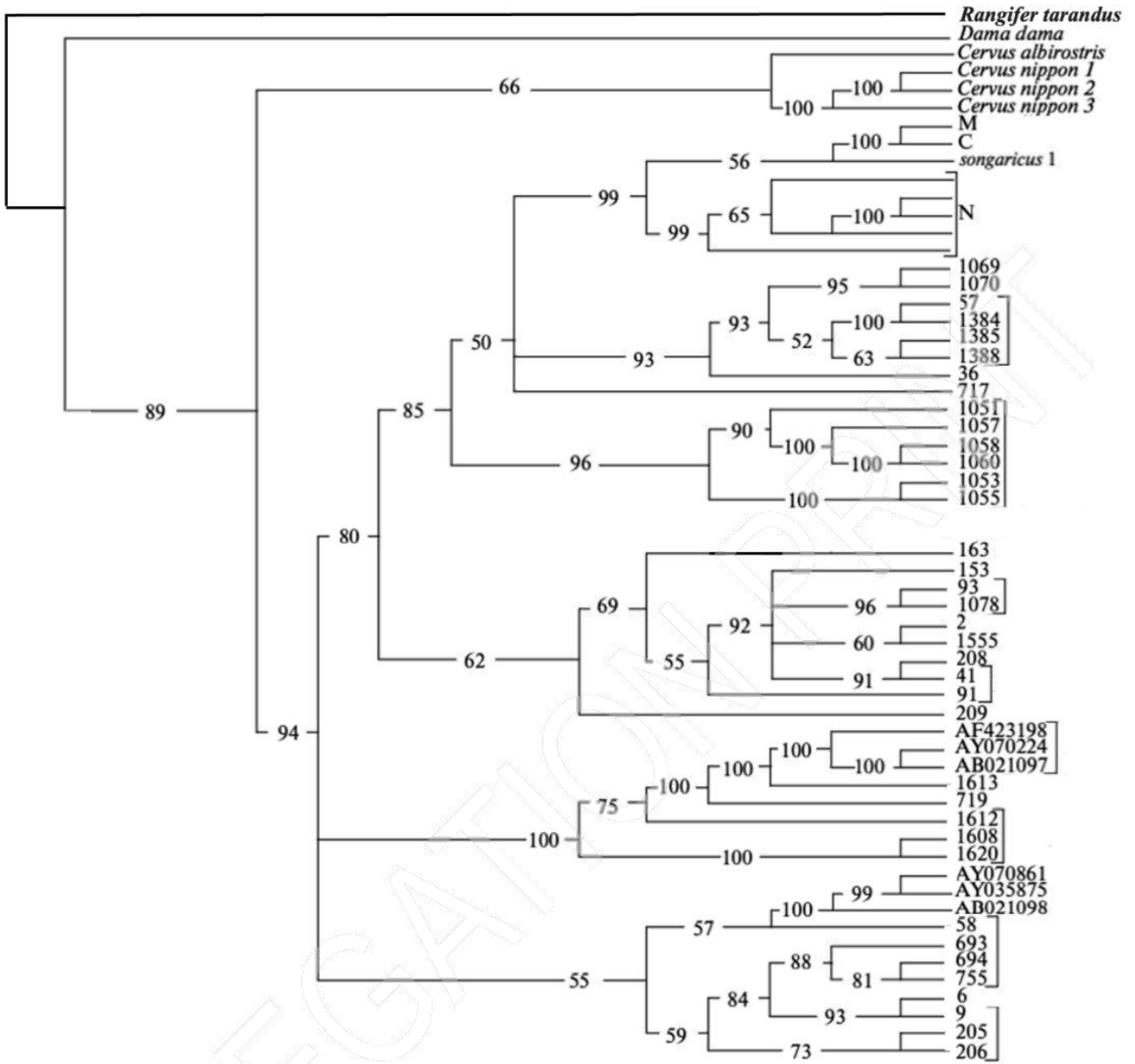
პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. ორგანიზმის სახეობის დადგენას, რომელსაც აქვს უფრო რთული მორფოლოგიური სტრუქტურა, ვიდრე ორგანიზმ X-ს, დასჭირდება 9-ზე მეტი ნაბიჯი.
- B. სახეობების მაქსიმალური რაოდენობა, რომელთა იდენტიფიცირება შესაძლებელია გასაღებით არის 512.
- C. მე-3 დონეზე იდენტიფიკაციის საფეხურს (ზემოდან დათვლა) აქვს ოთხჯერ მეტი შესაძლო საბოლოო ტაქსონომიური შედეგი, ვიდრე საიდენტიფიკაციო საფეხურს მე-5 დონეზე.
- D. განვიხილოთ სამი ტაქსონი A, B და C. თუ A და B-ს უფრო ახალი საერთო წინაპარი ჰყავთ, ვიდრე A და C ტაქსონებს, მაშინ გზა დიქტომიურ გასაღებამდე, რომელსაც მივყავართ A და B-სთან, სავარაუდოდ, უფრო ადრე გაიყოფიან, ვიდრე A და C-მდე მიმავალი გზები.

2.

წითელი ირმების 106 ნიმუშებიდან, რომლებიც შეაგროვეს და აიღეს ირმის სხვადასხვა ქვესახეობიდან (*Cervus elaphus*), ჩატარდა მიტოქონდრიული დნმ-ის ციტოქრომ b გენის ანალიზი.

სურ. 2-ზე ნაჩვენებია *Cervus* ნიმუშების ფილოგენეტიკური ხის ნაწილი, რომელიც ეფუძნება მიტოქონდრიული დნმ-ის ციტოქრომ b გენის ანალიზს.



სურათი 2. წითელი ირმის ფილოგენეტიკური ხე. თითოეულ ტოტზე მითითებულ რიცხვს ბუტსტრაპის (Bootstrap) მნიშვნელობა ეწოდება. ის მიუთითებს 100 გამეორებიდან რამდენჯერ შეინიშნება ერთი და იგივე ტოტის არსებობა, როდესაც განმეორებით აგებენ ფილოგენეტიკურ ხეს მონაცემთა ახალი ნიმუშების მიხედვით. (ყველა მათგანი ციფრებით ან ასოებით მიუთითებს *Cervus elaphus*-ის სხვადასხვა ჯგუფს).

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

A. ბუტსტრაპის 100 გამეორებიდან 11-ში Dama dama არ წარმოადგენდა Cervus სახეობების ნათესაურ ჯგუფს ფილოგენეტიკურ ხეზე.

B. ამ ფილოგენეტიკური ხის ასაგებად მიტოქონდრიული დნმ-ის ნაცვლად ჰისტონური გენების დნმ-ის გამოყენება საშუალებას მოგვცემს უკეთ განვასხვავოთ ირმის ქვესახეობები.

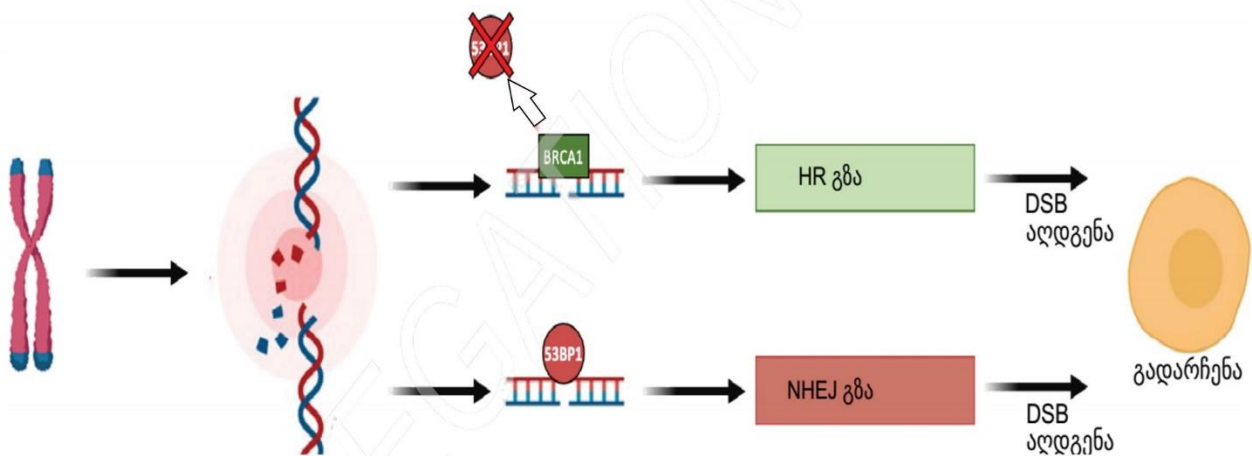
C. ნიმუში 163 არის ფილოგენეტიკური ხის ყველაზე სუსტად დაკავშირებული ტოტის ნაწილი.

D. ბუტსტრაპის 50 მნიშვნელობა მიუთითებს მხოლოდ ერთი ალტერნატიული ტოპოლოგიის არსებობაზე.

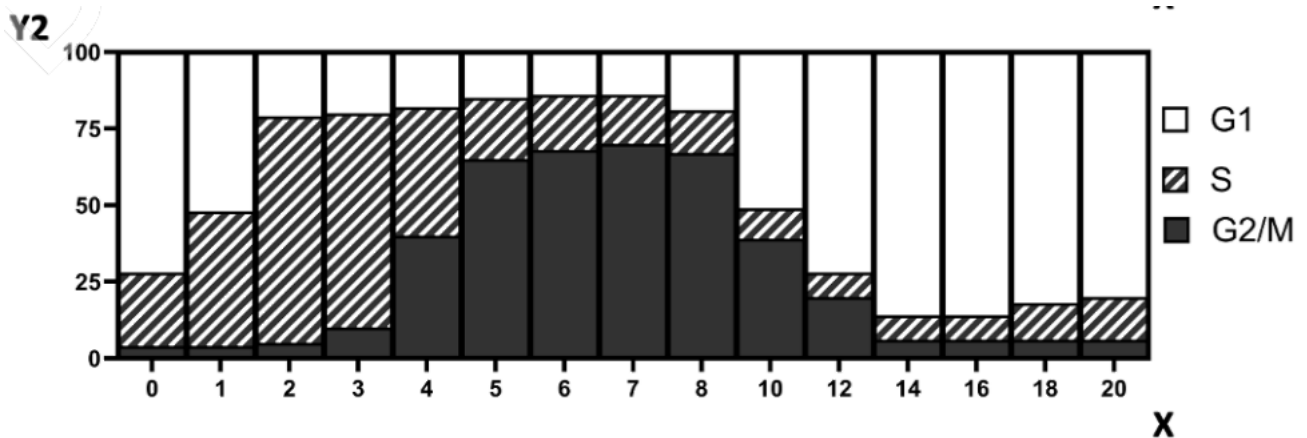
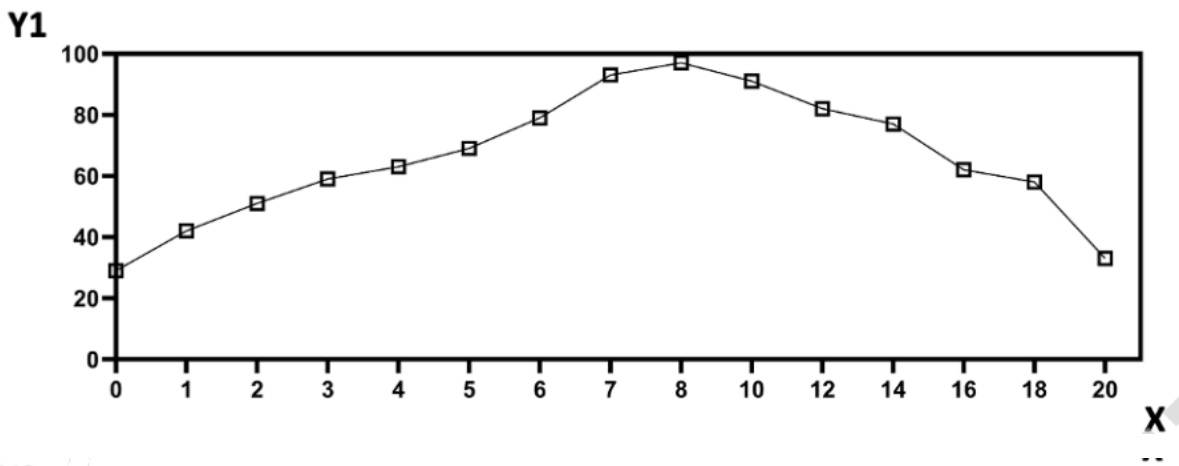
3.

დნმ-ის ორჯაჭვიანი გახლეჩვა (DSBs) ხდება მაშინ, როდესაც დნმ-ის მოლეკულის ორივე ჯაჭვი წყდება, რაც იწვევს უჯრედის სიკვდილს, თუ არ მოხდა აღდგენა. DSBs ხშირად აღმოცენდება და ძირითადად აღდგენა ხდება ჰომოლოგიური რეკომბინაციის (HR) ან არაჰომოლოგიური ბოლოს მიერთებით (NHEJ). როგორც სურათი 1-ზეა ნაჩვენები, BRCA1 ცილა, DSB-ს გააქტივების შემდეგ, თრგუნავს 53BP1 პროტეინს, და ხელს უწყობს HR გზის წარმართვას. ალტერნატიულად, 53BP1 შეიძლება დაკომპლექტდეს DSB საიტებზე, სადაც ის ხელს უწყობს NHEJ გზის წარმართვას. HR ან NHEJ-ის გააქტიურება შესაძლოა საკმარისი იყოს უჯრედის გადარჩენისთვის. სურათი 2 გვიჩვენებს BRCA1 ცილის დონეს და ნორმალური უჯრედების უჯრედული ციკლის პროფილს.

53BP1-დეფიციტური უჯრედებს აქვთ ნორმალური უჯრედების მსგავსი BRCA1 პროტეინი და უჯრედული ციკლის პროფილი. 53BP1 ცილის დონე რჩება შედარებით იგივე უჯრედული ციკლის განმავლობაში როგორც ნორმალურ, ასევე BRCA1 დეფიციტურ უჯრედებში. BRCA1 საჭიროა HR გზის აქტივაციისათვის 53BP1-ის არსებობის მიუხედავად.



სურათი 1. DSB აღდგენის გზა ნორმალურ უჯრედებში, თეთრი ისარი გვიჩვენებს ინჰიბირებას.



სურათი 2. ნორმალურ უჯრედების მონაცემები 20 საათის განმავლობაში. გაანალიზდა: BRCA1 ცილის კონცენტრაცია მაქსიმალურთან შედარებით და უჯრედული ციკლის სხვადასხვა სტადიის პროპორციულობა. **Y1** = BRCA1 ცილის ნარჩენი (%); **Y2** = უჯრედების %-ული რაოდენობა; **X** = საათი.

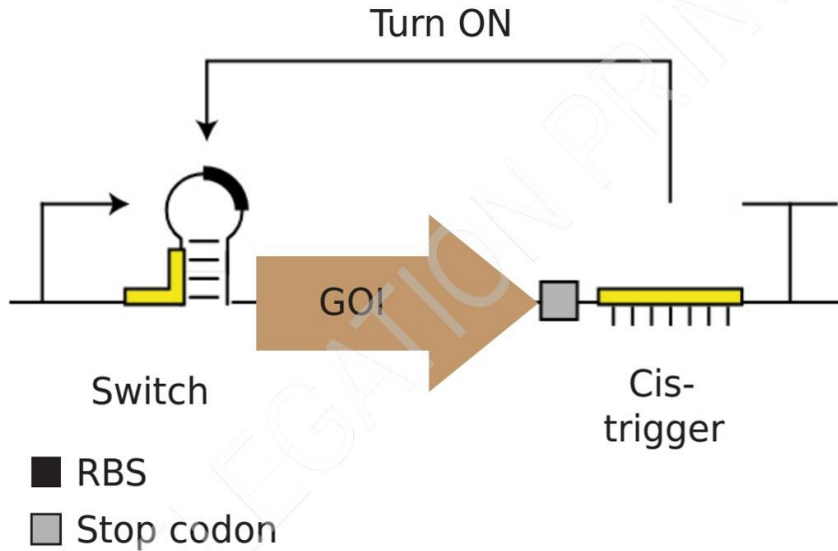
პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. DSB რეპარაციული გზის მიმართულება კორელირებს უჯრედული ციკლის სტატუსთან.
- B. BRCA1-დეფიციტური კიბოს უჯრედები აჩვენებენ NHEJ გზაზე გაზრდილ დამოკიდებულებას დნმ-ის აღდგენისთვის.
- C. ნორმალურ უჯრედებში, HR გზა უფრო აქტიურია G1 ფაზაში G2 ფაზასთან შედარებით.
- D. G1-დან S ფაზაზე გადასვლის ინჰიბიტორები უფრო საზიანო იქნება 53BP1-დეფიციტური უჯრედებისთვის, ვიდრე BRCA1-დეფიციტური უჯრედები.

4.

ProQC არის სინთეზური ბიოლოგიური ინსტრუმენტი, რომელიც გამოიყენება ცილის ექსპრესიის ხარისხის კონტროლისთვის. ProQC შედგება სინთეზური გენის-ექსპრესიის კომპლექსისგან, რომელიც ახორციელებს მხოლოდ საკვლევი გენის (GOI)-კოდირებული ცილის ექსპრესიას და ეს გენი აკოდირებს ცილას მხოლოდ სრული სიგრძის mRNA-დან. იგი შედგება ორი ნაწილისგან: გადამრთველი (switch) - რომელიც შეიცავს რიბოსომის შემაკავშირებელ ადგილს (RBS) GOI-ს 5' ბოლოს და cis-trigger GOI-ს 3' ბოლოს (სურათი 1),

და ორივე ერთი და იგივე პრომოტორის ქვეშ იმყოფება. cis-trigger თანმიმდევრობა საპირისპიროდ კომპლემენტარულია გადამრთველის (switch). როდესაც სინთეზური კასეტის გადამრთველი ნაწილი თავისუფალია, ის ქმნის თმის სარჭის მსგავს სტრუქტურას, რომელიც ბლოკავს RBS თანმიმდევრობას.



