

ბიოლოგიის 30-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისთვის საქართველოს ნაკრები გუნდის წევრების შესარჩევი

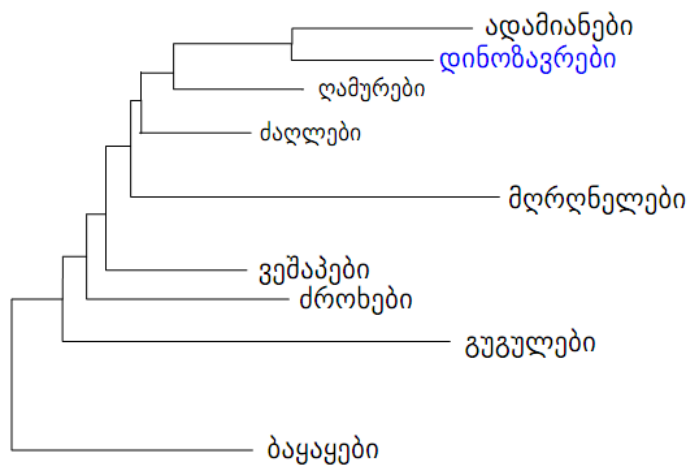
I ტური

ძვირფასო მონაწილეებო

- გაქვთ 2 საათი (120 წუთი) თეორიული ტესტის შესასრულებლად.
- პასუხები ჩაწერეთ პასუხების ფურცელში.
- პასუხი, რომელიც კითხვების ფურცელში იქნება შეტანილი, არ შეფასდება.
- პასუხები აღნიშნეთ X-ით და გარკვევით.
- მაქსიმალური ქულა არის 30.
- შეწყვიტეთ პასუხების გაცემა და დადეთ თქვენი კალამი დროის ამოწურვისთანავე.
- პასუხების ფიურცელი და თეორიული ტესტების ფურცელი შეგროვდება წერის დასრულებისას.

გისურვებთ წარმატებებს 😊

1. მეცნიერებმა პირველად მოახდინეს მამონტების დნმ-ს სეკვენირება. უძველესი დნმ-ს ანალიზი რთულია, რადგან დაბინძურებული და დეგრადირებულია და ასევე შეიცავს პოლიმერაზას ინჰიბიტორს. მეცნიერებმა სცადეს გაქვავებული დინოზავრიდან დნმ-ს გამოყოფა და მოახდინეს ერთი გენის სეკვენირება. შემდეგი ფილოგენია იქნა მოწოდებული სეკვენირებული დნმ-ს და სხვა სახეობების შედარების შემდეგ:



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი.

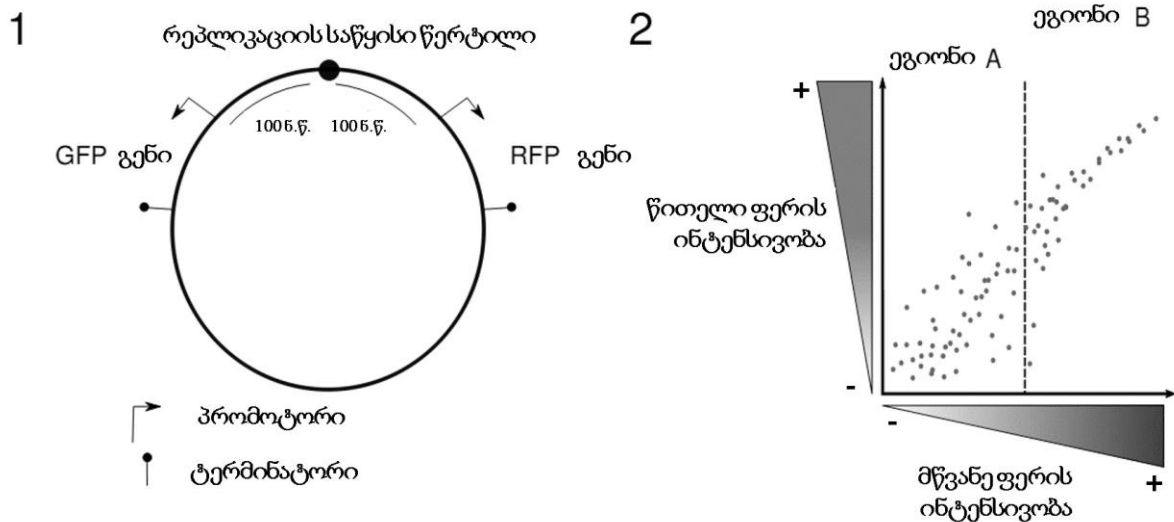
A. უძველეს ნიმუშებთან მუშაობის დორს მიტოქონდრიული გენიდან დნმ-ს თანამიმდევრობის აღდგენა უფრო ადვილია ვიდრე იგივე სიგრძის ბირთვული დნმ-ს.

B. უძველესი დნმ-დან უმჯობესია ძალიან გრძელი დნმ-ს მონაკვეთის სეკვენირება, ვიდრე ძალიან მცირე მონაკვეთის.

C. ცნობილი დნმ-ს ფრაგმენტების დამატებამ შესაძლოა გვიჩვენოს შეიცავს თუ არა ნიმუში პოლიმერაზას ინჰიბიტორს.

D. ნამარხი დინოზავრიდან მოპოვებული დნმ შესაძლოა დაბინძურებულია სხვა დნმ-ით.

2. მოცემულ ექსპერიმენტში მეცნიერებმა ბაქტერიაში შეიტანეს პლაზმიდა (1). ამ პლაზმიდას გენებიდან ექსპრესირდება წითელი ფლორესცენტული ცილა (RFP) ან მწვანე ფლორესცენტული ცილა (GFP), როცა ტრანსკრიპციის ფაქტორები უკავშირდება გენის პრომოტორებს. მწვანე და წითელი გენის პრომოტორის თანამიმდევრობები იდენტურია. პლაზმიდური დნმ-ს რეპლიკაცია იწყება საწყისი წერტილიდან, და რეპლიკაციული ჩანგლები მოძრაობს ორივე მიმართულებით ერთი დაიგივე სიჩქარით. რეპლიკაცია იწყება მაშინ, როცა რეპლიკაციის ფაქტორები უკავშირდება რეპლიკაციის საწყის წერტილს. ექსპერიმენტში წითელი და მწვანე ფლორესცენციის ინტენსივობა გაზომეს ცალკეულ ბაქტერიაში (2).

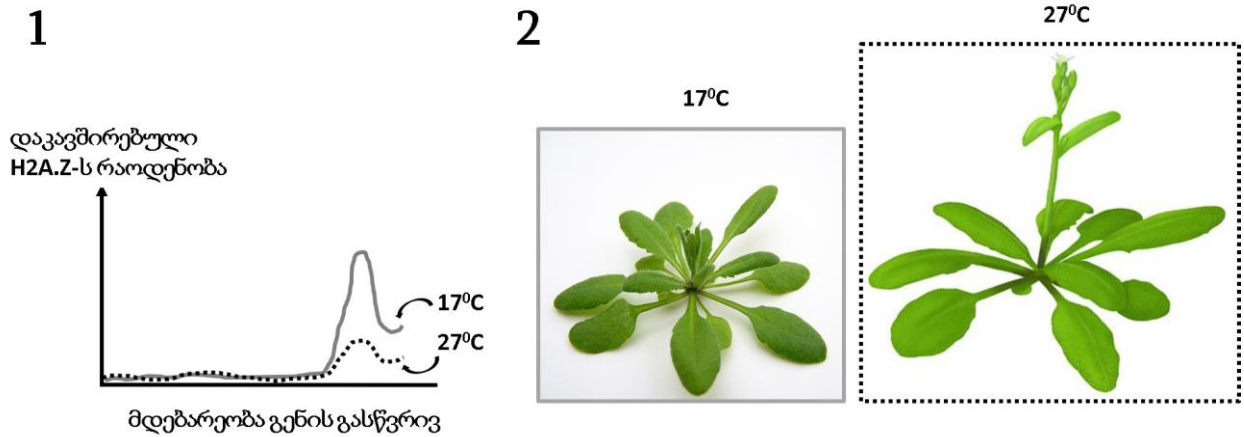


მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. რეპლიცირებად პლაზმიდებს აქვთ წითელი და მწვანე ფლორესცენტული ცილის მავოდირებელი გენების არათანაბარი რაოდენობა.
- B. საშუალოდ უჯრედები A უბანში უფრო მეტ რეპლიკაციის ფაქტორს შეიცავს, ვიდრე B უბანში.
- C. საშუალოდ უჯრედები A უბანში უფრო მეტ ტრანსკრიპციის ფაქტორს შეიცავს, ვიდრე B უბანში.
- D. ტრანსკრიპციული ფაქტორების აქტივობის მატება ზრდის იმ უჯრედების რიცხვს, რომელთაც თანაბარი რაოდენობით აქვთ წითელი და მწვანე ფლორესცენტული ცილები.

3. ცნობილია, რომ ეუკარიოტული დნმ მჭიდროდაა ჩახვეული ჰისტონურ ცილებთან. დნმ-ს ეპიგენეტიკური ნიშნების შესწავლამ აჩვენა, რომ ჰისტონი H2A შეძლება ჩანაცვლდეს H2A.Z-ვარიანტით.

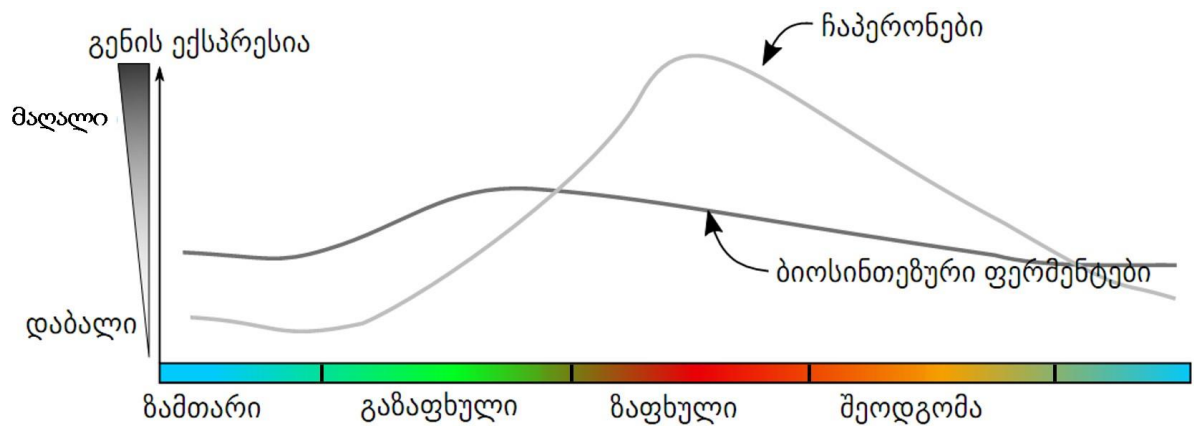
მცენარე Arabidopsis-ზე ჩატარებულ ექსპერიმენტში გაზომილი იყო ყვავილობის გამომწვევ გენთან დაკავშირებული H2A.Z-ს რაოდენობა (სურათი 1) ერთი და იგივე ასაკის მცენარე Arabidopsis-ში (სურათი 2), ტემპერატურის განსხვავებული პირობების დროს.



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ტემპერატურის გაზრდა იწვევს ყვავილობის გამომწვევი გენის ექსპრესიის ინტენსივობის ზრდას.
- B. H2A.Z აძლიერებს გენის ექსპრესიას.
- C. ტემპერატურა ცვლის H2A.Z-ს გენომთან დაკავშირების საიტს.
- D. მცენარეებში, რომელიც ადრეულად ყვავის, შესაძლოა მოცემულ გენთან H2A.Z-ის დიდი რაოდენობა დაკავშირებული ყვავილობამდე.

