



# BİOLOGİYA

DƏRSLİK

7



## 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 qadiriz!  
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!

Əhliyə



**HEYDƏR ƏLİYEV**  
**AZƏRBAYCAN XALQININ ÜMUMMİLLİ LİDERİ**

Levin

Rəşad Səlimov  
Elşad Yunusov  
Nailə Əliyeva  
Xumar Əhmədbəyli  
Elnur Məmmədov

# Biologiya


Ümumi təhsil müəssisələrinin 7-ci sinifləri üçün biologiya fənni üzrə dərslik (1-ci hissə)


©Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi




## Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0International (CC BY-NC-SA 4.0)

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə [www.trims.edu.az](http://www.trims.edu.az) saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir. 

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır. 

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtləri ilə yayılmalıdır. 

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi [trm@arti.edu.az](mailto:trm@arti.edu.az) və [derslik@edu.gov.az](mailto:derslik@edu.gov.az) elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur. Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

7

1-ci hissə

# Kitabınızla tanış olun

## Giriş

Təbiət elmlərinin ayrıca bir sahəsi olan biologiya elminin yaranma mərhələləri haqqında məlumat verilir.

### Giriş

#### Biologiya nəyi öyrənir

Hayat nədir? Canlılarla cansızlar arasında hansı fərqlər var? Yürkəsində nə qədər canlı var? Onlar oxşar, yoxsa bir-birindən fərqlidirlər? Bu canlılar necə fəaliyyət göstərir?

Oxşar suallara cavab tapmaq və canlı varlıqları tanımaq marağından təbiət elmlərinin ayrıca bir sahəsi olan biologiya elmi yaranmışdır.

**Biologiya** (yun. "bíos" – həyat və "logos" – elm deməkdir), biologiya – canlılar və onların həyat proseslərini öyrənən elmdir. O, canlıların quruluşunu və bu quruluşların funksiyalarını, canlıların oxşar və fərqli cəhətlərini, yaşadıqları mühitə və bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəsini, yayılmasını, fərdi və tarixi inkişafını tədqiq edir. Canlıları öyrənən alimə **isə biolog** deyilir.



Robert Huk  
(1632-1703)  
İlk dəfə "hüceyrə" anlayışını  
təqdim etmişdir.



Anton van Lovenhuk  
(1632-1723)  
Dünyanın ən miqyas və ölçü  
sahəsi mikroskopunu icad  
etmişdir.



Matthias Şleyden  
(1804-1881)  
Bitkilərin ən kiçik quruluş  
vahidini hüceyrə olduğunu  
qeyd etmişdir.



Theodor Şvann  
(1810-1882)  
Heyvanların ən kiçik quruluş  
vahidini hüceyrə olduğunu  
qeyd etmişdir.

## Bölmənin ilk səhifəsi

Elm tarixindən, təbiətdən və ya texnologiya sahəsindən maraqlı məlumatlar təqdim olunur. Səhifədəki suallar əvvəlki bilikləri yada salmağa və onları bölmənin mövzuları ilə əlaqələndirməyə kömək edir. Bu hissədəki material bölmədə öyrədilən mövzular haqqında ilkin təəvvür formalaşdırır.

## Bölmədə öyrənəcəksiniz

Bölmədəki mövzular əsasında qazanılan bilik və bacarıqlar sadalanır.

2

## Bitki orqanizmi

İnsan həyatında mühüm rol oynayan bitkilər çiçək mənbəyi olaraq yeməyi, tıbbi və sənayedə geniş istifadə olunur. Onlardan taxta, qatran, yağ və kəucək kimi xammal alınır. Bəzi bitki liflərindən parça və kəndir hazırlanır. Ünlük, beyin və ağciyərlər insan və heyvanların orqanları olduğu kimi, kək, yarpaq, gövdə, çiçək, meyvə və toxumlar da bitkilərin orqanlarıdır. Hər bir orqan bitkinin yaşamasını təmin edən müəyyən funksiyaları yerinə yetirir. Həmin orqanlar orqanizmin yaşayış prosesində bir-biri ilə qarşılıqlı əsasında əlaqələndirir və bir-birindən asılıdır.



- Bəzi bitkilərin kökləri haqiqətən gücünü nümayiş etdirir: Məsələn, böyüyən qonuz ağacı asfaltla asfalt örtüyü parçalayır. Daşlı dağ yamaclarında və çayalqalarda möhtəşəm görünən şam ağacları tədricən dağ zirvələrini dağdaş toza çevirir. Hatta otlar da daş dağdaş bəli.
- 1. Soyuq, bütün bitkilərin kökləri bəli bir gücə sahibdirmi?
- 2. Müxtəlif bitkilərin kök, gövdə və yarpaqlarının quruluşundakı fərqlər nə ilə əlaqələndirir?

### Bölmədə öyrənəcəksiniz

Çiçəklilik bitkilərin vegetativ və generativ orqanlarıdır. Çiçəklilik bitkilərin hər bir orqanının müəyyən funksiyaları yerinə yetirməyə imkan verən xüsusi amillərə vardır. Fəaliyyət müxtəlif mülkiyyətə nəticəsində vegetativ orqanların müxtəlif şəkildə inkişaf etməsi qəbul edilir.

## 2.3 Çiçəklilik bitkilərin orqanları. Gövdə

Açar sözlər  
zoğ, buğum, buğumarası, tumurcuq

Bitkilərin gövdəsi müxtəlif vəziyyətdə ola bilər. Əksər ağac, kol və ot bitkiləri dikduran gövdəyə sahibdir. Sarmaşan bitkilərin gövdəsi zəif olub dayağa sarılaraq yuxarı qalxır. Sürünən bitkilərin gövdələri də dik dura bilmir, yerin səthi boyunca uzanır.



• Sizcə, bu bitkilərin gövdələrinin fərqli olması nə ilə bağlıdır?

• Bitki gövdələri hansı əsas funksiyaları yerinə yetirir?

Bitkinin vegetativ orqanlarından biri də gövdədir. O, bitkinin həyatında vacib funksiyaları yerinə yetirir. Gövdə ilk növbədə bitkinin kökü ilə yarpaqları arasında əlaqə yaradır – qidalı maddələri, su və suda həll olmuş mineral maddələrin hərəkətini təmin edir. Bitkinin yuxarı hissəsini işığa doğru qaldıran gövdə, özündə ehtiyat qida maddələri toplayır və ya vegetativ çoxalmada iştirak edir.

Bitkilərin gövdənin quruluşuna görə 3 qrupa ayrılır: ağaclar, kollar və otlar. Ağaclar gövdələri oduncaqlaşmış və hündür çoxillik bitkilərdir. Kol bitkilərində gövdə torpaq səthindən çıxanda budaqlanır. Kollar ağaclara nisbətən qısa gövdəli çoxillik bitkilərdir. Ot bitkilərinin gövdəsi, adətən, zəif zəif və oduncaqlaşmış. Birillik çoxillik və çoxillik ot bitkilərinə rast gəlinir.

## Maraqoyatma

Bu hissədə tanış situasiya və ona aid suallar təqdim olunur. Dərsin fəaliyyət və izah mərhələlərinə hazırlıq məqsədi daşıyır. Situasiya təhlil olunur, suallara cavab verməklə mövzuya dair ilkin biliklər yada salınır.

## İzahetmə

Yeni mövzu izah edilir.

## Düşün – müzakirə et – paylaş

Təqdim olunan sual düşünmək və cavabları sinif yoldaşları ilə müzakirə etmək üçün nəzərdə tutulur. Bu zamanı fərziyyələri əsaslandırmaq, müstəqil düşünmə və kommunikasiya bacarıqları inkişaf etdirilir.

## Fəaliyyət

Qoyulmuş suala cavab tapmaq üçün yerinə yetirilən praktik tapşırıqdır. Bu fəaliyyət nəticəsində diqqət yeni mövzunun əsas anlayışlarına yönəldilir və proses bacarıqları inkişaf etdirilir.

## Düşün – Müzakirə et – Paylaş

İnsan üreynin quruluşunda əzələ və sinir toxumalarına da rast gəlinir. Əzələ hüceyrələrindən başlayaraq orqanlar sisteminədək təşkil səviyyələrini müəyyən edin və sadalayın.

**Fəaliyyət**

**Bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşunun müqayisəsi**

**İşin gedişi:**  
Dərslərdəki (yaxud posterlərdəki) şəkillərə baxın, bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşu ilə tanış olun.

▲ Bitki hüceyrəsi      ▲ Heyvan hüceyrəsi

**Müzakirə et:**  
1. Bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşunda hansı ümumi əlamətlər var?  
2. Bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşunda hansı fərqli xüsusiyyətlər müşahidə etdiniz?  
3. Nəticələri dəfərinizdə Eyller-Venn diaqramı şəklində qeyd edin.

## Bilirsinizmi?

Öyrədilən mövzuya dair təbiət, elm tarixi, gündəlik həyat və ya texnologiya sahəsindən maraqlı faktlar və məlumatlar təqdim edilir.

## Bilirsinizmi?

Bir bakteriya hüceyrəsi gündə öz kütləsindən 30 dəfə çox qida istehlak edir. Bunu 35-40 kq ağırlığında bir məktəblinin gündə bir tondan çox yemək yeməsi ilə müqayisə etmək olar.

## Elm, texnologiya, həyat

Bölmədə öyrənilən biliklərin tarixi inkişafı, tətbiqi və ya mümkün inkişaf istiqamətlərinə dair oxu materialı təqdim olunur.

## Elm, texnologiya, həyat

### Aeroponika

Aeroponika torpaqdan istifadə etmədən bitki yetişdirmək usuludur. Bu bitkilər kökləri havada asılı vəziyyətdə yetişdirilir.

Aeroponikada köklərə mütəmadi olaraq birbaşa minerallar olan qida məhlulu çiləməklə bitkilər rütubətli şəraitdə torpaqsız becərilir. Buna görə də bu bitkilərin yaxşı böyüməsi üçün torpaqda yetişdirilən bitkilərlə müqayisədə suya daha az ehtiyacı var.

Bitkilərin ideal şəraitdə böyüməsi üçün temperatur və işıq kimi amillər də dəyişdirilə bilər. Bu onların daha sürətli və uğurla yetişdirilməsinə imkan verir.

Bitkilər bir neçə qat rəfərdə də yetişdirilə bilər. Bu kiçik bir məkəndə daha çox bitki yetişdirməklə məhsuldarlığı artırmağa imkan verir.



▲ Aeroponika üsulu ilə yetişdirilən kartof bitkisi

## Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Bu hissədəki sual və tapşırıqlar yeni anlayışları fərqli situasiyaya tətbiq etməyə və qazanılmış bilikləri dərinləşdirərək möhkəmləndirməyə kömək edir.

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Bəzi bitkilərin yarpaqları xarici quruluşu bəzən fərqli funksiyalar yerinə yetirir. Şəkilə verilmiş müxtəlif bitkilərin yarpaq şəklindəyişmələrini, bitkilərin zoğlarını nəzərdən keçirin.



### Müzakirə edin:

- Onları hansı xüsusiyyətə görə qruplaşdırmaq olar?
- Bu dəyişikliklər hansı mühit amillərinin təsiri altında meydana çıxıb?
- Bu dəyişikliklərin bitkilərə nə kimi faydaları var?

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Şəkilə verilən yarpaq nümunələrini sadə və mürəkkəb yarpaqlar olaraq qruplaşdırın.



2. Zoğun dörd buğumunda 20 yarpaq var. Bu bitkidə hansı yarpaq düzülüşü müşahidə olunur? Fikrinizi əsaslandırın.

3. Sızca, niyə səhər, günorta və axşam yarpaq düzülüşündə azacıq dəyişiklik olur?

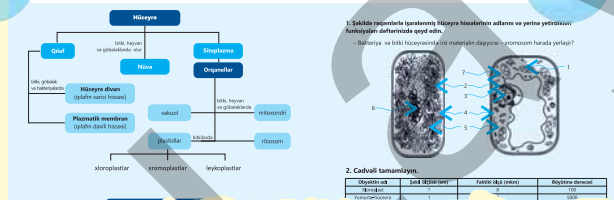
## Öyrəndiklərinizi yoxlayın

Təqdim olunan sual və tapşırıqlar mövzunun mənimsənilmə səviyyəsini ölçür.

## Xülasə

Bölmədə öyrədilən əsas anlayışları sxem və ya anlayışlar xəritəsi vasitəsilə əlaqəli və ümumiləşdirilmiş şəkildə yadda saxlamağa kömək edir.

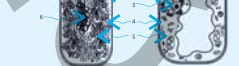
### Xülasə



### Ümumiləşdirici tapşırıqlar

1. Şəkilə göstərilən ləngəni, ləngənin funksiyalarını və yerini yoxlayın. Nəticələri dəfələrlə əzələyin.

– Balıqca və bəzi höşrələrin qida maddələrini (proteinləri) necə hazırlayır?



2. Cədvəli tamamlayın.

Özünəlik	Səhərdə	Günortada	Axşamda
Yarpaq düzülüşü			
Yarpaq forması			
Yarpaq rəngi			

## Ümumiləşdirici tapşırıqlar

Bölmədə öyrədilən bütün mövzulara dair sual və tapşırıqlar təqdim olunur, bölmə üzrə mənimsənilən bilik və bacarıqların səviyyəsi ölçülür.

# Mündəricat

## Giriş

Biologiya nəyi öyrənir . . . . .	7
Biologiyanı öyrənmək bizə nə verir . . . . .	11

## Bölmə 1 Hüceyrə və orqanizm

1.1	Canlıların əsas xüsusiyyətləri . . . . .	16
1.2	İşıq mikroskopunun quruluşu. . . . .	19
1.3	İşıq mikroskopundan istifadə. . . . .	21
1.4	Hüceyrənin ümumi quruluşu . . . . .	23
1.5	Bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşu . . . . .	25
1.6	Bakteriyalar. . . . .	28
1.7	İxtisaslaşmış hüceyrələr . . . . .	30
	Elm, texnologiya, həyat . . . . .	33
	Xülasə . . . . .	34
	Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	35

## Bölmə 2 Bitki orqanizmi

2.1	Orqanizmin təşkili səviyyələri . . . . .	38
2.2	Çiçəkli bitkilərin orqanları. Kök . . . . .	40
2.3	Çiçəkli bitkilərin orqanları. Gövdə. . . . .	43
2.4	Çiçəkli bitkilərin orqanları. Yarpaq . . . . .	46
	Elm, texnologiya, həyat . . . . .	49
	Xülasə . . . . .	50
	Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	51

## Bölmə 3 Bitkilərdə çoxalma

3.1	Çiçək və onun quruluşu . . . . .	54
3.2	Tozlanma. . . . .	57
3.3	Çiçəkli bitkilərdə cinsiyyətli çoxalma. Mayalanma . . . . .	61
3.4	Toxumun quruluşu . . . . .	64
3.5	Toxumların cücməsi . . . . .	67
3.6	Meyvə . . . . .	70
3.7	Meyvə və toxumların yayılması . . . . .	73
3.8	Çiçəkli bitkilərdə qeyri-cinsi çoxalma . . . . .	76
3.9	Bitkilərin həyat dövrü . . . . .	80
	Elm, texnologiya, həyat . . . . .	83
	Xülasə . . . . .	84
	Ümumiləşdirici tapşırıqlar . . . . .	85
	Sözlük . . . . .	87



## Biologiya nəyi öyrənir

Həyat nədir? Canlılarla cansızlar arasında hansı fərqlər var? Yer kürəsində nə qədər canlı var? Onlar oxşar, yoxsa bir-birindən fərqlidirmi? Bu canlılar necə fəaliyyət göstərir?

Oxşar suallara cavab tapmaq və canlı varlıqları tanımaq marağından təbiət elmlərinin ayrıca bir sahəsi olan biologiya elmi yaranmışdır.

**Biologiya** (yun. "bios" – həyat və "logos" – elm deməkdir). Biologiya – canlıları və onların həyat proseslərini öyrənən elmdir. O, canlıların quruluşunu və bu quruluşların funksiyalarını, canlıların oxşar və fərqli cəhətlərini, yaşadıkları mühitlə və bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəsini, yayılmasını, fərdi və tarixi inkişafını tədqiq edir. Canlıları öyrənən alimə isə **bioloq** deyilir.



Robert Huk  
(1635-1703)  
İlk dəfə "hüceyrə" anlayışını  
istifadə etmişdir.



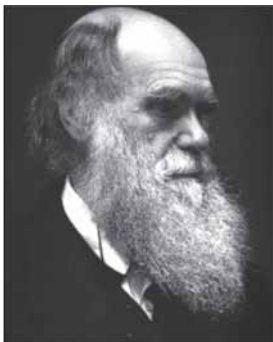
Anton van Levenhuk  
(1632-1723)  
Dövrünün ən müasir və ilk  
təkmil mikroskopunu icad  
etmişdir.



Mattias Şleyden  
(1804-1881)  
Bitkilərin ən kiçik quruluş  
vahidinin hüceyrə olduğunu  
qeyd etmişdir.