სურათი 1. ProQC სისტემის შესაძლო სქემატური გამოსახულება.

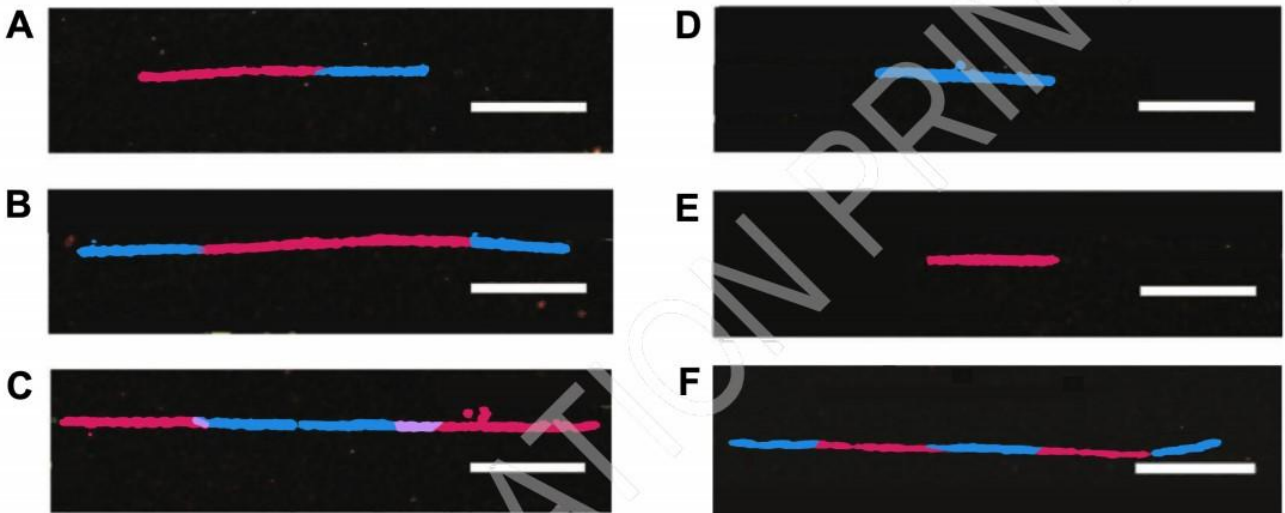
პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. ProQC სისტემა უშვებს ტრანსლაციას მხოლოდ მაშინ, როდესაც cis-trigger უკავშირდება გადამრთველს.
- B. ProQC სისტემა ზრდის ფუნქციური ცილების გამოსავალ და ამცირებს უჯრედის რესურსების ხარჯვას.
- C. ეს სისტემა არ არის საჭირო ეუკარიოტულ უჯრედებში.
- D. ProQC სისტემაში, გადამრთველში RBS-ის განბლოკვა შესაძლებელია მოხდეს რნმ-ით, რომელიც ტრანსკრიბირებულია ProQC სისტემისგან დამოუკიდებლად.

5.

დნმ-ის ძაფების ანალიზი გამოიყენება დნმ-ის სინთეზის სხვადასხვა ასპექტის შესასწავლად, როგორცაა რეპლიკაციის სიჩქარე, რეპლიკაციის საწყისი გამშვები და რეპლიკაციის შეწყვეტა. აქ გამოიყენება მოდიფიცირებული ნუკლეოტიდები დნმ-ის რეპლიკაციის პირდაპირ ვიზუალიზაციისთვის. ამ ანალიზში, უჯრედული დნმ თანმიმდევრულად ინიშნება ქლორო-დეოქსირიდინით (CldU), რასაც მოჰყვება იოდო-დეოქსირიდინი (IdU), თითოეული თანაბარი პერიოდის განმავლობაში. რეპლიკაციის მსვლელობისას, უჯრედები ჩართვენ ამ მოდიფიცირებულ ნუკლეოტიდებს ახლად სინთეზირებულ დნმ-ში. შემდეგ ხდება უჯრედების ლიზისი და ცალკეული დნმ-ის ძაფების განთავსება მიკროსკოპის სასაგნე მინებზე, რასაც მოჰყვება CldU (წითელი) და IdU (ლურჯი) ანტისხეულებით შეღებვა. საბოლოოდ, დნმ-ის ძაფების ვიზუალიზაცია ხდება ფლუორესცენტური

მიკროსკოპით.



სურათი 1. პანელები A-F წარმოადგენს დნმ-ის რეპლიცირებად სეგმენტებს. თითოეულ პანელზე ნაჩვენებია ერთი უწყვეტი დნმ-ის მოლეკულა მონიშნული CldU (წითელი), რასაც მოჰყვება IdU (ლურჯი). თითოეული პანელის ქვედა მარჯვენა მხარეს თეთრი ზოლი არის 10 μm მასშტაბის ზოლი. ყველა პანელში მოცემულია დნმ ერთი და იგივე ორგანიზმიდან.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

A. პანელი A შესაძლოა წარმოადგენს რეპლიკაციის პროცესს ერთი რეპლიკაციური ჩანგალით, ხოლო პანელი B აჩვენებს რეპლიკაციის პროცესს ორი ჩანგალით.

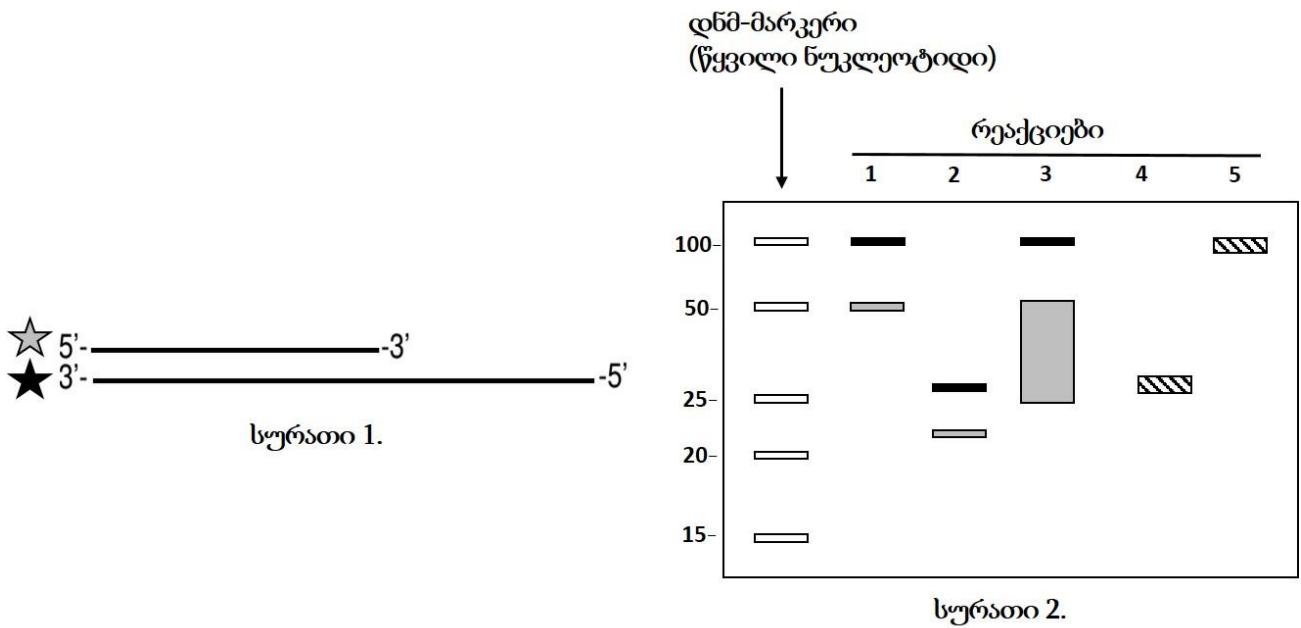
B. ორივე პანელი C და E აჩვენებს რეპლიკაციის შეწყვეტას.

C. პანელში B, CldU ჩართულია დნმ-ის წამყვან ან ჩამორჩენილ ჯაჭვში, მაგრამ არა ორივეში.

D. DNA არის ბაქტერიული.

6.

დნმ-ის მეტაბოლიზმში ჩართული ფერმენტების დახმარებით ჩატარდა *in vitro* ექსპერიმენტი რომელშიც გამოიყენეს ორჯაჭვიანი დნმ (ნაჩვენებია **სურათი 1-ზე**). დნმ-სუბსტრატის ზედა ჯაჭვში არის 50 ნულეოტიდი, ხოლო 5' მონიშნულია ლურჯი ფლუორესცენტული საღებავით (ნაცრისფერი ვარსკვლავი), ხოლო ქვედა ჯაჭვში არის 100 ნულეოტიდი, და 3' მონიშნულია წითელი ფლუორესცენტური საღებავით (შვი ვარსკვლავი). ფლუოროფორით მონიშნული ბოლოები ქიმიურად ინერტულია. რეაქციის სქემა ნაჩვენებია **ცხრილი 1-ში**. დნმ-ები გაანალიზეს ყოველი რეაქციის შემდეგ დენატურირებული პოლიაკრილამიდური გელ-ელექტროფორეზის გამოყენებით, დენატურირებული ერთ-ჯაჭვიანი დნმ-ების გასაცალკევებლად (**სურათი 2**, ზოლი რომელშიც ირიბი ხაზებია მოცემული მიუთითებს დნმ-ის ორივე ჯაჭვის არსებობაზე ერთსა და იმავე პოზიციაზე).



ცხრილი 1. რეაქციის სქემა.

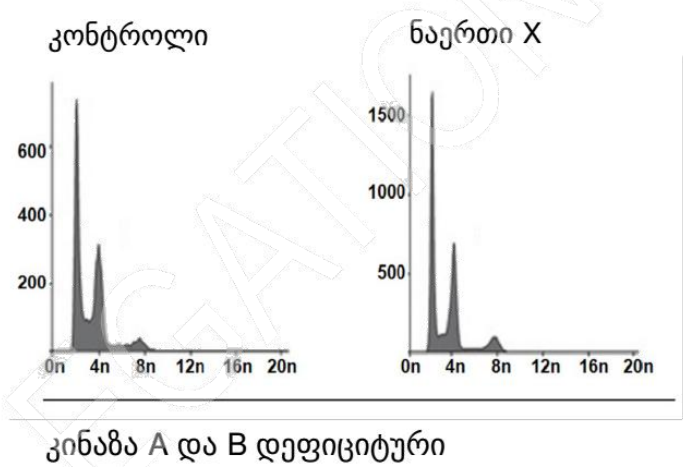
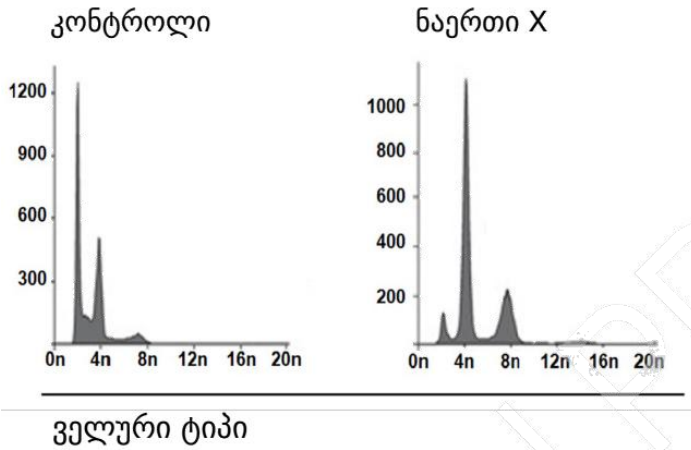
რეაქციის ნომერი	რეაქციის სქემა
1	დნმ სუბსტრატი მხოლოდ
2	რეაქცია A-ფერმენტით
3	რეაქცია B-ფერმენტით
4	რეაქცია A-ფერმენტით A-ფერმენტის ინაქტივაცია C-ფერმენტის დამატება
5	რეაქცია B-ფერმენტით B-ფერმენტის ინაქტივაცია C-ფერმენტის დამატება

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. A-ფერმენტი არის ენდონუკლეაზა, რომელიც წარმოქმნის წყვეტას ბლაგვი ბოლოებით.
- B. B-ფერმენტი არის ეგზონუკლეაზა 3'-5' პოლარობით.
- C. C-ფერმენტი არის დნმ-პოლიმერაზა.
- D. თუ დამატებითი რეაქცია განხორციელდა მხოლოდ C-ფერმენტით, შედეგი იქნებოდა იგივე, როგორც რეაქცია 4-ში.

7.

მკვლევარებმა შეისწავლეს X ნაერთის მოქმედება, ადამიანის დიპლოიდური უჯრედების უჯრედული ციკლის მიმდინარეობაზე და როგორ არეგულირებს საკონტროლო პროტეინკინაზა A და B უჯრედულ პასუხს ამ ნაერთზე.



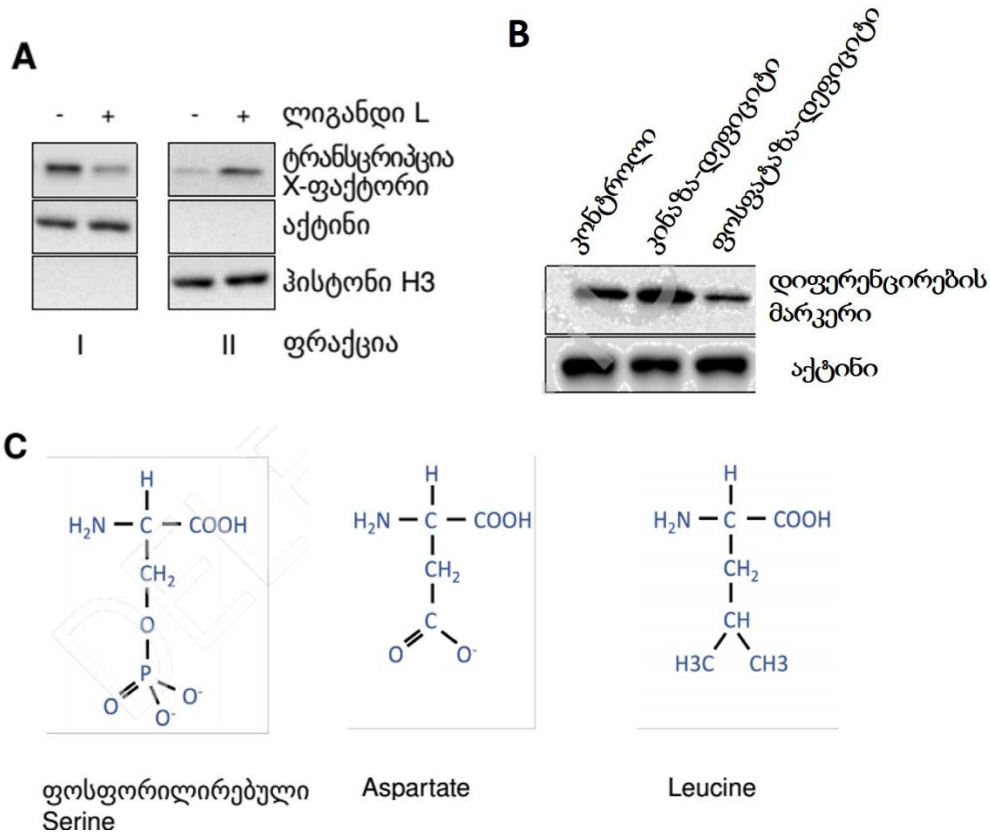
სურათი 1. შედეგები აჩვენებს, თუ როგორ მოქმედებს მითითებული პირობები გაყოფადი უჯრედების დნმ-ის რაოდენობაზე (ჰორიზონტალური X ღერძი: დნმ-ის რაოდენობა, სადაც 2n წარმოადგენს დნმ-ის შემცველობას არა-გაყოფად ნორმალურ დიპლოიდურ უჯრედში. ვერტიკალური Y-ღერძი: უჯრედების რაოდენობა).

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. შედეგების მიხედვით, ნორმალურ პირობებში (ველური ტიპი, კონტროლი) უჯრედები ძირითადად უჯრედული ციკლის G2 ფაზაშია.
- B. ნაერთი X ინდუცირებს პოლიპლოიდებს.
- C. ნაერთი X-ით გამოწვეული ეფექტი დამოუკიდებელია A და B პროტეინკინაზებისგან.
- D. ნაერთი X-ით დამუშავების დროს, პროტეინკინაზები A და B ხელს უშლიან დნმ-ის რამდენჯერმე რეპლიკაციას უჯრედის ერთი გაყოფის ფარგლებში.

8.

ცილები A და B ქმნის ჰეტეროდიმერს და მხოლოდ ამის შემდეგ იწვევენ ღეროვანი უჯრედების დიფერენციაციას. A-ცილა რეგულირდება ტრანსკრიპციის დონეზე ტრანსკრიფციის X-ფაქტორით, რომელიც თავის მხრივ რეგულირდება L-ლიგანდით. მეორე მხრივ, B-ცილა რეგულირდება პოსტრანსლაციურად ფოსფორილირებისა და დეფოსფორილირების გზით სერინ-121 ნაშთში.