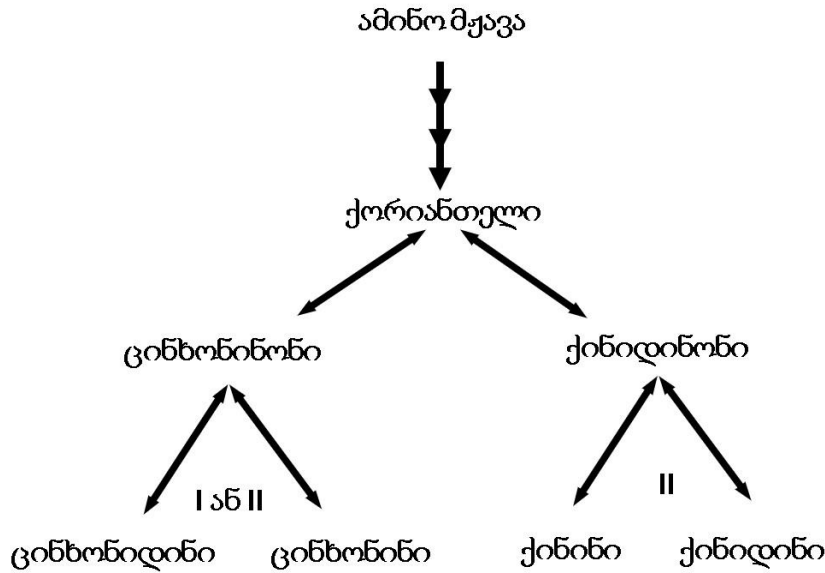
4. მუხა (*Quercus suber*) წარმოქმნის სუბერინს - ცხიმოვანი მჟავებისაგან შემდგარი ძლიერ მდგრადი მასალა. ამ მცენარეში ეს ნივთიერება გამოიყენება უჯრედის კედლის გასამგრებლად. ექსპერიმენტის დროს მუხის ქსოვილის სპეციფიკური გენების ექსპრესია შეაფასეს ერთი წლის განმავლობაში, და გენები დააჯგუფეს ბიოსინთეზურ ფერმენტების მაკოდირებელ და ჩაპრონების მაკოდირებელ გენებად. ჩაპრონები არის ცილები რომლებიც ეხმარება სხვა ცილებს სწორ ჩახვევაში.



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. კორპის მუხის ქსოვილი უფრო სწრაფად იზრდება გვიან გაზაფხულზე.
- B. ფერმენტები ასინთეზირებენ ჰიდროფილურ მოლეკულებს.
- C. ჩაპრონების გაზრდილი ექსპრესიის დონე შესაძლოა ხელს უწყობს კორპის მუხის შემდგომ ზდას, მიუხედავად მაღალი ტემპერატურისა.
- D. ზამთარში ბიოსინთეზური ფერმენტების სინთეზი ნულს უტოლდება.

5. ქინინის მსგავსი წამლები კარგია ზოგიერთი ტროპიკული დაავადების სამკურნალოდ. მათი სინთეზი Cinchona-ს ხეებში მოიცავს რამდენიმე ეტაპს. ნანახია, რომ ფერმენტები I და II შექცევადად აკატალიზებს სუბსტრატის მთელ რიგ რაოდენობას მთელ რიგ სტერეოიზომერებში.



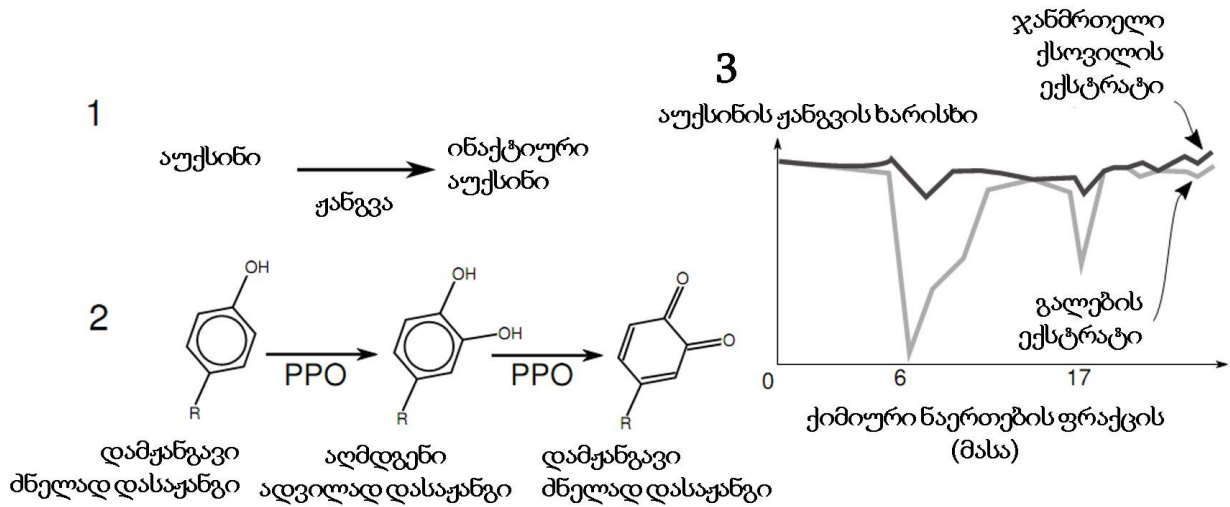
მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ფერმენტ I-ის ჭარბი ექსპრესია შესაძლოა ზრდის ქინინის ექსპრესიას.
- B. მოდიფიცირებულმა ფერმენტ II-მა შესაძლოა შეცვალოს ქინინ:ქინილინის თანაფარდობა მცენარეებში.
- C. ფესვიდან აზოტის შეთვისება შეიძლება გაზარდოს თუ ფერმენტი II ჭარბად ექსპრესირდება.
- D. ხეები ქინინის ყველაზე მაღალი შემცველობით, ასევე შეიცავს ქინილინონის ყველაზე მაღალ რაოდენობას.

6. აუქსინი არის მცენარეული ჰორმონი, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მცენარის ურთიერთობაში გარემოსთან. მცენარე მუხა (*Quercus robur*) დაავადებული იყო გალების წარმომქმნელი მწერის (*Cynipidae*) ლარვებით, რომელიც იწვევს გალების ზრდას.

აუქსინს შეუძლია გაზარდოს გალები, მაგრამ აუქსინის დაშლა ხდება ოქსიდაციით (1). მცენარეები იყენებენ ფერმენტ PPO-ს ფენოლური ნაერთების ოქსიდაციის კონტროლისათვის (2), მაგრამ აუქსინი არ არის ფენოლური ნაერთი.

ექსპერიმენტში გალებიდან აღებული განსხვავებული ნაერთების ფრაქცია (მასის მიხედვით) შეურიეს აუქსინს და ოქსიდაციურ აგენტებს. შემდეგ გაზომეს აუქსინის ოქსიდაციური სიჩქარე. მხოლოდ 6 და 17 ფრაქცია შეიცავდა ფენოლურ ნაერთებს ძირითადად (3).



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

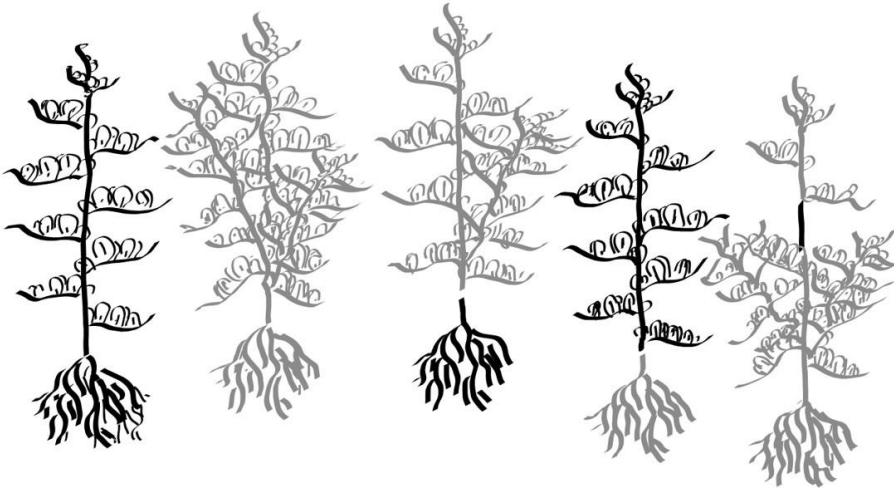
- A. გალებში აუქსინის აქტიურობა მაღალია.
- B. 6 და 17 ფრაქციაში ნაერთები უფრო ადვილად იჟანგება ვიდრე აუქსინი.
- C. ფენოლური ნაერთები პასუხისმგებელია აუქსინის დაჟანგვაზე გალებში.
- D. აუქსინის მსგავსი ნაერთების სეკრეცია გალების წარმომქმნელი მწერის ლარვებიდან აუცილებელია გალების ფორმირებისთვის.

7. გენი *RMS1* აკოდირებს სასიგნალო ცილას, რომელიც დღევანდელ სამეურნეო მცენარეებში არის შეცვლილი. მისი აქტივობა შეიძლება შევისწავლოთ სხვადასხვა მცენარის აღმონაცენების ერთმანეთზე გადანერგვით და მათი მონიტორინგით.

გენოტიპი

■ WT

■ *RMS1* ნოკაუტირებული

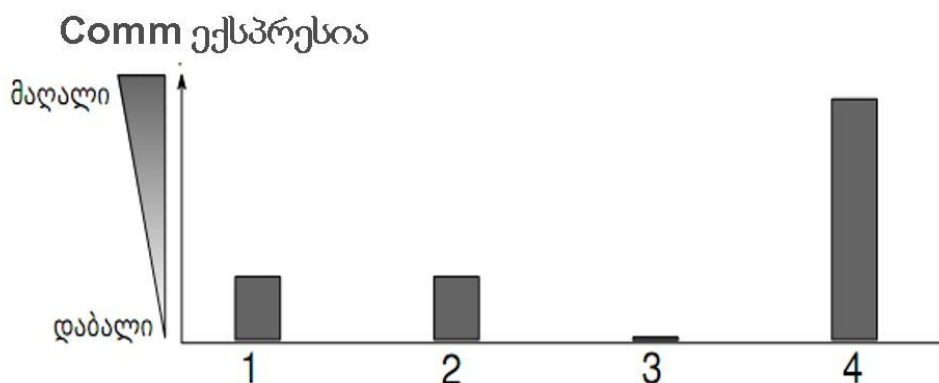
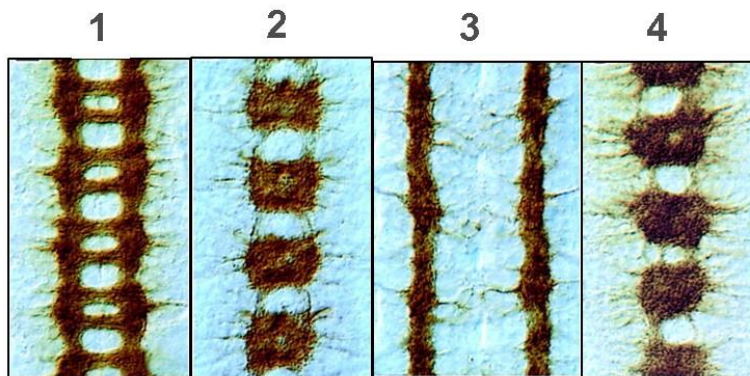


მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. *RMS1* აქტიურობა ზრდის ყლორტის დატოტიანებას.
- B. *RMS1*-ს მიერ წარმოქმნილი სიგნალი ვრცელდება ღეროს კენწეროს მიმართულებით, ვიდრე ფესვის მიმართულებით.
- C. *RMS1* აქტიურობა ფესვში საკმარისია WT-ის არქიტექტურის მისაღებად.
- D. *RMS1* აქტიურობა ფესვში აუცილებელია WT-ის არქიტექტურის მისაღებად.

8. დროზოფილას ემბრიონებში განვითარებადი ნეირონები იზრდება შუახაზის პარალელურად ორი სვეტად. ზოგიერთი კვეთს შუახაზს, ზოგიერთი არა, რაც წარმოქმნის კიბეს. შუახაზის უჯრდები სეკრეტირებენ ცილას სახელწოდებით Slit, რომელიც ამოიცნობა რეცეპტორით Robo. Comm არის ტრანსკრიპციის ფაქტორი, რომელიც აკონტროლებს Robo-ს ექსპრესიას.

რომ გაერკვითა თუ როგორ ხდება ნეირონების მოძრაობის მართვა, ველური ტიპი - WT (1), Robo ნოკაუტიანი (2), Comm ნოკაუტიანი (3), და Comm ჭარბადექსპრესირებადი (4) ბუზების განვითარებადი ნეირონები და მთვან წარმოქმნილი სტრუქტურები შეადარეს ერთმანეთს.



