

# ბიოლოგია

სახელმძვანელო

6





## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

*Musiqisi Üzeyir Hacıbəylinin,  
sözləri Əhməd Cavadındır.*

Azərbaycan! Azərbaycan!  
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!  
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!  
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadیرiz!  
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!  
Minlərlə can qurban oldu!  
Sinən hər bə meydan oldu!  
Hüququndan keçən əsgər  
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,  
Sənə hər an can qurban!  
Sənə min bir məhəbbət  
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,  
Bayrağını yüksəltməyə  
Cümlə gənclər müştəqdir!  
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!  
Azərbaycan! Azərbaycan!



## **კვილარ ალიევი**

**აზერბაიჯანელი ხალხის სამართო პიროვნული ლიდერი**

# ბიოლოგია

იაშარ სეიიღლი  
ჰუმარ აჰმედბეილი  
ნაილია ალიევა



ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლების მე-6 კლასისათვის ბიოლოგიის საგნის  
სახელმძღვანელო

გთხოვთ სახელმძღვანელოსთან დაკავშირებული თქვენი გამოხმაურება,  
შენიშვნები და წინადადებები გამოგზავნოთ [bn@bakineshr.az](mailto:bn@bakineshr.az) და  
[derslik@edu.gov.az](mailto:derslik@edu.gov.az) ელექტრონულ მისამართებზე.  
წინასწარ მადლობას მოგახსენებთ ჩვენთან თანამშრომლობისათვის!

B

A

K

I



N

Ə

Ş

R

ბაკო – 2017



# ბიოლოგია

შინაარსი

## 1 ბიოლოგია – მეცნიერება ცოცხალი ორგანიზმების შესახებ

### თავი 1. ბიოლოგიის კვლევის ობიექტები

1. ჩვენი სამშობლოს ბუნება . . . . . 10
2. ბიოლოგია – ცოცხალი ორგანიზმების შემსწავლელი მეცნიერება . . . . . 13
3. ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი ნიშნები . . . . . 16
4. ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაცია . . . . . 19
5. ადამიანის ადგილი სისტემატიკაში . . . . . 22
  - შემაჯამებელი დავალებები . . . . . 24

## 2 ცოცხალი ორგანიზმების აგებულება

### თავი 2. ორგანიზმების უჯრედული აგებულება. ქსოვილები, ორგანოები და ორგანოთა სისტემები

6. ლაზორატორიული აღჭურვილობა . . . . . 26
7. უჯრედის ზოგადი აგებულება . . . . . 29
8. პროკარიოტული ორგანიზმები . . . . . 32
9. ბაქტერიების გავრცელება და მათი როლი ბუნებაში. დაავადებების გამომწვევი ბაქტერიები. ვირუსები . . . . . 34
10. უჯრედის გაყოფა და განვითარება . . . . . 37
11. ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები . . . . 39
12. მცენარეთა წარმოშობი, მფარავი და მიქანიკური ქსოვილები . . . . . 41
13. მცენარეთა გამტარი, ძირითადი და გამომყოფი ქსოვილები 43
14. ცხოველთა ქსოვილები . . . . . 45
15. ცხოველთა ორგანოები და ორგანოთა სისტემები . . . . . 47
  - შემაჯამებელი დავალებები . . . . . 50

**თავი 3. მცენარეთა ვეგეტატიური ორგანოები**

16. ყვავილოვანი მცენარეების ძირითადი ორგანოები . . . . .	52
17. ყლორტისა და კვირტის აგებულება. კვირტის განვითარება	54
18. ღეროს შინაგანი აგებულება . . . . .	56
19. ფოთლის შინაგანი აგებულება. ფოთლების განლაგება . . . .	58
20. ფოთლის უჯრედული აგებულება . . . . .	61
21. ფესვის აგებულება. ფესვებისა და ფესვთა სისტემების სახეები . . . . .	63
22. მცენარეთა მიწისქვეშა ორგანოების სახეცვლილებები . . . .	66
23. მცენარეთა მიწისზედა ორგანოების სახეცვლილებები . . . .	69
• შემაჯავებელი დავალებები . . . . .	72

**თავი 4. მცენარეთა გენერაციული ორგანოები**

24. ყვავილი . . . . .	73
25. ყვავილედები . . . . .	76
26. თესლის აგებულება . . . . .	79
27. ნაყოფი . . . . .	82
• შემაჯავებელი დავალებები . . . . .	86

**3 ორგანიზმების ცხოველქმედება**

**თავი 5. ცოცხალი ორგანიზმების მოძრაობა, კვება, სუნთქვა და საყრდენი სისტემა**

28. ცოცხალი ორგანიზმების მოძრაობა და საყრდენი სისტემა	88
29. მცენარეთა საყრდენი სისტემები. . . . .	91
30. მცენარეთა კვება ნიადაგიდან . . . . .	94
31. მცენარეთა კვება ჰაერიდან. ფოტოსინთეზი. . . . .	96
32. ცხოველთა კვება . . . . .	99
33. სოკოებისა და ბაქტერიების კვება . . . . .	102
34. მცენარეთა სუნთქვა . . . . .	105
35. ცხოველთა სუნთქვა. . . . .	107
• შემაჯავებელი დავალებები . . . . .	109

**თავი 6. ცოცხალი ორგანიზმების დამახასიათებელი ნიშნები: გამრავლება, განვითარება, გამოყოფა და ნივთიერებაების ტრანსპორტი**

36. მცენარეების მიერ წყლის აორთქლება. ფოთოლცვენა . . . .	110
37. ცხოველური ორგანიზმების სატრანსპორტო სისტემა . . . .	112
38. გამოყოფა . . . . .	114
39. უსქესო გამრავლება. . . . .	116

40. ყვავილოვანი მცენარეების ვებეტატიური გამრავლება . . .	118
41. დამტვერვა . . . . .	121
42. ორგანიზმების სქესობრივი გამრავლება . . . . .	124
43. თესლის გალივება . . . . .	127
44. ცხოველთა ზრდა-განვითარება . . . . .	130
• შიშველები . . . . .	134

**4 ორგანიზმი და გარემო**

**თავი 7. გარემოს გავლენა ორგანიზმზე და გუნებრივი თანასაზოგადოებები**

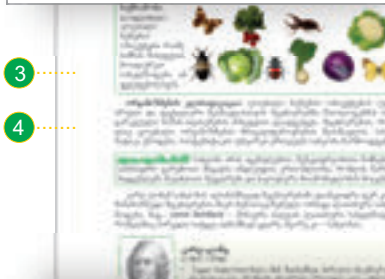
45. ცოცხალი ორგანიზმების გავრცელება და განსახლება გარემოში . . . . .	136
46. გარემოსა და ორგანიზმის ურთიერთდასამოკიდებულება . . .	139
47. გუნებრივი თანასაზოგადოებები . . . . .	141
48. ადამიანი და ცოცხალი გუნება . . . . .	144
49. აზერბაიჯანის ნაკრძალები . . . . .	146
• შიშველები . . . . .	148

**თავი 8. ცხოველთა და მცენარეთა როლი ადამიანის ცხოვრებაში**

50. კულტურული მცენარეების როლი ადამიანის ცხოვრებაში .	149
51. სამკურნალო მცენარეები . . . . .	152
52. ცხოველთა მოვინაურება და მათი როლი ადამიანის ცხოვრებაში . . . . .	154
53. ცოცხალი ორგანიზმების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე . . . . .	156
54. სწორი კვება . . . . .	158
• შიშველები . . . . .	160

## გავეცნოთ სახელმძღვანელოს

- 1 მოტივაცია. თემა იწყება საინტერესო სიტუაციის, მოვლენის ან ფაქტის აღწერით და სრულდება შეკითხვით. კითხვები დაგეხმარებათ გაიაზროთ, თუ რის შესწავლა მოგიწევთ.
- 2 საქმიანობა. მოცემულია სხვადასხვა სახის დავალებები და ლაბორატორიული სამუშაოები, რომელთა მიზანია გამოსაკვლევ მოვლენებსა და პროცესებს შორის მიზეზშედეგობრივი კავშირის დადგენა. ეს დავალებები დაგეხმარებათ, გაანალიზოთ ინფორმაცია, ჩაატაროთ ცდები და გამოკვლევები.
- 3 განმარტება. აქ თქვენ იპოვით პასუხებს იმ კითხვებზე, რომლებიც გაგიჩნდებათ და გავეცნობით გაკვეთილის შინაარსს.
- 4 იცით თუ არა, რომ? მოცემულია თემასთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი ინფორმაცია.
- 5 ეს საინტერესოა. მოცემულია საინტერესო ინფორმაცია შესასწავლი თემის შესახებ.



1

2

3

4

5

7



6 შეძენილი ცოდნის გამოყენება. მოცემულია შეძენილი ცოდნის განმამტკიცებელი დავალებები და ცდები.

7 რა შეიტყვეთ. წინადადებაში გამო-ტოვებული საკვანძო სიტყვების ჩამატებით განიმტკიცებთ ცოდნას ძირითადი ცნებების შესახებ.

8 საკვანძო სიტყვები. მოცემულია ძირითადი ცნებები თითოეული შესასწავლი თემის შესახებ.

9 შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა. დავალების შესრულება დაგეხმარებათ, გაიგოთ, როგორ აითვისეთ თემა.

10 შემაჯამებელი დავალებები თავის ბოლოს მოცემული დავა-ლებების შესრულება დაგეხმარებათ, გაიგოთ, როგორ აითვისეთ თითოეული თავის მასალა.



# ბიოლოგია – მეცნიერება ცოცხალი ორგანიზმების შესახებ



თავი 1



## ბიოლოგიის კვლევის ობიექტები

1. ჩვენი სამშობლოს ბუნება
2. ბიოლოგია – ცოცხალი ორგანიზმების შემსწავლელი მეცნიერება
3. ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი ნიშნები
4. ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაცია
5. ადამიანის ადგილი სისტემატიკაში
  - შემაჯამებელი დავალებები

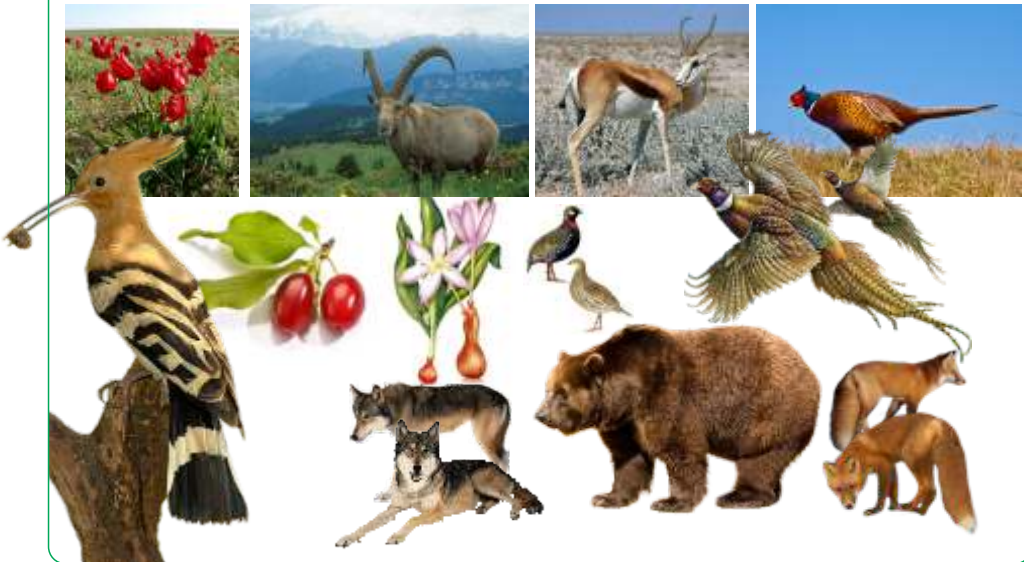


## 1. ჩვენი სამშობლოს ბუნება

ჩვენი სამშობლოს ბუნება მდიდარი და მრავალფეროვანია – მწვანედ შემოსილი ხეები, მჩქეფარე მდინარეები და მორაკრაკე ნაკადულები, მოსარკული ტბები და ზვიადი მთები.

- რა არის ბუნება?
- როგორ გესმით გამოთქმა „ადამიანი ბუნების ნაწილია“?

**საქმიანობა.** გამოიყენეთ სურათები და სხვა წყაროები, დაწერეთ მცირე ესე თემაზე „აზერბაიჯანის ბუნება“ შემდეგი გეგმით: 1. აზერბაიჯანის მდებარეობა. 2. აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე გავრცელებულ რომელ ცხოველებს ვიცნობ? 3. აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე გავრცელებულ რომელ მცენარეებს ვიცნობ? 4. რა ვიცი ჩვენი სამშობლოს სხვადასხვა მხარისთვის დამახასიათებელი ცოცხალი ორგანიზმების შესახებ? 5. შეადარეთ აზერბაიჯანის ბუნება სხვა ქვეყნების ბუნებას.



**ჩვენი სამშობლოს ფლორა\* და ფაუნა\*.** ჩვენი რესპუბლიკის ტერიტორია რამდენიმე კლიმატურ სარტყელზეა გადაჭიმული. ამ ტერიტორიაზე გავრცელებულია უამრავი სამკურნალო, დეკორატიული, ნაყოფის მომცემი, ტექნიკური და სხვა სახეობის სასარგებლო მცენარე, ბინადრობს მრავალი ამ კლიმატური სარტყლებისთვის დამახასიათებელი სახეობის ცხოველი. სწორედ ასეთი მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობების გამო გამოირჩევა ჩვენი სამშობლო მდიდარი ცხოველური და მცენარეული სამყაროთი.

**მცენარეული საფარი.** აზერბაიჯანში გვხვდება ისეთი ხეები, როგორებიცაა: რკინის ხე, ლენქორანის აკაცია, ელდარის ფიჭვი, ნაბლფოთოლა მუხა, ბზა, ურთხელი და სხვ. ის მცენარეები, რომლებიც აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე გვხვდება, მთელ კავკასიაში გავრცელებულ მცენარეთა სახეობების ნახევარზე მეტს შეადგენს.

**ცხოველთა სამყარო.** აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე ბინადრობენ ისეთი ცხოველები, როგორებიცაა: აზიური ჯიქი, მურა დათვი, მგელი, ზოლებიანი აფთარი, ფოცხვერი, სიასამური, შველი, ტახი, ტურა, მაჩვი, მელა, გარეული კატა და სხვ. აზერბაიჯანში აგრეთვე გვხვდება სხვადასხვა სახეობის ფრინველები, ქვეწარმავლები, წყალხმელეთა და სხვა ცხოველები.

**გადაშენების პირას მყოფი ცხოველები.** აზერბაიჯანში დაახლოებით 140 სახეობის მცენარე და 108 სახეობის ცხოველი, მათი რაოდენობის მკვეთრი შემცირების გამო, გადაშენების პირას აღმოჩნდა. ამიტომ ისინი შეტანილია აზერბაიჯანის „ნითელ წიგნში“. ასე, მაგალითად, კასპიის ზღვაში ბინადრობს ერთადერთი ძუძუმწოვარი – კასპიური სელაპი, რომელიც შეტანილია „ნითელ წიგნში“.

უნიკალური ფლორისა და ფაუნის შენარჩუნების მიზნით ქვეყნის ტერიტორიაზე შექმნილია ნაკრძალები, აღკვეთილები და ეროვნული პარკები.

აზერბაიჯანის რესპუბლიკის ცხოველთა და მცენარეთა სამყაროს მრავალფეროვნება



რკინის ხე



ლენქორანის აკაცია



კასპიური სელაპი



კავკასიური გიურზა



ზოლებიანი აფთარი



გარეული კატა



აზიური ჯიქი



ევრაზიული ფოცხვერი

**\*ფლორა** (ყვავილებისა და გაზაფხულის ყვავილობის რომაული ქალღმერთი, ლათ. *flora* – ყვავილი) – რომელიმე კონკრეტულ ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეთა სახეობების ისტორიულად ჩამოყალიბებული ერთობლიობა.

**\*ფაუნა** (ლათ. *fauna* – ცხოველთა ჯოგების მფარველი ტყეებისა და ველების ქალღმერთი) – რომელიმე კონკრეტულ ტერიტორიაზე გავრცელებული ცხოველთა სახეობების ისტორიულად ჩამოყალიბებული ერთობლიობა.

ადამიანი თავისი სამეურნეო საქმიანობით პირდაპირ ან ირიბად დიდ ზეგავლენას ახდენს გარემომცველ ბუნებაზე. ჩვენი პლანეტის მცენარეული და ცხოველური სამყაროს მრავალფეროვნების შენარჩუნება თანამედროვე კაცობრიობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემა და ამოცანაა. ბუნებასა და ბუნების ძეგლებზე ზრუნვა, მათი მომავალი თაობებისათვის შენარჩუნების მიზნით, ჩვენი სამოქალაქო ვალია.

## შემაწილი ცოცხლის გამოყენება

ქვემოთ მოყვანილი სიიდან ამოარჩიეთ იმ ცხოველებისა და მცენარეების სახელწოდებები, რომლებიც აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე გვხვდება. ზაფრანა, თეთრი დათვი, ნაბლფოთოლა მუხა, რკინის ხე, ბანანი, ანაკონდა, ყირაფი, პინგვინი, სელაპი, ფეიხოა, ლელვი, ბაობაბი, შველი, ზუთხი, ფოცხვერი, სპილო, გარგარი, ბეჭემოთი, ბროწეული.

მცენარეები	ცხოველები

## რა შეიტყუეთ

დაასრულეთ წინადადებები, გამოიყენეთ მოცემული საკვანძო სიტყვები.

**საკვანძო სიტყვები**

ფლორა

ფაუნა

„წითელი წიგნი“

მცენარეთა სახეობების ისტორიულად ჩამოყალიბებულ ერთობლიობას, რომელიც გავრცელებულია განსაზღვრულ ტერიტორიაზე, ეწოდება -, ცხოველთა ერთობლიობას კი -. აზერბაიჯანის – შეტანილია მცენარეთა დაახლოებით 140 და ცხოველთა 108 სახეობა.

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. მოძებნეთ ცხრილში მცენარეთა სახელწოდებები და ჩაწერეთ რვეულში.

ა	ს	კ	ვ	ი	ტ	ნ	ა
ლ	ი	ი	ნ	პ	ა	რ	ო
ვ	ა	ლ	ი	ო	კ	უ	ს
ე	ს	ტ	ი	რ	ი	ფ	ი
ნ	ა	ჩ	<del>ა</del>	<del>ი</del>	<del>ტ</del>	ე	ჭ
ძ	მ	ა	ი	ვ	<del>რ</del>	<del>ჩ</del>	ვ
ე	ა	ნ	ნ	ი	ნ	ხ	ო
ლ	ა	ი	ლ	ი	ა	კ	ა

2. შეაერთეთ შესაბამისი მარცვლები ისე, რომ მიიღოთ აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე მოხინაძრე ცხოველების სახელწოდებები.

მე    სე    ღათ    ვი    სია    ტა    გიურ    ყან    ქურ

ცოი    საშური    ჩა    ლა    ლავი    ძი    ვი    ხი    ზა



## 2. ბიოლოგია – ცოცხალი ორგანიზმების შემსწავლელი მეცნიერება

სახლის წინ ამოსული ხეები, ჰაერში მოლივლივე ფრინველები, ყვავილიდან ყვავილზე მოფარფატე პეპლები. ჩვენი პლანეტის ასეთი ჩვეულებრივი ბინადარნიც კი უამრავ კითხვას ბადებენ ადამიანის გონებაში: „რატომაა ფოთლები მწვანე?“ „რატომ ფრენენ ფრინველები?“ „რატომ ეტანებიან ყვავილებს პეპლები?“ „როგორ არიან აგებული ცოცხალი ორგანიზმები?“ და ა.შ.

- რაში სჭირდება ადამიანს ეს ცოდნა?
- მეცნიერების რომელი დარგი შეისწავლის ამ ყველაფერს?

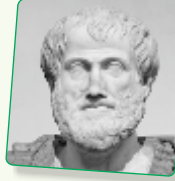
**საქმიანობა 1.** დაათვალიერეთ სურათები. ჩაინერეთ რვეულებში ამ ცხოველებისა და მცენარეების მნიშვნელობა ბუნებისა და ადამიანისათვის.



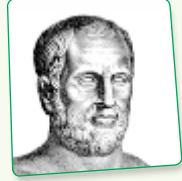


**ბიოლოგიის წარმოშობა.** უძველეს დროში ადამიანები საკმაოდ დიდ ცოდნას ფლობდნენ ცოცხალი ორგანიზმების შესახებ. ისინი ცდილობდნენ, დაემახსოვრებინათ ცნობები ცხოველებისა და მცენარეების შესახებ და შემდეგ ეს ცოდნა მომავალი თაობებისთვის გადაეცათ. მოგვიანებით შეადგინეს სასარგებლო ცხოველებისა და მცენარეების სია, აღწერეს მათი თვისებები, გაზრდისა და მოყვანის მეთოდები. ცოცხალი ორგანიზმების შესახებ დაგროვილი ცოდნა საფუძვლად დაედო ახალ მეცნიერებას – ბიოლოგიას.

ჯერ კიდევ ძვ. წ. IV–III სს. შეიქმნა პირველი სამეცნიერო ნაშრომები ცოცხალ ორგანიზმებზე, რომელთა ავტორები არისტოტელე („ცხოველთა ისტორია“) და თეოფრასტე („მცენარეთა ისტორია“) იყვნენ.



არისტოტელე  
ძვ. წ. IV–III სს.



თეოფრასტე  
ძვ. წ. IV ს.

**ბიოლოგია** (ბერძ. *bios* – სიცოცხლე და *logos* – მოძღვრება) – მეცნიერება ცოცხალი ორგანიზმების შესახებ. ბიოლოგია შეისწავლის მცენარეების, ცხოველების, სოკოების და ბაქტერიების წარმოშობას, აგებულებასა და ცხოველქმედებას, მათ ზემოქმედებას ერთმანეთსა და გარემოზე.

შეუძლებელია დედამიწის წარმოდგენა ცოცხალი ორგანიზმების გარეშე. ისინი ბინადრობენ ხმელეთზე, წყალში, ჰაერში და სხვა ცოცხალი არსებების ორგანიზმშიც კი. ადამიანთა ცოდნის ზრდამ და გაღრმავებამ გამოიწვია ბიოლოგიური მეცნიერების დაყოფა ახალ დამოუკიდებელ მეცნიერებებად. დროთა განმავლობაში ეს ცოდნა საფუძვლად დაედო ბიოლოგიურ მეცნიერებათა უძველეს დარგებს – ბოტანიკასა და ზოოლოგიას.

**ბიოლოგიის დარგები**



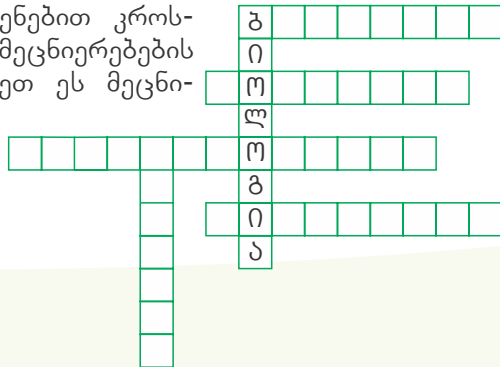
ამრიგად, **ბოტანიკა** (ბერძნ. *botane* – სიმწვანე, ბალახი, მცენარე) შეისწავლის მცენარეთა სამყაროს, ხოლო **ზოოლოგია** (ბერძნ. *zoon* – ცხოველი და *logos* – მოძღვრება) – ცხოველთა სამყაროს.

**საქმიანობა 2.** გაიხსენეთ 2-3 ანდაზა, გამონათქვამი და გამოცანა ცხოველებსა და მცენარეებზე.

მოგვიანებით წარმოიშვა სხვა ბიოლოგიური მეცნიერებები: მიკოლოგია (ბერძნ. *mykos* – სოკო)– მეცნიერება სოკოების შესახებ და ბაქტერიოლოგია (ბერძნ. *bacteria* – ჩხირი) – მეცნიერება ბაქტერიების შესახებ. ბიოლოგიის დარგს, რომელიც ვირუსებს შეისწავლის (ლათინ. *virus* – შხამი), ვირუსოლოგია ეწოდება. ეკოლოგია (ბერძნ. *oikos* – სახლი) არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის ცხოველების, მცენარეებისა და მიკროორგანიზმების დამოკიდებულებას ერთმანეთთან და გარემოსთან.

## შეჯინილი ცოცხლის გამოყენება

სახელმძღვანელოს ტექსტის გამოყენებით კროსვორდში შეიტანეთ ბიოლოგიური მეცნიერებების სახელწოდებები. მოკლედ განმარტეთ ეს მეცნიერებები.



## რა შეიტყუეთ

– მეცნიერება ცოცხალი ორგანიზმების შესახებ. მცენარეთა თავისებურებებს შეისწავლის – , ცხოველებისას – . სოკოებს შეისწავლის – , ბაქტერიებს კი – . მეცნიერებას, რომელიც შეისწავლის ცოცხალი ორგანიზმების დამოკიდებულებას ერთმანეთთან და გარემოსთან, ეწოდება – . ბიოლოგიის დარგს, რომელიც ვირუსებს იკვლევს, ეწოდება – .

**საკვანძო სიტყვები**

ბიოლოგია  
 ბოტანიკა  
 ზოოლოგია  
 მიკოლოგია  
 ბაქტერიოლოგია  
 ვირუსოლოგია  
 ეკოლოგია

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. გამოიყენეთ დამატებითი წყაროები და მოამზადეთ მოკლე ინფორმაცია რომელიმე ბიოლოგიური მეცნიერების შესახებ (ინფორმაცია + ილუსტრაცია).
2. შეარჩიეთ ცოცხალი ბუნების რომელიმე სამეფოს ერთ-ერთი წარმომადგენელი და მოამზადეთ ინფორმაცია მის შესახებ.

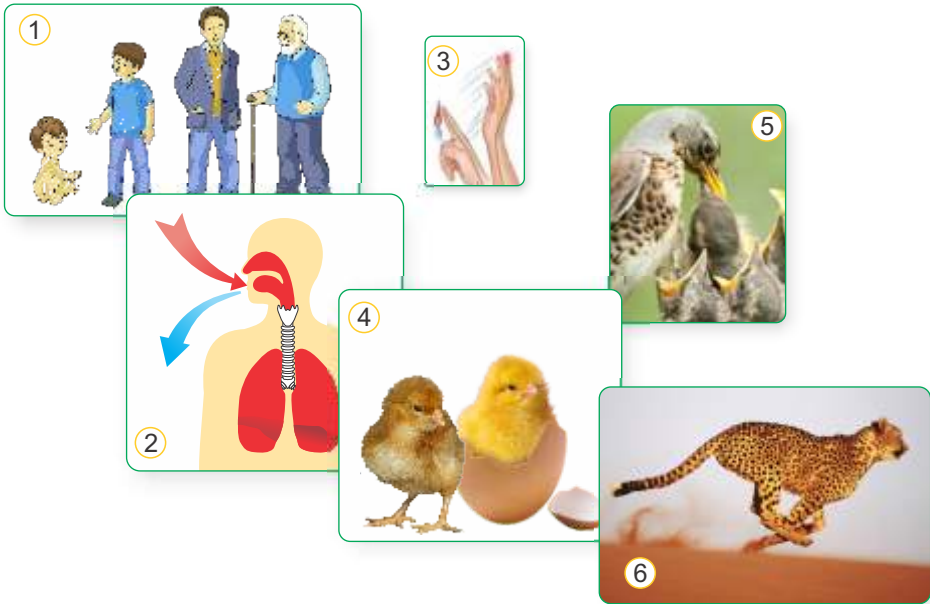
### 3. ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი ნიშნები

მიმოიხედე გარშემო და დაინახავ მწვანე ხალიჩის მსგავს მდელოს, სოკოებს ხეების ქვეშ, ფრინველებსა და ცხოველებს, რომლებიც ჰაერში დაფრინავენ, მინაზე დარბიან ან წყალში დაცურავენ. არსებობენ სულ ციციქნა, თვალით უხილავი ცოცხალი არსებებიც. ისინი ძალიან განსხვავდებიან ერთმანეთისგან, მაგრამ ბევრი საერთო ნიშან-თვისებაც აქვთ.

- რა ნიშნები განასხვავებს ცოცხალს არაცოცხალისგან?

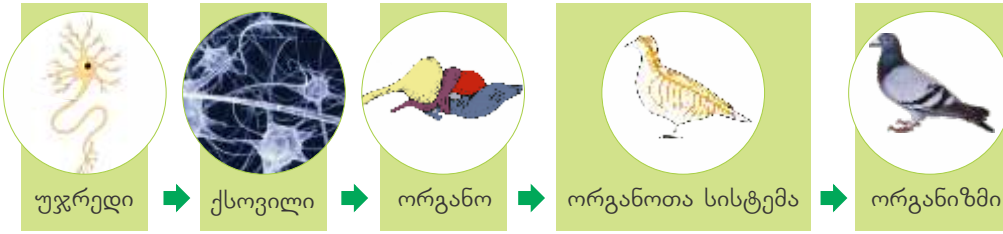
**საქმიანობა.** რა მოვლენებია გამოსახული სურათებზე? რა მნიშვნელობა აქვს მათ ცოცხალი არსებებისთვის? გადაიტანეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი რვეულში და ჩანერეთ პასუხები შესაბამის სტრიქონზე.

№	სურათზე გამოსახული მოვლენა (პროცესი)	მნიშვნელობა ცოცხალი ორგანიზმისთვის
1		
2		
...		



ცოცხალი ორგანიზმების უმრავლესობას უჯრედული აგებულება აქვს, ანუ უჯრედებისგან შედგება. უჯრედი ცოცხალი ორგანიზმების აგებულების უმცირესი ერთეულია. ერთნაირი უჯრედების ერთობლიობა ქმნის ქსოვილს, ქსოვილები კი – ორგანოებს. ორგანოები ქმნის ორგანოთა სისტემებს, ორგანოთა სისტემები კი – ორგანიზმს.

ცოცხალ ორგანიზმთა ორგანიზაციის დონეები



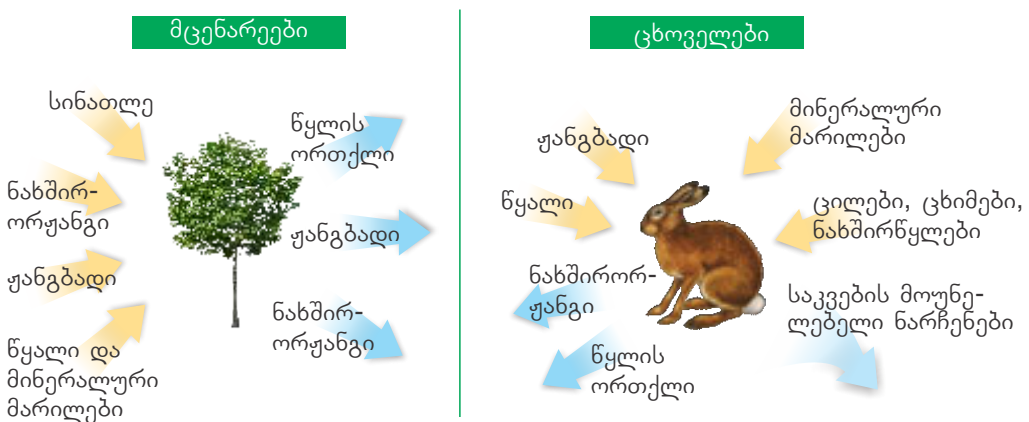
**ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი ნიშან-თვისებები.** ორგანიზმები შთამომავლობას იძლევიან, ბერდებიან და კვდებიან. მშობლების თვისებების მქონე ორგანიზმების რაოდენობის ზრდას გამრავლების პროცესი უზრუნველყოფს.

შტამომავლობა, თავისი ინდივიდუალური განვითარების პროცესში, (ჩასახვიდან სიკვდილამდე) ცვლილებებს განიცდის, იზრდება. ზრდა ორგანიზმის მასისა და ზომის მატებითაა. მცენარეები მთელი სიცოცხლის განმავლობაში იზრდება, ცხოველების უმრავლესობა კი მხოლოდ გარკვეულ ასაკამდე.

ორგანიზმი მოიხმარს ნივთიერებებს, რომლებიც მას კვებისა და სუნთქვის საშუალებით გარემოდან მუდმივად მიეწოდება. მათი დაშლის შედეგად წარმოქმნილი ორგანიზმისთვის გამოუსადეგარი პროდუქტები კი გარემოში გამოიყოფა. სასიცოცხლოდ აუცილებელი ნივთიერებების შეთვისებისა და ორგანიზმიდან დაშლის პროდუქტების გამოყოფის პროცესს ნივთიერებათა ცვლა ეწოდება. ნივთიერებათა ცვლა ცოცხალი ორგანიზმებისთვის დამახასიათებელი ერთ-ერთი ძირითადი ნიშანია.

ცოცხალი ორგანიზმების მეორე ძირითადი თვისებაა მოძრაობა. მოძრაობის საშუალებით ცხოველი მოიპოვებს საკვებს, თავს აღწევს საფრთხეს. მცენარეებისთვის აქტიური მოძრაობა დამახასიათებელი არ არის, მათი პასიური მოძრაობა კი პრაქტიკულად შეუმჩნეველია. თუმცა სწორედ ასეთი

ნივთიერებათა ცვლა ცხოველებსა და მცენარეებში



პასიური მოძრაობის საშუალებით ახერხებს მცენარე ღეროსა და ფოთლების მზის სინათლისკენ მიტრიალებას. ცოცხალი ორგანიზმისთვის დამახასიათებელია რალაც ფორმით უპასუხოს გარემოში მომხდარ ცვლილებას. გარემოში მომხდარი ცვლილებებით გამონვეულ ორგანიზმის რეაქციას გალიზიანებადობა ეწოდება.

**იციოთ თუ არა, რამ?** ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი ნიშან-თვისებებია:

- ზრდა და განვითარება
- მოძრაობა
- გალიზიანებადობა
- გამრავლება
- ნივთიერებათა ცვლა (კვება • სუნთქვა • გამოყოფა).

## შეჯინილი ცოცხლის გამოყენება

შეავსეთ ცხრილი თემის დასაწყისში მოცემული სურათების გამოყენებით

№	სურათზე გამოსახული მოვლენა (პროცესი)	მნიშვნელობა ცოცხალი ორგანიზმებისთვის	ნიშან-თვისება
1			
...			

## რატომ ვხედავთ

ცოცხალი ორგანიზმები სივრცეში გადაადგილდებიან — საშუალებით, გარემოში მომხდარ ცვლილებებზე რეაგირებენ — საშუალებით. სასიცოცხლოდ აუცილებელი ნივთიერებების შეთვისების და ორგანიზმიდან დაშლის პროდუქტების გამოყოფის პროცესს — ეწოდება. ცოცხალი ორგანიზმები — შედეგად ქმნიან ახალ თაობას და მემკვიდრეობით ნიშნებს გადასცემენ შთამომავლობას.

**საკვანძო სიტყვები**  
 გამრავლება  
 ნივთიერებათა ცვლა  
 მოძრაობა  
 გალიზიანებადობა

## შეჯინილი თქვენი ცოცხალი

1. გადაინერეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი რვეულში და შეავსეთ.

ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი ნიშან-თვისებები	მცენარეებში	ცხოველებში
კვება		
სუნთქვა		
მოძრაობა		
გალიზიანებადობა		
გამრავლება		

2. შეადგინეთ ბიოლოგიური ხასიათის მოკლე ტექსტი; გამოიყენეთ ცნებები „ზრდა და განვითარება“, „კვება“, „სუნთქვა“, „გამრავლება“, „მოძრაობა“. შეეცადეთ, ტექსტში ამ პროცესებს შორის კავშირი ასახოთ.



#### 4. ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაცია

დედამინაზე გავრცელებული ცოცხალი ორგანიზმები განსხვავდებიან ზომით, ფერით, სიცოცხლის ხანგრძლივობით, ორგანიზაციის სირთულით, საბინადრო ადგილით და ა.შ. ჯერ კიდევ უძველეს დროში სწავლულები ცდილობდნენ ცოცხალი ორგანიზმები გარკვეული ნიშნებით დაეჯგუფებინათ. თავდაპირველად კლასიფიკაცია ადამიანისთვის სარგებლობის ან ზიანის მოტანის მიხედვით ხდებოდა, მაგ., შხამიანი და სამკურნალო მცენარეები, შინაური და გარეული ცხოველები.

- თქვენი აზრით, რა პრინციპის მიხედვით შეიძლება ცოცხალი ორგანიზმების დაჯგუფება?
- არსებობს თუ არა ორგანიზმებს შორის ნათესაური კავშირი?

##### საქმიანობა.

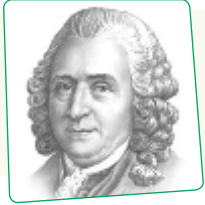
დააჯგუფეთ ცოცხალი ბუნების ობიექტები რაიმე ნიშნის მიხედვით. მოიფიქრეთ სახელწოდება ამ ჯგუფებისთვის.



**ორგანიზმების კლასიფიკაცია.** ცოცხალი ბუნების ობიექტების უფრო სრული და დეტალური შესწავლისთვის მეცნიერებმა (ბიოლოგებმა) ისინი გარკვეული ნიშან-თვისებების მიხედვით დააჯგუფეს. მეცნიერებას, რომელიც ცოცხალი ორგანიზმების მრავალფეროვნებას შეისწავლის, სისტემატიკა ეწოდება. სისტემატიკის უმცირეს ერთეულს სახეობა წარმოადგენს.

**მცით თუ არა, რომ?** სახეობა არის აგებულით, მემკვიდრეობითი ნიშნებით, საბინადრო გარემოთი მსგავსს ინდივიდთა ერთობლიობა, რომელთაც შეუძლიათ შეჯვარება და ნაყოფიერი შთამომავლობის მოცემა.

კარლ ლინემ სახეობის აღსანიშნავად მეცნიერებაში დაამკვიდრა ჯერ კიდევ მისი წინამორბედი მეცნიერების მიერ შემოთავაზებული ორმაგი ლათინური სახელწოდება. მაგ., *canis familiaris* – შინაური ძაღლის ლათინური სახელწოდებაა, რომელშიც პირველი სიტყვა აღნიშნავს გვარს, მეორე კი – სახეობას.



**კარლ ლინე**  
(1707–1778)

- შვედი ნატურალისტი. მან შეიმუშავა პირველი მეცნიერული კლასიფიკაცია, რომლის უმცირესი ერთეული იყო სახეობა.

მსგავსი სახეობები ერთიანდება გვარებად, გვარები – ოჯახებად, ოჯახები – რაზმებად (ცხოველებში) ან რიგებად (მცენარეებში). მსგავსი რაზმები ერთიანდება კლასებად, კლასები – ტიპებად (ცხოველებში) ან განყოფილებად (მცენარეებში), რომლებიც, თავის მხრივ, ქმნის სამეფოებს. არსებობს ცოცხალი ორგანიზმების ოთხი ძირითადი სამეფო – ბაქტერიების, სოკოების, მცენარეებისა და ცხოველების.

ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაცია დაფუძნებულია მეცნიერულ მონაცემებზე. კლასიფიკაციას საფუძვლად ნათესაური კავშირები და წარმომავლობა უდევს. ორგანიზმების განლაგება მათი ორგანიზაციის გართულების (მარტივიდან რთულისკენ) მიხედვით ხდება, რაც ასახავს კიდევ ორგანული სამყაროს ისტორიული განვითარების პროცესს.

### ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაცია



**ცოცხალი ორგანიზმების მნიშვნელობა.** ჩვენი პლანეტა ცოცხალი არსებების გარეშე წარმოუდგენელია. ისინი მჭიდრო კავშირში არიან ერთმანეთთან და ასე უზრუნველყოფენ სიცოცხლის არსებობას. მაგალითად, მცენარეები ფოტოსინთეზის პროცესში შთანთქავს ნახშირორჟანგს, გამოყოფს სუნთქვისათვის აუცილებელ ჟანგბადს და ამ გზით განაპირობებს აირთა თანაფარდობის მუდმივობას დედამიწაზე. ფოტოსინთეზის პროცესში მცენარეში წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებები წარმოადგენს საკვებს ბალახისმჭამელი ცხოველებისთვის, რომლებითაც, თავის მხრივ, მტაცებლები იკვებებიან. ცხოველებისა და მცენარეების ნაშთები ბაქტერიებისა და სოკოების მიერ იშლება (იხრნება), რაც ამდიდრებს მიწას ორგანული ნივთიერებებით და ქმნის ნიადაგს. ორგანული ნივთიერებების ხრწნის შედეგად წარმოქმნილ მინერალურ ნივთიერებებს მცენარეები ითვისებს.

## შეჯინილი ცოდნის გამოყენება

გადაიტანეთ ცხრილი რვეულში და შეავსეთ.

	ბუნებაში	ადამიანის ცხოვრებაში
მცენარეების მნიშვნელობა		
ცხოველების მნიშვნელობა		

## რე შეიტყუეთ

მსგავსი სახეობები ერთიანდება —, გვარები —, ოჯახები ერთიანდება — (ცხოველებში) და — (მცენარეებში). მსგავსი რაზმები (ცხოველებში) და რიგები (მცენარეებში) ერთიანდება —, რომლებიც ერთიანდება — (მცენარეებში) და — (ცხოველებში). ისინი, თავის მხრივ, ერთიანდება —. მეცნიერებს, რომელიც შეისწავლის ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაციას, ეწოდება —

### საკვანძო სიტყვები

გვარი  
ოჯახი  
რაზმი  
რიგი  
კლასი  
ტიპი  
განყოფილება  
სამეფო  
სისტემატიკა

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- დაათვალიერეთ სურათები და განსაზღვრეთ, რომელ სამეფოს მიეკუთვნება ეს ორგანიზმები. რომელი სამეფოს წარმომადგენლებზეა ლაპარაკი ქვემოთ მოცემულ ტექსტში? გამოტოვებულ ადგილებში ჩასვით შესაბამისი სამეფოს სახელწოდება: სახეობების რაოდენობის მიხედვით ... ყველაზე მრავალრიცხოვანი სამეფოა. თითქმის ყველა იკვებება მზა ორგანული ნივთიერებებით, რაც მათ ... განასხვავებს და ... აახლოებს.



1



2

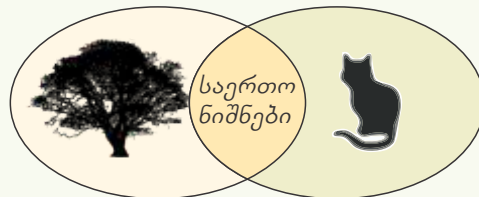


3



4

- გადაიტანეთ სქემა რვეულში და ჩაწერეთ მასში მცენარეებისა და ცხოველების განმასხვავებელი და საერთო ნიშნები.



განმასხვავებელი ნიშნები

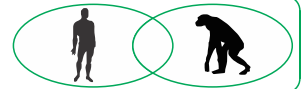
განმასხვავებელი ნიშნები

## 5. ადამიანის ადგილი სისტემატიკაში

ერთხელ ძველმა ბერძენმა ფილოსოფოსმა სოკრატემ მეგობარ ფილოსოფოსს ჰკითხა: „რით განსხვავდება ადამიანი სხვა ცხოველებისგან?“. პასუხი ასეთი იყო: „ადამიანი ორფეხა არსებაა, რომელსაც ბუმბული არ აქვს“. სოკრატეს არაფერი უთქვამს, მაგრამ მომდევნო შეხვედრისას ტომრიდან ბუმბულგაცლილი მამალი ამოიყვანა და წარმოთქვა: „აი, ისიც – ადამიანი!“

- თქვენი აზრით, რაში ცდებოდა ფილოსოფოსი?

**საქმიანობა.** მოძებნე მსგავსება და განსხვავება სქემაზე გამოსახულ არსებებს შორის.



**ადამიანის ადგილი კლასიფიკაციის სისტემაში.** ადამიანი, ისევე როგორც სხვა ცოცხალი არსებები, ბუნების განუყოფელი ნაწილია. კლასიფიკაციის სისტემაში მეცნიერები ადამიანს ცხოველთა სამეფოს აკუთვნებენ. განვითარების ადრეულ სტადიებზე ადამიანს, ისევე როგორც სხვა ხერხემლიან ცხოველებს, უყალიბდება ღერძული ჩონჩხი – ქორდა. ამიტომ მას ქორდიანთა ტიპს მიაკუთვნებენ. ახალმობილთა დედის რძით კვების გამო ადამიანები ძუძუმწოვართა კლასში ერთიანდებიან. ბევრი სხვა ცხოველისგან განსხვავებით, ადამიანს თვალები თავის წინა მხარეს აქვს მოთავსებული.

გარდა ამისა, სახეზე მიმიკური კუნთები აქვს, რომელთა საშუალებითაც ადვილად იცვლის გამომეტყველებას, ხუთი თითით დაბოლოებულ კიდურებზე კი – ბრტყელი ფრჩხილებია. ასეთი თავისებურებები ახასიათებთ ადამიანის მსგავსს მაიმუნებსაც – გორილას, შიმპანზეს, რომლებიც პრიმატების ჯგუფს მიეკუთვნებიან. თუმცა, მიუხედავად ბევრი მსგავსებისა, ადამიანს გააჩნია ისეთი ნიშნები, რომლებითაც იგი პრინციპულად განსხვავდება მათგან. ასე, მაგალითად, მაიმუნებისგან განსხვავებით, ადამიანის ქალის ტვინის

<b>სამეფო</b>	ცხოველები
<b>ტიპი</b>	ქორდიანები
<b>კლასი</b>	ძუძუმწოვრები
<b>რანგი</b>	პრიმატები
<b>ოჯახი</b>	ჰომინიდები
<b>გვარი</b>	<i>homo</i> (ადამიანი)
<b>სახეობა</b>	<i>homo sapiens</i> (გონიერი ადამიანი)



ნაწილი სახის ნაწილზე დიდია. ეს კი განაპირობებს მის გონებრივ განვითარებას და ხელის, როგორც შრომის იარაღის, ფორმირებას. ამ ნიშნებით მას აკუთვნებენ გვარ *homo*-ს (ადამიანი). ამჟამად ამ გვარის ერთადერთი სახეობა არსებობს – *homo sapiens* (გონიერი ადამიანი).

**ადამიანის ბიოსოციალური ბუნება.** ადამიანი ბიოლოგიური არსებაა, რადგან მისი ცხოველქმედება დაფუძნებულია ბიოლოგიურ პროცესებზე – კვებაზე, სუნთქვაზე, გამოყოფაზე, მოძრაობაზე, გამრავლებაზე. მაგრამ ცხოველებისგან განსხვავებით ადამიანი სოციალური არსებაცაა, რადგან მის ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა ცხოვრების საზოგადოებრივმა წესმა, შრომამ, მეტყველებამ, აზროვნებამ.

ადამიანი თავისი საქმიანობით გავლენას ახდენს გარემომცველ ბუნებაზე და გარდაქმნის მას, ქმნის მისთვის მნიშვნელოვან მატერიალურ და სულიერ ფასეულობებს, აკეთებს ახალ აღმოჩენებს. ამ ყველაფრის გაკეთება ადამიანს მართოს არ შეუძლია.

საზოგადოებრივი ცხოვრების წესმა განაპირობა ურთიერთობის ისეთი ფორმის წარმოშობა, როგორიცაა მეტყველება, რომელიც მხოლოდ ადამიანისთვისაა დამახასიათებელი. მეტყველების წარმოშობამ, თავის მხრივ, ხელი შეუწყო აბსტრაქტული აზროვნების განვითარებას. ამრიგად, მიუხედავად იმისა, რომ ადამიანის ორგანიზმი აგებულია ცხოველის მსგავსად, აზროვნება და შრომითი საქმიანობა განასხვავებს მას ცხოველთა სამეფოს დანარჩენი წარმომადგენლებისგან.



გორილისა და თანამედროვე ადამიანის ქალა

შიმპანზისა და ადამიანის ტერფი

### შემაჯავებელი ცოდნის გამოყენება

დაადგინეთ შესაბამისობა

- ა) ადამიანის ბიოლოგიური თავისებურებები
- ბ) ადამიანის სოციალური თავისებურებები

1. შრომის იარაღების დამზადება
2. ბრტყელი ფრჩხილები თითებზე
3. თმოვანი საფარველის არარსებობა ხელისგულებზე
4. მეტყველება
5. დიდი მოცულობის ტვინი
6. საზოგადოებრივი ცხოვრების წესი

### სა შეიტყუეთ

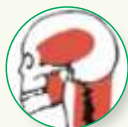
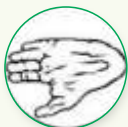
ადამიანი მიეკუთვნება — რაზმს. დღეს არსებობს ადამიანის მხოლოდ ერთი სახეობა — . ადამიანის, როგორც სოციალური არსების ჩამოყალიბებაში დიდი როლი ითამაშა — , — , — და — .

#### საკვანძო სიტყვები

პრიმატები/გონიერი ადამიანი/შრომა/აზროვნება/მეტყველება/საზოგადოებრივი ცხოვრების წესი

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

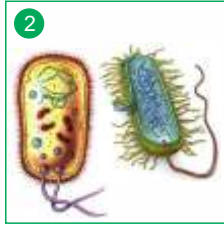
1. გარკვეით, რომელია მართებული მსჯელობა: ა) ადამიანი მიეკუთვნება ქორდიანთა ტიპს; ბ) ადამიანი მიეკუთვნება ხერხემლიანთა ტიპს; გ) სახეობა – გონიერი ადამიანი – ცხოველთა სამეფოს ერთ-ერთი სახეობაა; დ) ადამიანი მიეკუთვნება პრიმატების რაზმს; ე) ადამიანი მიეკუთვნება ხერხემლიანთა კლასს.
2. აღნიშნეთ, რომელი გამოსახულება მიეკუთვნება ადამიანს და რომელი – მაიმუნს.





## შემაჯავებელი დავალებები

1. დაადგინეთ შესაბამისობა ცოცხალი ბუნების სამეფოებსა და იმ მეცნიერებებს შორის, რომლებიც მათ შეისწავლის.



მეცნიერებები

ა. მიკოლოგია; ბ. ბოტანიკა; გ. ზოოლოგია; დ. ბაქტერიოლოგია.

2. გამოიყენეთ აღნიშნული ცნებები და შეადგინეთ მართებული წინადადებები:

- ა) ადამიანი მიეკუთვნება ფეხსახსრიანების/ქორდიანების ტიპს.
- ბ) ადამიანი მიეკუთვნება პრიმატების/ქორდიანების ტიპს.
- გ) თანამედროვე ადამიანი მიეკუთვნება მარჯვე ადამიანის/გონიერი ადამიანის სახეობას.
- დ) ადამიანი მიეკუთვნება პრიმატების/ხერხემლიანების რაზმს.
- ე) ადამიანი მიეკუთვნება ძუძუმწოვრების/ხერხემლიანების კლასს.
- ვ) ადამიანი მიეკუთვნება ცხოველების/მრავალუჯრედებიანების სამეფოს.

3. ცხრილის შესაბამის უჯრებში თანამიმდევრობით განათავსეთ ცხოველთა და მცენარეთა სისტემატიკური კატეგორიების სახელწოდებები.

**გვარი, ტიპი, ოჯახი, რაზმი, კლასი, სახეობა, განყოფილება, რიგი**

	1	2	3	4	5	6	7
ცხოველები							სამეფო
მცენარეები							სამეფო

4. შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები შესაბამისი საკვანძო სიტყვებით:

საკვანძო სიტყვები: **მცენარეები, იშვიათი ცხოველები და მცენარეები, სახეობა, კასპიური სელაპი, ეკოლოგია.**

- ა) მეცნიერებს, რომელიც შეისწავლის ცოცხალი ორგანიზმების ერთმანეთთან და გარემოსთან ურთიერთობას, – ეწოდება.
- ბ) სისტემატიკის ძირითად ერთეულს წარმოადგენს – .
- გ) – შენარჩუნების მიზნით ქვეყნის ტერიტორიაზე შექმნილია ნაკრძალები, აღკვეთილები და ეროვნული პარკები.
- დ) „ნითელ ნიგში“ შეტანილი – ზღვის ყველაზე პატარა ძუძუმწოვარი ცხოველია.
- ე) – სამეფოს წარმომადგენლების უმრავლესობა განუწყვეტილად იზრდება.

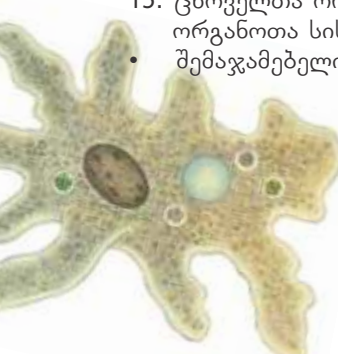
2



თავი 2

**ორგანიზმების უჯრედული აგებულება. ქსოვილები, ორგანოები და ორგანოთა სისტემები**

6. ლაბორატორიული აღჭურვილობა
7. უჯრედის ზოგადი აგებულება
8. პროკარიოტული ორგანიზმები
9. ბაქტერიების გავრცელება და მათი როლი ბუნებაში. დაავადებების გამომწვევი ბაქტერიები. ვირუსები
10. უჯრედის გაყოფა და განვითარება
11. ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები
12. მცენარეთა წარმომშობი, მფარავი და მექანიკური ქსოვილები
13. მცენარეთა გამტარი, ძირითადი და გამომყოფი ქსოვილები
14. ცხოველთა ქსოვილები
15. ცხოველთა ორგანოები და ორგანოთა სისტემები
  - შემაჯამებელი დავალებები



თავი 3

**მცენარეთა ვეგეტატიური ორგანოები**

16. ყვავილოვანი მცენარეების ძირითადი ორგანოები
17. ყლორტისა და კვირტის აგებულება. კვირტის განვითარება
18. ღეროს შინაგანი აგებულება
19. ფოთლის შინაგანი აგებულება. ფოთლების განლაგება
20. ფოთლის უჯრედული აგებულება
21. ფესვის აგებულება. ფესვებისა და ფესვთა სისტემების სახეები
22. მცენარეთა მიწისქვეშა ორგანოების სახეცვლილებები
23. მცენარეთა მიწისზედა ორგანოების სახეცვლილებები
  - შემაჯამებელი დავალებები

თავი 4

**მცენარეთა გენერაციული ორგანოები**

24. ყვავილი
25. ყვავილედები
26. თესლის აგებულება
27. ნაყოფი
  - შემაჯამებელი დავალებები



6. ლაბორატორიული აღჭურვილობა

დაახლოებით 400 წლის წინ ჰოლანდიის ქალაქ მიდელბურგში ცხოვრობდა ერთი ოსტატი, რომელიც სათვალეებს ამზადებდა და ყიდდა. ერთხელ მისმა ვაჟებმა სპილენძის მილს ორივე ბოლოზე სათვალის მინები მიამაგრეს და შემდეგ ამ მილიდან გაიხედეს. აღმოჩნდა, რომ მილი საგნებს მნიშვნელოვნად ადიდებდა. როდესაც ეს ამბავი შეიტყო, ბიჭების მამა შეეცადა გაეუმჯობესებინა „ხელსაწყო“ და ამისთვის გრძელი, გასაშლელი მილი გამოიყენა. ასე შემთხვევით 1590 წ. შეიქმნა პირველი მიკროსკოპი. მის გამომგონებლად ზაქარია იანსენი ითვლება, უფრო სწორად, მისი ვაჟები.

- რომელ გამადიდებელ ხელსაწყებს იცნობთ?
- როგორ იყენებთ მათ?

**საქმიანობა 1.** რა ხელსაწყოებია გამოსახული სურათებზე? გადაიტანეთ ცხრილში და შეავსეთ იგი. როგორ შეიძლება ამ ხელსაწყოების გამოყენება ცოცხალი ორგანიზმების შესასწავლად?



	ხელსაწყო	როგორ გამოიყენება
1		
...		

**ლაბორატორიული აღჭურვილობა, რომელიც ბიოლოგიური ობიექტების შესასწავლად გამოიყენება.** ლაბორატორიული და პრაქტიკული მუშაობისათვის სხვადასხვა სახის პინცეტებს (ნაჭდევებიანს, უნაჭდევეს, კბილებიანს და ა.შ.), საპრეპარაციო ნემსებს, მეტალის ან პლასტმასის ქილებს, პიპეტებს, მაკრატლებს, ლანცეტებს და სხვა ინსტრუმენტებს იყენებენ.