სურათი 1. **A** - მკვლევარებმა გამოიყვეს დნმ-თან შეკავშირებული და შეუკავშირებელი ცილები (ფრაქციები) და გაანალიზეს ტრანსკრიპციის ფაქტორი X-ის რაოდენობა Western Blot ანალიზით, მაგრამ დაავიწყდა ფრაქციების მონიშვნა. **B** - მკვლევარებმა Western Blot ანალიზით შეისწავლეს, თუ როგორ მოქმედებს კინაზასა და ფოსფატაზას დეფიციტი უჯრედების დიფერენციაციაზე. რაც უფრო მაღალია დიფერენცირების მარკერი მით უფრო მაღალია დიფერენცირების შანსი. **C** - ფოსფორილირებული სერინის და ორი სხვა ამინომჟავის სტრუქტურა. გაითვალისწინეთ, რომ ერთ ამინომჟავას შეუძლია მიზამოს ფოსფორილირებულ სერინს.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

A. სწრაფი უჯრედული პასუხისათვის, B-ცილის აქტივობის სარეგულაციო მექანიზმი უფრო ენერგოეფექტურია, ვიდრე A-ცილის.

B. L-ლიგანდი ამცირებს ტრანსკრიფციის X-ფაქტორის დნმ-თან აფინურობას.

C. B-ცილის ფოსფორილირება ხელს უშლის A და B ცილების ურთიერთქმედებას.

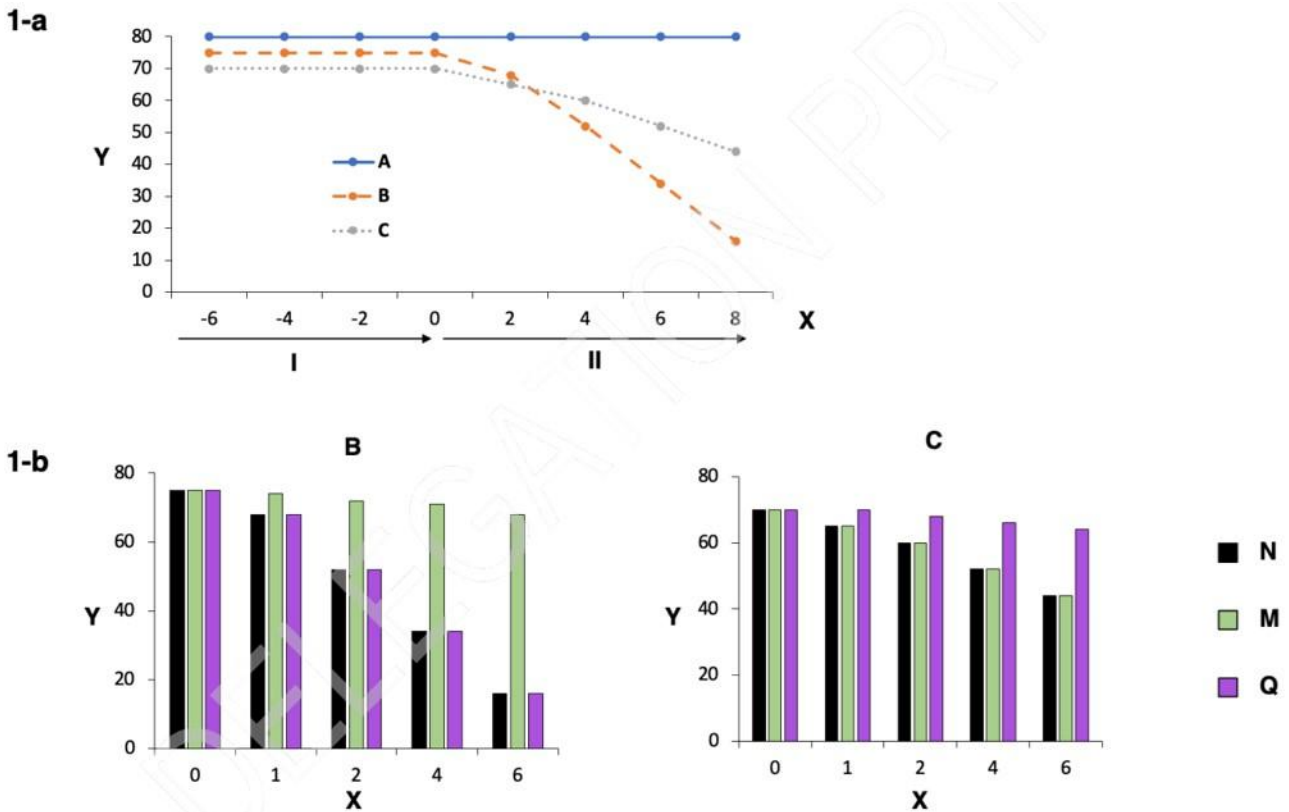
D. B-ცილაში სერინი-121 ნაშთის მუტაცია ასპარტატით, სავარაუდოდ, იგივე გავლენას ახდენს ჰეტეროდიმერების ფორმირებაზე, როგორც კინაზას აქტივობა.

9.

პროტეოსომები (ციტოპლაზმური მულტიპროტეინული კომპლექსები) და ლიზოსომები არის ცილის დეგრადაციის ძირითადი ადგილები ეუკარიოტულ უჯრედებში.

სურათი 1-a. მკვლევარებმა შეისწავლეს A, B და C ცილების რაოდენობა გარკვეული დროის განმავლობაში ადამიანის კულტივირებულ უჯრედებში ციკლოჰექსიმიდის გამოყენებით, რომელიც არის ეუკარიოტული 80S რიბოსომის ტრანსლაციის ელონგაციის ინჰიბიტორი. გაითვალისწინეთ, რომ ციკლოჰექსიმიდი არ ახდენს გავლენას A-ცილის სიმრავლეზე, რომლის ნახევარდაშლის პერიოდი უფრო მოკლეა ვიდრე B-ცილის.

სურათი 1-b. მკვლევარები დააკვირდნენ, თუ როგორ მოქმედებს MG132 (პროტეოსომის ინჰიბიტორი) და ქლოროქინი (ლიზოსომის ინჰიბიტორი) B და C ცილების სიმრავლეზე დროის განმავლობაში ციკლოჰექსიმიდით დამუშავების შემდეგ.



სურათი 1. 1-a - Y: ცილების სიმრავლე, X: დრო (სთ), I: ციკლოჰექსიმიდის დამატებამდე, II: ციკლოჰექსიმიდის დამატების შემდეგ.

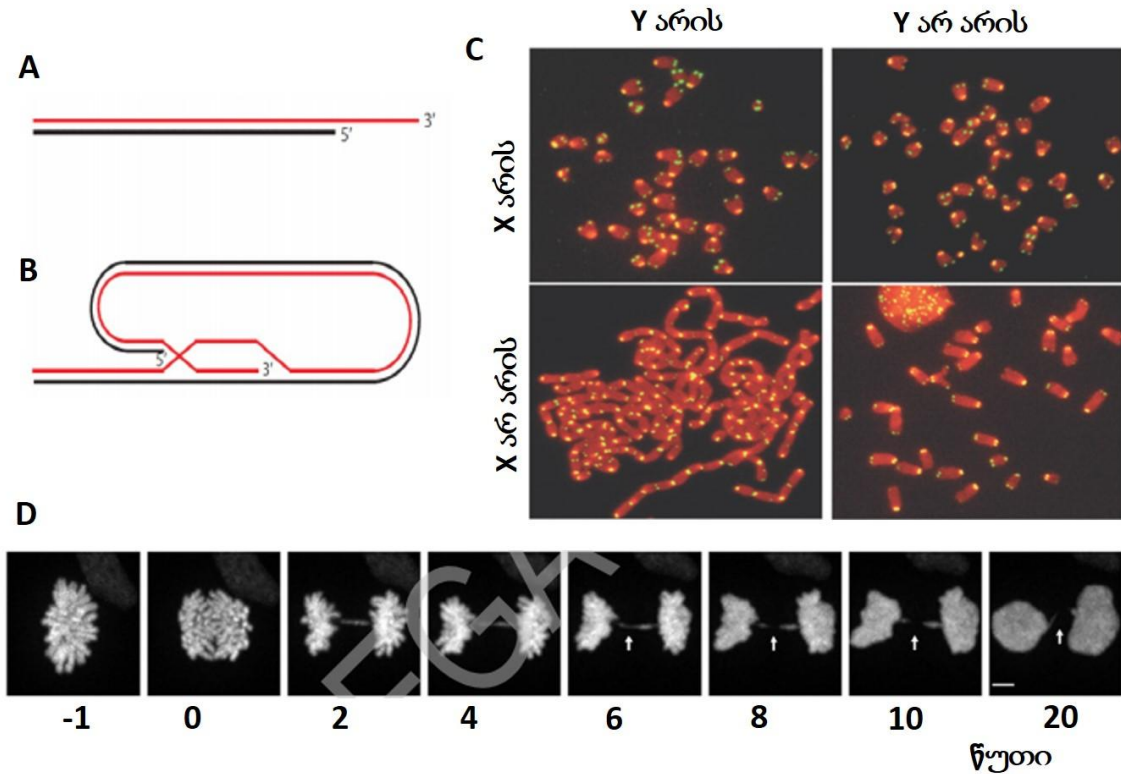
1-b - Y: ცილების სიმრავლე, X: დრო ციკლოჰექსიმიდის დამატების შემდეგ (სთ), B: ცილა-B, C: ცილა-C, N: კონტროლი, M: MG132, Q: ქლოროქინი.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. მხოლოდ ციკლოჰექსიმიდით დამუშავება გვაწვდის პირდაპირ ინფორმაციას ცილის სინთეზის სიჩქარის შესახებ.
- B. B-ცილის ნახევარდაშლის პერიოდი უფრო მოკლეა, ვიდრე C-ცილის ნახევარდაშლის პერიოდი.
- C. A-ცილა უფრო შესაძლოა მიტოქონდრიულია, ვიდრე ცილები B და C.
- D. B-ცილა უფრო შესაძლოა უჯრედგარე ცილაა, ვიდრე C-ცილა.

10.

ტელომერები არის მნიშვნელოვანი სტრუქტურები ეუკარიოტული ქრომოსომების ბოლოებზე, რომლებიც ხელს უშლიან გენეტიკური ინფორმაციის დაკარგვას უჯრედული დაყოფის დროს. ვინაიდან ტელომერები ჰგავს დნმ-ის გაწყვეტის წერტილებს (სურათი 1A), ისინი უნდა იყვნენ დაცულნი დნმ-ის რეპარაციული სისტემისაგან, რათა თავიდან აიცილონ სხვადასხვა ქრომოსომის ტელომერული ბოლოების ლიგირება. ამისათვის ცილის კომპლექსი, shelterin, წარმოქმნის სტრუქტურას, რომელიც ნაჩვენებია სურათ 1B-ზე.



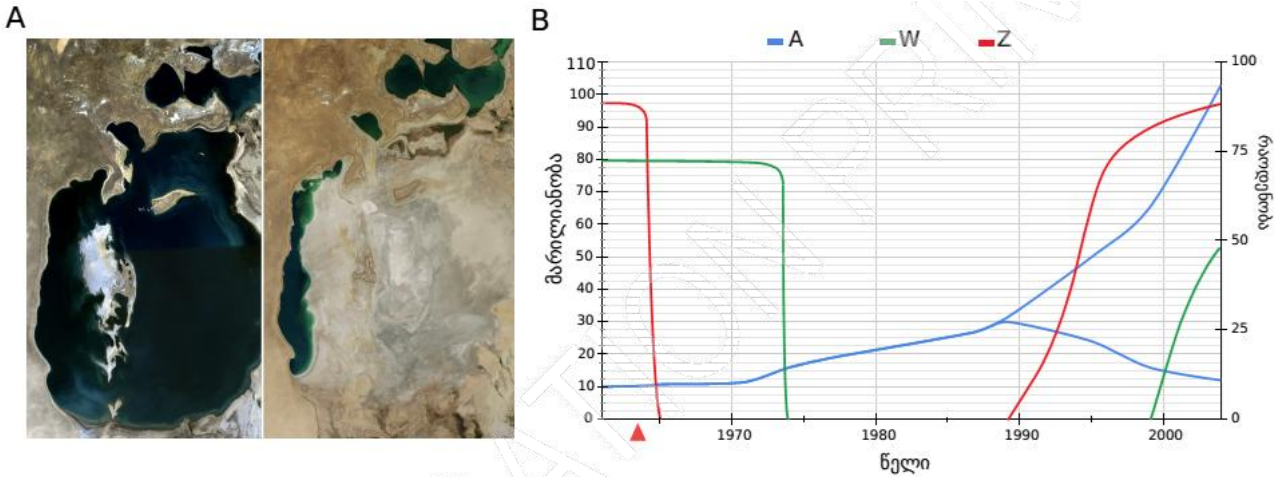
სურათი 1. A, B იხილეთ კითხვის ტექსტში. C - მიკროსკოპული სურათები გვიჩვენებს, თუ როგორ მოქმედებს X და Y ფაქტორები ქრომოსომების სტრუქტურაზე (ერთ-ერთი ფაქტორი არის shelterin-ის სუბერთეული). ტელომერები მონიშნულია მწვანედ. D - მიკროსკოპული სურათები, გვიჩვენებს დაუცველი ტელომერები როგორ წარმოქმნიან ქრომოსომულ ხიდებს მიტოზის დროს (თეთრი ისრები მიუთითებს ქრომოსომის დაზიანებას, რომელიც იწყება 6 წუთში).

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. სურათ 1B-ზე ნაჩვენებია სტრუქტურა ასევე იცავს ტელომერებს მეიოტური რეკომბინაციის დამშლელი ნუკლეაზებისგან.
- B. Y-ფაქტორი უფრო მეტად არის ჩართული დაზიანებული დნმ-ის აღდგენაში ვიდრე X ფაქტორი.
- C. Figure1D-ზე სურათზე ქრომოსომას ხიდაკით აქვს მინიმუმ ორი ცენტრომერი.
- D. კინეტოქორის მიკრომილაკების მიერ გენერირებული ძალა ფიზიკურად არღვევს ქრომოსომას ხიდაკებს.

11.

არალის ზღვა, რომელიც მდებარეობს ყაზახეთის სამხრეთ-დასავლეთით, დაშრობამდე იყო მსოფლიოში ერთ-ერთი უდიდესი მარილიანი ტბა. დღეს არალის ზღვას აქვს ორი აუზი: ჩრდილოეთი და სამხრეთი. მტკნარწყლიანი მდინარეები: სირდარია ჩაედინება არალის ზღვის ჩრდილოეთ აუზში, ამურდარია ჩაედინება- სამხრეთ აუზში. მდინარე ამურდარიის წყალი უხვად გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში, ამიტომ მისი მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილი ჩაედინება ზღვაში.



სურათი 1. A. არალის ზღვა დაშრობამდე და დაშრობის შემდეგ. **B.** ორივე აუზის მარილიანობის ცვლილების გრაფიკი (მგ/მლ) და ზრდასრული ორგანიზმების რაოდენობის მაჩვენებელი (პირობითი ერთეული). A - მარილიანობა, W –სახეობა W, Z –სახეობა Z. წითელი ისარი მიუთითებს ახალი სახეობების თანასაზოგადოების ხელოვნურად შეყვანაზე. არალის ზღვის ბიოტის აღდგენის ერთ-ერთი საშუალებაა ახალი ორგანიზმებისაგან შემდგარი კვებითი ჯაჭვის ინტროდუქცია (შეყვანა) ზღვაში. **სურ. 1 B-ზე** წარმოდგენილია წყლის მარილიანობის ცვლის გრაფიკი და ორი არანათესაური სახეობის ზრდასრული ინდივიდების რიცხოვნობა, რომლებიც არალის ზღვაში ბინადრობენ.

გაითვალისწინეთ, რომ სახეობები W და Z არალის ზღვის ეკოსისტემის აბორიგენი სახეობებია, და ასევე ბინადრობენ მტკნარწყლიან მდინარეებში, რომლებიც არალის ზღვაში ჩაედინებიან.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A.** ბიოტის აღდგენის მიზნით ინტროდუცირებული (შეყვანილი) თევზის სახეობები უნდა იკვებებოდეს ფიტოპლანქტონით.
- B.** სახეობა Z -ს წარმომადგენლები მარილის მაღალი კონცენტრაციის მიმართ უფრო მდგრადია/გამძლეა, ვიდრე W სახეობები.
- C.** უფრო სავარაუდოა, რომ W სახეობის დაბრუნება უფრო ადრე მოხდა ჩრდილოეთ არალში, ვიდრე სამხრეთში.

D. ინტროდუცირებულ (ხელოვნურად შეყვანილ) ცხოველებს შორის იყვნენ ისეთი ორგანიზმები, რომლებიც წარმოადგენენ Z სახეობის ნადავლს, მაგრამ არ არიან Z სახეობის მტაცებლებს.

12.