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

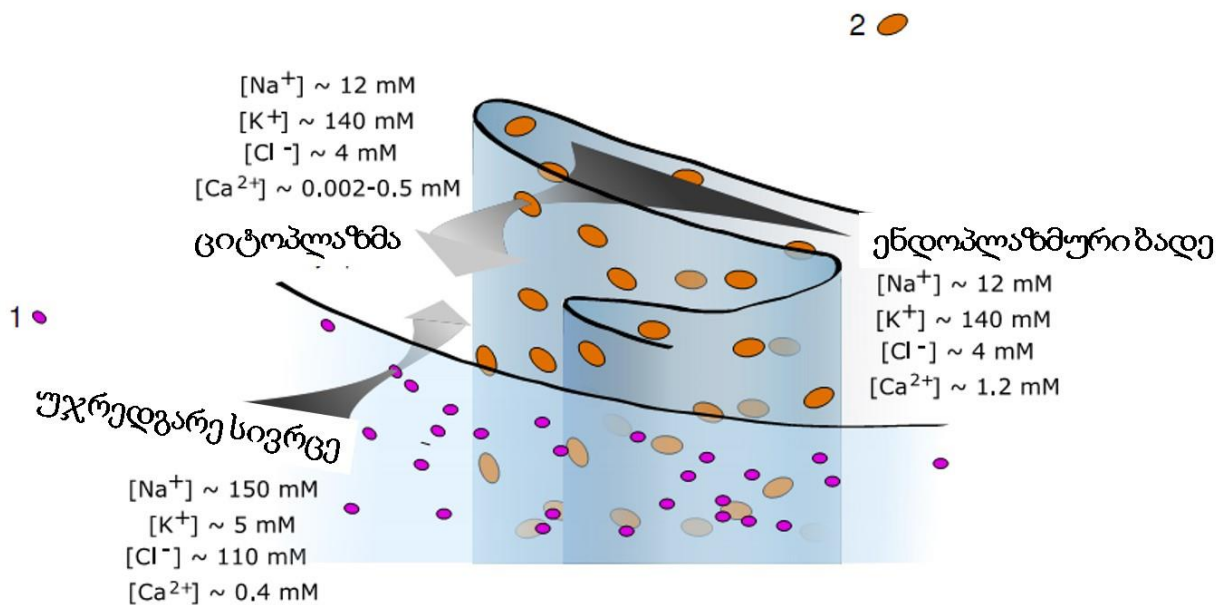
- A. Comm ნოკაუტიან ბუზებში ნეირონები უფროი ხშირად კვეთენ შუახაზს ვიდრე ველური ტიპის (WT) ბუზებში.
- B. ნეირონები იცვლის ზრდის მიმართულებას როცა შეიცნობენ ცილა Slit-ს.
- C. Comm მოქმედებს და ზრდის Robo-ს ექსპრესიას.
- D. ნეირონები ზრდიან Comm ექსპრესიას, როგორც კი გადაკვეთენ შუახაზს.

9. კუნთის შეკუმშვის დროს კალციუმის იონები გროვდება ციტოპლაზმაში, ხოლო მოდუნებისას მათი რაოდენობა აქტიურად მცირდება. კალციუმი დიფუნდირებს პლაზმური მემბრანის არხებში (1) ან ენდოპლაზმური ბადის არხებში (2).

(1 - მცირე ზომის ოვალი) დეპოლარიზაციის შედეგად გახსნილი პლაზმური მემბრანის არხები, ფორის დიამეტრი = 1 ატომი

(2 - დიდი ზომის ოვალი) ციტოპლაზმის მხრიდან კალციუმის დაკავშრების შედეგად გახსნილი ენდოპლაზმური ბადის მემბრანის არხები, ფორის დიამეტრი = 100 ატომი.

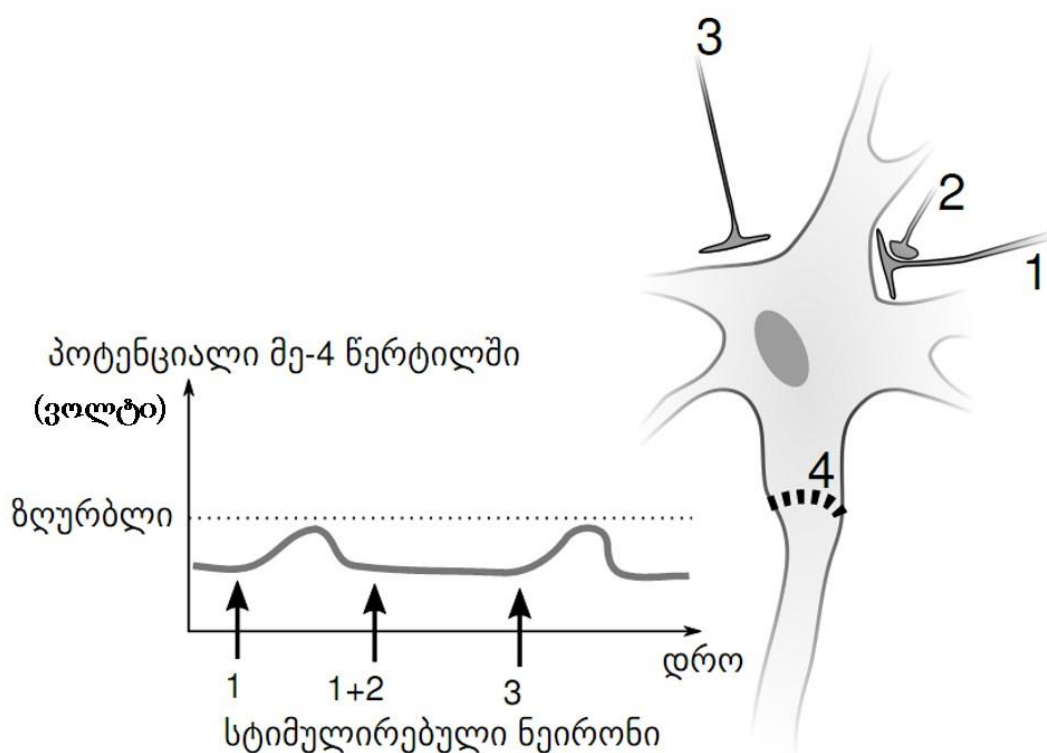
სურათზე მოცემულია უმთავრესი ბიოლოგიური იონების კონცენტრაცია სხვადასხვა კომპარტმენტში.



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ციტოპლაზმაში კალციუმის დინების მაქსიმუმი უფრო დიდია შიდაუჯრედული დეპოდან ვიდრე უჯრედგარე სივრციდან.
- B. ციტოზოლურმა კალციუმმა ენდოპლაზმურ ბადეში უკან დასაბრუნებლად უნდა იმოძრაოს ელექტრული და ქიმიური გრადიენტის საწინააღმდეგოდ.
- C. კუნთის ეფექტურობა იზრდება პლაზმურ მემბრანაზე ხელოვნურად ექსპრესირებული არხებით, რომელიც იდენტურია მე-2 არხისა.
- D. კალციუმის დინების პიკი უფრო დიდია სწრაფად შეკუმშვად კუნთებში ვიდრე ნელა შეკუმშვად კუნთებში.

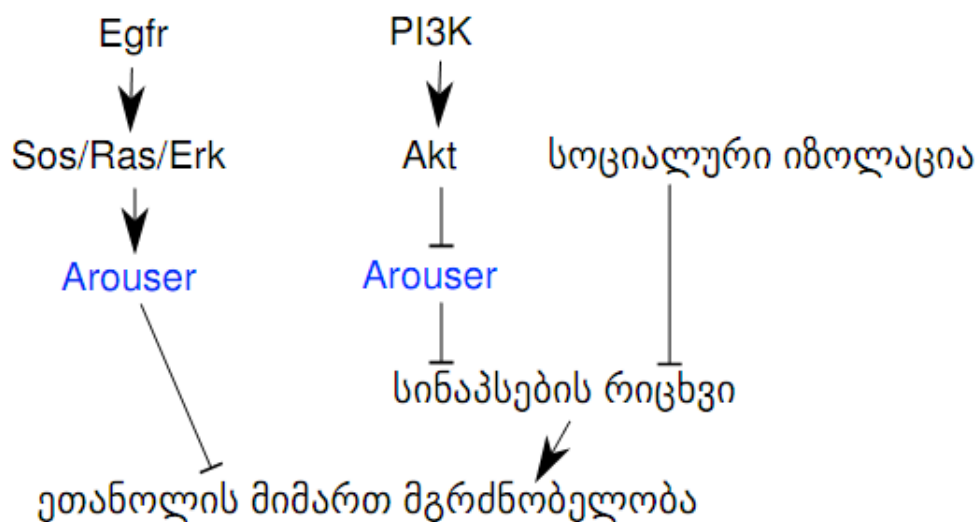
10. სურათზე მოცემულია ოთხი ნეირონის ნაწილები. ექსპერიმენტის დროს ნეირონები 1,2 და 3 ხელოვნურად აღაგზნეს და მათი მოქმედების პოტენციალის ინიცირების უნარი შეაფასეს წერტილ 4-ში.



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ნეირონში 1 და 3 უბნების ერთდროული სტიმულაცია აღაგზნებს (მოქმედების პოტენციალში მოყავს) მე-4 უბანს.
- B. ნეირონი 2 ასტიმულირებს ნეირონ 1-ს.
- C. პოტენციალი მე-4 უბანში გარდაიქმნება უფრო ნეგატიურად როცა აღიგზნება მხოლოდ ნეირონი 2.
- D. თუ ნეირონი 3 აღიგზნება ორჯერ მოკლე ინტერვალებით, მე-4 უბანიც აღიგზნება (მოხდება პოტენციალის გენერაცია ამ უბანში).

11. ორგანიზმის განვითარების და სიმსივნის ყველაზე მნიშვნელოვანი სასიგნალო გზა აღმოჩენილი იქნა ეპისტაზის ანალიზის მეშვეობით ხილის ბუზში (*Drosophila melanogaster*). ასეთმა სკრინინგმა ასევე აჩვენა, რომ ნეირონში Arouser გენით კოდირებული ცილა მონაწილეობს სიგნალის გადაცემაში ეპიდერმული ზრდის ფაქტორის რეცეპტორის (Egfr) სასიგნალო გზის გასწვრივ. Arouser ნოკაუტირებული ბუზები ჩვეულებრივ მგრძნობიარენი არიან ეთანოლის მიმართ (ადვილად თვრებიან).



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. Arouser-ს მიხედვით ველურ ტიპს აქვს ალკოჰოლის მიმართ მომატებული ტოლერანტობა.
- B. Egfr -ს აქტიურობის ბლოკირება ზრდის ალკოჰოლის მიმართ მგრძნობელობას.
- C. Akt -ს ჭარბი ექსპრესია Arouser -ის მიმართ ნოკაუტირებულ ბუზებში ზრდის ალკოჰოლის მიმართ მგრძნობელობას.
- D. Arouser -ის მიმართ ნოკაუტირებულ ბუზებში სოციალური იზოლაცია ხდის მათ უფრო მეტად მიმსგავსებულს ველურ ტიპთან (WT).