ლაბორატორიულ ჭურჭელს – სხვადასხვა სახის სინჯარებსა და კოლებს – ნივთიერებების გასათბობად, შესარევად და შესანახავად იყენებენ. ცოცხალი ორგანიზმების აგებულების უფრო დეტალური შესწავლის მიზნით გამადიდებელი ხელსაწყოები – ლუპა და მიკროსკოპი გამოიყენება.

**იცი თუ არა, რომ?** დედამიწაზე მცხოვრებ ყველა ორგანიზმს (ვირუსების გარდა) უჯრედული აგებულება აქვს. თითქმის ყველა უჯრედი ძალიან მცირე ზომისაა, ამიტომ ცოცხალი ორგანიზმების უფრო დეტალური შესწავლა მხოლოდ გამადიდებელი ხელსაწყოების გამოგონების შემდეგ გახდა შესაძლებელი.

**გამადიდებელი ხელსაწყოები.** სამეცნიერო გამოკვლევების ჩასატარებლად გამოიყენება გამადიდებელი ხელსაწყოები – *ლუპა* და *მიკროსკოპი*.

**ლუპა** – ყველაზე მარტივი გამადიდებელი ხელსაწყო – შედგება ტარიანი, ჩარჩოში ჩასმული ორმხრივად ამოზნექილი მინისაგან. მას შეუძლია საგნების 2 – 25-ჯერ გადიდება.

**მიკროსკოპი.** ცოცხალი ორგანიზმების აგებულების დანვრილებით შესასწავლად გამოიყენება სხვადასხვა სახის მიკროსკოპი (ბერძნ. *mikros* – პატარა და *skopeo* – ვხედავ):

ა) *სინათლის მიკროსკოპი*. ამ ხელსაწყოს შეუძლია საგნის გამოსახულების 3600-ჯერ გადიდება.

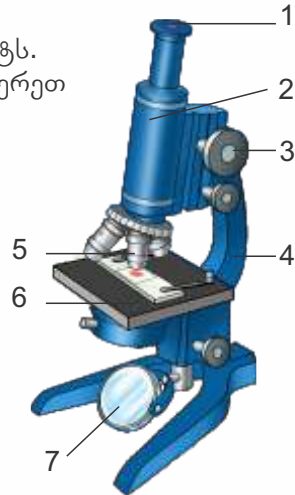
ბ) *ელექტრონული მიკროსკოპი*. ეს ხელსაწყო საგნების გამოსახულებას ათობით და ასობით ათასჯერ ადიდებს. მისი საშუალებით შეიძლება უჯრედის უმცირესი სტრუქტურები დავინახოთ.



ელექტრონული მიკროსკოპი

**საქმიანობა 2.**

გაეცანით ტექსტს. რვეულებში ჩანერეთ მიკროსკოპის ნაწილების სახელწოდებები შესაბამისი ნუმერაციით.



**ტუბუსი** (სამზერი მილი) მიკროსკოპის შტატივზეა მიმაგრებული. ხრახნების საშუალებით ის შეიძლება მივუახლოოთ ან დავაშოროთ დაკვირვების საგანს. **შტატივი** მიკროსკოპის საყრდენია, რომელზეც მისი დანარჩენი ნაწილები მაგრდება.

**ოკულარი** (ლათ. *oculus* – თვალი) ტუბუსის ზემო ნაწილშია მოთავსებული და ჩარჩოში ჩასმული ორი გამადიდებელი მინისგან შედგება.

**ობიექტივი** (ლათ. *obyektum* – საგანი) მოთავსებულია ტუბუსის ქვედა ნაწილში და შედგება ჩარჩოში ჩასმული რამდენიმე გამადიდებელი მინისგან.

**სასაგნე მაგიდა** შტატივზეა მიმაგრებული. მაგიდის ცენტრში ხვრელია, რომელშიც სინათლის კონა გადის.

**სარკე** სინათლეს სასაგნე მაგიდის ხვრელის საშუალებით პრეპარატისკენ (შესასწავლი საგნის თხელი ანათალი) მიმართავს.

**იცით თუ არა, რომ?** იმისათვის, რომ დავადგინოთ, თუ რამდენჯერ ადიდებს მიკროსკოპი, ერთმანეთზე უნდა გადავამრავლოთ ობიექტივისა და ოკულარის გადიდების მაჩვენებლები. ასე, მაგალითად, თუ ობიექტივზე გამოსახულია ციფრი X 8, ხოლო ოკულარზე კი 10, მაშინ მიკროსკოპი  $8 \times 10 = 80$ -ჯერ ადიდებს.

## შეძენილი ცოდნის გამოყენება

დაადგინეთ შესაბამისობა:

1. მისი დახმარებით ტუბუსი შეიძლება მივუახლოოთ ან დავაშოროთ დაკვირვების საგანს.
2. მიკროსკოპის საყრდენი.
3. მიკროსკოპის სამზერი მილი.
4. მისი სახელწოდება მომდინარეობს ლათინური სიტყვიდან, რომელიც „საგანს“ ნიშნავს.
5. ტუბუსის ზედა ნაწილშია მოთავსებული.

- ა. ტუბუსი;
- ბ. ხრახნი;
- გ. ოკულარი;
- დ. შტატივი;
- ე. ობიექტივი.

## რე შეიტყუებით

ყველაზე მარტივი გამადიდებელი ხელსაწყო არის —. სასაგნე მაგიდა და ტუბუსი მიმაგრებულია — შტატივზე. ხელსაწყო, რომელიც ყველაზე მეტად ადიდებს შესასწავლ საგანს არის —.

**საკვანძო სიტყვები**  
სინათლის მიკროსკოპი  
ელექტრონული მიკროსკოპი  
ლუპა

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დაადგინეთ შესაბამისობა შესწავლის ობიექტსა და იმ გამადიდებელ ხელსაწყოს შორის, რომლის გამოყენებაც უფრო მოსახერხებელია ქვემოთ მოყვანილ შემთხვევებში. შედეგები შეიტანეთ ცხრილში (სამუშაო რვეულში).

- ა) ბუზის ფრთა
- ბ) ბაქტერია
- გ) სისხლის უჯრედი
- დ) ხოჭოს ფეხი

ლუპა	სინათლის მიკროსკოპი

2. სურათების მიხედვით შეავსეთ ცხრილი (რვეულში):

	ლაბორატორიული აღჭურვილობა	ფუნქცია
ა		
ბ		
გ		
დ		



## 7. უჯრედის ზოგადი აგებულება

1665 წ. ხის საცობის თხელი ანათალის მიკროსკოპით დათვალიერების დროს რობერტ ჰუკმა შეამჩნია, რომ მისი სტრუქტურა უმცირესი ზომის უჯრებისგან შედგებოდა და ფიჭას წააგავდა. მან პირველმა უწოდა მათ უჯრედები. ჰუკის თანამედროვე ანტონი ვან ლევენჰუკი უფრო გაუმჯობესებული მიკროსკოპით ერთუჯრედიან ორგანიზმებს დააკვირდა. ამის შემდეგ ინტერესი მიკროსკოპის მიმართ მკვეთრად გაიზარდა და დაიწყო მისი გამოყენება მეცნიერული კვლევებისთვისაც.



რობერტ ჰუკი  
(1635-1703)

ინგლისელი მეცნიერი, ბუნებისმეტყველი. გააუმჯობესა მიკროსკოპი, პირველმა შემოიტანა მეცნიერებაში ტერმინი „უჯრედი“.



XVII ს-ის  
მიკროსკოპი

- რატომ გახდა ორგანიზმების უჯრედული აგებულების შესწავლა შესაძლებელი მხოლოდ მიკროსკოპის გამოგონების შემდეგ?

### საქმიანობა 1.

**ლაბორატორიული სამუშაო:** ხახვის კანისგან დამზადებული პრეპარატის მიკროსკოპული გამოკვლევა.

**აღჭურვილობა:** ხახვის კანის მზა პრეპარატი. მიკროსკოპი.

**სამუშაოს მსვლელობა:**

- მასწავლებლის მიერ დამზადებული და იოდის ხსნარით შეღებილი ხახვის კანის პრეპარატი მიკროსკოპით დაათვალიერეთ ჯერ მცირე და შემდეგ დიდი გადიდებით.
- ნანახი ჩაიხატეთ.
- სურათზე მიანერეთ უჯრედის ძირითადი ნაწილების სახელები.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

- უჯრედის რომელი ნაწილი ჩანს ყველაზე მკაფიოდ ხახვის კანის პრეპარატის იოდის ხსნარით შეღებვის შემდეგ?
- რა ფუნქციას ასრულებს უჯრედში ეს ნაწილი?



**უჯრედის ზოგადი აგებულება.** ცოცხალი ორგანიზმების უმრავლესობის უჯრედები შედგება გარსის, ციტოპლაზმისა და ბირთვისგან.

**უჯრედის ზოგადი აგებულება**

ცხოველური უჯრედი

მცენარეული უჯრედი

სოკოს უჯრედი



**გარსი** უჯრედს გარედან ფარავს და გარემოს მავნე ზემოქმედებიგან იცავს. მცენარეებისა და სოკოების გარსის გარეთა ნაწილი უჯრედის მყარ კედელს ქმნის. გარსის შიგნითა ნაწილს პლაზმურ მემბრანას უწოდებენ.

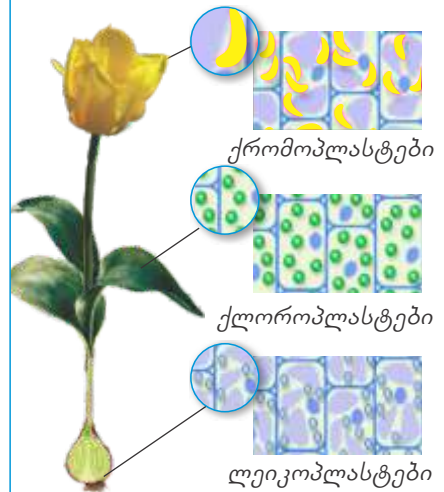
**ციტოპლაზმა** ბლანტი, ნახევრად თხევადი უჯრედშიდა ნივთიერებაა, რომელიც სხვადასხვა უჯრედული სტრუქტურების (ორგანოიდების) შემაკავშირებელ გარემოს ქმნის და ასე უზრუნველყოფს მათ ერთობლივ მუშაობას.

**ბირთვი.** მცენარეების, ცხოველებისა და სოკოების უჯრედებს გააჩნია ბირთვი. ორგანიზმებს, რომელთა უჯრედებსაც ჩამოყალიბებული ბირთვი აქვს, ეუკარიოტებს უწოდებენ. ბირთვში ქრომოსომებია (ბერძნ. *xromo* – ფერი, *soma* – სხეული) – სტრუქტურები, რომლებშიც მემკვიდრული ინფორმაცია ინახება.

**პლასტიდები.** მცენარეების უჯრედების ციტოპლაზმაში, ცხოველებისა და სოკოების უჯრედებისგან განსხვავებით, დიდი რაოდენობითაა მცირე ზომის კომპონენტები, რომლებსაც პლასტიდებს უწოდებენ. მწვანე პლასტიდებს ქლოროპლასტები ეწოდება. მათი მწვანე ფერი პიგმენტ ქლოროფილით არის განპირობებული. პლასტიდებს, რომლებიც მცენარეთა ნაწილებს სხვადასხვა შეფერილობას აძლევს, ქრომოპლასტები ეწოდება; უფერულ პლასტიდებს ლეიკოპლასტები ეწოდება.

**ვაკუოლი.** მცენარეებისა და სოკოების (განსაკუთრებით, გადაბერებული სოკოების) ციტოპლაზმაში ვაკუოლია (ლათ. *vacuus* – ცარიელი) – ღრუ, რომელიც უჯ-

**პლასტიდების შემცველი მცენარის ნაწილები**



რედის წვენიტაა სავსე. უჯრედის წვენის შემადგენლობაში შედის გახსნილი შაქრები და სხვა ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები.

**იცით თუ არა, რომ?** დედამიწაზე მცხოვრები ცოცხალი ორგანიზმები, უჯრედის აგებულების მიხედვით, ორ დიდ ჯგუფად – პროკარიოტებად, ანუ უბირთვოებად და ეუკარიოტებად, ანუ ბირთვიანებად იყოფა.

## შეჯინილი ცოცხის გამოყენება

ნაიკითხეთ განმარტებები და რვეულში ჩანერეთ შესაბამისი ტერმინები:

- ა) უჯრედის ბლანტი, ნახევრად თხევადი შიგთავსი – \_\_\_.
- ბ) უჯრედის შეფერილი ან უფერული სტრუქტურები – \_\_\_.
- გ) გარემოს ზემოქმედებისგან იცავს უჯრედის შიგთავსს – \_\_\_.
- დ) უჯრედის სტრუქტურები, გამჭვირვალე პარკები, რომლებიც უჯრედის წვენიტაა სავსე – \_\_\_.

## რე შეიტყვეთ!

უჯრედი შედგება —, — და —. გარედან უჯრედი დაფარულია —. გარსის შიგნიტა შრე არის —. ორგანიზმებს, რომელტა უჯრედებიც ბირთვს შეიცავს, — უწოდებენ.

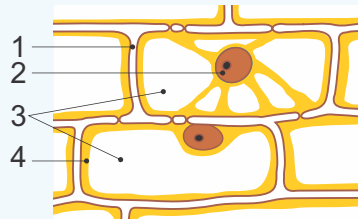
### საკვანძო სიტყვები

- გარსი
- ციტოპლაზმა
- ბირთვი
- ეუკარიოტები
- პლაზმური მემბრანა

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რვეულში ჩამონერეთ ხახვის კანის უჯრედის შემადგენელი ნანილები:

- 1. \_\_\_
- 2. \_\_\_
- 3. \_\_\_
- 4. \_\_\_



2. მწვანე პომიდორი სიტბოში თანდათან წითლდება, კარტოფილი სინათლეში თანდათან მწვანე ფერს იღებს, შემოდგომაზე მწვანე ფოთლებს მონარინფისფრო, მოყვითალო ან მონითალო ფერი ედება. თქვენი აზრით, რატომ ხდება ასე?

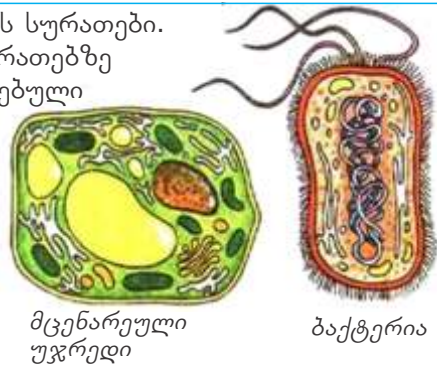
## 8. პროკარიოტული ორგანიზმები

ბაქტერიები დედამიწაზე ამჟამად მცხოვრებ ორგანიზმთა შორის უძველესია. პირველი ბაქტერიები, სავარაუდოდ, 3,5 მლრდ. წლის წინ გაჩნდა. მათი, როგორც ცოცხალი ბუნების პირველი წარმომადგენლების, აგებულება ძალიან პრიმიტიული იყო. მას შემდეგ მათი აგებულება შედარებით გართულდა, თუმცა დღესაც ბაქტერიები ყველაზე პრიმიტიულ ერთუჯრედიან ორგანიზმებად ითვლება.

• როგორ ფიქრობთ, რითი განსხვავდება ბაქტერიები მცენარეებისა და ცხოველებისგან?

**საქმიანობა 1.** შეადარეთ ერთმანეთს სურათები. სამუშაო რვეულებში ჩაინერეთ სურათებზე გამოსახულ უჯრედებს შორის არსებული განმასხვავებელი ნიშნები.

მცენარეული უჯრედი	ბაქტერია



**უბირთვო ორგანიზმები (პროკარიოტები).** ორგანიზმებს, რომელთა უჯრედებშიც ბირთვი არ არსებობს, პროკარიოტებს უწოდებენ. ასეთ ორგანიზმებს მიეკუთვნება ბაქტერიები.

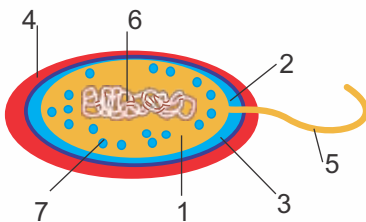
**ბაქტერიების აგებულება.** ბაქტერიული უჯრედის ციტოპლაზმას გარს აკრავს პლაზმური მემბრანა, რომელსაც გარედან სქელი და მყარი უჯრედის კედელი აქვს. ზოგჯერ უჯრედის კედელი დაფარულია ლორწოვანი კაფსულით, რომელიც დაცვით ფუნქციას ასრულებს.

ზოგიერთ ბაქტერიას გადაადგილებისათვის უჯრედის ზედაპირზე ერთი ან რამდენიმე შოლტი აქვს. თუმცა არსებობს ბაქტერიების უმოდრო ფორმებიც, რომლებსაც შოლტები არ გააჩნია. ბაქტერიებს არ აქვს ჩამოყალიბებული ბირ-

თვი; თუმცა უჯრედის ცენტრალურ ნაწილში მდებარეობს მემკვიდრული მასალა, რომელიც უჯრედის ბირთვის ფუნქციას ასრულებს და რიბოსომები, რომლებიც ცილის სინთეზში მონაწილეობს.

**სპორების წარმოქმნა.** არახელსაყრელ პირობებში (საკვების ნაკლებობა, ტემპერატურის მკვეთრი მერყეობა, გამოშრობა) ზოგიერთი ბაქტერია იკრავს სქელ გარსს – წარმოქმნის სპორას (ბერძნ. *spora* – თესლი). სპორები ქარის საშუალებით ადვილად ვრცელდება. ხელსაყრელ პირობებში მოხვედრისას სპორის გარსი იშლება

**საქმიანობა 2.** სამუშაო რვეულში შეიტანეთ ბაქტერიული უჯრედის ძირითადი ნაწილების სახელწოდებები.



და ბაქტერია ნორმალურ ცხოველქმედებას აგრძელებს.

**ბაქტერიების ფორმები.** ბაქტერიებს სხვადასხვა ფორმა აქვს: სფერული (კოკები), სპირალისებრი (სპირილები), ჩხირისებრი (ბაცილები), მძიმისებრი (ვიბრიონები). უკიდურესად მცირე ზომების გამო, ბაქტერიების დანახვა მხოლოდ მიკროსკოპის საშუალებით შეიძლება.

**ბაქტერიების ფორმები**



სფერული (კოკები)



სპირალისებრი (სპირილები)



ჩხირისებრი (ბაცილები)



მოღუნული ჩხირის ფორმის ანუ მძიმისებრი (ვიბრიონები)

**იცით თუ არა, რომ?** ზოგიერთი ქიმიური ნივთიერება (მაგალითად, ეთილის სპირტი, იოდის ხსნარი და სხვ.) ბაქტერიებს კლავს. ამიტომ მათ ხშირად იყენებენ კანის დაზიანების დროს. ქიმიური ნივთიერებების საშუალებით ბაქტერიების განადგურების მეთოდს *დეზინფექცია* ეწოდება.

**შეჯენილი ცოფნის გამოყენება**

გამოითვალეთ ერთი საათის განმავლობაში წარმოქმნილი ბაქტერიების რიცხვი, თუ ერთი ბაქტერია ყოველ 20 წთ-ში ორად იყოფა.

1 სთ.

20 წთ.	→	2	
20 წთ.	→	?	
20 წთ.	→	?	

**რა შეიტყუეთ**

ბაქტერიები მიეკუთვნება — . არსებობს შემდეგი ფორმის ბაქტერიები: — , — , — , და — . ბაქტერიები შეიცავს — , რომლებიც ცილის სინთეზში მონაწილეობს. არახელსაყრელ პირობებში ბაქტერიები წარმოქმნის — .

**საკვანძო სიტყვები**  
 პროკარიოტები  
 კოკები  
 სპირილები  
 ვიბრიონები  
 ბაცილები  
 რიბოსომები  
 სპორა

**შეაფოვნეთ თქვენი ცოფა**

დაასრულეთ წინადადებები, ჩასვით გამოტოვებული სიტყვები:

- ბაქტერიებს მიაკუთვნებენ პროკარიოტებს, რადგან ისინი —
- ბაქტერიის უჯრედი განსხვავდება მცენარის უჯრედისგან —
- ბაქტერიები არახელსაყრელ პირობებში წარმოქმნის —

## 9. ბაქტერიების გავრცელება და მათი როლი ბუნებაში. დაავადებების გამომწვევი ბაქტერიები. ვირუსები

ცნობილია, რომ ადამიანის საერთო მასიდან 2 კგ მის ორანიზმში მცხოვრებ ბაქტერიებზე მოდის. მხოლოდ ერთ ცალ ნაწლავის ჩხირს ერთი დღე-ღამის განმავლობაში შეუძლია მოგვცეს 2 კმ<sup>2</sup> ფუძისა და 1 კმ სიმაღლის პირამიდის ზომის შთამომავლობა.

- როგორია ბაქტერიების როლი ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში?
- რა პირობებში შეიძლება დასნებოვნდეს ადამიანი დაავადებების გამომწვევი ბაქტერიებით?

### საქმიანობა 1.

**ლაბორატორიული სამუშაო.** „ბაქტერიების ფორმების შესწავლა“.

**მიზანი:** ბაქტერიების აგებულებისა და ფორმების გაცნობა.

**აღჭურვილობა:** ბაქტერიული პრეპარატი, მიკროსკოპი.

**სამუშაოს მსვლელობა:**

1. მიკროსკოპის დიდი გადიდებით დაათვალიერეთ ბაქტერიული პრეპარატი.
2. ყურადღებით დააკვირდით ბაქტერიების ფორმასა და აგებულებას.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

1. როგორი ფორმა და აგებულება აქვს ბაქტერიებს, რომლებსაც ვაკვირდებით?
2. დახატეთ, რაც ნახეთ და შეადარეთ ბაქტერიების ზოგადი აგებულების სქემატურ სურათს.

**ბაქტერიების გავრცელება და როლი.** ბაქტერიების გამრავლების სიჩქარე ძალიან მაღალია და, შესაბამისად, დედამიწაზე არსებული ბაქტერიების რაოდენობაც უზარმაზარია. განსაკუთრებით დიდია მათი რაოდენობა ნაყოფიერ ნიადაგში. ბაქტერიები მონაწილეობს ნივთიერებათა წრებრუნვაში. მათი ცხოველქმედების შედეგად ცხოველთა და მცენარეთა ნარჩენები ღებება, მინერალიზდება და მინერალური მარილების სახით უბრუნდება ნიადაგს, საიდანაც მცენარეების მიერ შეინოვება. გარდა ამისა, ბაქტერიების ცხოველქმედებასთანაა დაკავშირებული რძისგან მანვნის მიღება ან კომბოსტოს დამწნილება. სამწუხაროდ, კვების პროდუქტების გაფუჭებაც ბაქტერიების ზემოქმედებით ხდება. ასეთი პროცესის თავიდან ასაცილებლად კვების პროდუქტებს ამრობენ, ამარილებენ, შაქრავენ და აკონსერვებენ. მაღალი ტემპერატურა დაკონსერვების დროს ანადგურებს როგორც



რქემუავა  
ბაქტერიები



ნიადაგის  
ბაქტერიები



ბაქტერიებს, ისე მათ სპორებს. გარდა ამისა ბაქტერიების ცხოველქმედება სუსტდება მზის სხივების, მაღალი კონცენტრაციის შაქრისა და მარილის ზემოქმედებით.

**საქმიანობა 2.**

იმსჯელეთ კითხვებზე:

- რა მეთოდები შეიძლება გამოვიყენოთ კვების პროდუქტების ხანგრძლივად შესანახავად?
- რაზეა დამყარებული ეს მეთოდები?

**დაავადებების გამომწვევი ბაქტერიები.** ბაქტერიები ისეთ მძიმე დაავადებებს, იწვევს როგორებიცაა: *მუცლის ტიფი, ქოლერა, დიფტერია, ტუბერკულოზი, ტეტანუსი (გაშეშება), ანგინა, ციმბირის წყლული, ბრუცელოზი* და სხვ. ხშირად ბაქტერიებით დასნებოვნება ავადმყოფთან კონტაქტისას ნერწყვის საშუალებით ხდება, რომელიც ლაპარაკისა და ხველის დროს ჰაერში წვეთების სახით გამოიყოფა.

გარდა ამისა, ადამიანი შეიძლება დასნებოვნდეს დაბინძურებული წყლისა და კვების პროდუქტების გამოყენების დროსაც. ანტისანიტარიული პირობები, ჰიგიენის ელემენტარული წესების დაუცველობა, მოსახლეობის მაღალი სიმჭიდროვე ხელსაყრელ გარემოს ქმნის ბაქტერიების ზრდისა და გამრავლებისათვის. ასეთ დროს დაავადებების მასობრივად გავრცელების (ეპიდემიების) საშიშროება იქმნება.

ბაქტერიები მცენარეებსა და ცხოველებსაც ასნებოვნებს. ასე, მაგალითად, ბაქტერიები იწვევს ბამბის გომოზს, ბრუცელოზსა და ციმბირის წყლულს ცხოველებში. ადამიანი შეიძლება ცხოველისგანაც დასნებოვნდეს, მაგალითად, ბრუცელოზით დაავადებული მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის აუღულარი რძის მიღებით.

**დაავადების გამომწვევი ბაქტერიები**



ციმბირის წყლულის გამომწვევი



ქოლერის ვიბრიონი



შავი ქირის ჩხირი

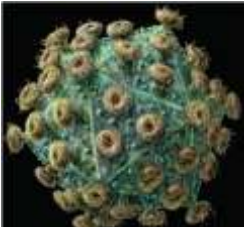


დიფტერიის ბაცილა

ანგინის გამომწვევი სტრეპტოკოკი



**ვირუსები.** უჯრედული აგებულების მქონე ორგანიზმების გარდა, ბუნებაში არსებობს სიცოცხლის არაუჯრედული ფორმები – ვირუსები. ვირუსები პარაზიტობს უჯრედში, მრავლდება და, როგორც წესი, ანადგურებს მას. გრიპის, ყვავილის, წითელას, შიდსის (შეძენილი იმუნოდეფიციტის სინდრომის) გამომწვევი ვირუსია.



შეძენილი იმუნოდეფიციტის სინდრომის (შიდსის) ვირუსი



თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი



გრიპის ვირუსი

## შეძენილი ცოცხლის გამოყვანვა

გადაიტანეთ ცხრილი რვეულში და შეავსეთ იგი.

ბაქტერია	საარსებო გარემო	მნიშვნელობა ბუნებაში	მნიშვნელობა ადამიანის ცხოვრებაში

## რა შეიტყუებით

შავ ჭირს, მუცლის ტიფს, ქოლერას და სხვ. ინვევს — არ აქვს უჯრედული აგებულება.

### საკვანძო სიტყვები

დაავადებების გამომწვევი ბაქტერიები ვირუსები

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

ტექსტში არსებული სურათების გამოყენებით, ცხრილის შესაბამის გრაფებში ჩანერეთ დაავადებების სახელწოდებები და ამ დაავადებების გამომწვევი ბაქტერიების ფორმები.

- ქოლერა
- დიფტერია
- ანგინა
- ციმბირის წყლული

კოკები	ბაცილები	ვიბრიონები

2. უპასუხეთ კითხვებს:

- ხიდის ხის საყრდენები სანახევროდ წყალშია ჩაძირული. თქვენი აზრით, რომელ ნაწილში მიმდინარეობს ლპობის პროცესი უფრო სწრაფად: ჰაერში, წყალში თუ მათ საზღვარზე?
- კვების პროდუქტების გაფუჭების თავიდან ასაცილებლად ზოგჯერ მათ აშრობენ. რატომ „ძნელდება“ ლპობის პროცესი გამომშრალ პროდუქტებში? ბაქტერიებისგან კვების პროდუქტების დაცვის კიდევ რომელ მეთოდებს იცნობთ?

## 10. უჯრედების გაყოფა და ზრდა-განვითარება

მურა დათვის ახალშობილი ნაშიერი, რომლის მშობლებიც 700-800 კგ-ს იწონიან, დაახლოებით 500 გ-ს იწონის. ნიადაგში მოხვედრილი პატარა რკოსგან კი უზარმაზარი მუხა ამოიზრდება.

- როგორ ფიქრობთ, რა არის ასეთი ცვლილებების მიზეზი?

ორგანიზმის ზრდა უჯრედების გაყოფის გზით ხდება. უჯრედების გაყოფა რთული პროცესია, რომლის დროსაც ერთი დედისეული უჯრედისგან ორი შვილესეული უჯრედი წარმოიქმნება. გაყოფის პროცესში მთავარ როლს ასრულებს ქრომოსომები, რომლებიც უჯრედის ბირთვში მდებარეობს.

**საქმიანობა 1.** დაათვალიერეთ სურათი, რომელზეც გამოსახულია უჯრედის გაყოფის პროცესი და უპასუხეთ კითხვებს.

- რამდენი ქრომოსომაა დედისეულ უჯრედში?
- რამდენი ქრომოსომაა თითოეულ ახლად წარმოქმნილ უჯრედში?



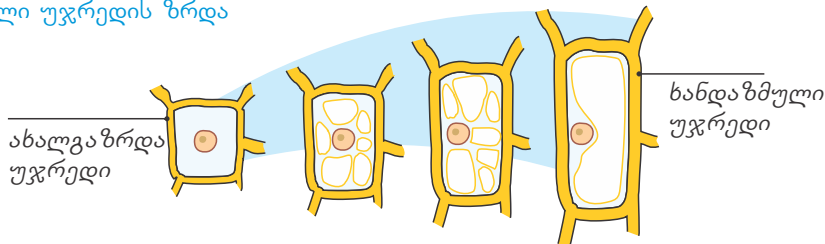
**უჯრედის გაყოფა.** უჯრედის გაყოფის წინ მასში ქრომოსომების რიცხვი ორმაგდება. გაორმაგებული ქრომოსომები ეკვატორის გასწვრივ განლაგდება, შემდეგ კი სცილდება ერთმანეთს და უჯრედის პოლუსებისკენ მიემართება. პოლუსებთან განლაგებული ქრომოსომების ირგვლივ ბირთვის მემბრანა წარმოიქმნება. ამის შემდეგ უჯრედის ციტოპლაზმა ორ ნაწილად იყოფა და ორი შვილესეული უჯრედი წარმოიქმნება.

**მიტოზი** (ბერძნ. *mitos* – ძაფი). უჯრედის გაყოფის ფორმას, რომლის დროსაც ერთი უჯრედიდან წარმოიქმნება ორი შვილესეული უჯრედი ქრომოსომების იმავე რიცხვით, *მიტოზი* ეწოდება. მიტოზური გაყოფა ძირითადად სხეულის უჯრედებს ახასიათებს.

**იციითუფანსა, რომ?** ზოგიერთ შემთხვევაში ერთი დედისეული უჯრედის გაყოფის დროს წარმოიქმნება ოთხი შვილესეული უჯრედი ქრომოსომების განსხვავებული რიცხვით. უჯრედის გაყოფის ამ სახეს *მეიოზი* (ბერძნ. *meiosis* – შემცირება) ეწოდება. მეიოზური გაყოფა ორგანიზმის ყველა უჯრედს არ ახასიათებს. ასეთი გზით წარმოიქმნება სასქესო უჯრედები, რომლებიც სანჯისი (დედისეული) უჯრედის ქრომოსომების ნახევარს შეიცავს. სქესობრივი გამრავლების დროს სასქესო უჯრედების შერწყმის შედეგად წარმოქმნილი ქრომოსომების სრული რიცხვის მქონე უჯრედი დასაბამს აძლევს ახალ ორგანიზმს.

**უჯრედის განვითარება.** გაყოფის პროცესის დასრულების შემდეგ წარმოქმნილი შვილეული უჯრედები იზრდება და გარკვეული ზომის მიღწევისთანავე ისევ იწყებს გაყოფას. ამრიგად, უჯრედების გაყოფისა და ზრდის შედეგად ხდება ორგანიზმის ზრდა-განვითარებაც.

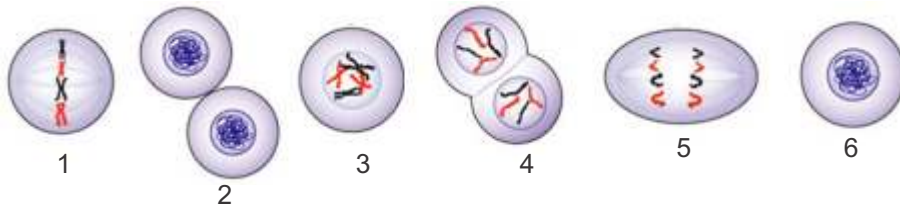
**მცენარეული უჯრედის ზრდა**



**უჯრედის გაყოფის მნიშვნელობა.** გაყოფის შედეგად სწრაფად იზრდება ერთუჯრედიანი ორგანიზმების რიცხვი, რაც მათ ფართო გავრცელებას განაპირობებს. მრავალუჯრედიანი ორგანიზმების უჯრედების გაყოფა კი იწვევს მათ ზრდასა და განვითარებას. ასევე, უჯრედების გაყოფის შედეგად ხდება ქსოვილების და ზიანებული უჯრედების აღდგენა.

**შეპენილი ცოფის გამოყვება**

აღადგინეთ უჯრედის გაყოფის ეტაპების სწორი თანამიმდევრობა. სამუშაო რვეულში ჩაინერეთ თითოეული ეტაპის თავისებურება.



**რა შეიტყვით**

— შედეგად ერთი — წარმოიქმნება. — გაყოფის დროს მთავარ როლს ასრულებს უჯრედის ბირთვში არსებული —.

**საკვანძო სიტყვები**  
 ქრომოსომები  
 დედისეული უჯრედი  
 შვილეული უჯრედები  
 მიტოზი

**შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა**

1. რამდენი ახალი უჯრედი წარმოიქმნება მიტოზის დროს ერთი დედისეული უჯრედისგან?  
 ა) 1;    ბ) 2;    გ) 3;    დ) 4.
2. მიტოზის შედეგად 8-ქრომოსომიანი ბირთვიდან წარმოიქმნება ბირთვები:  
 ა) 4 ქრომოსომით;  
 ბ) 6 ქრომოსომით;  
 გ) 8 ქრომოსომით;  
 დ) 12 ქრომოსომით.

## 11. ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები

ერთხელ ჰოლანდიელმა მეცნიერმა ლევენჰუკმა დოქიდან ნადგომი წყლის წვეთი აიღო და მიკროსკოპით დაათვალიერა. წყლის წვეთში ასობით პანანინა განუწყვეტილვ მოძრაე არსება აღმოჩნდა. მეცნიერმა მათ „ანიმალკულუსი“ უწოდა, რაც ლათინურად პატარა ნადირს ნიშნავს. თავიდან ლევენჰუკმა ივარაუდა, რომ დოქში ეს „ნადირები“ წვიმის წვეთებთან ერთად მოხვდა, მაგრამ როცა შემდეგ მიკროსკოპით წვიმის წვეთი დაათვალიერა, ეს არსებები ვერ აღმოაჩინა და მიხვდა, რომ მისი ვარაუდი მცდარი იყო. საბოლოოდ მეცნიერი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ პანანინა არსებები ნადგომ წყალში წარმოიქმნება.

- რომელი ცოცხალი ორგანიზმები შეიძლება ყოფილიყო წყლის წვეთში?
- რატომაა ისინი დიდი რაოდენობით ნადგომ წყალში?

**საქმიანობა.** დააკვირდით სურათზე გამოსახულ ერთუჯრედიან ორგანიზმებს. აღინიშნეთ მათი აგებულების თავისებურებები.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

- რით განსხვავდება ერთმანეთისგან სურათზე გამოსახული ერთუჯრედიანი ორგანიზმები?



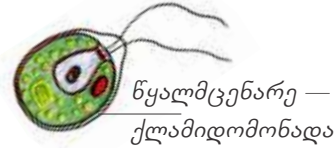
**ერთუჯრედიანი ორგანიზმები.** ისინი გვხვდება ცხოველებს, მცენარეებს, სოკოებსა და ბაქტერიებს შორის. მათი ორგანიზმი ერთი უჯრედისგან შედგება. მათი ცხოველქმედების ყველა პროცესი: კვება, სუნთქვა, გამოყოფა, გამრავლება ერთ უჯრედში მიმდინარეობს. ზოგიერთ მათგანს გადაადგილებაც შეუძლია. ამისათვის მათ სპეციალური საშუალებები აქვს: შოლტები (ზოგიერთი ბაქტერია, მწვანე ევგლენა), ნამწამები (ინფუზორია – ქალამანა) და ცრუფეხები (ამება).

**კოლონიური ერთუჯრედიანი ორგანიზმები.**

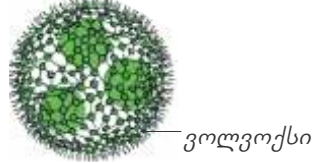
ზოგჯერ ერთუჯრედიანი ორგანიზმების ჯგუფები კოლონიებს ქმნიან. კოლონიური ორგანიზმების უჯრედები არ არის სპეციალიზებული, ამიტომ მათ დამოუკიდებლად არსებობაც შეუძლია. ასეთი ორგანიზმების მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ზოგიერთი ბაქტერია, ვოლვოქსი.

**მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები.** მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები ბევრი უჯრედისგან შედგება და ყოველი მათგანი სპეციალიზებულია, ანუ რაღაც გარკვეულ ფუნქციას ასრულებს: უზრუნველყოფს კვებას, გამოყოფას, გამრავლებას და სხვ. მრავალუჯრედიან ორგანიზმებს მიეკუთვნება ცხოველების, მცენარეებისა და სოკოების სამეფოს წარმომადგენლები. უჯრედები ერთიან-

ერთუჯრედიანი ორგანიზმები



კოლონიური ერთუჯრედიანები



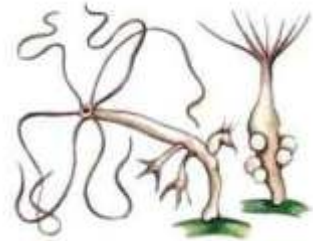


დება და ქმნის ქსოვილებს. ქსოვილები ქმნის ორგანოებს. ორგანოები, თავის მხრივ, ქმნის ორგანოთა სისტემებს. მაგრამ ისეთ ორგანიზმებს, როგორცაა წყალმცენარეები, სოკოები, ცხოველების წარმომადგენლები – ღრუბელები და ნაწლავლრუიანები – ქსოვილები და ორგანოები არ გააჩნია. ყველაზე მაღალგანვითარებული მრავალუჯრედიანი ორგანიზმებია უმაღლესი მცენარეები და ქორდიანი ცხოველები.

მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები



წყალმცენარე ულვა



მტკნარი წყლის ჰიდრა

## შექნილი ცოცხის გამოყენება

გადაიტანეთ ცხრილი სამუშაო რვეულში და შეავსეთ:

ერთუჯრედიანები		მრავალუჯრედიანები	
წარმომადგენლები	თავისებურებები	წარმომადგენლები	თავისებურებები

## რა შეიტყვეთ

— ორგანიზმებში ცხოველქმედების ყველა პროცესი ერთი უჯრედის შიგნით მიმდინარეობს. — მოხდა უჯრედების სპეციალიზაცია.

საკვანძო სიტყვები

ერთუჯრედიანები  
მრავალუჯრედიანები

## შაჰმონათი თქვენი ცოცხა

1. რის საშუალებით გადაადგილდება სურათზე გამოსახული ორგანიზმები?



მწვანე ევგლენა

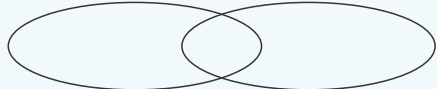
წყალმცენარე ქლამიდომონადა

ინფუზორია – ქალამანა

ჩვეულებრივი ამება

2. მოძებნეთ მსგავსება და განსხვავება კოლონიურ და მრავალუჯრედიან ორგანიზმებს შორის.

კოლონიურები მრავალუჯრედიანები



## 12. მცენარეთა წარმომშობი, მფარავი და მექანიკური ქსოვილები

XIX საუკუნეში მეცნიერებმა აღმოაჩინეს, რომ მცენარეებიცა და ცხოველებიც უჯრედებისგან შედგება. უჯრედები ორგანიზმში სხვადასხვა ფუნქციას ასრულებს. ორგანიზმის ნორმალური ცხოველქმედებისათვის აუცილებელია, ყველა უჯრედი გამართულად და შეთანხმებულად მუშაობდეს.

- რატომ ასრულებს უჯრედები სხვადასხვა ფუნქციას?
- რისთვის არის საჭირო უჯრედების შეთანხმებული მუშაობა?

### საქმიანობა.

**აღჭურვილობა:** ნანილება დაჭრილი უმი და მოხარშული კარტოფილი.

**მუშაობის მსვლელობა:**

1. შეეცადეთ, კარტოფილის ნაჭრებს ხელით გააცალოთ კანი. რით განსხვავდება სტრუქტურის მიხედვით კარტოფილის კანი და რბილობი?
2. შეეცადეთ დააქუცმაცოთ კარტოფილის ნაჭრები.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

შეადარეთ უმ და მოხარშულ კარტოფილზე დაკვირვების შედეგები. რით შეიძლება ეს განსხვავება აიხსნას?

**ქსოვილი.** ერთნაირი აგებულების, წარმომშობისა და ფუნქციის მქონე უჯრედებისა და უჯრედშორისი ნივთიერების ერთობლიობას **ქსოვილი** ეწოდება. არსებობს ცხოველური და მცენარეული ქსოვილები.

**მცენარეული ქსოვილები.** ისინი იყოფა რამდენიმე ჯგუფად: *წარმომშობი, ძირითადი, მფარავი, გამტარი, მექანიკური და გამომყოფი.*

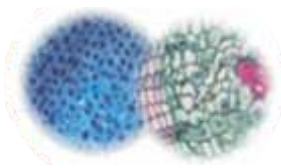
**წარმომშობი ქსოვილი ანუ მერისტემა** (ბერძნ. *meristos* – გაყოფადი). ასეთი ქსოვილის უჯრედები წვრილია, თხელკედლიანი, მსხვილი ბირთვი აქვს და მუდმივად იყოფა. უზრუნველყოფს მცენარის მუდმივ ზრდას და დასაბამს აძლევს სხვა ქსოვილებს.

**მფარავი ქსოვილი.** იცავს მცენარეს დაზიანებისა და გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების ზემოქმედებისგან. ფოთლებისა და ნორჩი ყლორტების ზედაპირი წარმოქმნილია მფარავი ქსოვილის ერთ-ერთი სახით – კანით, ანუ ეპიდერმისით (ბერძ. *epi* – ზედ, *derma* – კანი). კანი შედგება გამჭვირვალე გარსით დაფარული ერთმანეთზე მიჯრილი ცოცხალი უჯრედებისგან. მცენარეთა კანით დაფარულ ორგანოებში აირთა ცვლა განსაკუთრებული წარმონაქმნებით – *ბაგეებით* ხდება. შემოდგომაზე კანი მფარავი ქსოვილის სხვა ფორმით – *საფევიტ* (*კორპით*) იცვლება.

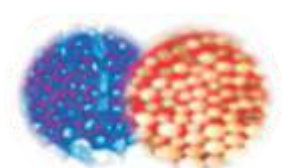
მცენარეული ქსოვილების ჯგუფები



მფარავი



წარმომშობი



მექანიკური

**საფევი.** სქელგარსიანი მკვდარი უჯრედებია, გაფლენთილია ცხიმისმაგვარი ნივთიერებით. საფევი მცენარეს გადახურებისა და გამოშრობისგან იცავს. საფევით დაფარულ მცენარეში აირთა ცვლა პათარა ბორცვისებური წარმონაქმნებით, მეჭეჭებით, ხდება. მცენარის ასაკთან ერთად საფევის სისქეც იზრდება.

**მექანიკური ქსოვილი.** მდებარეობს ღეროში, ყუნწსა და ფოთლის ძარღვებში. უზრუნველყოფს მცენარის სიმყარესა და დრეკადობას, ასრულებს საყრდენ ფუნქციას. ძირითადად შედგება მკვდარი (იშვიათად, ცოცხალი) უჯრედებისგან.

ხახვის კანის უჯრედები



## შექნილი ცოცხის გამოყენება

1. გამოიყენეთ სახელმძღვანელოს ტექსტი და თქვენს სამუშაო რვეულებში შეავსეთ ცხრილი.

ქსოვილი	მდებარეობა	ფუნქცია	უჯრედების თავისებურება

## რა შეიტყავით

— უზრუნველყოფს მცენარეების მუდმივ ზრდას. — იცავს მცენარეს გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების ზემოქმედებისგან. — აძლევს მცენარეს სიმყარეს.

### საკვანძო სიტყვები

წარმომშობი ქსოვილი / მფარავი ქსოვილი / მექანიკური ქსოვილი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

მოძებნეთ შესაბამისობა მცენარის ქსოვილსა და მის თვისებებს შორის.

1. მფარავი ქსოვილი	ა	უზრუნველყოფს ფესვის სიმყარესა და ელასტიკურობას
2. მექანიკური ქსოვილი	ბ	იცავს მცენარის შიდა ქსოვილებს მიკრობებისა და მტვრის ნაწილაკების შეჭრისა და გაუწყლოებისგან.
3. წარმომშობი ქსოვილი	გ	წარმოადგენს წვრილ, თხელკედლიან, მსხვილბირთვიან უჯრედებს, რომლებიც მუდმივად იყოფა.
	დ	უზრუნველყოფს მცენარის ზრდას.
	ე	იცავს მცენარეს დაზიანებისა და გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების ზემოქმედებისგან.
	ვ	წარმოადგენს საყრდენს მცენარისა და მისი ორგანოებისთვის.

### 13. მცენარის გამტარი, ძირითადი და გამომყოფი ქსოვილები

ადამიანები სიამოვნებით იყენებენ ბაობაბის გემრიელ, წვნიან რბილობს, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს ვიტამინებს. ეს უზარმაზარი ხე ნვიმების სეზონზე დიდი რაოდენობით წყალს იგროვებს და ამიტომ ხანგრძლივ გვალვასაც მშვენივრად უძლებს. ტერმიტები (მწერები) ვერ აღწევენ ბაობაბის ქერქის შიგნით იმ სპეციფიკური სითხის წყალობით, რომელსაც ის ღრუბელივით გამოყოფს.

- რომელი ქსოვილი უზრუნველყოფს მცენარის ასეთ თვისებებს?
- მცენარის კიდევ რომელ ქსოვილს იცნობთ?
- რა ფუნქციას ასრულებს ეს ქსოვილები?

**საქმიანობა.** ხის პატარა ტოტი გარკვეული დროის განმავლობაში მოათავსეთ შეფერილ წყალში. 2-3 დღის შემდეგ მასზე გააკეთეთ განივი და გასწვრივი განაკვეთი. რა შეამჩნიეთ?

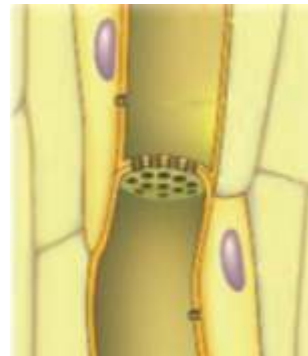
**გამტარი ქსოვილი.** წყალი და მინერალური მარილები ვერტიკალურად, ღეროს მთელ სიმაღლეზე, ჭურჭლებით (*ქსილემის ჭურჭლებით*) მიემართება. ისინი წარმოქმნილია სქელკედლიანი მკვდარი უჯრედებისგან, რომელთა შორის ტიხარი არ არის. ის ორგანული ნივთიერებები, რომლებიც მწვანე ფოთლებსა და ყლორტებში სინთეზდება, მცენარის სხვადასხვა ორგანოში ფლოემის (ლაფნის) *საცრისებრი მილების* საშუალებით გადაადგილდება. *საცრისებრი მილების* ცოცხალი უჯრედების ურთიერთდამაკავშირებელი ტიხრები საცერივითა დასვრეტილი.

**პარენქიმა (ძირითადი ქსოვილი)** შედგება თხელკედლიანი, ცოცხალი უჯრედებისგან. გვხვდება მცენარის ყველა ორგანოში და ავსებს სივრცეებს მათ შორის. ძირითადი ქსოვილი მონაწილეობს ნივთიერებების წარმოქმნასა და დაგროვებაში.

ა) *მაფოტოსინთეზებელი ქსოვილი* ძირითადი ქსოვილის ნაირსახეობაა. მისი უჯრედების ციტოპლაზმაში დიდი რაოდენობით ქლოროპლასტებია. ეს ქსოვილი მცენარის მწვანე ნაწილებში გვხვდება, განსაკუთრებით ფოთლებში. მისი ძირითადი ფუნქცია *ფოტოსინთეზი* და *ორგანული ნივთიერებების წარმოქმნა*.

ბ) *სამარაგო ქსოვილი.* ამ ქსოვილის უჯრედებს აქვს მსხვილი ვაკუოლები, რომელთა წვენში გვხვდება სამარაგო საკვები ნივთიერებები – სახამებლის მარცვლები, ცხიმის წვეთები, შაქრის ხსნარი და სხვ. სამარაგო საკვები ნივთიერებები მცენარეების ზრდის პროცესში იხარჯება.

გამტარი ქსოვილი  
ჭურჭლები



საცრისებრი მილები

მაფოტოსინთეზებული ქსოვილი (პარენქიმა)



**გამომყოფი ქსოვილი.** ეს ქსოვილი ქმნის მცენარეთა სანექტრებს და არხებს, რომლებიც სხვადასხვა ნივთიერებას გამოყოფს. გამომყოფი ქსოვილის უჯრედებში ისეთი ქიმიური ნივთიერებებია, რომლებიც იზიდავს მწერებს, იცავს მცენარეებს, რომ ცხოველებმა არ შეჭამონ და სხვ.

## შეჯენილი ცოფნის გამოყენება

მოძებნეთ შესაბამისობა ცხრილის სხვადასხვა სვეტში მოცემულ ინფორმაციებს შორის.

ქსოვილი	ფუნქცია	აგებულება
1. წარმომშობი 2. მფარავი 3. მექანიკური 4. ძირითადი 5. გამტარი	ა) სიმტკიცის და საყრდენის უზრუნველყოფა ბ) საკვები ნივთიერებების მომარაგება გ) დაცვა დ) ზრდა ე) წყლისა და ნივთიერებების გადაადგილება მცენარეში	I. სქელკედლიანი მკვდარი უჯრედები II. მუდმივად გაყოფადი წვრილი უჯრედები III. ერთმანეთზე მჭიდროდ მიჯრილი უჯრედები IV. უჯრედები ქმნის გამტარ მილებს V. უჯრედებში დიდი რაოდენობით ქლოროპლასტებია

## რა შეიტყუა

მცენარეებში ნივთიერებების ტრანსპორტი დახმარებით ხდება. — ქსოვილი მცენარის ყველა ორგანოში გვხვდება. მცენარეთა სანექტრები მიეკუთვნება — .

**საკვანძო სიტყვები**

გამტარი ქსოვილი  
ძირითადი ქსოვილი  
გამომყოფი ქსოვილი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოფნა

განსაზღვრეთ ჩამოთვლილი ობიექტების ქსოვილთა ჯგუფები:

- ჭადრის ღეროს გულგული (ღეროს შიგნითა რბილი ნაწილი);
- პომიდვრის რბილობი;
- ჭინჭრის ბუსუსები;
- ფესვის წვერი;
- ფოთლის ძარღვი.



## 14. ცხოველური ქსოვილები

ცოცხალი ორგანიზმების უმრავლესობას გარეგანი საფარველი აქვს. მაგალითად, სპილოს კანის სისქე 1,8 სმ აღწევს, ხოლო ნილოსის ბეჭემოტის კანისა – 2,5 სმ-ს.

- თქვენი აზრით, განსხვავდება თუ არა ცხოველებისა და მცენარეების მფარავი და სხვა ქსოვილები ერთმანეთისგან?

**საქმიანობა.** ცხოველებისა და მცენარეების მფარავი ქსოვილების შესწავლა.

- შეადარეთ ცხოველებისა და მცენარეების მფარავი ქსოვილების გამოსახულებები.
- აღნიშნეთ ამ ქსოვილების აგებულების მსგავსი და განმასხვავებელი ნიშნები.
- რატომ უწოდებენ ამ ქსოვილებს მფარავს?



ცხოველებში, ისე როგორც მცენარეებში, მსგავსი უჯრედების ჯგუფებს, რომლებიც ერთმანეთთან უჯრედშორისი ნივთიერებითაა დაკავშირებული, ქსოვილს უწოდებენ.

**ცხოველური ქსოვილები.** განასხვავებენ ცხოველური ქსოვილის ოთხ ტიპს – ეპითელიურს, შემაერთებელს, კუნთოვანსა და ნერვულს.

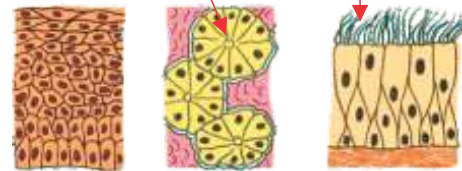
**ეპითელიური ქსოვილი.** შედგება ერთ ან რამდენიმე რიგად განლაგებული, ერთმანეთთან მჭიდროდ მიჯრილი უჯრედებისგან. ეს ქსოვილი ქმნის ცხოველის სხეულის საფარველს, კანის რქოვან წარმონაქმნებს (ფრჩხილებს, რქებს და სხვ.), გვხვდება ჯირკვლებსა და სასუნთქ გზებში. აგებულების თავისებურებებისა და შესრულებული ფუნქციების მიხედვით არჩევენ ბრტყელ, ჯირკვლოვან, კუბურ, წამწამოვან და სხვა სახის ეპითელიურ ქსოვილს.

**შემაერთებელი ქსოვილი.** ქმნის ცხოველთა ორგანოების უმრავლესობას. შემაერთებელი ქსოვილი ორგანიზმში საყრდენ და დამცავ ფუნქციას ასრულებს. შესრულებული ფუნქციების მიხედვით განარჩევენ შემაერთებელი ქსოვილის შემდეგ სახეებს: ძვლოვანს, ხრტილოვანს, ცხიმოვანს, ბოჭკოვანს და სისხლს. შემაერთებელ ქსოვილებში, როგორც წესი, დიდი რაოდენობითაა უჯრედშორისი ნივთიერება.

**კუნთოვანი ქსოვილი.** კუნთოვანი ქსოვილის შეკუმშვის საშუალებით ცხოველები მოძრაობენ, სისხლი სისხლძარღვებში მოძრაობს, საკვები საყლაპავ მილში გადაადგილდება. განარჩევენ გლუვ და განივზოლიან (ჩონჩხისა და გულის კუნთს) კუნთოვან ქსოვილებს.

### ა ეპითელიური ქსოვილი

ჯირკვლების არხები წამწამები

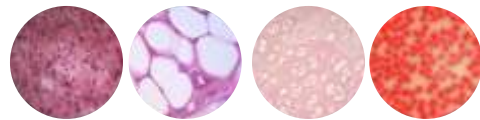


მრავალშრიანი ბრტყელი ეპითელიუმი (კანი)

ჯირკვლოვანი ეპითელიუმი (ჯირკვლებში)

წამწამოვანი ეპითელიუმი (სასუნთქი გზები)

### ბ შემაერთებელი ქსოვილი

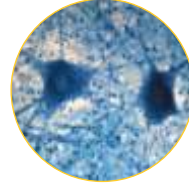


ბოჭკოვანი ცხიმოვანი ხრტილოვანი სისხლი

**ნერვული ქსოვილი.** ნერვული ქსოვილის ძირითადი თვისება აგზნებადობა და აგზნების გატარებაა. ეს ქსოვილი ქმნის ცხოველთა ნერვულ სისტემას. ნერვული რეგულაციის წყალობით ორგანოები და ორგანოთა სისტემები ერთ მთლიანობას წარმოადგენს.

კუნთოვანი ქსოვილის სახეები

ნერვული ქსოვილი



განივბოლიანი

გლუვი

**შემაჯავრობილი ცოდნის გამოყენება**

შეავსეთ ცხრილი.