Teodor Şvann  
(1810-1882)  
Heyvanların ən kiçik quruluş  
vahidinin hüceyrə olduğunu  
qeyd etmişdir.



Çarlz Darvin  
(1809-1882)  
Təkamülə dair təsəvvürlərin  
inkişafında mühüm rol oynamış  
və canlıların ortaq əcdaddan  
əmələ gəldiyini qeyd etmişdir.



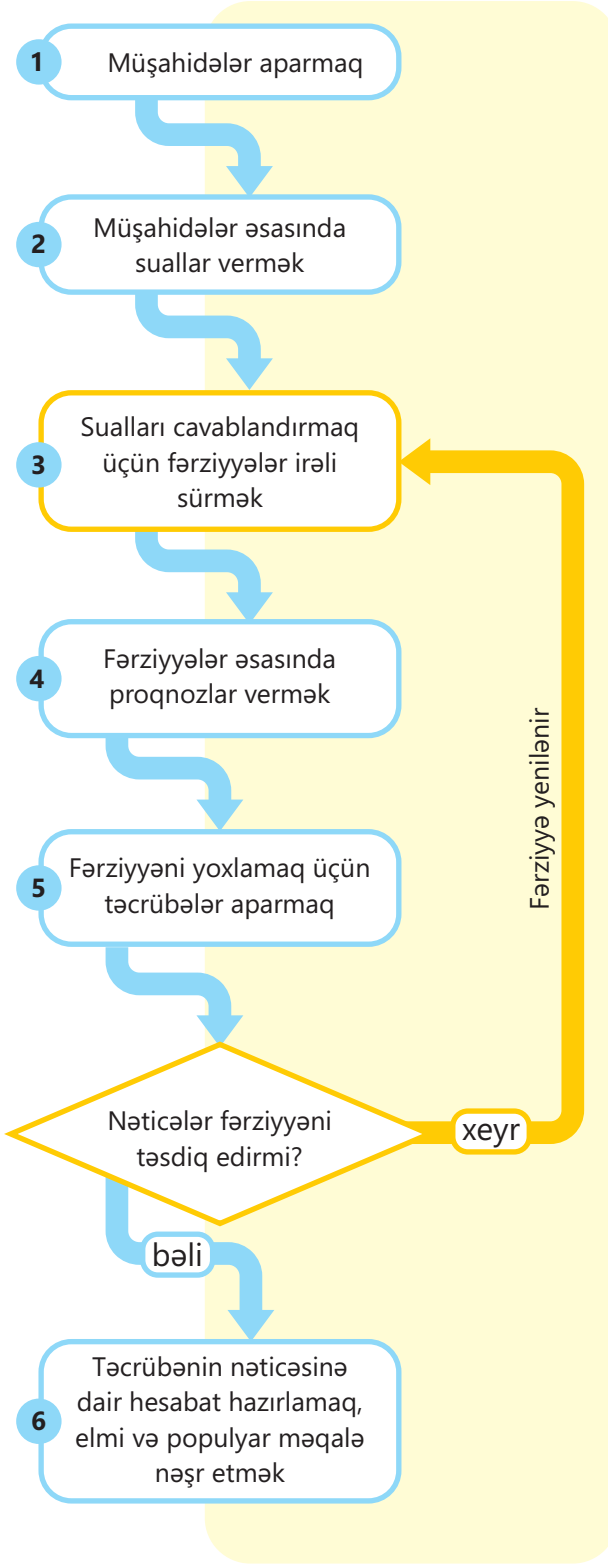
Qreqor Mendel  
(1822-1884)  
İrsiyyət haqqındakı  
təsəvvürlərin inkişafında  
mühüm rol oynamış, genetika  
elminin əsasını qoymuşdur.



Fransız Krik  
(1916-2004)  
C. Vatsonla birlikdə DNT  
molekulunun ikizəncirli spiral  
quruluş modelini təklif  
etmişdir.



Ceyms Vatson  
(1928)  
F.Kriklə birlikdə DNT  
molekulunun ikizəncirli spiral  
quruluş modelini təklif  
etmişdir.



▲ Elmi metodun mərhələləri

### Elm nədir?

Elm – təbiətdə və cəmiyyətdə baş verən hadisələri sistemli şəkildə müşahidə edib təcrübələrlə sınaqdan keçirdikdən sonra biliklərin əldə edilməsinə, dəqiqləşdirilməsinə və yayılmasına yönəlmiş fəaliyyətdir. Bioloji mövzuları öyrənərkən əldə olunan məlumatların təbiət anlayışımızı necə dəyişdirdiyini və həyatımıza necə təsir etdiyini öyrənəcəyik.

### Bioloqlar həyatı və ya canlıları necə öyrənirlər?

Bioloqlar canlıların müxtəlifliyini öyrənmək üçün fərqli üsullardan istifadə edirlər. Onlar duyğu orqanları və ya ölçmə alətləri ilə müşahidələr aparırlar. Müşahidə hadisənin gerçəkləşdiyi təbii mühitdə və ya laboratoriyada eyni hadisənin sadələşdirilmiş modeli üzərində aparıla bilər.

Yalnız duyğu orqanları ilə aparılan müşahidələrdə nəticələr etibarlı deyil, çünki insanlara görə dəyişə bilər. Lakin duyğu orqanları ilə birlikdə ölçü alət və cihazlarından istifadə etməklə aparılan müşahidələrdə nəticələr insandan insana dəyişmir. Bu müşahidə üsuluna elmi tədqiqatlarda üstünlük verilir. Məsələn, "Palıd ağacının hündürlüyü 25 metrdir" müşahidə nəticəsi "Palıd ağacı ucadır" nəticəsi ilə müqayisədə daha dəqiq və etibarlıdır.

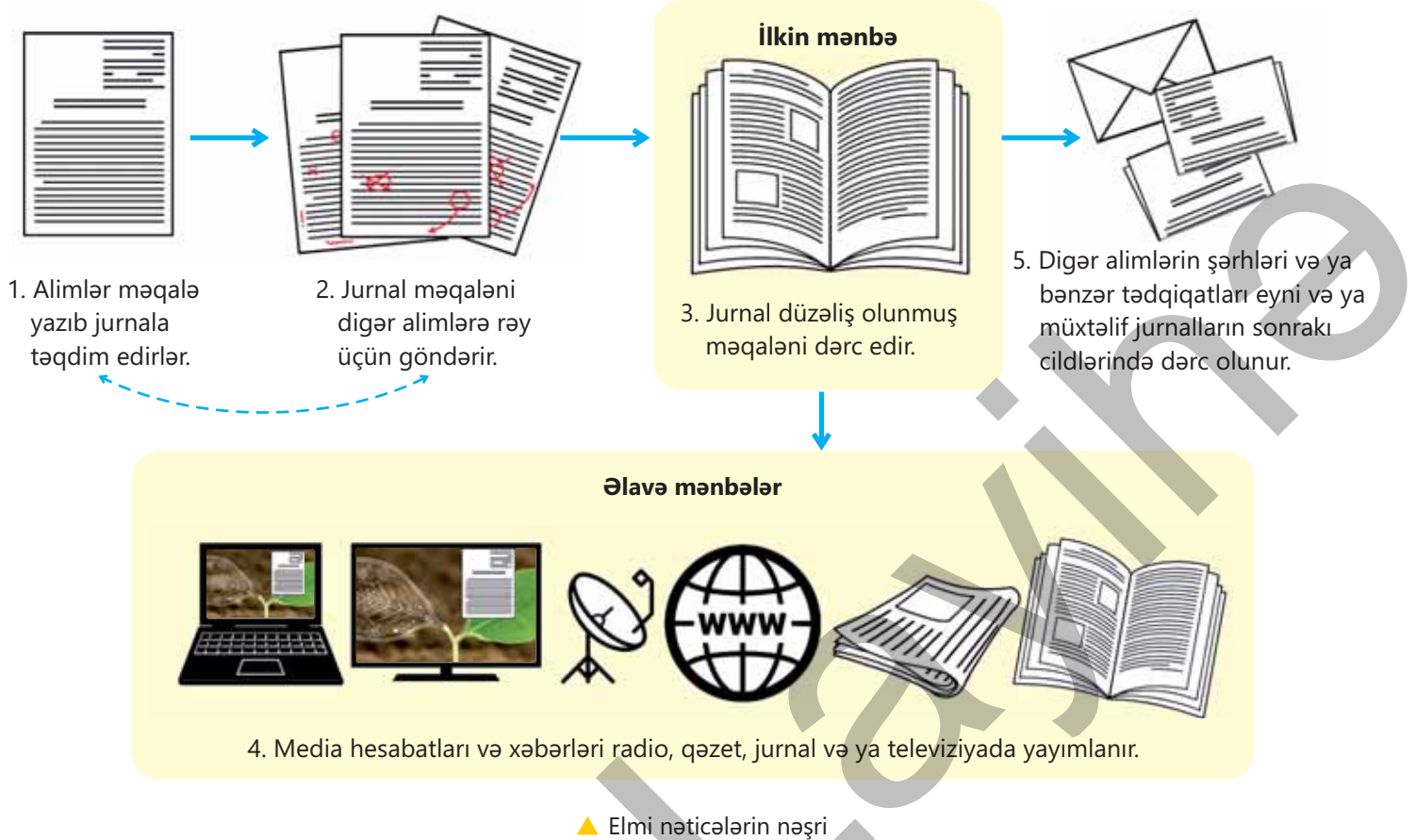
Tədqiqatın aparılması üçün araşdırılacaq problemin aydın şəkildə ifadə edilməsi çox vacibdir. Bunun üçün müşahidələr aparılır və əvvəlki tədqiqatlar təhlil olunur. Məsələn, suyun bitkilərin böyüməsinə təsirini öyrənmək istəyirsiniz. Müşahidələrinizi apardıqdan sonra sualınız belə ola bilər: "Bitkilərin böyüməsi üçün suya ehtiyac varmı?" və ya "Bitkilərə su verməsək, nə olar?"

Müşahidələr nəticəsində yeni suallar meydana çıxarsa, o zaman bu sualları cavablandırmaq üçün əlavə müşahidələr aparılır. Bu proses sayəsində problemin həllinə kömək edə biləcək fərziyyə formalaşdırılır. Müəyyən edilmiş fərziyyənin doğruluğunu araşdırmaq üçün fərziyyə haqqında proqnozlar verilir. Proqnozlar müəyyən edilmiş fərziyyədən çıxarıla bilən məntiqi nəticələndir.

Məsələn, "A bakteriyası K xəstəliyinə səbəb olur" bizim fərziyyəmizdirsə, o zaman "Əgər bu fərziyyə doğrudursa, "K xəstəliyi olan insanların orqanizmində A bakteriyası olmalıdır" proqnozunu vermək olar.

Fərziyyənin doğruluğunu yoxlamaq üçün təcrübələr aparılır. Təcrübə əvvəlcədən planlaşdırılır. Plan aydın şəkildə tərtib olunmalı, düzgün seçilmiş üsul, ləvazimat və cihazlardan istifadə edərək ardıcılıqla həyata keçirilməlidir. Təcrübə zamanı sərbəst və asılı dəyişəni müəyyən etmək vacibdir. Məsələn, suyun bitkinin böyüməsinə təsiri araşdırılarkən bütün digər şərtlər (bitki, işıq, torpağın miqdarı və tərkibi, zaman) sabit saxlanılır və suyun miqdarı dəyişdirilir.

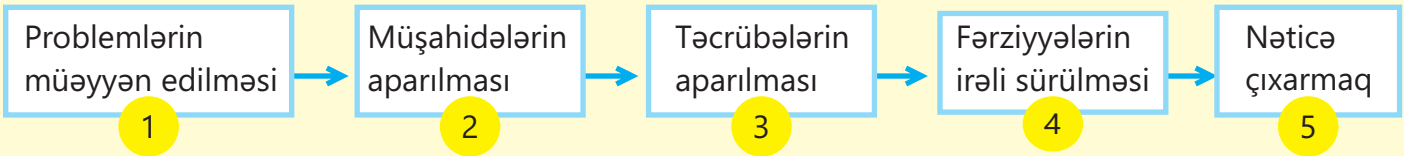
İstifadə olunan suyun miqdarına görə bitki böyüməsini müqayisə edə bilərik. Burada istifadə olunan suyun miqdarı sərbəst dəyişən, bitkinin böyüməsi isə asılı dəyişəndir. Bu zaman müşahidə və ölçmə üsullarından istifadə edərək təcrübədə əldə olunan məlumatlar qeyd edilir. Bu məlumatlara əsasən fərziyyənin düzgünlüyü qiymətləndirilir. Lazım gəldikdə isə əlavə məlumatlar toplanılır. Bunların əsasında nəticə çıxarılır. Adətən, məlumatlar cədvəllər, qrafik, diaqram, sxem və ya sadələşdirilmiş modellərin köməyi ilə təqdim olunur. Əldə edilən nəticələr elmi jurnallarda nəşr olunaraq digər elm adamları ilə paylaşılır. Alimlər öz sahələrindəki inkişafı bu şəkildə izləyirlər.



Bu paylaşım tədqiqatların nəticələrinin təkrar sınaqdan keçirilməsi, yeni problemlərin müəyyənləşdirilməsi, fərziyyələrin qurulması və tədqiqatların aparılması üçün çox əhəmiyyətlidir. Eyni müşahidələri aparan və ya eyni məlumatları tədqiq edən alimlər bir-birindən fərqli nəticələr çıxara bilirlər. Məsələn, dinozavrların nəslinin kəsilməsinin səbəbləri ilə bağlı elm aləmində gedən mübahisələr və fikir ayrılıqları var. Dinozavrların 65 milyon il əvvəl nəslini kəsdiyini bilirik. Bir qrup alimin fikrincə, 65 milyon il əvvəl Yerə düşən böyük meteorit və bu zərbənin yaratdığı şərait dinozavrların yox olmasına gətirib çıxarıb. Digər qrup alimlər isə dinozavrların nəslinin kəsilməsinə səbəb o dövrdə baş verən böyük və şiddətli vulkan püskürmələrinin olduğunu iddia edirlər. Odur ki elmdə bunun kimi mübahisə doğuran və cavab axtarılan suallar var ki, həllini gözləyir.

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. A. Levenhuk, M.Şleyden və T.Şvann, Q.Mendelin biologiya elminin inkişafına verdikləri töhfələr nələrdir?
2. Elmi problemlərin həllində tətbiq olunan elmi metodun ən mühüm addımları aşağıdakı sxemdə göstərilmişdir. Bu ardıcılığın düzgün olması üçün rəqəmlərdən hansı ikisinin yeri dəyişdirilməlidir? Fikrinizi əsaslandırın.



3. Bitki cücərtilərinin inkişafı aşağıda verilmiş təcrübələr ilə tədqiq olunmağa çalışılır.



- Gündəlik 2l su
- Çürüntülü torpaq
- Minerallar (kalsium, maqnezium, fosfor)



- Gündəlik 2l su
- Əhəngli torpaq
- Minerallar (kalsium, maqnezium, fosfor)



- Gündəlik 2l su
- Qumlu torpaq
- Minerallar (kalsium, maqnezium, fosfor)

Təcrübəyə əsasən hansı variant düzgün göstərilmişdir?

	Asılı dəyişən	Sərbəst dəyişən	Sabit dəyişən
A	torpaq növü	cücərtinin inkişafı	suyun miqdarı
B	torpaq növü	işıq növü	suyun miqdarı
C	cücərtinin inkişafı	torpaq növü	minerallar
D	cücərtinin inkişafı	suyun miqdarı	işıq növü
E	minerallar	işıq növü	suyun miqdarı

# Biologiyanı öyrənmək bizə nə verir

Biologiyanı öyrənmək yaşadığımız təbiəti tanımağa və anlamağa kömək edir. Bu işə bizdə təbiətə münasibətdə daha həssas və şüurlu münasibət hissini gücləndirir. Digər mühüm səbəbi isə hazırda biologiya elminin rolu və onunla əlaqəli tədqiqatlardır.

Biologiyanın tarixi inkişafı əsasən Aristoteldən başlansa da, mikroskopun kəşfi və inkişafı ilə geniş vüsət almışdır. Xüsusilə 17-ci əsrdən bu günə qədər aparılan tədqiqatlar sayəsində bir çox irəliləyişlər əldə edilmişdir.