„ნიშის შიდა ცვლილებების ჰიპოთეზა“ გვამცნობს, რომ ერთ ეკოლოგიურ ნიშაში სხვადასხვა სახეობის სტაბილური თანაცხოვრების მიღწევა შეიძლება იმ შემთხვევაში, თუ ერთი სახეობის ზრდა ფერხდება ერთი შემზღვეველი ფაქტორით, ხოლო მის მეზობლად არსებული სხვა სახეობის ზრდა - მეორე შემზღვეველი ფაქტორით. შემზღვეველი ფაქტორების ბალანსი ქმნის კომპრომისებს, რომლებიც შესაძლებელს ხდის რამოდენიმე სახეობამ დაიკაოს სხვადასხვა „განზომილება“ ნიშის შიგნით. წინააღმდეგ შემთხვევაში მეტად შეგუებული სახეობა მთლიანად გამოადევნებს ნაკლებად შეგუებულ სახეობას. სტეპში მცენარე ვაციწვერა *Stipa capillata* უფრო გამძლეა გვალვის მიმართ, ვიდრე სტეპის სხვა მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეები. თუმცა, შედარებით სუსტი ფესვთა სისტემის გამო მას არ შეუძლია მდებარე ბალახოვანი მცენარეებით მჭიდროდ დასახლებული ნიადაგის ზედა ფენის- „Turf“ -ის აქტიურად/მთლიანად დაკავება. Turf - ნიადაგის ზედა ფენა, რომელიც დაბალი ბალახოვანი მცენარეებით მჭიდროდ არის დასახლებული (გაზონის მსგავსად).



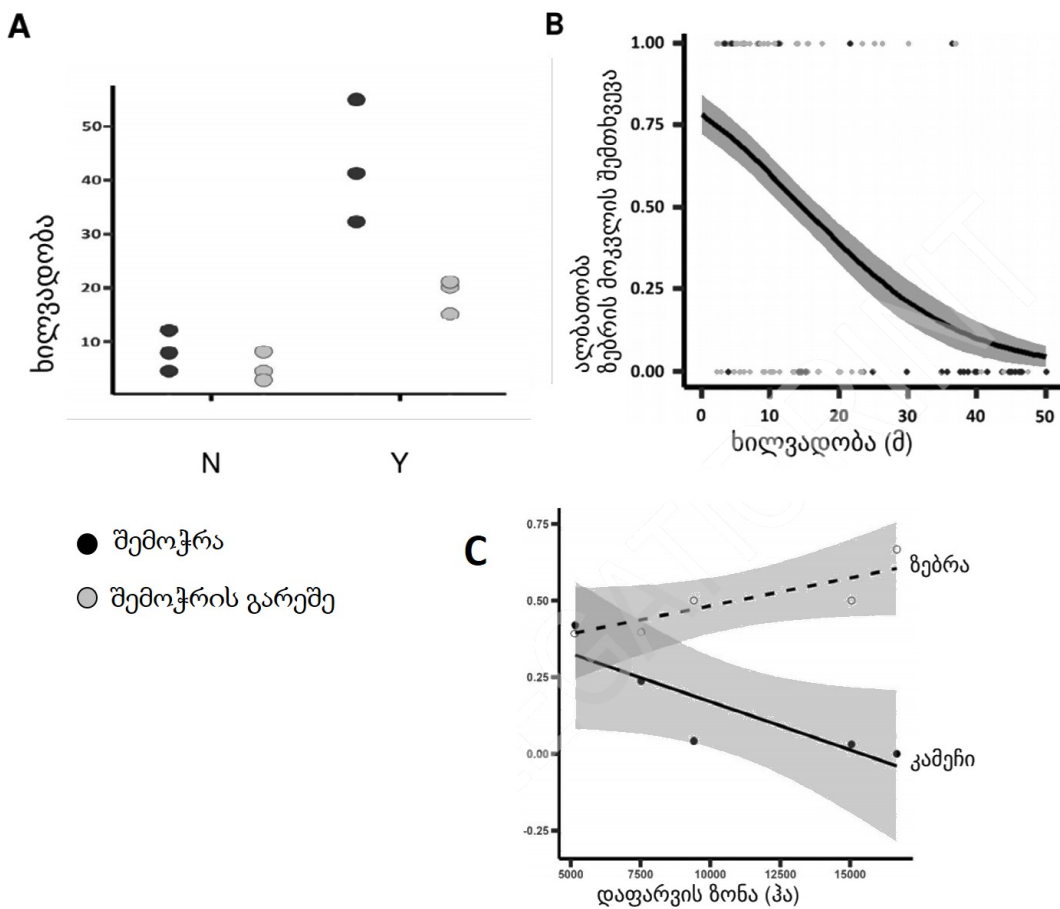
სურათი 1. ვაციწვერა *Stipa capillata*

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. ჰიპოთეზის თანახმად, სწრაფადმზარდი მცენარეები ჭარბად სახლდებიან საკვებით ღარიბ ნიადაგებზე.
- B. ცხენებმა, რომლებიც ბალახს ძოვენ ვაციწვერიან (ვაციწვერა *Stipa*) მდებარე, შესაძლოა ხელი შეუწყონ სტეპში მცენარეების სხვა სახეობების რაოდენობის ზრდას.
- C. სტეპების უკონტროლო ხვნა გამოიწვევს ვაციწვერას (*Stipa*) ბიომასის შემცირებას სხვა მრავალწლიან ბალახებთან შედარებით.
- D. გვალვის პერიოდში, „turf“-ის ბიომასა შესაძლოა შემცირდეს, კერძოდ, „turf“-ში ფოტოსინთეზის დაქვეითების გამო.

13.

სიმბიოზი და ტროფიკული ურთიერთქმედება აუცილებელია ეკოსისტემების შესანარჩუნებლად. ამ კითხვაში გაანალიზებულია აფრიკულ სავანაში რთულ ეკოლოგიური ურთიერთობები ეკლიან აკაციას, ამ აკაციაზე მცხოვრებ ჭიანჭველებს (რომლებიც საკვებსა და თავშესაფარს აღნიშნულ ხეზე პოულობენ), მეგამცენარისმჭამელებს (სპილო), მტაცებლებს (ლომები) და მტაცებლების მსხვერპლს (ზებრა, კამეჩი) შორის. ცნობილია, რომ 2000-დან 2020 წლამდე რეგიონში მოხდა აფრიკული დიდთავიანი ჭიანჭველების (*Pheidole megacephala*) ბუნებრივი არეალის გაფართოება და მათი რიცხოვნობის გაზრდა, რომლებიც ანადგურებენ აკაციის ჭიანჭველებს.



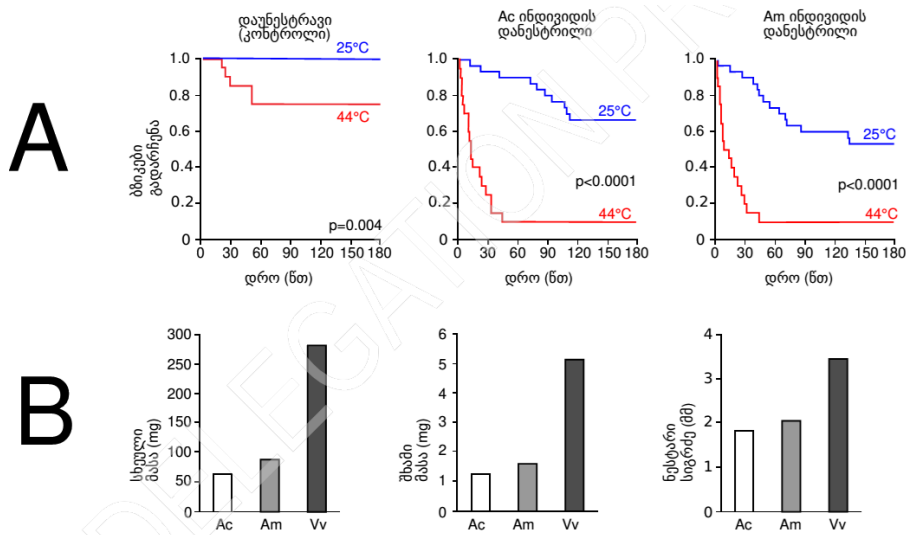
სურათი 1. **A.** შედეგები, რომლებიც გვიჩვენებს, თუ როგორ მოქმედებს დიდთავიანი ჭიანჭველების შემოჭრა ხილვადობაზე მეგამცენარისმჭამელებთან ერთად (Y) ან (N) მეგამცენარისმჭამელების გარეშე. რაც უფრო მეტია ეკლიანი აკაციების რაოდენობა, მით ნაკლებია ხილვადობა. **B.** შედეგები, რომლებიც ასახავს, თუ როგორ მოქმედებს ხილვადობა ლომების მიერ ზებრის მოკვლაზე. **C.** ლომის მიერ მოკვლული მსხვერპლის წილი (ზებრის ან კამეჩის) იმის მიხედვით, თუ რა ფართობს ფარავს ეკლიანი აკაციები.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A.** წარმოდგენილ მონაცემებზე დაყრდნობით, აკაციის ჭიანჭველებსა და ეკლიან აკაციებს შორის სიმბიოზი არის კომენსალიზმი (ურთიერთქმედებით მხოლოდ ჭიანჭველები სარგებლობენ).
- B.** ლომების მტაცებლობისგან ზებრები უფრო დაუცველები არიან დიდთავიანი ჭიანჭველებით დასახლებულ ადგილებში.
- C.** მოსალოდნელია, 2000-დან 2020 წლამდე ლომებმა თავიანთი მტაცებლობა კამეჩებიდან ზებრებზე გადაიტანონ.
- D.** კვლევა გვიჩვენებს, რომ ლომებს ურჩევნიათ ზებრებზე საფარიდან თავდასხმა, და არა მათი დევნა დიდ მანძილზე

14.

მეთაფლია ფუტკრები, როგორცაა *Apis cerana* (Ac) და *Apis mellifera* (Am) თავს იცავენ ბზიკებისგან (*Vespa velutina* - Vv) 44°C-იანი სითბოს ბურთულას წარმოქმნით და დანესტვრით. მეცნიერებმა შეისწავლეს სითბოს (25°C ან 44°C თერმოსტატის პირობებში) გავლენა და ორივე სახეობის დანესტვრის ეფექტი ბზიკების გადარჩენაზე (სურათი 1A). მუტანტურ *A. mellifera* (Amdef)-ს კოლონიას შეუძლია სითბოს გამომუშავება, მაგრამ არ შეუძლია დანესტვრა და ყველა სხვა ასპექტში მსგავსია ველური ტიპის. მეცნიერებმა ასევე გამოიკვლიეს Ac-ს, Am-ის და Vv-ს სხეულის მასა, შხამის მასა და ნესტარის სიგრძე (სურათი 1B). სურათები 1A და 1B გვიჩვენებს ველური ტიპის ფუტკრების მონაცემებს.



სურათი 1. A - გრაფიკები აჩვენებს გადარჩენილი ბზიკების წილს დროის განმავლობაში. $p < 0.05$ მიუთითებს სტატისტიკურ განსხვავებაზე. **B** - სხეულის მასა, შხამის მასა და ნესტარის სიგრძე სამი სახეობისთვის.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

A. შხამის მასა არის *V. velutina*-ს სხეულის მასის 2,6-2,8%.

B. Amdef ფუტკარი ვერ კლავს ვერც ერთ თავდამსხმელ *V. velutina*-ს.

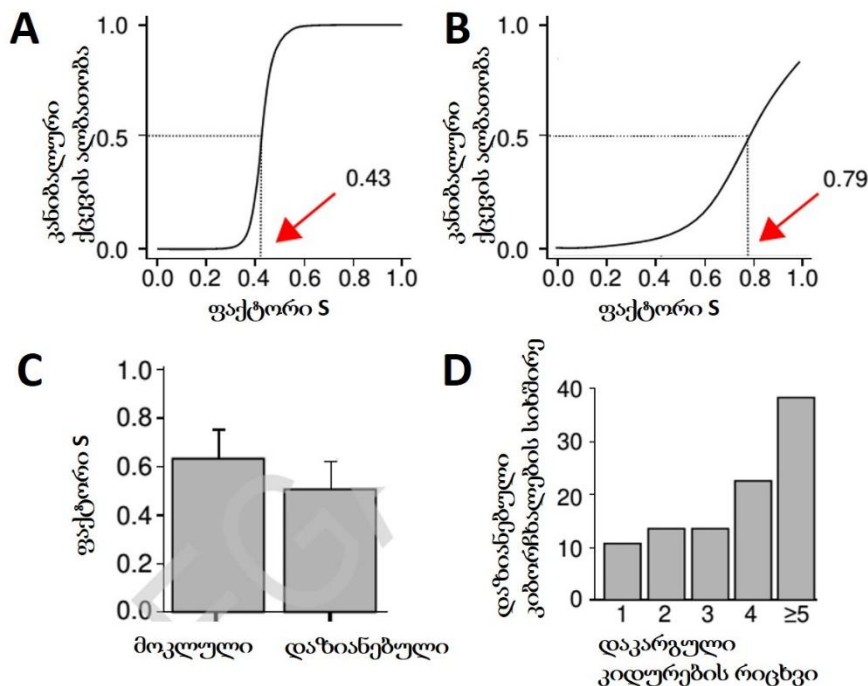
C. Amdef ფუტკარი კლავს ბზიკებს ისევე ეფექტურად, როგორც *A. cerana* სახეობა.

D. 3 საათის განმავლობაში 44°C ტემპერატურაზე ერთსა და იმავე რაოდენობა *A. cerana* ფუტკარს შეუძლია უფრო მეტი ბზიკის მოკვლა, ვიდრე *A. mellifera* ფუტკარს.

15.

იაპონურ კიბორჩხალას, *Eriocheir japonica*-ს, შეუძლიათ გამოავლინოს კანიბალური ქცევა. სხვა რესურსების არარსებობამ შეიძლება მნიშვნელოვნად შეუწყოს ხელი კანიბალიზმს. ამის შედეგად ზოგიერთი კიბორჩხალა შეიძლება დაშავდეს ან მოკვდეს. ტრავმის დონე არ შემოიფარგლება დაკარგული კიდურების რაოდენობით, არამედ მოიცავს დაზიანების ნებისმიერ სხვა ფორმას. სურათი 1 (A,B) აჩვენებს კანიბალიზმის ალბათობას ფაქტორ S-თან შედარებით. სურათი 1-D აჩვენებს ჰიპოთეტურ შედეგებს.

ფაქტორი $S = 1 - \text{მსხვერპლის ზომა/მტაცებლის ზომა}$



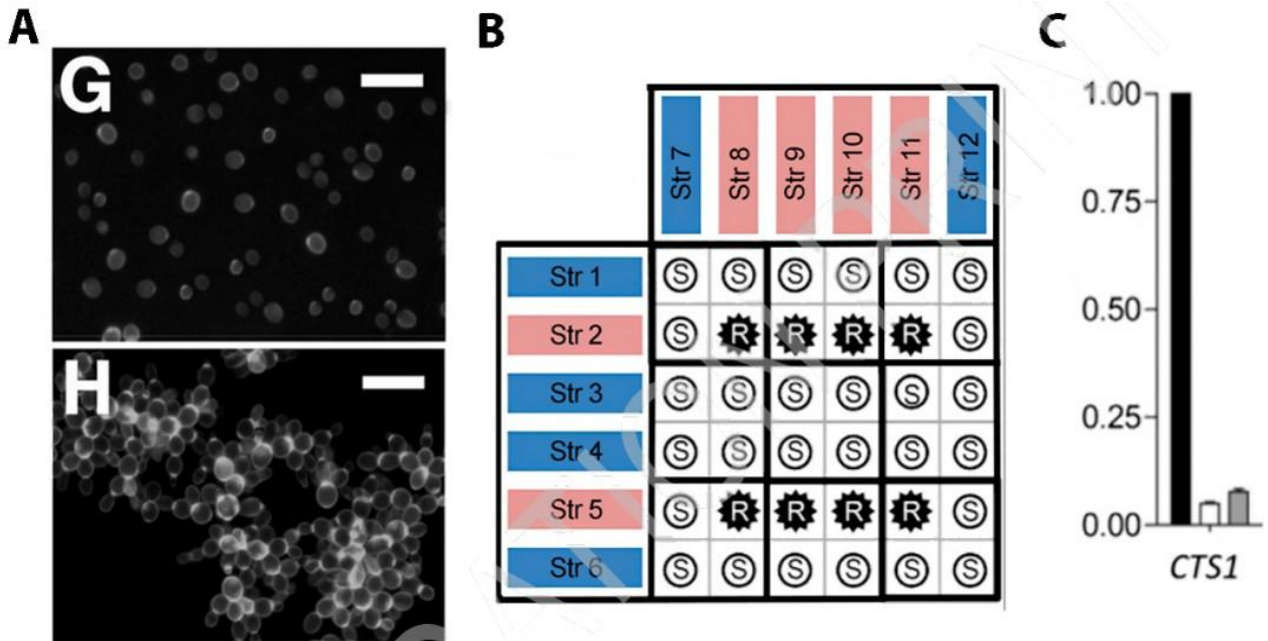
სურათი 1. A,B - კანიბალიზმი მხოლოდ მამრ (გრაფიკი A) და მხოლოდ მდედრ (გრაფიკი B) კიბორჩხალებს შორის, n - კიბორჩხალების რაოდენობა. C – Y რერძი – ფაქტორი S-ის საშუალო (+SD) მოკლულ და დაშავებულ ჯგუფებს შორის, *p<0.05; D - დაზიანებული კიბორჩხალების გამოჩენის სიხშირე.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. მამრ კიბორჩხალებს შორის კანიბალიზმის ალბათობა 50%-ია, როცა მტაცებლისა და მსხვერპლის ზომის თანაფარდობა არის დაახლოებით 1,75.
- B. მდედრებს უფრო მეტი ლტოლვა აქვთ კანიბალიზმის მიმართ, ვიდრე მამრებს.
- C. კანიბალისტურ გარემოში, დაზიანებული კიბორჩხალების გამოჩენა დაემსგავსება 1D სურათზე გამოსახულ სიხშირეს.
- D. სხეულის ზომაში განსხვავება გავლენას ახდენს იმაზე, კიბორჩხალას მოკლავენ თუ უბრალოდ დაშავდება.