ქსოვილის სახე	მდებარეობა	აგებულების თავისებურებები	ფუნქციები
ეპითელური			
შემაჯავრობელი			
კუნთოვანი			
ნერვული			

**რა შეიტყუეთ**

ცხოველთა ორგანიზმი შედგება —, —, — და — ქსოვილებისგან. ცალკეული ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემების ერთობლივი მუშაობა უზრუნველყოფილია —.

**საკვანძო სიტყვები**  
 ეპითელური  
 შემაჯავრობელი  
 კუნთოვანი  
 ნერვული

**შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა**

- მცდარი დებულებები შეცვალეთ მართებულით:
  - კუნთები შემაჯავრობელი ქსოვილია.
  - ნერვული ქსოვილის ძირითადი თვისება აგზნებადობა და კუმშვაა.
  - ცხიმოვანი, ძვლოვანი, ხრტილოვანი ქსოვილები და სისხლი მიეკუთვნება ეპითელურ ქსოვილს.
  - ორგანიზმის შინაგანი ღრუები ამოფენილია კუნთოვანი ქსოვილით.
- ამოარჩიეთ სწორი პასუხები: 1) რომელი ქსოვილი ქმნის ცხოველთა კანის ზედაპირს? 2) რომელ ქსოვილს ახასიათებს აგზნებადობა და აგზნების გატარება? 3) რომელი ქსოვილის უჯრედებია ერთმანეთზე მჭიდროდ მიჯვარილი? 4) რომელ ქსოვილს მიეკუთვნება ადამიანის სისხლი და ძვლები? 5) რომელ ქსოვილს ახასიათებს კუმშვა?

- ა) შემაჯავრობელი;    ბ) კუნთოვანი;    გ) ეპითელური;    დ) ნერვული.

## 15. ცხოველთა ორგანოები და ორგანოთა სისტემები

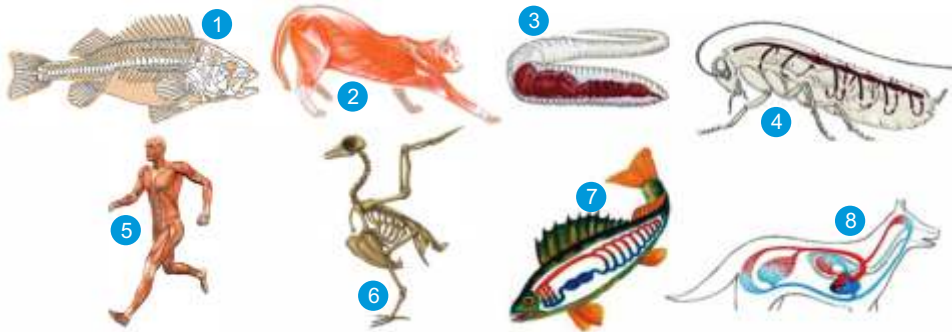
ერთხელ ორგანოები შეიკრიბნენ და გადანყვიტეს, ხელმძღვანელი აერჩიათ. წამოდგა თავი და ამაყად განაცხადა: – ხელმძღვანელი მე უნდა ვიყო, მე ხომ ყველას ზემოდან დავყურებ, სწორედ ჩემშია მართვის ცენტრი – ტვინი. – არა, მე ვარ ყველა თქვენგანზე ძლიერი. თუ ჩემი მძლავრი კუნთები ვერ გადაქაჩავს სისხლს, თქვენ ყველა დაიღუბებით, – წინ წამოიწია გულმა. – შეწყვიტეთ კამათი! – ჩაერია ღვიძლი. – ეს მე ვწმენდ სხეულს შხამებისგან, ჩემ გარეშე სიცოცხლე შეუძლებელია, ასე რომ, ხელმძღვანელი მე უნდა ვიყო. – ვითომ რატომ შენ? – აღშფოთდნენ ფილტვები. – აი, ახლავე შევწყვეტთ სუნთქვას და მაშინ ნახავთ, ვინ არის აქ მთავარი!

- როგორ ფიქრობთ, რომელი მათგანია მართალი ამ კამათში?

**ცხოველთა ორგანოები და ორგანოთა სისტემები.** ცხოველებში ქსოვილები ორგანოებს ქმნის. ორგანო (ბერძნ. *organon* – იარაღი, ინსტრუმენტი) – სხეულის ნაწილია, რომელსაც განსაზღვრული მდებარეობა აქვს ორგანიზმში, შედგება ქსოვილთა რამდენიმე ჯგუფისგან და ერთ ან რამდენიმე ფუნქციას ასრულებს. ერთმანეთთან კავშირში მყოფი ორგანოები, რომლებიც საერთო ფუნქციას ასრულებს, ორგანოთა სისტემას ქმნის.

### საქმიანობა.

ორგანოთა რომელი სისტემებია გამოსახული სურათებზე? რომელი სისტემა უზრუნველყოფს ორგანოთა უჯრედებს საჭირო ნივთიერებებით, ქმნის პირობებს ორგანიზმიდან არასაჭირო და მომშხამველი პროდუქტების გამოსაყოფად? რა ფუნქციებს ასრულებს სურათებზე გამოსახული ორგანოთა სხვა სისტემები?



**ძვლოვანი და კუნთოვანი სისტემა.** ცხოველთა უმრავლესობისთვის ჩონჩხი და მასზე მიმაგრებული კუნთები **საყრდენ-მამოძრავებელ აპარატს** ქმნის. კუნთების შეკუმშვას მოძრაობაში მოჰყავს ცხოველის სხეულის ცალკეული ნაწილები, ჩონჩხი კი სხეულის საყრდენს წარმოადგენს და შინაგან ორგანოებს დაზიანებისგან იცავს.

**საჭმლის მომნელებელი სისტემა.** ორგანიზმს მუდმივად მიეწოდება საკვები ნივთიერებები. საკვები სპეციალური საჭმლის მომნელებელი წვენებით იშლება

და მხოლოდ ასეთი სახით ითვისებს მას ორგანიზმი. ცხოველების უმრავლესობაში ამ პროცესებს საჭმლის მომნელებელი სისტემა ახორციელებს.

**სასუნთქი სისტემა.** აირთა ცვლა ორგანიზმში სასუნთქი სისტემის მეშვეობით ხორციელდება. გარემო პირობების ზეგავლენით ცხოველებს სხვადასხვა ტიპის სუნთქვის ორგანოები განუვითარდათ. ატმოსფერული ჰაერით სუნთქვისათვის მათ ფილტვები და ტრაქეები ჩამოუყალიბდათ. წყალში მცხოვრებ ცხოველებს კი ლაყურები – წყალში გახსნილი ჟანგბადით სუნთქვისათვის საჭირო სპეციალიზებული ორგანოები – განუვითარდათ.

**სისხლის მიმოქცევის სისტემა.** ჟანგბადი (მწერების გარდა) და საკვები ნივთიერებები უჯრედებს სისხლთან ერთად სისხლის მიმოქცევის სისტემის საშუალებით მიეწოდება. ცხოველების უმრავლესობის სისხლის მიმოქცევის სისტემა გულისა და სისხლძარღვებისაგან შედგება. სისხლი ორგანიზმიდან მავნე ნივთიერებებისა და ნახშირორჟანგის გამოყოფის პროცესშიც მონაწილეობს.

#### საჭმლის მომნელებელი სისტემა



#### სასუნთქი სისტემა.



**გამომყოფი სისტემა.** ორგანიზმში წარმოქმნილი არასაჭირო ნივთიერებები სხეულიდან გამომყოფი სისტემის საშუალებით გამოიდევენება. უხერხემლო ცხოველების გამომყოფი სისტემა, უპირატესად, წვრილი დატოტვილი მილაკებითაა წარმოდგენილი. ხერხემლიანთა უმრავლესობაში გამომყოფი სისტემას ქმნის წყვილი თირკმელი, წყვილი შარდსანვეთი, შარდის ბუშტი და შარდსადენი მილი.

**სასქესო სისტემა.** გამრავლების ორგანოების სისტემა (სასქესო სისტემა) ორგანიზმის მიერ თავისივე მსგავსის წარმოშობას უზრუნველყოფს. სასქესო ჯირკვლებში სპეციალიზებული **სასქესო უჯრედები** მნიშვნელობა მამრობითი და მდედრობითი სასქესო უჯრედების შერწყმით წარმოიქმნება ახალი უჯრედი, რომლისგანაც ახალი ორგანიზმი ვითარდება.

**ნერვული და ენდოკრინული სისტემები** ყველა ორგანოს შეთანხმებულ მუშაობას არეგულირებს. გარდა ამისა, ცხოველების ნერვული სისტემა ორგანიზმისა და გარემოს ურთიერთკავშირს უზრუნველყოფს. ენდოკრინულ სისტემას მიეკუთვნება ჯირკვლები, რომლებიც ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს – ჰორმონებს, გამოიმუშავებს. ჰორმონები ყველა ორგანოსა და ორგანოთა სისტემების მუშაობაზე ახდენს ზეგავლენას.

ამრიგად, ცოცხალი ორგანიზმის ყველა ორგანო ფუნქციონირებს, როგორც ერთი მთლიანობა.

## შეჯინილი ცოლის გამოყენება

მოდებნეთ შესაბამისობა ორგანოთა სისტემებსა და ორგანოებს შორის:  
 ა) საჭმლის მომნელებელი; ბ) გამომყოფი; გ) სისხლის მიმოქცევის; დ) ძვალ-კუნთოვანი; ე) სასუნთქი.

1. ფილტვები; 2. გული; 3. კუნთები; 4. ნაწლავები; 5. ლაყურები; 6. კუჭი; 7. სისხლძარღვები; 8. ძვლები; 9. შარდის ბუშტი; 10. ტრაქეა; 11. თირკმელი.

## რე შეიტყვეთ

ორგანოების ერთიანობა ქმნის — . ცხოველებს აქვთ —, —, —, —, —, —, —, და — ორგანოთა სისტემები.

### საკვანძო სიტყვები

- ორგანოთა სისტემა
- ძვალ-კუნთოვანი სისტემა
- საჭმლის მომნელებელი სისტემა
- სასუნთქი სისტემა
- გამომყოფი სისტემა
- სისხლის მიმოქცევის სისტემა
- სასქესო სისტემა
- ნერვული სისტემა
- ენდოკრინული სისტემა

## შაამოწაეთ თქვენი ცოდნა

1. ჩამონათვალში მოძებნეთ „ზედმეტი“ სიტყვა, თქვენი არჩევანი დაასაბუთეთ: ა) კუჭი, პირი, თირკმელი, ნაწლავი; ბ) გული, სისხლძარღვები, ფილტვები, სისხლი; გ) ნერვები, თავის ტვინი, ჰორმონები, ზურგის ტვინი; დ) თირკმლები, ტრაქეა, შარდსანვეთები, შარდის ბუშტი.

2. განსაზღვრეთ, რას უწოდებენ სურათებზე გამოსახული ცხოველების სუნთქვის ორგანოებს. შეეცადეთ, აღწეროთ ისინი.

- წყლის ცხოველების აირთა ცვლის ორგანოები.
- ხმელეთზე მცხოვრები ხერხემლიანების ატმოსფერული ჰაერით სუნთქვის ორგანოები.
- წვრილი დატოტვილი მილაკების ქსელი, რომლებშიც ჰაერი მოძრაობს:

1. ფილტვები 2. ლაყურები 3. ტრაქეები.



№	ორგანოს დასახელება	ფუნქცია
1		
2		
3		



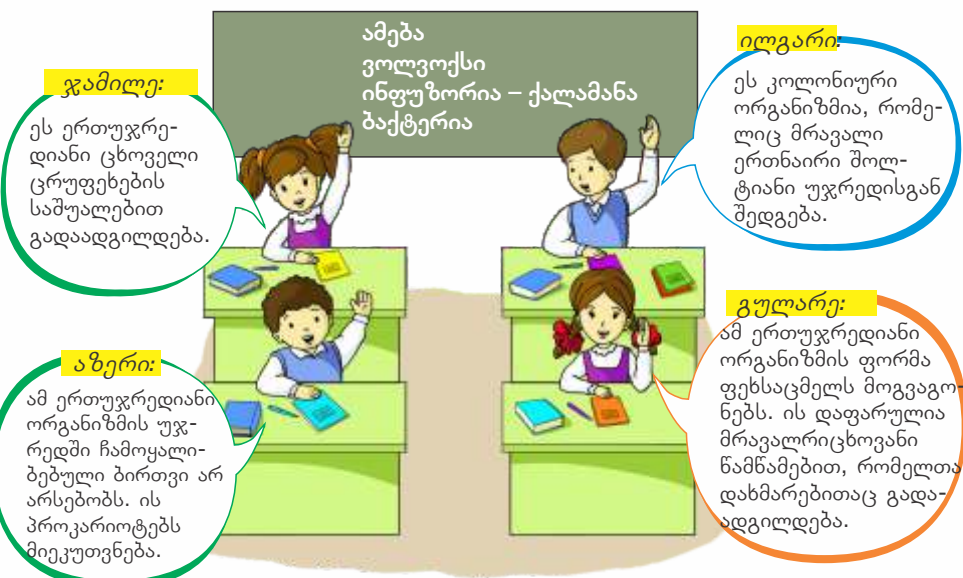
## შემაჯავებელი ღვაწლები

### 1. მოძებნეთ ტექსტში შეცდომა და დაწერეთ სწორი ვარიანტი:

- ციტოპლაზმა მყარი ნივთიერებაა, რომელიც უჯრედის ღრუს ავსებს;
- მცენარეულ უჯრედში არსებულ მწვანე პლასტიდებს ლეიკოპლასტები ეწოდება;
- ციტოპლაზმაში არსებულ პარკს, რომელშიც უჯრედის წვენია, ბირთვი ეწოდება;
- ბირთვი სიმტკიცეს სძენს მცენარეულ უჯრედს და იცავს მის შიგთავსს;
- უჯრედის კედელი მემკვიდრული ინფორმაციის მატარებელია.

2. აარჩიეთ სწორი პასუხი: ა) ბაქტერია არის (ეუკარიოტი/პროკარიოტი);  
ბ) ბაქტერია სპორას წარმოქმნის (ხელსაყრელ/არახელსაყრელ პირობებში);  
გ) სხვა ცოცხალ ორგანიზმში მცხოვრებ ბაქტერიებს (პარაზიტებს/ციანობაქტერიებს) უწოდებენ; დ) ბაქტერიული უჯრედი დაფარულია უჯრედის კედლით, როგორც (მცენარის/ცხოველის) უჯრედი; ე) ხელსაყრელი პირობებში ბაქტერიები იყოფა (ყოველ 20-30 წთ-ში/ყოველ 2-3 სთ-ში).

### 3. განსაზღვრეთ რომელ ორგანიზმებზე ლაპარაკობენ ბავშვები:



4. ჩასვით გამოტოვებული სიტყვები: ა) ყველაზე ხშირად იყოფა მცენარის — უჯრედები; ბ) — ქსოვილის ფუნქცია გარემოს მავნე ზემოქმედებისგან მცენარის დაცვაა; გ) ქსოვილს, რომელიც შედგება სქელი, გახევებული გარსის მქონე უჯრედებისგან და რომელიც წარმოადგენს საყრდენს მთლიანად მცენარისა და მისი ორგანოებისთვის, — ეწოდება. დ) მცენარეთა ფოთლებისა და ნაყოფის რბილობი შედგება — ქსოვილისგან.

საკვანძო სიტყვები: წარმომშობი, მექანიკური, ძირითადი, მფარავი.

5. რომელი ქსოვილება დამახასიათებელი მხოლოდ ცხოველებისთვის? ამოარჩიეთ სამი სწორი პასუხი: ა) მექანიკური; ბ) წარმომშობი; გ) ნერვული; დ) კუნთოვანი; ე) ცხიმოვანი; ვ) ძირითადი.

6. რომელი ქსოვილი უზრუნველყოფს მცენარეთა და ცხოველთა კავშირს გარემოსთან? ა) ძირითადი; ბ) გამტარი; გ) მექანიკური; დ) მფარავი; ე) წარმომშობი.

7. შეუსაბამეთ ბავშვების პასუხები დაფაზე წარმოდგენილ ნახატებსა და წარწერებს:



**8. მოძებნეთ მართებული მტკიცება**

1. საერთო საქმით გაერთიანებული ორგანოები ორგანოთა სისტემებს ქმნის. 2. გული, თირკმლები, ფილტვები – შინაგანი ორგანოებია; 3. გამომყოფი სისტემა უზრუნველყოფს აირთა ცვლას ორგანიზმში; 4. ორგანოების შეთანხმებულ მუშაობას უზრუნველყოფს ნერვული სისტემის ფუნქციონირება.

**9. რომელ სტრიქონშია მოცემული ცხოველთა მხოლოდ საჭმლის მომწელებელი სისტემის ორგანოები?**

- ა) თირკმლები, კუჭი, ფილტვები;
- ბ) კუჭი, ნაწლავები, ლაყურები;
- გ) შარდსანვეთი, თირკმლები, ხახა;
- დ) ხახა, საყლაპავი მილი, კუჭი;
- ე) საყლაპავი მილი, თირკმლები, ნაწლავები.

16. ყვავილოვანი მცენარეების ძირითადი ორგანოები

ხის ცალკეული ნაწილები საუბრობდნენ. ერთ-ერთმა დაიტრაბახა, „მზის საუფლოში“ ვცხოვრობო და თან დასძინა, მთელ სიმძიმეს და საზრუნავს ჩემი სუსტი მხრებით ვატარებო. მეორე ნაწილმა უპასუხა, მართალია, სიბნელეში ვცხოვრობ, მაგრამ უფრო მეტად ვზრუნავ ხეზე, ვამაგრებ მას და ვაძლებინებ მთელი სიცოცხლის მანძილზეო. როგორ ფიქრობთ, ხის რომელ ნაწილებს შორის გაიმართა ეს დიალოგი?

- რა ფუნქციები ახასიათებს ცოცხალ ორგანიზმებს?
- მცენარის რომელი ნაწილები ახორციელებს ამ ფუნქციებს?

საქმიანობა

ყვავილოვანი მცენარეების ორგანოების შესწავლა.

ყურადღებით დაათვალიერეთ რომელიმე ცოცხალი მცენარე ან ჰერბარიუმის ეგზემპლარი და შეადარეთ ის სურათზე გამოსახულს.

შეკითხვებზე პასუხები სამუშაო რვეულში ჩანერეთ.

- რა ნაწილებისგან შედგება მცენარე?
- რა თავისებურებები ახასიათებს მცენარის ნაწილებს?



**ყვავილოვანი მცენარეების ძირითადი ორგანოები.** ყვავილოვანი მცენარის შემადგენელი ორგანოებია: *ფესვი, ღერო, ფოთოლი, ყვავილი, ნაყოფი, თესლი*. ისინი მცენარეული ორგანიზმის ძირითადი ორგანოებია. ფუნქციის მიხედვით მცენარეული ორგანოები იყოფა ორ ჯგუფად – *ვეგეტატიურ* და *გენერაციულ* ორგანოებად.

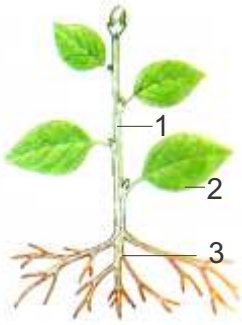
**ვეგეტატიური ორგანოები.** ყვავილოვანი მცენარის ძირითადი ვეგეტატიური ორგანოებია: *ფესვი, ღერო* და *ფოთოლი*. *ფესვი* შემდეგ ფუნქციებს ასრულებს: ამაგრებს მცენარეს მიწაში, ნიადაგიდან შეიწოვს წყალსა და მინერალურ მარილებს და აწვდის მიწისზედა ნაწილებს. ზოგიერთ შემთხვევაში საკვები ნივთი-

ერებებიც ფესვში გროვდება. *ღეროზე* მოთავსებულია ფოთლები და კვირტები. ღეროს ახალგაზრდა ნაწილს, რომელზეც განლაგებულია ფოთლები და კვირტები *ყლორტს* უწოდებენ. ღერო ახორციელებს კავშირს ფესვსა და ფოთლებს შორის და სინათლისკენ ატრიალებს ფოთლებს. *ფოთლებში* წარმოიქმნება ორგანული ნივთიერებები, მათი საშუალებით ხორციელდება აირთა ცვლა და წყლის აორთქლება. ფოთლებში წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებების ხარჯზე ხდება მცენარის ორგანიზმის ფორმირება.

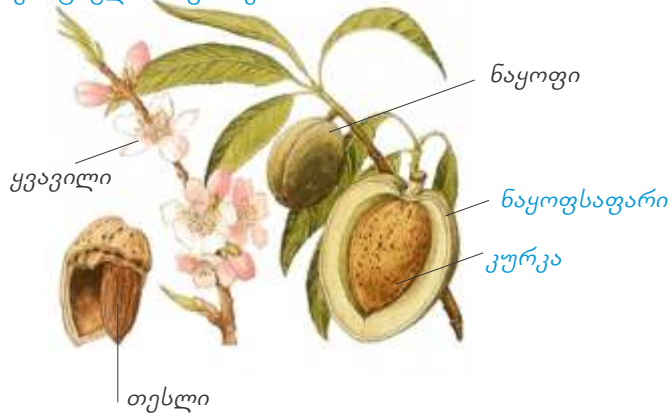
**გენერაციული ორგანოები.** ორგანოებს, რომლებიც მონაწილეობს მცენარის სქესობრივ გამრავლებაში, მიეკუთვნება *ყვავილი, თესლი* და *ნაყოფი*. *ყვავილი* სახეცვლილი პატარა ყლორტია. ყვავილის მთავარი ნაწილებია *ბუტკო* (ყვავილის მდებდრობითი ნაწილი) და *მტვრიანა* (ყვავილის მამრობითი ნაწილი). ყვავილის ამ ნაწილებში წარმოქმნილი სასქესო უჯრედები შერწყმისას ქმნის ზიგოტას (ბერძნ. *zigote* – შეწყვილებული). ზიგოტისგან წარმოიქმნება ჩანასახი, რომელიც დასაბამს აძლევს ახალ მცენარეს. *თესლი* ორგა-

ნოა, რომელშიც ჩანასახი და სამარაგო საკვები ნივთიერებებია მოთავსებული. ნაყოფი იცავს თესლებს გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების ზემოქმედებისგან და ხელს უწყობს მათ გავრცელებას.

ვეგეტატიური ორგანოები | გენერაციული ორგანოები



1. ღერო  
2. ფოთოლი 3. ფესვი



**შეჯინილი ცოდნის გამოყენება**

დაასახელეთ მცენარის ორგანოების სახელწოდებები და შეიტანეთ ცხრილში.

მცენარის ორგანოები	
ვეგეტატიური	გენერაციული
ა)	ა)

**რე შეიტყუეთ**

— მცენარეში უზრუნველყოფს სასიცოცხლო პროცესებს, ხოლო — გამრავლების პროცესს. სასქესო უჯრედები შერწყმისას წარმოქმნის —.

**საკვანძო სიტყვები**  
გენერაციული ორგანოები  
ვეგეტატიური ორგანოები  
ზიგოტა

**შეაჯინეთ თქვენი ცოდნა**

- დაადგინეთ შესაბამისობა მცენარის ორგანოებსა და მათ ფუნქციებს შორის:  
**მცენარის ორგანოები:** 1) თესლი; 2) ფოთოლი; 3) ფესვი; 4) ყვავილი; 5) ღერო; 6) ნაყოფი.  
**ფუნქციები:** ა) მცენარის დამაგრება ნიადაგში; ბ) ფოტოსინთეზი; გ) სასქესო უჯრედების წარმოქმნა; დ) თესლის გავრცელება; ე) ფესვსა და ფოთლებს შორის კავშირის დამყარება; ვ) ჩანასახის წარმოშობა.
- გამოიყენეთ მცენარის ორგანოების ნებისმიერი წყვილის სახელწოდება და მოიყვანეთ მათი ურთიერთკავშირის მაგალითი.

**მაგალითად:** „თესლი არ წარმოიქმნება, თუ ყვავილის დამტვერვა არ მოხდა“.

## 17. ყლორტისა და კვირტის აგებულება. კვირტის განვითარება

გაზაფხულზე, ალბათ, შეგინიშნავთ, რომ ხეებზე მწვანე წვრილი რტოები გამოდის. საინტერესოა, რას დაინახავთ, თუ ამ რტოებს ყურადღებით დაათვალიერებთ.

- მცენარის რა ორგანოებს იცნობთ?
- შეგვიძლია თუ არა, მწვანე რტოები მცენარის ორგანოდ ჩავთვალოთ?

**საქმიანობა.** ყურადღებით დაათვალიერეთ რომელიმე მცენარის ყლორტი და შეადარეთ ის ქვემოთ მოცემულ სურათზე გამოსახულს. რვეულში ჩაინერეთ ყლორტის ნაწილების სახელწოდებები.

### ყლორტი

კენწრული კვირტი

ფოთოლი

მუხლი

ფოთლის უბე

მუხლთშორისი

გვერდითი (უბის) კვირტი



**ყლორტისა და კვირტის აგებულება.** ყლორტი შედგება *ლეროს*, *ფოთლებისა* და *კვირტებისგან*. კვირტის გარე ზედაპირი დაფარულია *ქერცლით*. ქერცლი სახეცვლილი ფოთოლია და ყლორტს გარემოს არახელსაყრელი ზემოქმედებისგან იცავს. ქერცლის ქვეშ კვირტში ჩანასახოვანი ლეროა მასზე განლაგებული ჩანასახოვანი ფოთლებით. ლუპით ძნელად შესამჩნევ ფოთლის უბეში სულ პანანინა ჩანასახოვანი კვირტებია. ყლორტის წვერზე *ზრდის კონუსი* მდებარეობს, რომელიც ნაზი წარმომშობი ქსოვილისგან შედგება და ლეროს ზრდას უზრუნველყოფს.

**კვირტის სახეები.** ყლორტზე ადგილმდებარეობის მიხედვით არჩევენ *კენწრულ* და *გვერდით* კვირტებს. *კენწრული კვირტი* ყლორტის წვერზე მდებარეობს და მისგან მთავარი ლერო ვითარდება. *გვერდითი კვირტებისგან* მცენარის ტოტები ვითარდება. ფოთლის ყლორტზე მიმაგრების ადგილს *მუხლს* უწოდებენ, ხოლო ლეროს ნაწილს ორ მუხლს შორის – *მუხლთშორისს*. კუთხეს, რომელსაც ფოთოლი და მის ზემოთ მდებარე მუხლთშორისი ფოთლის უბეს უწოდებენ, აქ განლაგებულ გვერდით კვირტებს *კი – უბის კვირტებს*.

გვერდითი კვირტები შეიძლება მუხლთშორისზე, ფესვის ან ფოთლის ზედაპირზეც შეგვხვდეს. ასეთ კვირტებს *დამატებითს* უწოდებენ. ზოგჯერ გვერდითი კვირტები მოსვენებულ მდგომარეობაში რჩება და წლების განმავლობაში არ ვითარდება. მათ *მძინარე კვირტებს* უწოდებენ. საჭიროების შემთხვევაში ისინი სწრაფად ვითარდება და დალუპულ კვირტებს ცვლის.

**ვეგეტატიური და გენერაციული კვირტები.** განვითარების ტიპის მიხედვით განასხვავებენ *ვეგეტატიურ* და *გენერაციულ* კვირტებს. *ვეგეტატიური* კვირტი მცირე ზომისაა, მის შიგნით ჩანასახოვანი ლერო, ფოთლები და კვირტებია. ასეთი კვირტებისგან ვითარდება ვეგეტატიური ყლორტები ფოთლებითა და კვირტებით. *გენერაციული კვირტები* ჩვეულებრივ დიდი

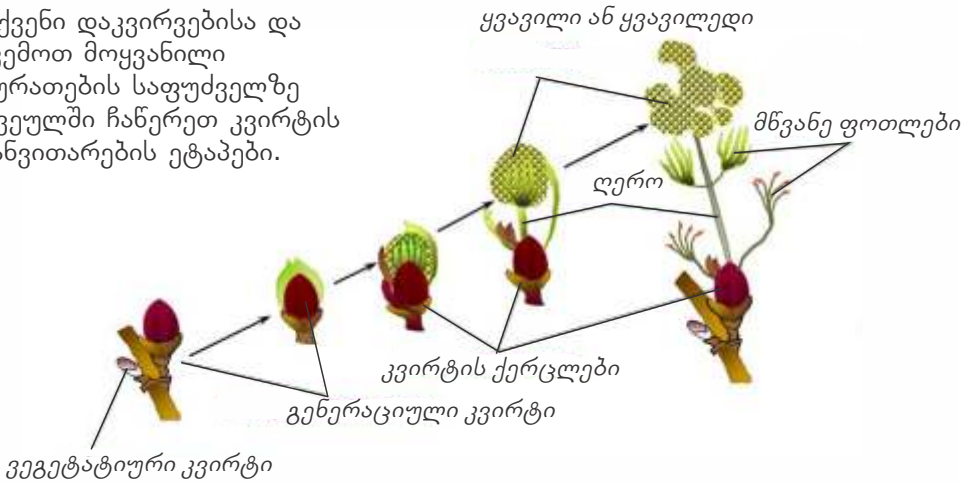


ზომისაა. ამ კვირტების წარმომშობი ქსოვილიდან ვითარდება ყვავილი ან ყვავილედი.

**კვირტის განვითარება.** გაზაფხულზე ყლორტზე განლაგებული კვირტები იბერება. კვირტის შიგნით არსებული „ნაწილები“, განსაკუთრებით კი ფოთლები და მუხლთშორისები, სწრაფად იზრდება. კვირტის ქერცლები გარკვეული დროის განმავლობაში დახურულია, შემდეგ ისინი იხსნება და ჩნდება ნორჩი ყლორტი პატარა ფოთლებით. კვირტის გახსნის შემდეგ ქერცლი ცვივა და მის ადგილას ვითარდება ნაჭდევი, რომელსაც კვირტის რგოლს უწოდებენ.

### შეკენილი ცოლის გამოყენება

თქვენი დაკვირვებისა და ქვემოთ მოყვანილი სურათების საფუძველზე რვეულში ჩაწერეთ კვირტის განვითარების ეტაპები.



### რეზიუმე

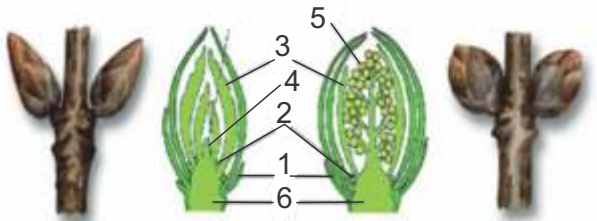
ყლორტზე მოთავსებულია — და — კვირტებს, რომლებიც განაც ვითარდება ყლორტები, უწოდებენ —, ხოლო კვირტებს, რომელთაგანაც ვითარდება ყვავილი, უწოდებენ —.

#### საკვანძო სიტყვები

კენწრული კვირტი  
გვერდითი კვირტი  
ვეგეტატიური კვირტი  
გენერაციული კვირტი

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რვეულში ჩაწერეთ სურათებზე გამოსახული კვირტის ნაწილების სახელწოდებები. დაასახელეთ და შეადარეთ ისინი ერთმანეთს.



2. რვეულში ჩახატეთ ვეგეტატიური და გენერაციული კვირტები.

## 18. ღეროს შინაგანი აგებულება

ნლიური რგოლების დახმარებით მცენარის ასაკის განსაზღვრა პირველად გენიალურმა იტალიელმა მხატვარმა ლეონარდო და ვინჩიმ (1452-1519) მოისაზრა. იგი ამტკიცებდა, რომ ნლიური რგოლების რაოდენობა ხის ასაკს შეესაბამებოდა, რგოლების სიგანე კი – მშრალ და ტენიან პერიოდებს. მერქნის თვისებების – უჯრედების სიდიდის, მათი კედლების სისქისა და სხვა ნიშნების მიხედვით შეგვიძლია, ვიმსჯელოთ ამა თუ იმ პერიოდის კლიმატური პირობების შესახებ.

- რა ნაწილებისგან შედგება ღერო?
- რა ფუნქციებს ასრულებს ეს ნაწილები?

**საქმიანობა 1.** ღეროს აგებულების შესწავლა.

**აღჭურვილობა:** ალვის ხის ტოტი.

**მუშაობის მსვლელობა:**

- ალვის ხის ტოტზე გააკეთეთ გასწვრივი განაჭერი, მოაცილეთ გარეთა ფენა, მოსინჯეთ მისი სიმტკიცე. სამუშაო რვეულში ჩანერეთ პასუხები კითხვებზე:
- რა ფუნქციას ასრულებს ეს ფენა?
- რას უწოდებენ ამ ფენას და რა ქსოვილისგან არის ის წარმოქმნილი?

**ღეროს შინაგანი აგებულება.** ღერო შედგება *ქერქის, კამბიუმის, მერქნისა და გულგულისგან.*

*ქერქი.* ნორჩი მწვანე ღეროების ქერქის გარეთა შრეს თხელი კანი წარმოადგენს. ასაკის მატებასთან ერთად (გამოზამთრებულ ღეროში) ის სხვა სახის მფარავი ქსოვილით – საფეხით ანუ კორპით იცვლება. რადგან საფეხის სქელკანიანი უჯრედები მზის სხივებს არ ატარებს, ღერო მწვანე შეფერილობას კარგავს. ქერქის შიდა ფენას, რომელიც მერქანს ემიჯნება, *ფლოემას (ლაფანს)* უწოდებენ. ის საცრისებრი მილებისა და ლაფნის ბოჭკოებისგან შედგება.

*კამბიუმი* ღეროს სისქეში ზრდას უზრუნველყოფს. კამბიუმის უჯრედების გაყოფის შედეგად ქერქისა და მერქნის ახალი უჯრედები წარმოიქმნება. ზომიერ კლიმატურ სარტყელში გაზრდილი ხეების კამბიუმის უჯრედების გაყოფა გაზაფხულზე იწყება და შემოდგომაზე მთავრდება. კამბიუმის „დამსახურებით“ წარმოიქმნება მერქნის ნლიური ნამატი, რომელიც კარგად შეგვიძლია გავარჩიოთ მერქნიან მცენარეებში და რომელსაც *ნლიური რგოლი* ეწოდება.

**საქმიანობა 2.** გადახერხილი ხის ასაკის განსაზღვრა.

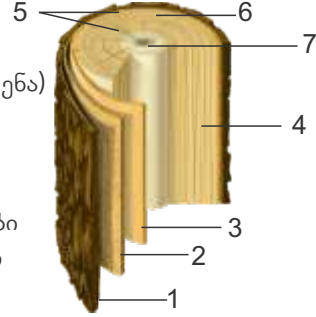
1. მონახეთ ხის ნლიური რგოლები.
  2. დაითვალოთ ნლიური რგოლების რაოდენობა ცენტრიდან ქერქის მიმართულებით და განსაზღვრეთ ხის ასაკი.
- ღეროს რომელ ფენაშია უპირატესად ნლიური რგოლები?
  - კიდევ რის გარკვევა შეიძლება ნლიური რგოლების დახმარებით?

ლეროს ძირითად ნაწილს მერქანი ქმნის. მასში მდებარეობს მერქნის ბოჭკოები და ჭურჭლები.

გულგულს ლეროს ცენტრალური ნაწილი უჭირავს. ის ძირითადად სამარაგო ქსოვილის ცოცხალი უჯრედებისგან შედგება. გულგულიდან ლეროს სხვა ფენებისკენ მი-

ლეროს აგებულების სქემა:

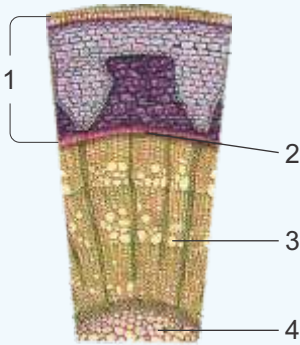
1. საფევი (კორპის ფენა)
2. ფლოემა (ლაფანი)
3. კამბიუმი
4. მერქანი
5. გულგულის სხივები
6. წლიური რგოლები
7. გულგული



ემართება გულგულის სხივები, რომლებიც კვების ფუნქციას ასრულებს. ზოგიერთ მცენარეს გულგული კარგად არ აქვს გამოხატული. მუხისა და თელას გულგული მკვრივია, ხოლო ანწლის – რბილი.

### შეყენილი ცოცხის გამოყენება

სურათის მიხედვით განსაზღვრეთ ლეროს ნაწილები.



### წა შეიტყუეთ

ლერო შედგება —, —, — და —. — უზრუნველყოფს ლეროს ზრდას სისქეში.

#### საკვანძო სიტყვები

- ქერქი
- კამბიუმი
- მერქანი
- გულგული

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დაადგინეთ შესაბამისობა განმარტებებსა და ტერმინებს შორის: 1) კანი ან საფევი+ფლოემა. 2) ფენა, რომელიც ლეროს სისქეში ზრდას უზრუნველყოფს. 3) ლეროს გარეთა ფენა. 4) მოთავსებულია ლეროს ცენტრში. 5) მკვდარი უჯრედებისგან შემდგარი ქერქის ფენა.

- ა) ქერქი;
- ბ) გულგული;
- გ) კანი;
- დ) კამბიუმი;
- ე) საფევი.

2. მკვდარი მსჯელობა შეცვალებით მართებულით: 1) ლეროს ყველაზე ფართო ნაწილი გულგულია. 2) მერქნისაგან ქერქის მოცილებით ზიანდება კამბიუმი. 3) საფევი ხის ქერქს ქმნის. 4) ქერქი ძალიან მტკიცეა. 5) მერქანი ლეროს იცავს გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების ზემოქმედებისგან.

## 19. ფოთლის გარეგანი აგებულება. ფოთლების განლაგება

ზამთრის მიწურულს სკოლის მოსწავლეებმა გადაწყვიტეს, სასკოლო ნაკვეთზე ვაშლის ბაღი გაეშენებინათ. ბავშვებმა უამრავი ნერგი დარგეს. გაზაფხულზე კი გახარებული ნერგების მოვლისას აღმოაჩინეს, რომ, თურმე ვაშლის გარდა, სხვა მცენარეებიც დაურგავთ.

- თქვენი აზრით, როგორ მიხვდნენ ამას მოსწავლეები?

**საქმიანობა 1.** ფოთლის ზოგადი აგებულების შესწავლა.

**აღჭურვილობა:** ოთახის და ჰერბარიუმის მცენარეები.

**მუშაობის მსვლელობა:**

- ყურადღებით დაათვალიერეთ ოთახის მცენარის ან ჰერბარიუმის ეგზემპლარის ფოთლები, შეადარეთ ისინი სურათზე გამოსახულს.
- დააკვირდით ფოთლის გაფართოებულ ნაწილს – ფირფიტას.
- ყურადღება მიაქციეთ ფოთლის წვერს, ძირს, კიდევბსა და ფორმას.
- სამუშაო რვეულში ჩაიხატეთ ფოთლები.



**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

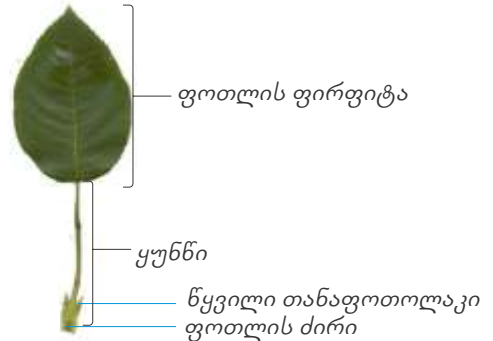
- როგორია ფოთლის აგებულება და რა მნიშვნელობა აქვს მას?
- რა როლს ასრულებს ფოთლები?

**ფოთლების გარეგანი აგებულება.** ფოთოლი შედგება ფირფიტისა და ყუნწისგან. მცენარეების უმრავლესობას ფოთლის ფირფიტა ყლორტზე ყუნწით აქვს მიმაგრებული. ყუნწის ძირითადი ფუნქცია ფოთლის სინათლის მიმართულებით მიტრიალება და ნივთიერებების გადაადგილების უზრუნველყოფაა.

ზოგიერთ მცენარის ფოთოლს ყუნწი არ აქვს, მაგალითად, ალოეს, მიხაკის, სელის ფოთლებს. მათ მკვდომარე ფოთლებს უწოდებენ.

ყუნწის ქვემო, შედარებით გაფართოებული ნაწილის ღეროსთან მიმაგრების ადგილს ფოთლის ძირი ჰქვია. ზოგიერთ შემთხვევაში ამ ადგილას ყუნწს 2 პატარა თანაფოთოლაკი აქვს.

**ფოთლის აგებულება**



**საქმიანობა 2.** შეადარეთ ფოთლები, აღნიშნეთ განსხვავებები მათ აგებულებაში. გამოიტანეთ დასკვნა.



**ფოთლების მრავალფეროვნება.** ყუნწზე შეიძლება სხვადასხვა რაოდენობის ფოთლის ფირფიტა იყოს მიმაგრებული. თუ ყუნწზე მხოლოდ ერთი ფირფიტაა, ასეთ ფოთოლს მარტივი ეწოდება, თუ რამდენიმე – რთული. მარტივი ფოთლების მქონე მცენარეებია მუხა, არყის ხე, მზესუმზირა და სხვ. არსებობს რთული ფოთლის რამდენიმე სახე: ფრთართული, თათრთული და სამფოთოლაკიანი (სამწილიანი).

**ფოთლის სახეები**

კენტფრთა-  
რთული

წყვილფრთა-  
რთული

რთული ფოთოლი



მარტივი ფოთოლი

ფრთართული

თათრთული სამფოთოლაკიანი

**ფოთლების განლაგება (განწყობა).** ღეროზე ფოთლები შეიძლება გარკვეული თანამიმდევრობით იყოს განლაგებული: *მორიგეობით*, როცა ერთი ფოთოლი მეორეს მოსდევს, *მოპირისპირედ*, როცა ფოთლები ერთმანეთის პირისპირ არის განლაგებული და *რგოლურად*, როცა ერთ მუხლში სამი ან მეტი ფოთლია. მორიგეობითი განწყობა აქვს ვაშლს, ცაცხვს და არყის ხეს, მოპირისპირე – იასამანსა და ჭინჭარს, რგოლური – შვიტას, ოლეანდრსა და ხარისთვალას.

**ფოთლების განლაგება ღეროზე**



მორიგეობითი



მოპირისპირე



რგოლური

**საქმიანობა 3.** დაათვალიერეთ ოთახისა და ჰერბარიუმის მცენარის ფოთლების დაძარღვა. შეეცადეთ, სქემატურად გამოსახოთ ფოთლების დაძარღვა.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე.**

- როგორ არის განლაგებული ძარღვები ფოთლებზე?



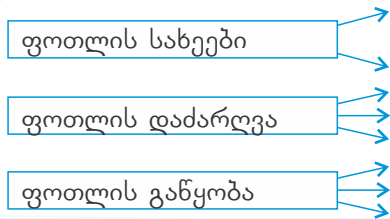
**ფოთლების დაძარღვა.** ფოთლებზე ძარღვების განლაგებას დაძარღვა ეწოდება. არსებობს ფოთლების დაძარღვის რამდენიმე ტიპი:

- პარალელური – მსხვილი ძარღვები ფოთლის ფირფიტაზე ერთმანეთის პარალელურად არის განლაგებული (ხორბალი, ლელქაში);
- რკალისებრი – ფოთლის თითოეული ძარღვი (ცენტრალურის გარდა) ფირფიტაზე რკალივით არის მოხრილი (შროშანა, მრავალძარღვა).
- ბადისებრი – დაძარღვას ბადის ფორმა აქვს (მუხა, ვაზი, ჭადარი).



## შეძენილი ცოცხის გამოყენება

გამოიყენეთ ტერმინები სახელმძღვანელოს ტექსტიდან და დაასრულეთ სქემა.



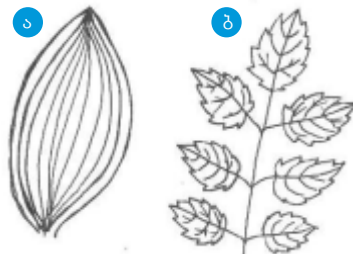
## რა შეიტყვით

ფოთოლი შედგება — და —. ფოთლები იყოფა ორ ჯგუფად: — და —. ძარღვების განლაგებას ფოთლის ფირფიტაზე — ეწოდება.

**საკვანძო სიტყვები**  
 ფოთლის ფირფიტა  
 ყუნწი  
 მარტივი ფოთოლი  
 რთული ფოთოლი  
 ფოთლების დაძარღვა

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

შეადარეთ მოცემული ფოთლები, შედეგები ცხრილში შეიტანეთ.



№	ყუნწზე ფოთლის ფირფიტების რაოდენობა	ყუნწის არსებობა ან არარსებობა	დაძარღვის ტიპი	ფოთლის ფირფიტის ფორმა
1				
2				

## 20. ფოთლის უჯრედული აგებულება

თუ მცენარეს დიდხანს გავაჩერებთ სიბნელეში, ფოთლები გაყვითლდება, ხოლო თუ დიდხანს არ მოვრწყავთ – დაჭკნება.

- თქვენი აზრით, რატომ ხდება ასე?
- როგორი სტრუქტურა, უნდა ჰქონდეს ფოთოლს, რომ თავისი ფუნქციები შეასრულოს?

### საქმიანობა 1.

**ლაბორატორიული სამუშაო:** ფოთლის კანის უჯრედების აგებულება.

**აღჭურვილობა:** ფოთლის განივი განაკვეთის მზა პრეპარატი; სინათლის მიკროსკოპი.

**მუშაობის მსვლელობა:** 1. მიკროსკოპით დაათვალიერეთ ფოთლის განივი კვეთის პრეპარატი. 2. ყურადღება მიაქციეთ ფოთლის უჯრედების სახეებს. 3. მონახეთ კანის უჯრედები, დააკვირდით მათ ფორმასა და აგებულებას. 4. მონახეთ ფოთლის ქვედა კანში არსებული ბაგეები და ნანახი რვეულში ჩახატეთ.

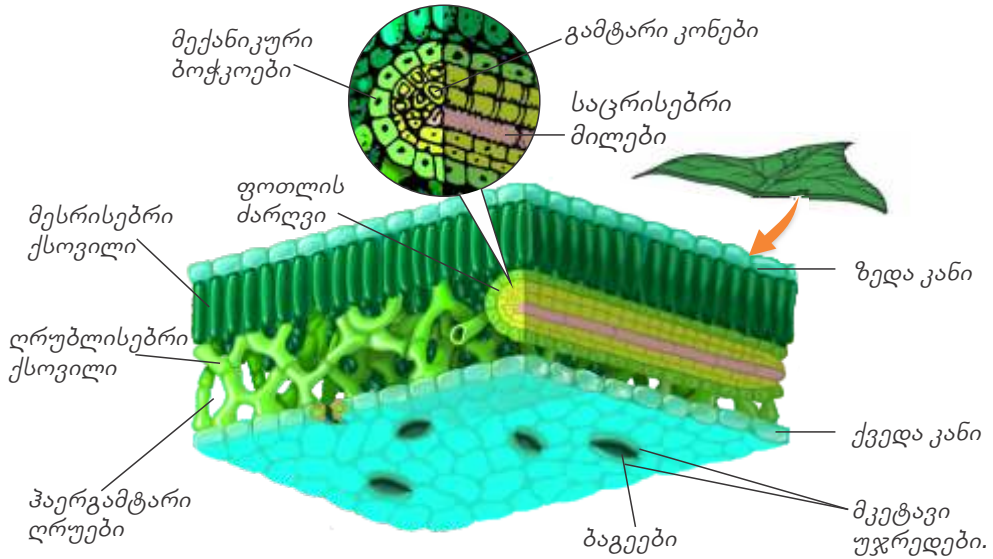
### ვიმსჯელოთ შედეგებზე:

- რით განსხვავდება ფოთლის ზედა და ქვედა კანის უჯრედები?
- სად არის ყველაზე დიდი რაოდენობით ქლოროპლასტები?
- რით განსხვავდება ბაგეების უჯრედები ფოთლის სხვა უჯრედებისგან?
- პასუხები სამუშაო რვეულში ჩანერეთ.

**ფოთლის შინაგანი აგებულება.** ფოთოლი გარედან დაფარულია კანით, რომელიც გამჭვირვალე უჯრედებისგან შედგება. ზედა და ქვედა კანს შორის *ფოთლის რბილობა*. უმუშაოდ ზედა კანის ქვეშ არსებულ უჯრედებს ნაგრძელებული ფორმა აქვს. ეს *მესრისებრი ქსოვილია*. მასში დიდი რაოდენობითაა ქლოროპლასტები. მესრისებრი ქსოვილის ძირითადი ფუნქცია ფოტოსინთეზია, ამიტომ იგი ფოთლის იმ მხარეს მდებარეობს, რომელიც მზისკენ არის მიმართული. მესრისებრი ქსოვილის ქვეშ მდებარე ქლოროპლასტებით შედარებით ღარიბი არასწორი ფორმის მქონე უჯრედები *ღრუბლისებრ ქსოვილს* ქმნის. ღრუბლისებრ ქსოვილში დიდი რაოდენობით უჯრედშორისი ღრუებია, რომლებიც ჰაერითაა სავსე.

**ბაგეები.** კანის ზოგიერთი მწვანედ შეფერილი უჯრედი ბაგეებს ქმნის. ხმელეთის მცენარეთა უმრავლესობას ბაგეები ფოთლის ქვედა ზედაპირზე აქვს განთავსებული; ნყლის მცენარეებს, დუმფარასა და ვიქტორიას, ბაგეები ფოთლის ზედა მხარეზე აქვს, ხოლო ზამბახსა და კომბოსტოს – ფოთლის ორივე მხარეს. ბაგე ნაპრალისებრი ხვრელია კანში, რომელიც გარშემორტყმულია ორი ნახევარმთვარისებრი მკეტავი უჯრედით. ბაგეების გახსნითა და დახურვით ხდება ნყლის აორთქლებისა (ტრანსპირაციის) და აირთა ცვლის რეგულაცია.

## ფოთლის შინაგანი აგებულება



**ფოთლის ძარღვების აგებულება:** მცენარის ფოთლები დაქსელილია ძარღვებით, რომლებიც გადის გამტარი კონეებით (საცრისებრი მილები და ქურჭლები). ფოთლებში წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებები საცრისებრი მილებით გადაადგილდება, ხოლო წყალი და მინერალური მარილები – ქურჭლებით. გამტარი კონების შემადგენლობაში მექანიკური ბოჭკოებიც შედის, რომლებიც ფოთოლს სიმტკიცეს ანიჭებს.

## შეიქმნილი ცოცხლის გამოყენება

შეავსეთ ცხრილი:

ფოთლის ნაწილები	ქსოვილის სახე
კანი	
მესრისებრი და ლრუბლისებრი ქსოვილი	
ქურჭლები და საცრისებრი მილები	
გამტარი კონების ბოჭკოები	

## რა შეიტყვეთ

ფოთოლი დაფარულია —. ფოთლის რბილობი ძირითადად წარმოქმნილია — და — ქსოვილით.

### საკვანძო სიტყვები

კანი  
მესრისებრი  
ლრუბლისებრი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- შეცვალეთ მცდარი მსჯელობა მართებულით:
  - კანი გამტარი ქსოვილია.
  - ბაგეები ფოთლის რბილობშია განთავსებული.
  - ფოთლის ძარღვები მხოლოდ ქურჭლებისა და საცრისებრი მილებისგან შედგება.
  - ქურჭლებით გადაადგილდება ორგანული ნივთიერებების ხსნარები.

## 21. ფესვის აგებულება. ფესვებისა და ფესვთა სისტემების სახეები

ძალიან ძლიერი ქარის დროსაც კი ხეები ირხევა და იხრება, მაგრამ იშვიათად ტყდება.

- რატომ ხდება ასე?
- რა აკავებს მცენარეს ასე მყარად ნიადაგში?

### საქმიანობა.

**ლაბორატორიული სამუშაო.** ფესვის აგებულების შესწავლა.

**აღჭურვილობა:** ლუპა, სკალპელი, ხორბლის ან მუხუდოს აღმონაცენი (ლივი).

**მუშაობის მსვლელობა:**

- დაათვალიერეთ ხორბლის ან ბარდის ლივი ჯერ შეუიარაღებელი თვალით, შემდეგ კი ლუპით.
- ყურადღება მიაქციეთ მუქი ფერის ოდნავ შემსხვილებულ ფესვის წვერს.
- კარგად დაათვალიერეთ ფესვის შუა ნაწილზე არსებული ბუსუსები.
- გაარკვიეთ მათი აგებულება.
- ნანახი ჩაიხატეთ რვეულში.

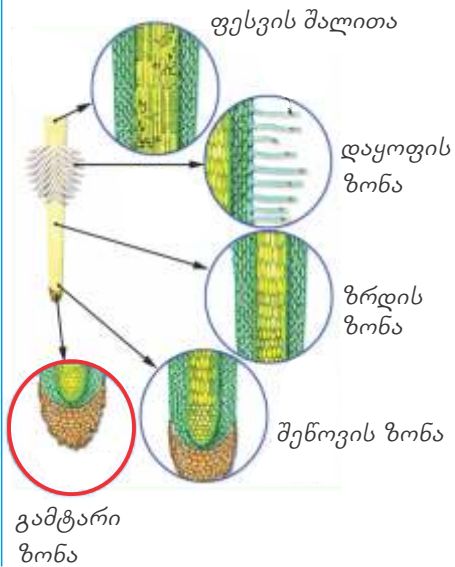
**ფესვი** მცენარის ვეგეტატიური ორგანოა, რომელიც მცენარის სიცოცხლის განმავლობაში მუდმივად იზრდება. ფესვის წვერი *შალითითაა* დაფარული, რომელიც მის ნაზ ქსოვილს მექანიკური დაზიანებისგან იცავს. ფესვის შალითა შედგება მუქად შეფერილი, ერთმანეთზე მჭიდროდ მიჯრილი თხელკედლიანი უჯრედებისგან. ნიადაგის მკვრივი ნაწილაკებისგან დაზიანებული ფესვის შალითა წარმომშობი ქსოვილის უჯრედების მეშვეობით მუდმივად ახლით იცვლება.

**ახალგაზრდა ფესვის ზონები.** ფესვი სხვადასხვა სახის უჯრედებისგან შედგება. ამიტომ მას პირობითად ყოფენ ზონებად ესენია: *დაყოფის ზონა*, *ზრდის ზონა*, *შთანთქმის ანუ შეწოვის ზონა* და *გამტარი ზონა*.

**დაყოფის ზონა** შედგება მსხვილი ბირთვისა და ციტოპლაზმის მქონე ახალგაზრდა უჯრედებისგან. აქ უჯრედები მუდმივად იყოფა და რაოდენობრივად მატულობს. შემდეგ ამ ზონაში წარმოქმნილი უჯრედები ქმნის *ზრდის ზონას*, რომლის საშუალებითაც ფესვი სიგრძეში იზრდება. დაყოფის ზონაში უკვე არსებობს ჩანასახოვან მდგომარეობაში მყოფი *ჭურჭლები*.

**შეწოვის ზონაში** *ჭურჭლები* უკვე ჩამოყალიბებული სახითაა. ამ ზონის მფარავი ქსოვილის უჯრედებისგან წარმოიქმნება ე.წ. *ფესვის ბუსუსები*.

### ფესვის ზონები

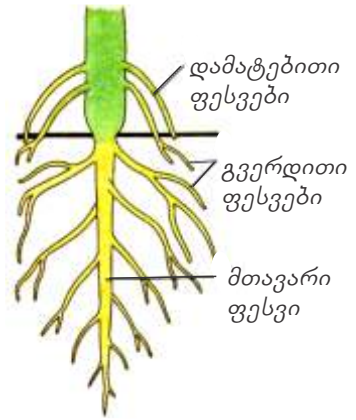


მათი დახმა-რებით ფესვი ნიადაგიდან წყალსა და მინე-რალურ მარილებს შეიწოვს. ბუსუსები სულ 10-20 დღე ცოცხლობს, შემდეგ კი კვდება.

ამის შემდეგ შეწოვის ზონის ადგილას წარმოიქმნება გამტარი ზონა. ამ ზონის უჯრედების საშუალებით წყალი და მინერალური ნივთიერებები ღეროსკენ მიემართება, ორგანული ნივთიერებები კი – ფესვისკენ.