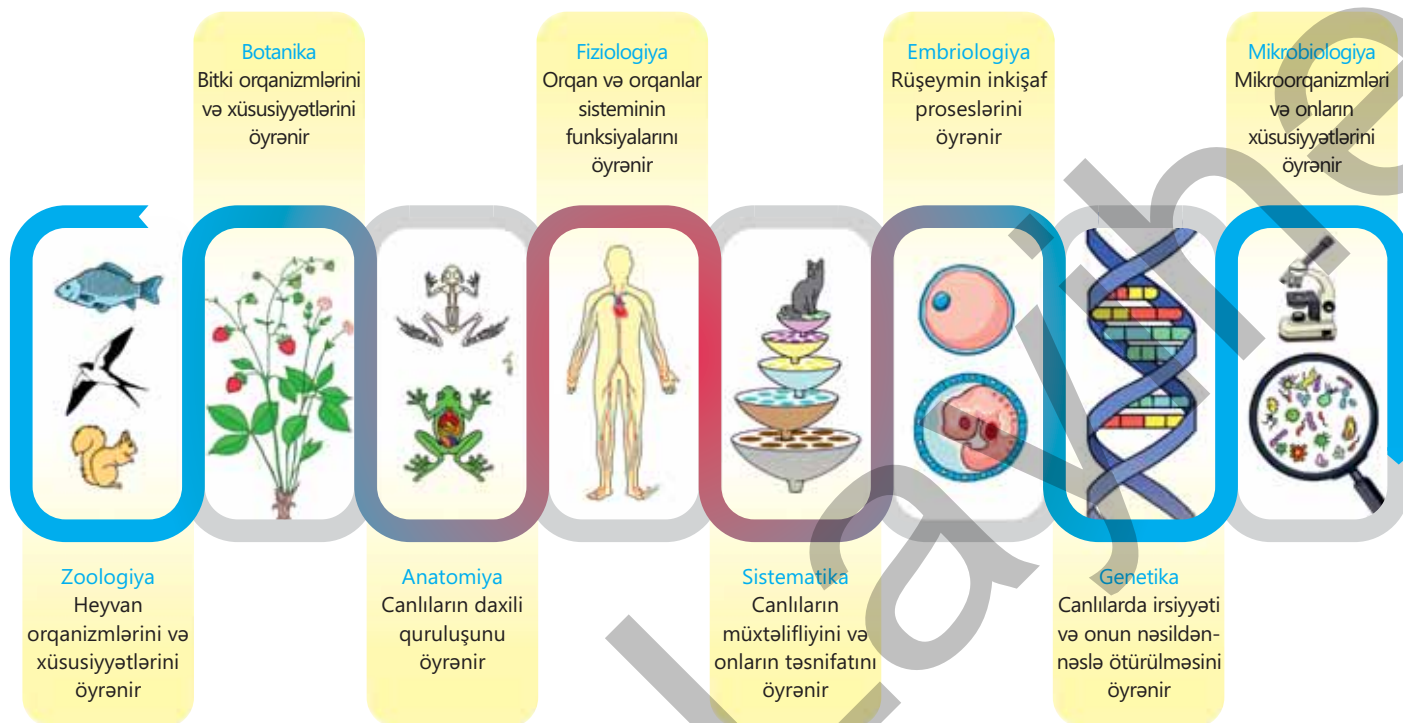
Yaşadığımız əsrdə digər elm sahələrində olduğu kimi, biologiya elmində də çox sürətli inkişaf müşahidə edilir. Biologiya elmini bu şəkildə gündəmdə saxlayan işə hər gün təbiətdə baş verən bioloji hadisələrdir. Biologiya elminin əhəmiyyətini artıran başqa bir səbəb də həlli mümkün olmayan və ya çətin olan problemlərə həll yolları təklif etməsidir.

Bioloqlar həyatı hüceyrədən orqanizmə qədər bir neçə quruluş səviyyəsində öyrənirlər. Buna görə də biologiyanın tədqiqat sahəsi genişdir. Biologiya elminin hər bir tədqiqat sahəsini öyrənən bir neçə alt sahəsi də var.

Bioloqlar tədqiqat yolu ilə təbiəti kəşf etdikcə, buna uyğun olaraq yeni elm sahələri yaranmağa davam edir.



▲ Canlıları və həyatı öyrənmək marağı bioloqları laboratoriya işləri aparmağa təşviq edir.



Biologiyanın müxtəlif tədqiqat sahələrində fərqli metodlardan istifadə olunur. Məsələn, qədim həyat formaları üzərində işləyən paleontoloq və molekulyar bioloq müxtəlif üsul və yanaşmalardan istifadə edir.



- ▲ Paleontoloqlar qazıntı halında tapılan qalıqlar üzərində müşahidələr və müqayisələr aparır, radioloji müayinə metodları ilə qalığın yaşı təyin olunur.



- ▲ Molekulyar bioloqlar canlıları molekulyar səviyyədə araşdırarkən daha çox kimyəvi analiz üsullarından və modellərindən istifadə edirlər.



- ▲ Alyaskada neftlə örtülmüş sahilə gübrə püskürtmənin tətbiqi. Bu gübrələr ərazidə bakteriyaların çoxalmasını sürətləndirir və onun sayəsində neftin təbii parçalanması beş dəfəyə qədər artır.

Biologiya tarix boyu həll olunmamış bir çox suallara cavab tapıb və hələ də tapmaqdadır. Biologiyanın həyatımızda harada və nə qədər yer tutduğunu düşünəndə, əslində, biologiyanın bizi tamamilə əhatə etdiyini görürük. Xüsusilə tibb, əczaçılıq, baytarlıq, kənd təsərrüfatı, stomatologiya, akvakultura, biotexnologiya, molekulyar biologiya, gen mühəndisliyi, ekologiya və mikrobiologiya mühüm tətbiq sahələridir.

Əhalinin sürətlə artımı və onların ehtiyacları ətraf mühitə mənfi təsir göstərə bilər. Ekoloji problemlərin həllində biologiyanın verdiyi məlumatlar mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Məsələn, gündəlik həyatda qatıq və pendir hazırlamaq, tibb sahəsində antibiotik istehsalı kimi məqsədlər üçün istifadə edilən mikroorqanizmlər hazırda ekoloji problemlərin həllində də tətbiq olunur. Zəhərli və təhlükəli tullantı materiallarını zərərsiz və ya daha az zərərli maddələrə parçalamaq üçün mikroorqanizmlərdən istifadə etməklə su, torpaq və atmosfer təmizlənir. Neftlə çirklənmiş ərazilərin təmizlənməsində də mikroorqanizmlərdən istifadə olunur.

Biologiya sahəsində aparılan tədqiqatlar son iki əsrdə insan sağlamlığının qorunmasına və yaxşılaşdırılmasına mühüm töhfələr vermişdir. Bu töhfələrdən biri qoruyucu peyvənd istehsalıdır. Bu kəşflə son dərəcə ölümcül çiçək xəstəliyi tamamilə yox edilmişdir. Uşaq iflici, məxmərək kimi digər xəstəliklərə qarşı da effektiv peyvəndlər hazırlanmışdır.

İnsulin qan şəkərini aşağı salan və qana ifraz olunan fəal fizioloji maddədir. Sağlam həyat üçün qanda insulinin miqdarı müəyyən səviyyədə olmalıdır. Bu səbəbdən onun çatışmazlığında şəkərli diabet xəstəliyi müşahidə edilir. Əvvəllər insulin kəsilen heyvanlardan əldə edilirdi. Ancaq bu vəziyyət həm allergik reaksiyalara səbəb olurdu, həm də qənaətcil deyildi. Hazırda biotexnoloji üsullarla daha ucuz və bol insulin istehsal olunur.



▲ Qan şəkərinin ölçülməsi təkmilləşdirilən alətlərlə asanlıqla həyata keçirilə bilər.

Biologiyanın verdiyi məlumat və üsullardan cinayətkarın tutulmasında və ya hadisənin aydınlaşdırılmasında səmərəli istifadə olunur. Təqşirləndirilən şəxs molekulyar biologiya üsulları ilə asanlıqla müəyyən edilə bilər. Sadəcə bir damla qan, sidik, tüpürcək, toxuma hissəsi, saç teli kimi bioloji nümunə insanın genetik kimliyini müəyyənləşdirmək üçün kifayətdir. Hazırda iki barmaq izinin uyğunlaşdırılması ən çox istifadə edilən və ən etibarlı biometrik üsullardan biridir. Şəxsiyyəti təsdiq edən sənədlərin verilməsində də barmaq izi götürülür.



▲ İnsanın barmaq izləri, demək olar unikaldir, dəyişdirilməsi çətinidir.

### Digər elm sahələri ilə əlaqəsi

Biologiyanın tədqiqat sahəsinə canlılara aid olan cansız maddələr də daxildir. Buna görə də biologiya kimya, fizika, riyaziyyat kimi digər elmlərdən bəhrələnir. Məsələn, biologiya və kimya elmlərinin birgə qarşılıqlı əlaqəsi sayəsində biokimya, fizika ilə isə biofizika elmləri meydana çıxmışdır. Kimya elmi atomlar və molekullar kimi strukturları öyrənərək molekulyar biologiyanın inkişafına töhfə vermişdir. Fizika elmindəki nailiyyətlər bioloji tədqiqatlarda istifadə edilən alətlərin inkişafına səbəb olmuşdur. Əldə olunan bu məlumatlar beyin və göz kimi orqanların işini daha yaxşı başa düşməyə kömək etdi. Bundan əlavə, biologiya elmi psixologiya, sosiologiya, paleontologiya, coğrafiya, geologiya və antropologiya kimi bir sıra digər elmlərlə sıx əlaqədədir.

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Biologiyada əldə olunan biliklərin həyatımızda nə kimi rolu var?
2. Biologiyanı öyrənmək sizə hansı sahələrdə mütəxəssis olmağa kömək edər?
3. Elm sahələrindən hansı biologiyanın tətbiq sahələrinə aid deyil?
  - A) Biotexnologiya
  - B) Tibb və stomatologiya
  - C) Geologiya mühəndisliyi
  - D) Baytarlıq və əczaçılıq
  - E) Gen mühəndisliyi
4. Elm sahələrindən hansı digərlərinə nisbətən daha geniş tədqiqat sahəsinə sahibdir? Fikrinizi əsaslandırın.
  - A) Botanika
  - B) Zoologiya
  - C) Mikrobiologiya
  - D) Fiziologiya
5. Fərziyyə elmi tədqiqatda problemi müvəqqəti həll etmək üçün irəli sürülən fikirdir. Elmi cəhətdən etibarlı bir fərziyyə hansı xüsusiyyətlərə sahib olmalıdır?
  - I. Mövcud məlumatlarla ziddiyyət təşkil etməmək
  - II. Problemin həlli yolunu təklif etmək
  - III. Yeni proqnozlara səbəb olmaq
  - IV. Təcrübə və müşahidələrə açıq olmaq
6. Biologiya elminə aid olan bəzi tədqiqat sahələri aşağıda verilmişdir: Uyğunluğu müəyyən edin.

1) Botanika	●	o a. Canlılarda irsi xüsusiyyətlərin ötürülməsini araşdırır.
2) Fiziologiya	●	o b. Bitkilərin quruluşunu və ümumi xüsusiyyətlərini araşdırır.
3) Genetika	●	o c. Orqan və orqanlar sisteminin funksiyalarını araşdırır.
4) Embriologiya	●	o d. Rüşeymin inkişaf proseslərini öyrənir.



# bölmə 1

## Hüceyrə və orqanizm

Bizi əhatə edən hər şey: torpaq, hava, su, heyvanlar və bitkilər – təbiətdir. Təbiətdə canlılar və cansızlar bir-biri ilə sıx bağlıdır. Onların ayrı-ayrılıqda mövcudluğu qeyri-mümkündür. Məsələn, bitki canlı təbiətin bir hissəsi olsa da, günəş şüaları ilə qızınır, havadan karbon qazını, torpaqdan suyu alıb qidalanma prosesinə başlayır. Külək onun toxumlarını yayır, çoxalmasına kömək edir. Orqanizmlər kiçik daş hissəciklərindən, məhv olmuş bitki və heyvanların qalıqlarından ibarət torpağa ehtiyac duyurlar. Ayın, Günəşin, ulduzların köməyi ilə quşlar uçuş zamanı yollarının istiqamətini müəyyən edirlər. Bu sıx əlaqəyə və ayrılmazlığa baxmayaraq canlı orqanizmlərin cansız varlıqlardan fərqlənən bir sıra xüsusiyyətləri vardır.



▲ "Canlı daş" heyvan



▲ "Canlı daş" bitki

- Qayalı sahil sularında yaşayan oturaq dəniz heyvanı pyura (*Pyura*) və quraqlıq ərazilərdə bitən bitki litop (*Lithops*) daşa bənzəməsi ilə diqqəti cəlb edir. Bu xüsusiyyətinə görə onları "canlı daş" adlandırırlar.
- 1. Nə üçün *Pyura* və *Lithops* canlılara, daş isə cansızlara aid edilir?  
2. Canlılar cansız varlıqlardan nə ilə fərqlənir?

### Bölmədə öyrənəcəksiniz

- Canlı orqanizmlərin hərəkət, tənəffüs, qidalanma, böyümə, çoxalma, ifrazat, qıcıqlanma kimi ümumi xüsusiyyətləri vardır
- Bitki, heyvan və bakteriya hüceyrələrinin həm quruluş, həm də funksiyalarına görə oxşar və fərqli xüsusiyyətləri vardır
- Çoxhüceyrəli orqanizmlərin ixtisaslaşmış hüceyrələri müəyyən funksiyalar yerinə yetirir
- Adi gözlə görünməyən strukturları və obyektləri öyrənmək üçün mikroskopdan istifadə olunur

## 1.1 Canlıların əsas xüsusiyyətləri

### Açar sözlər

hərəkət, qidalanma, tənəffüs, çoxalma, böyümə, inkişaf, ifrazat, qıcıqlanma

Canlı orqanizmlər xarici görünüş və həyat təzi baxımından müxtəlifdir. Əksər canlıların həyatının müəyyən bir dövründə ümumi xüsusiyyətləri olur. Bu xüsusiyyətlər onları cansızlardan fərqləndirir.

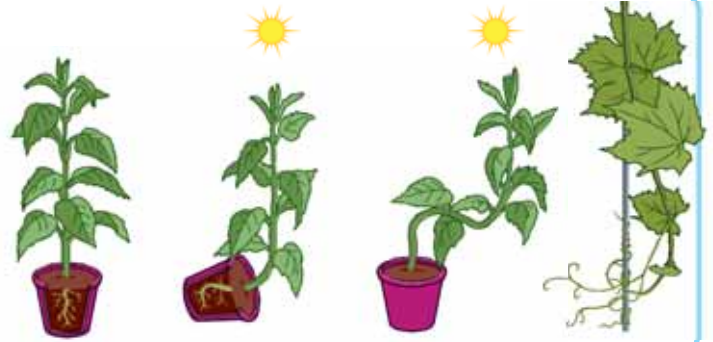
- Hansı xüsusiyyətlər canlıları cansızlardan fərqləndirə bilər?
- Canlı orqanizmlərə hansı həyati proseslər xasdır?

Canlıların əsas xüsusiyyətlərinə hərəkət, qidalanma, tənəffüs, çoxalma, ifrazat, böyümə və inkişaf, qıcıqlanma aiddir. **Hərəkət** canlıların vəziyyətinin və ya yerinin dəyişməsidir. Heyvanların əksəriyyəti fəal hərəkət qabiliyyətinə malikdir. Lakin oturaq həyat təzi keçirən canlılar da mövcuddur.

Heyvanlar xüsusi hərəkət orqanları vasitəsilə hərəkət edir – dovşan qaçır və tullanır, ilan sürünür, delfin üzür, qağayı uçur



Bitkilər məhdud və yavaş hərəkət edir: yarpaqlarını və çiçəklərini günəşə doğru çevirir, dayaqın ətrafına sarılır



**Qidalanma** bütün canlılara xas olan xüsusiyyətdir. Öz həyat fəaliyyətlərini davam etdirmək üçün orqanizmlərin enerjiyə ehtiyacı var. Orqanizmlərin qidalı maddələri daha sadə maddələrə qədər parçalaması enerji ayrılması ilə gedir. Onların qidadan aldığı enerjinin çox hissəsi tənəffüs və hərəkət etmək kimi həyat fəaliyyətlərinin yerinə yetirilməsinə sərf olunur. Qalan enerjinin bir qismi bədən temperaturunun sabit saxlanması üçün istifadə olunur, digər qismi isə istilik şəklində ətrafa yayılır.

Bitkilər günəş enerjisindən, karbon qazından və sudan istifadə edərək qida maddələri hazırlayır



Bitkiyeyən heyvanlar bitkilərlə qidalanırlar



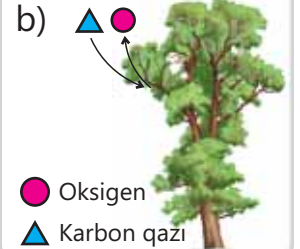
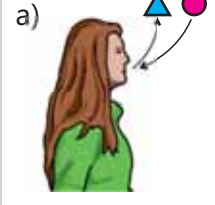
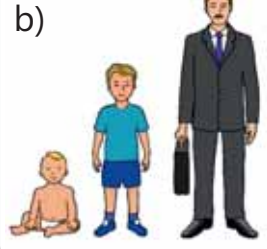
Yırtıcılar digər heyvanları ovlayaraq onlarla qidalanırlar

## Fəaliyyət

## Canlıların xüsusiyyətləri

## İşin gedişi:

1. Şəkilləri nəzərdən keçirin. Verilmiş hadisələri təsvir edin.
2. Bu hadisələrin canlıların hansı xüsusiyyətinə aid olduğu haqqında nəticə çıxarın.