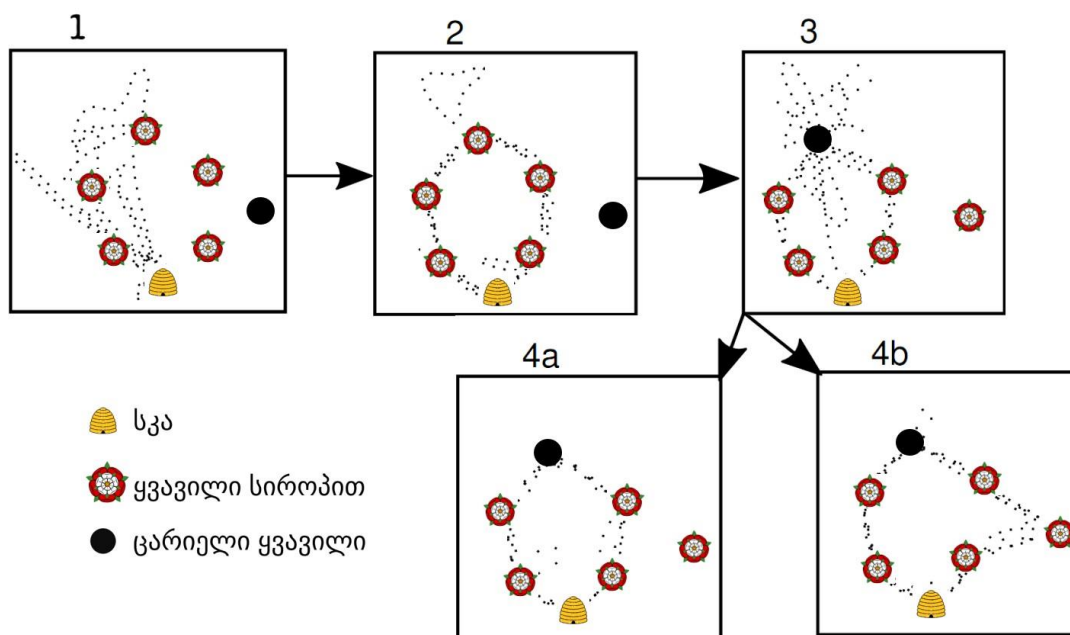
12. ფუტკრის ფრენაზე დასაკვირვებლად გამოიგონეს რადარი. იმის გასარკვევად თუ როგორ იკვებდებოდა ფუტკარი ჩაატარეს შემდეგი ექსპერიმენტი:

(1) ყალბი ყვავილები გაავსეს სიროპით და ფუტკრები გამოუშვეს გვერდით მდებარე სკიდან.

(2) ფუტკარს მისცეს დრო გამოცდილების შესაძენად.

(3) სიროპი ამოიღეს ერთი ყვავილიდან დატოვეს რა ის ცარიელი და გადაასხეს მეორე ყვავილში.

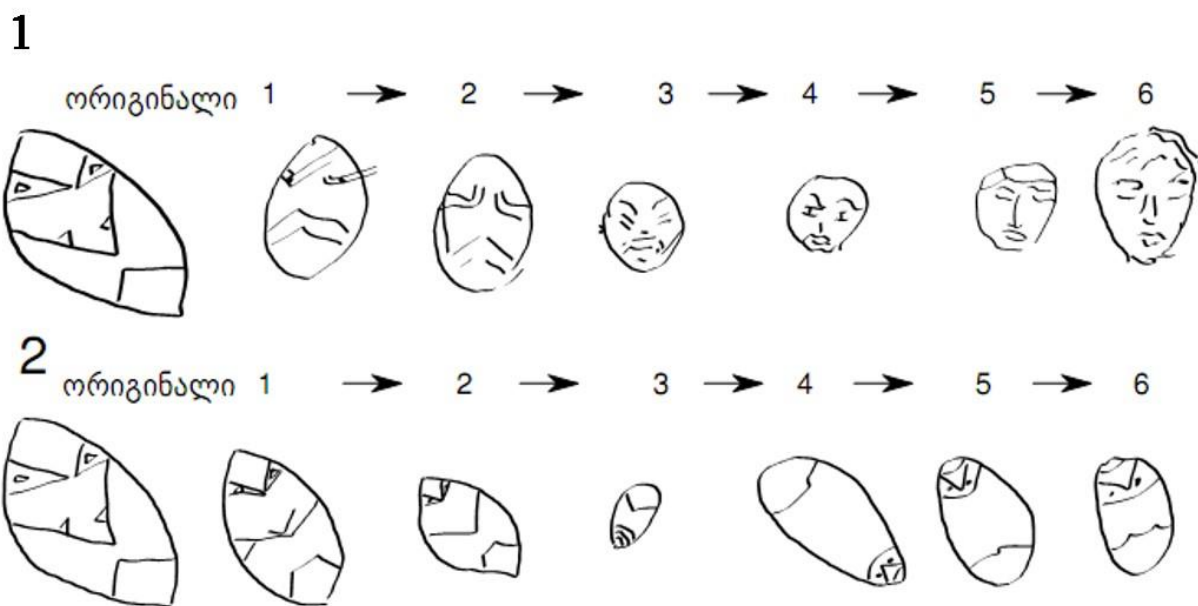
(4) ფუტკარს მისცეს დრო ახალი გარემოში გამოცდილების შესაძენად. ტიპური ფრენის მარშრუტები მოცემულია სურათზე (a და b).



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ფუტკრები მუდმივად ცდილობენ ყვავილებიდან სიროპის შეგროვების უმოკლესი მარშრუტის ოპტიმიზაციას.
- B. გამოცდილი ფუტკრები არ ეძებენ სხვა ყვავილებს სანამ გარემო არ შეიცვლება.
- C. ფუტკრები ავლენენ დაბნეულობის ნიშნებს თუ თავიანთ გზაზე მოულოდნელ თავისებურებას აწყდებიან.
- D. ფუტკრები ეწვევიან ყველა მკვებავ ყვავილს მათი ბუდის საზღვრებში.

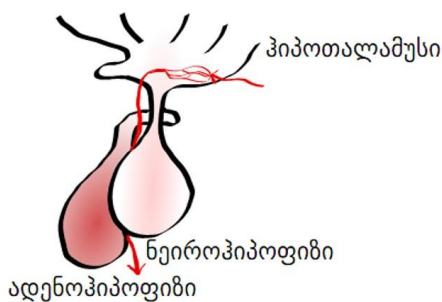
13. ერთ-ერთმა მეცნიერმა ჩამოაყალიბა მსგავსების (მემის) იდეა, ხოლო მეორე მეცნიერმა აჩვენა, რომ ადრინდელი ცოდნა ცვლის ახალი სტიმულის პროცესინგს. ამ მეორე მეცნიერმა ექსპერიმენტში მონაწილე ხალხს სთხოვა მეხსიერებიდან აღედგინათ ამერიკელი აბორიგენების ნიღბების სურათი. ეს ინფორმაცია გადასცეს სხვა პიროვნას რათა დაემახსოვრებინა და აღედგინა გონებაში. აღდგენა მეორედბოდა რამდენჯერმე ზედიზედ (1). ეს ცდა გაიმეორეს დაახლოებით 50 წლის შემდეგ (2). რეპროდუქციები მოცემულია სურათზე.



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. მეხსიერებას აქვს ტენდენცია გაამარტივოს საგანი - ჭეშმარიტია პირველი ექსპერიმენტისათვის.
- B. საგანი დამახსოვრებული იქნება თუ უფრო ჰგავს ნაცნობ საგანს, ვიდრე სინამდვილეშია - ჭეშმარიტია პირველი ექსპერიმენტისათვის.
- C. გამოკვლევის მონაწილეებს მისცეს ინსტრუქცია, რომ დანახული ზუსტად მოეყოლათ - ჭეშმარიტია მეორე ექსპერიმენტისათვის.
- D. მეხსიერებაში საგანს ჰქონდა ისეთი მახასიათებლები, რომელიც სინამდვილეში არ არსებობს - ჭეშმარიტია მეორე ექსპერიმენტისათვის.

14. ჰიპოთალამუსი არის ჰომეოსტაზის ცენტრალური რეგულატორი, მაშინ როცა ჰიპოფიზის უკანა (ნეირო) და წინა წილიდან (ადენო) სხვადასხვა ჰორმონი უმრავლეს ფიზიოლოგიურ ფუნქციებს აკონტროლებს. რომ შეესწავლათ ეს სამი სტრუქტურა როგორ კოორდინირებს თავის მოქმედებებს ვირთაგვებში (*Rattus norvegicus*), თითოეული მათგანი იყო ელექტრულად სტიმულირებული, რომლის შემდეგაც აკვირდებოდნენ ჰიპოფიზის ორივე წილიდან ჰორმონების სეკრეციაზე ეფექტს (1). შემდგომ ექსპერიმენტში ვირთაგვას მთლიანი ჰიპოფიზი იქნა გადანერგილი განსხვავებული სისხლმომარაგების მქონე ადგილებში, რათა გამოეკლინათ თუ რატომ საჭიროებს ჰიპოფიზი სისხლს ჰიპოთალამური ვენებიდან (2).



		გმოყოფს ჰორმონს?	
		უკანა	წინა
1	ჰიპოთალამუსი	+	+
	ელექტრული სტიმულაცია უკანა ჰიპოფიზი	+	-
	წინა ჰიპოფიზი	-	-
		გმოყოფს ჰორმონს?	
		უკანა	წინა
2	ჰიპოთალამუსის სისხლმომარაგება არა-ჰიპოთალამუსის დროებით არა-ჰიპოთალამუსის, ჰიპოთალამუსის მომარაგება აღდგა	-	+
		-	-
		-	+

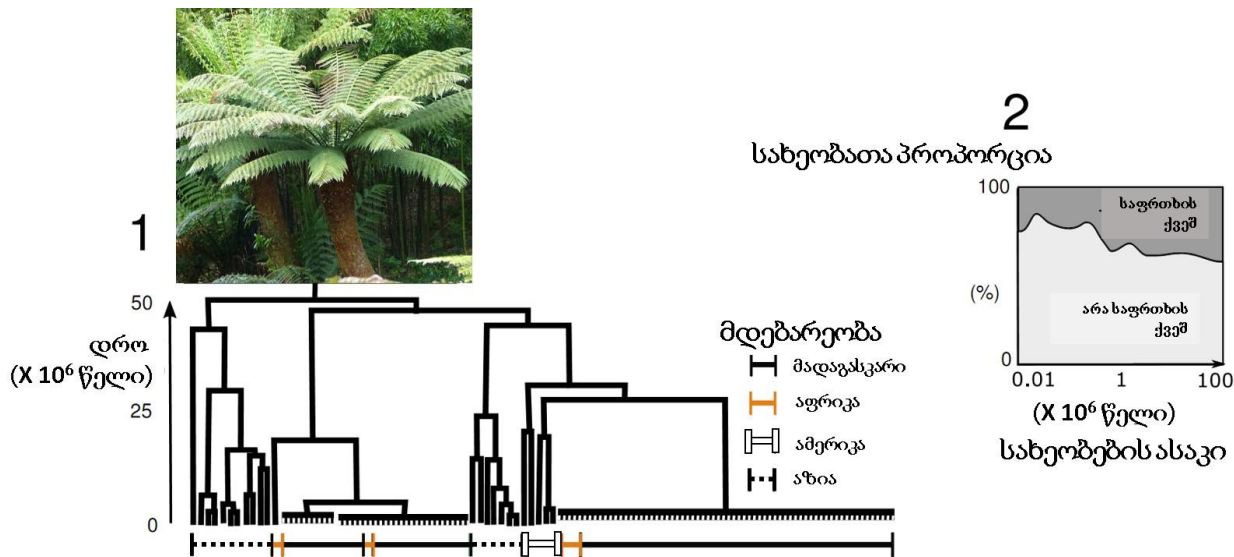
მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ჰიპოთალამუსი აკონტროლებს ჰორმონების გამოყოფას ჰიპოფიზის ორივე წილიდან.
- B. ჰიპოთალამუსის სისხლი სპეციფიკურად შეიცავს ფაქტორებს, რომელიც აუცილებელია ადენოჰიპოფიზის გადასარჩენად.
- C. ჰიპოთალამუსის ნეირონები აინერვირებენ ნეიროჰიპოფიზს.
- D. ჰიპოთალამუსის ჰორმონები იწვევენ ნეიროჰიპოფიზის ჰორმონების სეკრეციას.

15. ბოტანიკური ბაღი პასუხსმგებელია ათასწლეულის თესლის ბანკზე. ეს ბანკის პროგრამა მოიცავს გადაშენების პირას მყოფი მადაგასკარის მცენარეთა 70%-ის დაარქივებას. მცენარეთა ფილოგენიის ფორმა შესაძლოა გამოყენებული იქნას უპირატესობის მინიჭებაში, თუ რომელი სახეობის შენახვა უნდა მოხდეს.

მცენარეებისათვის დამახასიათებელია გვიმრის ხის ფილოგენია (1).