**ფესვთა სახეები.** წარმოშობის მიხედვით განასხვავებენ მთავარ, გვერდით და დამატებით ფესვებს. მთავარი ფესვი თესლის ჩანასახოვანი ფესვიდან ვითარდება. ფესვები შეიძლება განვითარდეს მცენარის მიწისზედა ნაწილებზეც – ღეროსა და ფოთლებზე. ასეთ ფესვებს დამატებითი ეწოდება. გვერდითი ფესვები კი მთავარ და დამატებით ფესვებზე ვითარდება.

**ფესვთა სახეები**



**საქმიანობა 2.** ფესვთა სისტემის შესწავლა.

**აღჭურვილობა:** ბაბუანვერასა (ბურბუშელას) და ხორბლის ფესვების ჰერბარიუმის ეგზემპლარები.

**მუშაობის მსვლელობა:**

- დაათვალიერეთ ბაბუანვერასა და ხორბლის ფესვები.
- დაადგინეთ მათ შორის განსხვავება.
- სქემატურად ჩახატეთ სამუშაო რვეულში.

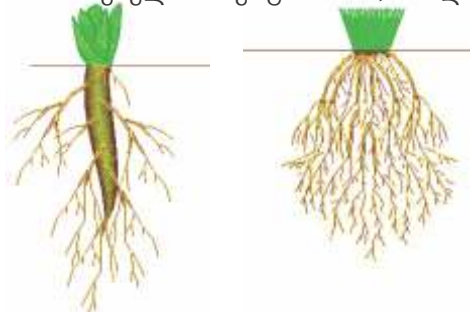
**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

- რა სახის ფესვი ჩანს ბაბუანვერას ფესვში ყველაზე გარკვევით?
- გვხვდება თუ არა ასეთი ფესვი ხორბლის შემთხვევაში?

**ფესვთა სისტემები.** ყველა სახის ფესვების ერთობლიობა ფესვთა სისტემას ქმნის. არსებობს ორი ტიპის ფესვთა სისტემა. თუ ფესვთა სისტემაში მთავარი ფესვი კარგად განირჩევა, სხვა ფესვებისგან მას **მთავარღერძიანი** ეწოდება. ასეთი ფესვთა სისტემა დამახასიათებელია მზესუმზირას, ბარდისა და ბაბუანვერასთვის.

**ფუნჯა ფესვთა სისტემის** დროს მთავარი ფესვი ან ადრე კვდება, ან დამატებითი და გვერდითი ფესვებისგან არ განირჩევა.

ფუნჯა ფესვთა სისტემა დამახასიათებელია მარცვლოვანებისთვის, მრავალძარღვასთვის და სხვ.



მთავარღერძიანი ფესვთა სისტემა

ფუნჯა ფესვთა სისტემა



## შეჯენილი ცოცხლის გამოყენება

დაადგინეთ შესაბამისობა ცნებებსა და მათ განმარტებებს შორის.

ცნება	განმარტება
ა) ფესვთა სისტემა	1. ფესვები, რომლებიც წარმოიქმნება მთავარ და დამატებით ფესვებზე
ბ) მთავარი ფესვი	2. ფესვი, რომელიც ჩანასახოვანი ფესვიდან ვითარდება
გ) გვერდითი ფესვები	3. ფესვები, რომლებიც ღეროსა და ფოთლებიდან ვითარდება
დ) დამატებითი ფესვები	4. ყველა სახის ფესვთა ერთობლიობა

## რე შეიტყუეთ

ფესვების წვერი დაფარულია —. ყველა სახის ფესვთა ერთობლიობა ქმნის —.

**საკვანძო სიტყვები**  
 ფესვის შალითა  
 ფესვთა სისტემა

## შეაჯიფეთ თქვენი ცოცხა

1. რა მნიშვნელობა აქვს მცენარისთვის ფესვს? რა ზონებისგან შედგება ფესვი?
2. რა მიზეზი განაპირობებს იმას, რომ ზოგიერთი მცენარის მთავარი ფესვი მკვეთრად განირჩევა სხვა სახის ფესვებისგან, ხოლო ზოგიერთის ფესვები არ განსხვავდება ერთმანეთისგან?
3. დააჯგუფეთ სურათზე გამოსახული მცენარეები ფესვთა სისტემების მიხედვით. დაასათაურეთ ცხრილის სვეტები.

მცენარის სახელწოდება	?	?



სამყურა ბაბუნაწვერა თივაქასრა

ბარდა

მრავალძარღვა

სიმინდი

## 22. მცენარის მიწისქვეშა ორგანოების სახეცვლილებები.

არსებობს ლეგენდა, რომ ინგლისში კარტოფილის გორგლები პირველად 1586 წელს მოხვდა. ისინი სამხრეთ ამერიკიდან ცნობილმა ადმირალმა ფრენსის დრეიკმა შემოიტანა. ლეგენდის მიხედვით, ადმირალმა თავის მეზალეს უბრძანა, გორგლები ბაღში დაერგო. როდესაც გაზაფხულზე მცენარემ მწვანე კენკრა გაიკეთა, მეზალემ გასინჯა ისინი და მწარე მოეწვინა. გაბრაზებულმა დრეიკმა უბრძანა მეზალეს, მცენარეები ფესვებიანად ამოეგლიჯა და გაენადგურებინა. მცენარეების ამოგლეჯისას მეზალემ ყოველი მათგანის ქვეშ ისეთივე გორგლები აღმოაჩინა, როგორც დარგო – ამოიღო, გარეცხა და მოხარშა. როცა გასინჯა, ისე მოეწონა, რომ წამოიძახა: „რა გემრიელი მცენარეა!“ ამბობენ, რომ სწორედ ამის შემდეგ დამკვიდრდა კარტოფილი, როგორც გემრიელი და სასარგებლო საკვები პროდუქტი.

• კიდევ რომელი მცენარის მიწისქვეშა ნაწილები გამოიყენება საკვებად?

ზოგიერთი მცენარის მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილები გარემოს ზეგავლენით სახეს იცვლის.

### საქმიანობა 1.

- ჯერ შეუიარაღებელი თვალით, შემდეგ კი ლუპით დაათვალიერეთ გლერტის მიწისქვეშა ნაწილი – ფესურა.
- მიაქციეთ ყურადღება მის მსგავსებას ფესვთან. რით განსხვავდება ფესურა ფესვისგან?
- დაათვალიერეთ ფესურის მუხლები და კვირტები, ასევე ქერქლისმაგვარი ფოთლები.

### ვიმსჯელოთ შედეგებზე:

- რატომ არ არის ფესურა ფესვი, მიუხედავად მათი მსგავსებისა?

**ყლორტის სახეცვლილებები.** ზოგჯერ მიწისქვეშა ყლორტები სახეს იცვლის იმიტომ, რომ მათში სამარაგო ნივთიერებები გროვდება. ყლორტის (ღეროს) ასეთი სახეცვლილებებია *ფესურა*, *გორგლი* და *ბოლქვი*.

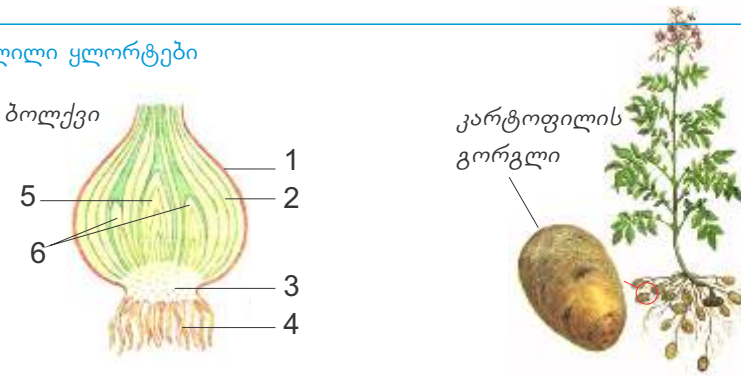
**ფესურა.** ისევე, როგორც მიწისზედა ყლორტებს, ფესურასაც აქვს კენწრული და გვერდითი კვირტები, აგრეთვე სახეცვლილი ქერქლისმაგვარი ფოთლები. ზრდა-განვითარებისას მცენარე ფესურაში დაგროვილ საკვებ ნივთიერებებს იყენებს. ფესურა აქვს გლერტას, შროშანას, ვირისტერფას, ჭანგასა და ჭინჭარს.

**გორგლები** მიწისქვეშა ყლორტების წვერების გამსხვილების შედეგად წარმოიქმნება. გორგლებში სახამებლის მარაგი გროვდება. გორგლები აქვს კარტოფილსა და მინავაშლას.

**საქმიანობა 2.** გაჭერით ხახვის ბოლქვი ორ ნაწილად, დაათვალიერეთ კენწრული და გვერდითი კვირტები. ჩახხატეთ ნაწიხი სამუშაო რვეულში. ტექსტის გაცნობის შემდეგ ბოლქვის ნაწილებს შესაბამისი დასახელებები მიანიერეთ.

**ბოლქვი.** ბოლქვს ფარავს გარეთა *მშრალი ქერქლი (1)*, რომელიც დამცველობით ფუნქციას ასრულებს. თავიანი ხახვის დამოკლებულ ღეროს *ძირი (3)* ეწოდება. მასზე მჭიდროდაა მიმაგრებული მრავალი ხორციანი *ფოთოლი-ქერქლი (2)*, რომლებიც შეიცავს წყალს, შაქრის ხსნარს და სხვა სამარაგო საკვებ ნივთიერებებს. ძირიდან იზრდება *დამატებითი ფესვები (4)*, ძირზეა *მიმაგრებული კენწრული კვირტი (5)*, ხოლო ხორციანი ქერქლების უბეებში კი – *უბის კვირტები (6)*. ხახვის გარდა ბოლქვიან მცენარეებს მიეკუთვნება ნიორი, ტიტა, სუმბული, ნარგიზი, ჩიტისთავა და სხვ.

**სახეცვლილი ყლორტები**



**სახეცვლილი ფესვები.** ღეროს მსგავსად, სამარაგო საკვები ნივთიერებების დაგროვება მცენარეთა სახეცვლილ ფესვებშიც ხდება. ასეთი ფესვები სწრაფად იზრდება და უცნაურ ფორმას იღებს. თუ საკვები ნივთიერებები მთავარ ფესვში გროვდება (ზოგიერთ შემთხვევაში ღეროს ქვედა ნაწილში), წარმოიქმნება *ძირხვენები*, ხოლო თუ საკვები ნივთიერებები გვერდით ან დამატებით ფესვებში გროვდება, წარმოიქმნება *ფესვ-გორგლები*. ძირხვენიანი მცენარეებია ჭარხალი, სტაფილო, თაღამი, ხოლო ფესვ-გორგლიანი მცენარეებია ჩანყობილა-ბაია და გეორგინა.

**სახეცვლილი ფესვები**



## შეხვედრის გამოყენება

შეადარეთ ერთმანეთს მინისქვეშა ყლორტები. პასუხები ცხრილში შეიტანეთ.

მინისქვეშა ყლორტები	განმასხვავებელი ნიშნები		
	ღერო	ფოთოლი	კვირტი
ბოლქვი			
გორგლი			
ფესურა			

## რა შეიტყუეთ

მინისქვეშა ყლორტები და ფესვები, რომლებიც იმარაგებენ საკვებ ნივთიერებებს, წარმოადგენს — და —.

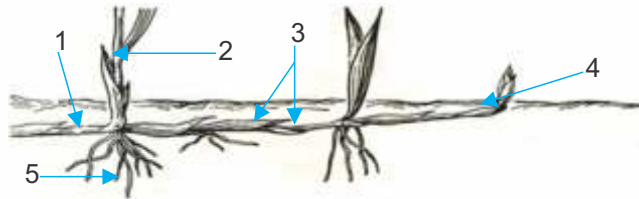
**საკვანძო სიტყვები**  
სახეცვლილი ყლორტები  
სახეცვლილი ფესვები

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. შეავსეთ ცხრილი

ფესვის სახეცვლილება	ფუნქციები	მცენარის სახელწოდება

2. რა არის სურათზე გამოსახული? რვეულში ჩაწერეთ მითითებული ნაწილების ნომრები და შესაბამისი სახელწოდებები.



## ბაჭყალილის შეზღაპ

დამოუკიდებლად ჩაატარეთ ცდა:

1. თავიანი ხახვის ბოლქვი მოათავსეთ მუყაოს რგოლში და ასე ჩაუშვით წყლიან ჭიქაში.
2. ყოველ მესამე დღეს ჩაიწერეთ და ჩაიხატეთ ექსპერიმენტის შედეგები (ორი კვირის განმავლობაში).



## 23. მცენარეების მიწისზედა ორგანოების სახეცვლილებები

მცენარეთა სამყაროს ერთი-ერთი საოცრება მწერიჭამია მცენარეებია. ისინი სახეცვლილი მიწისზედა ორგანოებით ახერხებენ მწერების დაჭერას. ერთ-ერთი ასეთი მცენარე – ბუშტოსანა – აზერბაიჯანშიც არის გავრცელებული. ამ მცენარეს, რომელიც დამდგარ წყალში იზრდება, არ აქვს ფესვი. ფოთლების წვერზე პატარა ბუშტუკები აქვს განვითარებული, რომელთა საშუალებითაც იჭერს და ინელებს კიდევ მწერებს.



- მცენარის მიწისზედა ორგანოების კიდევ რა სახეცვლილებები არსებობს?
- რით არის ასეთი სახეცვლილებები განპირობებული?

**საქმიანობა 1.** დაათვალიერეთ გვალვამძლე მცენარე კაქტუსი. გამოარკვიეთ, რა სახეცვლილებები ჩამოუყალიბდა კაქტუსს მშრალ კლიმატურ პირობებში არსებობის გამო.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

- რით განსხვავდება კაქტუსი სხვა მცენარეებისგან?
- თქვენი აზრით, რა ორგანოა კაქტუსის ეკალი?
- რომელ ორგანოში მიმდინარეობს ფოტოსინთეზის პროცესი?
- როგორ ფიქრობთ, რა მნიშვნელობა აქვს კაქტუსისთვის ხორციან ღეროს?



გარემო ფაქტორების ზეგავლენით მცენარის ორგანოებმა შეიძლება გარკვეული ცვლილებები განიცადოს. სწორედ ასეთი ზემოქმედების შედეგია მცენარის სახეცვლილი მიწისზედა ორგანოები.

**საქმიანობა 2.** მცენარეთა ფოთლების რა ტიპის სახეცვლილებებია სურათზე გამოსახული?



თეთრთავიანი კომბოსტო

ბარდა

თეთრი აკაცია



ბუზიჭერია

ჩვეულებრივი ფიჭვი





კაქტუსი



კუნელი

**საკვები ნივთიერებების მომარაგება.** ღეროს მსგავსად, ფოთოლმაც შეიძლება იცვალოს სახე საკვები ნივთიერებების მომარაგების მიზნით. ამის მაგალითია კომბოსტოს ქვედა (შიგნითა) ფურცლები.

**წყლის მომარაგება.** კაქტუსისა და აფრიკული ჯუღაბის ღერომ, ალოესა და აგავის ფოთლებმა ცხელ და უწყლო კლიმატურ პირობებში არსებობის გამო სახეცვლილება განიცადა და წყლის სამარაგო ორგანოებად გადაიქცა.

**ეკლები და ქაცვები.** წყლის აორთქლების შესამცირებლად კაქტუსის, კონახურისა და თეთრი აკაციის ფოთლები ეკლებად გადაიქცა, ფიჭვისა და კვიპაროსისა – წინვებად.

ველურ მსხალს, ხეჭრელსა და კუნელსაც აქვს ეკლები (ქაცვები), მაგრამ ისინი წარმოიქმნა არა ფოთლებისგან, არამედ მცენარის დამოკლებული ყლორტებისგან. ასეთი ეკლები არა მარტო წყლის ჭარბი აორთქლებისგან იცავს მცენარეს, არამედ ბალახისმჭამელი ცხოველებისგანაც.

**ულვაშები.** მცენარეებს, რომლებსაც სუსტი ღერო აქვს, უჭირს მიწის ზემოთ ვერტიკალური მდგომარეობის შენარჩუნება. იმისათვის, რომ ასეთმა მცენარეებმა ფოთლები მზისკენ მიმართოს, სპეციალური საშუალებები – ულვაშები – აქვს საყრდენთან მისამაგრებლად. ულვაშები ღეროს ან ფოთლისგანაა წარმოქმნილი. მცენარეებს, რომლებსაც ღეროსგან წარმოქმნილი ულვაშები აქვს, მიეკუთვნება ვაზი, საზამთრო, ნესვი, გოგრა. ბარდისა და ცულისპირას ულვაშები კი, რომლებითაც ეს მცენარეები საყრდენს ეხვევა,

**იცით თუ არა, რომ?** მწერიჭამია მცენარეები ძირითადად ავტოტროფულად იკვებება. თუმცა ასეთ მცენარეებს აზოტზე მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად მწერების დასაჭერი სპეციალური სახეცვლილი ორგანოები აქვს. ასე, მაგალითად: დროზერას (1) ფოთლებზე მონითალო ფერის ჯირკვლოვანი ბუსუსები აქვს. მათ მიერ გამოყოფილი წებოვანი სეკრეტის საშუალებით მცენარე იჭერს და ინელებს მწერს. ვენერას ბუზიჭერიას (2) ორნაკვითიანი, დაკბილულკიდეებიანი ფოთლები აქვს. ფოთოლთან მწერის შეხებისას ფოთლის ნაკვეთები იკეცება და საჭმლის მომნელებელ სითხეს გამოყოფს.

ტროპიკულ აზიაში გავრცელებულ მცენარე ნეპენტესს (3) გააჩნია სახეცვლილი ფოთოლი, რომელიც ფორმით ქილას წააგავს. ის გამოყოფს არომატულ ნექტარს, რომელიც მწერების მისაზიდად სჭირდება. ცვილისებრ ნივთიერებაში მოხვედრილი მწერი დაბლა მისრიალებს და საჭმლის მომნელებელ წვენში იძირება.



მათი ფოთლებისგან წამოიქმნა. მარწყვი გამრავლებისთვის იყენებს ულვაშებს, რომლებიც სახეცვლილ ღეროს წარმოადგენს. სუროს კი საყრდენზე მიმაგრება დამატებითი ფესვების საშუალებით შეუძლია.

**ხაფანგი.** აზოტით ღარიბ ნიადაგებზე იზრდება მცენარეები, რომლებსაც ფოთოლი დამჭერ ორგანოდ – ხაფანგად – გადაექცა. მწერებით კვება მათ აზოტის ნაკლებობას უნაზღაურებს. ასეთი მცენარეებია დროზერა, ნეპენტესი, ბუზიჭერია და სხვ.

## შეკენილი ცოფნის გამოყენება

გადაიტანეთ რვეულში და შეავსეთ ცხრილი „მცენარეთა სამარჯვები“.

მცენარის სახელწოდება	სახეცვლილი ორგანო	მნიშვნელობა მცენარისათვის
ბარდა		საყრდენზე მიმაგრებისათვის
	ეკლად გადაქცეული ფოთოლი	
კუნელი		ბალახისმჭამელი ცხოველებისგან თავდასაცავად
	ულვაშად სახეცვლილი ყლორტი	

## რა შეიტყვეთ!

ველური მსხლისა და კუნელის ეკლები (ქაცვები) წარმოადგენს —, ხოლო ბარდის ულვაშები და კაქტუსის ეკლები კი —.

**საკვანძო სიტყვები**  
სახეცვლილი ღერო  
სახეცვლილი ფოთოლი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. მიუთითეთ, მცენარის რომელმა ორგანომ განიცადა სახეცვლილება. რით არის ეს სახეცვლილება განპირობებული?



2. ამოარჩიეთ მართებული ვარიანტი:

- **ბარდის / კომბოსტოს** კენწრული ფოთლები გადაიქცა ულვაშებად, რათა მცენარე ვერტიკალურ მდგომარეობაში დაემარგებინა.
- **ვაზის / კაქტუსის ეკლები** მცენარეს წყლის გადაჭარბებული აორთქლებისგან იცავს.
- **ჭინჭარი/ ნეპენტესი** მწერიჭამია მცენარეებს მიეკუთვნება.

## შემაჯავებელი დავალებები

### 1. დააჯგუფეთ ფოთლები:



მარტივი ფოთლები	რთული ფოთლები

### 2. ჩასვით გამოტოვებული სიტყვები. დაიხმარეთ ჩამონათვალი: მომრგვალო, ჩამკეტი, მესრისებრი, ღრუბლისებრი, წაგრძელებული.

- ფოთლის მესრისებრი ქსოვილის ქვეშ მდებარეობს – ქსოვილი.
- ფოთლის კანის ქვეშ მდებარეობს – ქსოვილი.
- ბაგეები წარმოქმნილია ორი – უჯრედით.
- მესრისებრი ქსოვილის უჯრედები – ფორმისაა.
- ღრუბლისებრი ქსოვილი წარმოქმნილია – ფორმის უჯრედებით.

### 3. ამოარჩიეთ სწორი პასუხი:

- 1) ღეროს გვერდითი კვირტები არის **უბის/კენწრული**.
- 2) კვირტს, რომელშიც ჩანასახოვანი ყვავილია, უწოდებენ **ვეგეტატიურს / გენერაციულს**.
- 3) მცენარის ვეგეტატიურ ორგანოს წარმოადგენს **ფოთოლი/ნაყოფი**.
- 4) ფოთოლსა და ყლორტს შორის კუთხეს უწოდებენ ფოთლის **უბეს/მუხლთშორისს**.
4. ღეროს ნაწილების სახელწოდებები (დანყებული ღეროს ცენტრიდან) დაალაგეთ სწორი თანამიმდევრობით.

- ა) მერქანი
- ბ) გულგული
- გ) საფევი (კორპი)
- დ) კამბიუმი
- ე) ფლოემა (ლაფანი)

1	2	3	4	5

### 5. რომელია ღეროს სახეცვლილება? ამოარჩიეთ ორი პასუხი:

- ა) ფესურა;    ბ) ბოლქვი;    გ) ფესვ-გორგლი;    დ) ძირხვეწა.

### 6. განსაზღვრეთ მცენარეთა ფოთლებისა და ყლორტების სახეცვლილებები.

ამოიწერეთ მცენარეებისა და სახეცვლილი ორგანოების სახელწოდებები.



## თავი 4

## მცენარეთა გენერაციული ორგანოები

## 24. ყვავილი

ყვავილები ყოველთვის იზიდავდა ადამიანებს თავისი სილამაზითა და სურნელით. ადამიანმა ჯერ კიდევ ექვსი ათასი წლის წინ დაიწყო ყვავილების გამოყენება თავისი საცხოვრებლის გასაღამაზებლად. ჩვენამდე მოსული ისტორიული გადმოცემის თანახმად, პირველი დეკორატიული მცენარეები ვარდი და ლოტოსი იყო. ლოტოსის გამოსახულებები ამშვენებდა ძველევგვიპტური სასახლეებისა და ტაძრების სვეტებს, ამოტიფრული იყო მონეტებზე.



- რა არის ყვავილი?
- რა მნიშვნელობა აქვს მას მცენარისთვის?

**საქმიანობა.** ყვავილის აგებულება.

**აღჭურვილობა:** ოთახის აყვავებული მცენარე.

**მუშაობის მსვლელობა:**

1. ყურადღებით დაათვალიერეთ ოთახის მცენარის ყვავილი.
2. ყურადღება მიაქციეთ მის ზომას, ნაწილებს, ფერს, სურნელს. დაფიქრდით, რა მნიშვნელობა შეიძლება ჰქონდეს ყვავილს მცენარისათვის.

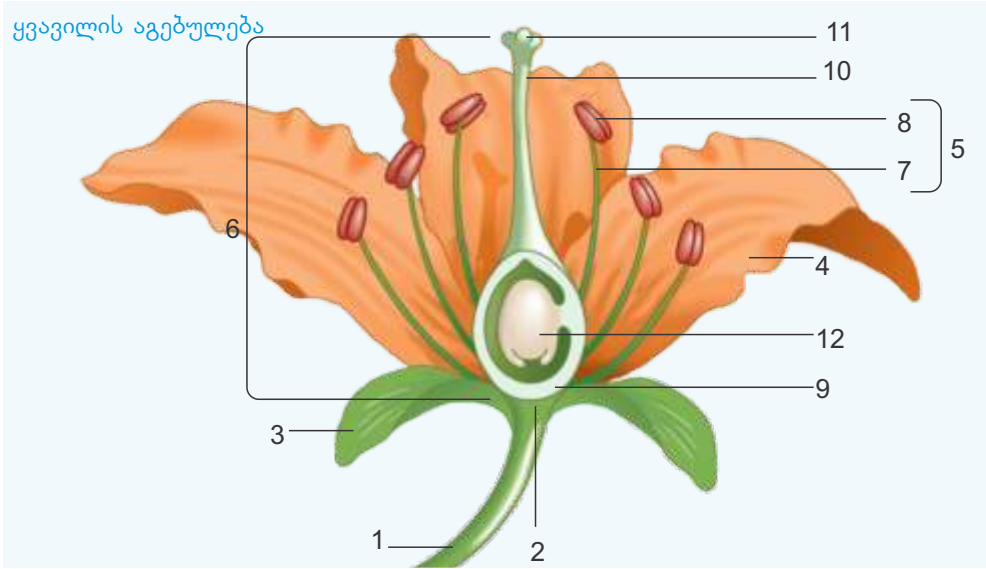
**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

- ყვავილის რა ნაწილებს იცნობთ?
- მათი აგებულების რა თავისებურებებზე შეგიძლიათ მოგვითხროთ?

**ყვავილის აგებულება.** ნებისმიერი ყლორტის მსგავსად, ყვავილიც კვირტისგან ვითარდება. ყვავილის ნაწილებია: ყვავილის ყუნწი(1), ყვავილსაჯდომი(2), ჯამის ფოთოლაკები(3), გვირგვინის ფურცლები(4), მტვრიანები(5) და ბუტკო(6). ყვავილის ყუნწი ყვავილს ღეროსთან აერთებს. ყვავილსაჯდომი ყუნწის გაფართოებული ნაწილია, რომელზეც მოთავსებულია ყვავილის ყველა ნაწილი. გარდა ამისა, ზოგიერთ შემთხვევაში ის დამცავ ფუნქციასაც ასრულებს. ყვავილის მწვანე ფოთოლაკებს ჯამის ფოთოლაკებს უწოდებენ, ხოლო ნაირფრად შეფერილებს – გვირგვინის ფურცლებს. ყვავილის ჯამის ფოთოლაკების ერთობლიობა ჯამს ქმნის, ხოლო გვირგვინის ფურცლების ერთობლიობა – გვირგვინს. გვირგვინი იზიდავს მწერებს და იცავს ბუტკოსა და მტვრიანებს. ჯამი და გვირგვინი ერთად ქმნის ყვავილსაფარს.

**ყვავილის ძირითადი ნაწილები.** ყვავილის შიგნით მოთავსებულია ბუტკო და მტვრიანები. თითოეული მტვრიანა შედგება მტვრიანის ძაფისა(7) და სამტვრე პარკისგან(8), რომელშიც მნიფდება მტვრის მარცვლები. ბუტკო შედგება ქვედა გამსხვილებული ნასკვის(9), წვრილი ცილინდრული სვეტისა(10) და სხვადასხვა

ყვავილის აგებულება



ფორმის დინგისგან (11). დინგი მოთავსებულია სვეტზე. დამტვერვის დროს მასზე მტვრის მარცვლები ხვდება. ნასკვის ღრუში მოთავსებულია ერთი ან რამდენიმე თესლკვირტი (12).

**სრული და არასრული ყვავილები.** ტირიფის, იფნის, ვერხვის, კაკლის ხის, თხილისა და ზოგიერთი სხვა მცენარის ყვავილს არ აქვს ყვავილსაფარი. ასეთ ყვავილებს არასრულს (უსაფროს) უწოდებენ, ხოლო ყვავილებს, რომლებსაც ყვავილსაფარი აქვს – სრულს. ყვავილსაფარს, რომელსაც ჯამის ფოთოლაკებიც აქვს და გვირგვინის ფურცლებიც, *ორმაგყვავილსაფარიანს* უწოდებენ. ასეთი ყვავილები აქვს ვაშლს, ბალს, კომბოსტოს, ვარდს და სხვ. ზოგიერთი მცენარის (ტიტის, ზამბახის, ნარგიზის, შროშანას) ყვავილსაფარი ერთნაირი გვირგვინის ფურცლებისგან შედგება. ასეთ ყვავილსაფარს *მარტივი* ეწოდება.

**ორსქესიანი და ცალსქესიანი ყვავილები.** ბუტკოსა და მტვრიანების არსებობის მიხედვით ყვავილები შეიძლება იყოს *ორსქესიანი* ან *ცალსქესიანი*. ორსქესიანია ყვავილი, რომელსაც აქვს ბუტკოცა და მტვრიანებიც. ასეთი ყვავილები აქვს ვაშლს, ვარდს, ბარდას. ერთსქესიანია ყვავილი, რომელსაც აქვს მხოლოდ ბუტკო ან მხოლოდ მტვრიანები. მცენარეებს, რომელთა ცალსქესიანი ყვავილები, მამრობითიც (მტვრიანებიანი) და მდედრობითიც (ბუტკოიანი), ერთსა და იმავე მცენარეზეა განვითარებული, *ერთსახლიან* მცენარეებს უწოდებენ. ასეთია მაგალითად, არყი, თხილი, სიმინდი, კიტრი და სხვ. მცენარეებს, რომელთაც მამრობითი და მდედრობითი ყვავილები განლაგებული აქვს სხვადასხვა მცენარეზე, *ორსახლიან* მცენარეებს უწოდებენ. ასეთია მაგალითად, ვერხვი, ტირიფი, ჭინჭარი, კანაფი და სხვ.

ტირიფის ყვავილელი



მტვრიანებიანი ყვავილები      ბუტკოიანი ყვავილები



## შეჯინილი ცოლის გამოყენება

გადაიტანეთ სქემა რვეულში. სწორად შეაერთეთ მარცხენა და მარჯვენა სვეტში მოცემული ცნებები.

<p>ა ყვავილის ძირითადი ნაწილები</p> <p>ბ ყვავილსაფარი</p> <p>გ ბუტკო</p> <p>დ მტვრიანა</p>	<p>1 ჯამის ფოთოლაკები</p> <p>2 სვეტი</p> <p>3 ბუტკო და მტვრიანები</p> <p>4 გვირგვინის ფურცლები</p> <p>5 ნასკვი</p> <p>6 სამტვრე პარკი</p> <p>7 მტვრიანას ძაფი</p> <p>8 დინგი</p>
--	--

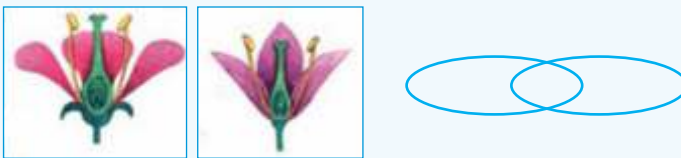
## რე შეიტყუეთ

— და — ყვავილის მთავარი ნაწილებია. ყვავილსაფრის აგებულების მიხედვით ყვავილები იყოფა — და —. ჯამი და გვირგვინი ერთად ქმნის —.

საკვანძო სიტყვები  
 მტვრიანა  
 ბუტკო  
 ყვავილსაფარი  
 სრული ყვავილები  
 არასრული ყვავილები

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. შეადარეთ ყვავილები. გადაიხატეთ ისინი რვეულში. განსაზღვრეთ მათ შორის მსგავსება და განსხვავება. დაახასიათეთ თითოეული მათგანი.



2. გადაიტანეთ ცხრილი რვეულში და ჩანერეთ სახელწოდებები შესაბამის სვეტებში:

ფესვი; ღერო; გვირგვინის ფურცლები; ბუტკო; ნაყოფი; ყვავილი; ჯამის ფოთოლაკები; მტვრიანა; ყვავილსაფარი; თესლი.

მცენარის ორგანოები	ყვავილის ნაწილები

## 25. ყვავილელები



ალბათ შეგიმჩნევიათ, რომ ხშირად ღეროზე ყვავილები ჯგუფებად არის განლაგებული.

- სურათებზე გამოსახულ ყვავილებს შორის რომლებია ჯგუფურად განლაგებული?
- თქვენი აზრით, რა მნიშვნელობა აქვს მცენარისთვის ჯგუფურად განლაგებულ ყვავილებს?

**ყვავილედი.** ჩვეულებრივ, ყვავილები ღეროზე სათითაოდ ან ჯგუფურადაა განლაგებული. საყვავილე ღეროზე ჯგუფურად განლაგებულ ყვავილთა კრებულს *ყვავილედი* ეწოდება. ყვავილედი შეიძლება იყოს რთული ან მარტივი.

### საქმიანობა.

**ლაბორატორიული სამუშაო.** ყვავილელების გაცნობა.

**აღჭურვილობა:** სხვადასხვა ყვავილედის მქონე მცენარეთა ჰერბარიუმის ეგზემპლარები.

**მუშაობის მსვლელობა:**

1. დაათვალიერეთ სხვადასხვა ყვავილედის მქონე მცენარეთა ჰერბარიუმის ეგზემპლარები.

2. ცხრილი გადაიტანეთ რვეულში და შეავსეთ:

მცენარის სახელწოდება	ყვავილედი	ყვავილედის სქემატური გამოსახულება

**მარტივი ქოლგა.** ყვავილები შემოკლებული მთავარი ღერძის წვეროდან სხივისებურად გამოშვალ ყუნწებზე ზის. ასეთი ყვავილედი აქვს *ხახვს*, *ალუბალს*, *ნიორს*, *ვაშლს*, *ბალს* და სხვ.

**რთული ქოლგა.** ყვავილედის შემოკლებული მთავარი ღერძის განშტოებებზე თანაბარი სიგრძის ყუნწებზე განლაგებულია მარტივი ქოლგები. ასეთი ყვავილედი აქვს *სტაფილოს*, *კამას*, *ოხრაბუმს* და სხვ.

**მარტივი მტევანი.** ყვავილები გრძელ მთავარ ღერძზე გარკვეული თანამიმდევრობით განლაგებულ გრძელ ყუნწებზე ზის. ასეთი ყვავილედი აქვს *კომბოსტოს*, *თეთრ აკაციას*, *მოცხარს*, *თაღგამურას*, *ფუტკარას*, *წიწმატურას* და სხვ.

ყვავილელები



მარტივი ქოლგა



რთული ქოლგა



მარტივი თავთავი



რთული თავთავი



მარტივი მტევანი



რთული მტევანი



ტარო



თავაკი



კალათა



ფარი

**რთული მტევანი.** წარმოიქმნება რამდენიმე მარტივი მტევანით. ასეთი ყვავილელი აქვს ვაზს, იასამანს და სხვ.

**საგველა.** ძალიან წააგავს რთულ მტევანს. მისგან განსხვავდება ყვავილების უფრო დიდი რიცხვით. ასეთი ყვავილელი აქვს ბრინჯს, შვრიას, ფეტვს სიმინდს და სხვ.

**მარტივი თავთავი.** მჯდომარე ყვავილები წაგრძელებულ ძირითად ღერძზეა მოთავსებული. ასეთი ყვავილელი აქვს მრავალძარღვას, ტირიფს.

**რთული თავთავი.** შედგება რამდენიმე მარტივი თავთავისგან. ასეთი ყვავილელი აქვს ხორბალს, ჭვავს, ქერს და სხვ.

**ტარო.** აგებულია წააგავს თავთავს. მჯდომარე ყვავილები ყვავილელის მთავარი ღერძის ძლიერ გამსხვილებულ, ხორციან ღეროზე ზის. ასეთი ყვავილელი აქვს სიმინდს.

**თავაკი.** მჯდომარე ყვავილები მჭიდროდაა განლაგებული მოკლე ბურთისებურად გამსხვილებულ საერთო ღერძზე. ასეთი ყვავილელი აქვს წითელ სამყურას.

**კალათა.** საერთო ყუნწის ზედა გაფართოებულ ნაწილზე მრავალი უყუნწო ყვავილია განლაგებული. ასეთი ყვავილელი აქვს მზესუმზირას, გვირილას, ლილილოს, წარს, ბაბუანვერას და სხვ.

**ფარი.** ყვავილები მთავარ ღერძზე სხვადასხვა ზომის ყუნწებზე ზის ისე, რომ ყველა ყვავილი ერთ სიბრტყეში თავსდება, თითქოს ფარს ქმნის. ასეთი ყვავილელი აქვს მსხალს, კუნელს და სხვ.

**ყვავილელების ბიოლოგიური მნიშვნელობა.** ყვავილელის ბიოლოგიური მნიშვნელობა დიდია. ყვავილედად შეკრული პატარა შეუმჩნეველი ყვავილები მწერებისთვის ადვილი შესამჩნევია, რის გამოც ისინი ეტანებიან მათ და ხელს უწყობენ დამტვერვას. ასე მაგალითად, მზესუმზირას, იასამნის, სუმბულის პატარა ყვავილების კრებული შორიდან როგორც ერთი დიდი ყვავილი, ისე ჩანს.

## შეძენილი წოდების გამოყენება

მოძებნეთ შესაბამისობა:

მცენარე	ყვავილელი
ა) სამყურა	1) მარტივი მტევანი
ბ) ხორბალი	2) მარტივი თავთავი
გ) ალუბალი	3) მარტივი ქოლგა
დ) სტაფილო	4) კალათა
ე) სიმინდი	5) თავაკი
ვ) იასამანი	6) ტარო
ზ) მრავალძარღვა	7) საგველა
თ) შვრია	8) რთული თავთავი
ი) ბაბუნვერა	9) რთული ქოლგა

## რა შეიტყუვით

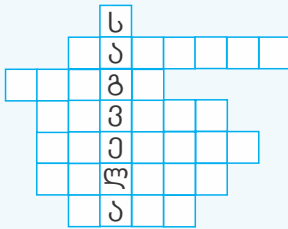
ღეროზე ყვავილები განლაგებულია — ან ჯგუფებად ღეროზე ჯგუფურად განლაგებული ყვავილები ქმნის —.

**საკვანძო სიტყვები**

ყვავილელი  
მარტოული ყვავილი

## შეამოწმეთ თქვენი წოდება

1. შეიტანეთ კროსვორდში ყვავილედების შესაბამისი სახელწოდებები.



2. ასანთის ღერებისა და პლასტილინის დახმარებით მუყაოზე გააკეთეთ ერთი მარტივი და ერთი რთული ყვავილედის მოდელი.

## 26. თესლის აგებულება

1883 წელს კუნძულ კრაკატაუზე ვულკანის საშინელი ამოფრქვევა მოხდა. როცა ლავა გაცივდა, გაქვავდა და ფერფლი დაილექა, კუნძული უსიცოცხლო მასად იქცა. მაგრამ უკვე სამი წლის შემდეგ ჯერ გვიძრები გამოჩნდა, შემდეგ ყვავილოვანი მცენარეები, ხოლო ათი წლის შემდეგ კუნძული მთლიანად მწვანედ შეიმოსა – პალმებით, ლერწმით, ორქვიდებით. კუნძული კრაკატაუ მეცნიერებისთვის ერთგვარ ლაბორატორიად იქცა, სადაც თვალნათლივ შეიძლებოდა დაკვირვება დედამიწაზე მცენარეთა გავრცელების პროცესზე.

- თქვენი აზრით, რამ განაპირობა კუნძულზე მწვანე საფრის აღდგენა?

### საქმიანობა 1.

**ლაბორატორიული სამუშაო.** ორლებნიანი მცენარეების შესწავლა ლობიოს თესლის მაგალითზე.

**აღჭურვილობა:** ლუპა, ნემსები, წინასწარ წყალში დამბალი და გაჯირჯვებული ლობიოს თესლი.

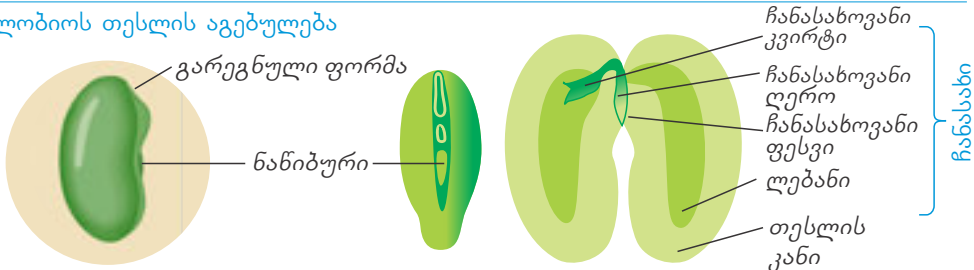
**მომზადება ცდისთვის:** ლობიოს თესლები ცდის ჩატარებამდე რამდენიმე დღით ადრე დავალბოთ წყალში.

**მუშაობის მსვლელობა:** 1. ყურადღებით დაათვალიერეთ წყალში წინასწარ დამბალი ლობიოს თესლები. დააკვირდით მათ ფორმას, ფერსა და თესლის ყუნწთან მიერთების ადგილს – ნაწიბურს. 2. ნემსის დახმარებით ლობიოს გაჯირჯვებულ თესლს შემოაცალეთ კანი. ყურადღება მიაქციეთ კანის ქვეშ მოთავსებულ ორ მსხვილ ლებანს და მათ შორის არსებულ ჩანასახის სხვა ნაწილებს. ლუპით დაათვალიერეთ ჩანასახი, მოძებნეთ პატარა ფესვი, ღერო და კვირტი. 3. რვეულში ჩაიხატეთ ლობიოს თესლის ქირილი.

**თესლის აგებულება.** თესლი შედგება კანის, ენდოსპერმისა და ჩანასახისგან. კანი თესლს გამოშრობისა და მექანიკური დაზიანებებისგან იცავს. ენდოსპერმი წარმოადგენს უჯრედების ჯგუფს, რომლებიც შეიცავს სამარაგო საკვებ ნივთიერებებს და უზრუნველყოფს თესლის ჩანასახის კვებას.

ჩანასახისგან მომავალში მცენარე ვითარდება. ჩანასახი ლებნების, ჩანასახოვანი ფესვის, ღეროსა და კვირტისგან შედგება. ჩანასახოვანი ფესვისგან მცენარის მთავარი ფესვი ვითარდება. ჩანასახოვან ღეროზე მოთავსებულია ჩანასახოვანი კვირტი. ზოგიერთ მცენარეს (მაგ., ლობიოს) ლებნები კარგად აქვს განვითარებული, ამიტომ გაღივების დროს ისინი გარეთ გამოდის.

### ლობიოს თესლის აგებულება





ჩანასახოვანი კვირტისგან მცენარის მთავარი ღერო ვითარდება. **ლებნები** კი მცენარის ჩანასახოვანი ფოთლებია.

**ერთლებნიანი და ორლებნიანი მცენარეები.** ყვავილოვანი მცენარეების ჩანასახს შეიძლება ჰქონდეს ერთი ან ორი ლებანი. მცენარეებს, რომელთა ჩანასახიც ერთ ლებანს შეიცავს, *ერთლებნიანები* ეწოდება, ხოლო მცენარეებს, რომელთა ჩანასახიც ორ ლებანს შეიცავს – *ორლებნიანები*.

**ორლებნიანი მცენარეები.** ორლებნიანი მცენარეების სამარაგო საკვები ნივთიერებები ჩანასახშია. ისეთ მცენარეებს, როგორებიცაა ბარდა და ლობიო, საკვები ნივთიერებები ჩანასახის ლებნებში აქვს, ხოლო ბოლოკურასა და წინმატურას – ჩანასახის ყველა ნაწილში, გარდა კვირტისა.

ბაიასა და სამფერა იას საკვები ნივთიერებები არა მარტო ჩანასახში გროვდება, არამედ ენდოსპერმშიც. ამიტომ მათ თესლში ჩანასახს გარშემო ენდოსპერმი აკრავს.

**საქმიანობა 2.**

**ლაბორატორიული სამუშაო.** ხორბლის თესლის აგებულება.

**აღჭურვილობა:** ლუპა, ნემსები, მშრალი და წყალში წინასწარ დამბალი, გაჯირფვებული ხორბლის თესლები.

**ცდისთვის მომზადება:** ხორბლის თესლები დაალბეთ წყალში ცდის ჩატარებამდე რამდენიმე დღით ადრე.

**მუშაობის მსვლელობა:**

- დაათვალიერეთ მშრალი და წყალში დამბალი და გაჯირფვებული ხორბლის თესლი. ყურადღება მიაქციეთ თესლის ოქროსფერ ნაყოფსაფარს.
- სიგრძეზე გაჭერით გაჯირფვებული თესლი. დააკვირდით ენდოსპერმს, რომელსაც თესლის დიდი ნაწილი უჭირავს. ლუპით დაათვალიერეთ თესლის ჩანასახი და ენდოსპერმთან მიჯრილი ერთი ლებანი.

როგორი აგებულება აქვს ერთლებნიანი მცენარეების თესლს?

**ერთლებნიანი მცენარეები.** ხორბლის, ჭვავის, ხახვის, შროშანისა და სხვა ერთლებნიანი მცენარეების ჩანასახში საკვები ნივთიერებების მარაგი არ არის. იგი ენდოსპერმშია. თესლის გაღივების დროს საკვები ნივთიერებები ენდოსპერმიდან ჩანასახში ლებნის გავლით ხვდება.

**ხორბლის თესლის აგებულება**

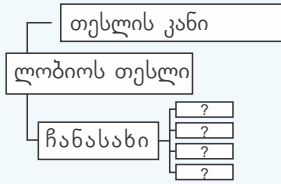


## შეჯენილი ცოცხლის გამოყენება

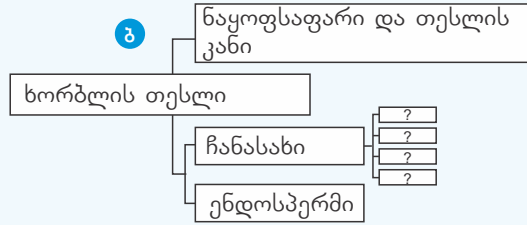
გადაიტანეთ სქემა სამუშაო რვეულში და კითხვის ნიშნების ნაცვლად შესაბამისი სიტყვები ჩაწერეთ.

ჩანასახოვანი ფესვი; ენდოსპერმი; ჩანასახოვანი ღერო; ჩანასახოვანი კვირტი; ნასკვი; ბუტკო; ლებნები; თესლკვირტი; ლებანი.

ა



ბ



## რე შეიტყუეთ

— შედგება თესლის კანისგან, სამარაგო საკვები ნივთიერებებისა და — ლებნების რაოდენობის მიხედვით არჩევენ — და — მცენარეებს.

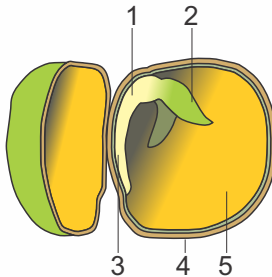
**საკვანძო სიტყვები**  
 თესლი  
 ჩანასახი  
 ერთლებნიანი  
 ორლებნიანი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. შეავსეთ ცხრილი, კითხვის ნიშნების ნაცვლად ჩაწერეთ სწორი პასუხები.

მცენარის სახელწოდება	თესლის ჩანასახში ლებნების რაოდენობა	რომელ კლასს მიეკუთვნება მცენარე
1. ლობიო	2	?
2. ხორბალი	?	?
3. ხახვი	1	?
4. ბაია	2	?

2. ბარდის თესლის რომელი ნაწილებია სურათზე აღნიშნული ციფრებით?



ბარდის თესლის აგებულება

- 1. ---
- 2. ---
- 3. ---
- 4. ---
- 5. ---

## 27. ნაყოფი

ორი მეგობარი გვთხოვს, გადავწყვიტოთ მათი დავა. ერთი ამტკიცებს, რომ კარტოფილის ნაყოფი გორგლია; მეორე არ ეთანხმება, რადგან, მისი აზრით, ნაყოფი მინის ქვეშ არ წარმოიქმნება.

- რომელი მათგანი ამბობს სიმართლეს?
- რისგან წარმოიქმნება ნაყოფი?

**საქმიანობა.** ამოარჩიეთ სურათი, რომელზეც ნაყოფია გამოსახული.



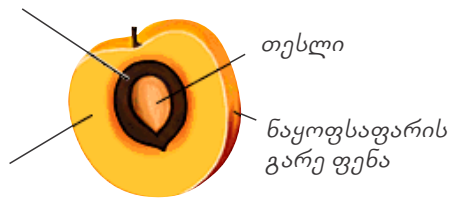
- რა მნიშვნელობა აქვს ნაყოფს მცენარისთვის?
- რომელ მცენარეებს აქვს ნაყოფი?

**ნაყოფის აგებულება.** ნაყოფი ფარულთესლიანი (ყვავილოვანი) მცენარეების გენერაციული ორგანოა, რომელიც თესლები და ნაყოფსაფარისგან შედგება. ნაყოფსაფარი ბუტკოს ნასკვის კედლებისგან წარმოიქმნება. იგი თესლებს გამოშრობისგან იცავს და მათ გავრცელებას უზრუნველყოფს.

### კურკიანა ნაყოფის აგებულება

ნაყოფსაფარის შიდა (გახევებული) ფენა

ნაყოფსაფარის შუა (რბილობი) ფენა



**ცრუ ნაყოფი.** ზოგჯერ ნაყოფის წარმოქმნაში მონაწილეობს არა მარტო ნასკვი, არამედ ყვავილის სხვა ნაწილებიც, მაგალითად, ყვავილსაჯდომი. ასეთ ნაყოფს ცრუს უწოდებენ. ასეთი ნაყოფის მქონე მცენარეებია საზამთრო, გოგრა, ნესვი, მარწყვი, ვაშლი, მსხალი, ზღმარტლი და სხვ.

**ნაყოფთა კლასიფიკაცია.** ნაყოფსაფრის შემადგენლობის მიხედვით ნაყოფები იყოფა *მშრალ* და *წვნიან* ნაყოფებად. მათ შეიძლება ჰქონდეს ერთი ან რამდენიმე თესლი. შესაბამისად, არსებობს *ერთთესლიანი* და *მრავალთესლიანი* ნაყოფები.

**წვნიანი ნაყოფები.** მნიფე წვნიან ნაყოფებს წვნიანი ნაყოფსაფარი აქვს. ნაყოფს, რომელსაც წვნიანი რბილობი და მაგარი კურკა აქვს, *კურკიანას* უწოდებენ. როგორც წესი, ასეთი ნაყოფების ნაყოფსაფრის შიდა შრე გახვეებულია. კურკიანა შეიძლება იყოს *ერთკურკიანი* ან *მრავალკურკიანი*. ერთკურკიანებია გარგარი, ატამი, ქლიავი, ალუბალი; მრავალკურკიანია ჟოლო, მაყვალი.

*კენკრა* წვნიანი ნაყოფია, რომელიც გარედან თხელი კანით არის დაფარული. ნაყოფის შიგნით კი უამრავი მცირე ზომის თესლია. კენკრა ნაყოფებს მიეკუთვნება ყურძენი, პომიდორი, ბადრიჯანი, წინაკა, ძაღლყურძენა და სხვ.

**ერთთესლიანი მშრალი ნაყოფები.** ასეთ ნაყოფებს თხელი თესლის კანი აქვს. მათი ნაყოფსაფარი გალივებისას იშლება.

*კაკალი.* აქვს მაგარი, გახვეებული ნაყოფსაფარი შიგნით მოთავსებული თესლით. ასეთი ნაყოფი აქვს თხილს.

*თესლურა* – მზესუმზირას, გეორგინის, ასტრის მშრალი ნაყოფია. ნაყოფსაფარი არ არის შეზრდილი თესლთან. მისი შიდა შრე ტყავისებრია.

*მარცვალა.* აპკისებური ნაყოფსაფარი შეზრდილია თესლის კანთან. ასეთი ნაყოფი აქვს ხორბალს, სიმინდს, ქერს.

*კაკლუჭა.* ნაყოფი კაკალს ჰგავს, მაგრამ უფრო მცირე ზომისაა. ასეთი ნაყოფი აქვს მარწყვს, ვარდს, ასკილს.

**მრავალთესლიანი მშრალი ნაყოფები.** ასეთ ნაყოფებს აქვს მშრალი ნაყოფსაფარი და უმრავლესობა ადვილად იხსნება. მყარი თესლის კანი თესლს კარგად იცავს.

კენკრა



კურკიანა



კაკალი



თესლურა



მარცვალა



კაკლუჭა



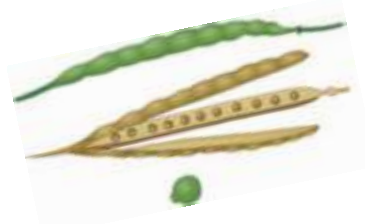
პარკი. ნაყოფსაფარი ორსაგდულიანია. თესლები თავისუფლად არის მოთავსებული საგდულების კედლების პატარა ფოსოებში. როცა პარკი მწიფდება, საგდულები ხმება, იგრიხება და თესლებს ამოყრის. ასეთი ნაყოფი აქვს ბარდას, ლობიოს, სოიას, აკაციას და სხვ.

### პარკი



ჭოტი. მასაც ორი საგდული აქვს, მაგრამ თესლები პარკში საგდულებზე კი არ არის მოთავსებული, არამედ ნაყოფის ტიხარზე. ასეთი ნაყოფი აქვს ბოლოკს, წინმატს, თაღამურას და კომბოსტოს.

### ჭოტი



კოლოფი. მშრალი მრავალთესლიანი ნაყოფია. ნაყოფიდან თესლები ცვია მის კედლებში არსებული ხვრელებიდან ან ნაპრალებიდან. ასეთი ნაყოფები აქვს ბამბას, ყაყაჩოს, თამბაქოს, იას.

### კოლოფი





## შეჯინილი ცოლის გამოყენება

გამოიყენეთ ჩამოთვლილი მცენარეების სახელწოდებები და შეავსეთ ცხრილი.

**ულო თხილი ბარდა პომიდორი მზესუმზირა**

მცენარის სახელწოდება	ნაყოფის ტიპი	ერთთესლიანი ან მრავალთესლიანი

## რე შეიტყუეთ

ნაყოფი მცენარის გენერაციული ორგანოა და შედგება — და —. ნაყოფსაფრის მიხედვით ნაყოფები იყოფა — და —, ხოლო თესლის რაოდენობის მიხედვით — ან —.

**საკვანძო სიტყვები**  
 ერთთესლიანი ნაყოფები  
 მრავალთესლიანი ნაყოფები  
 წვნიანი ნაყოფები  
 მშრალი ნაყოფები  
 თესლი  
 ნაყოფსაფარი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- შეასწორეთ შეცდომები წინადადებებში:
  - მოცხარის ნაყოფი კურკიანაა;
  - ქლიავს წვნიანი მრავალთესლიანი ცრუ ნაყოფი აქვს;
  - ბარდას მშრალი ნაყოფი – ჭოტი აქვს.
- მოძებნეთ „ზედმეტი“ სიტყვა ყოველ სტრიქონში. თქვენი არჩევანი დაასაბუთეთ.
  - კურკიანა, კოლოფი, კენკრა;
  - ძალღყურძენა, ატამი, პომიდორი, ყურძენი;
  - ჭოტი, თესლურა, მარცვალა, კაკალი.
- შეადარეთ ნაყოფები ა – ბ და გ – დ დიაგრამებზე. მიუთითეთ მათ შორის მსგავსება და განსხვავება.



## შემაჯავებელი დავალებები

### 1. დაადგინეთ შესაბამისობა.

სამტვერე პარკი    ნასკვი    მტვრიანის ძაფი    სვეტი    დინგი

ბუტკო

მტვრიანა

### 2. ამოარჩიეთ სწორი ვარიანტი.

ა) ყვავილებს, რომლებსაც აქვს ბუტკოცა და მტვრიანაც *ორსახლიანებს / ორსქესიანებს* უწოდებენ;

ბ) მცენარეებს, რომლებსაც ერთ ინდივიდზე უვითარდებათ ბუტკოიანი ყვავილიცა და მტვრიანებიანი ყვავილიც, *ერთსახლიანებს / ორსახლიანებს* უწოდებენ;

გ) ყვავილებს, რომლებსაც აქვს მხოლოდ ბუტკო ან მტვრიანა, *ერთსახლიანებს / ცალსქესიანებს* უწოდებენ;

დ) თუ მცენარის ერთ ინდივიდს უვითარდება ბუტკოიანი ყვავილი, მეორეს კი მტვრიანიანი, მას *ორსახლიანს / ცალსქესიანს* უწოდებენ.