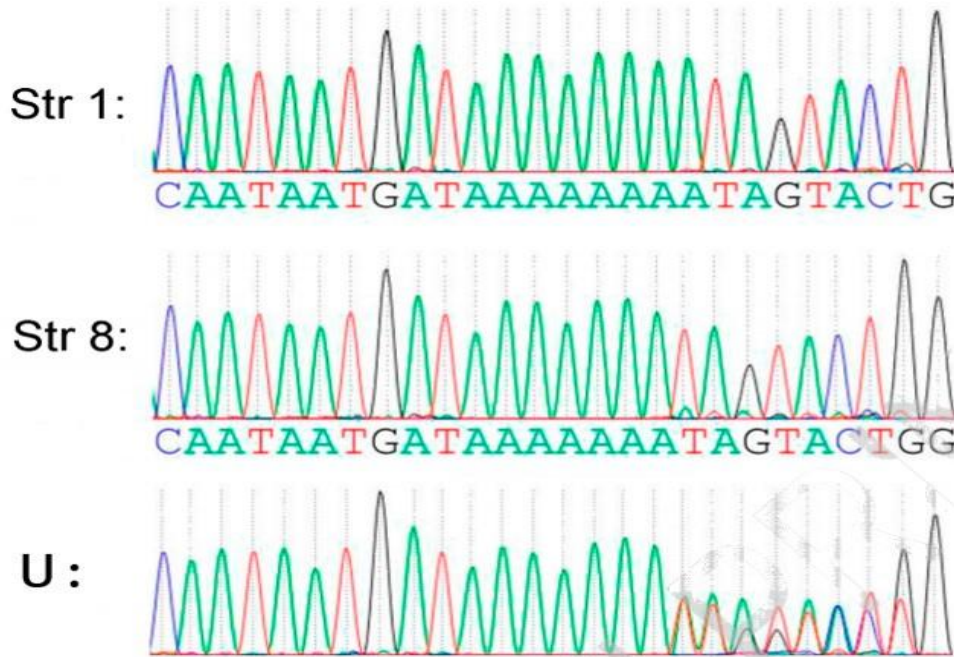
16.

ზოგჯერ მრავალუჯრედოვანი სტრუქტურების ფორმირება შეიძლება შეინიშნოს საფუარში (*Saccharomyces cerevisiae*), რომელშიც ახლად გაყოფილი საფუარის უჯრედები არ განცალკევდება მშობელი უჯრედისგან, რაც ასახავს პოტენციურ გადასვლას უჯრედულიდან მრავალუჯრედულ ორგანიზმებზე. საფუარში მრავალუჯრედული სტრუქტურების გაჩენაზე (სურათი 1A) შეიძლება გავლენა იქონიოს სხვადასხვა ფაქტორმა, რომელთაგან ერთ-ერთია ACE2 გენის მუტაცია, რომელიც პასუხისმგებელია ცილის მაკოდირებელი გენის - CTS1-ის ტრანსკრიპციის რეგულირებაზე. ამის გამოსაკვლევად მეცნიერებმა შეაჯვარეს სხვადასხვა საფუარის შტამები და მოახდინეს ACE2 გენის ალელების სეკვენირება.



სურათი 1. A - ველური ტიპის (G) და ACE2 მუტანტის (H) საფუარის უჯრედები. პრეპარატები შეიღებოდა ქიტინის საღებავით. B - შტამებს შორის შეჯვარების შედეგები: მუქი (1,3,4,6,7,12) - ველური ტიპი, ღია (2,5,8,9,10,11) - ACE2 მუტანტები; R-მრავალუჯრედიანი შთამომავლობა, S-ერთუჯრედიანი შთამომავლობა. C - CTS1 გენის

შედარებითი ექსპრესიის დონე (შავი სვეტი მიუთითებს ველურ ტიპზე, თეთრი და ნაცრისფერი მიუთითებს ორ განსხვავებულ შტამებს მუტაციით ACE2-ში).



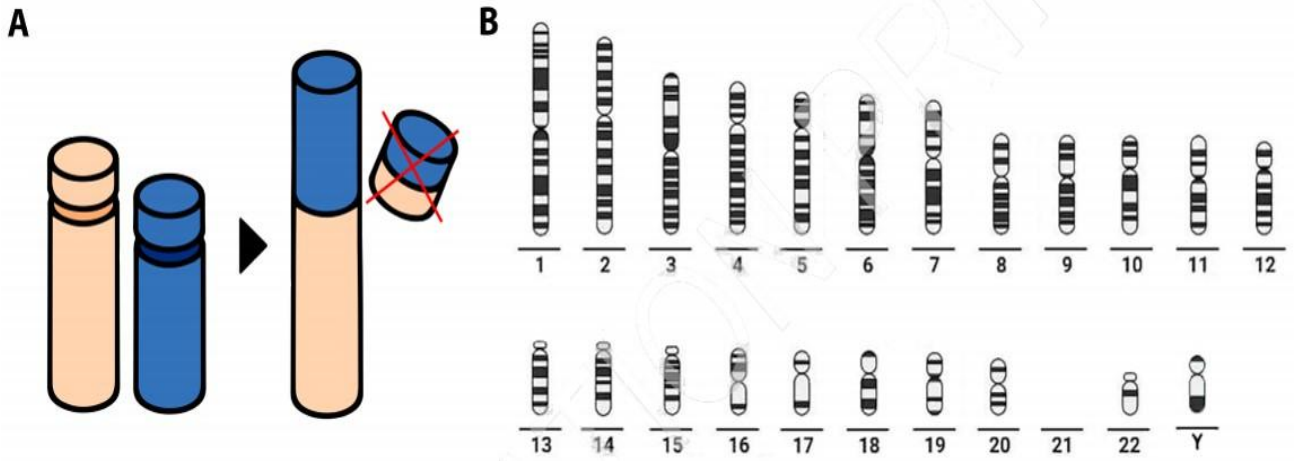
სურათი 2. Ace2 გენის რეგიონის სეკვენირების შედეგები; U - უცნობი.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. როდესაც იდენტური ინკუბაციური პირობებია, ველური ტიპის საფუარის კულტურები ავლენენ უფრო სწრაფ დალექვის სიჩქარეს მუტანტური საფუარის კულტურებთან შედარებით.
- B. მუტაცია საფუარის შტამ 8-ში, იწვევს კითხვის ჩარჩოს შეცვლას და არის რეცესიული.
- C. თანმიმდევრობის უცნობი ნიმუში სურათ 2-ზე შეიძლება იყოს 1 და 8 შტამების შეჯვარების შთამომავლობა.
- D. CTS1 გენის პროდუქტი, სავარაუდოდ, მნიშვნელოვან როლს თამაშობს უჯრედების გაყოფის ბოლო ეტაპებზე, ვიდრე საწყის ეტაპებზე.

17.

რობერტსონის ტრანსლოკაცია ადამიანის ქრომოსომები ხდება მაშინ, როდესაც ორ აკროცენტრულ ქრომოსომას შორის რეკომბინაცია იწვევს ორი გრძელი მხარის შერწყმას და ორი მოკლე მხარის დაკარგვას (Figure 1). აკროცენტრულ ქრომოსომებს ახასიათებთ ცენტრომერები, რომლებიც განლაგებულია ერთ ბოლოსთან ახლოს, რის შედეგადაც წარმოიქმნება განსაკუთრებით მოკლე მეორე მხრები. ადამიანებში ასეთი ქრომოსომების მაგალითებია მე-14 და 21-ე ქრომოსომა. სხვა აკროცენტრულ ქრომოსომებს აქვთ მსგავსი სიგრძის მოკლე მხრები და არ აქვთ ზოლები. ცხრილი 1 მოცემულია ინფორმაცია მე-14 და 2-ე1 ქრომოსომებთან დაკავშირებული ანომალიების შესახებ, ხოლო სურათი 1B აჩვენებს ერთი პაციენტის გამეტის კარიოგრამას.



სურათი 1. A - რობერტსონული ტრანსლოკაციის მექანიზმი. B - გამეტის კარიოგრამა.

ცხრილი 1. მე-14 და 21-ე ქრომოსომების ანომალიები.

კარიოტიპი	ფენოტიპი
ტრისომია 14 ($2n + 1$)	ლეთალური
ტრისომია 21 ($2n + 1$)	დაუნის სინდრომი
მონოსომია 14 ($2n - 1$)	ლეთალური
მონოსომია 21 ($2n - 1$)	ლეთალური
14-21 ტრანსლოკაციის ბალანსირებული მატარებელი ($2n - 1$)	ნორმალური

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

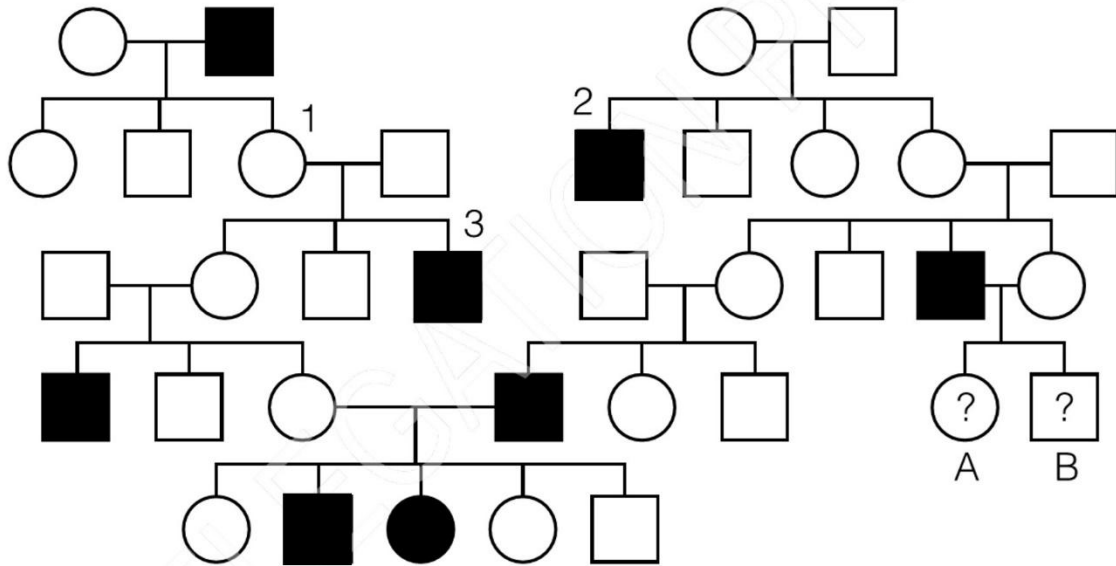
- A. ამ ტიპის ტრანსლოკაცია ასევე შეიძლება მოხდეს 1-ლ და მე-2 ქრომოსომებთან.
- B. ყველა შესაძლო ემბრიონის არანაკლებ 50%, რომელიც შეიძლება წარმოიშვას რობერტსონული ტრანსლოკაციის 14-21 მქონე მამის და ჯანმრთელი დედის გამეტების შერწყმის შედეგად, სასიკვდილოა.
- C. სურათი 1B-ზე მოცემული კარიოგრამის მიზეზის დასადგენად, აუცილებელია ამ პაციენტის და მისი მშობლის სომატური უჯრედის კარიოტიპირების ჩატარება.
- D. მთლიანობაში ადამიანს შეიძლება ჰქონდეს 15 სხვადასხვა ტიპის რობერტსონური ტრანსლოკაცია.

18.

თავგებში გამოვლინდა უნიკალური ფენოტიპი, რომელიც გამოიხატებოდა ლაბირინთში ამოცანების უკეთ შესრულებაში. ეს თვისება X-ქრომოსომასთანაა შეჭიდული (სურათი 1). მეცნიერიმა "A" შეიყვანა 500 მამრი და 500 მდედრი თავი კუნძულზე. საწყისი ალელის სიხშირეები ამ პოპულაციაში არის $p = 0.7$ (დომინანტური ალელი) და $q = 0.3$ (რეცესიული ალელი). შემდგომში, მეცნიერ „B“ მოჰყავს უფრო დიდი პოპულაციიდან აყვანილი კიდევ 500 მამრი და 500 მდედრი თავი, ალელები სიხშირეებით $p=0.8$ და $q=0.2$. სავარაუდოა, რომ

საწყისი, ასევე საბოლოო პოპულაცია არის ჰარდი-ვაინბერგის წონასწორობაში. რამდენიმე თაობის შემდეგ კუნძულზე მთლიანი პოპულაცია 2000 თავს აღწევს (მამრი/მდედრი=1000/1000).

მდედრი თავი შემთხვევითად აიყვანეს მეცნიერ A-ს თავგების პოპულაციიდან შერევამდე და შეაჯვარეს 1 სურათზე გამოსახული საგვარტომო ნუსხის მე-3 თავგთან (შეჯვარება Q).



სურათი 1. "Performant" ფენოტიპის დამემკვიდრება (შავი ფერით). თავგებს აქვთ იგივე XX/XY სისტემა, როგორც ადამიანებს..

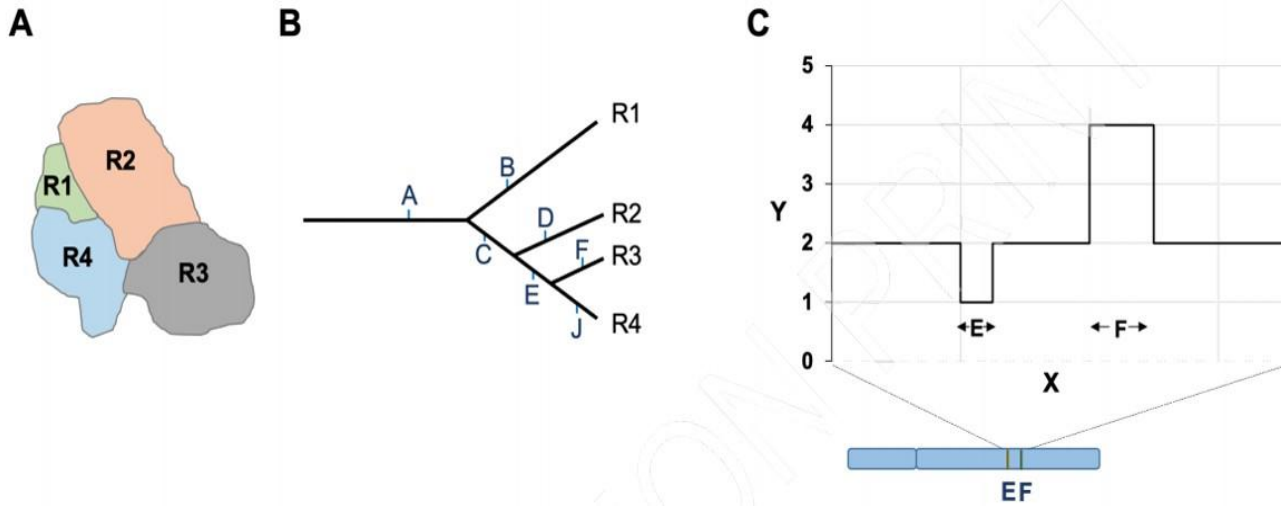
პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. კუნძულის ახალ პოპულაციაში "Performant" მამრი და "Performant" მდედრი თავგების თანაფარდობა არის 5:1.
- B. შეჯვარება Q-ში, ალბათობა იმისა, რომ მამრობითი სქესის შთამომავლობას არ ექნება "Performant" ფენოტიპი არის 70%.
- C. თუ სურათი 1-ში 1-ლ და მე-2 თავგებს შორის შეჯვარება წარმოშობს 4 შთამომავალს, ალბათობა იმისა, რომ ყველა მათგანი "Performant" მამრი იქნება, არის 0,2%-ზე ნაკლები.
- D. "Performant" ფენოტიპის არსებობის ალბათობა A თავგისთვის და B თავგისთვის ერთნაირია.

19.

შიდასიმსივნური ჰეტეროგენურობა ეხება სიმსივნური უჯრედების განსხვავებულ პოპულაციებს იმავე პაციენტის სიმსივნეში (სურათი 1A). სიმსივნის ევოლუციის დროს, სხვადასხვა სიმსივნური უჯრედების გენებში (სურათი 1B-ზე A-J) შემთხვევითი მუტაციების შედეგად წარმოიქმნება უჯრედების განსხვავებული პოპულაციები (R1-R4

სურათი 1A და B-ზე) განსხვავებული გენეტიკური და ფენოტიპური პროფილით.