● Oksigen  
▲ Karbon qazı

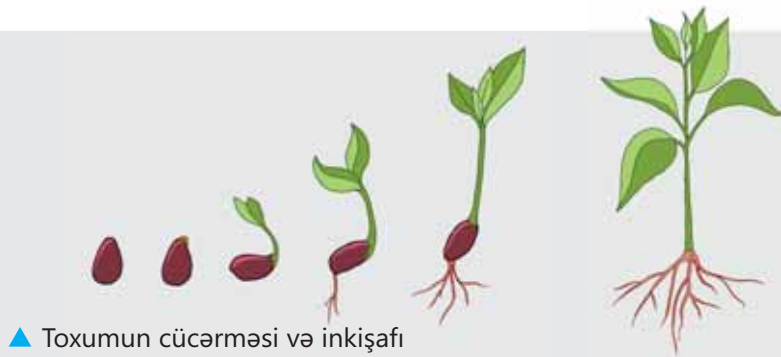
## Müzakirə edin:

1. Qeyd etdiyiniz xüsusiyyətlərin canlılar üçün hansı əhəmiyyəti var?
2. Sizcə, başqa hansı xüsusiyyətləri canlılar üçün ümumi hesab etmək olar?

Bütün canlılar **tənəffüs** edir. Canlıların əksəriyyəti yaşamaq üçün oksigenə ehtiyac duyar. Tənəffüs zamanı qida maddələrindən enerji ayrılır və müxtəlif həyati proseslərə sərf olunur.

Orqanizmlərin özünəbənzər nəsil törətməsi **çoxalma** sayəsində mümkün olur. Canlıların çoxalma qabiliyyəti nəticəsində Yer üzərində həyat davam edir.

**Böyümə** hüceyrə və orqanizmin həm ölçüsünün, həm də kütləsinin artmasıdır. **İnkişaf** isə orqanizmin və ya onun ayrı-ayrı hissələrinin quruluşunun dəyişməsidir.





Hüceyrə daxilində baş verən proseslər nəticəsində lazımsız və zərərli maddələr əmələ gəlir. Bu maddələrin orqanizmdən xaric edilməsi **ifrazat** adlanır.

**Qıcıqlanma** canlının xarici mühitin təsirinə qarşı (səs, görüntü, qoxu, dad, toxunma, ətraf mühitin temperaturunun dəyişməsi və s.) cavabvermə qabiliyyətidir.

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Milçəktutan bitkisinin tutma aparatı həşərat yarpağın hər iki yarısındakı tükcüklərə eyni vaxtda toxunduqda işə düşür. Həşəratı bitkinin ətri, şirin nektarı cəlb edir və o, tələyə düşür.



### Müzakirə edin:

- Şəkillərdə həşərat və milçəktutan bitkisinə aid canlı orqanizmlərin hansı əsas xüsusiyyətləri göstərilmişdir?
- Bu xüsusiyyətlər bir-biri ilə əlaqədirmi? Əgər əlaqədirsə, bu özünü nədə göstərir?

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

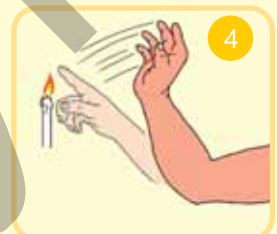
1. Uyğunluğu müəyyən edin:

A. Qidalanma

B. Hərəkət

C. Böyümə və inkişaf

D. Qıcıqlanma



2. Canlı orqanizmlərdə olan xüsusiyyətlərin hər hansı birinə cansızlarda da rast gəlmək olarmı? Fikrinizi əsaslandırın.

## 1.2 Işıq mikroskopunun quruluşu

### Açar sözlər

lupa, mikroskop, böyütmə dərəcəsi

Böyüdücü cihazların ixtirası bəşəriyyətin ən mühüm kəşflərindən biridir. İlk, ən sadə böyüdücü cihazdan başlayaraq ən müasir mikroskoplara qədər hər bir mərhələ elm üçün sıçrayış olmuşdur.

- **Böyüdücü cihazlardan nə üçün istifadə edilir?**
- **Canlı orqanizmlərin öyrənilməsində bu cihazlardan hansıları istifadə olunur?**

### Böyüdücü cihazlar

Biologiyada elmi tədqiqatlar üçün böyüdücü cihazlardan – lupa və mikroskoplardan istifadə olunur.

**Lupa** – sadə quruluşlu böyüdücü cihazdır. Əl lupası – dəstəyi olan çərçivədən və hər iki tərəfi qabarıq, böyüdücü şüşədən ibarətdir. O, əşyanı 2–25 dəfəyə qədər böyüdə bilir.

### Fəaliyyət

#### Böyüdücü cihazlardan istifadə

**Ləvazimat:** 2 ədəd əl lupası, yarpaq.

#### İşin gedişi:

1. Bir əl lupası götürün.
2. Yarpağa yaxınlaşdırın. Nə müşahidə edirsiniz?
3. İkinci lupanı digərinin üzərindən (üst-üstə) yarpağa yaxınlaşdırın.
4. Aydın bir şəkil görünənə qədər aralarındakı məsafəni dəyişdirin. Təsvir necə dəyişir?



#### Müzakirə edin:

1. Sizcə, lupanın hansı xüsusiyyətləri təsviri böyütməyə imkan verir?
2. Bir neçə lupanın istifadəsi hansı nəticə verir?
3. Bu prinsipdən hansı cihazlarda istifadə olunur?

Orqanizmlərin quruluşunu daha dəqiq öyrənmək üçün, adətən, mikroskopdan (yun. "mikros" – kiçik, "skopeo" – baxıram) istifadə edirlər.

**Işıq mikroskopu.** Əşyanın təsvirini yüz və ya min dəfələrlə böyüdə bilir. İstənilən işıq mikroskopu mexaniki və optik hissələrdən ibarətdir. Optik sistem mikroskopun ən vacib hissəsidir. Mikroskopun optik sistemini obyektiv və okulyar təşkil edir.

Mikroskopun böyütmə dərəcəsi obyektivin və okulyarın üzərində yazılmış rəqəmlərin hasilinə bərabərdir. Məsələn, əgər obyektivin üzərində **20x**, okulyarın üzərində **10x** yazılıbsa, mikroskopun böyütmə dərəcəsi  $20 \times 10 = 200$  olar.





▲ Bitki toxumasının müxtəlif böyütmə dərəcələri

**Okulyar** (lat. "okulus" – göz) – tubusun yuxarı hissəsində yerləşdirilir. Çərçivə və iki böyüdücü şüşədən ibarətdir.

**Revolver** – mikroskopun obyektivlərini saxlayan hissədir. Revolver tubusun aşağı hissəsində yerləşir.

**Obyektiv** (lat. "obyektum" – cisim) – tubusun aşağı hissəsində, revolver yerləşir. Çərçivə və bir neçə böyüdücü şüşədən ibarətdir.

**İşıq mənbəyi** – işığı preparata yönəltmək üçündür.



**Tubus** (baxış borusu) – mikroskopun ştativinə bərkidilir.

**Ştativ** – mikroskopun hissələrini birləşdirən gövdəsidir.

**Makrovint** – əşya masasını hərəkət etdirmək üçündür.

**Mikrovint** – əşya masasındakı müşahidə edilən obyektin daha aydın təsvirini almaq üçündür.

**Əşya masası** – ştativə birləşdirilir. Onun mərkəzi hissəsində işığın keçməsi üçün dəlik olur.

## DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

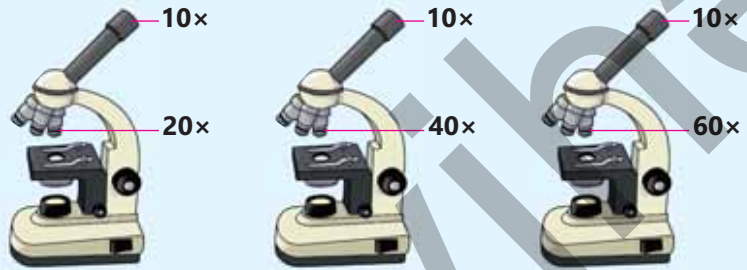
*Milçəyin qanadı, insanın barmağı, kərtənkələnin quyruğu, insanın saç teli, ağacın budağı və bakteriya.*  
– Hansı canlıları və yaxud onların hissələrini işıq mikroskopu vasitəsilə tədqiq etmək olar?  
– Sizin fikrinizcə, hansı səbəbdən ölçüsündən asılı olmayaraq bəzi obyektləri tədqiq etmək olmur?

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

• Şəkildəki hər bir mikroskopun ümumi böyütmə dərəcəsini hesablayın.

#### Müzakirə edin:

• **Obyektivin böyütmə dərəcəsi artdıqca görünüş sahəsi necə dəyişir?**



### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Düzgün cavabı seçin:

- Okulyar tubusun **yuxarı/aşağı** hissəsində yerləşdirilir.
- Obyektiv **tubusun/ştativin** aşağı hissəsində yerləşdirilir.
- **Əşya kürsüsünün/revolverin** əsas vəzifəsi obyektivi hərəkət etdirib lazım olan yerə gətirməkdir.

2. Sizcə, nə üçün obyektiv və okulyar optik hissəyə aiddir?

## 1.3 Işıq mikroskopundan istifadə

### Açar sözlər

preparat, mikrometr, mikrofotşəkil

Müasir dövrdə mikroskopdan tibbin müxtəlif sahələrində və laboratoriya tədqiqatlarında istifadə olunur. Xəstəliklərin diaqnostikası və müalicəsində bu tədqiqatların nəticəsinə istinad edilir. Hətta bəzi cərrahiyyə əməliyyatları zamanı mikroskopdan istifadə olunur.

### • Mikroskopla canlı orqanizmlərin hansı xüsusiyyətlərini araşdırmaq olar?

Işıq mikroskopunda şəffaf və yarımsəffaf obyektləri (əksər bioloji obyektləri, bəzi mineralları və kristalları) müşahidə etmək üçün işığın obyektə keçməsi mütləqdir. Tədqiqat zamanı müşahidə məqsədilə hazırlanmış və standart ölçüdə olan əşya şüşəsinin üzərinə yerləşdirilmiş canlı orqanizmin hissəsindən, yəni **preparatlardan** istifadə edilir.

Elmi təcrübələrdə obyektə dərinlikdən və ətraflı öyrənmək, lazımı hesablamalar aparmaq üçün mikrofotşəkillərdən istifadə olunur.

### Fəaliyyət

#### Işıq mikroskopu ilə işləmək qaydası

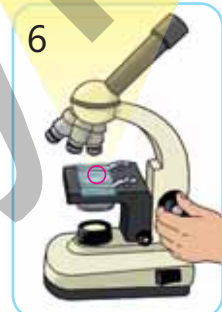
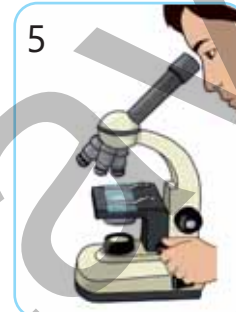
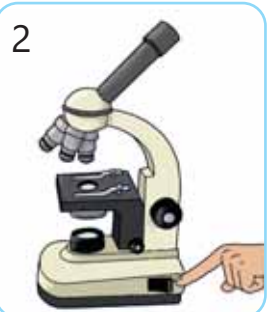
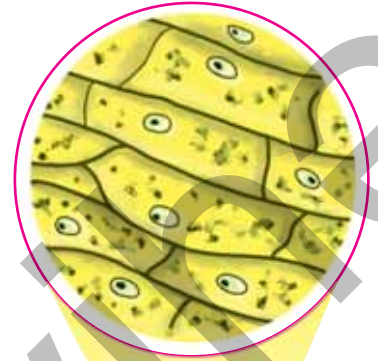
**Ləvazimat:** işıq mikroskopu, hazır preparat.

#### Işin gedişi:

1. Mikroskopu stolun kənarından 5 – 8 sm aralı qoyun.
2. Mikroskopun işığını yandırın.
3. Hazır preparatı əşya kürsüsünün üzərinə qoyun.
4. Preparatı sıxacların köməyi ilə kürsüyə bərkidin.
5. Makrovint vasitəsilə əşya kürsüsünü hərəkətə gətirin.
6. Aydın təsvir görünənə qədər mikrovinti hərəkət etdirin.
7. Gördüklərinizin sxematik şəklini dəftərinizdə çəkin.

#### Müzakirə edin:

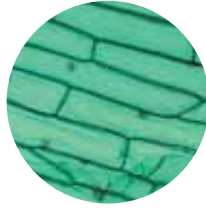
• Işıq mikroskoplarında işıqdan mütləq istifadə edilir. Nə üçün?



**Mikrofotşəkil** – işıq mikroskopundan istifadə edərək çəkilmiş, yüksək nisbətdə böyüdülmüş fotoşəkildir.



Arı qanadı, 40×



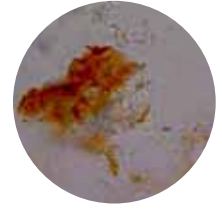
Soğan dəriciyi, 150×



Maya göbələyi, 400×



Duz kristalı, 100×



Şəkər tozu, 400×

Biologiya və fizikada mikroskopik obyektlər üçün, əsasən, istifadə olunan ölçü vahidi **mikrometrdir** (mkm və ya  $\mu\text{m}$ ).

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Mikroorqanizmlər diametrlərinə (D) görə şərti olaraq 3 qrupa bölünür:

- Kiçikölçülü:  $D < 2 \mu\text{m}$
- Ortaölçülü:  $2 \mu\text{m} < D < 4 \mu\text{m}$
- İriölçülü:  $D > 4 \mu\text{m}$

Mikroskop altında baxılan obyektin faktiki ölçüsünü müəyyənləşdirmək üçün xüsusi düsturdan istifadə edilir:

$$\text{Faktiki ölçü (A)} = \frac{\text{Şəkil ölçüsü (I)}}{\text{Böyütmə dərəcəsi (M)}}$$

Məlumdur ki,  
**1mm=1000  $\mu\text{m}$ -dir.**

Düsturdan istifadə edərək böyütmə dərəcəsi 400× və şəkil ölçüsü 8 mm olan canlınin faktiki ölçüsünü müəyyən edin.

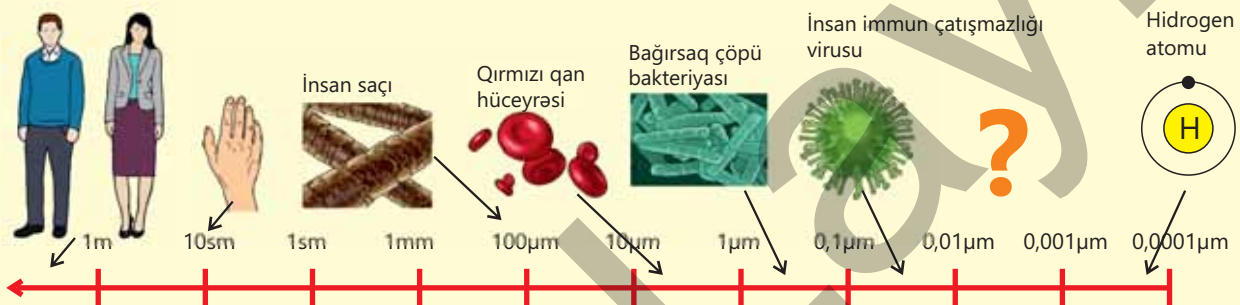
### Müzakirə edin:

- **Canlıni ölçüsünə görə hansı qrupa aid etmək olar?**

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Əgər hüceyrənin faktiki ölçüsü 30  $\mu\text{m}$ , böyüdülmüş ölçüsü isə 1,5 sm olarsa, böyütmə dərəcəsi nəyə bərabər olar?

2. Şəkli nəzərdən keçirin. Sizcə, ? işarəsi ilə qeyd olunan sahədə hansı strukturları yerləşdirmək olar?