### 3. შეიტანეთ ცხრილში შესწორებები (სვეტში „მცენარის სახელწოდება“). მართებული პასუხები რვეულში ჩაწერეთ.

ნაყოფის ტიპი	მცენარის სახელწოდება
კენკრა	ბარდა
კოლოფი	ყაყაჩო
კურკიანა	კომბოსტო
ჭოტი	ხორბალი
კაკალი	მზესუმზირა
მარცვალა	თხილი
თესლურა	ქლიავი
პარკი	მოცხარი

### 4. გაასწორეთ მცდარი გამონათქვამები:

1) ლობიოს თესლში ყველაზე დიდი მასა ლებნებს აქვს. 2) ყველა თესლს ორი ლებანი და ენდოსპერმი აქვს. 3) ყველა ორლებნიანი მცენარის თესლის აგებულება ერთნაირია. 4) თესლები გარედან დაფარულია კანით.

### 5. ჩანასახის რა ნაწილია გამოტოვებული ჩამონათვალში: ჩანასახოვანი ფესვი, ჩანასახოვანი ღერო, ლებნები?

- ა) თესლის კანი;
- ბ) ჩანასახოვანი კვირტი;
- გ) ნაყოფსაფარი;
- დ) ენდოსპერმი.

### 6. ამოარჩიეთ სამი მრავალთესლიანი ნაყოფი

- ა) კურკიანა;
- ბ) კენკრა;
- გ) მარცვალა;
- დ) პარკი;
- ე) თესლურა;
- ვ) კოლოფი.



3

თავი 5

**ცოცხალი ორგანიზმების მოძრაობა, კვება, სუნთქვა და საყრდენი სისტემა**

28. ცოცხალი ორგანიზმების მოძრაობა და საყრდენი სისტემა
29. მცენარეთა საყრდენი სისტემები
30. მცენარეთა კვება ნიადაგიდან
31. მცენარეთა კვება ჰაერიდან. ფოტოსინთეზი
32. ცხოველთა კვება
33. სოკოებისა და ბაქტერიების კვება
34. მცენარეთა სუნთქვა
35. ცხოველთა სუნთქვა
- შემაჯამებელი დავალებები

თავი 6

**ცოცხალი ორგანიზმების დამახასიათებელი ნიშნები: გამრავლება, განვითარება, გამოყოფა და ნივთიერებების ტრანსპორტი**

36. მცენარეების მიერ წყლის აორთქლება. ფოთოლცვენა
37. ცხოველური ორგანიზმების სატრანსპორტო სისტემა
38. გამოყოფა
39. უსქესო გამრავლება
40. ყვავილოვანი მცენარეების ვეგეტატიური გამრავლება
41. დამტვერვა
42. ორგანიზმების სქესობრივი გამრავლება
43. თესლის გაღივება
44. ცხოველთა ზრდა-განვითარება
- შემაჯამებელი დავალებები

28. ცოცხალი ორგანიზმების მოძრაობა და საყრდენი სისტემა

ავაზა ხმელეთის ყველაზე სწრაფი ძუძუმწოვარია. იგი ცალკეულ მონაკვეთებზე 120 კმ/სთ სიჩქარეს ავითარებს. ზღვის კუები, თეთრი დათვები და პინგვინები – უბადლო მოცურავეები არიან. ლოკოკინა 1 სთ-ში 15 მ-ს გადის, ხოლო ერთუჯრედიანი ამება მასზე ათასჯერ უფრო ნელა მოძრაობს.

• რა უპირატესობას აძლევს მოძრაობის უნარი ცოცხალ ორგანიზმებს?

**საქმიანობა 1.** დააკვირდით სურათებზე გამოსახულ ცხოველებს და უბასუხეთ კითხვებს:

- როგორ გარემოში ბინადრობენ ეს ცხოველები?
- როგორ გადაადგილდებიან ისინი?
- რა მნიშვნელობა აქვს მათთვის მოძრაობას?



**გადაადგილების სხვადასხვა საშუალებები.** მოძრაობა ცოცხალი არსებებისთვის დამახასიათებელი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ნიშანია. როგორ გადაადგილდებიან სივრცეში ცხოველები? ერთუჯრედიანი ცხოველი, ამება, მოძრაობს ცრუფეხების საშუალებით, რომლებიც ციტოპლაზმის უჯრედის ერთი ნაწილიდან მეორეში გადადენის დროს წარმოიქმნება. სხვა ერთუჯრედიანები შოლტების ტალღისებური მოძრაობით ან მრავალრიცხოვანი წამების შეთანხმებული რხევებით გადაადგილდება.

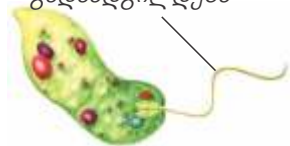
ერთუჯრედიანი ორგანიზმების მოძრაობის სხვადასხვა საშუალებები

ჩვეულებრივი ამება ცრუფეხების საშუალებით გადაადგილდება

მწვანე ევგლენა შოლტის საშუალებით გადაადგილდება



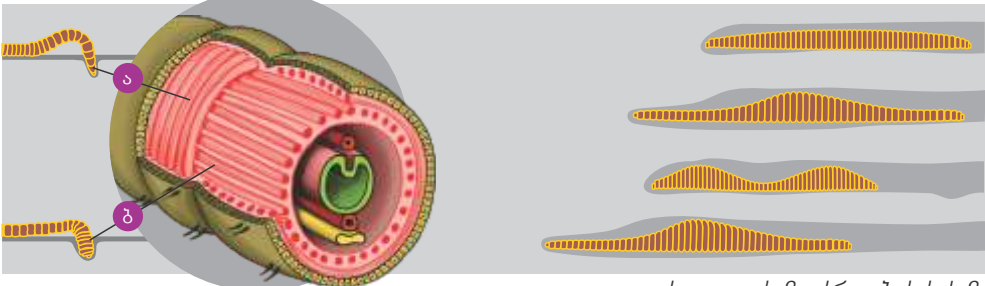
ინფუზორია – ქალამანა წამწამების საშუალებით გადაადგილდება



მრავალუჯრედიანი ცხოველები განსხვავებული საშუალებებით მოძრაობენ. მაგალითად, ნვიმის ჭია (ჭიაყელა) რგოლური და გასწვრივი კუნთების თანამიმდევრული (მორიგეობითი) შეკუმშვის შედეგად გადაადგილდება.

ჭიაყელას კუნთები და მათი შეკუმშვის შედეგი

- ა რგოლური კუნთები.  
მათი შეკუმშვისას სხეული წვრილდება.



- ბ გასწვრივი კუნთები.  
მათი შეკუმშვისას სხეული მსხვილდება.

ჭიაყელას მოძრაობის სქემა

ზოგიერთ წყალში მოზინადრე ცხოველს (მედუზას, კალმარს), ახასიათებს ერთგვარი რეაქტიული მოძრაობა, რომელიც დაფუძნებულია სხეულიდან წყლის გამოდევნის ეფექტზე. მოძრაობის უნარი ცხოველებს ეხმარება საკვებისა და თავშესაფრის მოპოვებაში, მტრისგან თავის დაღწევაში და ა.შ.

**საყრდენი სისტემა.** ჩონჩხი ცხოველებს საკუთარი წონის ტარებასა და გარემოს მავნე ზემოქმედებისგან თავის დაცვაში ეხმარება. კიბოების, ობობებისა და მწერების სხეული გარედან დაფარულია მსუბუქი და მყარი ქიტინოვანი ჩონჩხით, რომელზეც შიგნიდან კუნთებია მიმაგრებული. ასეთი ტიპის ჩონჩხს **გარეგან ჩონჩხს** უწოდებენ. ცხოველის ზრდის პროცესში გარეგანი ჩონჩხი პერიოდულად ირღვევა და ახლით იცვლება. თავიდან ახალი ჩონჩხი რბილია და მოგვიანებით მაგრდება. ზოგიერთი ცხოველის გარეგანი ჩონჩხი კირით იჟლინდება და მყარ ჯავშნად გადაიქცევა.

**შინაგანი ჩონჩხი** სხეულის შიგნით, კანისა და კუნთების ქვეშ არის მოქცეული. ასეთი ჩონჩხი აქვთ თევზებს, ამფიბიებს, ქვეწარმავლებს, ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებს. ჩონჩხის ზოგიერთი ნაწილი უძრავია, დანარჩენები კი **სახსრებითა** შეერთებული (ძვლების მოძრავი შეერთება). მოძრაობა ჩონჩხზე მიმაგრებული კუნთების საშუალებით ხდება. კუნთების შეთანხმებულ მუშაობას – შეკუმშვასა და მოდუნებას – ნერვული სისტემა უწევს კოორდინირებას.

სხვადასხვა გარემოში მოზინადრე ცხოველებს სხვადასხვანაირი კიდურები ჩამოუყალიბდათ. კიდურების საშუალებით ისინი დადიან, დარბიან, დახტიან, ხობავენ, დაცურავენ და დაფრინავენ.

საყრდენი სისტემა



გარეგანი ჩონჩხი (კიბორჩხალა)



შინაგანი ჩონჩხი (ძალლი)



## შეძენილი ცოცხლის გამოყენება

შეავსეთ ცხრილი:

მფრინავი ცხოველები		მცურავი ცხოველები		მოსიარულე ცხოველები	
გარეგანი ჩონჩხი	შინაგანი ჩონჩხი	გარეგანი ჩონჩხი	შინაგანი ჩონჩხი	გარეგანი ჩონჩხი	შინაგანი ჩონჩხი

## რა შეიტყვეთ

ცოცხალი ორგანიზმების ერთ-ერთი ძირითადი ნიშანი — სხეულის შიგნით, კანისა და კუნთების ქვეშაა. კიბოებისა და ობობების სხეული დაფარულია — ერთუჯრედიანი ორგანიზმები გადაადგილდება —, — და — საშუალებით.

### საკვანძო სიტყვები

ცრუფეხები  
წამწამები  
შოლტები  
მოძრაობა  
გარეგანი ჩონჩხი  
შინაგანი ჩონჩხი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. ჩანერეთ ცხოველების სახელწოდებები ცხრილის შესაბამის სვეტში.

გარეგანი ჩონჩხი	შინაგანი ჩონჩხი



2. წყალში გადაადგილების რა საშუალებები გააჩნიათ ამ ცხოველებს?



3. მოძებნეთ ტექსტში შეცდომები: ა) ცხოველთა მოძრაობა მრავალფეროვანია. ამება სწრაფად ცურავს და ამისთვის მოხერხებულად იყენებს წამწამებს, რომლებითაც მთელი მისი სხეულია დაფარული. თითქოს პატარა ნიჩბებით უსვამსო, მას შეუძლია გადაადგილდეს წინ და უკან ან ადგილზე გაშეშდეს. ბ) უამრავი ცხოველი, რომელიც შეეგუა წყალში ცხოვრებას, შესანიშნავად ცურავს. თევზები და ზოგიერთი მოლუსკი გადაადგილებისთვის ისეთ უჩვეულო მეთოდს იყენებს, როგორიცაა რეაქტიული მოძრაობა. ისინი სხეულიდან გამოდევნიან წყლის ნაკადს და ამის შედეგად წარმოქმნილი „ბიძგებით“ გადაადგილდებიან. გ) ბევრ უმარტივესს გააჩნია სხვა ტიპის „ძრავა“ შოლტების სახით. შოლტი, როგორც ხრახნი, ისე მუშაობს. ასე მოძრაობს ინფუზორია – ქალამანა.

## 29. მცენარეთა საყრდენი სისტემები

ზოგიერთი ხე სიმაღლით ათეულობით მეტრს აღწევს, უძლებს ქარიშხლებს, ფესვები მყარად იჭერს მცენარეს ნიადაგში, ნაყოფით დახუნძლული ტოტები იღუნება, მაგრამ არ ტყდება; ძლიერი ქარების დროსაც კი ხეებს ზაფხულობით ფოთლები არ სცვივა.

- რა ანიჭებს მცენარეს სიმტკიცეს?

**საქმიანობა.** ღეროს მდგომარეობა სივრცეში. ყურადღება მიაქციეთ სურათებზე გამოსახული მცენარეების ზრდის მიმართულებას. განსაზღვრეთ მათ შორის განსხვავება.



- როგორ შეიძლება დავაჯგუფოთ ამ მცენარეების ღეროები სივრცეში მათი მდგომარეობის მიხედვით?
- რა მნიშვნელობა აქვს საყრდენ სისტემას მცენარისათვის?

მცენარეული ორგანიზმების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თავისებურება მათში საყრდენი სისტემის არსებობაა, რომელიც საშუალებას აძლევს მცენარეს შეინარჩუნოს გარკვეული მდგომარეობა სივრცეში.

**ღეროს მდგომარეობა.** ღეროს ზრდის მიმართულების მიხედვით მცენარეები ორ ჯგუფად იყოფა. პირველ ჯგუფში შედის *სწორმდგომი ღეროს* მქონე მცენარეები (ხეები, ბუჩქებისა და ბალახების უმრავლესობა). მეორე ჯგუფში შედის *გართხმული* მცენარეები, რომელთა ღეროს არ შეუძლია ვერტიკალური მდგომარეობის შენარჩუნება, რადგან მათში მცირე რაოდენობითაა მექანიკური ქსოვილი. ღეროს მდგომარეობის მიხედვით ისინი შეიძლება იყოს *მხოხავი* (საზამთრო, ნესვი, კიტრი, მარწყვი, თეთრი სამყურა), *ხვიარა* (ლობიო, ხვართქლა) და *მცოცავი* (ვაზი, ბარდა, სურო). მცენარეებს, რომელთა ღეროებს ვერტიკალური მდგომარეობის შენარჩუნება არ შეუძლია, გააჩნია სპეციალური დამხმარე საშუალებები, მაგალითად, უღვაშებით ასეთი ღერო საყრდენს ემაგრება, ხვიარა ღერო კი საყრდენს გარს ეხვევა. ხვიარა ან მცოცავი ღეროს მქონე მცენარეებს *ლიანებს* უწოდებენ. *მექანიკური ქსოვილი*, რომელიც მერქნიანი და ბალახოვანი მცენარეების საყრდენ სისტემას ქმნის, სხვადასხვანაირია აგებულებისა და მდებარეობის მიხედვით.

**მცენარეთა საყრდენი სისტემა.** მცენარის ფესვსა და ღეროში მექანიკური ქსოვილის მიერ შექმნილი ბოჭკოებია, რომლებიც სქელკედლიანი, შიგთავსის არმქონე მკვდარი უჯრედებისგან შედგება. ზოგიერთი ბალახოვანი მცენარის გულგული თანდათან გაინოვება და ღრუიანი ღერო წარმოიქმნება. ასეთ ღეროს შიგნიდან მექანიკური ბოჭკოები აქვს რგოლების სახით, რომლებიც ქმნის კიდევ საყრდენს მცენარისთვის და არ აძლევს საშუალებას,

რომ გადატყდეს. ფესვსა და ფოთლის ძარღვებში მექანიკური ქსოვილი გამტარი ქსოვილის გარშემო მდებარეობს და სიმტკიცეს ანიჭებს მას.

**უჯრედული ტურგორი.** ზოგიერთი მცენარის უჯრედები დიდი რაოდენობით შეინოვს წყალს. ამის გამო მკვეთრად მატულობს უჯრედის შიგთავსის ზენოლა მის კედლებზე. შედეგად უჯრედის გარსის დაჭიმულობა იზრდება, რაც მცენარესა და მის ორგანოებს მეტ სიმტკიცეს აძლევს. ამ მოვლენას ტურგორი ეწოდება. (ლათ. *turgere* – შესივებული, სავსე). ტურგორი უზრუნველყოფს ღეროს მდგრად მდგომარეობას სივრცეში. თუ უჯრედული წნევა მცირდება, მცენარე კარგავს სიმტკიცეს და ჭკნობას იწყებს.

**მცენარეებისა და სოკოების მოძრაობა.** თითქმის არც ერთ მცენარესა და სოკოს არ ახასიათებს აქტიური გადაადგილებითი მოძრაობა. მაგრამ ამ ორგანიზმების ზრდის პროცესში გარკვეული სახის მოძრაობა შეინიშნება. ასე, მაგალითად, მცენარე მუდმივად ტრიალდება სინათლისკენ. ამის მიზეზი ის არის, რომ მცენარის განათებულ ნაწილში უჯრედები ნელა იყოფა, დაჩრდილულ ნაწილში კი – სწრაფად. ამიტომაც არის, რომ მცენარის ჩრდილში მყოფი მხარე უფრო სწრაფად იზრდება. ამას ამტკიცებს ბნელ ადგილზე მოთავსებული მცენარის ღეროს სწრაფი ზრდაც. ეს პროცესი მცენარეების მოძრაობის ერთ-ერთი სახეა. მოძრაობის მაგალითია მცენარის ფოთლების სინათლისკენ მიტრიალება, კოკრების გაშლა. ასეთი მოძრაობით მცენარეს შეუძლია, დაიკმაყოფილოს მოთხოვნა საჭირო რაოდენობის სინათლეზე, საკვებ ნივთიერებებზე, წყალზე. მცენარის მოძრაობის ზოგიერთი სახე გარე ფაქტორების ზემოქმედებით არის გამოწვეული, მაგალითად, მცენარის მთავარი ფესვი დედამიწის მიზიდულობის გამო ქვემოთ იზრდება, ხოლო ღერო მზის სხივების ზეგავლენით ზემოთ მიისწრაფვის.

## მცენარის ღეროს მრავალფეროვნება

სწორმდგომი  
ღერო



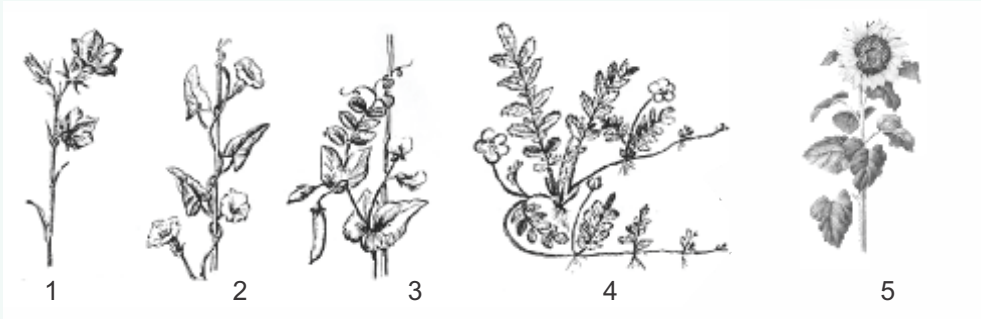
გართხმული  
ღერო

1. მხოხავი
2. ხვიარა
3. მცოცავი



## შეხვეული ცოცხის გამოყენება

დაათვალიერეთ სხვადასხვა მცენარის ღერო. განსაზღვრეთ ღეროს ტიპი მისი სივრცეში მდგომარეობის მიხედვით.



## რა შეიძლება

ღეროს ზრდის მიმართულების მიხედვით არჩევენ — და — მცენარეებს. გართხმული ღეროები შეიძლება იყოს —, —, და —. ზოგიერთ მცენარეს სიმტკიცეს — ანიჭებს.

### საკვანძო სიტყვები

სწორმდგომი ღერო  
გართხმული ღერო  
მხოხავი  
ხვიარა  
მცოცავი  
უჯრედული ტურგორი

## შეამოწაეთ თქვენი ცოდნა

1. მცენარეებს არ აქვს ნერვული სისტემა, მაგრამ ისინი მგრძნობელობას იჩენენ, ანუ რეაგირებენ გარკვეული ტიპის ზემოქმედებაზე. ეს რეაქცია გამოიხატება მცენარის ნაწილების გარკვეული მიმართულებით ზრდასა და მოძრაობაში. დააკვირდით სურათებს და უპასუხეთ კითხვას: რა სახის ზემოქმედებაზე რეაგირებს სურათზე გამოსახული თითოეული მცენარე?



2. შეავსეთ ცხრილი „საყრდენი სისტემის ფუნქციები“

ცხოველების საყრდენი სისტემა	მცენარეების საყრდენი სისტემა



### 30. მცენარეების კვება ნიადაგიდან

ოთახის მცენარეების მოვლისათვის სკოლაში გამოყვეს მორიგეები – მე-6 კლასის მოსწავლეები. ერთ-ერთმა მათგანმა ჩათვალა, რომ ნიადაგში, რომელშიც მცენარე იზრდება, ბუნებრივი წყლით მორწყვის შედეგად ბაქტერიები შეიძლება მოხვდეს და გადაწყვიტა, მცენარე ანადულარი ცივი წყლით მოერწყა. რამდენიმე დღის შემდეგ მცენარის ფოთლებმა ჭკნობა და ხმობა დაიწყო, ხოლო ის მცენარეები, რომლებსაც აუღულარი ბუნებრივი წყლით რწყავდნენ, კარგად ვითარდებოდა.

• რაში ცდებოდა მორიგე მოსწავლე? რა აკლდებოდა ამ მცენარეს?

#### საქმიანობა. ფესვური წნევის განსაზღვრა

**აღჭურვილობა:** ოთახის მცენარე – ნემსინვერა ან ბეგონია, 3 სმ-ის სიგრძის რეზინის მილი, 20-25 სმ-ის სიგრძის მოხრილი მინის მილი.

**მუშაობის მსვლელობა:** 1. მცენარის ღერო გადაჭერით ისე, რომ დარჩენილი ღეროს სიმაღლე 2-3 სმ იყოს. 2. წამოაცვით რეზინის მილი, ხოლო მისი თავისუფალი ბოლო მიუერთეთ მინის მილს, როგორც ეს სურათზეა ნაჩვენები. 3. მორწყეთ მცენარე თბილი წყლით.



#### ვიმსჯელოთ შედეგებზე:

• რით აიხსნება ის ფაქტი, რომ წყალი მაღლა იწევს და გარკვეული დროის შემდეგ მინის მილიდან იწყებს გადმოღინებას? • როგორ შეინოვება მიწიდან წყალი?

**მცენარეების კვება ნიადაგიდან.** ცოცხალი ორგანიზმები საკვების გარეშე ვერ ძლებენ, ამიტომ მათ გარედან მუდმივად უნდა მიეწოდებოდეს საკვები ნივთიერებები. ამის შედეგად ორგანიზმი იზრდება, ვითარდება და მრავლდება. კვება ორგანიზმის მიერ მისი ცხოველქმედებისთვის აუცილებელი საკვები ნივთიერებების გარემოდან მიღება და ათვისებაა. მცენარეთა უმრავლესობისათვის ამ პროცესში მთავარ როლს ფესვი ასრულებს, რომლის საშუალებითაც მცენარე ნიადაგიდან წყალსა და მასში გახსნილ მინერალურ მარილებს შეინოვს. ამ პროცესს ნიადაგიდან კვებას უწოდებენ.

#### კვება ნიადაგიდან



ფესვის ბუსუსები

**ფესვური წნევა.** ფესვის ბუსუსების მიერ შთანთქმული წყალი და მინერალური ნივთიერებები ფესვის კანის უჯრედების გავლით ხვდება ჭურჭლებში, იქიდან კი ფესვური წნევის მოქმედებით – ღეროში. ამრიგად, ფესვური წნევა უზრუნველყოფს წყლისა და მინერალური მარილების გადაადგილებას ფესვიდან ღეროში. თუ მცენარეს თბილი წყლით მოვრწყავთ, ჭურჭლებში წყლის გადაადგილების სიჩქარე მოიმატებს, მაგრამ თუ წყლის ტემპერატურა დაიწვეს, მისი შენოვის სიჩქარეც დაიკლებს და შეიძლება საერთოდ შეჩერდეს კიდევ. ამ დროს ფესვური წნევის დონეც ეცემა.

**მცენარისათვის საჭირო ნივთიერებები.** მცენარეული უჯრედის ძირითადი შემადგენელი კომპონენტი წყალია. წყლის გარეშე მცენარე არსებობას ვერ შეძლებს. ზრდის პერიოდში მცენარე უფრო მეტ წყალს საჭიროებს, ნაყოფის მომწიფების დროს – ნაკლებს. ნიადაგი ამარაგებს მცენარეებს წყლითა და მინერალური ნივთიერებებით. მცენარისათვის აუცილებელი ნივთიერებებია აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის ნაერთები. მცენარეს შედარებით მცირე



რაოდენობით ესაჭიროება რკინა, იოდი, ბორი და სხვა ელემენტები. ნიადაგში ამ ელემენტთაგან თუნდაც ერთ-ერთის ნაკლებობა მცენარის ნორმალური ცხოველქმედების მკვეთრ დარღვევას იწვევს. სწორედ ამიტომ, მცენარეთა მოსავლიანობის გასაზრდელად, გაზაფხულსა და შემოდგომაზე ნიადაგში სასუქი შეაქვთ.

**სასუქები.** არსებობს მინერალური და ორგანული სასუქები. ორგანულ სასუქებს მიეკუთვნება ნაკელი, ტორფი, ფრინველების სკორე, მცენარეთა და ცხოველთა გახრწნილი ნარჩენები. მინერალურ სასუქებს მიეკუთვნება კალიუმის, აზოტის და ფოსფორის სასუქები.

მინერალური სასუქები	თავისებურებები
აზოტის	აჩქარებს ღეროებისა და ფოთლების ზრდას
ფოსფორის	აჩქარებს ყვავილობას, ნაყოფის ზრდასა და მომწიფებას
კალიუმის	აძლიერებს ფესვების, ბოლქვების, გორგლების და ძირხველების ზრდას. ამაღლებს სიცივისა და სიციხის მიმართ გამძლეობას.

მინერალური სასუქები მარილების სახით მზადდება, ამიტომ მცენარეები ადვილად ითვისებს მათ. საერთოდ ყველანაირი სასუქი ნიადაგში თესვამდე ან თესვის დროს, თანაც მკაცრად განსაზღვრული რაოდენობით შეაქვთ. სასუქების გადაჭარბებული რაოდენობის შეტანამ შეიძლება დააზიანოს როგორც მცენარე, ისე მისი მომხმარებელი ადამიანი.

### შეჯინილი ცოლის გამოყენება

1. სწორად დაალაგეთ ნიადაგიდან მცენარეში არაორგანული ნივთიერებების (წყლისა და მინერალური მარილების) მიწოდების თანამიმდევრობა.



ა) ფოთლების უჯრედები, ბ) წყალი, მინერალური ნივთიერებები, გ) ფოთლის ქურჭლები, დ) ფესვის ბუსუსები, ე) ფესვის ქურჭლები, ვ) ფესვის უჯრედები, ზ) ღეროს ქურჭლები.

### რა შეიტყუეთ

ნიადაგიდან მცენარეში წყლისა და მასში გახსნილი მინერალური ნივთიერებების გადასვლას — ეწოდება. — უზრუნველყოფს წყლისა და მინერალური მარილების ასვლას ფესვიდან ღერომდე.

**საკვანძო სიტყვები**  
**ნიადაგიდან კვება**  
**ფესური წნევა**

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

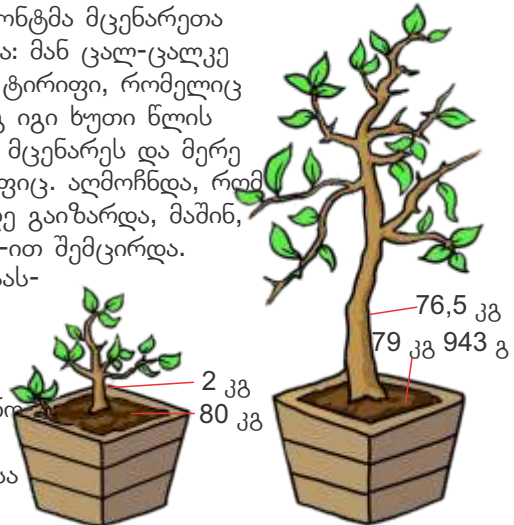
1. აღნიშნეთ არასწორი მტკიცებები: ა) ფესვის ბუსუსები ფესვის მთელ სიგრძეზე მდებარეობს; ბ) ფესვის ბუსუსები ფესვის გამტარი ზონის გარეთა შრის უჯრედების ნანაზარდებია; გ) წყლისა და მინერალური მარილების შეწოვა ფესვის შეწოვის ზონაში მიმდინარეობს; დ) მცენარეში წყლის შეწოვა ფესვური წნევის მოქმედებით ხდება; ე) მინერალური ნივთიერებები მცენარეში ზევიდან ქვევით გადაადგილდება.

2. შეავსეთ ცხრილი:

	სახელწოდება
ორგანული სასუქები	?
მინერალური სასუქები	?

### 31. მცენარეთა კვება ჰაერიდან. ფოტოსინთეზი

ჰოლანდიელმა მეცნიერმა ვან ჰელმონტმა მცენარეთა კვების გამოსაკვლევად ცდა ჩაატარა: მან ცალ-ცალკე აწონა ქოთანში ჩასაყრელი მიწა და ტირიფი, რომელიც ქოთანში უნდა ჩაერგო. ამის შემდეგ იგი ხუთი წლის განმავლობაში რწყავდა და უვლიდა მცენარეს და მერე ხელმეორედ აწონა მიწაცა და ტირიფიც. აღმოჩნდა, რომ 2 კგ-იანი მცენარის მასა 74,5 კგ-მდე გაიზარდა, მაშინ, როცა მიწის წონა სულ რაღაც 57 გ-ით შემცირდა. აქედან გამომდინარე, მეცნიერმა დაასკვნა, რომ მცენარე ზრდა-განვითარებისთვის საჭირო ნივთიერებებს იღებს არა ნიადაგიდან, არამედ წყლიდან. ამავე დროს, ჩვენთვის ცნობილია, რომ მცენარე ნიადაგიდან ფესვების საშუალებით იღებს წყალსა და მინერალურ ნივთიერებებს.



- როგორ წარმოიქმნება მცენარის ცხოველქმედებისთვის აუცილებელი ორგანული ნივთიერებები?

**საქმიანობა.** სახამებლის წარმოქმნა სინათლეზე.

**აღჭურვილობა:** ოთახის მცენარე (ფურისულა ან ნემსინვერა), შავი ფერის ფურცელი, ნათურა, სპირტი, ადუღებული წყალი, იოდის ხსნარი, პეტრის ფინჯანი, პინცეტი.

**ცდისთვის მომზადება:**

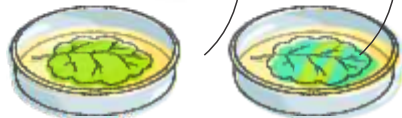
1. მოათავსეთ მცენარე სიბნელეში 2-3 დღის განმავლობაში.
2. მცენარის ერთ-ერთი ფოთლის ორივე მხარეზე დაამაგრეთ შავი ქაღალდის ზოლები ისე, რომ ფოთლის რაღაც ნაწილი ღია დარჩეს (შეიძლება შავი ქაღალდისგან ფიგურაც გამოჭრათ).
3. დადგით მცენარე განათებულ ადგილზე 8-10 საათის განმავლობაში.

**მუშაობის მსვლელობა:** 1) მოწყვიტეთ გამოსაკვლევი ფოთოლი და მოხსენით შავი ქაღალდი. 2) იმისათვის, რომ დაადგინოთ ფოთლის რომელ ნაწილში წარმოიქმნა სახამებელი, მოათავსეთ იგი მდულარე წყალში, შემდეგ კი ჩაუშვით სპირტში. რა შეამჩნიეთ? 3) გარეცხეთ ფოთოლი წყლით და დაამუშავეთ იოდის სუსტი ხსნარით.



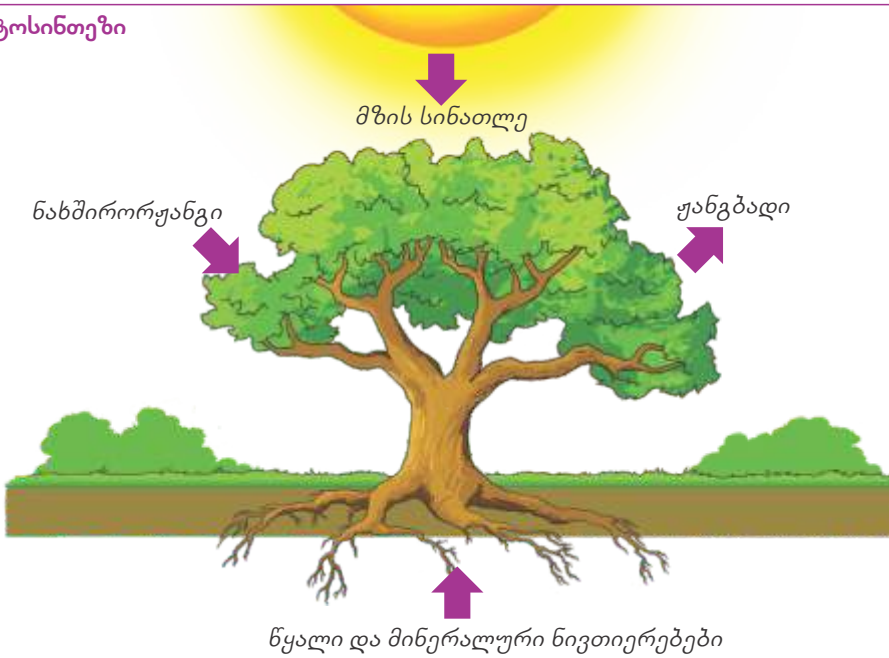
**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

- რით განსხვავდება ერთმანეთისგან ფოთლის ღიად დარჩენილი და შავი ქაღალდით დაფარული ნაწილები?
- როგორ ახსნით ამ მოვლენას?



**ფოტოსინთეზი.** ფოთოლი არის ძირითადი ორგანო, რომელიც მონაწილეობს მცენარის ჰაერიდან კვებაში. ბაგეების საშუალებით ფოთოლში შედის ჰაერი, რომლის შემადგენლობაშია მცენარის კვებისათვის საჭირო ნახშირორჟანგი. მწვანე მცენარეების უჯრედებში არსებული ქლოროპლასტები შეიცავს ქლოროფილს, რომელსაც მზის ენერჯიის შთანთქმა შეუძლია. ფესვის ბუსუსებით შენოვილი წყალი ჭურჭლების საშუალებით ადის ჯერ ღეროში, შემდეგ კი ფოთლებში.

**ფოტოსინთეზი**



მზის ენერჯიის გამოყენებით, გარკვეული ქიმიური გარდაქმნების შედეგად, მცენარე არაორგანული ნივთიერებებისგან (წყლისა და ნახშირორჟანგისგან) ქმნის რთულ ორგანულ ნაერთებს. ამ პროცესს ფოტოსინთეზი ეწოდება (ბერძ. *fotos* – სინათლე, *sintez* – შეერთება). სინათლეზე მიმდინარე ფოტოსინთეზის დროს წარმოიქმნება მცენარისათვის საჭირო ორგანული ნივთიერებები და გამოიყოფა ჟანგბადი.

ფოტოსინთეზის უნარი მწვანე მცენარეებისათვის დამახასიათებელი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თავისებურებაა.

**ფოტოსინთეზის პროცესის სქემა.**

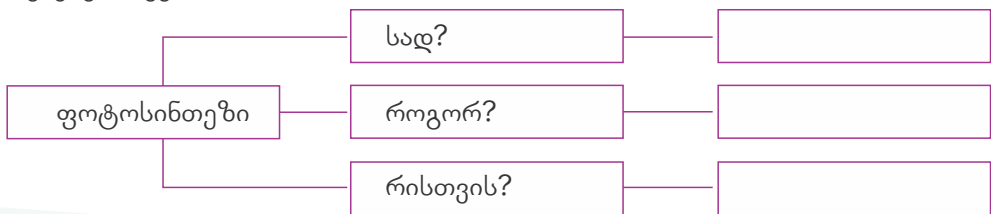


ორგანიზმებს, რომლებიც არაორგანული ნივთიერებებიდან ორგანულს ქმნის, ავტოტროფები (ბერძ. *autos* – თვითონ და *trophe* – კვება) ეწოდება. მწვანე მცენარეები ავტოტროფულ ორგანიზმებს მიეკუთვნება.

**ფოტოსინთეზის მნიშვნელობა.** მცენარეები, რომლებიც მზის ენერჯიას იყენებს ორგანული ნივთიერებების სინთეზისათვის, წარმოადგენს საკვებს ცხოველებისათვის. გარდა ამისა, ფოტოსინთეზის დროს ჰაერში გამოიყოფა ჟანგბადი, რომლის გარეშეც ცოცხალი არსებები სუნთქვას ვერ შეძლებდნენ.

## შეამოწმე ცოდნის გამოყენება

შეავსეთ სქემა:



## რე შეიტყუებით?

ბაგეების საშუალებით ძირითადი ქსოვილის უჯრედებში შედის — სინათლის მოქმედებით ქლოროპლასტებში მიმდინარეობს — პროცესი. ასეთ კვებას — უწოდებენ.

### საკვანძო სიტყვები

ჰაერიდან კვება  
ნახშირორჟანგი  
ფოტოსინთეზი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. აღმოაჩინეთ ტექსტში შეცდომები:

ფოტოსინთეზი არის სინათლეზე ფოთლის ქლოროპლასტებში მიმდინარე პროცესი, რომლის დროსაც არაორგანული ნივთიერებებიდან წარმოიქმნება ორგანული ნივთიერებები. ფოტოსინთეზის მიმდინარეობისათვის საჭიროა შემდეგი პირობები: ჟანგბადის, წყლის, მწვანე ფოთლებისა და მზის სინათლის არსებობა. ფოტოსინთეზის დროს წარმოიქმნება არაორგანული ნივთიერებები. ფოტოსინთეზის პროცესის თანამდევი პროდუქტებია ნახშირორჟანგი და წყალი.

2. ჩასვით გამოტოვებული სიტყვები:

- ბაგეების საშუალებით ფოთოლში აღწევს ...
- ფესვთა სისტემიდან მცენარეში აღწევს ...
- მზის სინათლე აღწევს მწვანე ქლოროპლასტებში, რომლებიც მდებარეობს ...
- ქლოროპლასტებში წარმოიქმნება ...
- ფოთლებიდან გარემოში გამოიყოფა ...

### 32. ცხოველთა კვება

- ერთი გომბეშო დღე-ღამის განმავლობაში დაახლოებით შვიდ მწერს ჭამს.
- ჭიამაიას მატლი თავისი ხანმოკლე, სამკვირიანი სიცოცხლის განმავლობაში 1000-მდე ბუერს ჭამს, ხოლო მოზრდილი ჭიამაია დაახლოებით – 4000 ბუერს.

• ცოცხალი ორგანიზმებისთვის დამახასიათებელ რა ნიშან-თვისებაზეა ლაპარაკი მოცემულ მაგალითებში?

**საქმიანობა.** დაათვალიერეთ სურათები. გაარკვიეთ, რით იკვებებიან ეს ცხოველები.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

- რატომ ღებულობენ სხვადასხვა ცხოველები სხვადასხვა საკვებს?



**ჰეტეროტროფული კვება.** ორგანიზმები, რომლებიც საკვებად მზა ორგანულ ნივთიერებებს იყენებენ, ჰეტეროტროფულ ორგანიზმებს მიეკუთვნებიან. (ბერძნ. *heteros* – განსხვავებული, სხვა, *trophe* – საკვები).

**საჭმლის მონელების პროცესი.** ცხოველებში საჭმლის მონელების პროცესი საკვების გადაყლაპვისთანავე იწყება. ლოკოკინები კუნთოვან ხახაში აქუცმაცებენ საკვებს. ფუტკრები, პეპლები და ზოგიერთი ბუზი ყვავილთა ნექტრით იკვებებიან. გველები თავს ესხმიან ცოცხალ მსხვერპლს და მთლიანად ყლაპავენ. ბაყაყები მსხვერპლს წებოვანი ენით იჭერენ. ცხოველთა უმრავლესობას საკვების მოსაწვლად საჭმლის მომნელებელი სისტემა გააჩნია. ძუ-

ძუმწოვრებში ეს სისტემა შედგება პირის ღრუს, ხახის, საყლაპავი მილის, კუჭისა და წვრილი და მსხვილი ნაწლავებისგან. კუჭში საკვები უფრო მარტივ ნაერთებამდე იშლება, ნაწლავებში მთავრდება მონელება და საკვები ნივთიერებები შეიწოვება. საჭმლის მომნელებელი სისტემის ყველაზე დიდი ჯირკვლებია ღვიძლი და პანკრეასი. ნაწლავებში დარჩენილი საჭმლის მოუნელებელი ნარჩენები მსხვილი ნაწლავების გავლით ანალური ხვრელით გამოიდევნება გარეთ.

#### ცხოველთა საჭმლის მომნელებელი სისტემა



კალია



ბაყაყი



ფრინველი



კურდღელი



**ბალახისმჭამელი ცხოველები.** ძუძუმწოვრების ნაწილი მცენარეული წარმოშობის საკვებით იკვებება. მცენარეულ საკვებს მიეკუთვნება ბალახი, თესლი, ნაყოფი, ნექტარი და ა.შ. ასეთ ცხოველებს ბალახისმჭამელებს უწოდებენ. მცენარეული საკვების მონელებას მეტი დრო ესაჭიროება, ამიტომ ბალახისმჭამელი ცხოველების ნაწლავები გრძელია. ბალახისმჭამელი ცხოველებია: მინდვრის თაგვი, ციყვი, კურდღელი, ირემი, ჯეირანი, ძროხა, ცხვარი, თხა, კამეჩი და სხვ.

**ბალახისმჭამელი ცხოველები**



**მტაცებელი ცხოველები.** ზოგიერთი მწერი, თევზი, ფრინველი და ძუძუმწოვარი მტაცებლურ ცხოვრებას ეწევა, ანუ მათი საკვები სხვა ცხოველებია. წარმატებული ნადირობისათვის მათ გააჩნიათ ძლიერი კიდურები, მჭრელი კბილები, მახვილი თვალი. ცხოველური საკვების მონელება უფრო სწრაფად ხდება, ამიტომ მტაცებლების ნაწლავები შედარებით მოკლეა.

**მტაცებელი ცხოველები**

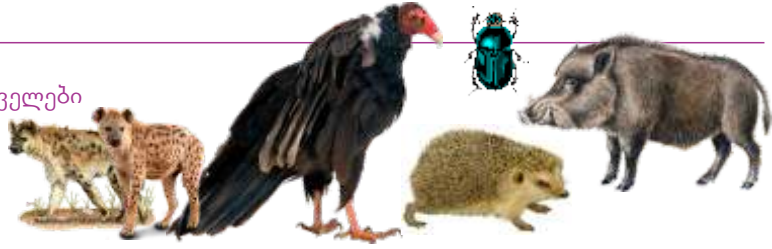


**პარაზიტები.** ცხოველებს შორის გვხვდება ისეთი სახეობები, რომლებიც პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევიან. ისინი სხვა ორგანიზმების (მასპინძლის) ხარჯზე არსებობენ. პარაზიტების უმრავლესობას განსაკუთრებული საშუალებები (ორგანოები) აქვთ მასპინძელთან დასაკავშირებლად, მაგალითად, *კაუჭები* ან *მისანოვრები*. ტილები და რწყილები ცხოველის სხეულის ზედაპირზე პარაზიტობენ, ხოლო ისეთი ჭიები, როგორებიცაა, მაგ., ასკარიდა, ხარის სოლიტერი, ღვიძლის ორპირა სხვა ცხოველების ორგანიზმში ცხოვრობენ. პარაზიტების ნაწილს სუსტად აქვს განვითარებული საჭმლის მომნელებელი სისტემა, ზოგჯერ კი საერთოდაც არ გააჩნია, რადგან ისინი უკვე მონელებულ საკვებს იღებენ.

**ლემისმჭამელი და ნაირმჭამელი ცხოველები.** სვავი, აფთარი, და ზოგიერთი სხვა ცხოველი ლემით იკვებება, ამიტომ მათ *ლემისმჭამელ ცხოველებს* უწოდებენ.

არსებობენ ისეთი ცხოველებიც, რომლებიც იკვებებიან როგორც ცხოველური, ისე მცენარეული საკვებით. ისინი *ნაირმჭამელ ცხოველებს* მიეკუთვნებიან. ასეთი ცხოველებია შიმპანზე, ზღარბი, მურა დათვი, ტახი.

ლემისმჭამელი და  
ნაირმჭამელი ცხოველები



## შეძენილი ცოდვის გამოყენება

დაადგინეთ შესაბამისობა:

1. ჰეტეროტროფები
2. მტაცებლები
3. პარაზიტები
4. ნაირმჭამელები
5. ლემისმჭამელები
6. ბალახისმჭამელები

- ა) ცხოველები, რომლებიც ბალახისმჭამელებით იკვებებიან.
- ბ) ორგანიზმები, რომლებიც სხვებს ართმევენ საჭირო საკვებ ნივთიერებებს, სამაგიეროდ კი არაფერს გასცემენ;
- გ) ცხოველები, რომლებიც მცენარეებით, მათი თესლებით და ნაყოფით იკვებებიან;
- დ) ცხოველები, რომლებიც იკვებებიან როგორც ცხოველური, ისე მცენარეული საკვებით;
- ე) ცხოველები, რომლებიც ლემით იკვებებიან;
- ვ) ორგანიზმები, რომლებიც საკვებად მზა ორგანულ ნივთიერებებს იყენებენ.

## რას შეიტყუეთ

ორგანიზმებს, რომლებიც საკვებად მზა ორგანულ ნივთიერებებს იყენებენ, — ორგანიზმები ეწოდება. მიღებული საკვების ხასიათის მიხედვით, ცხოველებს ყოფენ —, —, —, — და —.

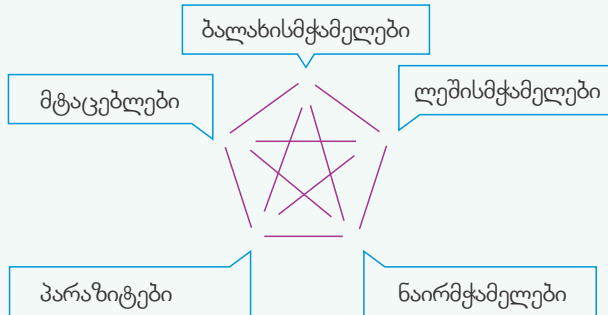
**საკვანძო სიტყვები**  
 ჰეტეროტროფი  
 მტაცებელი  
 პარაზიტი  
 ლემისმჭამელი  
 ნაირმჭამელი  
 ბალახისმჭამელი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდვა

1. გაანალიზეთ ცხოველები ცხრილში კვების ტიპის მიხედვით: ლომი, აფთარი, მერცხალი, ტკიპა, მტრედი, ჯიქი, ზვიგენი, დათვი, არწივი, ციყვი, გიურზა, სვავი, ბუ, ყვავი, რწყილი, ადამიანი, ჟირაფი, ტილი.

ბალახისმჭამელები	მტაცებლები	პარაზიტები	ნაირმჭამელები	ლემისმჭამელები

2. მოიყვანეთ ცხოველების ურთიერთკავშირის მაგალითები. შეადგინეთ წინადადებები, რომლებშიც ასეთი კავშირის აღმნიშვნელი წყვილი ცნება იქნება გამოყენებული.



### 33. ბაქტერიებისა და სოკოების კვება

ერთი ლეგენდის მიხედვით, არაბი ვაჭარი ქენანი დილაადრიანად გაემგზავრა შორეულ მხარეში და საგზლად საჭმელთან ერთად რძეც გაიყოლა. რძის ჭურჭლად მომთაბარეებისთვის ტრადიციული ცხვრის გამომშრალი კუჭი გამოიყენა. როცა მობნელდა, ვაჭარმა ლამის გასათევი ადგილი შეარჩია და ძილის წინ რძის დაღევა გადაწყვიტა. მაგრამ რძის ნაცვლად ცხვრის კუჭიდან წყალივით სითხე (შრატი) გადმოინდა, ჭურჭელში კი რალაც დიდი თეთრი კოლტი დარჩა. იმედგაცრუებულმა ქენანმა მაინც გასინჯა ეს თეთრი კოლტი და მისმა სასიამოვნო გემომ გააკვირვა. ასე მოველინა ქვეყნიერებას ყველი.

- რატომ გადაიქცა რძე ყველად?

#### საქმიანობა 1.

**ცდისთვის მომზადება:** ჩაასხით სხვადასხვა ჭიქაში თანაბარი რაოდენობის ადუღებული და აუდუღარი რძე. დადგით ჭიქები სიბნელეში რამდენიმე საათის განმავლობაში.

**მუშაობის მსვლელობა:** აღნიშნეთ, რომელ ჭიქაში „გაფუჭდა“ რძე.

**ვიმჯელოთ შედეგებზე:** რით შეიძლება აიხსნას ეს მოვლენა?

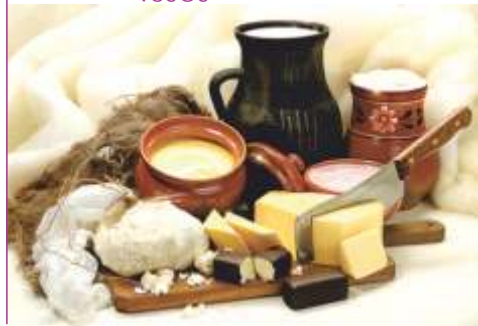
**ბაქტერიების კვება.** ბაქტერიების უმრავლესობა ჰეტეროტროფებია, ანუ მზა ორგანული ნივთიერებებით იკვებება. ზოგიერთი მათგანი მკვდარი ორგანიზმების ნარჩენებით იკვებება. ასეთ ბაქტერიებს *საპროფიტებს* უწოდებენ. საპროფიტი ბაქტერიები მონაწილეობს მკვდარი ნარჩენების ხრწნის, რძის მანვნად ქცევის ან კომბოსტოს დამუჟავების პროცესში.

არსებობს ბაქტერიები, რომლებიც ცოცხალი ორგანიზმების – ადამიანის, ცხოველის, მცენარის – ქსოვილებში ცხოვრობს და სხვადასხვა დაავადებებს იწვევს. ასეთ ბაქტერიებს *პარაზიტი ბაქტერიები* ეწოდება.

არსებობს ისეთი ბაქტერიებიც, რომლებშიც, მცენარის მსგავსად, მზის ენერჯის მოქმედებით ფოტოსინთეზის პროცესი მიმდინარეობს. ეს ბაქტერიები *ავტოტროფებია*.

**სიმბიოზი.** პარკოსანი მცენარეების ფესვზე მცხოვრებ ე.წ. კოჟრის ბაქტერიებს შეუძლია ატმოსფერული აზოტის შებოჭვა (ფიქსაცია) და მისი გარდაქმნა მცენარეების მიერ ადვილად შესათვისებელ ორგანულ აზოტოვან ნაერთებად. თავად ბაქტერიები, თავის მხრივ, მცენარისგან იღებს ნახშირწყლებსა და მინერალურ მარილებს. ამრიგად, მცენარესა და ფესვის კოჟრის ბაქტერიებს შორის ყალიბდება ურთიერთსასარგებლო თანა-

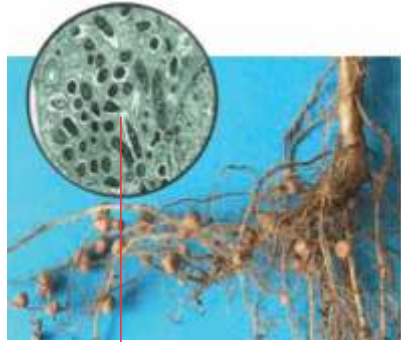
ბაქტერიების საშუალებით მიღებული რძის პროდუქტები



ცხოვრება, რომელსაც *სიმბიოზ* უწოდებენ (ბერძნ. *symbiosis* – თანაცხოვრება). პარკოსანი მცენარეებისა და კოჟრის ბაქტერიების სიმბიოზის შედეგად ნიადაგი აზოტით მდიდრდება.

**სოკოების კვება.** სოკოები ჰეტეროტროფებია, რადგან ისინი მზა ორგანული საკვებით იკვებება. ტენიან და ორგანულ ნივთიერებებით მდიდარ გარემოში მცხოვრები სოკოების საკვები სწორედ ამ ნივთიერებების ნარჩენებია.

საფუარი სოკოების საკვები შაქარია. ცომის გაფუების პროცესში ეს სოკოები შაქარს სპირტად გარდაქმნის. ამასთან ერთად გამოიყოფა ნახშირორჟანგი, რომლის ბუშტუკები ცომს ფოროვანს ხდის.



კოჟრის ბაქტერიები

**საქმიანობა 2.**

**აღჭურვილობა:** მშრალი საფუარი, ჭიქა, შაქრის ფხვნილი.

**მუშაობის მსვლელობა:** 1. ჩაყარეთ ჭიქაში ერთი მნიკვი მშრალი საფუარი. 2. დაამატეთ ერთი ჩაის კოვზი შაქრის ფხვნილი. 3. ჩაასხით ჭიქაში 2-3 სუფრის კოვზი თბილი წყალი. 4. მოათავსეთ ჭიქა თბილ ადგილზე 15 წუთის განმავლობაში.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:** რა შეამჩნიეთ? როგორ ახსნით ამ მოვლენას?

**მიკორიზა.** ზოგიერთი ქუდიანი სოკო ხის ფესვებთან სიმბიოზს ქმნის. ასეთ თანაცხოვრებას *მიკორიზა* (ბერძნ. *mykes* – სოკო, *rhiza* – ფესვი) ეწოდება. მიკორიზაში წვრილი ძაფები – *მიცელიუმი* – რომელიც სოკოს სხეულს ქმნის, ფესვის შენთვის ზონას შემოეხვევა, ზოგჯერ კი მის შიგნითაც იჭრება. სოკოს მიცელიუმი ნიადაგიდან შთანთქავს წყალსა და მასში გახსნილ მინერალურ მარილებს და მცენარის ფესვს აწვდის. სამაგიეროდ, მისგან იღებს მისთვის მნიშვნელოვან ორგანულ ნივთიერებებს.

**პარაზიტი სოკოები.** ზოგიერთი სოკო პარაზიტობს სხვა ცოცხალ ორგანიზმში და მის ხარჯზე იკვებება. ასეთი სოკოები ადამიანის ორგანოებშიც არსებობს და სხვადასხვა სოკოვან დაავადებებს იწვევს.



საფუარი სოკო მიკორიზა



სოკოს მიცელიუმის სიმბიოზი ხის ფესვებთან (მიკორიზა)

## შედეგიანი ცოლის გამოყენება

შეავსეთ ცხრილი „ბაქტერიების როლი ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში“:

ორგანიზმები	როლი ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში
ლპობის ბაქტერიები	
კოჭრის ბაქტერიები	
პარაზიტი ბაქტერიები	
საფუარები	
ქუდიანი სოკოები	

## რე შეიტყუვით

სოკოები და ბაქტერიების უმრავლესობა კვების ტიპის მიხედვით წარმოადგენს — სოკოებისა და მცენარეთა ფესვების სიმბიოზს — ენოდება.

**საკვანძო სიტყვები**  
ჰეტეროტროფები  
მიკორიზა

## შედეგიანი თქვენი ცოლი

1. ჩანერეთ ცხრილის სვეტებში შესაბამისი წინადადებების ნომრები:

- 1) არ აქვს ქლოროფილი და პლასტიდები;
- 2) აქვს შეუზღუდავი ზრდის უნარი;
- 3) კვების ტიპის მიხედვით ჰეტეროტროფებია;
- 4) ნაკლებად მოძრავია.

ცხოველებისა და სოკოების საერთო ნიშნები	მცენარეებისა და სოკოების საერთო ნიშნები

2. შეასწორეთ მცდარი მტკიცებები:

- ა) მიცელიუმი სოკოს სხეულია.
- ბ) სოკოები ავტოტროფული ორგანიზმებია, ანუ მათ მზა ორგანული ნივთიერებები ესაჭიროება.
- გ) პარაზიტი სოკოები სხვა ცოცხალი ორგანიზმების ხარჯზე იკვებება.
- დ) სოკოები უმდაბლესი მცენარეებია.
- ე) ყველა სოკო მრავალუჯრედოანი ორგანიზმია.
- ვ) სოკოებს არ აქვს ქლოროპლასტები და სხვა პლასტიდები.
- ზ) მიცელიუმი არის ხის ფესვებისა და სოკოს სხეულის სიმბიოზი.
- თ) სოკო მუდმივად იზრდება.