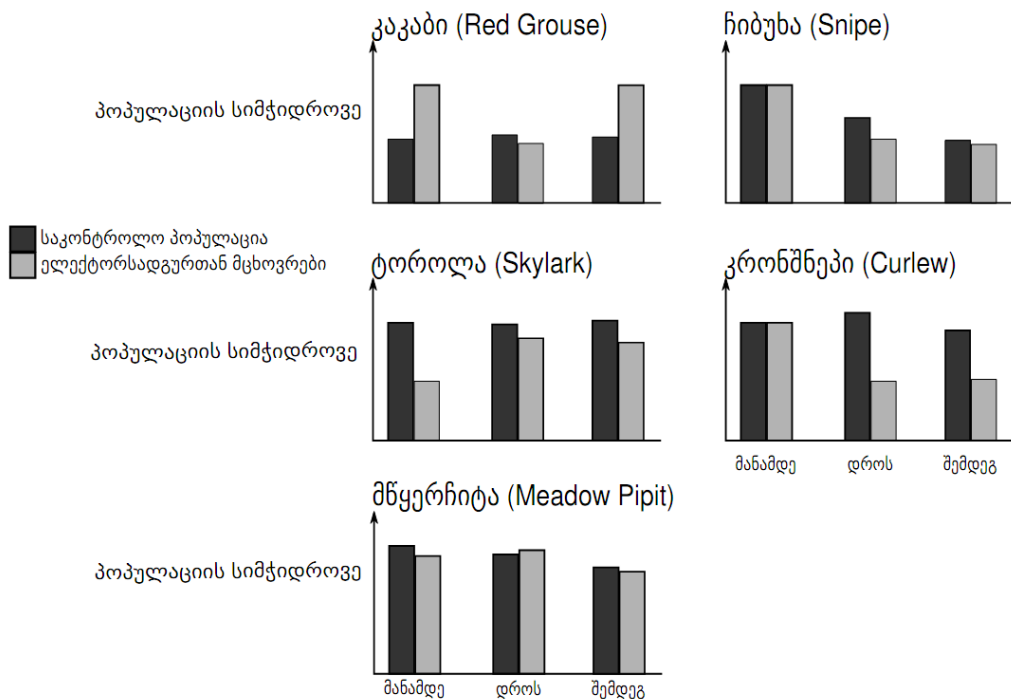
მცენარის გადაშენების ალბათობა დამოკიდებულია სახეობის ასაკზე (ფილოგენიაში მისი ტოტის სიგრძე) (2).



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. მადაგასკარის სახეობების დიდი უმრავლესობა მოსალოდნელია რომ სხვაგან არ არის გავრცელებული.
- B. მადაგასკარის სახეობების ასაკით აიხსნება მათი უჩვეულოდ მაღალი რისკი გადაშენებისადმი.
- C. გლობალურად, ბოტანიკური ბაღი უნდა დაფოკუსირდეს ძველი სახეობებიდან თესლის შეგროვებაზე.
- D. მადაგასკარის სახეობების შენახვის შესაძლებლობის არ ქონა გამოიწვევს ევოლუციური ისტორიის და გენეტიკის მრავალფეროვნების დიდ დანაკარგებს, ვიდრე აფრიკული სახეობების შენახვის შესაძლებლობის არ ქონა.

16. ზოგიერთი ქვეყანა აფართოებს ქარის ელექტროსადგურების ქსელს. თუმცა, ქარის ქროლვის მიმართულების რღვევა და სხვა ეფექტები ფრინველებში გართულებებს იწვევს. რამდენიმე ქარის წისქვილი ადრე იქნა აშენებული წითელი როჭოს (Red Grouse), ჩიბუხას (Spine), ტოროლას (Skylark), კრონშნეპის (Corlew) და მწყერჩიტას (Meadow Pipit) ჰაბიტატში. ამ სახეობების პოპულაციის სიმჭიდროვე შედარებული იქნა დაუზიანებელ ჰაბიტატში, ქარის წისქვილის მშენებლობამდე (მანამდე), მშენებლობისას (დროს) და მშენებლობის შემდეგ (შემდეგ).



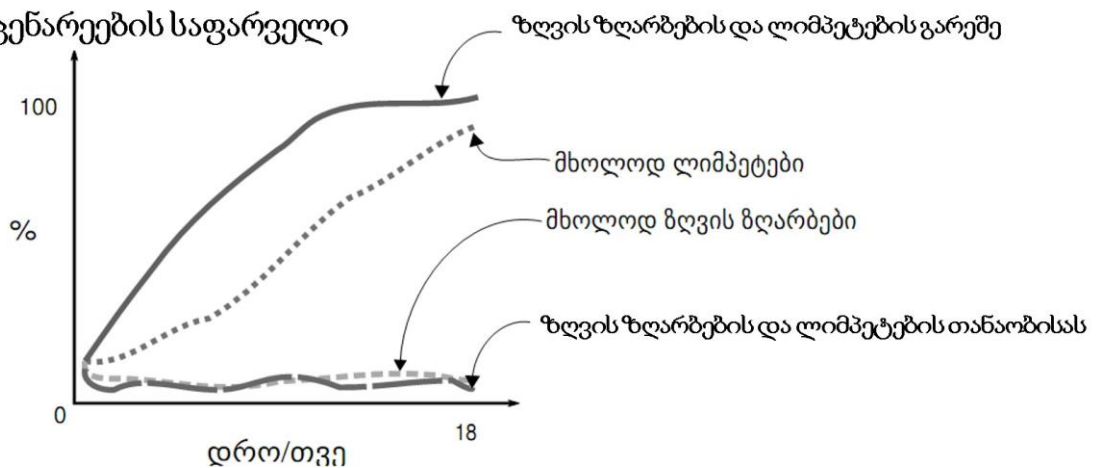
მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ქარის ელექტროსადგურების კონსტრუქციების მშენებლობა ამცირებს კაკბის (Red Grouse) პოპულაციას.
- B. გამოკვლეული ფრინველთა სახეობებიდან, დასრულებული ქარის წისქვილები საშიშია მხოლოდ კრონშნეპისათვის (Curlew).
- C. საკვლევი ქარის ელექტროსადგური მდებარეობს კაკბის (Red Grouse) უკეთეს საცხოვრებელ გარემოში, ვიდრე საკონტროლო ნაკვეთზე.
- D. გარემოს ცვლილება, ქარის ელექტროსადგურის გარდა, ავნებს ჩიბუხას (Snipe) პოპულაციას.

17. ზღვის ზღარბი კარგი საკვებია კვერნისთვის. ზღვის ზღარბების პოპულაციას აქვს ტენდენცია ძლიერ გაიზარდოს რიცხოვნობა, სადაც ზღვის ფსკერი დაზიანებულია ადამიანის საქმიანობის გამო.

ზღვის მოცემულ უბანში ზღვის ზღარბებს, ლიმპეტებს (მოლუსკი) და ზღვის წყალმცენარეებს შეუძლიათ ერთად თანაცხოვრება. ექსპერიმენტის დროს წყალმცენარეების საფარი გაზომილი იქნა სხვადასხვა არეზე, სადაც ზღვის ზღარბების და ლიმპეტების პოპულაცია ხელოვნურად კონტროლირდებოდა.

წყალმცენარეების საფარველი



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

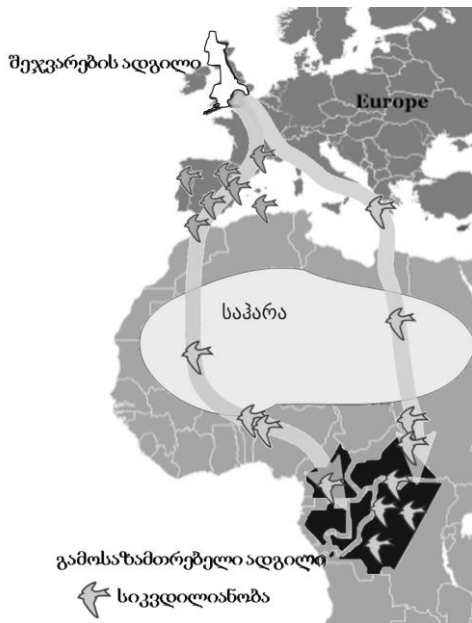
- A. ლიმპეტები მოქემედებენ წყალმცენარის ზრდაზე ზღვის ზღარბების თანაობისას.
- B. ზღვის ზღარბებს დიდი გავლენა აქვთ წყალმცენარეებზე ვიდრე ლიმპეტებს.
- C. ზღვის ზღარბები ხელს უწყობენ დაზიანებული ფსკერის აღდგენას.
- D. კვერნების რაოდენობის ზრდა ზრდის ოკეანის პირველად პროდუქციას.

18. დიდი ბრიტანეთის კუნძულები კრიტიკული ცენტრია გადამფრენი ფრინველებისთვის ისეთი სიშორიდან როგორცაა კანადა და სამხრეთ აფრიკა, რბილი კლიმატის და კარგად შენახული საცხოვრებელი გარემოს გამო.

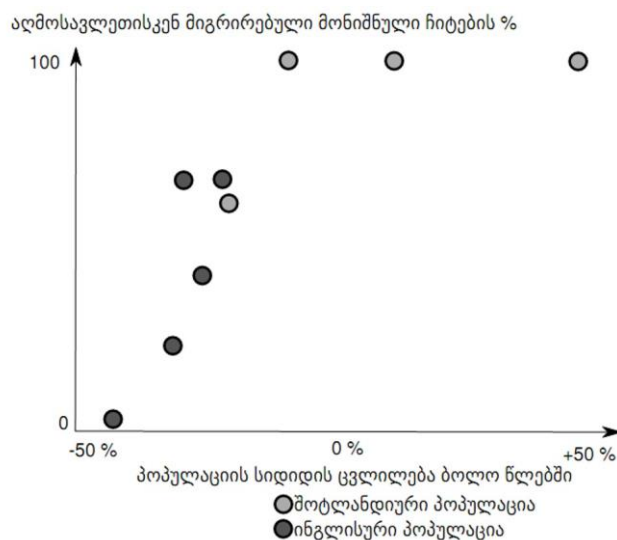
გუგული გადამფრენი ფრინველების ერთ-ერთი სახეობაა, რომლის პოპულაცია შემცირდა ამ ბოლო წლებში. ამიტომ მკვლევარები რამდენიმე წლის განმავლობაში ახორციელებდნენ დაკვირვებას სპეციალური გადამცემის მეშვეობით, რომელიც დამაგრებული იყო ფრინველზე.

1-ლ სურათზე მოცემულია ამ ფრინველების შემოდგომის მიგრაციის მარშრუტები (შეჯვარების ადგილი თეთრ ფერშია, გამოსაზამთრებელი ადგილი კი შავადაა აღნიშნული). დაახლოებით ერთნაირი რაოდენობის ფრინველი გაფრინდა აღმოსავლეთ და დასავლეთ მარშრუტზე აფრიკის გავლით. მოცემულია წერტილები, სადაც გადამცემიანი ფრინველები დაილუპნენ.

მე-2 სურათზე მოცემულია დიდი ბრიტანეთის სხვადასხვა რეგონში გუგულის პოპულაციის ცვლილება და ამ პოპულაციების გადამფრენის მარშრუტები.



სურათი 1.



სურათი 2.

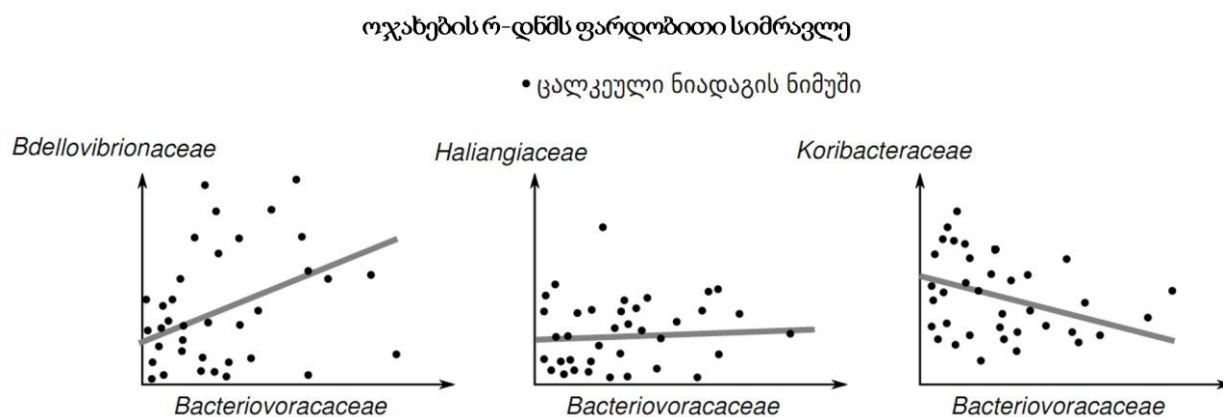
მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ფრინველების მიგრაციის მდგომარეობა დასავლეთის მარშრუტებში ბოლო წლებში შეიცვალა.
- B. საჰარის უდაბნოს გადაკვეთა არის დიდი პრობლემა მიგრირებადი გუგულებისათვის.
- C. მიგრაციის დროს სიკვდილიანობის სიხშირეს მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს გუგულის პოპულაციის ზომაზე ბრიტანეთის სხვადასხვა ნაწილში.
- D. ეს მონაცემები ეთანხმება ზაფხულის მდგომარეობას ბრიტანეთში მიგრაციის დაწყებამდე, განსაზღვრავს რა სიკვდილიანობის დონეს მიგრაციისას.