## 1.4 Hüceyrənin ümumi quruluşu

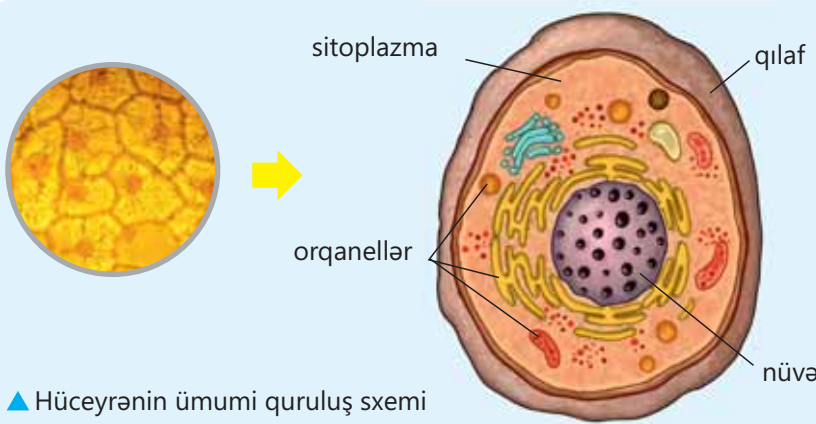
### Açar sözlər

hüceyrə, qılaf, sitoplazma, nüvə, orqanel

İngilis alimi R.Huk 1665-ci ildə mikroskop altında palıd ağacının mantar qatından hazırlanmış çox nazik bir kəsiyi müşahidə etdi. Onun gördüyü arı şanına bənzər təsvir bir-birinə sıx söykənmiş hücrələrdən (boşluqlardan) ibarət idi. R.Huk bu boşluqları "hüceyrə" adlandırdı.



- **Canlı orqanizmlər nədən təşkil olunub?**
- **Canlı orqanizmlərin ən kiçik quruluş vahidi nədir?**
- **Nə üçün orqanizmlərin hüceyrəvi quruluşunun öyrənilməsi mikroskopun kəşfindən sonra mümkün oldu?**



▲ Hüceyrənin ümumi quruluş sxemi

Viruslardan başqa, bütün canlı orqanizmlər hüceyrələrdən təşkil olunub. Hüceyrənin quruluşuna görə orqanizmlər iki qrupa bölünür: nüvəli və nüvəsiz orqanizmlər. Əksər orqanizmlərin hüceyrəsi qılaf, sitoplazma və nüvədən təşkil olunmuşdur.

### Fealiyyət

#### Hüceyrənin quruluşu ilə tanışlıq

**Ləvazimat:** hazır mikropreparat, mikroskop.

#### İşin gedişi:

Hazır preparatlardan istifadə edərək hüceyrənin quruluşu ilə tanış olun.

#### Müzakirə edin:

1. Hüceyrənin quruluşu barədə nə deyə bilərsiniz?
2. Mikroskop altında hüceyrənin hansı hissələri daha aydın görünür?
3. Sizcə, onların funksiyası nədən ibarətdir?

**Qılaf** hüceyrəni xaricdən örtərək onu ətraf mühitin təsirindən qoruyur. Bitki, göbələk və bakteriya hüceyrələrində qılaflın xarici hissəsi qalın **hüceyrə divarından** ibarətdir. O, hüceyrələrə möhkəmlik verir və dayaq funksiyasını yerinə yetirir. Heyvan hüceyrəsində isə qılaflın xarici hissəsi çox nazik olur. Qılaflın daxili hissəsi **plazmatik membran** adlanır. O, hüceyrənin daxili möhtəviyyatını xarici mühitin təsirindən qoruyur, eyni zamanda mühitlə əlaqəni təmin edir. Bəzi maddələr (su, oksigen, karbon qazı) hüceyrəyə birbaşa daxil olur, həm də xaric edilir. Digər maddələr isə membran tərəfindən seçilərək hüceyrəyə daxil olur. Çoxhüceyrəli orqanizmlərdə membranın xarici səthindəki çıxıntılar və qırışlar hüceyrələr arasında əlaqəni təmin edir.

Hüceyrənin daxili möhtəviyyatını həlməşik maddə olan **sitoplazma** təşkil edir. Nüvə və **orqanellər** üçün mühit yaradan sitoplazma onların birgə fəaliyyətini təmin edir. Orqanellər hüceyrənin daxilində xüsusi funksiyaları yerinə yetirən hissəciklərdir. Sitoplazma hüceyrədə baş verən çoxsaylı biokimyəvi reaksiyalar və proseslər üçün mühitdir. Bitki, heyvan və göbələk hüceyrələrində **nüvə** olur. Nüvəsi olan belə hüceyrələr *eukariot hüceyrələr* adlanır. Hüceyrənin nüvəsində irsi məlumat daşıyan hissəciklər – *xromosomlar* olur. Nüvənin daxili maye mühiti *nüvə şirəsi* adlandırılır. Bakteriya hüceyrələrində isə nüvə olmur. Nüvəsi olmayan belə hüceyrələrə *prokariot hüceyrələr* deyilir.

### Bilirsinizmi?

Gözlə görünən birhüceyrəli *asetabulyariya* (*lat.*) yosununun çətir (1) hissəsini kəsdikdə bir müddətdən sonra o yenidən böyüyür. Buna səbəb nüvənin (2) zədələnməməsidir. Çünki onun bütün irsi məlumatı nüvədə saxlanılır.



## Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

### Fəaliyyət

#### Hüceyrə modelinin hazırlanması

**Ləvazimat:** 1 vərəq karton (yaxud plastik boşqab), müxtəlif rəngli plastilin.



#### İşin gedişi:

1. Müxtəlif rəngli plastilindən uzun nazik zolaq və kiçik bir kürə hazırlayın.
2. Bu hissələrdən istifadə edərək hüceyrəni modelləşdirin.
3. Hüceyrənin əsas hissələrini nömrələyib adlarını yazın.

#### Müzakirə edin:

1. **Plastilindən hazırlanan zolaq və kürə hüceyrənin hansı hissələrinə uyğun gəlir? Onların hüceyrədə funksiyası nədir?**
2. **Sizcə, hüceyrədə nüvə olmasa, nə baş verər? Fikrinizi əsaslandırın.**
3. **Sitoplazmanın bərk deyil, yarımmayə şəklində olmasının nə kimi əhəmiyyəti var?**

## Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Verilmiş sözlərdən istifadə edərək cümlələri tamamlayın:

**nüvə   sitoplazma   qılaf   orqanel**

Hüceyrənin daxili möhtəviyyatını həlməşik maddə – \_\_\_ təşkil edir. Onun daxilində \_\_\_ və çoxsaylı \_\_\_ yerləşir. Hüceyrənin \_\_\_ irsi məlumat daşıyan hissəciklər – xromosomlar olur. \_\_\_ hüceyrəni xaricdən örtərək onu ətraf mühitin təsirindən qoruyur.

2. Bitki və heyvan hüceyrəsində qılafın xarici hissəsi bir-birindən necə fərqlənir?

3. Cümlələrdəki yanlışlıqları taparaq onları düzgün ifadələrlə əvəz edin:

- Sitoplazma hüceyrənin möhtəviyyatını təşkil edən bərk maddədir.
- Hüceyrə divarı özündə hüceyrənin irsi məlumatlarını saxlayır.
- Nüvə hüceyrənin daxili möhtəviyyatını təşkil edir.

## 1.5 Bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşu

### Açar sözlər

plastid, vakuol, mitoxondri, ribosom

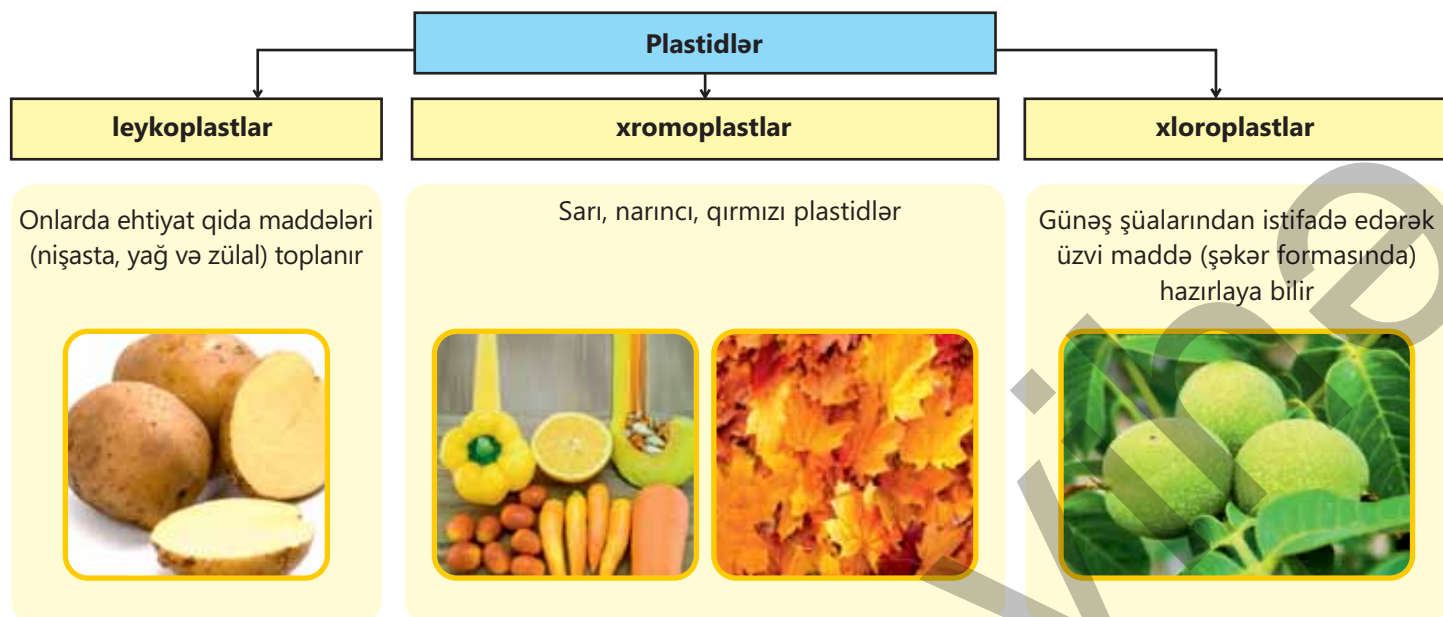
Mikroskop təkmilləşdikcə bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşu haqqında yeni bilgiler əldə olunurdu. XIX əsrdə alman botaniki M.Şleyden bitki hüceyrəsi haqqında əsas materialları toplayaraq ümumiləşdirdi.

1839-cu ildə alman zooloqu T.Şvann öz müşahidələrini M.Şleydenin elmi əsərləri ilə müqayisə edərək belə qənaətə gəldi ki, heyvan və bitki hüceyrələri quruluşca oxşardır.

### • Bitki və heyvan hüceyrələrinin fərqi nədir?

Bitki hüceyrəsinin sitoplazmasında heyvan hüceyrəsindən fərqli olaraq çoxsaylı kiçik cisimciklər şəklində olan **plastidlər** mövcuddur. Onlar sitoplazmadan iki membranla ayrılır. Bitkinin yaşıl rəngli plastidləri **xloroplastlar** adlanır.

Xloroplastlara yaşillıq verən xlorofil piqmentidir. Xloroplastlarda fotosintez prosesi baş verir. Bitkinin digər hissələrinə müxtəlif rəng verən plastidlər **xromoplastlar** adlanır. Rəngsiz hissələrdə isə **leykoplastlara** rast gəlinir.



### DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

– Niyə kartof yumruları müəyyən müddət işıqda qaldıqda yaşllaşır?

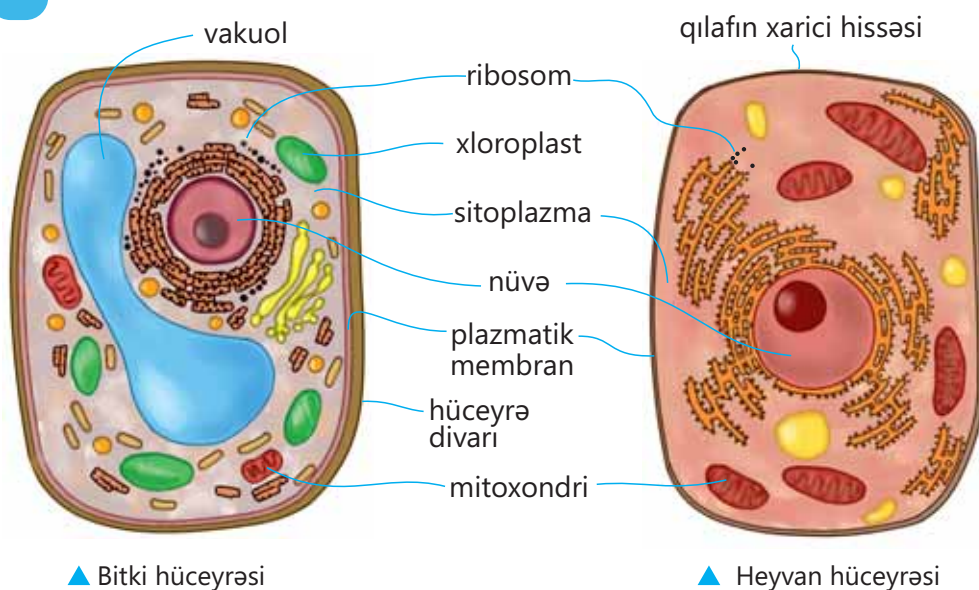
Bitki və heyvan hüceyrələrində sitoplazmadan iki membran vasitəsilə ayrılan **mitoxondrilər** olur. Onların daxili membranı çoxsaylı qırışlar əmələ gətirir.

Mitoxondrilər sitoplazmadan bəzi üzvi maddələri və oksigeni udur, karbon qazını isə xaric edərək hüceyrə səviyyəsində tənəffüsü həyata keçirir. Hüceyrə sitoplazmanın hərəkətində və digər vacib həyati proseslərdə tənəffüs nəticəsində ayrılan enerjiden istifadə edir.

## Fəaliyyət

**Bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşunun müqayisəsi****İşin gedişi:**

Dərslərdəki (yaxud posterlərdəki) şəkillərə baxın, bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşu ilə tanış olun.

**Müzakirə edin:**

**1. Bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşunda hansı ümumi əlamətlər var?**

**2. Bitki və heyvan hüceyrələrinin quruluşunda hansı fərqli xüsusiyyətlər müşahidə etdiniz?**

**3. Nəticələri dəftərinizdə Eyer-Venn diaqramı şəklində qeyd edin.**

**Ribosom** böyük və kiçik hissələrdən ibarət dəyirmi cisimciklərdir. Ona viruslardan başqa, bütün canlıların hüceyrələrində rast gəlinir. Ribosomun əsas funksiyası zülal sintez etməkdir. Zülallar canlıların yaranmasında, inkişafında müstəsna əhəmiyyəti olan və orqanizmdə müxtəlif funksiyalar yerinə yetirən təbii birləşmədir.

Bitki hüceyrəsini fərqləndirən xüsusiyyətlərdən biri də yaxşı inkişaf etmiş iri **vakuolların** olmasıdır. Vakuolda hüceyrə şirəsi toplanır. O, sitoplazmadan membran vasitəsilə ayrılır. Vakuolun daxilində hərəkət olmur, orada müxtəlif maddələr toplanır. Məsələn, üzümün şirin meyvələrində qlükoza, limonda limon turşusu olur.

Bəzi heyvan hüceyrələrində də xırda vakuollara rast gəlmək olar. Həmin vakuollarda suda həll olan ehtiyat qida maddələri toplanır. Eyni zamanda onlar hüceyrədə suyun, duzların miqdarının tənzimlənməsində, ifrazat məhsullarının xaric edilməsində də iştirak edə bilər.

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Keçən dərsdə hazırlanan bitki və heyvan hüceyrəsi modellərinə müvafiq orqanelləri əlavə edin.

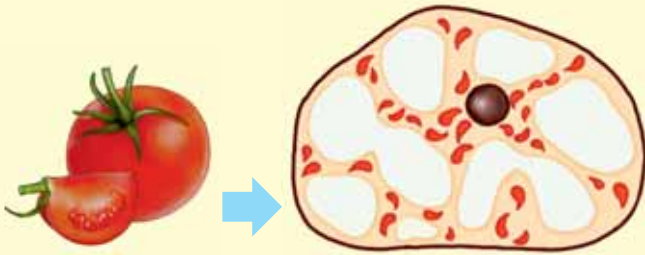


#### Müzakirə edin:

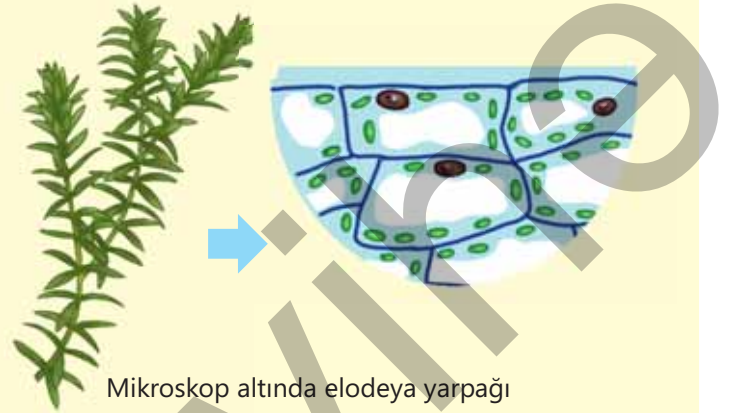
- Təsəvvür edin ki, hüceyrə böyük bir şəhərdir. Hüceyrə orqanellərini yerinə yetirdikləri funksiyalara görə şəhərin hansı strukturları ilə müqayisə etmək olar?