### 34. მცენარეთა სუნთქვა

როგორც კი მეცნიერებმა აღმოაჩინეს, რომ მცენარეები ჰაერს „ასუფთავებს“, მაშინვე მოდაში შემოვიდა მათი ოთახებში დადგმა. ერთმა მდიდარმა ქალბატონმა გადაწყვიტა, საკუთარ თავზე გამოეცადა ეს მეცნიერული აღმოჩენა. მან მოსამსახურეს უბრძანა, საძინებელში ბევრი ოთახის მცენარე დაედგა. დილით ქალი ძლიერმა თავის ტკივილმა გააღვიძა და მანაც გაბრაზებულმა განაცხადა, რომ ეს მეცნიერული აღმოჩენა ერთი დიდი ტყუილი იყო და სხვა არაფერი.

• თქვენი აზრით, რატომ შეექმნა ასეთი წარმოდგენა მდიდარ ქალბატონს?

#### საქმიანობა 1.

**აღჭურვილობა:** ოთახის მცენარე, დიდი ზომის მინის ჭურჭელი.

**ცდისთვის მომზადება:** 1. დიდი ზომის მინის ჭურჭელში მოათავსეთ ოთახის მცენარე. 2. დააფარეთ ჭურჭელს მინის სახურავი და 24 საათის განმავლობაში სიბნელეში დადგით.

**მუშაობის მსვლელობა:** 24 საათის შემდეგ გამოიტანეთ ჭურჭელი, სახურავი მოხადეთ და მასში ანთებული სანთელი ჩაუშვით.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:** ა) რატომ მოვათავსეთ მცენარე სიბნელეში? ბ) რა მოუვა ანთებულ სანთელს?

**ცოცხალი ორგანიზმების სუნთქვა.** ცოცხალი ორგანიზმების უმრავლესობა ცხოველქმედების პროცესში შთანთქავს ჟანგბადს და გამოყოფს ნახშირორჟანგს. ამ პროცესს *სუნთქვა* ეწოდება. სუნთქვის პროცესში შთანთქმული ჟანგბადი მონაწილეობს ორგანიზმის ნივთიერებების დამლაში, რომლის საბოლოო პროდუქტები წყალი და ნახშირორჟანგია. ამ პროცესში გამოიყოფა ენერგია, რომელიც აუცილებელია ცოცხალი ორგანიზმის არსებობისთვის. ეს ენერგია ისეთ მნიშვნელოვან პროცესებზე იხარჯება, როგორცაა ზრდა, განვითარება და გამრავლება.

#### საქმიანობა 2.

**აღჭურვილობა:** ოთახის მცენარე, ვაზელინი.

**ცდისთვის მომზადება:** 1. ორ-სამ ფოთოლს ორივე მხარეზე ნაუსვით ვაზელინი. 2. დააკვირდით ფოთლებს ერთი კვირის განმავლობაში.

**მუშაობის მსვლელობა:**

• აღწერეთ ის ცვლილებები, რომლებიც ფოთლებს შეამჩნიეთ.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

• როგორ ფიქრობთ, რა არის ამ ცვლილებების მიზეზი?

**მცენარეების სუნთქვა.** სუნთქვის დროს მცენარეც ჟანგბადს მოიხმარს და ნახშირორჟანგს გამოყოფს. ზოგიერთი მცენარე სუნთქვისთვის საჭირო ჟანგბადს სხეულის მთელი ზედაპირით შთანთქავს, მაგალითად, წყალმცენარეები წყალში გახსნილ ჟანგბადს სხეულის მთელი ზედაპირით შთანთქავს. მცენარეთა უმრავლესობა *ბაგეებითა და მეჭეჭებით* სუნთქავს. ბევრ მცენარეში ბაგეები ფოთლების ქვედა მხარეზე მოთავსებული. ბაგეების გახსნისა და დაკეტვის შედეგად ფოთლებში შედის ჰაერი. რაც შეეხება

#### მცენარეთა სუნთქვა



ჟანგბადი ნახშირორჟანგი

მეჭეჭებს, ისინი საფევეშია (კორპშია) მოთავსებული.

ხმელეთის მცენარეებში ჰაერი მეზობელი უჯრედების დაშლის შედეგად წარმოქმნილი დიდი საჰაერო ღრუების საშუალებით ხვდება. ეს უჯრედშორისი სივრცეები მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მცენარეთა სუნთქვაში.

**მცენარეთა ფესვების სუნთქვა.** მცენარის სხვა ორგანოების მსგავსად, ფესვებიც ჟანგბადს შთანთქმავს და ნახშირორჟანგს გამოყოფს. მცენარეები, რომლებიც მკვრივ, თიხნარ ან დაჭაობებულ ნიადაგებზე იზრდება, ჟანგბადის ნაკლებობას განიცდის. ასეთ ნიადაგებში წყალი ჰაერს აძევებს და ასე აფერხებს მცენარეთა სუნთქვას. ტროპიკულ მცენარეებს უფითარდება ე.წ. საჰაერო ფესვები, რომლებიც უზრუნველყოფს ჟანგბადის დამატებით მიწოდებას.

იმისათვის, რომ ფესვებს ჰაერი შეუფერხებლად მიეწოდებოდეს, ზამთრის მიწურულს სასურველია, სკოლის ეზოში ან სახლის ახლომახლო მდგარ ხეებს გარშემო მიწა თოხით გავუფხვიეროთ.

## შეძენილი ცოცხის გამოყენება

გამოიყენეთ სურათი და შეავსეთ მოცემული ცხრილი. რა კავშირია ფოტოსინთეზსა და სუნთქვას შორის?



სუნთქვა ფოტოსინთეზი

შესადარებელი ნიშნები	ფოტოსინთეზი	სუნთქვა
მიმდინარეობის პირობები	მხოლოდ მზის სინათლის არსებობისას	
პროცესის ადგილი	მხოლოდ ქლოროფილის შემცველ მწვანე უჯრედებში	
ჟანგბადი	გამოიყოფა	
ნახშირორჟანგი	შთანთქმება	
ორგანული ნივთიერებები	სინთეზირდება	
ენერჯია	შთანთქმება	

## სა შეიტყვი

ცოცხალი ორგანიზმების უმრავლესობა ცხოველქმედების პროცესში შთანთქმავს ჟანგბადს და გამოყოფს ნახშირორჟანგს. ამ პროცესს — ენოდება.

**საკვანძო სიტყვები**  
სუნთქვა

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. ჩასვით გამოტოვებული სიტყვები: 1) მცენარეები სუნთქვისას შთანთქმავს —. 2) მცენარეები სუნთქვისას გამოყოფს —. 3) სუნთქვისას ორგანული ნივთიერებები —. 4) მცენარეები სუნთქვას — განმავლობაში. 5) სუნთქვას მცენარის — ორგანოები. 6) ფოტოსინთეზის დროს ჟანგბადი — უფრო მეტია, ვიდრე სუნთქვის დროს —.

2. შეადგინეთ წინადადებები ამ ცნებების გამოყენებით. თითოეულ წინადადებაში გამოიყენეთ ორი ცნება.

მეჭეჭები  ფოტოსინთეზი  სუნთქვა  
 ბაგეები  ქლოროპლასტები  მინერალური ნივთიერებები  ორგანული ნივთიერებები

### 35. ცხოველთა სუნთქვა

ადამიანს საკვების გარეშე 1–1,5 თვე შეუძლია გაძლოს, წყლის გარეშე – რამდენიმე დღე, ჰაერის გარეშე კი – მხოლოდ რამდენიმე წუთი. სუნთქვის შეჩერება 5-6 წუთის განმავლობაში სიკვდილს იწვევს.

**საქმიანობა.** შეიკავეთ სუნთქვა 20-30 წმ-ის განმავლობაში. რომელმა თქვენგანმა გაძლო უფრო დიდხანს? რას გრძნობდით ამ დროს?

**ცხოველთა სუნთქვა.** ცხოველები, მცენარეების მსგავსად, ჟანგბადით სუნთქავენ, რომელსაც ჰაერიდან ან წყლიდან ითვისებენ. ერთუჯრედიანები და ზოგიერთი მრავალუჯრედიანიც ჟანგბადს სხეულის მთელი ზედაპირით ითვისებს.

საბინადრო გარემო პირობების მიხედვით ცხოველებს განსხვავებული ტიპის სუნთქვის ორგანოები ჩამოუყალიბდათ.

**სუნთქვა წყალში.** ცხოველთა სუნთქვის ორგანოები სხვადასხვანაირია. წყალში მცხოვრები ცხოველების უმრავლესობა *ლაყურებით* სუნთქავს. ლაყურები დაქსელილია უამრავი სისხლძარღვით, რომელთა საშუალებითაც წყალში გახსნილი ჟანგბადი სისხლში ხვდება, სისხლიდან წყალში კი – ნახშირორჟანგი. ლაყურები აქვთ კიბოსნაირებს, თევზებსა და ზოგიერთ მოლუსკსაც.

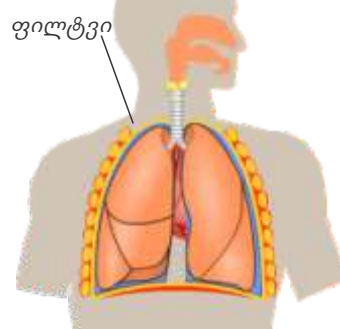
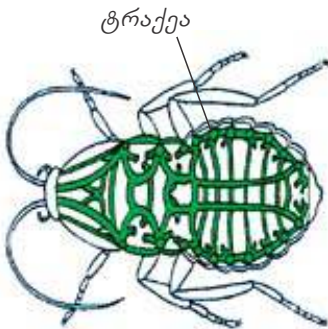
**სუნთქვა ხმელეთზე.** ხმელეთის ცხოველების სუნთქვის ორგანოებია *ტრაქეები* და *ფილტვები*. ტრაქეები მიღებია, რომლებიც მწერის მთელ სხეულს ქსელავს. მწერებს მუცელზე აქვთ სპეციალური ხვრელები, რომელთა საშუალებითაც მუცლის კუნთების შეკუმშვისას ჰაერი ორგანიზმში ხვდება.

ფილტვები, ისე როგორც ტრაქეები, ატმოსფერული ჟანგბადით სუნთქვისთვის გამოიყენება ზოგიერთი ცხოველის (ძუძუმწოვრების და ფრინველების) ფილტვები შედგება მრავალი თხელ-

სუნთქვა წყალში



#### სუნთქვა ხმელეთზე

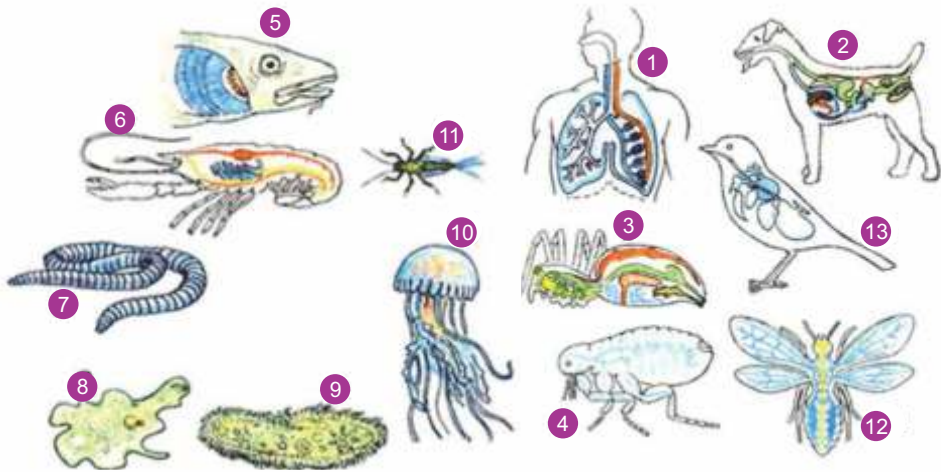


კედლიანი ბუშტუკისაგან, რომლებიც სისხლძარღვებით არის დაქსელილი და სადაც მიმდინარეობს კიდევ ინტენსიური აირთა ცვლა.

წყალხმელეთა ცხოველები (ამფიბიები) ფილტვების გარდა, კანითაც სუნთქავენ.

## შეიქმნილი ცოცხის გამოყენება

დაავადგუფეთ სურათზე წარმოდგენილი ცხოველები საცხოვრებელი გარემოს მიხედვით და დაასახელეთ მათი სასუნთქი ორგანოები.



### რა შეიტყვი

მწერების სასუნთქი ორგანოებია —, კიბოები სუნთქავენ —, ფრინველები კი —.

საკვანძო სიტყვები  
ტრაქეები  
ლაყურები  
ფილტვები

### შაამოწმათი თქვენი ცოდნა

- დაასრულეთ წინადადებები. წყალში სუნთქვა ხორციელდება —, ხოლო ხმელეთზე —. მწერებში სასუნთქი სისტემა წარმოდგენილია —. კანის ტიპის სუნთქვა განვითარებულია —. ერთუჯრედიანი ორგანიზმები, ნაწლავლრუიანები და ზოგიერთი ჭია სუნთქავს —. სუნთქვისას ორგანიზმში შედის — და გამოიყოფა —. ჟანგბადი აუცილებელია —.
- უპასუხეთ კითხვებს: ა) თუ თავკომბალას წყლიდან ხმელეთზე ამოვიყვანთ, ის დაილუბება. ბაყაყი კი მშვენივრად გრძნობს თავს წყალშიც და ხმელეთზეც. როგორ ახსნით ამ მოვლენას? ბ) რატომ ამოდის წვიმის შემდეგ ჭიაყელა მიწის ზედაპირზე?
- კანის ტიპის სუნთქვა ადამიანსაც აქვს, მაგრამ ბაყაყს ის უკეთ აქვს განვითარებული. თქვენი აზრით, რატომ?

## შემაჯავებელი ღვაწლები

### 1. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- ძალს გააჩნია გარეგანი / შინაგანი ჩონჩხი.
- მექანიკური / გამტარი ქსოვილი მცენარის ჩონჩხს ქმნის.
- გარეგანი ჩონჩხი აქვს თხუნელას / კიბოს.
- ერთუჯრედიანი ორგანიზმები არ გადაადგილდება ნამნამების / კუნთების მეშვეობით.

### 2. დაალაგეთ ცხოველები კვების ტიპის მიხედვით

გარეული კატა	მტაცებლები
ჟირაფი	ბალახისმჭამელები
ლორი	ნაირმჭამელები
არწივი	
ზებრა	
ზვიგენი	

**3. გამოტოვებული ადგილების მაგივრად ჩასვით საკვანძო სიტყვები:** 1. — სახლობს პარკოსანი მცენარეების ფესვებზე, შეუძლია, ჰაერიდან შეითვისოს აზოტი და ისე გარდაქმნას, რომ მცენარემ გამოიყენოს. 2. — ხრწნის მკვდარი ცხოველებისა და მცენარეების ნარჩენებს, აქცევს მას ნეშომპალად და ასე მონაწილეობს ნიადაგის ფორმირებაში. 3. — სახლდება მცენარეების, ცხოველებისა და ადამიანების ორგანიზმებში და იწვევს დაავადებებს. 4. — ცხოველქმედების შედეგად ცომი იწყებს აფუებას. საკვანძო სიტყვები: ლპობის ბაქტერიები, საფუარები, კოჟრის ბაქტერიები, პარაზიტი ბაქტერიები.

**4. შეასწორეთ მცდარი მტკიცებები:** ა) ფოტოსინთეზის დროს შთაინთქმება ჟანგბადი. ბ) ფოტოსინთეზის დროს იხარჯება ორგანული ნივთიერებები. გ) ფოტოსინთეზისთვის საჭიროა მზის ენერჯია. დ) სუნთქვის დროს წარმოიქმნება ორგანული ნივთიერებები.

**5. ამოარჩიეთ სამი სწორი პასუხი, რომელიც დაკავშირებულია ფოტოსინთეზის მნიშვნელობასთან:**

ა) გამოიყოფა ჟანგბადი, რომლითაც სუნთქავენ სხვა ცოცხალი ორგანიზმები. ბ) ხელი ეშლება ნიადაგის დაშლას. გ) შთანთქავს ნახშირორჟანგს, რომელსაც სუნთქვის დროს გამოყოფენ სხვა ორგანიზმები, მათ შორის, მცენარეები. დ) წარმოიქმნება ორგანული ნივთიერებები, რომლებსაც საკვებად იყენებენ სხვა ცოცხალი ორგანიზმები.

**6. რა ნივთიერებები მიეწოდება მცენარეს ნიადაგიდან კვების შედეგად?**

ა) ჟანგბადი და წყალი. ბ) წყალი და მინერალური ნივთიერებები. გ) ნახშირორჟანგი და წყალი. დ) ორგანული ნივთიერებები.



**36. მცენარეთა მიერ წყლის აორთქლება. ფოთოლცვენა**

გამოანგარიშებულია, რომ სხვადასხვა მცენარე სხვადასხვა რაოდენობის წყალს აორთქლებს. მაგალითად, ზრდასრული სიმინდი დღე-ღამის განმავლობაში 800 გ წყალს აორთქლებს, კომბოსტო – 1 ლ-ს, ჭადარი კი – დაახლოებით 60 ლიტრს.

• როგორ ფიქრობთ, რაზეა აორთქლების ინტენსივობა დამოკიდებული?

წყალი უჯრედის ძირითადი შემადგენელი კომპონენტია და რთული სასიცოცხლო პროცესების მიმდინარეობას უზრუნველყოფს. წყლის გარეშე უჯრედი ილუპება. ნიადაგიდან ფესვების საშუალებით მცენარეში მუდმივად შედის წყალი და მასში გახსნილი მინერალური მარილები. შთანთქმული წყალი, მასში გახსნილი მინერალური ნივთიერებებით, ჭურჭლების საშუალებით მიეწოდება ღეროს, ფოთლებსა და მცენარის სხვა ორგანოებს. წყლის ვერტიკალური მიმართულებით გადაადგილებას ფესვური წნევა და ფოთლების მიერ წყლის აორთქლება უზრუნველყოფს.

**მცენარეთა მიერ წყლის აორთქლება.** ნიადაგიდან შეწოვილი წყლის გარკვეული (მცირე) რაოდენობა ფოტოსინთეზის დროს იხარჯება. უფრო დიდი რაოდენობა კი ძირითადად ფოთლის ბაგეების საშუალებით აორთქლდება. მცენარეთა მიერ წყლის აორთქლების პროცესს ტრანსპირაცია ეწოდება. აორთქლების ინტენსივობა გარემო პირობებზეა დამოკიდებული. მაღალი ტემპერატურისა და მზის ძლიერი განათების პირობებში, აგრეთვე ქარის დროს აორთქლების სიჩქარე იზრდება, ხოლო წყნარი, წვიმიანი ამინდის დროს კი – მცირდება.

**საქმიანობა.** მცენარეების მიერ წყლის აორთქლებაზე დაკვირვება.

**აღჭურვილობა.** ოთახის მცენარე ნემსინვერა (ან ნებისმიერი სხვა), კოლბა, ბამბა.

**მუშაობის მსვლელობა:** 1. გადმოსწიეთ მცენარის ფოთლებიანი ტოტი და მოათავსეთ წყლიან კოლბაში ისე, რომ ფოთლები არ მოაჭრათ. 2. კოლბას თავი ბამბით დაუცეთ, რათა მასში ჰაერმა არ შეაღწიოს. 3. დააკვირდით რალაც დროის შემდეგ როგორ აორთქლდება და წყლის წვეთებით დაიფარება კოლბის კედლები.



**ტრანსპირაციის რეგულაცია.** ფოთლის ბაგეების გახსნა და დაკეცვა საშუალებას აძლევს მცენარეს, გაზარდოს ან შეამციროს აორთქლების ინტენსივობა. მცენარეთა უმრავლესობის ბაგეები, როგორც წესი, ღიაა დღის განმავლობაში და დახურულია ღამით (სიბნელეში). ტენის ნაკლებობისას ფოთლის ბაგეები დღის განმავლობაშიც დახურულია. მცენარეებს, რომლებიც ტენიან ადგილებში ბინადრობს (მაგ., ბეგონია, ფიკუსი), გააჩნია მსხვილი ფოთლები, დიდი რაოდენობის ბაგეებით, და დაბალი ფესვური წნევა.

**აორთქლების მნიშვნელობა.** მცენარის ფოთლების მიერ წყლის აორთქლების გამო მუდმივად მიმდინარეობს წყლისა და მასში გახსნილი ნივთიერებების მოძრაობა ფესვიდან ფოთლებისკენ. მცენარის მიერ მინერალური მარილების ათვისებასთან ერთად წყლის ნაკადით შემოსვლას იწყებს ახალი ნივთიერებები.

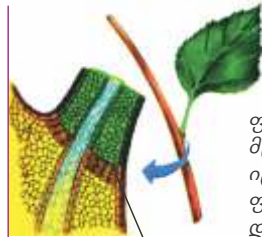


ასე გამოიყურება ბაგე მიკროსკოპით დათვალიერებისას

გარდა ამისა, აორთქლება მცენარეს გადახურებისგან იცავს. ზოგჯერ, მაღალი ტენიანობის პირობებში, აორთქლება მცირდება და შესაძლებელი ხდება ფოთლების ზედაპირზე წყლის წვეთების დანახვა. ამ მოვლენას გუტაცია ეწოდება.

**ფოთოლცვენა.** შემოდგომაზე, აცივებასთან ერთად, მცენარის ფესვური წნევა თანდათან ეცემა და წყლის შეწოვაც მცირდება. შედეგად, წყლის მარაგის აორთქლების თავიდან ასაცილებლად იწყება ფოთოლცვენა. ამ დროს ღეროსა და ფოთლის ყუნწს შორის ჩნდება გაკორპებული გამყოფი ფენა. ფოთლებში ქლოროფილი იშლება და სხვა პიგმენტები უფრო და უფრო ჭარბობს. ფოთოლცვენა ზოგჯერ ზაფხულის ცხელ პერიოდშიც აღინიშნება, როცა მცენარეს ტენი არ ჰყოფნის.

**ფოთოლმცვენი და მარადმწვანე მცენარეები.** მცენარეებს, რომლებსაც წელიწადის ცივ პერიოდში ფოთლები სცივია, ფოთოლმცვენი მცენარეები ეწოდება. იმ მცენარეებს კი, რომელთა ფოთლები სიმწვანეს ინარჩუნებს, – მარადმწვანე მცენარეები. მიუხედავად იმისა, რომ მარადმწვანე მცენარეებისთვის არ არის დამახასიათებელი ფოთოლცვენა, მობერებული ფოთლები პერიოდულად მაინც ცვივა. მაგალითად, ფიჭვის წიწვების ცვენა 2-3 წელიწადში ერთხელ ხდება, ხოლო ნაძვის წიწვებისა – 5-7 წელიწადში ერთხელ.



გაკორპებული გამყოფი ფენა

ფოთოლცვენით მცენარე თავიდან იცილებს ფოთლებში დაგროვილ მავნე ნივთიერებებს

### შექნილი ცოცხის გამოყვება

დაალაგეთ მოვლენები ბუნებაში მიმდინარე პროცესების თანამიმდევრობის მიხედვით: ა) ფოთლებში იშლება ქლოროფილი; ბ) ფოთოლი ფერს იცვლის; გ) ფოთოლსა და ღეროს შორის წარმოიქმნება გაკორპებული ფენა; დ) ფოთოლი წაბლისფერი ხდება; ე) ფოთოლი ტოტს სწყდება; ვ) ფოთოლი ვარდება.

### რე შეიტყვი

მცენარეთა მიერ წყლის აორთქლების პროცესს — ეწოდება. წყლის მარაგის აორთქლების ასაცილებლად იწყება —. ფოთოლცვენის დროს ღეროსა და ფოთლის ყუნწს შორის ჩნდება —.

საკვანძო სიტყვები  
ტრანსპირაცია  
ფოთოლცვენა  
გამყოფი ფენა

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- უპასუხეთ კითხვებს: 1) მცენარეების უმრავლესობას ბაგეები განლაგებული აქვს ფოთლების ქვედა მხარეზე. როგორ ფიქრობთ, სად აქვს ბაგეები დუმფარას? 2) ზოგიერთი ტროპიკული მცენარის ქვეშ მზიან ამინდში შეუძლებელია თავის შეფარება, რადგან ჩრდილს არ იძლევა. რა დამცველობითი საშუალებები განუვითარდა ასეთ მცენარეებს გადახურების თავიდან ასაცილებლად?
- ამოხსენით ამოცანები: ა) თეთრთავიანი კომბოსტო დღე-ღამის განმავლობაში 5 ჭიქა წყალს აორთქლებს. რამდენი ვედრო წყალი იქნება 40 კომბოსტოს მოსარწყავად საჭირო, თუ ერთ ვედროში 10 ლ წყალი ჩადის, ხოლო ჭიქაში – 200 მლ წყალი. ბ) ცხელი დღის განმავლობაში არყის ხენ ვედრო წყალს აორთქლებს. რამდენ ლიტრ წყალს აორთქლებს არყის ხე ზაფხულის განმავლობაში, თუ ერთი ვედრო 10 ლიტრ წყალს იტევს?

## 37. ცხოველთა სატრანსპორტო სისტემა

ერთუჯრედიან ორგანიზმებში, მაგალითად, ამებასა და ინფუზორია-ქალამანაში, სხვადასხვა ნივთიერებები სხეულის ერთი ნაწილიდან მეორეში ციტოპლაზმის გამუდმებული მოძრაობის საშუალებით გადაიტანება. მრავალუჯრედიანი ორგანიზმების უჯრედები კი ცხოველქმედებისთვის საჭირო ნივთიერებებს მათ გარშემო არსებული ქსოვილური სითხიდან იღებს. ზოგიერთ ჭიას, მწერსა და უხერხემლო ცხოველში ეს სითხე მთელ სხეულში ცირკულირებს და *ჰემოლიმფა* ეწოდება. ცხოველთა უმრავლესობაში ნივთიერებათა ტრანსპორტირება სისხლის მიმოქცევის სისტემით ხორციელდება.

- რატომ მოსდის ადამიანს სისხლი სხეულის ნებისმიერი ნაწილის გაჭრისას?
- რა უზრუნველყოფს სისხლის მოძრაობას სხეულში?
- რა მნიშვნელობა აქვს სისხლის მოძრაობას ორგანიზმისათვის?

**საქმიანობა.** ასწიეთ ერთი ხელი მაღლა, მეორე კი დაუშვით. ერთი წუთის შემდეგ ორივე ხელი მაგიდაზე დადეთ.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

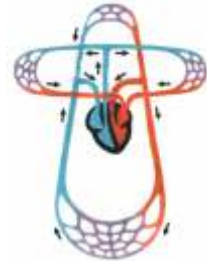
- რატომ გაფერმკრთალდა ანეული ხელი და განითლდა ჩამოშვებული?

**ნივთიერებათა ტრანსპორტი ცხოველებში.** ცხოველთა უმრავლესობას გააჩნია სატრანსპორტო სისტემა, რომელიც ორგანიზმში ნივთიერებების გადატანას უზრუნველყოფს. ეს არის *სისხლის მიმოქცევის სისტემა*, რომელიც *გულისა* და *სისხლძარღვებისგან* შედგება. სისხლძარღვებში სისხლი ცირკულირებს. ცხოველთა უმრავლესობის სისხლი შედგება უფერული სითხის – *პლაზმისა* – და *ფორმიანი ელემენტებისგან*. სისხლის წითელი უჯრედები (*ერითროციტები*) სისხლს წითელ ფერს აძლევს. მათ ჟანგბადი უჯრედებამდე მიაქვს და მონაწილეობს ქსოვილებში დაგროვილი ნახშირორჟანგის ორგანიზმიდან გამოდევნაში. სისხლის თეთრი უჯრედები (*ლეიკოციტები*) ანადგურებს ორგანიზმში მოხვედრილ უცხო ნაწილაკებს, ავადმყოფობის გამომწვევ მიკროორგანიზმებს. სისხლის ფირფიტები, ე.წ. *თრომბოციტები* სისხლის შედედების პროცესში მონაწილეობს. ორგანიზმში მოციკულირე სისხლს საკვები ნივთიერებები მიაქვს ქსოვილებთან, იქიდან კი დაგროვილი მავნე ნივთიერებები გამოაქვს.

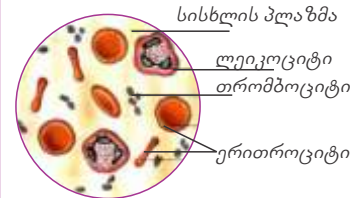
**არტერიული და ვენური სისხლი.** ჩვეულებრივ, ხერხემლიანი ცხოველების სისხლის მიმოქცევის სისტემაში ორი სახის სისხლი ცირკულირებს – *არტერიული* და *ვენური*. ჟანგბადით გაჯერებულ სისხლს *არტერიულს* უწოდებენ, ხოლო ნახშირორჟანგით გაჯერებულს – *ვენურს*.

ძუძუმწოვრებსა და ფრინველებში არტერიული და ვენური სისხლი ერთმანეთში არ ირევა, მაგრამ

**ძუძუმწოვრების სისხლის მიმოქცევის სისტემა**



**სისხლის შემადგენლობა**



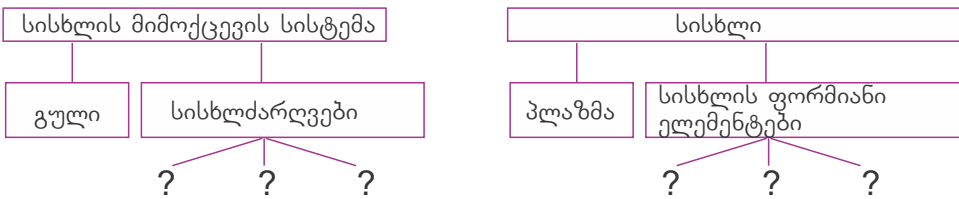
ბაყაყებში, ხვლიკებსა და გველებში გულის ერთ-ერთ განყოფილებაში სისხლი ერთმანეთს ერევა. ასე რომ, სხეულის ორგანოების უმრავლესობას შერეული სისხლი მიეწოდება.

**გული და სისხლძარღვები.** ბევრი ცოცხალი არსების ორგანიზმში სისხლის მოძრაობა გულისა და სისხლძარღვების საშუალებით ხდება. სისხლძარღვები სამი სახისაა – არტერიები, ვენები და კაპილარები.

სისხლძარღვებს, რომელთა საშუალებითაც სისხლი გულისკენ მიედინება, ვენებს უწოდებენ, ხოლო სისხლძარღვებს, რომელთა საშუალებითაც სისხლი გულიდან გაედინება – არტერიებს. კაპილარები წვრილი სისხლძარღვებია, რომლებიც მთელ სხეულს ქსელავს. სწორედ მათი საშუალებით მყარდება კავშირი უჯრედებსა და სისხლს შორის. სისხლს, რომელიც კაპილარებში ნელა მიედინება, უჯრედებში ჟანგბადი და საკვები ნივთიერებები მიაქვს, იქიდან კი დაშლის უვარგისი პროდუქტები და ნახშირორჟანგი გამოაქვს. ასე მიმდინარეობს ნივთიერებათა ცვლა.

### შეაქმენილ ცოცხლს გამოყენება

განსაზღვრეთ სქემაზე მითითებული ცნებები.



### რე შეიტყვი

— სატრანსპორტო სისტემაა, რომელიც შედგება — და — და უზრუნველყოფს ნივთიერებათა გადატანას ორგანიზმში. სისხლძარღვებს, რომელთა საშუალებითაც სისხლი გულისკენ მიედინება — უწოდებენ, ხოლო სისხლძარღვებს, რომლებითაც სისხლი გულიდან გამოედინება — წვრილ სისხლძარღვებს, რომლებიც ვენებსა და არტერიებს აკავშირებს — უწოდებენ.

**საკვანძო სიტყვები**  
 სისხლის მიმოქცევის სისტემა  
 გული  
 სისხლძარღვები  
 არტერია  
 ვენა  
 კაპილარი

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- დაასრულეთ განმარტებები: ა) ვენა სისხლძარღვია, რომლითაც სისხლი — მიედინება. ბ) არტერია სისხლძარღვია, რომლითაც სისხლი — გაედინება. გ) — უწვრილესი სისხლძარღვებია, რომლებშიც მიმდინარეობს ნივთიერებათა ცვლა უჯრედსა და სისხლს შორის. დ) არტერიული სისხლი გაჯერებულია —. ე) ვენური სისხლი გაჯერებულია —.
- მოძებნეთ მართებული მტკიცებები: 1) სისხლი შედგება პლაზმისა და ფორმიანი ელემენტებისგან. 2) ყველა ცხოველში სისხლს გადააქვს მხოლოდ ჟანგბადი. 3) ხერხემლიანი ცხოველების სისხლის მიმოქცევის სისტემა შედგება გულისა და სისხლძარღვებისგან. 4) არტერიები უწვრილესი სისხლძარღვებია, რომლებშიც მიმდინარეობს ნივთიერებათა ცვლა.



### 38. გამოყოფა

ცხოველქმედების პროცესის შედეგად ორგანიზმში გროვდება დაშლის საბოლოო პროდუქტები – მომშხამველი ნივთიერებები, ჭარბი წყალი და მარილები.

• როგორ გამოიყოფა ორგანიზმიდან ეს ნივთიერებები?

**გამომყოფი ორგანოები და სისტემა ცხოველებში.** ზემოთ ჩამოთვლილი ნივთიერებების გამოსაყოფად ცხოველებს განუვითარდა გამომყოფი სისტემა. გამოყოფის პროცესი არის ორგანიზმის ცხოველქმედების შედეგად წარმოქმნილი და დაგროვილი არასასჭირო ნივთიერებების გარემოში გამოდევნა. სუნთქვისა და საჭმლის მონელების პროცესთან ერთად, გამოყოფა ნივთიერებათა ცვლის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს.

ერთუჯრედიან ცხოველებში (ამება, ინფუზორია-ქალამანა და სხვ.) ჭარბი წყლისა და მავნე ნივთიერებების გამოყოფა ძირითადად მფეთქავი ვაკუოლის საშუალებით ხდება. ცხოველთა უმრავლესობას კი ამ მიზნისათვის გამომყოფი სისტემა გააჩნია. ჭიებში გამომყოფი სისტემა წარმოდგენილია წვრილი, დაკლაკნილი არხების სახით, მწერებში – მალპიგის მილაკებით, ზოგიერთ კიბოსნაირს კი ამისთვის წყვილი მწვანე ჯირკვალის აქვს. ხერხემლიანი ცხოველებისა და ადამიანის გამომყოფ სისტემას წყვილი თირკმელი წარმოადგენს. მათში იფილტრება სისხლი, რომელიც სხვადასხვა ქსოვილებიდან და ორგანოებიდან აქ მოდის და ზედმეტი წყლისა და მინერალური მარილებისგან თავისუფლდება. ასე წარმოიქმნება შარდი, რომელიც შარდსანვეთების საშუალებით გროვდება შარდის ბუშტიში. იქიდან კი შარდსადინარით გამოიყოფა გარეთ.

**გამოყოფა მცენარეებში.** მცენარეებში ცხოველქმედების საბოლოო პროდუქტების გამოყოფა სხვადასხვა გზით ხდება. მაგალითად, ერთუჯრედიან წყალმცენარეებში წყლისა და უვარგისი ნივთიერებების გამოყოფას მფეთქავი ვაკუოლის შეკუმშვა უზრუნველყოფს; მრავალუჯრედიან წყალმცენარეებში ეს პროცესი სხეულის მთელი ზედაპირით მიმდინარეობს. ხმელეთის მცენარეებში დაშლის პროდუქტები სპეციალიზებულ ჯირკვლებში – სანექტრეებში, ბუსუსებში – გროვდება და იქიდან გამოიყოფა გარეთ. ეს გამოყოფილი ნივთიერებები იზიდავს მწერებს, რომლებიც დამტვერვას უწყობენ ხელს, აგრეთვე ეს ნივთიერებები იცავს მცენარეებს სხვადასხვა მიკროორგანიზმისა და ბალახის-მჭამელი ცხოველებისგან. ხეები ფოთოლცვენის საშუალებით თავისუფლდება ფოთლებში დაგროვილი უვარგისი ნივთიერებისგან.

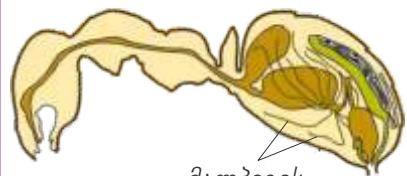
#### გამოყოფა ცხოველებში

##### ინფუზორია

მფეთქავი ვაკუოლი



##### ობობა



მალპიგის მილაკები

##### ადამიანი

თირკმლები



შარდსანვეთები

შარდის ბუშტი

შარდსადინარი

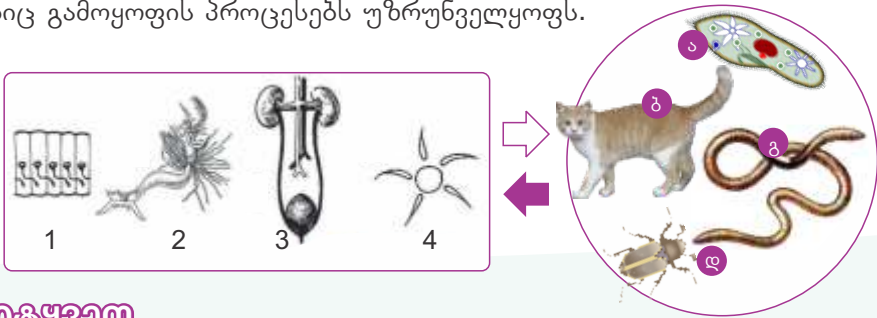


**საქმიანობა.** გასრისეთ ხელით მანდარინის ქერქი, პიტნის ფოთოლი ან ფიჭვის წიწვები. რა იგრძენით?

**ნივთიერებათა ცვლა.** ორგანიზმი მუდმივად იღებს და გამოყოფს გარემოში გარკვეულ ნივთიერებებს. მიღებული ნივთიერებების დაშლის, ახალი ნივთიერებების წარმოქმნის, ტრანსპორტირების, გამოყოფის პროცესების ერთობლიობას ნივთიერებათა ცვლა ეწოდება. ნივთიერებათა ცვლა ცოცხალი ორგანიზმების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ნიშანია. ნივთიერებათა ცვლის შეჩერება ორგანიზმის სიკვდილს იწვევს.

**შეამჩნიე ცოცხლის გამოყოფა**

მოძებნეთ შესაბამისობა მოცემულ ცხოველებსა და იმ სტრუქტურებს შორის, რომლებიც გამოყოფის პროცესებს უზრუნველყოფს.



**რა შეიტყუეთ**

ერთუჯრედიანი ორგანიზმების უმრავლესობა ჭარბ წყალსა და მავნე ნივთიერებებს გამოყოფს — საშუალებით. ცხოველური ორგანიზმების უმრავლესობას მავნე ნივთიერებების გამოსაყოფად განუვითარდა — ხერხემლიანი ცხოველებისა და ადამიანის გამომყოფი სისტემა წარმოდგენილია წყვილი —. მცენარეებს არასაჭირო ნივთიერებები —, — და — უგროვდება, მემდეგ კი გარეთ გამოიყოფა.

**საკვანძო სიტყვები**  
 გამომყოფი ორგანოები  
 მფეთქავი ვაკუოლი  
 სპეციალიზებული ჯირკვლები  
 სანექტრეები  
 ბუსუსები  
 თირკმელი

**შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა**

1. დაალაგეთ ხერხემლიანთა გამომყოფი სისტემის ორგანოები მათში დაშლის პროდუქტების გავლის თანამიმდევრობის მიხედვით: შარდსანვეთები, შარდის ბუშტი, თირკმლები, შარდსადინარი.



2. მოძებნეთ მართებული მტკიცებები: ა) ერთუჯრედიანი ორგანიზმები ცხოველქმედების პროდუქტებს სპეციალური არხების საშუალებით გამოყოფს. ბ) სპილოს გამომყოფი სისტემა შედგება თირკმლების, შარდსანვეთების, შარდის ბუშტისა და შარდსადინარისგან. გ) თირკმელი ჭიკაყვალს გამოყოფის ორგანოა. დ) ამება უვარგის პროდუქტებს სხეულის ზედაპირით გამოყოფს. ე) მცენარეებს არ აქვს სპეციალიზებული გამომყოფი სისტემა. ვ) მწერებს არ აქვთ სპეციალიზებული გამომყოფი სისტემა და ცხოველქმედების პროდუქტებს სხეულის ზედაპირით გამოყოფენ. ზ) გამომყოფი სისტემა უზრუნველყოფს ნივთიერებათა ცვლის შედეგად დაგროვილი აიროვანი პროდუქტების გარეთ გამოყოფას.

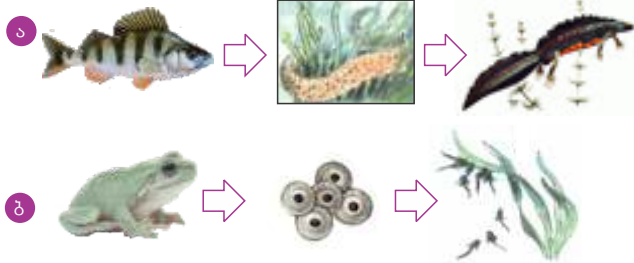
### 39. უსქესო გამრავლება

მიუხედავად იმისა, რომ ცოცხალი არსებები კვდებიან, სიცოცხლე დედამინაზე გრძელდება.

• როგორ ფიქრობთ, რა არის ამის მიზეზი?

#### საქმიანობა.

დააკვირდით სურათებს, მოძებნეთ და ახსენით შეუსაბამობები.



**უსქესო გამრავლების ფორმები.** უსქესო გამრავლებას უწოდებენ ისეთ გამრავლებას, რომელშიც ერთი მშობელი მონაწილეობს და არ წარმოიქმნება სასქესო უჯრედები – გამეტები. ამის გამო შვილეული ინდივიდი მშობლის ასლს წარმოადგენს. არსებობს უსქესო გამრავლების შემდეგი ფორმები: გაყოფა, სპორებით გამრავლება, დაკვირტვა და ვეგეტატიური გამრავლება.

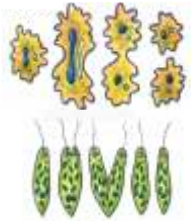
ისეთი ერთუჯრედიანი ორგანიზმები, როგორებიცაა, ჩვეულებრივი ამება, მწვანე ევგლენა, ბაქტერიები, მარტივი გაყოფით მრავლდება. ხავსები, გვიმრები, წყალმცენარეების უმრავლესობა და სოკოები სპორებით მრავლდება, საფუარები და მტკნარი წყლის ჰიდრა – დაკვირტვით.

ზაფხულობით ჰიდრას სხეულზე პატარა გამონაზარდები, კვირტები, ჩნდება. ისინი თანდათან იზრდება, უჩნდება პირის ხვრელი, საცეცები, შემდეგ კი წყდება დედა ორგანიზმს და დამოუკიდებელ ცხოვრებას იწყებს.

**ვეგეტატიური გამრავლება.** მცენარეები, ზოგიერთი ცხოველი და სოკო სხეულის ნაწილებით მრავლდება. გამრავლების ამ ფორმას ვეგეტატიურს უწოდებენ. მაგალითად, თუ ჰიდრას რამდენიმე ნაწილად დაფჭრით, თითო-

#### უსქესო გამრავლება

შუაზე გაყოფა



ჩვეულებრივი ამება და მწვანე ევგლენა

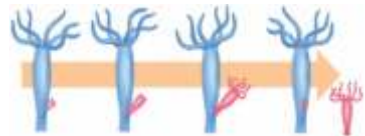
სპორებით გამრავლება



ობის სოკო

გუგულის სელი

დაკვირტვით გამრავლება



ჰიდრა

ეული ნაწილისგან ახალი ორგანიზმი განვითარდება. სოკოს მიცელიუმის ერთი ან რამდენიმე უჯრედისგან შეიძლება ახალი ორგანიზმი განვითარდეს.

### შეხვეული ცოფის გამოყენება

დაალაგეთ ევგლენას, საფუარებისა და ქუდიანი სოკოების უსქესო გამრავლების ეტაპები სათანადო თანამიმდევრობით.

							
9	10	№ მწვანე ევგლენა		№ საფუარები		№ ქუდიანი სოკო	
							

### რა შეიტყუეთ

არსებობს — შემდეგი ფორმები: —, —, — და —.

#### საკვანძო სიტყვები

უსქესო გამრავლება / გაყოფა / სპორებით გამრავლება / დაკვირტვა / ვეგეტატიური გამრავლება.

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დაადგინეთ შესაბამისობა გამრავლების ფორმის მიხედვით:  
 1) ბაქტერიები, უმარტივესები, ერთუჯრედიანი წყალმცენარეები. 2) საფუარები, ჰიძრა. 3) სოკოები, ხავსები, გვიმრები.

- ა მშობლის ორგანიზმი იზრდება, იყოფა ორ ნაწილად და წარმოიქმნება შვილეული ინდივიდები.
- ბ დედის სხეულზე წარმოიქმნება გამონაზარდი — კვირტი.
- გ სპორას აქვს ძალიან მკვრივი გარსი, რომელიც გარემოს არახელსაყრელი ფაქტორების მიმართ გამძლეა.

2. ამოარჩიეთ მცდარი მტკიცებები: 1) გამრავლება ყველა ცოცხალი ორგანიზმის დამახასიათებელი ნიშანია. 2) ყვავილი ვეგეტატიური ორგანოა. 3) უსქესო გამრავლების დროს სასქესო უჯრედები წარმოიქმნება და ხდება მათი შერწყმა. 4) დაკვირტვა უსქესო გამრავლების ფორმაა. 5) სპორა სპეციალური წარმონაქმნია უსქესო გამრავლებისათვის და შედგება რამდენიმე უჯრედისგან.

## 40. ყვავილოვანი მცენარეების ვეგეტატიური გამრავლება

ერთ ზაფხულის დილას ბაბუა ფერხადი აგარაკის ბაღში დარგულ ხეებსა და ბუჩქებს ათვალიერებდა. მესრის გასწვრივ მოცხარის ბუჩქები იზრდებოდა. „კარგი იქნებოდა, მოცხარი მთელ ბაღში რომ დამერგო“, – გაიფიქრა მოხუცმა.

• თქვენი აზრით, როგორ შეიძლება ბაბუა ფერხადი ამის გაკეთებას?

**ვეგეტატიური გამრავლება.** ბუნებაში მცენარეების ვეგეტატიური გამრავლება ფართოდაა გავრცელებული. ადამიანები ხშირად იყენებენ მცენარეთა გამრავლების ამ ფორმას სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ან დეკორატიული მცენარეების რაოდენობის გაზრდისთვის. ვეგეტატიური გამრავლების მეთოდებს მიეკუთვნება: *კალმებით (ფესვის, ღეროს და ფოთლის), ულვაშებით, ფესვის ამონაყრით, სახეცვლილი ყლორტებითა და ფესვებით, დამყნობით* გამრავლება.

### საქმიანობა.

**ლაბორატორიული სამუშაო.** ოთახის მცენარეების გამრავლება ფოთლის კალმებით.

**აღჭურვილობა:** ოთახის მცენარე უზამბარული ია, ქოთანი ნოტიო ქვიშით, მაკრატელი, წყლიანი ჭიქა, ჭიქა მცენარისთვის დასაფარებლად, რეზინის ხელთათმანები.

**მუშაობის მსვლელობა:** 1. მცენარე უზამბარულ იას ფრთხილად მოაჭერით ფოთოლი. 2. გააკეთეთ ქვიშაში ჩაღრმავება. 3. მოათავსეთ ფოთლის კალამი ჩაღრმავებაში და მიაყარეთ ქვიშა. 4. მორწყეთ მცირე რაოდენობის წყლით. 5. დააფარეთ კალამს ჭიქა.

**კალმებით გამრავლება.** კალამი არის მცენარის რომელიმე ორგანოს პატარა ნაწილი. ფესვისა და ღეროს კალმებით შეიძლება გავამრავლოთ ზოგიერთ მერქნაღი და ბუჩქოვანი მცენარე. გაზაფხულზე მცენარეთა (მოცხარის, ვარდის, ნემსინვერის) ახალგაზრდა ყლორტებს მომზადებულ ნიადაგში ან სველ სილაში გადარგავენ. მცენარის გამრავლება ფოთლის კალმითაც შეიძლება. ფოთლებზე განლაგებული დამატებითი კვირტებიდან ვითარდება მცენარის მიწისზედა ყლორტები. ცირცლის, ვერხვის, იასამნის, ყოლოს და სხვა ხეებისა და ბუჩქების ფესვების დამატებითი ყლორტებიდან ვითარდება *ფესვის ამონაყრები*.

**მცენარის სახეცვლილი ორგანოებით გამრავლება.** მცენარეები შეიძლება გამრავლდეს *გორგლებით (კარტოფილი, მიწავაშლა), ფესურით (ჭანგა, გლერტა), ბოლქვებით (ხახვი, ნიორი), გორგლობოლქვებით (გლადიოლუსი, ზაფრანა) და ულვაშებით (მარწყვი, ბაია).*

ვეგეტატიური გამრავლებისას ზოგჯერ გადაწვენას მიმართავენ. გადაწვენა ნიშნავს მცენარის ყლორტების, ნიადაგში ჩარგვას, რათა მას დამატებითი ფესვები განუვითარდეს. ამისათვის მცენარეს გვერდზე, ნიადაგის პარალელურად გადა-

### კალმებით გამრავლება





ანვენენ და მიწას აყრიან.

**მცნობა.** მცენარის გამრავლების მეთოდს, რომლის დროსაც ერთი მცენარის ნანილს გადაწერგვენ მეორე მცენარეზე, მცნობა ეწოდება. ამასთან, მცენარეს (როგორც წესი ველურს), რომელზეც ამცნობენ, *საძირეს* უწოდებენ, ხოლო მცენარის ნანილს, რომლის გადაწერგვაც სურთ – *სანამყენეს*.

უბრალო (მარტივი) მცნობის დროს საძირე და სანამყენე ნანილიც ისე იჭრება, რომ მიდებისას კარგად ერგებოდეს ერთმანეთს. შემდეგ ამ ადგილს ახვევენ. უბრალო მცნობა, როგორც წესი, გაზაფხულზე ხდება. კვირტით მცნობისას ყველაზე ხშირად ასეთ მეთოდს იყენებენ: სანამყენეზე ამოტვიფრავენ T-ს ფორმის ჭრილს, სადაც ათავსებენ სანამყენე კვირტს. მცნობით შეიძლება გავამრავლოთ ხეხილის უმრავლესობა.

**ვეგეტატიური გამრავლების მნიშვნელობა ბუნებაში.** ბუნებაში თესლით გამრავლება ყოველთვის არ არის შესაძლებელი. მაგალითად, ჩრდილიან ადგილებში მარწყვი არ ყვავილობს და ამიტომ ვერც ნაყოფსა და თესლს იძლევა. ასეთ პირობებში ვეგეტატიური გამრავლება ერთადერთი გზაა. ამრიგად, ვეგეტატიური გამრავლება მცენარეებს გარემოში სწრაფად გავრცელებასა და საბინადრო არეალის გაფართოებაში ეხმარება.

რადგან ვეგეტატიური გამრავლების დროს დედა ორგანიზმის ნიშან-თვისებები ნარჩუნდება, ამიტომ ეს მეთოდი ფართოდ გამოიყენება მეხალეობაში. ასე ძვირფასი თვისებები მემკვიდრეობით გადაეცემა მომავალ თაობას.



გაღანვენიტ გამრავლება

მცნობის მეთოდები



„გაპობით“ მარტივი კვირტით

სახეცვლილი ორგანოები



კარტოფილის გორგლები

გეორგინის ფესვ-გორგლები

შროშანის ბოლქვები

შროშანას ფესურა



თესლით გამრავლების შემთხვევაში ეს ნიშან-თვისებები არ ნარჩუნდება და მცენარე ველურდება. გარდა ამისა, ვეგეტატიური გამრავლების დროს ახალი მცენარის მიღება შედარებით მოკლე დროში ხერხდება.

## შეჯინილი ცოცხის გამოყენება

გადაიტანეთ ცხრილი რვეულში, ჩანერეთ მცენარეთა სახელწოდებები, რომლებიც მითითებული მეთოდით მრავლდება.

მცენარის ვეგეტატიური გამრავლების მეთოდი	მცენარეთა სახელწოდება
ფოთოლი	
ფოთლის კალმებით	
ფესვი	
ფესვის კალმებით	
ყლორტის მინისქვეშა სახეცვლილებები	
1. ფესურა	
2. გორგლი	
3. ბოლქვი	
ყლორტის მინისზედა ნაწილები	
1. ღეროს კალმები	
2. უღვაშები	

## რა შეიტყვეთ

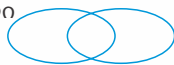
ფესვის კალმებით გამრავლება — მიეკუთვნება. გამრავლების მეთოდს, რომლის დროსაც ერთი მცენარის ნაწილს მეორე მცენარეზე გადაწერავენ — ეწოდება.

### საკვანძო სიტყვები

ვეგეტატიური გამრავლება მცნობა

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. ვეგეტატიური გამრავლების რომელი მეთოდია გამოსახული სურათზე? გამოიყენეთ ვენის დიაგრამა და მიუთითეთ ამ მეთოდის ორ სახეს შორის მსგავსება და განსხვავება.



2. რა მეთოდებით მრავლდება მოცემული მცენარეები? გაითვალისწინეთ, რომ ერთი და იგივე მცენარე რამდენიმე მეთოდით შეიძლება მრავლდებოდეს. მაგალითად, 1 – გ, დ, ე.

1. ვაშლი
2. კარტოფილი
3. მოცხარი
4. ხახვი
5. ნიორი
6. ყოლო
7. არყის ხე
8. ჭანგა
9. შროშანა
10. მარწყვი
11. ვარდი
12. ქლიავი
13. გლადიოლუსი

- ა. მხოხავი ყლორტებით;  
 ბ. სახეცვლილი მინისქვეშა ყლორტებით;  
 გ. ფესვის ამონაყრით;  
 დ. ღეროს კალმებით;  
 ე. მცნობით.

## 41. დამტვერვა

თუ ბალი დიდ ფართობზეა გაშენებული, ყოველთვის ცდილობენ, ყვავილობის პერიოდში იქ ფუტკრის სკები დადგან.

- როგორ ფიქრობთ, რატომ ეტანებიან მცენარეთა ყვავილებს ფუტკრები, ბუზები და პეპლები?
- რა პროცესი მიმდინარეობს ამ დროს?

**ყვავილოვანი მცენარეების დამტვერვა.** განაყოფიერებისათვის საჭიროა, მტვრიანებში წარმოქმნილი მტვერი ბუტკოს დინგზე მოხვდეს. ყვავილოვან მცენარეებში მტვრიანებიდან მტვრის ბუტკოს დინგზე გადატანას დამტვერვას უწოდებენ.

**საქმიანობა.** მეცნიერებმა ჩაატარეს ექსპერიმენტი. დაკოკრების სტადიაში მყოფ ბარდისა და ვაშლის ყვავილებს მარლის ტომსიკები დააფარეს. ყვავილობის შემდეგ ბარდას განუვითარდა ნაყოფი, ვაშლს კი — არა.

- როგორ ახსნით ამ მოვლენას?
- სქემატური ნახატის მიხედვით გაარკვიეთ, რომელია ვაშლის ყვავილი და რომელი — ბარდის.
- როგორ ხდება დამტვერვა ამ მცენარეებში?



**თვითდამტვერვა.** მტვრიანებიდან მტვრის იმავე მცენარის ბუტკოს დინგზე გადატანას თვითდამტვერვა ეწოდება. თვითდამტვერვა ორსქესიან ყვავილებში ხდება, ანუ ისეთ ყვავილებში, რომელთაც მტვრიანებიც აქვს და ბუტკოც. ორსქესიან ყვავილებში ბუტკო და მტვრიანები ერთდროულად მნიფდება. თვითდამტვერვას ყვავილის აგებულებაც უნდა უწყობდეს ხელს — მტვრიანები ბუტკოს ზემოთ უნდა მდებარეობდეს. ასეთ ყვავილებს, როგორც წესი, არ აქვს სუნი და ნექტარი. ისეთ თვითდამტვერავ მცენარეებში, როგორებიცაა ხორბალი, ფეტვი, ქერი, ბრინჯი, ბარდა, შვრია, დამტვერვის პროცესი გაუხსნელ კოკორში ხდება, ხოლო სელის, კენაფისა და ბამბის ბუჩქის შემთხვევაში — ყვავილის გაშლის შემდეგ.