19. რიბოსომული რნმ-ის (რ-დნმ, რომელიც ოჯახის ფარგლებში მცირედი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა) სექვენირებამ გამოავლინა სხვადასხვა ნიადაგში მცხოვრები ბაქტერიის ოჯახების მსგავსება და ფარდობითი რაოდენობა.

Bacteriovoraceae და Bdellovibrionaceae არიან მტაცებელი ბაქტერიები. ყოველ მათგანს აქვს განსხვავებული ზრდის სიჩქარე (ზრდის მახსიმუმი) ოპტიმალურ პირობებში.

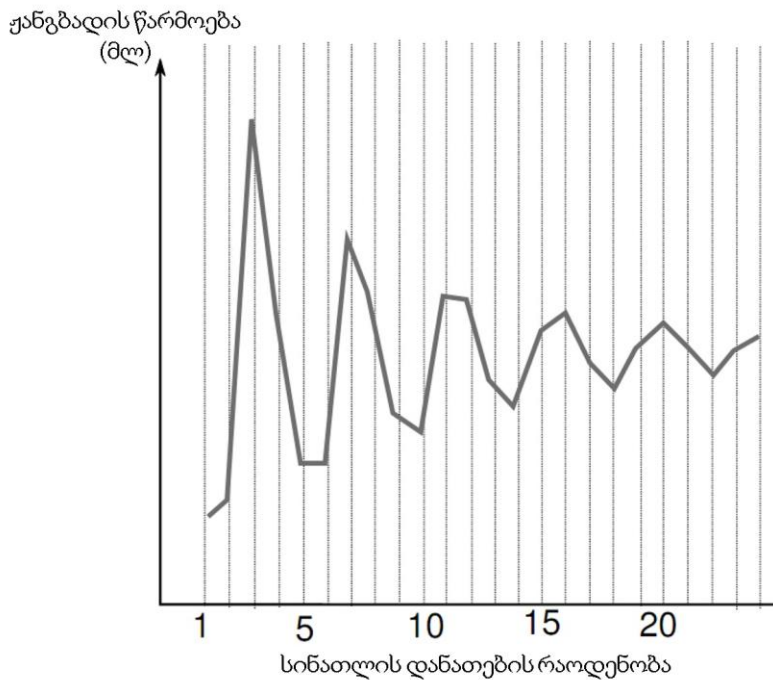
Haliangiaceae და Koribacteraceae არ არის მტაცებელი ბაქტერიები.



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. Bdellovibrionaceae და Bacteriovoraceae იკავებენ განსხვავებულ ნიშებს.
- B. Bacteriovoraceae არის მნიშვნელოვანი მტაცებელი Haliangiaceae-სთვის.
- C. Bacteriovoraceae და Koribacteraceae შეიძლება დაიკავონ განსხვავებული ჰაბიტატები.
- D. რ-დნმ -ს სექვენირება შესაძლოა გამოყენებულ იქნას Bacteriovoraceae ოჯახის ცალკეული სახეობების სიმრავლის შესაფასებლად.

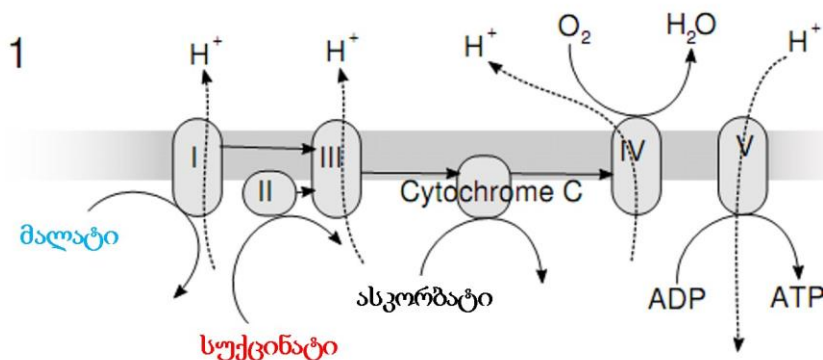
20. მცენარეები მოიხმარენ CO₂-ს და ამ პროცესში ისინი აწარმოებენ ელემენტარულ/მარტივ ჟანგბადს. ქლოროპლასტებში, თავისუფალი ჟანგბადის გამოყოფაზე პასუხისმგებელი კომპლექსი, სინათლის ზემოქმედებით კარგავს ერთ ელექტრონს. განსაზღვრული რაოდენობის ელექტრონების დაკარგვის შემდეგ ეს კომპლექსი წყლის მოლეკულებიდან ახდენს დაკარგული ელექტრონების შევსებას და, შესაბამისად, ამ დროს გამოიყოფა თავისუფალი ჟანგბადი. ეს არის ციკლური პროცესი. ქლოროპლასტების სუსპენზიას პერიოდულად (ინტერვალებით) ანათებდნენ სინათლეს. ამასთანავე საზღვრავდნენ თითოეული დანათების დროს გამოყოფილი ჟანგბადის რაოდენობას.



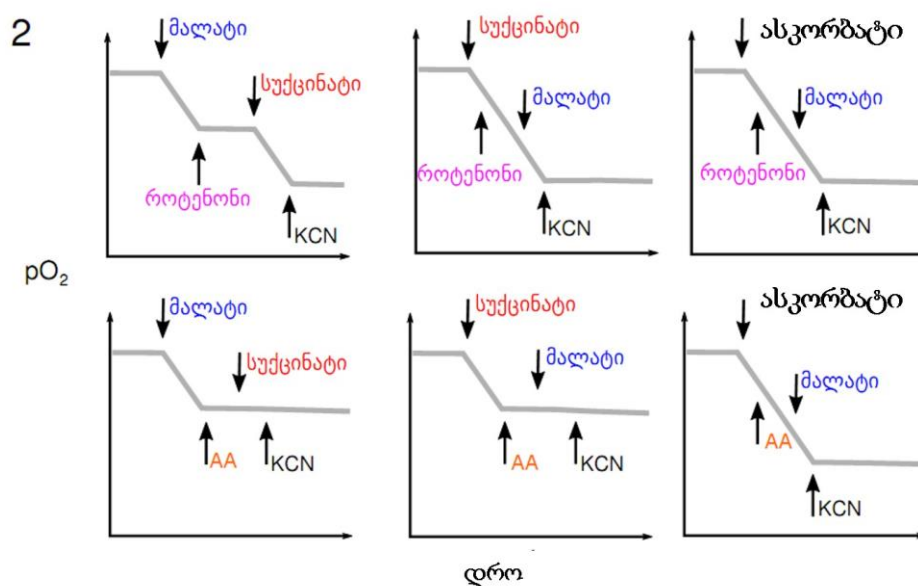
მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. სინათლის 2 დანათება საკმარისია ჟანგბადის წარმომქმნელი მთლიანი ციკლის წარმართვისთვის.
- B. კომპლექსის მაქსიმუმ 4 ელექტრონის გაცემა შეუძლია.
- C. ექსპერიმენტის დასაწყისში ყველა კომპლექსმა უკვე გასცა 1 ელექტრონი.
- D. სინათლის ერთიდაიგივე რაოდენობაზე ექსპერიმენტის ბოლოს (ექსპერიმენტის დასაწყისთან შედარებით) მეტი ჟანგბადი გამოიყოფა.

21. მიტოქონდრიები უჯრედში ახდენენ ატფ-ს სინთეზს. ელექტრონები იკრიბება სუქცინატიდან, მალატიდან, ასკორბატიდან (ვიტამინი C) და გადაიტანება ჟანგბადზე. I-IV კომპლექსი თანმიმდევრულად იყენებს გამოყოფილ ენერგიას მიტოქონდრიის შიდა მემბრანის გასწავრივ პროტონების გადასატუმზად (1).



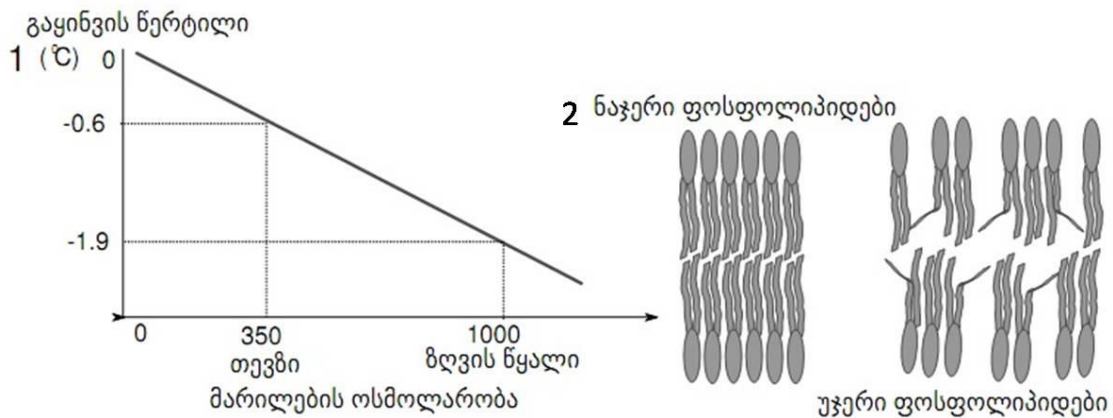
ექსპერიმენტის მსვლელობისას მოცემულ მომენტში მიტოქონდრიის სუსპენზიაზე ამატებდნენ სუბსტრატებს და შხამებს, როგორცაა კალიუმის ციანიდი (KCN), როტენონი და ანტიმიცინ A (AA). მიტოქონდრიების ამ სუსპენზიაში ჟაგბადით გაჯერება იზომებოდა დროის განმავლობაში (2).



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭემმარიტია თუ მცდარი:

- A. როტენონი თრგუნავს კომპლექს I - ს.
- B. ანტიმიცინი A თრდუნავს ციტოქრომ C -ს.
- C. ციანიდით მოწამვლა შეიძლება გამოსწორდეს მალატით.
- D. ჟანგბადის მოხმარება ძლიერდება იმ შხამებით, რომლებიც აჩენენ მიტოქონდრიის მემბრანებში ფორებს.