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Şəkilə təsvir olunan bitki hissələrinin hüceyrəvi quruluşu göstərilib. Mikroskop altında müşahidə olunan hüceyrələr arasında oxşar və fərqli nədir? Sizin fikrinizcə, bu nə ilə əlaqədar ola bilər?



Mikroskop altında pomidorun ləti



Mikroskop altında elodeya yarpağı

2. Quraqlıq zamanı su çatışmır, bitkinin yarpaq və gövdələri quruyur. Bu niyə baş verir?
3. Nə üçün əriyin yetişməmiş meyvəsi sərt və turş, ancaq yetişəndə isə yumşaq və şirin olur?

## 1.6 Bakteriyalar

### Açar sözlər

bakteriya, spor

Nobel mükafatı laureatı, alman həkimi Robert Kox 1877-ci ildə vərəmin törədiciyi olan çubuqşəkilli bakteriyaları kəşf etmişdir. Vərəm xəstəsinin ağciyərindən hazırlanmış preparata mikroskop altında baxarkən Kox çoxlu nazik çubuqabənzər cisimciklər görür. Sonralar bu bakteriyaları "Kox çubuğu" adlandırırlar.



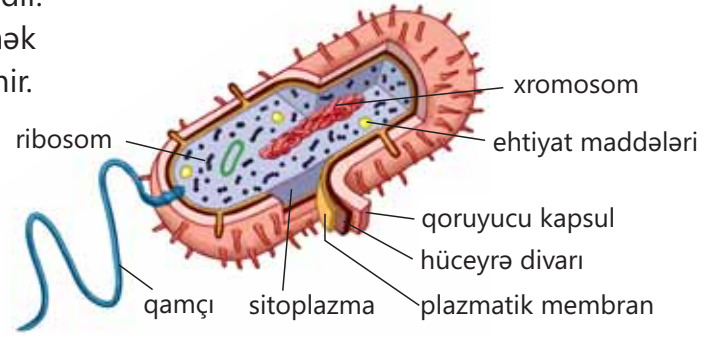
- **Bakteriya nədir?**
- **Təbiətdə və həyatımızda onların rolu nədən ibarətdir?**

### Bakteriyaların quruluşu

**Bakteriyalar** çox kiçikölçülü birhüceyrəli orqanizmlərdir. Mikroskopdan istifadə etmədən onları müşahidə etmək mümkün deyil. Bakteriyaları *bakteriologiya* elmi öyrənir.

### Bakteriyaların həyat fəaliyyəti

Bəzi bakteriyalar oksigenli, bəziləri isə oksigeniz mühitdə yaşayır. Qida çatışmadıqda, çox yüksək və ya çox aşağı temperatur kimi əlverişsiz şəraitdə bakteriyalar **spor** əmələ gətirir.



### Fəaliyyət

#### Bakteriyaların mikroskop altında müşahidəsi

**Ləvazimat:** qatıq, əşya şüşəsi, örtük şüşəsi, pipet, çay qaşığı, boya (məsələn, metilen mavisi), mikroskop.

#### İşin gedişi:

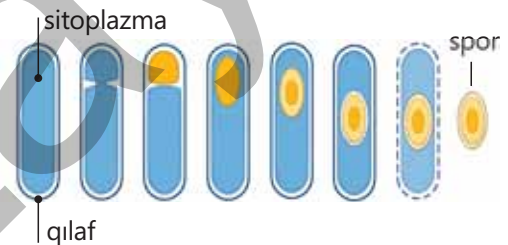
1. Əşya şüşəsi üzərinə bir damcı metilen mavisi əlavə edin. Çox az miqdarda qatıqla qarışdırın. Ehtiyatla örtük şüşəsi ilə örtün.
2. Hazırlanmış preparata mikroskop altında baxın.
3. Gördüklərinizin sxematik şəklini çəkin.



#### Müzakirə edin:

1. **Gördüyünüz kiçik çubuqlar və nöqtələr nədir?**
2. **Onları formasına görə necə adlandırmaq olar?**
3. **Bu orqanizmlərin funksiyası nədən ibarətdir?**

Bu zaman sitoplazmanın bir hissəsi qılafdan ayrılır və onun ətrafında əvvəlcə membran, sonra isə hüceyrə divarı əmələ gəlir. Sporun daxilində həyati proseslər, demək olar ki, zəifləyir. Əlverişsiz mühitdə spollar uzun müddət qala bilər. Əlverişli şəraitə düşdükdə bakteriyalar yenidən fəaliyyətə başlayır.



Bakteriyaların bəziləri qida maddələrini özləri hazırlayır, digərləri isə hazır qida maddələrindən istifadə edir.

*Parazit bakteriyalar* canlılarda müxtəlif xəstəliklər törədir.

Torpaqda yaşayan bəzi bakteriyalar bitki və heyvan qalıqları ilə qidalanaraq onları daha sadə maddələrə qədər parçalayır. Bəzi bakteriyalar insan və heyvanlarda qidaların həzmində, digərləri isə bağırsaqlarda bir sıra vitaminlərin sintezində iştirak edir.

### Bilirsinizmi?

Bir bakteriya hüceyrəsi gündə öz kütləsindən 30 dəfə çox qida istehlak edir. Bunu 35-40 kq ağırlığında bir məktəblinin gündə bir tondan çox yemək yeməsi ilə müqayisə etmək olar.



Vəba törədici



Vərəm törədici



Tetanus törədici



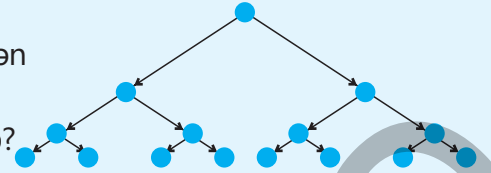
Taun törədici

▲ Xəstəlik törədən bakteriyalar

Çirkab sularının təmizlənməsində, pendir və qatıq istehsalında, dərman sənayesində bakteriyalardan geniş istifadə olunur. Bakteriyalar əlverişli şəraitdə müəyyən ölçüyə çatdıqda sadə bölünmə yolu ilə ikiye bölünərək çoxalır.

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Otaq temperaturu şəraitində bir stəkan çiy süddə bir saatda təxminən 800 bakteriya əmələ gəlmişdir. Bakteriyaların hər 20 dəqiqədən bir bölündüyünü nəzərə alsaq, bir saat əvvəl süddə neçə bakteriya olub?



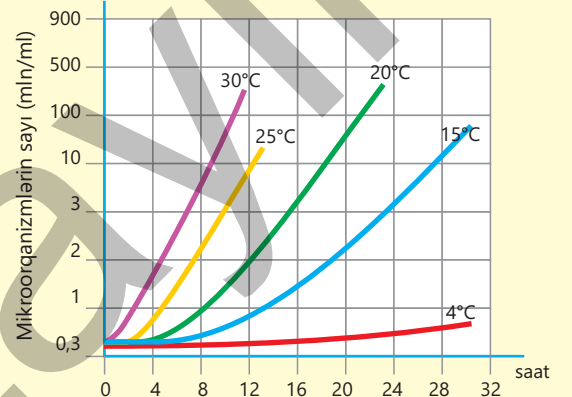
### Müzakirə edin:

- Sizcə, bakteriyaların sürətlə çoxalması insan üçün faydalıdır mı? Fikrinizi əsaslandırın.
- Yer üzərindəki bakteriyaların məhdudiyyətsiz çoxalması nəyə gətirib çıxarardı?
- Təbiətdə bakteriyaların sürətlə çoxalmasının qarşısını hansı amillər alır?

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

Qrafiki nəzərdən keçirin. Suallara cavab verin:

1. Bakteriyaların çoxalması nədən asılıdır?
2. Hansı şəraitdə çoxalma sürəti çox yüksəkdir? Nə üçün?



## 1.7 İxtisaslaşmış hüceyrələr

### Açar sözlər

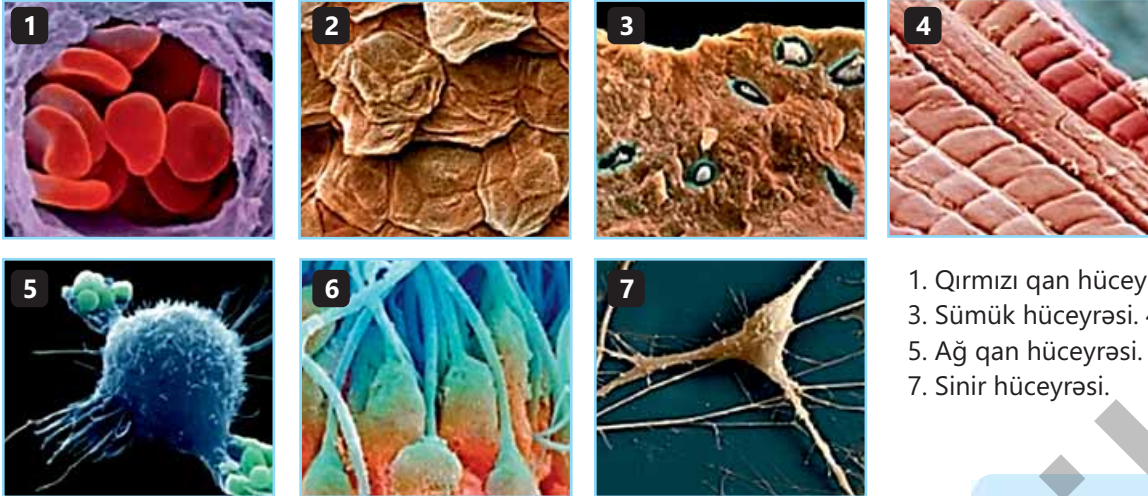
eritrosit, neyron, qamet, yumurta-hüceyrə, spermatozoid, əmici tel hüceyrəsi

Oxşar fəaliyyətləri eyni məqsədlə birləşdirmək səmərəliliyi xeyli artırır. Məsələn, müəllimin hər bir şagirdlə ayrılıqda məşğul olmasından daha çox, məktəbdə müəllim və şagirdlərin birlikdə fəaliyyəti öyrənmə prosesini asanlaşdırır.

Oxşar fikri canlı orqanizmlərə də aid etmək olar. Eyni funksiya və quruluşlu hüceyrələrin toxumada, oxşar toxumaların isə orqanlarda birləşməsi orqanizmin həyati proseslərinin daha səmərəli gerçəkləşməsinə kömək edir.

- Sizcə, hüceyrələr toxumada hansı funksiyaları yerinə yetirmək üçün birləşir?
- Hansı xüsusiyyətlərinə görə müxtəlif toxumaların hüceyrələri bir-birindən fərqlənir?

Çoxhüceyrəli orqanizmlərin bütün hüceyrələri eyni deyil. Yerinə yetirdikləri funksiyalarına görə həm heyvanlarda, həm də bitkilərdə müxtəlif ixtisaslaşmış hüceyrələr vardır. İxtisaslaşma onların daha səmərəli işləməsinə imkan verir.

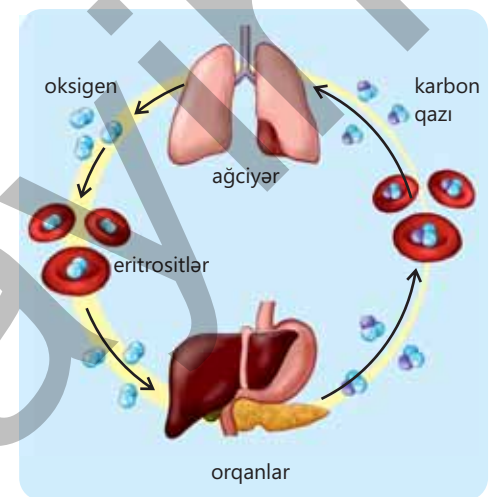


1. Qırmızı qan hüceyrəsi. 2. Dəri hüceyrələri.
3. Sümük hüceyrəsi. 4. Əzələ hüceyrəsi.
5. Ağ qan hüceyrəsi. 6. Sperm hüceyrəsi.
7. Sinir hüceyrəsi.

▲ Heyvan orqanizminin müxtəlif hüceyrələri

### Heyvan orqanizminin ixtisaslaşmış hüceyrələri

Qanın tərkibində də ixtisaslaşmış hüceyrələrə rast gəlinir. Qırmızı qan hüceyrələri – **eritrositlər** iki tərəfi basıq, diskşəkilli formalı hüceyrələrdir. İnsanın yetkin qırmızı qan hüceyrələrində nüvə yoxdur. Bu xüsusiyyətlər oksigenin eritrositin sitoplazmasına asan daxil olmasını və qırmızı qan hüceyrələrinin kapilyar damarlarında hərəkətini asanlaşdırır. Eritrositlərin tərkibindəki hemoqlobin qana qırmızı rəng verir. Hemoqlobin hüceyrə və toxumalara oksigenin daşınmasında və karbon qazının xaric olunmasında iştirak edir.



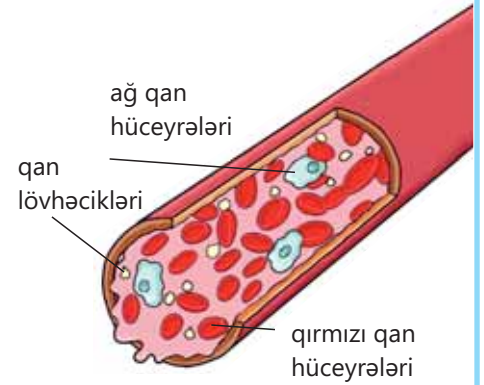


## Fəaliyyət

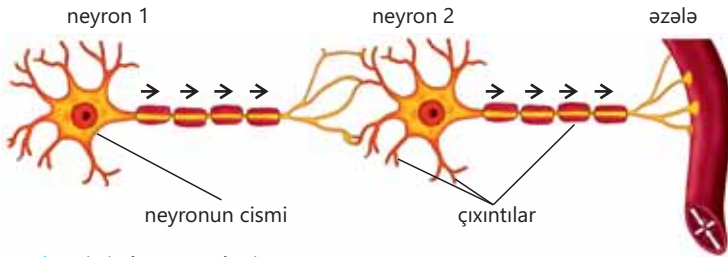
**İnsan qanının öyrənilməsi****Ləvazimat:** mikroskop, insanın hazır qan preparatı.**İşin gedişi:**

- Mikroskopun böyük böyütmə dərəcəsində insan qanının mikropreparatına baxın.
- Qırmızı və ağ qan hüceyrələrini, həmçinin qan lövhəciklərini tapın. Onların rənginə və formasına diqqət edin. Sxematik şəklini dəftərinizdə çəkin.
- Nəticələri cədvəldə qeyd edin.

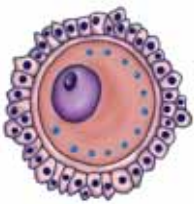
Qanın tərkibi	Forması	Nüvənin olması	Funksiyası
Qırmızı qan hüceyrələri			
Ağ qan hüceyrələri			
Qan lövhəcikləri			

**Müzakirə edin:**

1. Qan hüceyrələrinin sayı (nisbəti) normadan artıq və yaxud az olarsa, bu hansı fəsadlara gətirib çıxara bilər? Fikrinizi əsaslandırın.
2. Sizcə, qanda olduğu kimi, orqanizmin digər hüceyrələri arasında da eyni funksiyalı və eyni əlamətləri olanlar varmı?



▲ Sinir hüceyrələri



▲ Yumurta-hüceyrə



▲ Spermatozoid

**Neyronlar** sinir hüceyrələridir. Hər bir neyron cisimdən və çıxıntılardan ibarətdir. Onların funksiyası qıcıqların qəbulu və ötürülməsidir. Çıxıntılar quruluşuna və funksiyalarına görə fərqlənir. Bəzi çıxıntılar qıcıqları qəbul edir və neyronun cisminə ötürür, digər çıxıntılar vasitəsilə isə növbəti neyronlara, digər hüceyrə və toxumalara çatdırılır.

Orqanizmin çoxalmasında iştirak edən hüceyrələr **qametlər** adlanır və onlar orqanizmin irsi məlumatını daşıyır. Dişi orqanizminin qametləri **yumurta-hüceyrə** adlanır. Onlar ölçülərinə görə bədənin digər hüceyrələrindən iri olur. Bəzi canlıların, məsələn, quşların, balıqların yumurta-hüceyrəsini adi gözlə də görmək mümkündür. Erkək orqanizminin qametləri **spermatozoidlər** adlanır. Yumurta-hüceyrədən fərqli olaraq spermatozoidlər kiçikölçülüdür və hərəkətə xidmət edən qamçıyabənzər quyruğu olur. Çoxalma zamanı yumurta-hüceyrənin spermatozoidlə mayalanmasından ziqot əmələ gəlir. Ziqot yeni orqanizmə başlanğıc verən hüceyrədir.