**ჯვარედინი დამტვერვა.** ერთი ყვავილის მტვრიანებიდან მეორე ყვავილის ბუტკოზე მტვრის გადატანას ჯვარედინი დამტვერვა ეწოდება. ბუნებაში ჯვარედინი დამტვერვა უფრო ხშირად გვხვდება, ვიდრე თვითდამტვერვა. ასეთ ყვავილებში ბუტკო და

თვითდამტვერვის სქემა



### ჯვარედინი დამტვერვის სქემა



მტვრიანები სხვადასხვა დროს მნიფდება, ბუტკო კი მტვრიანების თავზეა მოთავსებული. არსებობს ჯვარედინი დამტვერვის რამდენიმე სახე.

1. *ქართი დამტვერვა*. ასეთ ყვავილებს არ აქვს კაშკაშა ყვავილსაფარი. ყვავილები ულამაზოა, სუნისა და ნექტრის გარეშე. ყვავილების მტვრიანებს გრძელი მტვრიანის ძა-

ფები აქვს. სუსტი ქარის დროსაც კი მტვერი ადვილად იფანტება. ასეთ მცენარეებს მიეკუთვნება არყის ხე, ტირიფი, მუხა, ალვის ხე, სიმინდი, ჭვავი და სხვ.

2. *მწერებით დამტვერვა*. მწერები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მცენარეთა დამტვერვაში. ასეთ მცენარეთა ყვავილებს, როგორც წესი, აქვს ნექტარი და მტვერი, რომელიც მწერებს იზიდავს. ტკბილ ნექტარს სპეციალური ჯირკვლები – სანექტრები გამოყოფს, რომლებიც, ჩვეულებრივ, ყვავილის შიგნით, ყვავილის ფურცლების ძირში არის მოთავსებული. მწერებს, რომლებიც ტკბილი ნექტრით იკვებებიან, სხეულებზე ენებებით მტვერი, რომელიც შემდეგ სხვა ყვავილზე გადააქვთ. ასეთ მცენარეებს ყურადღების მისაპყრობად კაშკაშა ყვავილსაფარი აქვს. მათი ყვავილები, როგორც წესი, დიდია.

ზოგიერთ მცენარეს, რომელსაც მწერები მტვერავენ, მაგალითად, ყაყაჩოს ყვავილს, კაშკაშა ყვავილსაფარი აქვს, მაგრამ ნექტარი არ გააჩნია. მათ ყვავილებს ისეთი მწერები მტვერავენ, რომლებიც მათი მტვრით იკვებებიან.

გულისაბასა და თამბაქოს არომატული ყვავილები დაბნელებისას იშლება, ამიტომ მათ ღამის მწერები მტვერავენ. მწერებს მცენარეების მიერ გამოცემული ძლიერი სურნელი და სიბნელეში ადვილად შესამჩნევი თეთრი ყვავილები იზიდავს. მზესუმზირა, ასტრა, გეორგინი და აგრეთვე ხეხილის უმრავლესობა მწერების საშუალებით იმტვერება. კარგად დამტვერილი მცენარეები კარგ მოსავალს იძლევა.

3. *ხელოვნური დამტვერვა*. მცენარეთა ახალი ჯიშების შესაქმნელად და მოსავლიანობის გასაზრდელად ადამიანები თავად მტვერავენ მცენარეებს. ამას *ხელოვნური დამტვერვა* ეწოდება.

### იცით თუ არა, რამ?

**დამტვერვა ფრინველების მეშვეობით.** ზოგიერთ ტროპიკულ მცენარეს ფრინველები მტვერავენ. ასეთია, მაგალითად, კოლიბრი, თუთიყუშის ზოგიერთი სახეობა. კოლიბრის ნისკარტი, რომელიც გრძელ ჩიბუხს ნააგავს, ყვავილიდან ნექტრის ამოსაღწევისადაა მომარჯვებული.

**დამტვერვა ძუძუმწოვარი ცხოველების მეშვეობით.** ზოგიერთი მღრღნელი, კენგურუ, ოპოსუმი და ღამურა ყვავილების ნექტრით კვებისას მათ დამტვერვაში მონაწილეობს.

## შეჯინილი ცოლის გამოყენება

1. მოძებნეთ შესაბამისობა:

- 1) ყვავილები მცირე ზომისაა, ულამაზო, ყვავილსაფარი (ცუდად არის განვითარებული;
- 2) ყვავილებში ნექტარი;
- 3) მტვრის ნაწილაკები მსხვილია, ზედაპირზე გამონაზარდები აქვს;
- 4) მტვრის ნაწილაკები წვრილია, მშრალი;
- 5) ყვავილებს მძაფრი სუნი აქვს;
- 6) ყვავილებში ნექტარი არ არის;
- 7) ყვავილები დიდი ზომისაა, ყვავილსაფარი კაშკაშაა.
- 8) ყვავილებს სუნი არ აქვს;
- 9) ყვავილები პატარა ზომისაა, შეჯგუფებულია დიდ, შესამჩნევ ყვავილედად;
- 10) მცენარეები ჯგუფებად იზრდება.

- ა) მწერიმტვერია მცენარეები
- ბ) ქარიმტვერია მცენარეები
- გ) თვითმტვერია მცენარეები

## წა შეიტყვი

მტვრის გადატანას მტვრიანებიდან იმავე ყვავილის ბუტკოზე — ეწოდება. მტვრის გადატანას ერთი ყვავილის მტვრიანებიდან მეორე ყვავილის ბუტკოზე — ეწოდება.

### საკვანძო სიტყვები

თვითდამტვერვა  
ჯვარედინი დამტვერვა

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. უპასუხეთ შეკითხვებს: 1) რატომ ყვავილობს ფოთლების გამოჩენამდე რუსული ბზა და თხმელა? 2) რატომ აქვს გვირგვინი ყვითელი ან თეთრი მცენარეებს, რომლებიც ღამით ყვავილობს? 3) რატომ გამოიყოფა ნექტარი სანექტრეებიდან წვეთწვეთობით (გამონაკლისს წარმოადგენს ზოგიერთი ტროპიკული მცენარე, რომლებსაც ფრინველები მტვერავენ)?

2. შეადარეთ მცენარეთა დამტვერვის მეთოდები.

ყვავილის ნიშან-თვისებები	მწერი-მტვერია მცენარეები	ქარიმტვერია მცენარეები	თვითმტვერია მცენარეები
1. გვირგვინი			
2. მტვრიანების მდებარეობა			
3. ბუტკოს მდებარეობა			
4. მტვერი			
5. სუნი			
6. ნექტარი			

## 42. ორგანიზმების სქესობრივი გამრავლება

გაზაფხულის დადგომასთან ერთად მცენარეებში ძლიერდება წვენი მოძრაობა, ხეებსა და ბუჩქებზე კვირტები იბერება და მალე ყვავილებიც ჩნდება. ყვავილები იმტვერება ქარისა და მწერების მეშვეობით, ან თვით-დამტვერვა ხდება, მაგრამ ყვავილობაც მალე მთავრდება.

- რა წარმოიქმნება ყვავილების ადგილზე?

**საქმიანობა.**

**ლაბორატორიული სამუშაო.**

**აღჭურვილობა:** ოთახის მცენარეების ცოცხალი ყვავილები (ფურისულა, ჭორტანა) ან ზაფხულში მომზადებული და სპირტში შენახული ალუბლის ან ვაშლის ყვავილები; ლუბა, პინცეტი, საპრეპარაციო ნემსი.

**მუშაობის მსვლელობა:** • პინცეტის დახმარებით ყვავილისგან განაცალკევებ მტვრიანები და ბუტკო; • დაათვალიერებ მტვრიანა, დაასახელებ მისი ნაწილები; • დაათვალიერებ ბუტკო, ჩამოთვალეთ მისი ნაწილები; • რა ფუნქცია აქვს ყვავილის ამ ნაწილებს? • გაჭერით ნასკვი, დაათვალიერებ ლუბით. ნანახი რვეულში ჩაიხატეთ.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე.**

- რა წარმოიქმნება ნასკვისგან გვირგვინის ფურცლების ჩამოცვენის შემდეგ?

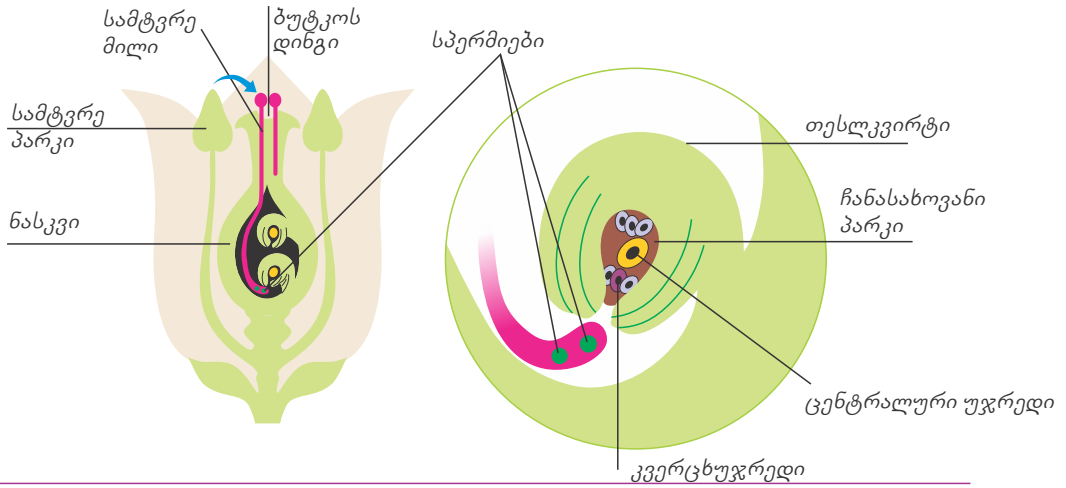
**ფარულთესლოვანი მცენარეების სქესობრივი გამრავლება** დაკავშირებულია ყვავილის წარმოქმნასთან. ყვავილის ნაწილები, რომლებიც გამრავლებაში მონაწილეობს, არის ბუტკო და მტვრიანები. მათში მიმდინარეობს რთული პროცესი და წარმოიქმნება სასქესო უჯრედები, რომლებიც მონაწილეობს სქესობრივ გამრავლებაში.

**მტვრისა და ჩანასახოვანი პარკის წარმოქმნა.** მტვრიანა სამტვრესა და მტვრიანას ძაფისგან შედგება. სამტვრეებში უჯრედები იყოფა და წარმოიქმნება მტვერი. მტვრის მარცვალს ზედაპირზე მრავალრიცხოვანი ნაწილაკეები და წვეტი აქვს, რომელთა საშუალებითაც იგი ადვილად მაგრდება ბუტკოს დინგზე. ბუტკოს ნასკვი წარმოიქმნება *თესლკვირტი*. მცენარეებს სხვადასხვა რაოდენობის თესლკვირტი აქვს. მაგალითად, ხორბალს, ჭვავს, ქერს ერთი თესლკვირტი აქვს, ყაყაჩოს – ათასობით. ყოველ თესლკვირტს გარსი გააჩნია. თესლკვირტის შიგნით ვითარდება ჩანასახოვანი პარკი, რომელშიც *კვერცხუჯრედი* და *ცენტრალური უჯრედი* წარმოიქმნება.

**ყვავილოვანი მცენარეების განაყოფიერება.** დამტვერვის შემდეგ მტვრის მარცვლები ბუტკოს ნებოვან დინგს ეკვრის. მტვრის მარცვალი იბერება და მისგან წარმოიქმნება გრძელი სამტვრე მილი, რომელიც ჩაიზრდება ბუტკოს სვეტში და მიაღწევს თესლკვირტამდე. ამ დროს მილში წარმოიქმნება ორი მამრობითი სასქესო უჯრედი – *სპერმიები*, რომლებიც მილის გავლით აღწევს ჩანასახოვან პარკს. ერთ-ერთი სპერმია კვერცხუჯრედს შეერწყმება, მეორე კი – ცენტრალურ უჯრედს. ასე ხდება განაყოფიერება. მცენარეთა ასეთი ტიპის განაყოფიერებას *ორმაგ განაყოფიერებას* უწოდებენ. იგი 1898 წელს რუსმა მეცნიერმა ს.გ. ნავაშინმა აღმოაჩინა.



ფარულთესლოვანი მცენარეების ორმაგი განაყოფიერების პროცესი



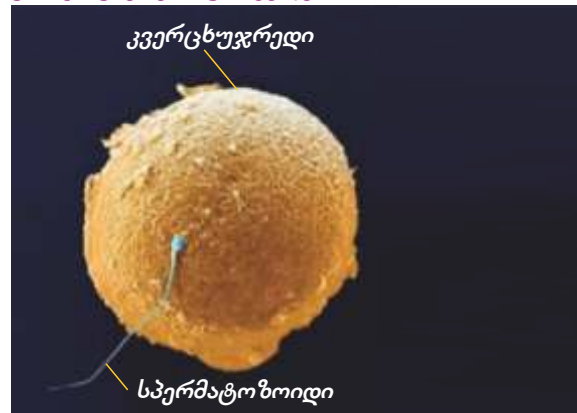
**ნაყოფისა და თესლის წარმოქმნა.** ერთ-ერთი სპერმიის კვერცხუჯრედთან შერწყმის შედეგად წარმოიქმნება ზიგოტა. ზიგოტა იწყებს გაყოფას და შედეგად ვითარდება მრავალუჯრედიანი თესლის ჩანასახი. განაყოფიერებული ცენტრალური უჯრედის გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება ენდოსპერმი, რომელშიც სამარაგო საკვები ნივთიერებები გროვდება. ეს ნივთიერებები ჩანასახის ზრდასა და განვითარებას უზრუნველყოფს. განაყოფიერების შემდეგ თესლკვირტიდან თესლი ყალიბდება. ამავე დროს ნასკვში აღწევს საკვები ნივთიერებები. ნასკვი თანდათან მსხვილდება და ნაყოფად გადაიქცევა. ნასკვის კედლებიდან ნაყოფსაფარი ვითარდება, რომელიც თესლს იცავს.

**მრავალუჯრედიანი ცხოველების სქესობრივი გამრავლება.** ცხოველებიც სქესობრივი გზით მრავლდებიან. გამრავლებამდე მათაც უვითარდებათ სასქესო უჯრედები – გამეტები. მამრობითი სასქესო უჯრედები ცხოველებში მამრობით სასქესო ორგანოებში – სათესლეებში – ვითარდება და სპერმატოზოიდები ეწოდება. მცენარეული მამრობითი სასქესო უჯრედების, სპერმიებისგან, განსხვავებით, სპერმატოზოიდებს შოლტი გააჩნია, რომლის მეშვეობითაც აქტიურად მოძრაობს.

მდედრობითი სასქესო უჯრედი – კვერცხუჯრედი – მდედრობით სასქესო ორგანოებში, საკვერცხეებში ვითარდება. ის დიდი ზომისაა და უძრავია. მასში დიდი რაოდენობითაა საკვები ნივთიერებები. განაყოფიერებისას გამეტები ერწყმის ერთმანეთს და წარმოქმის ზიგოტას, რომლისგანაც ფორმირდება ჩანასახი.

სქესობრივი გამრავლების უპირატესობა იმაში გამოიხატება, რომ ახალი ორგანიზმი ორივე მშობლის ნიშნებს ატარებს, რაც მას საშუალებას აძლევს, უკეთ შეეგუოს გარემოს ცვლილებებს.

განაყოფიერება ცხოველებში



## შეძენილი ცოლის გამოყენება

დაადგინეთ შესაბამისობა:

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. სასქესო უჯრედების შერწყმა.  | ა) გამრავლება;      |
| 2. წარმოიქმნება საკვერცხეებში. | ბ) კვერცხუჯრედი;    |
| 3. წარმოქმნის კვერცხუჯრედებს.  | გ) სპერმატოზოიდები; |
| 4. წარმოქმნის სპერმატოზოიდებს. | დ) განაყოფიერება;   |
| 5. თავისი მსგავსის წარმოქმნა.  | ე) სათესლეები;      |
| 6. წარმოიქმნება სათესლეებში.   | ვ) საკვერცხეები.    |



## რე შეიტყუვით

განაყოფიერებულ კვერცხუჯრედს ეწოდება —. ბუტკოს ნასკვში წარმოიქმნება —. სპერმიების შერწყმას კვერცხუჯრედსა და ცენტრალურ უჯრედთან ეწოდება —.

**საკვანძო სიტყვები**  
**ზიგოტა**  
**ჩანასახოვანი პარკი**  
**ორმაგი განაყოფიერება**

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. ამოარჩიეთ დასახელებული ტერმინებიდან ისეთები, რომლებიც აღნიშნავს ყვავილის „მამრობით“ და „მდედრობით“ ნაწილს. დაალაგეთ მათი ციფრული აღნიშვნები მოცემული ნიშნების ქვეშ.

1) 	ყვავილის „მამრობითი“ ნაწილი	1. მტვერი
2) 	ყვავილის „მდედრობითი“ ნაწილი	2. კვერცხუჯრედი
		3. ბუტკო
		4. სპერმია
		5. თესლკვირტი
		6. სამტვრე პარკი
		7. დინგი
		8. სვეტი

2. შემოთავაზებული ტერმინებით შეადგინეთ წინადადება მცენარეთა გამრავლების ერთ-ერთი ფორმის შესახებ: **სქესობრივი გამრავლება, გამეტა, სპერმია, კვერცხუჯრედი, ზიგოტა, განაყოფიერება, ჩანასახი.**

3. ამოარჩიეთ სწორი მტკიცებები: 1) უსქესო გამრავლებაში მონაწილეობს ერთი ან რამდენიმე მშობელი; 2) სასქესო უჯრედებს ეწოდება კვერცხუჯრედი და სპერმატოზოიდი; 3) უსქესო გამრავლების დროს წარმოიქმნება ერთი ახალი ორგანიზმი; 4) სქესობრივი გამრავლების წესით მრავლდება ყველა მრავალჯრედიანი ორგანიზმი; 5) დაკვირვებით მრავლდება, როგორც ერთუჯრედიანი, ისე მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები; 6) სპორებით მრავლდება სოკოები, ბავსები, წყალმცენარეები, ლიქენები; 7) გამრავლების სპეციალურ სახეცვლილ ორგანოებს წარმოადგენს გორგლები, ბოლქვები, ფესურები; 8) ცხოველთა სასქესო უჯრედები სასქესო ორგანოებში წარმოიქმნება.

### 43. თესლის გაღვივება

გაზაფხულის დღესასწაულის, ნოვრუზის, დროს ყოველ ოჯახში, როგორც წესი არის „სიამიანი“. ყველას უნახავს, რა მალე ამოინვერება ხორბლის დამბალი მარცვლებიდან ხასხასა მწვანე ლივები.

- რა პირობებია საჭირო თესლის გაღვივებისათვის?
- რომელი თესლი შეიძლება გაღვივდეს?

**საქმიანობა.** თესლის გაღვივებისათვის საჭირო პირობები.

**მიზანი:** წყლის, ტემპერატურისა და ჰაერის მნიშვნელობის განსაზღვრა გაღვივებისათვის.

**აღჭურვილობა:** ლობიოს ან ხორბლის თესლი, 3 ჭიქა.

**ცდისთვის მომზადება:**

სამ ჭიქაში მოათავსეთ გოგრის ან მზესუმზირის ათ-ათი თესლი.

- 1-ელ ჭიქაში წყალი არ ჩაასხათ, მე-2 ჭიქა პირთამდე გაავსეთ, ხოლო მე-3 ჭიქაში იმდენი წყალი ჩაასხით, რომ თესლები მხოლოდ დაასველოს.
- ჭიქებს მინის სახურავები დააფარეთ და გააჩერეთ თბილ ადგილზე 4 დღის განმავლობაში.



ჭიქა №1      ჭიქა №2      ჭიქა №3

**მუშაობის მსვლელობა:**

- დაათვალიერეთ თესლები 4 დღის შემდეგ.
- ცდის შედეგები აღწერეთ.

**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:**

- რომელ ჭიქაში გაღვიდა თესლები? როგორ ფიქრობთ, რატომ?

**გაღვივებისათვის საჭირო პირობები.** თესლის გაღვივებისათვის აუცილებელია წყალი, ჰაერი და სითბო. ყვავილოვანი მცენარეების უმრავლესობისათვის თესლის გასაღვივებლად საჭიროა დიდი რაოდენობით ჰაერი, ამიტომ ასეთი თესლები წყალში არ ღვივდება. ბრინჯისა და ტიმოთელას თესლი არ მოითხოვს ამდენ ჰაერს და შეუძლია წყლის ქვეშაც გაღვივდეს. მათთვის საკმარისია ის ჰაერი, რომელსაც წყალი შეიცავს.

თესლის გაღვივებისათვის გარკვეული ტემპერატურაა საჭირო. ხორბლის, ბარდის, ჭვავის თესლს შეუძლია 3°C-მდე ტემპერატურის დროსაც კი გაღვივდეს. მცენარეების უმრავლესობას თესლის გაღვივებისათვის 10-15°C



ახალი მცენარის განვითარება თესლისგან

და ზოგჯერ უფრო მაღალი ტემპერატურაც ესაჭიროება. გაღივებამდე თესლი წყლით იჯირფვება. ბარდის თესლს შეუძლია თავისი მასის ტოლი წყალი შთანთქას, სიმინდის მარცვალს – თავის მასაზე ორჯერ ნაკლები, ხოლო ფეტვის მარცვალი თავის მასაზე ოთხჯერ ნაკლებ წყალს შთანთქავს.

ზოგჯერ, ხანგრძლივი შენახვის შემდეგ ან გამოშრობის შემთხვევაში, თესლი კი იჯირფვება წყლით და იბერება, მაგრამ აღარ ღივდება. ჩანასახის დაზიანება შესაძლოა, სხვადასხვა მავნებლის ან ობის სოკოების ზემოქმედებით იყოს გამოწვეული. ამრიგად, თესლის გაღივების აუცილებელი პირობა დაუზიანებელი ჩანასახის არსებობაა.

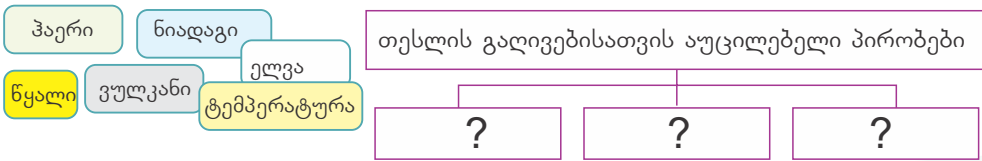
**თესლის დათესვის სიღრმე.** ნიადაგის თვისებებისა და თესლში სამარაგო საკვები ნივთიერებების რაოდენობის გათვალისწინებით, თესლი ნიადაგში სხვადასხვა სიღრმეზე შეიძლება დაითესოს. ჩვეულებრივ მოზრდილ თესლს ღრმად თესენ, მომცრო ზომისას – ნიადაგის ზედაპირთან ახლოს. ზოგჯერ ღრმად დათესილი თესლები ჰაერის ნაკლებობის გამო იღუპება. თუმცა ნიადაგის ზედაპირთან ძალიან ახლოს დათესვაც არ ვარგა, რადგან ულტრაიისფერი გამოსხივების ზემოქმედებით თესლი შეიძლება დაიღუპოს.

**ლივის კვება და ზრდა.** თავისი განვითარების სანყის ეტაპზე ჩანასახი მასშივე არსებული ან ენდოსპერმაში დაგროვილი ნივთიერებებით იკვებება, თანდათან იზრდება და ღივად გადაიქცევა. ჩანასახის განვითარება დაკავშირებულია უჯრედების გაყოფასა და ზრდასთან. გაღივებისას (მაგ. ლობიოს თესლის) თავიდან თესლის კანი ირღვევა, შემდეგ გაზრდილი ფესვი ნიადაგში მაგრდება. ამის შემდეგ ჩანასახოვანი ღერო იწყებს ზრდას, ნიადაგის ზემოთ ამოაქვს ლეზნები და კვირტი, რომლისგანაც მიწისზედა ღერო ვითარდება.

ბარდისა და ზოგიერთი სხვა მცენარის ღერო სუსტად ვითარდება, ამიტომაც ასეთი თესლის ლებნები მინაში რჩება, ხოლო მინისზედა ღერო პატარა კვირტისგან წარმოიქმნება. ღვიის შემდგომი განვითარება ფოტოსინთეზის ხარჯზე ხდება.

## შეხვედრი ცოცხის გამოყენება

გადაიტანეთ სქემა სამუშაო რვეულში და კითხვის ნიშნების ნაცვლად საკვანძო სიტყვები ჩასვით.



## რე შეიტყვეთ

თესლის გაღვივებისათვის საჭიროა —, — და —. ისეთი მცენარეები, როგორებიცაა ბრინჯი და ტიმოთელა, შეიძლება განვითარდეს —.

### საკვანძო სიტყვები

ტემპერატურა  
ჰაერი  
წყალი

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- განსაზღვრეთ მოვლენათა თანამიმდევრობა ლობიოს თესლის გაღვივებისას:
  - ლებნებისა და პატარა დაკვირტული ღეროს წარმოქმნა;
  - პატარა მწვანე ფოთლების წარმოქმნა;
  - ფესვის წარმოქმნა;
  - ლებნების გამოშრობა;
  - წყლით გაჯირჯეებული თესლების დაბერვა.
- შეარჩიეთ მართებული მტკიცებები:
  - გაღვივებისას თესლები შთანთქმავს ნახშირორჟანგს და გამოყოფს ჟანგბადს;
  - გაღვივებისას ჩანასახი იკვებება ენდოსპერმში ან ლებნებში არსებული სამარაგო ნივთიერებებით;
  - გაღვივებულ ხორბლის მარცვლებს მოტკბო გემო აქვს;
  - მცენარის ღვიი წარმოიქმნება ჩანასახის უჯრედების გაყოფის შედეგად;
  - პატარა ზომის თესლები უკეთ ღვიდება და ძლიერ ღვისაც იძლევა;
  - მშრალი თესლები არ სუნთქავს;
  - თესლის გაღვივებისათვის საჭიროა ტენი, ჰაერი და სითბო;
  - ღვის პირველად ფესვი უვითარდება.



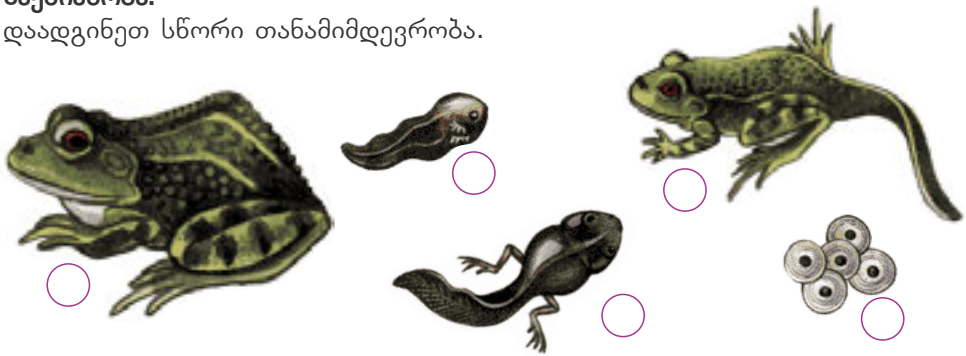
## 44. ცხოველთა ზრდა-განვითარება

ყოველწლიურად მცენარეები იზრდება და ახალ ტოტებს იბამს. ქვირითისგან გამოჩეკილი ლიფსიჭა ჯერ პანანინა თევზად გადაიქცევა, შემდეგ კი ზრდასრულ ინდივიდად.

- როგორ ფიქრობთ, რით განსხვავდება ცხოველისა და მცენარის ზრდის პროცესი?

### საქმიანობა.

დაადგინეთ სწორი თანამიმდევრობა.



- რა არის გამოსახული თქვენ მიერ დალაგებულ სურათებზე?

**ახალი ორგანიზმის განვითარება.** ცხოველებში განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის განვითარება, ზოგჯერ დედის ორგანიზმის შიგნით მიმდინარეობს ზოგჯერ – მის გარეთ. კვერცხუჯრედი შეიცავს ყვითარს, რომელიც უზრუნველყოფს ჩანასახის კვებას განვითარების საწყის ეტაპზე. ქვეწარმავლებისა (ხელიკების, ნიანგების, კუების) და ფრინველების კვერცხი ყვითარს დიდი რაოდენობით შეიცავს. ჩვეულებრივ, ცხოველები კვერცხს მათთვის ხელსაყრელ გარემოში დებენ. მაგალითად, მწერები კვერცხებს მცენარეთა ფოთლებზე ან კოკრებზე დებენ, ზოგჯერ კი პირდაპირ ნაკელში. ქვეწარმავლები კვერცხებს ნიადაგსა და სილაში დებენ, თევზები და ბაყაყები ქვირითს წყალში ყრიან.

კვერცხი გარედან გარსითაა დაცული. გარემოს ტემპერატურის ზეგავლენით მასში ჩანასახი ვითარდება. ძუძუმწოვრების ჩანასახი დედის ორგანიზმის სპეციალურ ორგანოში – საშვილოსნოში – ვითარდება (გამონაკლისს წარმოადგენენ კვერცხისმდებლები და ჩანთოსანი ძუძუმწოვრები). ჩანასახის ასეთ განვითარებას საშვილოსნოსშიდა განვითარებას უწოდებენ. ასეთ პირობებში ჩანასახი უკეთ არის დაცული გარემოს არახელსაყრელი ზემოქმედებისგან.

**ცხოველთა ინდივიდუალური განვითარება.** იმ ცხოველების ინდივიდუალური განვითარება, რომლებიც სქესობრივი გზით მრავლდებიან, განაყოფიერების პროცესიდანვე იწყება. ცხოველთა ინდივიდუალურ განვითარებას პირობითად შემდეგ პერიოდებად ყოფენ: 1. განვითარების საწყისი პერიოდი. 2. ჩამოყალიბებისა და ზრდის პერიოდი. 3. ზრდასრულობისა და სიბერის პერიოდი.

ფრინველის ინდივიდუალური განვითარება



**1. განვითარების საწყისი პერიოდი** – განვითარების პირველი პერიოდია. იგი ზიგოტის დაყოფით იწყება, რომლის შედეგადაც მრავალუჯრედიანი ჩანასახი წარმოიქმნება. შემდგომში ამ უჯრედებისგან ახალი ორგანიზმის ქსოვილები და ორგანოები ვითარდება.

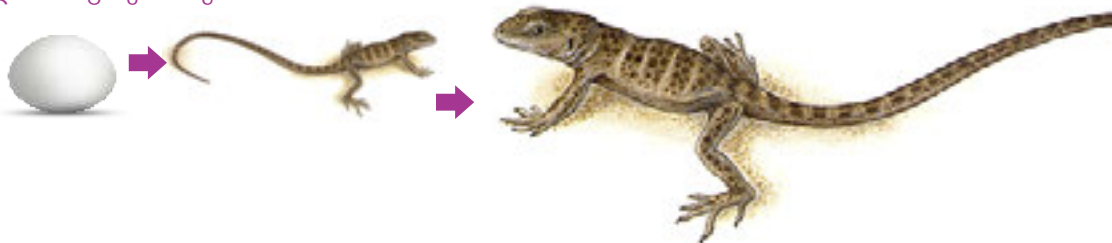
ლანცეტას განვითარების საწყისი პერიოდი



**2. ორგანიზმის ფორმირებისა და ზრდის პერიოდი.** კვერცხიდან გამოჩეკის ან დაბადების შემდეგ იწყება ახალი ორგანიზმის ფორმირებისა და ზრდის პერიოდი. ამ პერიოდში ცხოველების განვითარების ორი გზა არსებობს – პირდაპირი და არაპირდაპირი.

**პირდაპირი განვითარება.** თუ შთამომავლობა თავისი ნიშან-თვისებებით ჰგავს მშობლებს და მათგან მხოლოდ ზომებით განსხვავდება, ასეთ განვითარებას პირდაპირს უწოდებენ. ამ ტიპის განვითარება ახასიათებს ფეხსახსრიანების ზოგიერთ წარმომადგენელს, ქვეწარმავლებს, ფრინველებს, ძუძუმწოვრებს. პირდაპირი განვითარების დროს არ არსებობს ლარვის სტადია.

პირდაპირი განვითარება



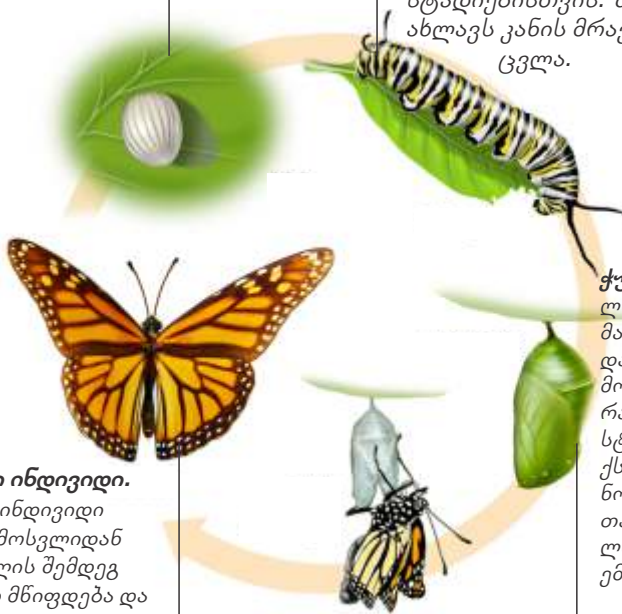
**არაპირდაპირი განვითარება.** სხვა ცხოველების ზრდისა და ფორმირების პერიოდი იწყება ლარვის სტადიით, რომლის დროსაც ცხოველი არ ჰგავს ზრდასრულ ინდივიდს. ასეთ განვითარებას არაპირდაპირს უწოდებენ. იგი ახასიათებს მწერების უმრავლესობას და ბაყაყებს.

**არაპირდაპირი განვითარება**

პეპელა თავის განვითარების გზაზე ოთხ სტადიას გადის: კვერცხი, ლარვა (მატლი), ჭუჭყრი და ზრდასრული ინდივიდი.

**კვერცხი** განვითარების პირველი სტადიაა. პეპლები სხვადასხვა რაოდენობის კვერცხებს დებენ.

**ლარვა (მატლი)** თავისუფალ ცხოვრებას ეწევა. აქტიურად იკვებება და საკვებ ნივთიერებებს აგროვებს განვითარების მომავალი სტადიებისთვის. ზრდას თან ახლავს კანის მრავალჯერადი ცვლა.

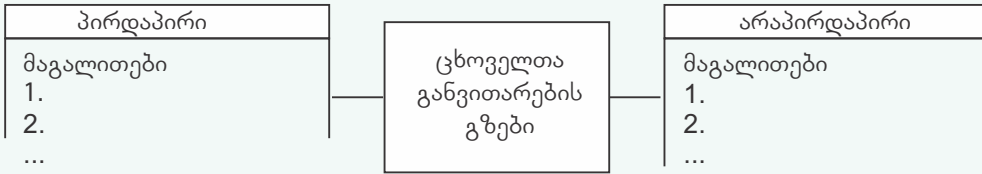


**ზრდასრული ინდივიდი.** ზრდასრული ინდივიდი ჭუჭყრიდან გამოსვლიდან რამდენიმე დღის შემდეგ სქესობრივად მნიფდება და გამრავლებას იწყებს. გამრავლების მიხედვით ცოცხლობს რამდენიმე დღე ან კვირა.

**ჭუჭყრი.** გარსის საბოლოო ცვლის შემდეგ მატლი ჭუჭყრად გადაიქცევა. ჭუჭყრი არ მოძრაობს და აქტიურად არ იკვებება. ამ სტადიაზე მატლის ქსოვილები და ორგანოები იცვლება და თანდათან ზრდასრული ინდივიდისაქცემს.

## შეჯინილი ცოდნის გამოყენება

შეავსეთ სქემა



### რა შეიტყვით

ინდივიდუალური განვითარება პირობითად შემდეგ პერიოდებად იყოფა: —, — და —. თუ შთამომავლობა თავის ნიშან-თვისებებით მშობლებს ჰგავს და მათგან მხოლოდ ზომებით განსხვავდება, ასეთ განვითარებას უწოდებენ —. თუ შთამომავლობა არ ჰგავს ამ ცხოველის ზრდასრულ ფორმას, ასეთ განვითარებას უწოდებენ —.

#### საკვანძო სიტყვები

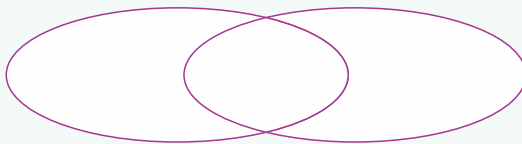
ფორმირებისა და ზრდის პერიოდი / პირდაპირი განვითარება / არაპირდაპირი განვითარება / ზრდასრულობისა და სიბერის პერიოდი / განვითარების საწყისი პერიოდი.

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. გაანალიზეთ ცხოველები ცხრილის შესაბამის სვეტებში: პეპელა, ბაყაყი, კოდალა, კატა, ზუთხი, ნიანგი, გველი, სპილო, სირაქლემა, ლოქო.

კვერცხებს დებენ	ქვირითს ყრიან	ცოცხალმშობები არიან

2. შეადარეთ ცხოველებისა და მცენარეების განვითარება, ვენის დიაგრამაში ჩაწერეთ მსგავსი და განმასხვავებელი ნიშნები.



## შემაჯავებელი დავალებები

**1. გაასწორეთ მცდარი მტკიცებები:** 1. აორთქლება დამოკიდებულია ფოთლის ზედაპირის ფართობზე. 2. ძლიერი მშრალი ქარის დროს აორთქლება უფრო ნაკლებია, ვიდრე წყნარ ამინდში. 3. აორთქლება დამოკიდებულია ჰაერის ტენიანობაზე. 4. აორთქლება მცენარეს გადახურებისგან იცავს.

**2. მოძებნეთ შესაბამისობა:**

არტერიები	სისხლის თეთრი უჯრედები, რომლებიც ორგანიზმს მიკრობებისგან იცავს.
ვენები	ყველაზე მსხვილი სისხლძარღვები, რომლებსაც სისხლი გულიდან გამოაქვს.
კაპილარები	სისხლძარღვები, რომლებსაც სისხლი გულისკენ მიაქვს.
ერიტროციტები	სისხლის წითელი უჯრედები, რომლებიც ჟანგბადით ამარაგებს მთელ ორგანიზმს.
ლეიკოციტები	უნვრილესი სისხლძარღვები.
პლაზმა	სითხე, რომელიც სისხლის შემადგენლობაში შედის.

**3. დააჯგუფეთ ორგანიზმები უსქესო გამრავლების ფორმების მიხედვით.**

უჯრედის ორად გაყოფა	სპორებით გამრავლება	დაკვირტვა
_____	_____	_____

1. ამება. 2. ხავსი. 3. ჰიდრა. 4. საფუარები. 5. მწვანე ევგლენა. 6. გვირა.

**4. შეარჩიეთ სწორი პასუხები:** ა) მცენარის ნაწილებით გამრავლებას **ვეგეტატიური / გენერაციული** გამრავლება ეწოდება. ბ) მცენარის გამრავლებისათვის იყენებენ **ღეროს კალმებით / ფესვის კალმებით** მცნობას. გ) ღეროს კალმებით მრავლდება **მოცხარი / კარტოფილი**.

**5. გამოთვებული ადგილების ნაცვლად ჩაწერეთ საკვანძო სიტყვები:**

- ა) — მცენარის მტვერი მშრალი უნდა იყოს.
- ბ) — ხორციელდება ადამიანის მიერ.
- გ) — უნოდებენ ერთი მცენარის მტვრიანებიდან მეორე მცენარის ბუტკოს დინგზე მტვრის გადატანას.
- დ) — მცენარეების ყვავილს კაშკაშა ფერის გვირგვინი აქვს.
- ე) — უნოდებენ ყვავილის საკუთარი მტვრით დამტვერვას.

**საკვანძო სიტყვები:** ქართმტვერია, მწერიმტვერია, ჯვარედინი დამტვერვა, თვითდამტვერვა, ხელოვნური დამტვერვა.



4



თავი 7

**გარემოს გავლენა ორგანიზმზე და ბუნებრივი თანასაზოგადოებები**

- 45. ცოცხალი ორგანიზმების გავრცელება და განსახლება გარემოში
- 46. გარემოსა და ორგანიზმის ურთიერთდამოკიდებულება
- 47. ბუნებრივი თანასაზოგადოებები
- 48. ადამიანი და ცოცხალი ბუნება
- 49. აზერბაიჯანის ნაკრძალები
  - შემაჯამებელი დავალებები



თავი 8

**ცხოველთა და მცენარეთა როლი ადამიანის ცხოვრებაში**

- 50. კულტურული მცენარეების მნიშვნელობა ადამიანის ცხოვრებაში
- 51. სამკურნალო მცენარეები
- 52. ცხოველთა მოშინაურობა და მათი როლი ადამიანის ცხოვრებაში
- 53. ცოცხალი ორგანიზმების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე
- 54. სწორი კვება
  - შემაჯამებელი დავალებები



45. ცოცხალი ორგანიზმების გავრცელება და განსახლება გარემოში

აღბათ შეგინიშნავთ, როგორ დაფრინავს ზაფხულში ბამბის მსგავსი ალვის ბუსუსები, მდელოზე ლივლივებს ბაბუნავერას „პარაშუტები“. არანაკლებ საოცარია თესლებისა და ნაყოფების სხვადასხვანაირი სამაგრები, რომელთა საშუალებითაც ისინი კარგად ეჭიდება ადამიანს ტანსაცმელზე.



- როგორ ფიქრობთ, რატომ აქვს მცენარეთა თესლებსა და ნაყოფებს ბუსუსები ან კავები, რომელთა საშუალებითაც ისინი მჭიდროდ ეკვრის ცხოველებსა და ადამიანებს?
- რისთვის სჭირდებათ მცენარეებს ასეთი საშუალებები?

**საქმიანობა.** სქემაზე მცენარეები დაჯგუფებულია გავრცელების ხერხების მიხედვით. როგორ ფიქრობთ, რატომ ვრცელდება თითოეულ ჯგუფში მითითებული მცენარეები ამ კონკრეტული ხერხით?

ა ვრცელდება ცხოველების დახმარებით.



ბ ვრცელდება ქარის საშუალებით.



გ ვრცელდება დაუხმარებლად (თვითგავრცელება).



**მცენარეთა გავრცელება.** ბუნებაში მცენარეები თესლებისა და ნაყოფების საშუალებით ვრცელდება. ეს მცენარეებს საშუალებას აძლევს, ახალ ადგილებში განსახლდეს. ნაყოფები და თესლები ძირითადად ორი ხერხით ვრცელდება: დაუხმარებლად (თვითგავრცელებით) და სხვადასხვა ფაქტორების დახმარებით.

**მცენარეები, რომლებიც სხვა ფაქტორების დაუხმარებლად ვრცელდებიან თესლს.** ზოგიერთი მცენარე დამოუკიდებლად ახერხებს თესლის გავრცელებას. ასე, მაგალითად, ზრდასრული კიტრანა თესლებს ნაყოფში დაგროვილ ლორწოსთან ერთად გამოისვრის გარეთ. მომწიფებისას უძრახელას, ლობიოსა და ყაყაჩოს ნაყოფსაფარი ხმება, შემდეგ სკდება და თესლებიც გარეთ იყრება.

**თესლების გავრცელება სხვადასხვა ფაქტორების დახმარებით.** მცენარეთა თესლები შეიძლება სხვადასხვა ფაქტორების – ქარის, წყლის, ცხოველების, ადამიანის – დახმარებით გავრცელდეს. ქარით გავრცელებისათვის ზოგიერთ მცენარეს განუვითარდა სპეციალური საშუალებები: ბუსუსების კონა თესლების გარშემო, ფრენიები და ფრთისებრი წანაზარდები. მაგალითად, ტირიფისა და ალვის თესლებს ბუსუსები აქვს, ბაბუნავერას თესლებს – ფრენიები. ნეკერჩხლის, ცაცხვის, იფნის ნაყოფს ფრთები აქვს, რომლებიც ფრენის დროს ბრუნავს. წყალში მცხოვრები დუმფარის ან ელოდეის და ნაპირზე მოზინადრე მურყნის თესლი და ნაყოფი წყლის დახმარებით ვრცელდება.

მოცხარს, ჟოლოსა და მაცვალს კამკაშა ფერის ნაყოფი აქვს და ამიტომ ადვილად იზიდავს ცხოველებს, ხოლო ოროვანდისა და ვირისტერფას ნაყოფს პატარა კავისებრი წანაზარდები აქვს, რომლებითაც ცხოველებს ეკვრის.

**ცხოველთა განსახლება.** ზოგიერთი ფრინველი, მწერი, თევზი და ძუძუმწოვარი ცდილობს, ახალი საბინადრო ადგილები დაიკავოს და ამიტომ მუდმივად გადაადგილდება, ანუ მიგრირებს.

მცენარეები, რომელთა თესლებიც დაუხმარებლად ვრცელდება



მცენარეები, რომელთა თესლი და ნაყოფი ქარის მეშვეობით ვრცელდება

პარაშუტები (ბაბუნავერა)      ბუსუსები (ლაქაში)



ნეკერჩხალი

იფანი



ფრთები

ცხოველთა მიგრაცია



**ბაქტერიებისა და სოკოების გავრცელება.** ბაქტერიების გავრცელება სპორების საშუალებით ხდება, რადგან ისინი კარგად უძლებს გარემოს არახელსაყრელ პირობებს. სოკოებიც სპორებით ვრცელდება. დიდ მანძილზე სპორები ქარს, მწერებს ან ცხოველებს გადააქვს.

ამრიგად, განსახლებისა და ახალი საბინადრო ადგილების დაკავების უნარი ცოცხალი ორგანიზმების ერთ-ერთი ძირითადი თავისებურებაა.

## შექმნილი ცოცხლის გამომყვება

შეიტანეთ ცხრილში ტექსტში განხილული მცენარეების ნაყოფებისა და თესლების გავრცელების გარკვეულ ხერხთან მისადაგებული სამარჯვების თავისებურებები.

მცენარეთა სახელწოდება	გავრცელებისთვის მისადაგებული სამარჯვები	გავრცელების ხერხი
ნეკერჩხალი	ნაყოფს აქვს ფრთისებრი წანაზარდები	ქარის დახმარებით

## რეაქტიუმი

კიტრანის, ლობიოსა და ყაყაჩოსთვის დამახასიათებელია თესლის დაუხმარებლად — მიგრაციის დროს ხდება ცხოველთა — ახალ ტერიტორიებზე.

**საკვანძო სიტყვები**  
გავრცელება  
განსახლება

## შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დაასრულეთ წინადადებები: ნაყოფები და თესლები შეიძლება გავრცელდეს —, —, —, — და — მეშვეობით. მცენარეებს თესლების გავრცელებისთვის აქვს —. არყს, იფანსა და ნეკერჩხალს — დახმარებით გავრცელებისათვის აქვს —. სოკოები ვრცელდება — მეშვეობით.

2. დაადგინეთ შესაბამისობა:

ნაყოფებისა და თესლების აგებულების თავისებურებები

ნაყოფებისა და თესლების გავრცელების საშუალებები

1. პატარა და მსუბუქი თესლები. ფრთისებრი წანაზარდების, ბუსუსების და ფრენიების წარმოქმნა

ა) ქარი

2. ნაყოფის გავსება წვენი, რომელიც ნაყოფის კედლებზე ახდენს ზეწოლას

ბ) ცხოველების საშუალებით

3. კავები, ეკლები, ბენვები

გ) თვითგაფანტვით

დ) ადამიანის დახმარებით



## 46. ორგანიზმების კავშირი გარემოსთან

„...მე ჩრდილში დავდექი, მზის მწველი სხივებისგან რომ დამეცვა თავი. სინოტივე იყო, მაგრამ ამ ტენს სიგრილე მოჰქონდა. ხის ტოტებიდან ჩიტების ჟღერტული ისმოდა“.

- ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნების რომელ ფაქტორებზეა ლაპარაკი ამ ნაწყვეტში?
- თქვენი აზრით, რა ჰქვია ამ ფაქტორთა ერთობლიობას?

**საქმიანობა.** გადაიტანეთ ცხრილი რვეულში და ცხოველთა სახელწოდებები შესაბამის სტრიქონში ჩაწერეთ: *არწივი, ღამურა, ჭიაყელა, მერცხალი, ჯეირანი, ჟირაფი, ბუ, თხუნელა, ვეფხვი, თუთიყუში, ბელურა.*

- რა გავლენას ახდენს დღის სინათლე ამ ცხოველების ცხოვრების წესზე?

დღის ცხოვრებას ეწევა	
ღამის ცხოვრებას ეწევა	
ნიადაგში ცხოვრობს.	

**გარემოს ფაქტორები.** ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნების ყველა ფაქტორი, რომელიც ცოცხალ ორგანიზმებს გარს აკრავს, ერთად ქმნის გარემოს. ისეთი პროცესები, როგორებიცაა კვება, სუნთქვა, ზრდა-განვითარება და გამრავლება, გარკვეულ გარემოში მიმდინარეობს. არაცოცხალი ბუნების ფაქტორებს მიეკუთვნება *სინათლე, ტემპერატურა, ტენიანობა, ნიადაგი და ჰაერი*. ცოცხალი ბუნების ფაქტორებს ბაქტერიების, სოკოების, მცენარეებისა და ცხოველების ზემოქმედება ქმნის. სადღეისოდ ადამიანის საქმიანობას *გარემოს ცალკე ფაქტორად* განიხილავენ.

გარემოს ფაქტორებს, რომლებიც გავლენას ახდენს ცოცხალ ორგანიზმებზე, *ეკოლოგიურ ფაქტორებს* უწოდებენ. მეცნიერებას, რომელიც ცოცხალი ორგანიზმების ერთმანეთთან და გარემოსთან დამოკიდებულებას შეისწავლის, *ეკოლოგია* ეწოდება.

**არაცოცხალი ბუნების ფაქტორების მოქმედება ორგანიზმებზე.** ცოცხალ ორგანიზმებზე მოქმედი ძირითადი არაცოცხალი ფაქტორებია: სინათლე, ტემპერატურა და ტენიანობა.

**სინათლის ზეგავლენა.** მცენარეებისათვის უმნიშვნელოვანესი ფოტოსინთეზის პროცესი მხოლოდ სინათლეზე მიმდინარეობს. რაც შეეხება ცხოველების დამოკიდებულებას განათებასთან, მათი ნაწილი დღის ცხოვრებას ეწევა, ნაწილი კი – ღამის ცხოვრებას.

**ტენიანობის ზეგავლენა.** წყლის სიჭარბე ან ნაკლებობა თვალსაჩინო გავლენას ახდენს ცოცხალ ორგანიზმებზე. მაგალითად, წყლის ნაკლებობის შემთხვევაში ზოგიერთი მცენარე ფოთლებს იცილებს, ზოგიერთი ბალახოვანი მცენარის მიწისზედა ნაწილები ხმება. მღრღნელები და კუები წყლის ნაკლებობისას ზაფხულის ძილს ეძლევიან.

არაცოცხალი ბუნების ძირითადი ფაქტორები

სინათლე



ტენიანობა



ტემპერატურა





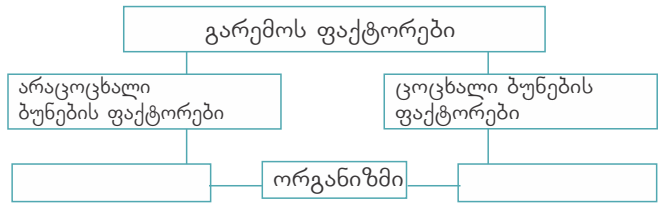
ტემპერატურის ზემოქმედება. ყოველი ცოცხალი ორგანიზმი გარკვეულ ტემპერატურულ დიაპაზონში ცხოვრებას ეგუება. ზოგიერთი ცხოველის (ბაყაყის, ხვლიკის) სხეულის ტემპერატურა მუდმივი არ არის და დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე. ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების ტემპერატურა მუდმივია და არ არის გარემოს ტემპერატურაზე დამოკიდებული, ამიტომ ისინი მთელი წლის განმავლობაში აქტიურ ცხოვრებას ეწევიან.

ზამთრობით, საკვების ნაკლებობისას, დათვები, ზღარბები, მაჩვები ზამთრის ძილს ეძლევიან. ზოგიერთი ფრინველი თბილ ქვეყნებში მიფრინავს, სადაც საკვები საკმარისია.

**ცოცხალი ბუნების ზეგავლენა ორგანიზმებზე.** ორგანიზმებზე სხვა ცოცხალი ორგანიზმებიც ზემოქმედებს. შედეგად, ორგანიზმთა შორის გარკვეული ურთიერთობა მყარდება.

### შექნილი ცოცხლის გავლენა

შესაბამის სვეტებში ჩამონერეთ ცოცხალ ორგანიზმებზე მოქმედი ფაქტორები.



### რა შეიტყუეთ

გარემოს ყველა ფაქტორს, რომელიც გავლენას ახდენს ცოცხალ ორგანიზმებზე, — უწოდებენ. მეცნიერებას, რომელიც ცოცხალი ორგანიზმების ერთმანეთთან და გარემოსთან დამოკიდებულებას შეისწავლის, — ეწოდება.

**საკვანძო სიტყვები**  
**ეკოლოგიური ფაქტორები**  
**ეკოლოგია**

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. გადაიტანეთ ცხრილი რვეულში. პირველ სვეტში ჩანერეთ ფაქტის ნომერი, მეორეში იმ ფაქტორის სახელწოდება, რომელზეც ტექსტშია ლაპარაკი:

ფაქტი	ფაქტორის სახელწოდება
ა)	
ბ)	

ა. ნიანგის კრუხობისას მისი ტემპერატურის ერთი გრადუსით მომატება ნაშიერის სქესს განაპირობებს. ბ. წითელი და შავი მოცვის თესლები მხოლოდ იმ შემთხვევაში ღივდება, თუ მას ცხოველის საჭმლის მომწელებელი სისტემა აქვს გამოვლილი. გ. მღრნელები მარცვლოვან კულტურებს ჭამენ და ამით მათ მოსავლიანობას ამცირებენ. დ. ბევრ ცხოველს დღისით სძინავს და ღამით აქტიურდება. მათ კარგად აქვთ განვითარებული ღამით ნადირობისათვის საჭირო საშუალებები და ჩვევები.

2. გადაიტანეთ ცხრილი რვეულში და შეავსეთ:

არაცოცხალი ბუნების ფაქტორები	მცენარეთა საპასუხო რეაქცია	ცხოველთა საპასუხო რეაქცია

### 47. ბუნებრივი თანასაზოგადოებები

რამიზმა მეგობარს მოთხრობიდან ნაწყვეტი ნაუკითხა: „...მე ცოცხალი ხნით შეგყვინდი ლელქაშით დაფარული ჭაობის პირას. ჭრიჭინები ისე დაფრინავდნენ მის თავზე, თითქოს დაჭერობანას თამაშობენო. უცებ ჭაობიდან ბაყაყი ამოხტა და ფოთოლზე მჯდარი ქინქლა ერთ თვალის დახამხამებაში დაიჭირა. ამ დროს ლელქაშიდან ყანჩა გამოვიდა. შეშინებულმა ბაყაყმა ისევე ჭაობში ჩახტომა სცადა, მაგრამ, სამწუხაროდ, ფრინველის გრძელ ნისკარტს ვერ დაუსხლტა“.

- რომელი ცოცხალი არსებებია აღწერილი ნაწყვეტში?
- რა იზიდავს მათ ჭაობში საცხოვრებლად?

**საქმიანობა.** დაალაგეთ ტბისა და ტყის ბინადრების აღმნიშვნელი ნომრები ცხრილის შესაბამის სვეტებში:

ტყის ბინადრები	ტბის ბინადრები

- როგორ არიან ისინი დაკავშირებული ერთმანეთთან და საცხოვრებელ გარემოსთან?

**ცოცხალი ორგანიზმების ბუნებრივი თანასაზოგადოებები.** ტყეებში, ველეხსა თუ ჭაობებში მობინადრე ცოცხალი არსებები შეგუებული არიან გარკვეულ ჯგუფებად ერთად ცხოვრებას. ცოცხალი ორგანიზმების ჯგუფი, რომელიც შეგუებულია გარკვეულ ტერიტორიაზე ცხოვრებას, ქმნის ბუნებრივ თანასაზოგადოებას. ბუნებრივ თანასაზოგადოებაში ორგანიზმები კავშირშია როგორც ერთმანეთთან, ისე არაცოცხალი ბუნების ფაქტორებთან (ნიადაგთან, წყლის რეჟიმთან და ა.შ.)