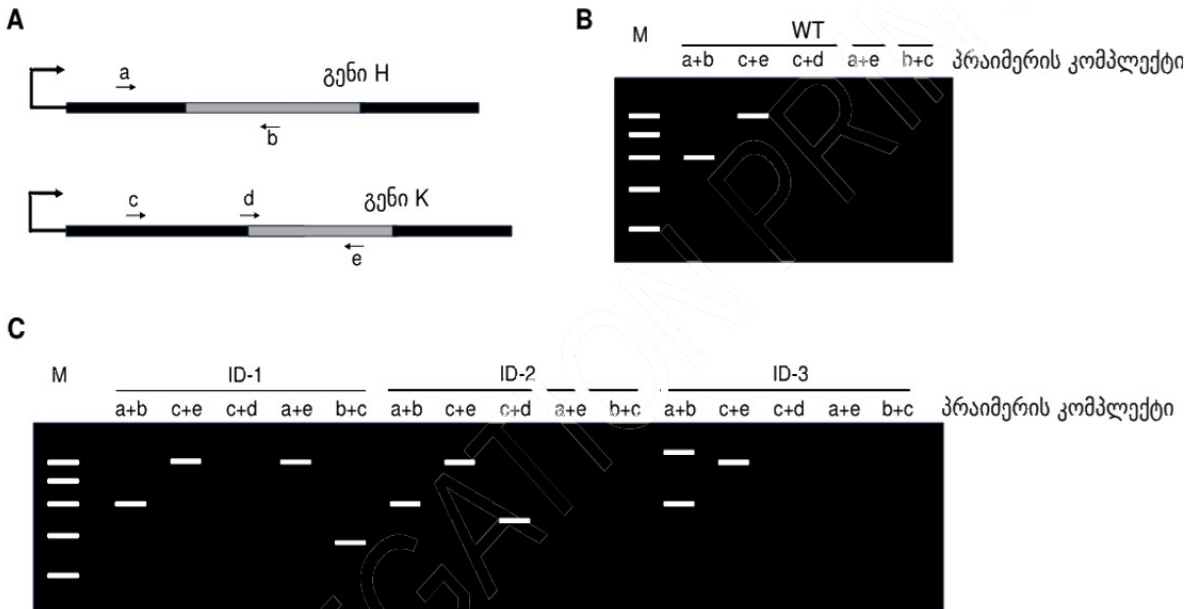
სურათი 1. **A** - ჰიპოთეტური სიმსივნის ნიმუში. **B** - ევოლუციური ურთიერთობა სურათის **A** ნაწილში მოცემულ სიმსივნურ რეგიონებს შორის; მარკირება **A-J** ეხება სხვადასხვა სიმსივნურ უჯრედების გენებში შემთხვევით მუტაციებს. **C** - **E** და **F** გენების ასლის რაოდენობის ცვლილება (გენომში გენის ჯერადობის რაოდენობა) ქრომოსომის გასწვრივ (**X**: პოზიცია ქრომოსომის გასწვრივ, **Y**: ასლის რაოდენობა) სიმსივნის ნიმუშიდან, ნაჩვენებია სურათის **A** ნაწილში. გაითვალისწინეთ, რომ **E** და **F** გენებთან დაკავშირებული გენეტიკური დეფექტები გამოწვეულია ასლების რაოდენობის ცვლილებით.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A.** სიმსივნის შიგნით ჰეტეროგენულობა ხშირად იწვევს მკურნალობის წარუმატებლობას და წამლის მიმართ რეზისტენტობას.
- B.** **D**-გენში მუტაცია უკეთესი თერაპიული სამიზნეა, ვიდრე **A** გენის მუტაცია.
- C.** **C**-გენის მუტაციის სამიზნედ გამოყენებული წამლით მკურნალობის შემდეგ, **R1** რეგიონი უფრო გაფართოვდება, ვიდრე **R4**.
- D.** სურათი 3-ზე დაყრდნობით, გენი **E** არის პოტენციური ონკოგენი, ხოლო გენი **F** არის პოტენციური სიმსივნის სუპრესორული გენი.

20.

ცნობილია, რომ ადამიანის გენები **H** (1-ელი ქრომოსომა) და **K** (მე-5 ქრომოსომა), ძლიერ მიდრეკილია გენომის გარდაქმნისკენ, როგორცაა დელეცია, ტრანსლოკაცია, დუბლირება და ინვერსია. მოცემული პოპულაციიდან ცნობილია სამი ინდივიდი (**ID-1**, **ID-2** და **ID-3**), რომლებსაც აქვთ გენომიური გარდაქმნები ამ ლოკუსებზე. გარდაქმნის ტიპის დასადგენად ჩატარდა პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქცია (**PCR**) (სურათი 1B და C). პრაიმერები **PCR**-ისთვის მითითებულია პატარა ისრებით სურათ 1A-ზე (ისრის თავი აღნიშნავს პრაიმერის 3' ბოლოს).



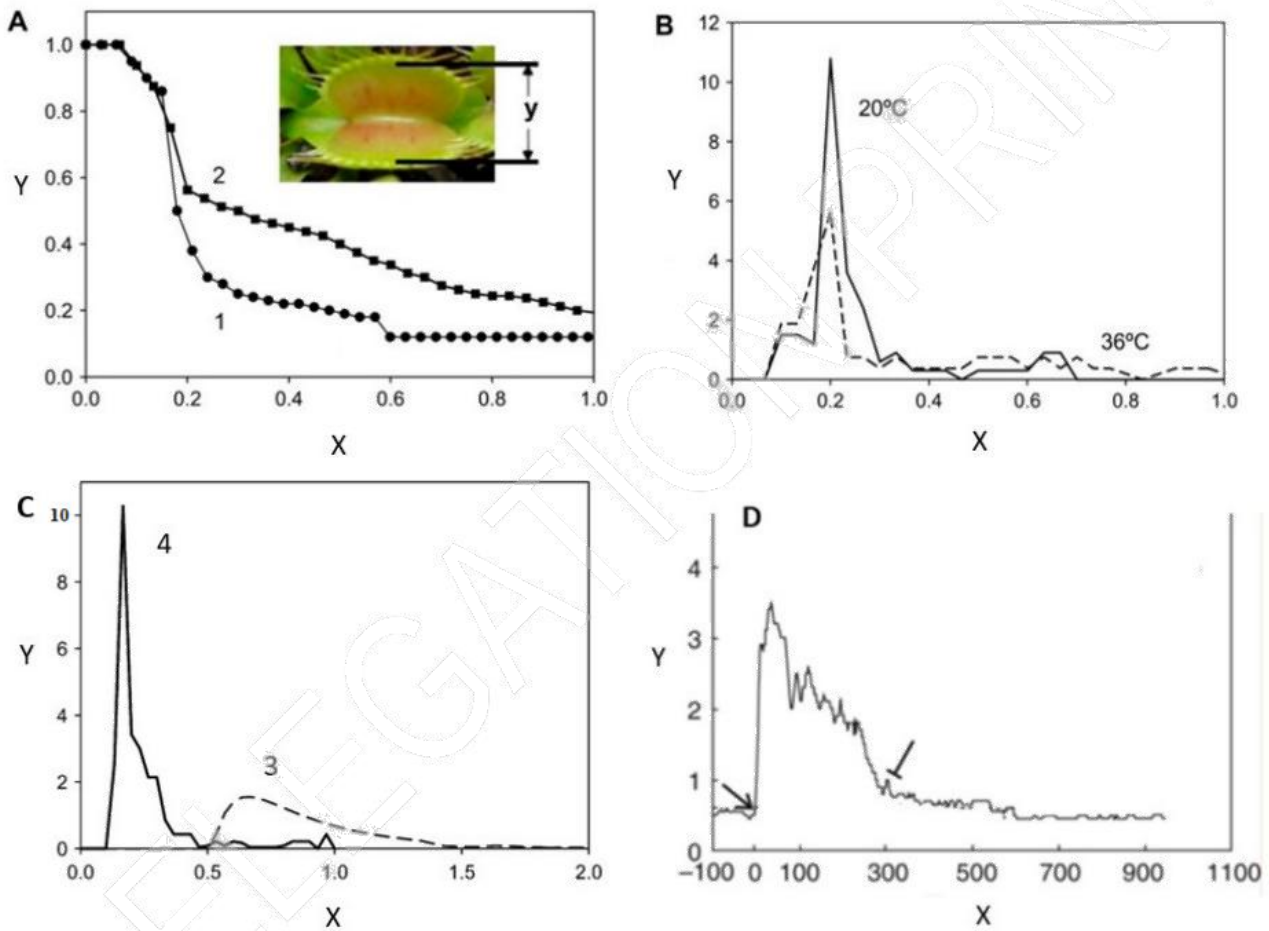
სურათი 1. A - K და H გენების სტრუქტურა, სადაც შავი უბნები ასახავს ეგზონებს, ხოლო ღია ნაცრისფერი რეგიონები ინტრონებია. გაითვალისწინეთ, რომ ორივე გენისთვის, გამოსახულ ეგზონებს შორის კავშირი კოდირებს აქტიურ საიტს მათ შესაბამის ცილოვან (ფერმენტულ) პროდუქტებში. B - PCR შედეგი ველური ტიპის (WT) ინდივიდში (M - დნმ-ს საზომი მარკერი). C - PCR შედეგები სამი ტესტირებული პირისთვის (ID-1, ID-2 და ID-3). გაითვალისწინეთ, რომ ზოლების ზომა არ ასახავს დნმის რაოდენობას.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. ID-1-ს აქვს ტრანსლუკაცია 1-ლ და მე-5 ქრომოსომებს შორის.
- B. ID-2 აქვს ინვერსია, რის შედეგადაც არაფუნქციური ცილოვანი პროდუქტი წარმოიქმნება.
- C. ID-3-ს აქვს დელეცია.
- D. ID-1 ჰომოზიგოტურია გარდაქმნის მიხედვით, ხოლო ID-3 ჰეტეროზიგოტური.

21.

ვენერას ბუზიჭერია მტაცებელი მცენარეა. ექსპერიმენტში მკვლევარებმა გაზომეს, თუ როგორ იხურება მცენარე - ვენერას ბუზიჭერიას ხაფანგები სხვადასხვა ტემპერატურაზე (სურათი 1-A და სურათი 1-B) და ელექტრული სტიმულაციის საპასუხოდ (სურათი 1-C). ელექტროსტიმულაციის წინ ნიადაგს ამუშავებდნენ A ნივთიერებით 4.5. სთ-ის განმავლობაში (მრუდი 3, სურათი 1-C). ამის შემდეგ ნიადაგს ხაფანგის სიახლოვეს რამდენიმეჯერ რეცხავდნენ დისტილირებული წყლით (მრუდი 4, სურათი 1-C).



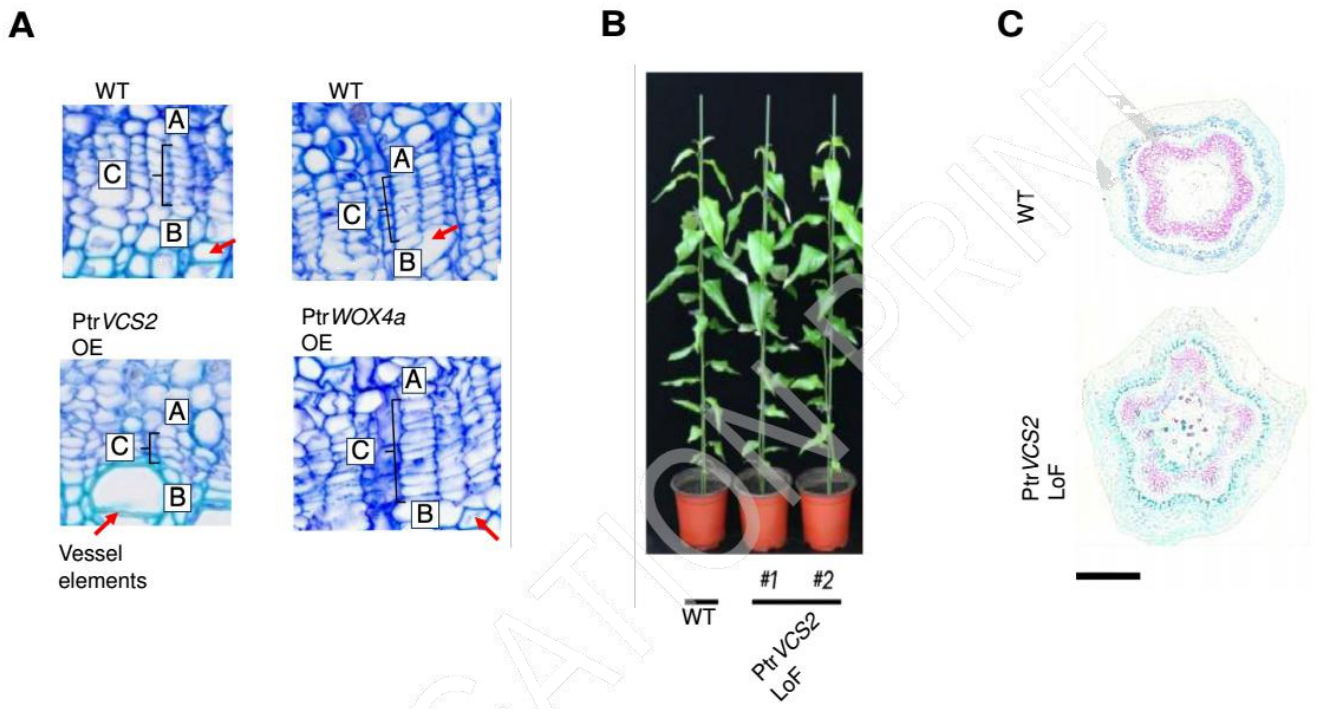
სურათი 1. A, B, C - თვის X - დრო (s) სტიმულაციის შემდეგ. A - ხაფანგის დახურვა ელექტრული სტიმულაციის შემდეგ 20°C და 36°C ტემპერატურაზე. Y – Y / Y_{max} . როდესაც ხაფანგი ყველაზე ფართოდ ღიაა, მანძილი არის Y_{max} . B - იგივე მონაცემები გრაფიკი A-დან, სადაც გათვალისწინებულია ტემპერატურის გავლენა ხაფანგის დახურვის სიჩქარეზე. Y – სიჩქარე (1/s). C - ელექტროსტიმულაციის შედეგად ხაფანგის დახურვა. Y – სიჩქარე (1/s). D - Y – ხაფანგი-ფოთლის სუნთქვის სიჩქარე ($\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ -მკმოლი/ $\text{მ}^2 \cdot \text{წმ}$) დახურულ მდგომარეობაში ტრიგეტრული გამონაზარდების განმეორებითი ელექტროსტიმულაციის დროს. X – დრო (s). ისარი – იწყება სტიმულაცია, ბლაგვი ისარი – სტიმულაცია მთავრდება.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. A გრაფიკზე მრუდი 1 მიიღება 20°C-ზე, ხოლო მრუდი 2 36°C-ზე დაბალ ტემპერატურაზე.
- B. A ნივთიერების მოქმედება შეუქცევადია.
- C. ნივთიერება A აფერხებს ხაფანგის დახურვას, მაგრამ არ მოქმედებს დახურვის სიჩქარეზე.
- D. გრაფიკი D აჩვენებს, რომ არსებობს გაძლიერებული სუნთქვის რამდენიმე მიზეზი, რაც შეიძლება მდგომარეობდეს ხაფანგის დახურვისთვის საჭირო ენერჯის ხარჯვის გაზრდაში.

22.

ჭურჭელ-ბოჭკოვანი კონების კამბიუმი არის მცენარეული ქსოვილი, რომელიც პასუხისმგებელია მეორად ზრდაზე, მეორადი ქსილემისა და ფლოემის წარმოქმნით. მეცნიერებმა შეისწავლეს, თუ როგორ მოქმედებს გენები *PtrWOX4a* და *PtrVCS2* ჭურჭელ-ბოჭკოვანი კონების კამბიუმის უჯრედების პროლიფერაციაზე (გამრავლებაზე) *Populus trichocarpa*-ში, რომელიც წარმოადგენს ორლებნიან ფარულთესლოვნების სახეობას.



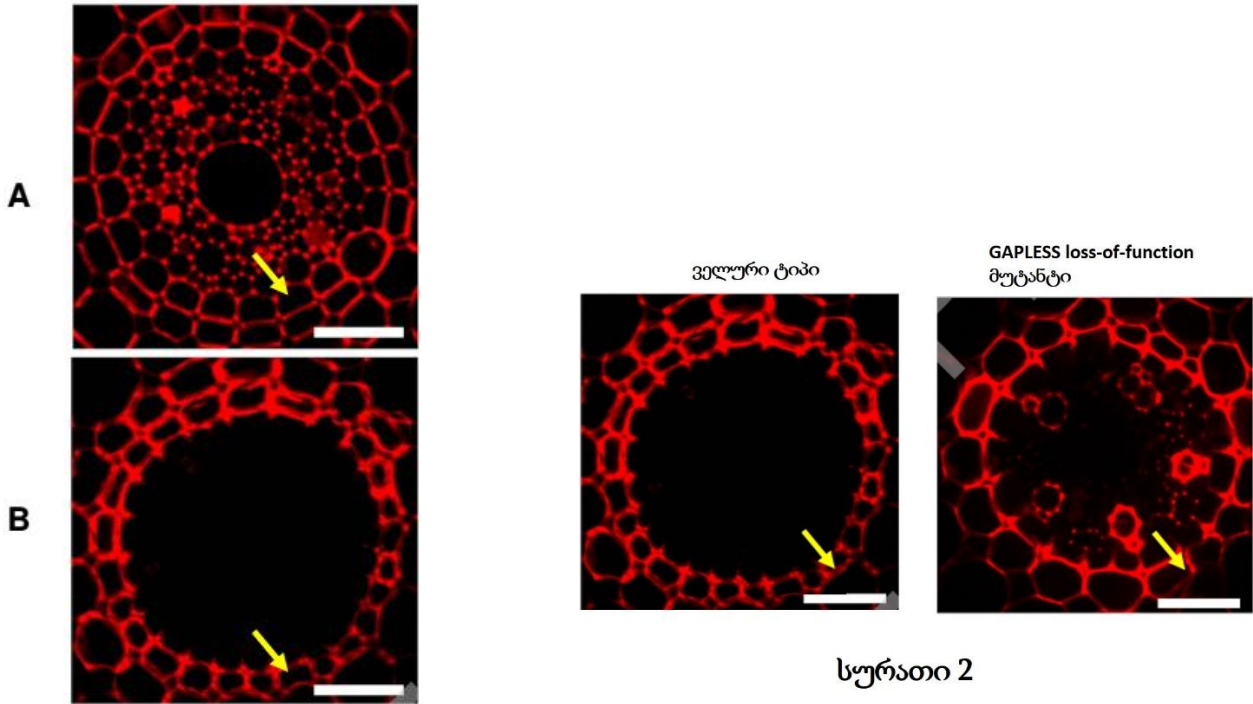
სურათი 1. A. ველური ტიპის და მითითებული მუტანტური მცენარეების ღეროს განივი კვეთები (C აღნიშნავს ჭურჭელ-ბოჭკოვანი კამბიუმის ფენას, ხოლო წითელი ისრები მიუთითებს ჭურჭლების ელემენტებზე, WT: ველური ტიპი, OE: ზეექსპრესია). B. *P. trichocarpa* ველური ტიპის და *PtrVCS2* LoF (ფუნქციის დაკარგვა) მუტანტების სიმაღლე. C. შედეგები აჩვენებს, თუ როგორ მოქმედებს ფუნქცია დაკარგული *PtrVCS2* მუტანტი, ღეროში მეორადი ჭურჭელ-ბოჭკოვანი ქსოვილების განვითარებაზე, საფრანინი O (წითელი/ვარდისფერი) და fast green-ით ჰისტოლოგიური შეღებვის გზით, რომლებიც ღებვენ ლიგნიფიცირებულ და არალიგნიფიცირებულ უჯრედებს, შესაბამისად. მასშტაბი: 1 მმ (mm).