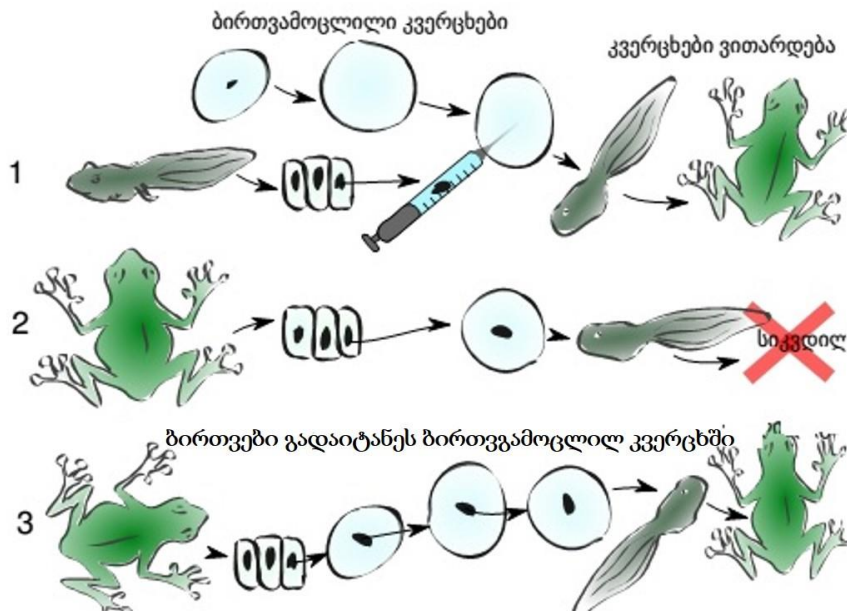
22. სიცოცხლე ანტარქტიკულ წყლებში ჩვეულებრივი თევზების გაყინვის ტემპერატურაზე უფრო დაბალ ნიშნულზე არსებობს, რაც განპირობებულია მათი ოსმოლარობით (1). სისხლის ოსმოლარობაში მარცხენა ენიჭება დიდი მნიშვნელობა. ანტარქტიკული თევზი მიდრეკილია გაყინვისკენ, რაც ჩვეულებრივ ხდება წყალში არსებული ყინულის კრისტალების ზომაში ზრდის შედეგად. ზოგიერთი ანტარქტიკული თევზი ამცირებს თავის გაყინვის წერტილს $> 2^{\circ}\text{C}$ -ით სისხლში ანტიფრიზული ცილების სეკრეციის გზით. ამასთანავე, ანტარქტიკულ თევზს უნდა ჰქონდეს უჯრედული მემბრანის შესაბამისი შედგენილობა, რათა დაბალ ტემპერატურაზე მემბრანა არ გამყარდეს (2).



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ყინულების ქვეშ მცურავი, დიდ სიღრმეზე მცხოვრები თევზები უნდა წარმოქმნიდნენ ანტიფრიზულ ცილებს.
- B. ცილა-ანტიფრიზები ძირითადად თევზის ოსმოლარობის ზრდას იწვევენ.
- C. ანტარქტიკულ თევზებს აქვთ ფოსფოლიპიდების დესატურაზების (ფერმენტები, რომლებსაც ნაჯერი ლიპიდები გადაჰყავთ უჯერ მდგომარეობაში) ექსპერსიის მაღალი დონე.
- D. ანტარქტიკის თევზებს აქვთ უფრო მეტად მგრძობიარე ტემპერატურული რეცეპტორები და დინამიური რეაქციები, ვიდრე ზომიერი სარტყლების თევზებს.

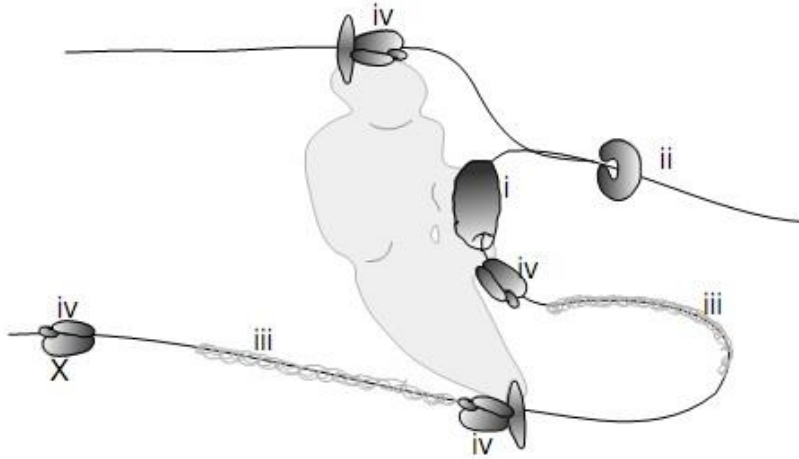
24. სერ ჯონ გორდონმა აიღო დიფენცირებული უჯრედები თავკომბალადან (1) და ბაყაყიდან (2, 3) და გადაიტანა მათი ბირთვები ბირთვმოცილებულ კვერცხებში. ამ კვერცხებს მისცეს განვითარების საშუალება მაშინვე (1, 2) ან მას შემდეგ, რაც იგივე ბირთვები მრავალჯერ გადაიტანეს ბირთვამოცილილი სხვა უჯრედებში (3). მან პირველმა შეძლო ცხოველების ხელოვნური კლონირება (*Xenopus laevis*).



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. გორდონმა დაამტკიცა, რომ ზრდასრული უჯრედები შეცავენ მთლიან დნმ-ს, რაც საჭიროა ნაყოფისათვის.
- B. ციტოპლაზმური ფაქტორები საკმარისია, რომ არეგულიროს უჯრედის ტიპი.
- C. უჯრედების ტიპის განმსაზღვრელი ყველაზე ძლიერი (შეუქცევადი) რეგულატორები, ჩაირთვებიან ორგანიზმის განვითარების ადრეულ სტადიაზე.
- D. უჯრედის ტიპის განმსაზღვრელ ფაქტორებს შეუძლიათ დიდი ხნის განმავლობაში იმოქმედონ ერთი და იგივე გენებზე.

25. კრისტალოგრაფია X-სხივებით გამოიყენებული იყო ფრენსის კრიკის და როზალინ ფრანკლინის მიერ დნმ-ს სტრუქტურის აღმოსაჩენად. მათ ასევე იწინასწარმეტყველეს მისი რეპლიკაციის მექანიზმი. მათ სამუშაოზე დაყრდნობით ქვემოთ მოცემულია *E. coli* -ს დნმ რეპლიკაციური ჩანგლის თანამედროვე მოდელი, რომელიც მოძრაობს დნმ-ს გასწორვ 1000 ნ.წ/წმ სიჩქარით.



- i = მილის ფორმის მომჭერი, რომელიც თავისკენ ექაჩება დნმ-ს ერთ ჯაჭვს.
- ii = ტოპოიზომერაზა, რომელიც პერიოდულად ჭრის ერთ ფოსფოდიეთეერულ ბმას.
- iii = ერთჯაჭვიან დნმ-სთან დაკავშირებული ცილები.
- iv = განსხვავებული პოლიმერაზები

მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

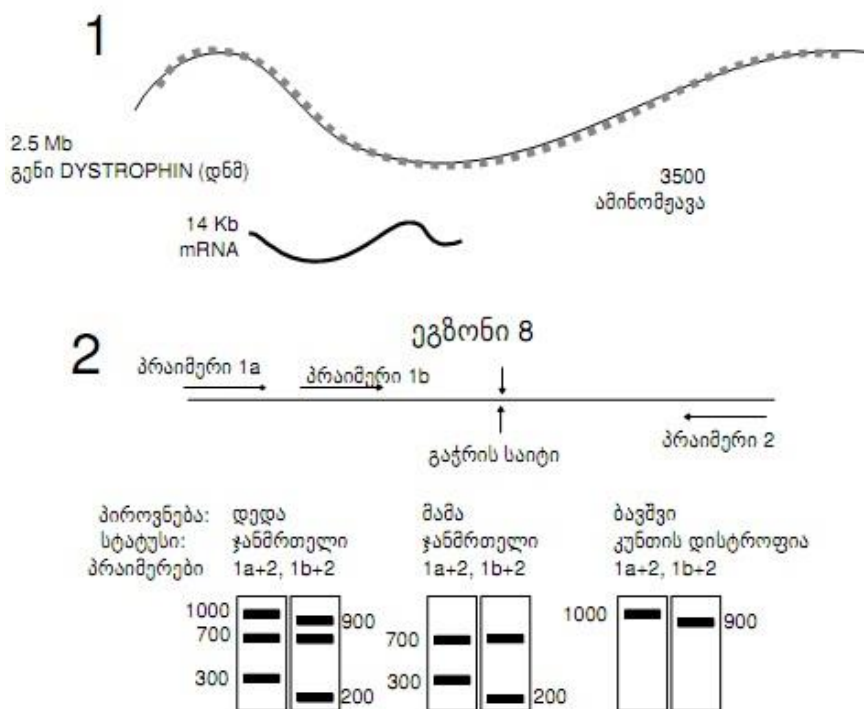
- A. ანტიბიოტიკები, რომლებიც აინჰიბირებენ ტოპოიზომერაზას, იწვევს რეპლიკაციური ჩანგლის წინ მდებარე დნმ-ს ძლიერ ჩახვევას.
- B. X პოლიმერაზას კომპლექსის აქტიურობა ეს არის რიბონუკლეოტიდ ურაცილის ჩანაცვლება თიმიინიანი ნუკლეოტიდით.
- C. ფერმენტი i შერჩევითად უკავშირდება G/C წყვილებით მდიდარ (A/T წყვილებით ღარიბ) უბანს.
- D. ცილა iii ეხმარება კომპლემენტარულ ფუძეებს დაკავშირებაში.

26. კუნთის დისტროფია გამოწვეულია *DYSTROPHIN*-ის ცვლილებით (1). ეს არის ძალიან დიდი გენი, და მისი სიგრძე მოქმედებს კუნთის დისტროფიის ბიოლოგიასა და დიაგნოზტიკაზე.

რნმ პოლიმერაზა მოძრაობს დნმ-ს გასწვრივ 30ნ.წ. /წმ სიჩქარით.

დნმ პოლიმერაზას აქვს შეცდომების სიხშირე 10^{-8} შეცდომა ერთ ფუძეზე (ნუკლეოტიდზე). მოგვიანებით რეპარაციული სისტემა აადგენს შეცდომების 99%.

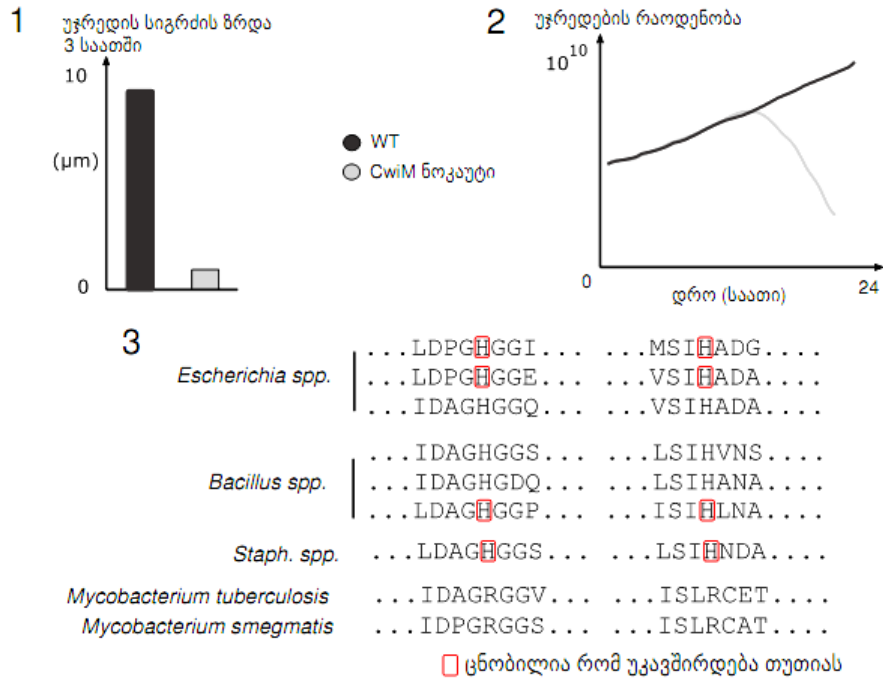
ალეკ ჯეფრემ (1950-დღემდე) გამოიგონა დნმ-ს დაქტილოსკოპია (RFLPs), სადაც შესაძლებელია მოხდეს *DYSTROPHIN*-ის ეგზონების ამპლიფიცირება PCR მეთოდით, დამუშავება ენდონუკლეაზებით, და დაყოფა აგაროზას გელზე ნ.წ. (ნუკლეოტიდური წყვილები) რაოდენობის მიხედვით (2).



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. *DYSTROPHIN* არის X ქსრომოსომაში.
- B. კუნთის დისტროფია არის დომინანტური.
- C. *DYSTROPHIN*-ის ცილა შეიძლება წარმოებული იქნას 20 kb პლაზმიდის მქონე ბაქტერიაში.
- D. გენი *DYSTROPHIN*-ი მთლიანად ტრანსკრიბირდება 10 საათში.