**ეკოლოგიური სისტემა.** ცოცხალი ორგანიზმები და მათი საცხოვრებელი გარემო ერთიანობაში ქმნის ეკოლოგიურ სისტემას. ნებისმიერი ეკოსისტემის საფუძველს ორგანული ნივთიერებების „მწარმოებელი“ მწვანე მცენარეები წარმოადგენს. ეკოსისტემის შემადგენელი ორგანიზმები, იკვებებიან რა სხვა ორგანიზმებით, ქმნიან კვებით ჯაჭვებს. მარტივი კვებითი ჯაჭვები, როგორც წესი, ერთიანდება და ქმნის რთულ კვებით ქსელს.

ბუნებრივი თანასაზოგადოებები



ბუნებრივ თანასაზოგადოებებში გარკვეული ურთიერთობები ყალიბდება. ეს ურთიერთობები უზრუნველყოფს კიდეც ორგანიზმების თანაცხოვრებას.

**კონკურენცია (მეტოქეობა).** ერთი სახეობის ან სხვადასხვა სახეობის ინდივიდებს შორის, რომლებსაც მსგავსი მოთხოვნილებები აქვთ, ურთიერთდაპირისპირება ყალიბდება. ასეთ ურთიერთობას კონკურენცია ეწოდება. ორგანიზმები, რომლებიც კონკურენციას ვერ უძლებენ, იღუპებიან.

**ურთიერთდამოკიდებულება „მტაცებელი – მსხვერპლი“.** ბუნებრივ თანასაზოგადოებაში არსებობს ურთიერთდამოკიდებულება, რომელსაც „მტაცებელი – მსხვერპლი“ ეწოდება. ხელსაყრელ პირობებში (საკვების სიჭარბე) მსხვერპლთა რაოდენობრივ მატებასთან ერთად იზრდება მტაცებელთა რაოდენობაც. ზოგჯერ მტაცებლები, გარკვეულად, სანიტრის როლსაც თამაშობენ – ჭამენ ავადმყოფ ცხოველებს და ამით დაავადებების გავრცელებას უშლიან ხელს.

**ურთიერთდამოკიდებულება „პარაზიტი – მასპინძელი“.** ბუნებრივ თანასაზოგადოებაში გვხვდება შემთხვევები, როდესაც ერთი ორგანიზმი მეორეს იყენებს საცხოვრებლად და მის ხარჯზე იკვებება. ასეთ ორგანიზმს პარაზიტს უწოდებენ, ხოლო ორგანიზმს, რომლის ხარჯზეც პარაზიტი ცხოვრობს – მასპინძელს.

**ურთიერთსასარგებლო ურთიერთობები (სიმბიოზი).** თანასაზოგადოებაში ერთად ცხოვრების გამო მცენარეებსა და ცხოველებს, მცენარეებსა და მიკროორგანიზმებს, ცხოველთა სხვადასხვა სახეობებს შორის ჩამოყალიბდა ურთიერთსასარგებლო ურთიერთობა. მაგალითად, პეპლები მცენარეებს მტვერავენ, ამავე დროს მათი

ეკოლოგიური სისტემა



მარტივი კვებითი ჯაჭვი



მარტივი კვებითი ჯაჭვებისგან შემდგარი რთული კვებითი ქსელი

კონკურენცია (მეტოქეობა)



ურთიერთდამოკიდებულება „მტაცებელი – მსხვერპლი“.



ნექტრით იკვებებიან.

მთავარი მიზეზი იმისა, რომ ცოცხალი ორგანიზმები ბუნებრივ თანასაზოგადოებებს ქმნიან, არის ხელსაყრელი საბინადრო პირობების არსებობა.

ურთიერთსა-  
სარგებლო  
ურთიერთობა



### შეჯინილი ცოცხლის გამოყენება

ურთიერთდამოკიდებულების სახეები	ურთიერთდამოკიდებულებაში მყოფი ორგანიზმები	მნიშვნელობა
მტაცებელი – მსხვერპლი		
პარაზიტი – მასპინძელი		
კონკურენცია		

### რას შეიტყუეთ

— არის ცოცხალი ორგანიზმების ჯგუფი, რომლებიც შეგუებული არიან გარკვეულ ტერიტორიაზე ერთად ცხოვრებას. საბინადრო გარემოსთან ერთად ორგანიზმების ასეთი ჯგუფები ქმნის ერთიან — სისტემას.

#### საკვანძო სიტყვები

ბუნებრივი თანასაზოგადოება  
ეკოლოგიური სისტემა

### შეამოწაეთ თქვენი ცოდნა

1. დაათვალიერეთ სურათები. სურათებზე გამოსახული ცხოველებითა და მცენარეებით შეადგინეთ 3-5 რგოლისგან შემდგარი რამდენიმე კვებითი ჯაჭვი.



2. დაადგინეთ შესაბამისობა:

ნიმუში: I – გ – 2

ბუნებრივი თანასაზოგადოებები

განმარტება

ცხოველები და მცენარეები

- I. ქაობი
- II. ტყე
- III. უდაბნო
- IV. ტბა

ა დაბლობი ადგილი, მცირე რაოდენობის ნალექები, ქვიანი ნიადაგი, ხანგრძლივი ცხელი ზაფხული, ხანმოკლე ცივი ზამთარი, დაბალი ტენიანობა.

ბ სხვადასხვა სახის მცენარეებით – ხეებით, ბუჩქებით, ბალახით – დაფარული ხმელეთის ნაწილი.

გ წყალსატევი დამდგარი წყლით, ტენიანი, უნაყოფო (მწირი) ნიადაგით.

დ წყალსატევის ნაწილი გამდინარე მტკნარი წყლით.

1 ირემი, მურა დათვი, ციყვი, მგელი, ტახი, მუხა.

2 ბაყაყი, რუხი ყანწა, წურბელა, ლელქაში, ცვრიანა.

3 ბაყაყი, კოლო, ლელქაში, ისარა.

4 ხვლიკი, მორიელი, საქსაული, კატტუსი.



## 48. ადამიანი და ცოცხალი ბუნება

უკანასკნელი წლების სტატისტიკური მანაცემების მიხედვით, სასუნთქი გზების, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის დაავადებების, ნერვული აშლილობების რიცხვი ქალაქის მცხოვრებთა შორის უფრო მეტად გაიზარდა, ვიდრე სოფლის მცხოვრებთა შორის. დაავადებების მატებას სიკვდილის შემთხვევათა მატებაც მოჰყვა.

- როგორ ფიქრობთ, რამ გამოიწვია დიდ ქალაქებში დაავადებათა რიცხვის მომატება?
- თქვენი აზრით, რა არის გარემოს დაბინძურების ძირითადი მიზეზები?

**საქმიანობა.** დაათვალიერეთ სურათები. გარემოზე მოქმედი რომელი ფაქტორებია მათზე გამოსახული? რა შეიძლება გამოიწვიოს ამ ფაქტორებმა?



**ადამიანის ზემოქმედება ბუნებაზე.** ძველ დროში ადამიანის საქმიანობა მნიშვნელოვან ზეგავლენას ვერ ახდენდა ბუნებაზე. უძველესი ადამიანი მცენარეების შეგროვებითა და ცხოველებზე ნადირობით იყო დაკავებული. დღეისათვის კი ადამიანის ზემოქმედებამ ბუნებაზე ისეთ მასშტაბებს მიაღწია, რომ ბუნებაში არსებულ ბალანსს (წონასწორობას) საფრთხე დაემუქრა. ამიტომ კაცობრიობა სერიოზულად დაფიქრდა ბუნების დაცვის საკითხებზე.



**„წითელი წიგნი“.** 1948 წელს შეიქმნა ბუნებისა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის საერთაშორისო კავშირი. 1963 წელს ამ ორგანიზაციის სპეციალურმა კომისიამ გამოსცა პირველი „წითელი წიგნი“. ეს წიგნი მუდმივმოქმედი სახელმწიფო დოკუმენტია, რომელიც შეიცავს მონაცემებს იშვიათი და გადაშენების პირას მყოფი ცოცხალი ორგანიზმების შესახებ. აზერბაიჯანის პირველი „წითელი წიგნი“ 1990 წელს შეიქმნა.

**დაცული ტერიტორიები.** იშვიათი სახეობების დაცვისა და შენარჩუნებისათვის შეიქმნა დაცული ტერიტორიები – ნაკრძალები, აღკვეთილები და ეროვნული პარკები. აზერბაიჯანში არსებობს 9 ეროვნული პარკი, 11 ნაკრძალი და 24 აღკვეთილი.

**ნაკრძალი** განსაკუთრებულად დაცული ტერიტორიაა, სადაც აკრძალულია ადამიანის ნებისმიერი სამეურნეო საქმიანობა, საქონლის ძოვება, ნადირობა, ხეების გაჩეხა, ტურიზმი და სხვ.

**აღკვეთილი** დროებით დაცული ტერიტორიაა ზოგიერთი სახეობის შესანარჩუნებლად. აღკვეთილში დაშვებულია ადამიანის ისეთი საქმიანობა, რომელიც ზიანს არ აყენებს ცოცხალი ორგანიზმების დაცულ სახეობებს.



ასეთ ტერიტორიაზე რამდენიმე წლის განმავლობაში ან წლის გარკვეულ დროს ტარდება ღონისძიებები ამა თუ იმ სახეობის ცხოველის ან მცენარის დასაცავად.

**ეროვნული პარკის** ნანილში, ნაკრძალისგან განსხვავებით, დაშვებულია დასვენება და ტურიზმი, მაგრამ ტერიტორიის გარკვეული ნანილი დაცულია. კაცობრიობა ცდილობს, გამოიყენოს მეცნიერებისა და ტექნიკის თანამედროვე მიღწევები და მათი გამოყენებით უფრო ეფექტურად დაიცვას ბუნებრივი გარემო. ამისათვის ხორციელდება ტყეების აღდგენა, ინარმოება და მონტაჟდება გამწმენდი ნაგებობები, მუშავდება ახალი, ნაკლებად დამაბინძურებელი (უნარჩენო) ტექნოლოგიები.

### შეჯინილი ცოფის გამოყენება

ჩამოთვალეთ ადამიანის საქმიანობასთან დაკავშირებული ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენს ბუნებაზე.

დადებითი ფაქტორები	უარყოფითი ფაქტორები

### რა შეიტყუეთ

იშვიათი სახეობების შენარჩუნებისა და დაცვისათვის შექმნილია დაცული ტერიტორიები: — , — , — . სახეობები, რომლებიც დაცვას საჭიროებენ, შეტანილია — .

**საკვანძო სიტყვები**  
ნაკრძალები  
აღკვეთილები  
ეროვნული პარკები  
„ნითელი ნიგნი“

### შეამოწმეთ თქვენი ცოფს

1. ახსენით სიმბოლოების მნიშვნელობა.



2. შეიტანეთ ცხრილში დაცული ტერიტორიების სახელწოდებები და თავისებურებები:

დაცული ტერიტორიები	?	აღკვეთილები	?
თავისებურებები	განსაკუთრებულად დაცული ტერიტორია, სადაც აკრძალულია ადამიანის ნებისმიერი სამეურნეო საქმიანობა	?	?

## 49. აზერბაიჯანის ნაკრძალები

ნაკრძალი სახელმწიფოს მიერ დაცული ტერიტორიაა, რომელიც უზრუნველყოფს არსებული ბუნებრივი კომპლექსების შენარჩუნებას. ნაკრძალებში დაცულია იშვიათი და გადაშენების პირას მყოფი მცენარეები, ცხოველები და ბუნებრივი კომპლექსები.

**საქმიანობა.** ცხრილის შესაბამის სტრიქონში შეიტანეთ ცხოველებისა და მცენარეების სახელწოდებები: თბა, ქურციკი, ძროხა, ცხენი, თავვი, კურდღელი, შველი, ჯიქი, დათვი, მგელი, სელაპი, ტახი.

მოითხოვს განსაკუთრებულ დაცვას	ფართოდ გავრცელებული ცხოველებია
-------------------------------	--------------------------------

• როგორ ფიქრობთ, რისგან (ვისგან) და როგორ უნდა დავიცვათ ეს ცხოველები?

**აზერბაიჯანის ნაკრძალები.** რესპუბლიკის ბუნებრივი ლანდშაფტებისა და იქ მოხინაძრე ცხოველებისა და მცენარეების სახეობების დაცვისა და შენარჩუნების საქმეში განსაკუთრებულ როლს ასრულებს ნაკრძალები. აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე მოქმედებს 11 სახელმწიფო ნაკრძალი.

ყიზილალაჯის სახელმწიფო ბუნებრივი ნაკრძალი ყველაზე დიდი აზერბაიჯანში. მისი ფართობი 88 360 ჰექტარია. ის მსოფლიო მნიშვნელობის ნაკრძალია, რომლის ლანდშაფტი წყალში მცურავი და ჭაობის ფრინველების საარსებო გარემოა. კლიმატი ზამთარში ზომიერია, ზაფხულში – მშრალი და



აზერბაიჯანის დაცული ტერიტორიების რუკა

ცხელი. ნაკრძალის ტერიტორიაზე გავრცელებულია წყლის, ჭაობის, ნახევარუდაბნოსა და ველის მცენარეები.

ნაკრძალის ტერიტორიაზე ბინადრობს დაახლოებით 20 სახეობის ფრინველი (ქოჩრიანი და ვარდისფერი ვარხვეები, შავი ყანჩა, ფსოვი, ანუ თეთრკუდა არწივი, ბექობის არწივი, მთის არწივი, დურაჯი, სავათი, სარსარაკი, პორფირიონი, ანუ ხონთქრის ქათამი, ვარდისფერი ფლამინგო და სხვ.), რომლებიც შეტანილია „აზერბაიჯანის რესპუბლიკის ნითელ ნიგნში“.

ნაკრძალის ულამაზესი ბუნების, მცენარეთა და, განსაკუთრებით, ცხოველთა სამყაროს წარმომადგენლების მრავალფეროვნების გათვალისწინებით, სამომავლოდ იგეგმება ყიზილაღჯის სახელმწიფო ბუნებრივი ნაკრძალის მიმდებარე ტერიტორიებით გაფართოება. შედეგად შეიძლება შეიქმნას ეროვნული პარკი, რომელიც საუკეთესო ადგილი იქნება როგორც ტურისტების, ისე ადგილობრივი მოსახლეობის მისაზიდად.

### შექმნილი წოდების გამოყენება

ინფორმაციის სხვადასხვა წყაროს გამოყენებით შეაგროვეთ მასალა დედამიწაზე მობინადრე გადაშენების პირას მყოფი ცხოველებისა და მცენარეების სახეობების შესახებ. ამ მასალის მიხედვით მოამზადეთ პრეზენტაცია შემდეგი გეგმით:

#### გეგმა

- მცენარის ან ცხოველის სახელწოდება;
- საბინადრო ადგილი;
- რიცხოვნობის შემცირების მიზეზები;
- თავისებურებები (რაოდენობა, ცხოვრების ნირი და ა. შ.);
- სახეობის გადასარჩენად დასახული ღონისძიებები;
- თქვენ მიერ სახეობის გადასარჩენად რეკომენდებული დამატებითი ღონისძიებები.

### რა შეიტყუეთ

იშვიათი და გადაშენების პირას მყოფი ცხოველებისა და მცენარეების სახეობების დასაცავად აზერბაიჯანში მოქმედებს — . ყველაზე დიდი ნაკრძალი აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე არის — .

**საკვანძო სიტყვები**  
**ნაკრძალები**  
**ყიზილაღჯის ნაკრძალი**

### შეამოწმეთ თქვენი წოდება

1. რა ღონისძიებები ტარდება გადაშენების პირას მყოფი ცხოველების გადასარჩენად?
2. რა მეთოდებით უნდა შევაგროვოთ ინფორმაცია ამ ცხოველებზე?

## შემაჯავებელი დავალებები

**1. შეისწავლეთ ეკოლოგიური ფაქტორების ცოცხალ ორგანიზმებზე ზემოქმედების ფაქტები. ჩასვით ფაქტის ნომერი ცხრილის შესაბამის უჯრაში.**

1. ჰაერის მასების გადაადგილება მნიშვნელოვან როლს ასრულებს თეს-  
ლებისა და სპორების გავრცელებაში, აფართოებს უძრავი ორგანიზმების  
განსახლების შესაძლებლობას. 2. ტროპიკული ტყეების მცენარეებისათვის  
 $+5...+8^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურა დამლუბველია. 3. ზოგიერთ ორგანიზმს ცხოვრება  
შეუძლია ცხელ წყაროებში  $+85...+90^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურის პირობებში. 4.  
ქარიანი ამინდის დროს ზედაპირიდან აორთქლება იზრდება, რაც  
ორგანიზმებს გადახურებისგანიცავს.

ეკოლოგიური ფაქტორი	მცენარეები	ბაქტერიები	სოკოები

**2. განსაზღვრეთ ურთიერთობის ტიპი, რომელიც ორგანიზმების თანაცხოვრებას უზრუნველყოფს.**

 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
მტაცებელი – მსხვერპლი ○	მეტოქეობა (კონკურენცია) ○	ურთიერთსასარგებლო ურთიერთობა ○	პარაზიტი – მასპინძელი ○

**3. უპასუხეთ კითხვას: „რა მოხდება, ჭაობი რომ დაშრეს?“ და შემოგვთავაზეთ ბუნებრივ კომპლექსებზე ადამიანის ზემოქმედების 3-4 შესაძლებელი შედეგი.**

**4. შეასწორეთ კვებითი ჯაჭვები:**

- პეპლები → ყვავილები → ობობები → მტაცებელი ფრინველები → ხვლიკები
- მარცვლოვნები → ბაყაყები → კალიები → ძერა
- გველი → თაგვი → ბუ → მარცვლეული

**5. შეგუების რა საშუალებები აქვს წყლის გარემოში მობინადრე მცენარეებს? ამოარჩიეთ 3 პასუხი:**

- ა) სუსტად განვითარებული ფესვთა სისტემა;
- ბ) სუსტად განვითარებული მექანიკური ქსოვილი;
- გ) ღრმად ნასული ფესვები;
- დ) დიდი თხელი ფოთლები;
- ე) ცვილისებრი ნაფიფქი ფოთლებზე.

**თავი 8**

**მცენარეებისა და ცხოველების როლი ადამიანის ცხოვრებაში**

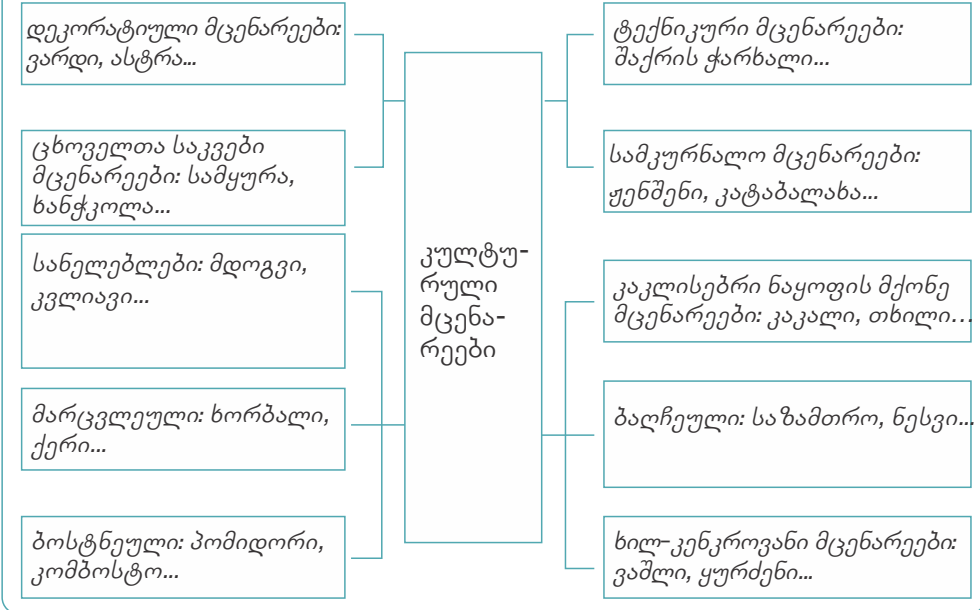
**50. კულტურული მცენარეების როლი ადამიანის ცხოვრებაში**

მცენარეებში მიმდინარე ფოტოსინთეზის პროცესი ცოცხალ ორგანიზმებს საჭირო რაოდენობის უანგბადით ამარაგებს. მცენარეები არბილებს კლიმატს, ასუსტებს ქარის სიძლიერეს, ფესვთა სისტემით იცავს ნიადაგს გამოფიტვისგან.

• თქვენი აზრით, როგორ აისახებოდა დედამიწაზე მოზინადრე სხვა ცოცხალ არსებებზე მცენარეული საფრის განადგურება?

**კულტურული მცენარეები.** ჯერ კიდევ უძველეს დროში ადამიანები ასხვავებდნენ სამკურნალო, საკვებ და ესთეტიკური დანიშნულების მცენარეებს. თავიდან ადამიანები იკვებებოდნენ საცხოვრებლის სიახლოვეს არსებული მცენარეებით, მოგვიანებით კი თავად დაიწყეს მათი მოყვანა. ათასობით წლის განმავლობაში მცენარეებმა მრავალგვარი ცვლილება განიცადეს, რის შედეგადაც მივიღეთ კულტურული მცენარეები. კულტურულ მცენარეებს ადამიანის მიერ მოყვანილ მცენარეებს უწოდებენ. უძველეს კულტურულ მცენარეებს მიეკუთვნება ხორბალი, ბრინჯი, სიმინდი და სხვა მარცვლეული მცენარეები.

**საქმიანობა 1.** დაამატეთ სქემაზე მოყვანილ პირობით ჯგუფებში გაერთიანებულ მცენარეთა ჩამონათვალს აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე გავრცელებული თქვენთვის ნაცნობი სხვა მცენარეების სახელწოდებები.





**დეკორატიული მცენარეები.** ადამიანები დეკორატიულ მცენარეებს ესთეტიკური მიზნით ამრავლებენ. რადგან ოთახის მცენარეთა უდიდესი უმრავლესობა ტროპიკულია, მოვლისას მათთვის ჩვეული ბუნებრივი პირობების შექმნაა საჭირო.

ოთახის მცენარეების გამოყენება შეიძლება სხვადასხვა მიზნით, მაგალითად, კალანჭოეს, საათას, ვეფხისტყავას, ალოეს ანთების სანიანალმდეგო თვისებები აქვს. ნიუკას და კალას „ოთახის ბარომეტრს“ უწოდებენ.

სამკურნალო თვისებების მქონე მცენარეები

ამინდის ცვლილებისას, წვიმის დაწყებამდე, კალის ფოთლებიდან წყლის წვეთები გადმოდის. ქლოროფიტუმი და ნეფროლეპისი ჰაერს წმენდს



კალანჭოე



საათა



ვეფხისტყავა



ალოე

და ჟანგბადით ამდიდრებს. ერთი ქლოროფიტუმიც კი საკმარისია სამზარეულოში ჰაერის გასაწმენდად. მეცნიერები ვარაუდობენ, რომ კაქტუსი რადიოაქტიური გამოსხივებისაგან გვიცავს. თუმცა ოთახის ისეთი მცენარეები, როგორებიცაა რძიანა ან დიფენბახია, შხამიანია და მათთან ფრთხილად მოპყრობაა საჭირო.

**დეკორატიული მცენარეები**

კალა



ნიუკა



ქლოროფიტუმი



გვიმრა  
ნეფროლეპისი



დიფენბახია

**ოთახის მცენარეების მოვლა**

1. მცენარეები მოვრწყათ ოთახის ტემპერატურის წყლით.
  2. იმისათვის, რომ მცენარის ფესვებს ჰაერი კარგად მიეწოდოს, ნიადაგი ფესვებთან სისტემატურად გავაფხვიეროთ (შევეცადოთ, გაფხვიერებისას ფესვები არ დავაზიანოთ).
  3. პერიოდულად მცენარის ფოთლები სველი ნაჭრით გავწმინდოთ.
  4. გამხმარი ტოტები და ფოთლები მცენარეს მოვაცილოთ. ქოთანის ხშირად გავასუფთავოთ.
  5. მცენარის მოვლისას გავითვალისწინოთ მისი თვისებები.
- ოთახის მცენარეები გამუდმებულ მოვლას მოითხოვს. გვახსოვდეს, შინაური ცხოველები ოთახის შხამიან მცენარეებს უნდა მოვარიდოთ.

**შექენილი ცოფის გამოყენება**

რომელი დეკორატიული მცენარეები გაქვთ სკოლის ბაღში, საკლასო ოთახში, სახლში? გაითვალისწინეთ ზემოთ მოყვანილი წესები და კარგად მოუარეთ მათ.

**რა შეიტყუეთ**

ადამიანების მოყვანილ მცენარეებს უწოდებენ —. ბინაში გაზრდილ მცენარეებს უწოდებენ —.

**საკვანძო სიტყვები**  
კულტურული მცენარეები  
დეკორატიული მცენარეები

**შეამოწმეთ თქვენი ცოფა**

1. სურათებზე გამოსახული საგნებიდან რომელს აქვს მცენარეული წარმომავლობა?



**2. ამოარჩიეთ საჭირო ვარიანტი:**

- ოთახის მცენარეები უნდა მოვრწყათ **ოთახის ტემპერატურის/ცივი წყლით**.
- ოთახის მცენარეები უნდა მოვრწყათ **ლეროსთან ახლოს/ლეროსგან მოშორებით**.
- ოთახის მცენარეები ხშირად უნდა მოვრწყათ **ზაფხულში/ზამთარში**.
- ოთახის მცენარეების უმრავლესობა უნდა დავდგათ **ღუმელთან/სინათლესთან ახლოს**.

## 51. სამკურნალო მცენარეები

ძველი ინდური ლეგენდის მიხედვით, ერთხელ ცნობილმა მკურნალმა თავისი მოწაფე ჩარაკია ტყეში გაგზავნა რამდენიმე სრულიად უსარგებლო მცენარის მოსატანად. უკან დაბრუნებულმა მოწაფემ მკურნალს უთხრა: „მასწავლებლო, სამ ტყეში ვიყავი, მაგრამ ერთი უსარგებლო მცენარეც კი ვერ ვნახე!“

• რა სარგებლობის მოტანა შეუძლია მცენარეებს ადამიანისათვის?

**საქმიანობა.** დაათვალიერეთ სურათებზე გამოსახული მცენარეები. გადაიტანეთ ცხრილი რვეულში და ჩანერეთ მასში ინფორმაცია ამ მცენარეების შესახებ.



ჟოლო ბეგეონდარა ასკილი პიტნა გვირილა მრავალძარღვა

მცენარის სახელწოდება	რა იცით ამ მცენარის სამკურნალო თვისებების შესახებ?

ცნობები სამკურნალო მცენარეების შესახებ ჯერ კიდევ 6000 წლის წინანდელ შუმერულ ტექსტებში გვხვდება. თანამედროვე მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ სადღეისოდ ცნობილია 21000 მცენარის სახეობა, რომლებსაც მსოფლიოს სხვადასხვა ხალხი სამკურნალო მიზნით იყენებდა. აზერბაიჯანში ამ სამკურნალო მცენარეების უმეტესობა იზრდება.

კულტურული და ველური სამკურნალო მცენარეები გვხვდება ხეების, ბუჩქებისა და ბალახეულის სახით. ეს მცენარეები იყოფა ორ ჯგუფად: კულტურულ მცენარეებად და ველურ მცენარეებად.

ა) ველური სამკურნალო მცენარეები ტყეებსა და მინდვრებში იზრდება. ასეთი მცენარეებია: ასკილი, ჟოლო, კუნელი, სალბი, ბეგეონდარა, გვირილა, მზიურა, მრავალძარღვა, მინდვრის შვიტა.

ბ) კულტურული სამკურნალო მცენარეები ადამიანის მიერაა მოყვანილი. ასეთებია, მაგალითად, პიტნა, გოგრა, ზაფრანა, გულყვითელა. სამკურნალო მიზნით გამოიყენება მცენარის სხვადასხვა ნაწილი (გოგრის თესლი, კომშის თესლი, სიმინდის ფოჩი და ღერო). ჩვენი ქვეყნის მდიდარი ბუნებრივი პირობები, მცენარეებისთვის ხელსაყრელი ტემპერატურა და ტენიანობა დიდი როლდენობის სამკურნალო მცენარეების მოყვანის საშუალებას იძლევა. მაგალითად, აფშერონზე წლების მანძილზე მოჰყავთ ზაფრანა.

### საკურნალო მცენარეები

მზიურა



სალბი



გულყვითელა



**მცენარეების სამკურნალო დანიშნულება.** ზაფრანა ნარმატებით გამოიყენება გულ-სისხლძარღვთა და ნევროლოგიური დაავადებების შემთხვევაში, გამოიყენება და სასქესო სისტემების პათოლოგიების დროს. გოგრის თესლით მკურნალობენ პარაზიტული ჭიებით დაავადებებს, შაქრიან დიაბეტს, გულსა და თირკმლების პათოლოგიებს.

**შხამიანი სამკურნალო მცენარეები.** ისეთი მცენარეები, როგორებიცაა ხეშავი, ლემა, ბელადონა, ქრისტესისხლა, ძალღყურძენა სამკურნალო მიზნით გამოიყენება, თუმცა ისინი შხამიანია და საკვებად მათი გამოყენება სახიფათოა. მაგალითად, ბელადონით მონამვლის შემთხვევაში ადამიანს აღენიშნება გულისრევა, ლებინება, გუგების გაფართოება. ამიტომ უნდა გვახსოვდეს, რომ უცნობი მცენარეების გასინჯვა არ შეიძლება. ზოგჯერ ასეთი მცენარეების ნვენი კანში აღწევს, სისხლში ხვდება და მონამვლას იწვევს. ამიტომ შეხების შემთხვევაშიც კი ხელები საგულდაგულოდ უნდა დავიბანოთ.

ჩვენს ქვეყანაში სამკურნალო პრეპარატების დასამზადებლად გამოიყენება ასკილის ნაყოფი, გვირილის, ბეგქონდარას, თავშავას, ფარსმანდუკის, კუნელის ყვავილი და ნაყოფი, მუხის ქერქი და ა. შ.

ზაფრანა



### შეჯინილი ცოფის გამოყენება

გადაიტანეთ ცხრილი რვეულში და შეავსეთ:

სამკურნალო მცენარის სახელწოდება				
როგორი მცენარეა (ხე, ბუჩქი, ბალახი)				
მცენარის რომელი ნაწილები გამოიყენება სამკურნალოდ				
სამკურნალო ეფექტი				

### რა შეიტყვეთ

მცენარეებს, რომლებსაც სამკურნალო მნიშვნელობა აქვს, ეწოდება – სამკურნალო მცენარეებს შორის გვხვდება როგორც –, ისე –.

**საკვანძო სიტყვები**  
**სამკურნალო მცენარეები**  
**ველური და კულტურული სამკურნალო მცენარეები**

### შეამოწმეთ თქვენი ცოფა

- გამოიცანით სამკურნალო მცენარეების სახელწოდებები: მინდისი, ღვალძარვამრა, რილაგვი, სკილია, ტერვირისფა, ლიკუნე, ბილსა
- უპასუხეთ კითხვებს:
  - რომელ მცენარეებს უწოდებენ სამკურნალოს?
  - მცენარის რომელ ნაწილებს იყენებენ სამკურნალო მიზნით?
  - რა მნიშვნელობა აქვს სამკურნალო მცენარეებს ადამიანისათვის?
  - თქვენ რომელ სამკურნალო მცენარეებს იცნობთ?
  - რა აქვს საერთო და განსხვავებული ამ მცენარეებს?



## 52. ცხოველთა მოშინაურება და მათი როლი ადამიანის ცხოვრებაში

პირველყოფილი ადამიანები საკვების მოსაპოვებლად გარეულ ცხოველებზე ნადირობდნენ. ზოგჯერ მათ მოკლული ცხოველის ნაშთი სახლში მიჰყავდათ და ზრდიდნენ. ადამიანის გვერდით ცხოვრებისას ცხოველის ქცევა და ჩვევები თანდათან იცვლებოდა. ისინი ადამიანს ეჩვეოდნენ და შინაურდებოდნენ. ასე გაჩნდნენ შინაური ცხოველები. ითვლება, რომ პირველი მოშინაურებული ცხოველი ძაღლია.

- რა დანიშნულებით იყენებენ დღეს ძაღლებს?
- რატომ ჰყავთ შინაური ცხოველები?

**საქმიანობა.** როგორ ეხმარებიან ადამიანებს სურათზე გამოსახული ძაღლები?



**ცხოველების მოშინაურება.** ცხოველთა მოშინაურების პროცესი უძველეს დროში დაიწყო და დღემდე გრძელდება. ადამიანებმა ჯერ კიდევ 10000 წლის წინ მოიშინაურეს ტური და მისგან გამოიყვანეს მსხვილფეხა საქონლის ჯიშები. მეცნიერები ვარაუდობენ, რომ ძროხისა და კამეჩის შორეული წინაპარი სწორედ ტური უნდა ყოფილიყო, რომელიც ევრაზიის ტერიტორიაზე დაახლოებით ამ პერიოდში ცხოვრობდა. მსხვილფეხა საქონელს ადამიანები ძირითადად ხორცისა და რძისათვის იყენებენ, თუმცა მას ჯერჯერობით არც გამწევი ძალის ფუნქცია დაუკარგავს.

აზერბაიჯანში მეცხოველეობის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია მეცხვარეობა. ცხვარს მატყლის, ტყავის, ხორცისა და რძისთვის აშენებენ.

გარკვეულ როლს ადამიანების ცხოვრებაში ჯერ კიდევ თამაშობს ცხენი. სავარაუდოდ, თანამედროვე ცხენის წინაპარი პრეჰისტორიული ცხენი და ტარპანი უნდა იყოს, რომლებიც ადრე ველურ ბუნებაში ბინადრობდნენ. ამჟამად აზერბაიჯანში ძირითადად საცხენოსნო ჯიშის ცხენებს აშენებენ (ყარაბაღული, ყუბური, ყაზახური დილიბოზი).

მოშინაურებულ მწერებს მიეკუთვნებიან ფუტკარი და თუთის აბრეშუმხვევია. ფუტკრებს აშენებენ თაფლის, ფუტკრის შხამის, პროპოლისის, ცვილისა და ფუტკრის რძისათვის, ხოლო თუთის აბრეშუმხვევიას პარკებისგან აბრეშუმს აწარმოებენ.

**შინაური ცხოველების მოვლა და ჰიგიენა.** შინაურ ცხოველებს ესაჭიროებათ გამუდმებული მოვლა და ყურადღება, საკვების მომზადება, სადგომის



დასუფთავება.

ადამიანი შეიძლება შინაური ცხოველებისგან დასნებოვნდეს. მაგალითად, აუდუღარი რძის ან დაუმარილებელი ყველის საკვებად გამოყენება ზოგჯერ ბრუცელოზს იწვევს. ამიტომ შინაურ ცხოველებთან ურთიერთობისას გარკვეული ჰიგიენური წესების დაცვაა საჭირო.

### შინაური ცხოველების მოვლის წესები

1. პერიოდულად დასუფთავება ესაჭიროება როგორც შინაურ ცხოველებს, ისე მათ სადგომს.
2. ცხოველებისთვის საკვები წინასწარ უნდა მოვიმარაგოთ.
3. პროფილაქტიკის მიზნით ცხოველებს პერიოდულად სამედიცინო შემოწმება და აცრა უნდა ჩაუტარდეთ.
4. ცხოველებს კარგად უნდა მოვუაროთ, ურთიერთობისას ზიანი არ მივაყენოთ.

### შეძენილი ცოფის გამოყენება

დაასახელეთ იმ ცხოველის ნომერი (ნომრები), რომლისგანაც სურათზე წარმოდგენილი პროდუქტები მზადდება ან მიიღება.



### რა შეიტყუვით

გარეული ცხოველისაგან შინაური ცხოველის მიღებას ეწოდება —. აუდუღარი რძის ან დაუმარილებელი ყველის საკვებად გამოყენების შემთხვევაში ადამიანი შეიძლება დაავადდეს —.

**საკვანძო სიტყვები**  
**მოშინაურება**  
**ბრუცელოზი**

### შეამოწმეთ თქვენი ცოფა

1. მოძებნეთ ცხოველი შესაბამისი დახასიათების მიხედვით:

ტურა	ძალი	ცხენი
მელა	თუთის აბრეშუმხვევია	
ბაზი	მეთაფლია ფუტკარი	
ზებრა	კომპოსტოს თეთრულა	

- ა პირველი მოშინაურებული ცხოველი, რომლის წინაპარიც იყო მგელი.
- ბ შინაური ცხოველი, რომელიც ტარპანის მოშინაურების შედეგად მივიღეთ.
- გ შინაური ცხოველი, რომელიც იძლევა აბრეშუმს.

2. უპასუხეთ შეკითხვებს თქვენი შინაური ცხოველის შესახებ: 1) რა ჰქვია? 2) როგორ უვლი? 3) რა მნიშვნელობა აქვს ამ ცხოველს ადამიანისთვის? 4) რა ცხოველი იყო მისი გარეული წინაპარი?

### 53. ცოცხალი ორგანიზმების გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე

ბავშვობიდან მშობლებისგან ხშირად გესმით:

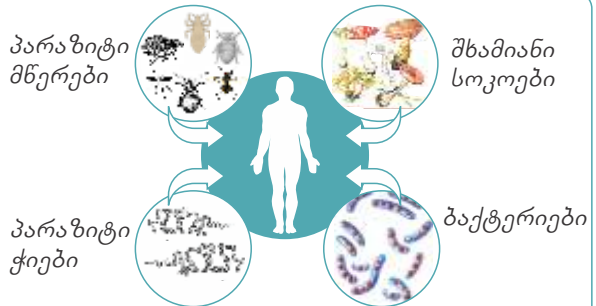
- არ შეიძლება აუდუღარი წყლის დაღვება; • არ შეიძლება გაურეცხავი ხილის ჭამა; • ჭამის წინ ხელები უნდა დაიბანოთ.

• როგორ ფიქრობთ, რაში გვჭირდება ამ წესების დაცვა?

#### საქმიანობა.

განსაზღვრეთ, როგორ მოქმედებს ადამიანზე სურათზე გამოსახული ორგანიზმები.

გადაიტანეთ ცხრილი სამუშაო რვეულში და შეავსეთ.



ცოცხალი ორგანიზმი	საცხოვრებელი გარემო	როგორ მოქმედებს ადამიანზე

**მონამვლა.** სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების მოსავლიანობის გასაზრდელად ნიადაგში სასუქები შეაქვთ. მაგრამ ჭარბი რაოდენობით სასუქის შეტანა შეიძლება საშიში აღმოჩნდეს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. მაგ., აზოტის დიდი რაოდენობა მცენარეულ საკვებ პროდუქტებში ინვესს მძიმე მონამვლას. ზოგჯერ მონამვლა შეიძლება გამოიწვიოს სხვადასხვა სოკომ. შხამიანი სოკოებს მიეკუთვნება ცრუ მიქლიო, ნითელი შხამასოკო, თეთრი შხამასოკო. ადამიანი შეიძლება გადაბერებული სოკოებითაც მოინამლოს.

**პარაზიტები.** დაავადებების გამომწვევი მიკროსკოპული სოკოები ხშირად კანის სოკოვან დაავადებებს ინვესს. სოკოები ადვილად გადაეცემა ადამიანიდან ადამიანს იმ ნივთებით, რომლებითაც ის სარგებლობს – ფეხსაცმლით, პირსახოცით, წინდებით, თეთრეულით და ა. შ.

**გარეგანი პარაზიტები.** ტილები, რწყილები და ტკიპები გარეგან პარაზიტებს მიეკუთვნებიან. მუნის გამომწვევი ტკიპა ადამიანიდან ადამიანს გადაეცემა შეხებისას და ინვესს მუნს. ამ დაავადებას ძლიერი ქავილი ახასიათებს.

**შინაგანი პარაზიტები.** შინაგან პარაზიტებს მიეკუთვნება ადამიანის ასკარიდა, მახვილა, ხარის სოლიტერი, ღვიძლის ორპირა, რომლებიც ადამიანის საჭმლის მომწელებელ სისტემაში პარაზიტობენ. ისინი სახლებიან ცალკეულ ორგანოებში და ადამიანის ცხოველქმედების ნორმალურ პროცესს არღვევენ. ცხოველთა ზოგიერთ

#### გარეგანი პარაზიტები



რწყილი



ტილი

#### შინაგანი პარაზიტები



ადამიანის ასკარიდა

შინაგან პარაზიტს სპეციალური საშუალებები (მისანოვრები და კაუჭები) აქვს იმისათვის, რომ მიემაგროს მასპინძლის შინაგან ორგანოებს.

**ერთუჯრედიანი პარაზიტები.** ადამიანის სისხლში მოხვედრის შემდეგ ერთუჯრედიანი პარაზიტები მომშხამველ ნივთიერებებს გამოყოფენ და მძიმე დაავადებებს იწვევენ, რომლებიც ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება სიკვდილითაც დამთავრდეს. მაგალითად, მალარიის გამომწვევი პარაზიტი ადამიანის ორგანიზმში მალარიის კოლოს კბენის შედეგად ხვდება და იწვევს საშიშ დაავადება მალარიას. აფრიკული ბუზის, ცეცეს, კბენის შედეგად ადამიანის ორგანიზმში ხვდება კიდევ ერთი საშიში ერთუჯრედიანი პარაზიტი – ტრიპანოსომა, რომელიც ძილის დაავადებას იწვევს. ერთუჯრედიანი ღიზენტერიის ამება, რომელიც ღიზენტერიას იწვევს, ადამიანის ორგანიზმში სასმელ წყალთან ერთად ხვდება. მალარიის პარაზიტი, ტრიპანოსომა, ღიზენტერიის ამება ერთუჯრედიანი ცხოველებია, რომლებიც შინაგან პარაზიტებს მიეკუთვნებიან.

**დაავადებათა პროფილაქტიკა.** ზემოთ ჩამოთვლილი დაავადებების თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა პირადი ჰიგიენის წესების დაცვა. პარაზიტების გამავრცელებლბთან საბრძოლველად გამოიყენება ისეთი ღონისძიებები, როგორებიცაა: ჭაობების დაშრობა, ტერიტორიების დასუფთავება და დეზინფექცია და სხვ. გარდა ამისა, ასეთ საშიშ ადგილებში მცხოვრებ ადამიანებს პერიოდულად აცრები უტარდებათ.

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

გადაიტანეთ ცხრილი სამუშაო რვეულში და შეავსეთ ნიმუშის მიხედვით.

პარაზიტის დასახელება	გარეგანი ან შინაგანი პარაზიტი	ორგანიზმზე ზემოქმედება	როგორ დავიცვათ თავი
ტრიპანოსომა	შინაგანი	ძილის დაავადება	აცრა

### წა შეიტყუეთ

ცრუ მიქლიოსა და თეთრი შხამასოკოს საკვებად გამოყენება იწვევს — ტილი და რწყილი — მიეკუთვნება, ასკარიდა და ხარის სოლიტერი კი —.

#### საკვანძო სიტყვები

- მონამვლა
- გარეგანი პარაზიტები
- შინაგანი პარაზიტები

### შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- შეადგინეთ სამახსოვრო დაავადებების პროფილაქტიკის შესახებ, ამისათვის გამოიყენეთ შემდეგი შესიტყვებები: ბინძური ხელები; აუღელარი წყალი; გაურეცხავი ხილი და ბოსტნეული; ახლო ურთიერთობა ქუჩის ცხოველებთან; პირადი ნივთები.
- განსაზღვრეთ, ჩამოთვლილი პარაზიტებიდან რომელია გარეგანი და რომელი – შინაგანი: ტილი, რწყილი, ასკარიდა, მახვილა, სოლიტერი.

გარეგანი პარაზიტები	შინაგანი პარაზიტები

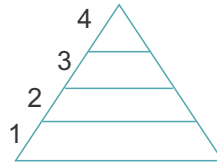
## 54. სწორი კვება

ცნობილი მოგზაურის, ალონსო დე ოხედას, ერთ-ერთი ექპედიციის დროს გემზე რამდენიმე მეზღვაური ავად გახდა. ისინი რომელიღაც კუნძულზე დატოვეს. რამდენიმე თვის შემდეგ მოგზაურები დაბრუნდნენ კუნძულზე. მათდა გასაკვირად, მეზღვაურები ცოცხლები და ჯანმრთელები დახვდნენ. ამ ამბის აღსანიშნავად კუნძულს კიურასაუ უწოდეს (პორტუგალიურად „კიურე“ განკურნებას ნიშნავს).

- თქვენი აზრით, რა იყო მეზღვაურების გამოჯანმრთელების მიზეზი?

**საქმიანობა 1.** მითითებების მიხედვით ააგეთ თქვენი კვების პირამიდა. ჩამოთვლილი პროდუქტები ჩანერეთ პირამიდის ნაწილებში კლებადობის პრინციპით. მაგალითად, ხშირად გამოყენებული პროდუქტი ჩანერეთ პირამიდის პირველ დონეზე, შედარებით ნაკლებად გამოყენებული პროდუქტები – მეორე დონეზე, კიდევ უფრო ნაკლებად გამოყენებული – მესამეზე, ხოლო მეოთხეზე ის პროდუქტები ჩანერეთ, რომლებსაც ძალიან იშვიათად იყენებთ.

- ა) ცხიმი და ტკბილეული
- ბ) ხილი და ბოსტნეული
- გ) ბურღულეული და ფქვილის ნაწარმი
- დ) ხორცი და რძის პროდუქტები



**ვიმსჯელოთ შედეგებზე:** რომელ საკვებს იღებთ ყველაზე ხშირად? ყველაზე იშვიათად? რა განსხვავება აღმოაჩინეთ თქვენ მიერ შედგენილ კვების პირამიდასა და თანაკლასელების მიერ შედგენილ პირამიდებს შორის?

**სწორი კვება და კვების რაციონი.** კვება არის პროცესი, რომელიც უზრუნველყოფს ენერჯისა და ნივთიერებათა ცვლის უწყვეტობას ადამიანის ორგანიზმსა და გარემოს შორის. ყველაფერი, რასაც ადამიანი ჭამს და სვამს დღის განმავლობაში, შეადგენს მისი კვების რაციონს. ორგანიზმის ზრდისა და აქტიურობისათვის საკვები უნდა შეიცავდეს ცილებს, ცხიმებსა და ნახშირწყლებს. მათ საკვებ ნივთიერებებს უწოდებენ. გარდა ამისა, ორგანიზმს ნორმალური ფუნქციონირებისათვის ესაჭიროება ვიტამინები, მინერალური ნივთიერებები და ნყალი. ვიტამინები ორგანიზმში ერთგვარი რეგულატორის როლს ასრულებს, რაც

ვიტამინები	ვიტამინების შემცველი საკვები პროდუქტები	ავიტამინოზის შედეგები
A	ისპანახი, ღვიძლი, ნაღების კარაქი, თევზის ქონი, რძე	კანის სიმშრალე, სუსტი მხედველობა, ზრდის შეფერხება
B <sub>1</sub>	არაქისი, კარტოფილი, ხორცი, ღვიძლი, კვერცხის ცილა, თხილი	გულის მუშაობის შესუსტება, დაავადება ბერი-ბერი, ნერვული სისტემის აშლილობა, კუნთების სისუსტე
B <sub>2</sub>	ხაჭო, კვერცხი, რძე, ღვიძლი, ქაჭო, სალათა	საერთო სისუსტე, გულისრევა, სისხლნაკლებობა, ნერვული სისტემის მუშაობის მოშლა
B <sub>6</sub>	მარცვლეული, ქლიავი, თევზი, კვერცხი, ღვიძლი	ნერვული სისტემის მუშაობის მოშლა, კუნთების სისუსტე, თმის ცვენა
C	ხილი და ბოსტნეული	დაავადება სურავანდი, სისხლდენა ღრძილებიდან, კანქვეშა სისხლჩაქცევები, სისხლნაკლებობა, კბილების ცვენა
D	ღვიძლი, რძე, კვერცხის გული, ბოსტნეული, ხილი, თევზის ქონი	რაქიტი ბავშვებში, ძვლების გამრუდება

უზრუნველყოფს მის ზრდასა და განვითარებას. მათი ნაკლებობა ორგანიზმში (ავიტამინოზი) სერიოზულ დარღვევებს იწვევს.

**კვების პირამიდა.** საკვების შემადგენელ ნივთიერებებს შორის გარკვეული ბალანსი უნდა იყოს დაცული. საკვები პროდუქტების სწორი შერჩევის ერთ-ერთ მეთოდს კვების პირამიდა წარმოადგენს. მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის მიერ რეკომენდებულია ყოველდღიური კვების პირამიდის შემადგენელი პროდუქტების შემდეგი თანაფარდობა: ოთხი სექციისგან შემდგარი კვების პირამიდის საფუძველს ქმნის მარცვლოვნები (ფქვილის ნაწარმი და ბურღულეული), მეორე დონეს – ხილი და ბოსტნეული, მესამე სექცია უკავია ხორცსა და რძის პროდუქტებს, მეოთხე კი – ცხიმებსა (მცენარეულსა და ცხოველურს) და ტკბილეულს.

**კვების პირამიდა**



**შედეგილი ცოცხის გამოყენება**

შეადარეთ თქვენ მიერ შედგენილი კვების პირამიდა მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის მიერ რეკომენდებულს. რა ცვლილებები უნდა შეიტანოთ თქვენი ყოველდღიური კვების რაციონში იმისათვის, რომ ნორმალურად იკვებოთ?

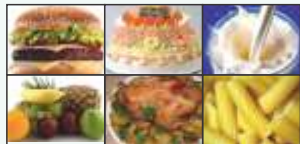
**რა შეიტყუეთ**

დღის განმავლობაში ადამიანის მიერ მიღებული საკვები მის – შეადგენს. ორგანიზმის ზრდისა და ნორმალური ცხოველქმედებისათვის საკვები სათანადო რაოდენობის – და – უნდა შეიცავდეს.

**საკვანძო სიტყვები**  
 კვების რაციონი  
 საკვები ნივთიერებები  
 ვიტამინები

**შედეგილი თქვენი ცოცხი**

სურათზე გამოსახულ საკვებ პროდუქტებს შესაბამისი ადგილი მიუჩინეთ კვების პირამიდაში. ამ პროდუქტებიდან რომლები უნდა მივიღოთ შედარებით იშვიათად?



**გაჭვითილის შედეგი**

გამოიყენეთ დამატებითი ლიტერატურა, მოიძიეთ შესაბამისი მასალა ინტერნეტის საშუალებით და მოამზადეთ ინფორმაცია საკვები პროდუქტების რომელიმე ერთი ჯგუფის (მაგალითად, ხორცის პროდუქტები: შებოლილი ან მოხარშული ძეხვი, სოსისი, თევზი, ქათამი, საქონლის ხორცი, ჰამბურგერი და ა. შ.) შესახებ.



## შემაჯავებელი დავალებები

### 1. მოძებნეთ შესაბამისობა:

მარცვლოვნები
ბახჩეული
ხილ-კენკროვნები

ბრინჯი; ქლიავი; ნესვი;  
 მოცხარი; ხორბალი;  
 სიმინდი; ლელვი;  
 საზამთრო; მდოგვი

### 2. ამოარჩიეთ სწორი პასუხი:

- ბეგქონდარა **ველური/კულტურული** სამკურნალო მცენარეა.
- პარაზიტული ჭიებით გამოწვეული დაავადებების სამკურნალოდ გამოიყენება გოგრის **კანი/თესლი**.
- ზაფრანა მოჰყავთ **აფშერონზე/ლენქორანში**.
- საკვებად გამოყენების შემთხვევაში **ბელადონა/კუნელი** მძიმე მონამვლას იწვევს.

### 3. სურათებზე გამოსახულ საგნებს შორის რომელს აქვს მცენარეული წარმომავლობა?

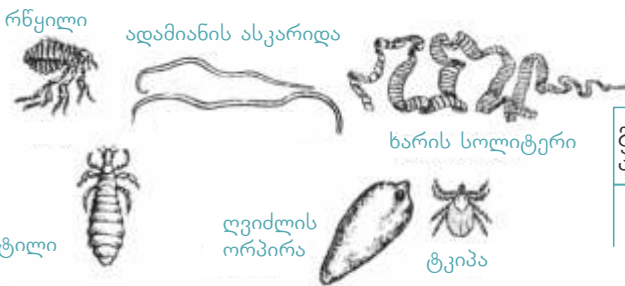


### 4. გამოტოვებულ ადგილებზე ჩასვით საჭირო სიტყვები:

- ...დღევანდელი ფიშების წინაპრად ითვლება ტური, რომელიც უძველეს დროში ევროპასა და აზიაში ბინადრობდა.
- ...წინაპრად ითვლებიან პრეჟვალსკის ცხენი და ტარპანი, რომლებიც ველურ ბუნებაში ბინადრობდნენ.
- ადამიანის მიერ მოშინაურებული მწერებია...
- აუდუღარი რძისა და დაუმარილებელი ყველის საკვებად გამოყენების შემთხვევაში ადამიანი შეიძლება დაავადდეს...

**საკვანძო სიტყვები:** ძროხა, კამეჩი, თუთის აბრეშუმხვევია, ფუტკარი, ბრუცელოზი, ცხენი.

### 5. დაათვალიერეთ სურათები. ცხრილში ჩანერეთ პარაზიტების სახელწოდებები:



გარეგანი პარაზიტები	შინაგანი პარაზიტები

### 6. შეასწორეთ მცდარი მტკიცებები:

- ნახშირწყლებს, ცილებსა და ცხიმებს საკვები ნივთიერებები ეწოდება.
- A ვიტამინის ნაკლებობამ შეიძლება რაქიტი გამოიწვიოს.
- კვების პირამიდის მეოთხე დონე უკავია ცხიმებსა და ტკბილეულს.
- კვების რაციონში ხორცისა და რძის პროდუქტები უნდა ჭარბობდეს.

**Biologiya – 6**  
*Ümumtəhsil məktəblərinin 6-cı sinfi üçün*  
*Biologiya fənni üzrə dərslik*  
*Gürcü dilində*

**Tərtibçi heyət:**

Müəlliflər:	<b>Yaşar Mədət oğlu Seyidli</b> <b>Xumar Elçin qızı Əhmədbəyli</b> <b>Nailə İlyas qızı Əliyeva</b>
Elmi redaktor	<b>Q.Quliyev</b> , biologiya üzrə elmlər doktoru
Tərcüməçi	<b>S.Nožadze</b>
Redaktor	<b>L.Bakradze</b>
Bədii redaktor	<b>T.Məlikov</b>
Texniki redaktor	<b>Z.İsayev</b>
Dizayner	<b>E.Çikarişvili</b>
Rəssamlar	<b>M.Hüseynov, E.Məmmədov</b>
Korrektor	<b>N.Mçedlişvili</b>

Dərsləyin gürcü dilində nəşri “Deogene” nəşriyyatı ilə birgə həyata keçirilmişdir.

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi: 2017-034*

**© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2017**

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi 8. Fiziki çap vərəqi 10. Səhifə sayı 160.  
Kağız formatı 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ofset kağızı. Məktəb qarnituru. Ofset çapı.  
Tiraj 200. Pulsuz. Bakı – 2017

“Bakı” nəşriyyatı  
Bakı, AZ1001, H.Seyidbəyli küç. 30

# Pulsuz



## **Əziz məktəbli !**

Bu dərslik sənə Azərbaycan dövləti tərəfindən bir dərs ilində istifadə üçün verilir. O, dərs ili müddətində nəzərdə tutulmuş bilikləri qazanmaq üçün sənə etibarlı dost və yardımçı olacaq.

İnanırıq ki, sən də bu dərsliyə məhəbbətlə yanaşacaq, onu zədələnmələrdən qoruyacaq, təmiz və səliqəli saxlayacaqsan ki, növbəti dərs ilində digər məktəbli yoldaşın ondan sən kimi rahat istifadə edə bilsin.

Sənə təhsildə uğurlar arzulayırıq!