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. სურათზე 1A, A რეგიონის უჯრედები უფრო მიდრეკილია რღვევისკენ, ვიდრე B რეგიონის უჯრედები.
- B. *PtrWOX4a* და *PtrVCS2* ახდენენ ურთიერთსაპირისპირო ეფექტებს ჭურჭლების კამბიუმის უჯრედების პროლიფერაციის რეგულაციაში.
- C. *PtrVCS2* განსაზღვრავს პირველადი და მეორადი ზრდის ზედა ზღვარს.
- D. ჭურჭლების კამბიუმის გაძლიერებული პროლიფერაცია აჩქარებს მეორადი ქსილემის განვითარებას.

23.

მეცნიერებმა შეისწავლეს, თუ როგორ გავლენას ახდენს GAPLESS ცილები, ენტოდერმის გავლით საკვები ნივთიერებების აპოპლასტურ ტრანსპორტზე (უჯრედის კედლის გავლით და უჯრედშორის სივრცეებში ნივთიერებათა ტრანსპორტი). პირველ რიგში, ისინი აკვირდებოდნენ წითელი საღებავის შეღწევას ფესვებში, იკვლევდნენ რა განივ ჭრილებს ველური ტიპის მცენარის ერთი და იმავე ფესვის ორ განსხვავებული პოზიციაში (სურათ 1-ზე აღნიშნულია, როგორც A და B). შემდეგ მათ გააანალიზეს, თუ როგორ მოქმედებს GAPLESS ცილები წითელი საღებავის ფესვებში შეღწევაზე (სურათი 2). ორივე სურათში ყვითელი ისრები მიუთითებს ენტოდერმული უჯრედების ფენაზე.



სურათი 1

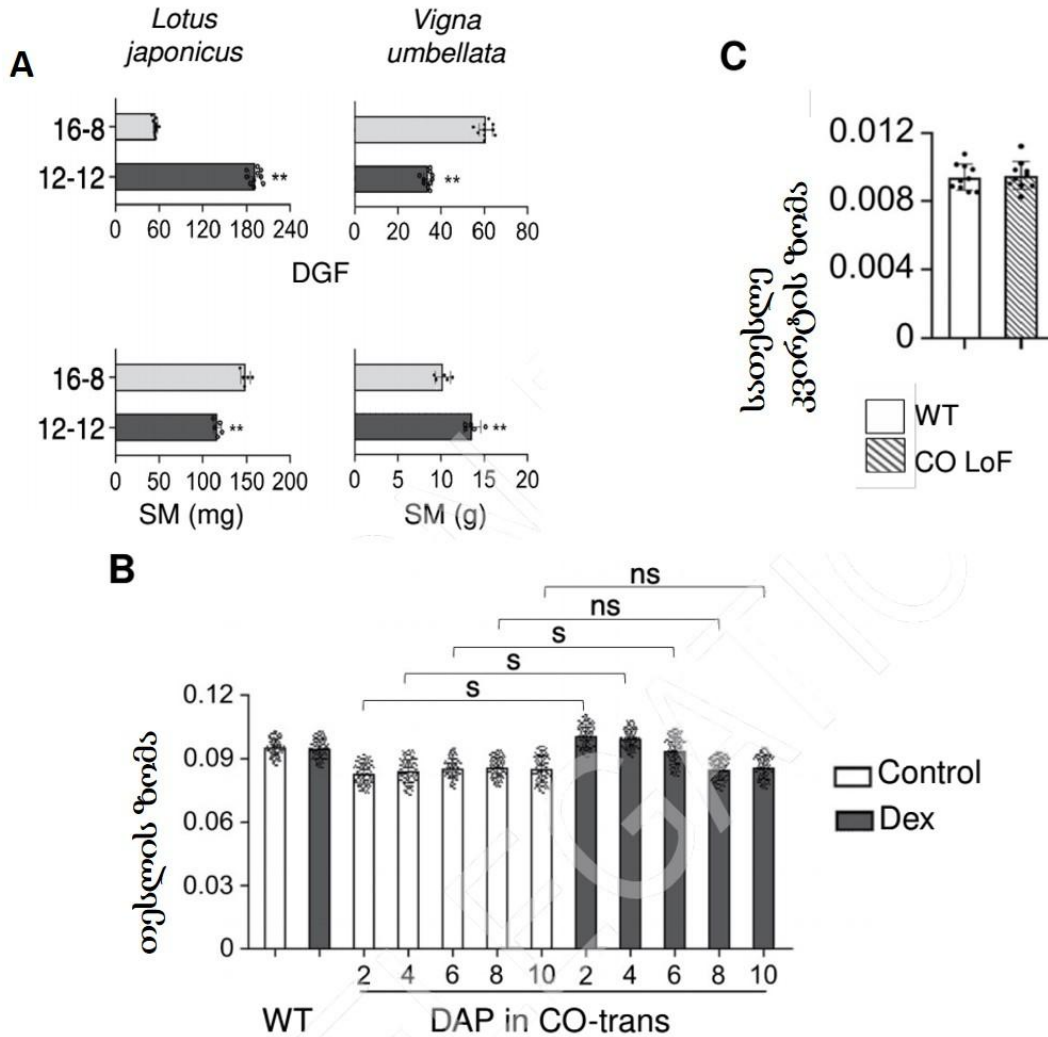
სურათი 2

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. ექსპერიმენტში გამოყენებული წითელი საღებავი წარმოადგენს პატარა, არაპოლარულ მოლეკულას.
- B. სურათზე 1, პოზიცია B უფრო ახლოს არის ფესვის წვერთან, ვიდრე პოზიცია A.
- C. სურათი 2-ზე დაყრდნობით, GAPLESS ცილები აფერხებენ ნივთიერებების ტრანსპორტს ქერქიდან ჭურჭელ-ბოჭკოვან სისტემაში აპოპლასტის მეშვეობით.
- D. ამ კვლევაში გამოყენებული მცენარეთა ღერო უფრო მეტად სავარაუდოა, რომ იზრდება დიამეტრში ყოველწლიურად.

24.

მკვლევარებმა შეისწავლეს ფოტოპერიოდის და CONSTANS (CO) ცილების (ფოტოპერიოდული სიგნალების მნიშვნელოვანი მედიატორი) გავლენა თესლის მასასა და ზომაზე.



სურათი 1. A. ორი სხვადასხვა სახეობის მცენარის, ყვავილობის დრო და თესლის მასა, 16/8 საათიანი დღე-ღამის და 12/ 12-საათიანი დღე-ღამის პირობებში, რომელიც წარმოადგენს გრძელი და მოკლე დღის ფოტოპერიოდულ პირობებს (DGF: დღეები აღმოცენებასა და ყვავილობას შორის, SM: თესლის მასა). **B.** ნაჩვენებია თესლში CO-ს მოქმედება თესლის ზომაზე (მმ²). აქ გამოიყენეს ველური ტიპის (WT) და CO-ტრანსგენური (CO-trans) თესლები. CO-trans თესლებში CO ფუნქციონირებს მხოლოდ თესლების Dex-ნაერთთან ინკუბაციის შემდეგ (DAP: დღეები დამტვერვის შემდეგ); s და ns ასახავს მნიშვნელოვან და არამნიშვნელოვან განსხვავებას შედარებულ ნიმუშებს შორის. **C.** ველური ტიპის (WT) და CO დაკარგული ფუნქციის (Co-LoF) მუტანტების მომწიფებული სათესლე კვირტის ზომა (მმ²).

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

A. მოკლე დღის პირობებთან შედარებით, ხანგრძლივი დღის პირობები აუმჯობესებს ყვავილობას და ზრდის თესლის მასას *Vigna umbellata*-სთვის.

B. ღამის დროის დარღვევამ წითელი სინათლის ნათებით, უნდა დააჩქაროს ყვავილობა Lotus japonicus-ში, 12/12 საათიანი დღე-ღამის პირობებში.

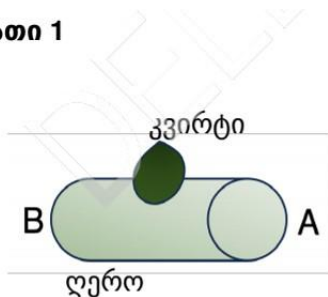
C. CO₂-ს აქტივობა უფრო მნიშვნელოვანია ემბრიონის განვითარების ადრეულ ეტაპებზე, ვიდრე შემდგომ გვიან ეტაპებზე.

D. CO₂ არეგულირებს თესლის ზომას როგორც ორმაგ განაყოფიერებამდე, ასევე მის შემდეგ.

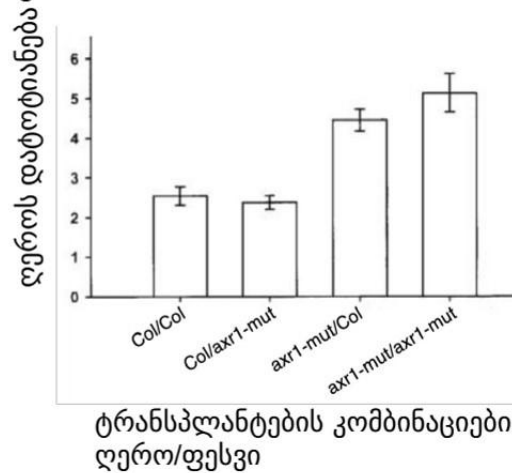
25.

აუქსინი ასტიმულირებს, ხოლო ციტოკინინები თრგუნავს აპიკალურ დომინირებას. უკეთ გასაგებად, თუ როგორ ახდენს აუქსინი და მისი ტრანსპორტი გავლენას აპიკალურ დომინირებაზე, მეცნიერებმა ღეროს მუხლთშორისები, რომელიც შეიცავს ილლის კვირტებს, ორივე ბოლოდან დაამუშავეს აუქსინით (გამოსახულია როგორც A და B სურათზე 1), აუქსინის ტრანსპორტირების ინჰიბიტორის NPA-ს არსებობის ან არარსებობის პირობებში და გაზომეს აუქსინის შემცველობა კვირტებსა და ღეროებში ცალ-ცალკე. ღეროებისთვის, აუქსინის შემცველობას ზომავდნენ ბოლოებზე, რომელიც დამუშავებული მხარის საპირისპიროდ მდებარეობდა (ცხრილი 1). შემდეგ ისინი აკვირდებოდნენ, როგორ გავლენას ახდენდა Col (ველური ტიპის) და axr1-mut (აუქსინისადმი არამგრძნობიარე მუტანტი, რომელსაც ჯერ კიდევ შეუძლია აუქსინის გამომუშავება) შორის მცნობა ღეროს დატოტიანებაზე (სურათი 2). საბოლოოდ, მათ შეამოწმეს, როგორ მოქმედებს AXR1 (აუქსინისადმი მგრძნობიარე) გენის ქსოვილსპეციფიკური ექსპრესია (შეადარეთ ცხრილები 2 და 3) ტრანსფორმირებულ axr1-mut მუტანტებში ღეროს დატოტიანებაზე.

სურათი 1



სურათი 2



	აუქსინის შემცველობა კვირტებში		აუქსინის შემცველობა ღეროებში	
	A - ბოლო	B - ბოლო	A - ბოლო	B - ბოლო
- NPA	14.2±0.9	15.8±2.4	2221.0±232.3	13.4±0.5
+ NPA	11.9±0.8	13.5±0.2	31.5±2.93	16.3±0.7

ცხრილი 1. A და B ბოლოები მიუთითებს აუქსინის შეყვანის წერტილებს. მნიშვნელობები მოცემულია რაოდენობებში წუთში +/- სტანდარტული შეცდომა.

სინჯი	ღერო განშტოება
ველური ტიპი (არატრანსფორმირებული)	16±0.5
მუტანტი axr1-mut (არატრანსფორმირებული)	26±2.0

ცხრილი 2. მუტაციების გავლენა ღეროს დატოტიანებაზე.

AXR1 ექსპრესირებული ქსოვილები ტრანსფორმირებულ axr1-mut მუტანტებში					ღერო განშტოება
ეპიდერმისი	ქერქი	ფლოემა	ქსილემა	გულგული	
○	○	○	○	○	18±1.0
○	X	X	X	X	25±1.0
X	X	○	X	X	25±1.0
X	X	X	○	X	16±0.5

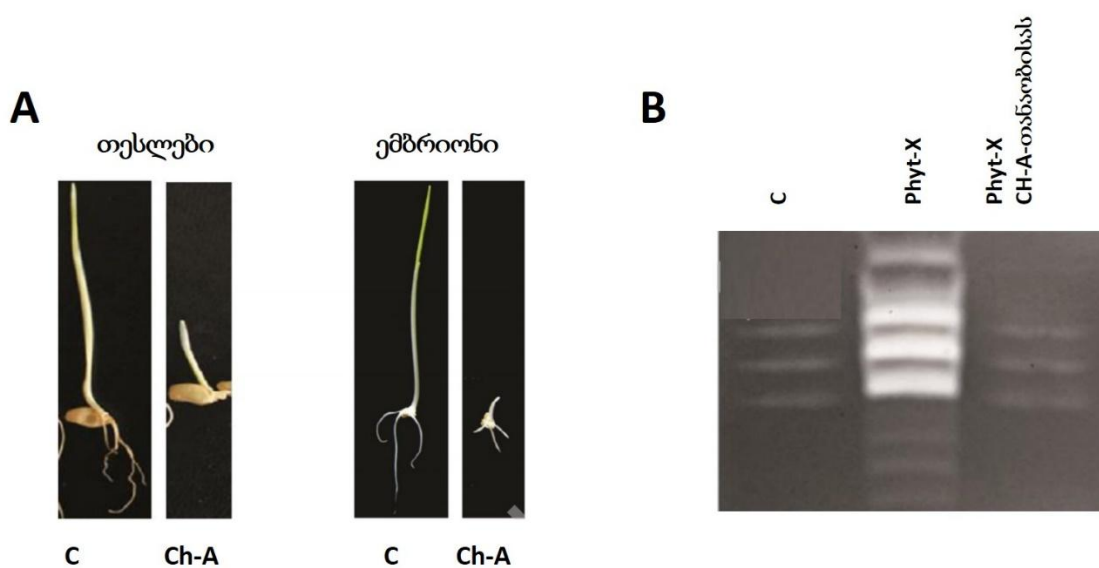
ცხრილი 3. ○: AXR1 ექსპრესირდება, X: AXR1 არ ექსპრესირდება

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. A-ბოლო უფრო ახლოს მდებარეობს ღეროს აპიკალურ მერისტემასთან, ვიდრე B-ბოლო.
- B. აუქსინი არ შედის კვირტში, რათა დათრგუნოს ილლიის კვირტების ზრდა.
- C. მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, აუქსინი პოტენციურად თრგუნავს კვირტების ზრდას, ფესვში ციტოკინინის ბიოსინთეზის ინჰიბირებით.
- D. ქსილემას აქვს გადაწყვეტი მნიშვნელობა კვირტების ზრდაზე აუქსინის მაინჰიბირებელი მოქმედების უზრუნველყოფაში.

26.

მკვლევარებმა შეისწავლეს, თუ როგორ მოქმედებს პრეპარატი A ხორბლის (*T. aestivum*) განვითარებაზე.



სურათი 1. A. პრეპარატი A-ს (Ch-A) გავლენა თესლების აღმოცენებაზე და იზოლირებული ემბრიონების ზრდაზე (C: კონტროლი). B. პრეპარატი A-ს გავლენა α-ამილაზას აქტივობაზე

თესლებში (C: კონტროლი). შემდეგ მოდის გამარტივებული პროცედურა: ხორბლის ემბრიონებს ამუშავებდნენ პრეპარატი A-თი და/ან ფიტოჰორმონით X (Phyt-X, თქვენ უნდა დაადგინოთ რომელი ფიტოჰორმონი შეიძლება იყოს და უპასუხოთ ქვემოთ მოცემულ ერთ-ერთ კითხვას), შემდეგ ახდენდნენ საერთო ცილების ექსტრაგირებას და ცილების შემდგომი დაყოფა ხორციელდებოდა ელექტროფორეზის მეთოდით პოლიაკრილამიდის გელში (PAGE). გელს ათავსებდნენ სახამებლის ხსნარში. უმატებდნენ იოდის ხსნარს. იოდი შედის რეაქციაში სახამებელთან და იძლევა მუქ შავ შეფერილობას რაც ხელს უშლის გელის მკვეთრი თეთრი ფერის შენარჩუნებას (როგორც ნაჩვენებია სურათზე 1B). გაითვალისწინეთ, რომ გლუკოზა არ რეაგირებს იოდთან.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. პრეპარატი A-ს ნიადაგში შეტანამ შეიძლება შეამციროს ხორბლის მოსავლის მიღების დრო.
- B. თესლის გარსი გარკვეულწილად ქმნის ბარიერს პრეპარატი A-სთვის.
- C. სურათზე 1B, ფიტოჰორმონი X უფრო სავარაუდოა, რომ იყოს აბსცისის მჟავა, ვიდრე გიბერელინი.
- D. სურათზე 1B, ცილები დენატურირებული და ხაზოვანი ხდება PAGE-ის

27.