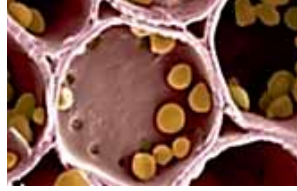
### Bitki orqanizminin ixtisaslaşmış hüceyrələri

Digər çoxhüceyrəli orqanizmlərdə olduğu kimi, bitkilərdə də ixtisaslaşmış hüceyrələr var. Bitkilərdə kökün böyüyən uc hissəsindən yuxarıda əmici tellər olur. Hər əmici tel kökün xarici hüceyrələrinin uzun çıxıntısıdır.

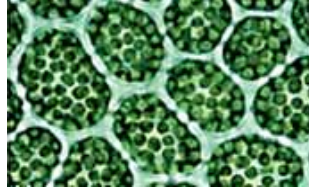
**Əmici tel hüceyrəsi** qılafdan, sitoplazma, nüvə və vakuoldan ibarətdir. Bitki torpaqdan su və suda həll olmuş mineral maddələri əmici tellər vasitəsilə udur. Bəzi bitkilərin köklərində əmici telləri adi gözle də görmək mümkündür.



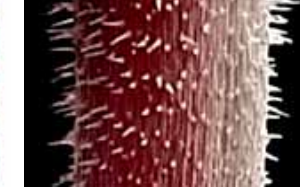
Ötürücü toxuma hüceyrələri



Ehtiyat toxuma hüceyrələri



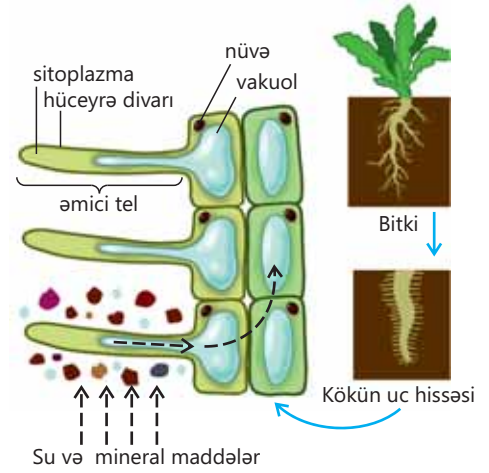
Fotosintez edən toxuma hüceyrələri



Əmici tel hüceyrələri



Örtük toxuma hüceyrəsi



▲ Bitki orqanizmindəki ixtisaslaşmış hüceyrələr

### DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

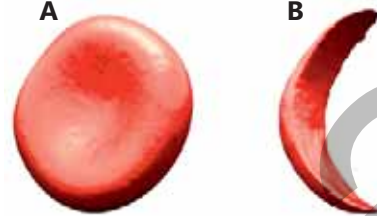
– Niyə əmici tel hüceyrələrində xloroplastlar yoxdur?

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Leyla oraqvari anemiya xəstəliyindən əziyyət çəkir. Belə insanlar tez-tez yorğunluq və nəfəs darlığı hiss edir.

**Müzakirə edin:**

• Sizcə, bu insanların halsızlıqdan şikayətinin səbəbi nədir?



**A.** Normal eritrosit  
**B.** Oraqvari anemiya xəstəliyindən əziyyət çəkən insanın eritrositi

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

• İxtisaslaşmış hüceyrələrin hansı xüsusiyyətləri onlara öz funksiyalarını yerinə yetirməyə imkan verir?

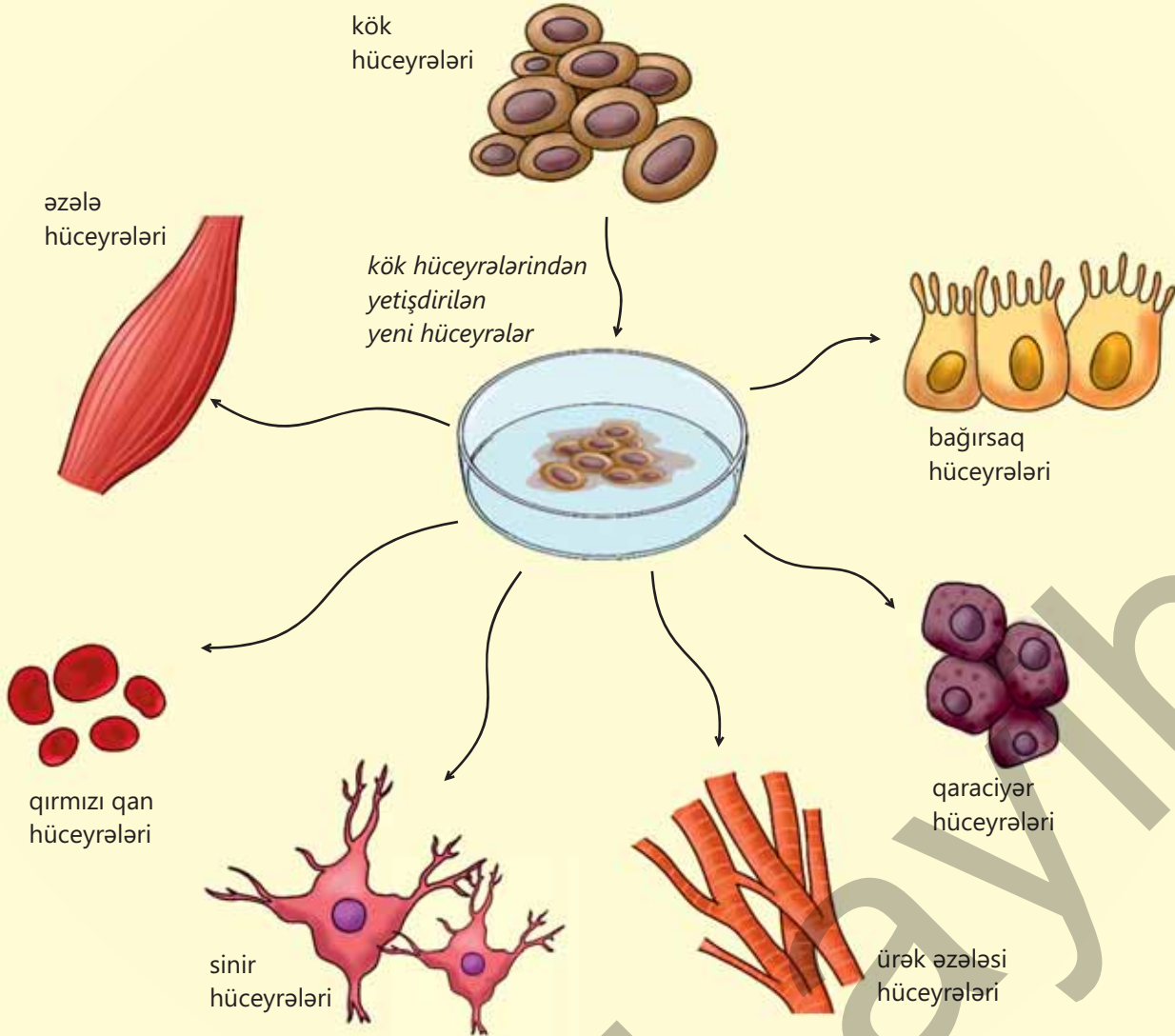
İxtisaslaşmış hüceyrə	Funksiyası	Xüsusiyyətləri
Neyron		
Eritrosit		
Yumurta-hüceyrə		
Spermatozoid		

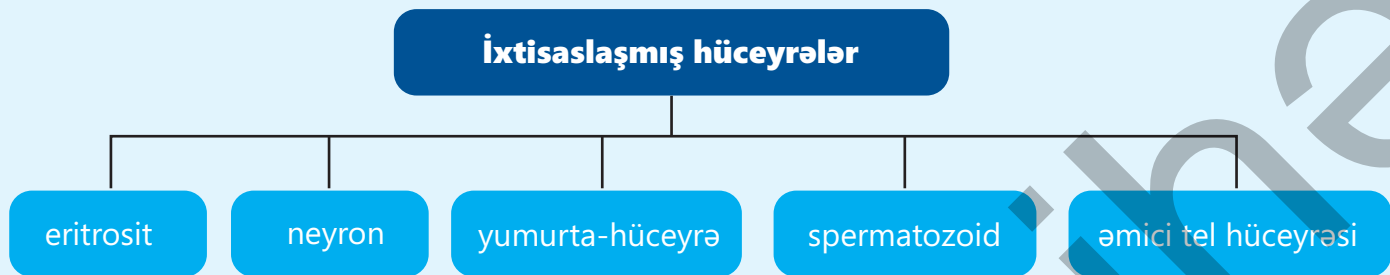
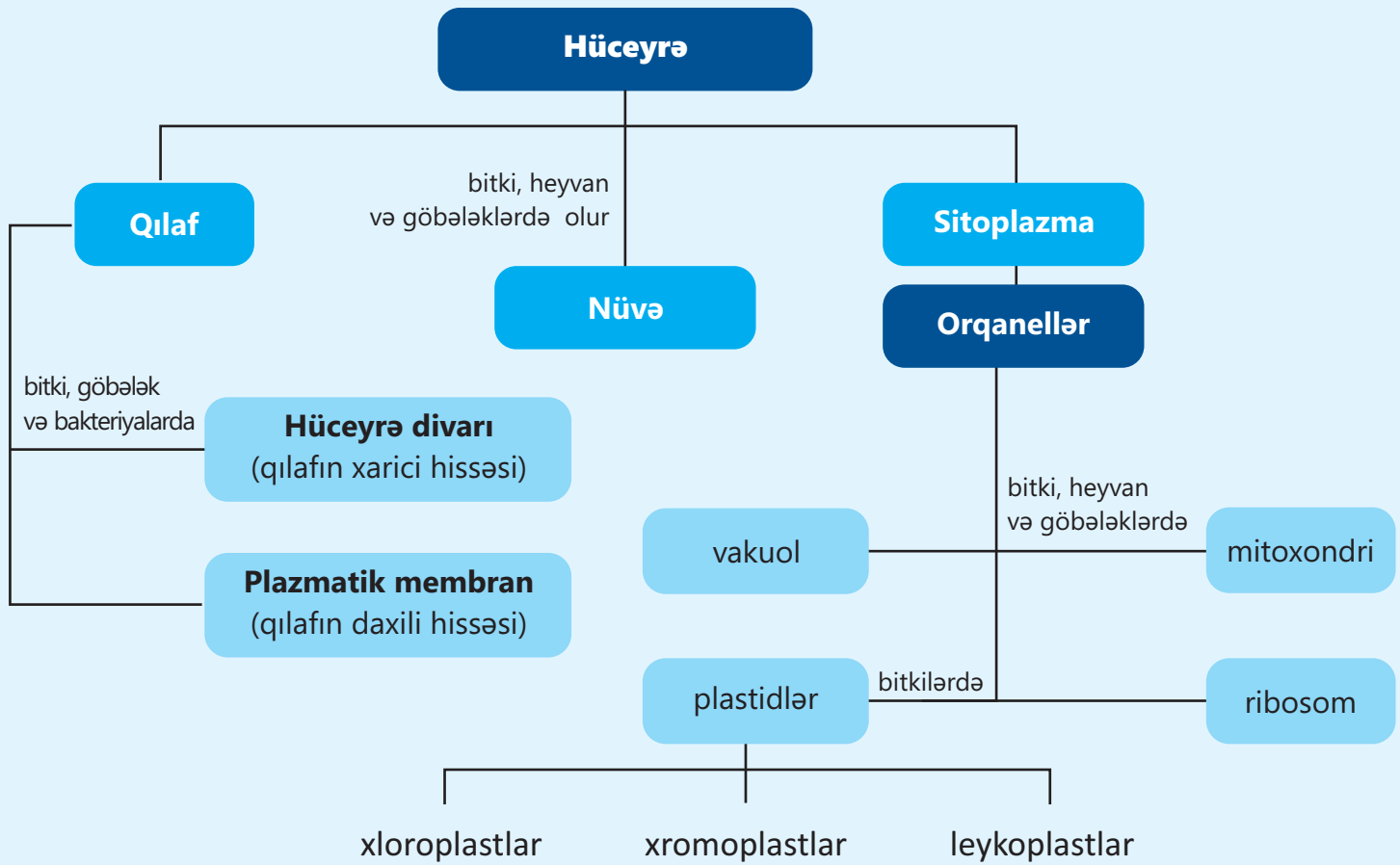
# Elm, texnologiya, həyat

## Kök hüceyrələri

Hər bir çoxhüceyrəli heyvan və insan orqanizmində kök hüceyrəsi adlanan xüsusi hüceyrələr vardır. Kök hüceyrələri orqanizmdə heç bir xüsusi funksiya yerinə yetirməyən xüsusi hüceyrələrdir. Bu hüceyrələr orqanizmin ehtiyac duyduğu istənilən hüceyrəyə çevrilə bilər. Nəticədə kök hüceyrələrindən orqanizmin müxtəlif hüceyrələri – qan, ürək, dəri, əzələ, beyin hüceyrələri yaranır.

Alimlər kök hüceyrələrindən uğurla yeni hüceyrələr yetişdiriblər. Hazırda kök hüceyrələrindən ağır xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunur. Kök hüceyrələri zədələnmiş hüceyrələrin və bütün toxumaların yenilənməsində iştirak edir. Eyni zamanda orqanları əvəz etmək üçün kök hüceyrələrindən yetişdirilən hüceyrələrdən istifadə etmək mümkündür.

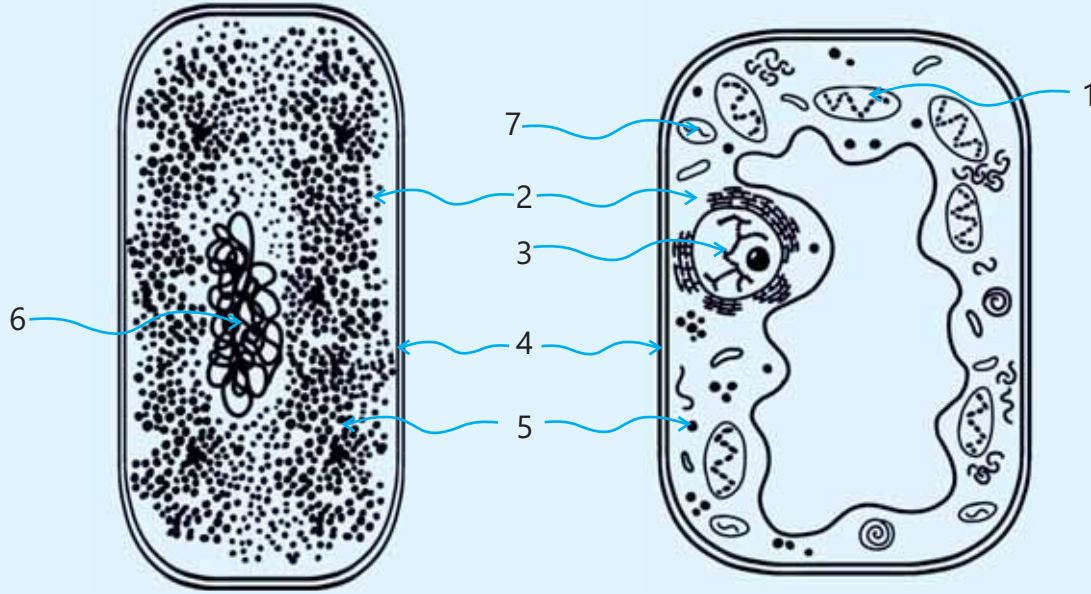




# Ümumiləşdirici tapşırıqlar

1. Şəkildə rəqəmlərlə işarələnmiş hüceyrə hissələrinin adlarını və yerinə yetirdikləri funksiyaları dəftərinizdə qeyd edin.

– Bakteriya və bitki hüceyrəsində irsi materialın daşıyıcısı – xromosom harada yerləşir?