27. ექსპერიმენტულად გამოვლინდა, რომ CwiM არის *Mycobacteria tuberculosis* უჯრედების კედლის ფორმირების რეგულატორი. ექსპერიმენტის დროს WT და CwiM ნოკაუტირებული უჯრედების სიგრძე (1) და რაოდენობა (2) იქნა შეფასებული. ამინომჟავური თანამიმდევრობის მსგავსების ანალიზით დადგინდა, რომ CwiM არის თუთიაზე დამოკიდებული ფერმენტების ჰომოლოგი (3).

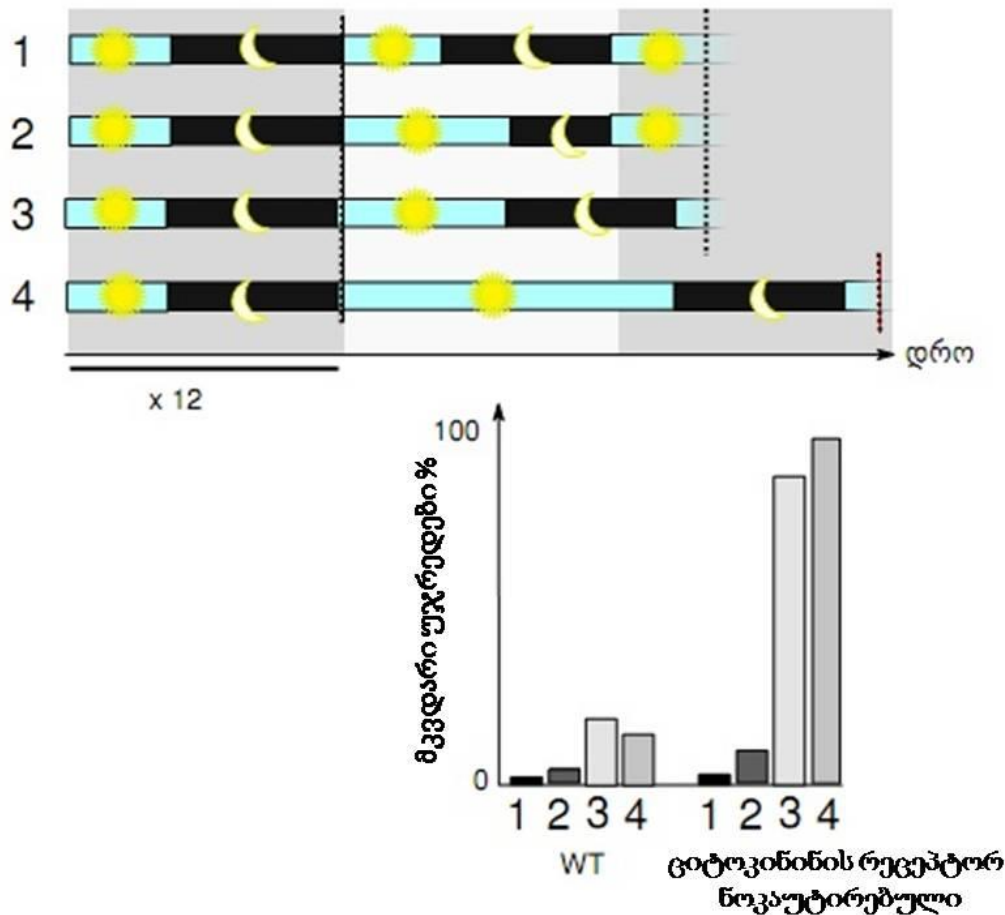


მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. CwiM შესაძლოა არის თუთიაზე დამოკიდებული.
- B. CwiM ზრდის უჯრედების სიცოცხლისუნარიანობას.
- C. CwiM მეტადაა შესაძლებელი, რომ მონაწილეობს უჯრედის დაგრძელებაში.
- D. უჯრედის დაგრძელება აუცილებელია გადარჩენისათვის.

28. ციტოკინინი არის მცენარის ჰორმონი, რომელიც ჩართულია სტრესის დროს სიგნალის გადაცემაში. მას შეუძლია გავლენა მოახდინოს მცენარის დღე-ღამურ ციკლზე.

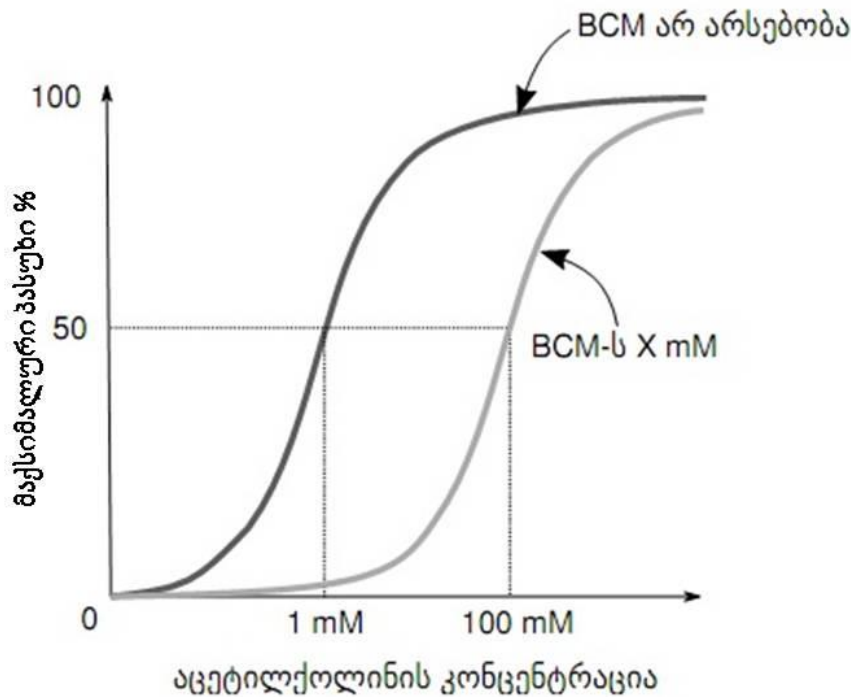
მცენარე *Arabidopsis* იზრდებოდა 8 საათი განათების /16 საათი სიბნელის პირობებში 12 დღის განმავლობაში. შემდგომში ამ მცენარეს ამყოფებდნენ 4 სხვადასხვა სინათლე/სიბნელის რეჟიმში თითო ციკლის განმავლობაში. ამის შემდეგ მცენარის ფოთლებში დაითვალეს მკვდარი უჯრედების რაოდენობა.



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. ამ ექსპერიმენტში სინათლის ხანგრძლივი მოქმედება უჯრედების კვდომის მთავარი მიზეზია ციტოკინინის რეცეპტორით ნოკაუტირებულ მცენარეში.
- B. 12 საათი სინათლე/12 საათი სიბნელე იწვევს უჯრედების მაღალი პროცენტით კვდომს ციტოკინინის რეცეპტორით ნოკაუტირებულ მცენარეში.
- C. ციტოკინინი ზრდის ფოთლების სტრესს.
- D. ციტოკინინი ეხმარება ცირკადულ საათთან დაკავშირებული გენების ექსპრესიის რეგულაციაში.

29. უილს ლევის ვოლტერმა გამოთქვა ჰიპოთეზა, რომ სიგნალებზე განსხვავებული პასუხები აკონტროლებს ცხოველების განვითარებას. ჯონ გურდონი იყო პირველი მეცნიერი, რომელმაც დაუკავშირა გააქტივებული რეცეპტორების რაოდენობა უჯრედის სხვადასხვა პასუხს. ნეიროტრანსმიტერ აცეტილქოლინს შეუძლია განსხვავებული (გრადაციული) პასუხების წარმოქმნა, მაგრამ თუ ინჰიბიტორი BCM არის კრიტიკულ კონცენტრაციაზე მეტი ($>X$ mM), მაშინ აცეტილქოლინზე უჯრედის პასუხი მაქსიმუმზე მნიშვნელოვნად დაბალია აცეტილქოლინის ყველა კონცენტრაციაზე. აცეტილქოლინის თითოეულ რეცეპტორს აქვს აცეტილქოლინის ერთი დამაკავშირებელი საიტი.

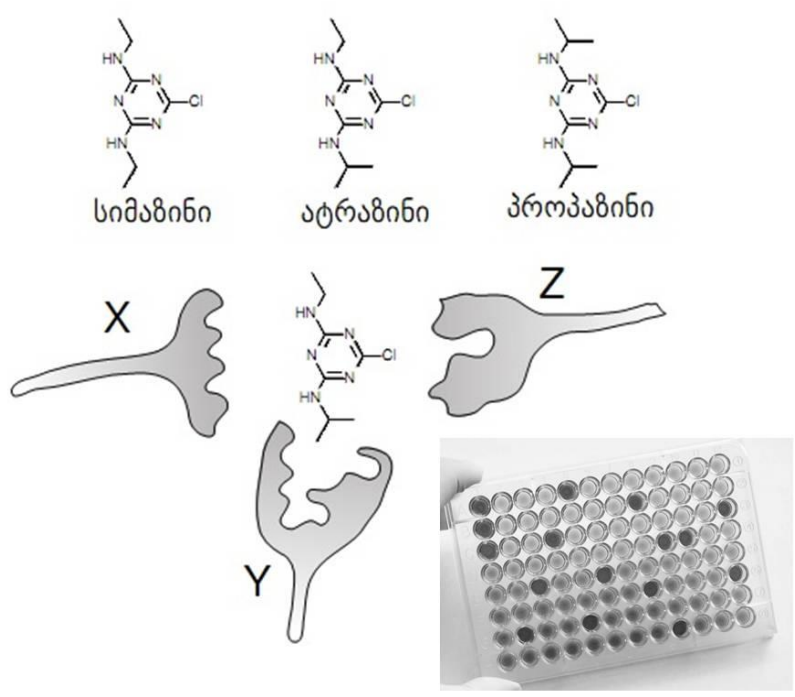


მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. BCM არის აცეტილქოლინის რეცეპტორის კონკურენტული ინჰიბიტორი (უკავშირდება იგივენაირად როგორც აცეტილქოლინი)
- B. აცეტილქოლინის რეცეპტორის რაოდენობის გაზრდა იწვევს უჯრედის მგრძობელობის გაზრდას აცეტილქოლინის მიმართ.
- C. ცალკეული რეცეპტორები, 1 mM აცეტილქოლინით დამუშავებისას, წარმოქმნიან თავიანთი მაქსიმუმის 50 %-იან სიგნალს.
- D. რეცეპტორების მინიმალური პროპორცია (როცა მთლიანად აქტიურია), რომელიც საკმარისია მაქსიმალური პასუხის წარმოსაქმნელად BCM-ით დამუშავებისას 1% ტოლია.

30. ანტიგენ - ანტისხეულის შებმის უნარი შესაძლებელია გამოყენებული იქნას წყლის ნიმუშების დამაბინძურებელი პესტიციდების აღმოსაჩენად.

- 1) ფოსოები დაფარულია პესტიციდით.
 - 2) პესტიციდების საწინააღმდეგო ანტისხეულების ძალიან მცირე რაოდენობა ერევა წყლის ნიმუშს და შემდეგ ეს ნარევი თავსდება ფოსოში.
 - 3) ფოსოები ირეცხება სუფთა წყლით რამოდენიმეჯერ.
 - 4) ფოსოებში დაამატეს ლურჯი პიგმენტის წარმომქმნელი ფერმენტი, რომელიც მიბმულია მეორად ანტისხეულზე, თავის მხრივ, მეორადი ანტისხეული შეეხმევა პირველად ანტისხეულს.
- ამ პროცესში შეიძლება იყოს გამოყენებული სხვადასხვა ანტისხეული (X, Y & Z).



მიუთითეთ ჩამოთვლილი დებულებები ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

- A. სპეციფიკურად ატრაზინის ტესტირებისათვის Y ანტისხეულები უნდა იქნას გამოყენებული.
- B. ყველა ამ პესტიციდს სავარაუდოდ მოქმედების ერთი და იგივე მექანიზმი აქვს.
- C. ყველა ეს ანტისხეული შეიძლება აღებულია ერთი და იგივე თავვიდან, რომელშიც ატრაზინი შიყვანეს.
- D. მუქი ფოსოები შეიცავდა წყალს რომელიც ურო დაბინძურებულია პესტიციდებით.