სისხლის პლაზმაში ქოლესტერინის მომატებული დონის მქონე 65 წლის კაცს, 15 წუთი სიარულის შემდეგ მარცხენა ფეხში აღენიშნება ძლიერი ტკივილი. მოსვენებულ მდგომარეობაში ტკივილი ქრება. პულსური წნევის განმეორებითმა გაზომვამ აჩვენა, რომ მარცხენა ფეხში მნიშვნელოვნად უფრო დაბალი წნევაა, ვიდრე მარჯვენა ფეხსა და მარცხენა ხელში (ამ ორ უკანასკნელში წნევა ნორმის ფარგლებშია). მას დაუსვეს დიაგნოზი „წყვეტილი კოჭლობით“ (რამდენიმე დაავადების სიმპტომი) - ძლიერი ტკივილი მეტაბოლური მჟავების დაგროვების გამო.

გულ-სისხლძარღვთა სისტემის დაავადებების მკურნალობა მოიცავს შემდეგ პუნქტებს:

- 1. ბეტა-1 ბლოკატორები - სისტემურად აქვეითებენ სისხლძარღვების გლუვი კუნთების დაძაბულობას.
- 2. ასპირინი - თრგუნავს პროსტაგლანდინების სინთეზს (ცხრილი 1) და თრომბების წარმოქმნას.
- 3. სტატინები - აქვეითებენ სისხლში ქოლესტერინის დონეს.

ცხრილი 1. ტკივილის რეცეპტორების ზღურბლები (გაზომვის შესაბამის ერთეულებშია) პორსტაგლანდინებით (PGs) და მის გარეშე.

რეცეპტორის ტიპი	მგრძობელობის ზღურბლი PGs-ს გარეშე	მგრძობელობის ზღურბლი PGs-ით
პერიფერიული ქემორეცეპტორები	6.9-ზე დაბალი	6.9-ზე დაბალი
სითბოს რეცეპტორები	46 °C	38 °C
მექანორეცეპტორები	8 მილინიუტონი	3 მილინიუტონი

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

A. ასპირინი და სტატინები შეიძლება გამოვიყენოთ მდგომარეობის შემდგომი პროგრესირების შესამცირებლად, მაგრამ არა მისი სრულად განკურნების მიზნით.

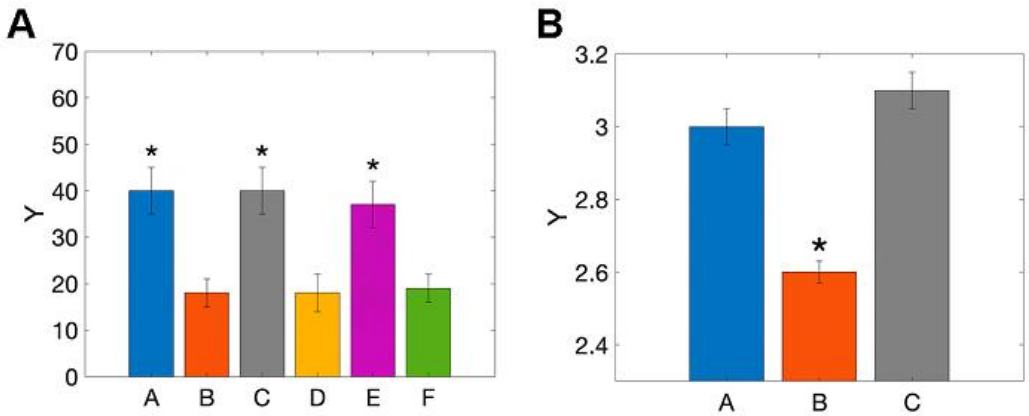
B. ასპირინი არ არის ეფექტური ტკივილგამაყუჩებელი “წყვეტილი კოჭლობის” ეპიზოდების დროს.

C. ამ პაციენტში, “წყვეტილი კოჭლობა” არის სისტემური ჰიპერტენზიის ანუ მაღალი წნევის პირდაპირი შედეგი.

D. თუ პაციენტს აღენიშნება გულის ქრონიკული უკმარისობა (გულის გადატუმბვის უნარის დაქვეითება), ბეტა-1 ბლოკატორები შესაძლოა ხანგრძლივი დროით სამკურნალოდ გამოიყენონ.

28

მეცნიერებმა შეისწავლეს ბირმული პითონის გულის ზომის ცვლილება, რომელიც განპირობებული იყო კვების სხვადასხვა რეჟიმით: ნაკვები ანუ დანაყრებული (ბოლო კვება 3 დღის წინ) ან მშვიერი (ბოლო კვება 28 დღის წინ).



C

G	H			
	P	Q	R	S
BF	20	30	40	50
3AF	26	40.5	60	70

სურათი 1. A - პითონის გულის მასის პროცენტული ცვლილება (Y-ღერძი) მშვიერ მდგომარეობასთან შედარებით კვების რეჟიმის გამო. X ღერძი: A - ნაკვები ანუ დანაყრებული პითონები, B - პითონები, რომლებსაც კვებავდნენ BSA + სუბსტანცია Z-ით, C - F - ყველა პითონი დამშეულია, თუმცა მათ აძლევდნენ: (C) დანაყრებული პითონების

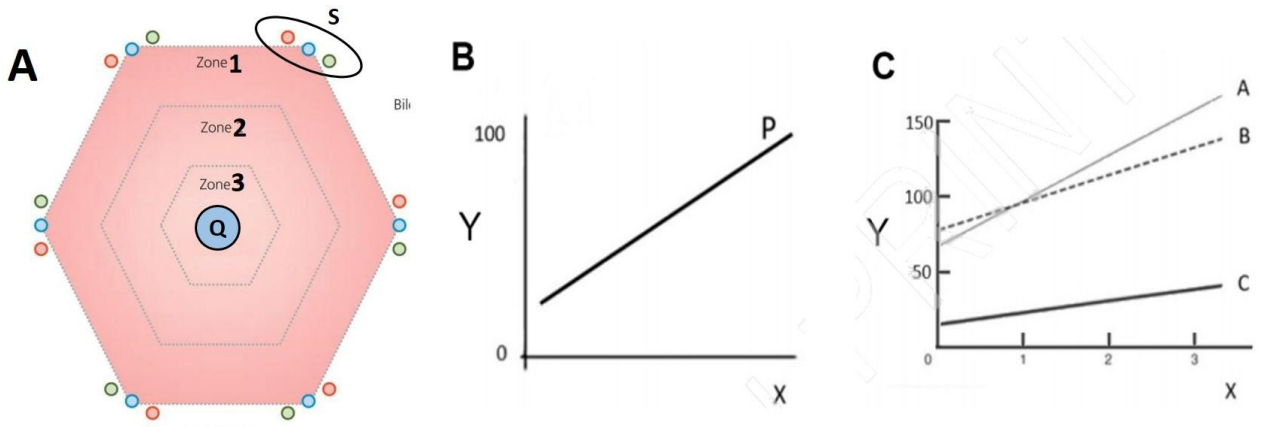
პლაზმას, (D) BSA-ს, (E) BSA + სუბსტანცია W-ს, (F) მშვიერი პითონების პლაზმას. **B** - პითონის გულის დნმ-ის შეფარდებითი მასა გაზომილი დროის სხვადასხვა მომენტში. Y-ღერძი: დნმ-ის ფარდებითი მასა (პარკუჭის ქსოვილის ng/mg). X ღერძი: A – მშვიერი პითონი, B – კვებიდან 3 დღის შემდეგ, C – კვებიდან 28 დღის შემდეგ. **C** - ზოგიერთი ცხოველის (P, Q, R, S) გულის მასები (გრამებში), მათ შორის ბირმული პითონის, კვებამდე (BF) და კვებიდან 3 დღის შემდეგ (3AF). G – კვების მდგომარეობა, H-ცხოველების გულის მასები (გ). (* მიუთითებს განსხვავებაზე, BSA - ხარის სისხლის შრატის ალბუმინი).

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. პითონის გულის მასის ზრდა სავარაუდოდ უკავშირდება უჯრედების ზომის ზრას.
- B. სხვა ცხოველებთან შედარებით, რომლებიც წარმოდგენილი არიან სურათზე 1 C, კვების შემდეგ გულის მინიმალური გადიდება აღენიშნება P ცხოველს.
- C. ცხოველი R შეესაბამება ბირმულ პითონს.
- D. დანაყრებული პითონის პლაზმა შესაძლოა შეიცავდეს ნივთიერება W-ს.

29.

ღვიძლის წილაკებში, სისხლის 75% მოდის კარის ვენის მეშვეობით, რომელიც მდებარეობს პორტალურ (კარის) ტრიადაში და 25% მოდის ღვიძლის არტერიიდან. პორტალური ტრიადა შედგება ღვიძლის არტერიისგან, კარის ვენისგან და ნაღვლის სადინარისგან. კარის ვენას სისხლი გამოაქვს ნაწლავებიდან და კუჭიდან, ხოლო ცენტრალური ვენები ატარებენ სისხლს ღვიძლის უჯრედებიდან. ფუნქციურად, წილაკებში არის უბნები: 1, 2, 3 (სურათი 1a). სურათი 1c გვიჩვენებს ნაღვლის დინებას სხვადასხვა ცხოველებში.



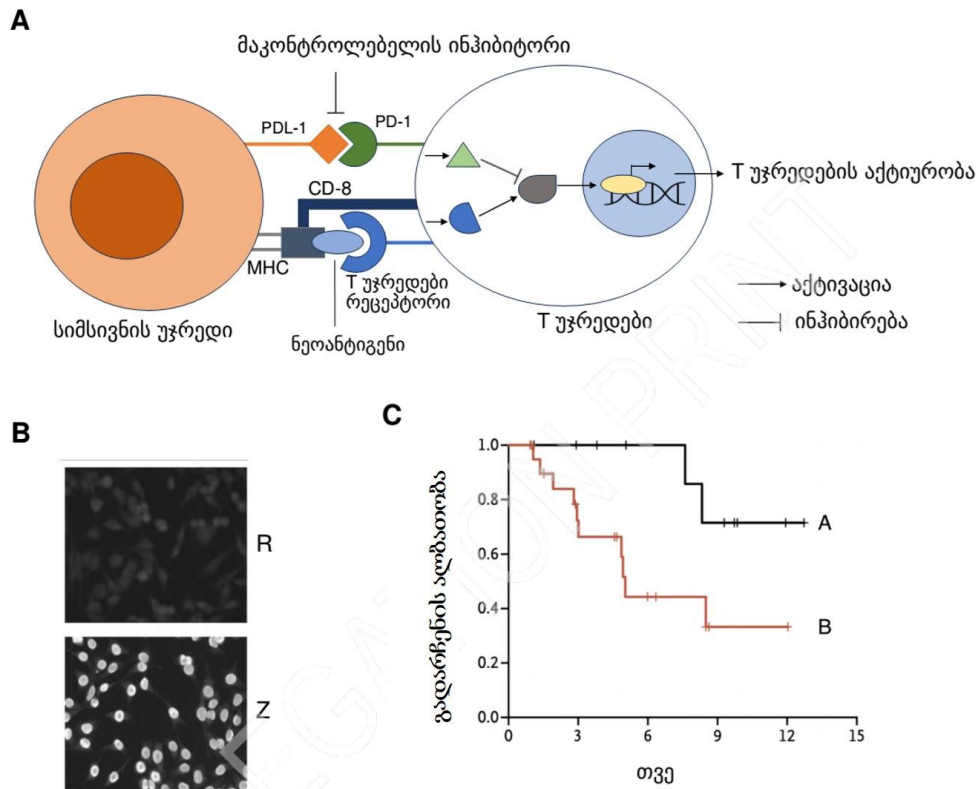
სურათი 1. A. S – პორტალური ტრიადა; Q – ცენტრალური ვენა; Zone 1 – პერიპორტალური ზონა; Zone 2 – შუა ზონა; Zone 3 – პერივენური ზონა. **B.** Y – მოცირობის ტოქსიკური ნივთიერების კონცენტრაცია (%); X – ცენტრალური ვენიდან დაშორება. **C.** Y – ნაღვლის ნაკადი (მიკროლიტრი/კგ/წთ); X – ნაღვლის მარილის სეკრეცია (მიკრომოლი/კგ/წთ); A – კურდღელი; B – ვირთაგვა; C – ადამიანი. „კგ“ კილოგრამი ერთეულებში ეხება ღვიძლის წონას.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. გახანგრძლივებული ჰიპოქსიით დაავადებულ ადამიანში ძირითადად დაზიანდება მე-2 ზონა ჟანგბადის ნაკლებობის გამო.
- B. თუ ადამიანი შემთხვევით მიიღებს ორგანულ ტოქსიკურ ნივთიერებას, მაშინ ხაზი P აჩვენებს მის შეფარდებით კონცენტრაციებს ღვიძლის წილაკში.
- C. თუ კურდღლებიც და ვირთაგვებიც არიან ისეთ პირობებში, რომ მათი ორგანიზმი ვერ გამოყოფს ნაღვლის მჟავების მარილებს, მაშინ ნაღვლის ნაკადი ვირთაგვებში უფრო მცირე იქნება.
- D. მოსწავლე (ღვიძლის მასით = 1.5 კგ, ნაღვლის წარმოქმნის სიჩქარით = 17 მიკროლიტრი/ გ/ სთ) 40 წუთის განმავლობაში წარმოქმნის 17 მლ ნაღველს.

30.

კიბოს იმუნოთერაპია არის კიბოს მკურნალობის მიდგომა, სადაც იმუნური უჯრედები თავს ესხმიან სიმსივნურ უჯრედებს. სიმსივნის განვითარების დროს სიმსივნური უჯრედები აგროვებენ ბევრ ნეოანტიგენს (ახალი ანტიგენები). რაც უფრო მეტი ნეოანტიგენია წარმოდგენილი სიმსივნური უჯრედის ზედაპირზე, მით უფრო ეფექტურად ანადგურებს მათ იმუნური უჯრედები. „იმუნური მაკონტროლებელი“ არის ტერმინი, რომელიც განსაზღვრავს პირველად ურთიერთქმედებას იმუნურ უჯრედსა და სიმსივნურ უჯრედს შორის, და რომელშიც იმუნური უჯრედი „გადაწყვეტს“ თავს დაესხას თუ არა სიმსივნურ უჯრედს. თუმცა, სიმსივნურ უჯრედებს შეუძლიათ თავიდან აიცილონ იმუნური შეტევა T-უჯრედების აქტივობის მაკონტროლებელი ფიზიოლოგიური გზის მოშლით (სურათი 1A). სიმსივნურმა უჯრედებმა, რომ ვერ დაიცვან თავი იმუნური შეტევისაგან, შემუშავებულა მაკონტროლებელი წერტილების ინჰიბიტორები (სურათი 1A).



სურათი 1. A - სიმსივნისა და იმუნური უჯრედების ურთიერთქმედება. B - კიბოს მქონე ორი პაციენტის შრავი (R და Z) გამოიყენეს ჯანსაღი დონორი ადამიანის ეპითელიუმის ფიქსირებულ უჯრედებზე. შემდეგ, უჯრედები გარეცხეს და შეღებეს ფლუორესცენტურად მონიშნული მეორადი ანტისხეულებით ადამიანის იმუნოგლობულინების წინააღმდეგ. საბოლოოდ, უჯრედების ვიზუალიზაცია მოხდა ფლუორესცენტული მიკროსკოპით. გაითვალისწინეთ, რომ იმუნოთერაპია თავიდან უნდა იქნას აცილებული ერთი პაციენტისთვის. C - მაკონტროლებელის ინჰიბიტორებით მკურნალობის კლინიკური შედეგები კიბოს პაციენტთა ორ კოჰორტაზე. გაითვალისწინეთ, რომ კოჰორტებს შორის ერთადერთი მნიშვნელოვანი განსხვავებაა დნმ-ის აღდგენის უნარის დეფიციტი ან ეფექტურობა.

პასუხების ფურცელში მიუთითეთ დებულება „ჭეშმარიტია“ თუ „მცდარი“:

- A. სურათ 1-ზე დაყრდნობით, მაკონტროლებელის ინჰიბიტორის მთავარი მიზანია სიმსივნური უჯრედების საწინააღმდეგო ანტისხეულების გენერირება.
- B. კიბოს უჯრედების PDL-1-ის საწინააღმდეგო ანტისხეული შეიძლება იყოს წარმატებული სტრატეგია იმუნოთერაპიაში.
- C. ონკოლოგი უფრო მეტად დაუნიშნავს იმუნოთერაპიას Z-პაციენტს, ვიდრე R-პაციენტს.
- D. დიდი ალბათობით, B კოჰორტას აქვს დნმ-ის რეპარაციის უნარის არმქონე სიმსივნეები.