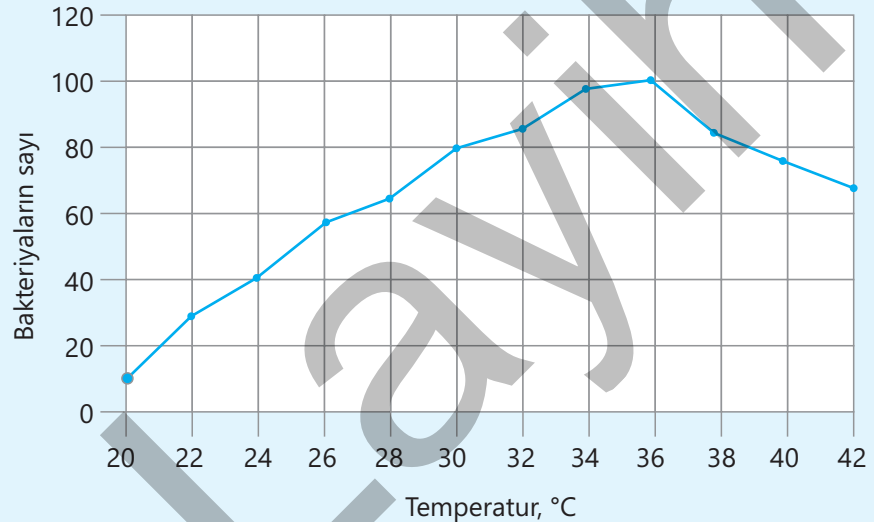


2. Cədvəli tamamlayın.

Obyektin adı	Şəkil ölçüsü (sm)	Faktiki ölçü (mkm)	Böyütmə dərəcəsi
Xloroplast	?	8	100
Yumurta-hüceyrə	1	?	5000

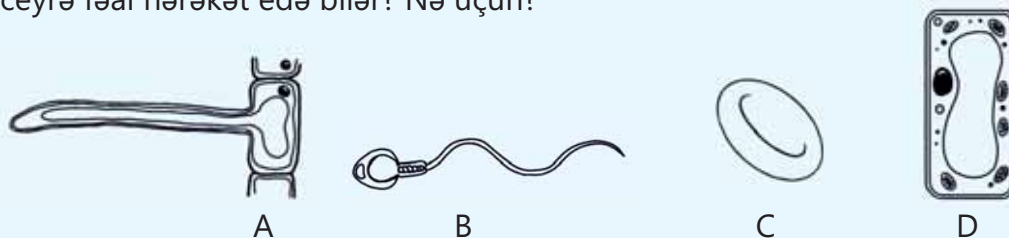
3. Süd turşusu bakteriyalarının çoxalmasını əks etdirən qrafiki nəzərdən keçirin.

- Məhlul 24°C-yə qədər qızdırılırsa, nümunədəki bakteriyaların artım faizini müəyyənləşdirin.
- Bakteriyaların çoxalması üçün hansı temperaturun əlverişli olduğunu müəyyən edin.



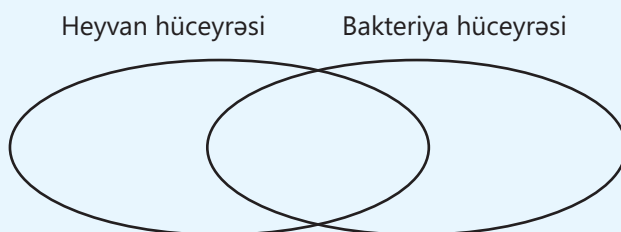
#### 4. Şəkildə 4 hüceyrə təsvir olunub.

- Şəkildə iki bitki hüceyrəsini göstərin.
- Bu bitki hüceyrələrindən hansının tərkibində xloroplast ola bilər? Fikrinizi əsaslandırın.
- Xloroplastın funksiyası ilə bitkinin qidalanması arasında nə kimi əlaqə var?
- Digər bitki hüceyrəsinə orqanizmin hansı hissəsində rast gəlmək olar?
- Hansı şəkildə qan hüceyrəsi göstərib? Onun funksiyası nədən ibarətdir?
- Hansı hüceyrə fəal hərəkət edə bilər? Nə üçün?

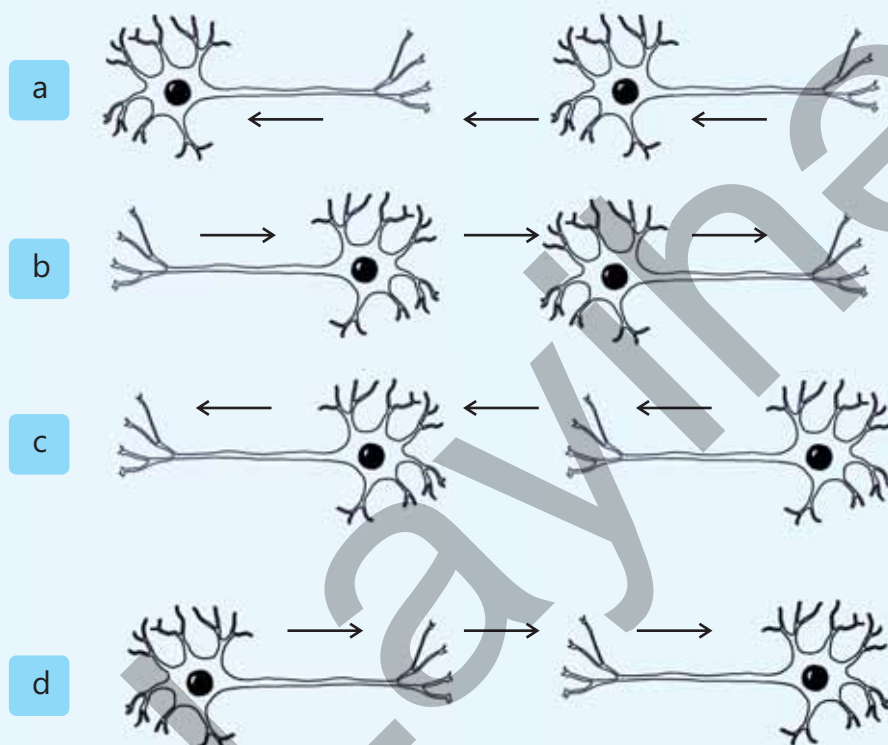


#### 5. Heyvan və bakteriya hüceyrələrini müqayisə edin.

- Mitoxondri
- Hüceyrə divarı
- Plazmatik membran
- Nüvə
- Ribosom
- Nazik xarici qılaf



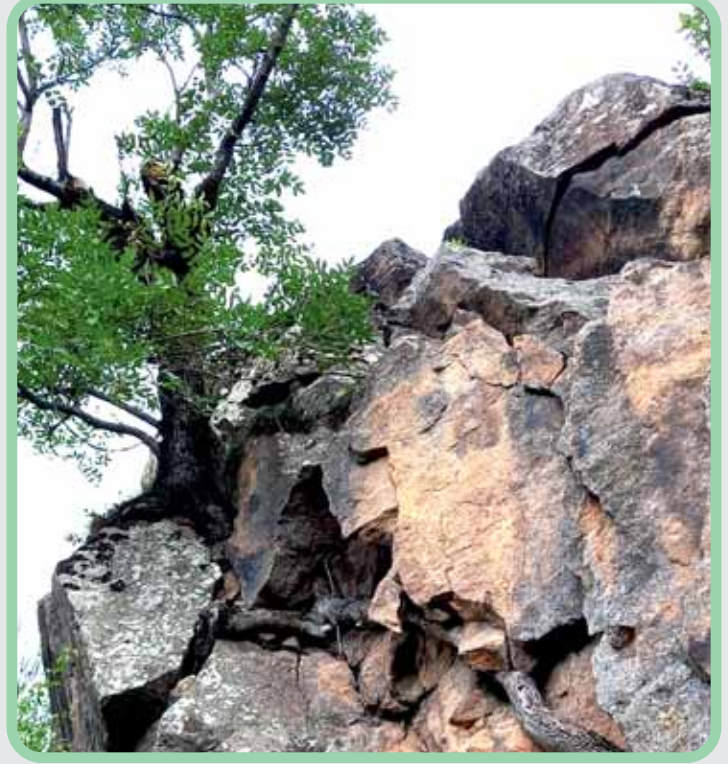
#### 6. Hansı şəkildə neyronların məlumatı ötürmə prinsipi düzgün göstərilmişdir? Fikrinizi əsaslandırın.



## bölmə 2

# Bitki orqanizmi

İnsan həyatında mühüm rol oynayan bitkilər qida mənbəyi olmaqla yanaşı, tibdə və sənayedə geniş istifadə olunur. Onlardan taxta, qatran, yağ və kauçuk kimi xammal alınır. Bəzi bitki liflərindən parça və kəndir hazırlanır. Ürək, beyin və ağciyərlər insan və heyvanların orqanları olduğu kimi, kök, yarpaq, gövdə, çiçək, meyvə və toxumlar da bitkilərin orqanlarıdır. Hər bir orqan bitkinin yaşamasını təmin edən müəyyən funksiyaları yerinə yetirir. Həmin orqanlar orqanizmin yaşayışı prosesində bir-biri ilə qarşılıqlı surətdə əlaqədədir və bir-birindən asılıdır.



- Bəzi bitkilərin kökləri həqiqətən gücünü nümayiş etdirir. Məsələn, böyüyən qovaq ağacı asanlıqla asfalt örtüyü parçalayır. Daşlı dağ yamaclarında və qayalıqlarda möhtəşəm görünən şam ağacları tədricən dağ süxurlarını dağıdıb toza çevirir. Hətta otlar da daşı dağıda bilir.
- 1. Sizcə, bütün bitkilərin kökləri belə bir gücə sahibdirmi?  
2. Müxtəlif bitkilərin kök, gövdə və yarpaqlarının quruluşundakı fərqlər nə ilə əlaqədardır?

### Bölmədə öyrənəcəksiniz

- Çiçəkli bitkilərin vegetativ və generativ orqanları olur
- Çiçəkli bitkinin hər bir orqanının müəyyən funksiyaları yerinə yetirməyə imkan verən xüsusi quruluşu vardır
- Yaşadığı mühitə uyğunlaşma nəticəsində vegetativ orqanların müxtəlif şəkildəyişmələri əmələ gəlir

## 2.1 Orqanizmin təşkili səviyyələri

### Açar sözlər

hüceyrə, toxuma, orqan, orqanlar sistemi, orqanizm



- Bu orqanizmlər quruluşuna görə bir-birindən necə fərqlənir?
- Çoxhüceyrəli orqanizmlərdə oxşar hüceyrələrin birgə fəaliyyət göstərməsinin əhəmiyyəti nədir?

Bütün canlı orqanizmlər hüceyrələrdən təşkil olunub. Birküceyrəli canlılar olan amöb, maya göbələyi, bakteriyada hüceyrə orqanizmin bütün funksiyalarını həyata keçirir. Çoxhüceyrəli orqanizmlərdə müəyyən hüceyrələr qruplaşır, toxuma əmələ gətirir.

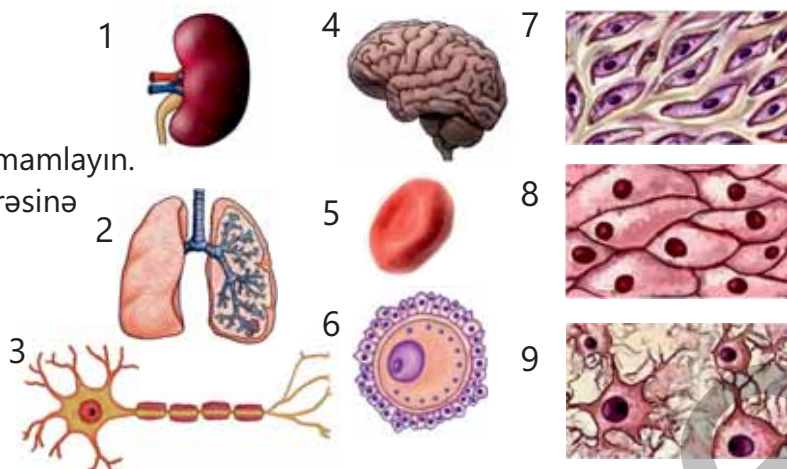
### Fəaliyyət

#### Orqanizmin təşkili səviyyələri

##### İşin gedişi:

1. Şəkilləri diqqətlə nəzərdən keçirin.
2. Onları üç qrupa ayıraraq cədvəli tamamlayın.
3. Cədvəldə göstərilən şəkillərin nömrəsinə əsasən qrupları adlandırın.

?	?	?
2, ...	5, ...	7, ...



#### Müzakirə edin:

1. Şəkilləri ən sadə səviyyədən ən yüksək səviyyəyə qədər necə yerləşdirmək olar?
2. Belə bir sxem nəyi göstərəcək?

**Hüceyrə** canlıların ən kiçik quruluş və funksional vahididir. Hüceyrə orqanizmdə müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir. Hüceyrə ən kiçik hissəcik olmasa da (orqanellər, molekullar və atomlar ölçüsünə görə daha kiçikdir), canlı orqanizmin ilkin təşkili səviyyəsi hesab olunur.

Çoxhüceyrəli orqanizmdə hüceyrələr birləşərək **toxumalar** əmələ gətirir. Toxumalar quruluşuna və mənşəyinə görə oxşar olan, eyni funksiyaları yerinə yetirən hüceyrələr və hüceyrələrarası maddədən təşkil olunmuşdur.

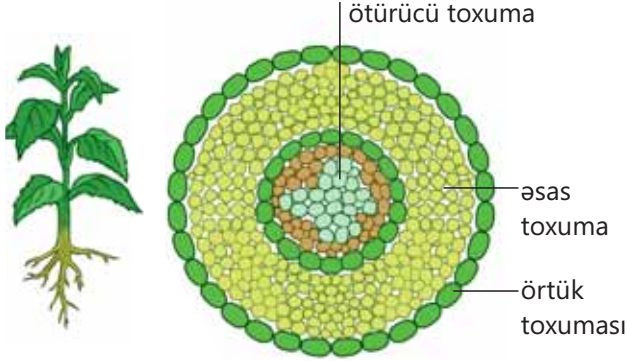
Bitki və heyvan orqanizmlərində müxtəlif toxuma qruplarına rast gəlinir. Bir neçə toxuma qrupu birləşərək **orqan** əmələ gətirir. Özünəməxsus quruluşu və forması olan orqanlar orqanizmin müəyyən hissəsində yerləşir. Orqanda üstünlük təşkil edən toxuma onun əsas funksiyasını müəyyən edir.



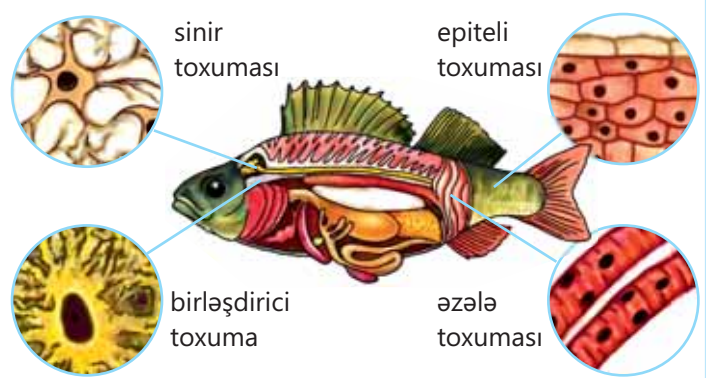
Bitki orqanlarına çiçək, toxum, meyvə, kök, gövdə və yarpaq, heyvan və insan orqanlarına isə beyin, ürək, mədə, göz və s. aiddir.

Müəyyən funksiyaları yerinə yetirmək üçün birlikdə fəaliyyət göstərən bir neçə orqan – orqanlar sistemini əmələ gətirir. Məsələn, ürək və qan damarları qan dövranı sisteminin orqanlarıdır. **Orqanizm** müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən orqanlar sistemlərindən təşkil olunub. Orqanizmdə müxtəlif orqanlar sisteminin fəaliyyəti, əsasən, sinir sistemi sayəsində tənzimlənir və əlaqələndirilir.

### Bitki



### Heyvan



▲ Bitki və heyvan orqanizmlərində müxtəlif toxuma qrupları

## DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

– İnsan ürəyinin quruluşunda əzələ və sinir toxumalarına da rast gəlinir. Əzələ hüceyrələrindən başlayaraq orqanlar sisteminədək təşkil səviyyələrini müəyyən edin və sadalayın.

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

İnsan qaçarkən bəzi orqanlar sistemləri birgə fəaliyyət göstərir.



### Müzakirə edin:

- Sizcə, bu hansı orqanlar sistemləridir?
- Bu sistemlər bir-birinə necə kömək edir?
- Beyin tərəfindən idarə olunan birgə fəaliyyətlərə aid başqa nümunələr göstərə bilərsinizmi?

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Ən kiçikdən ən böyüyə doğru ardıcılığı müəyyən edin:

- A. neyron – sinir toxuması – onurğa beyni – sinir sistemi – pişik
- B. sinir toxuması – neyron – onurğa beyni – sinir sistemi – pişik
- C. neyron – onurğa beyni – sinir toxuması – sinir sistemi – pişik

2. Orqanlar sistemini təşkil edən hər bir orqan eyni funksiyaları yerinə yetirirmi? Fikrinizi əsaslandırın.

## 2.2 Çiçəkli bitkilərin orqanları. Kök

### Açar sözlər

əsas kök, əlavə kök, yan kök, mil kök sistemi, saçaqlı kök sistemi

Səhrada bitən saksaul bitkisinin kökü 10 metrdən çox dərinliyə çatır. Müəyyən bir sahədə çovdar bitkisinin bütün çoxsaylı köklərinin ümumi uzunluğunu toplasaq, bu, bir neçə yüz kilometr məsafəyə bərabər olacaqdır. Yabanı əncirin kökləri torpağın yüz iyirmi metr dərinliyinə qədər çata bilər. Bitkilər formasından, ölçüsündən, yaşadığı mühitdən asılı olaraq müxtəlif köklərə sahibdir.

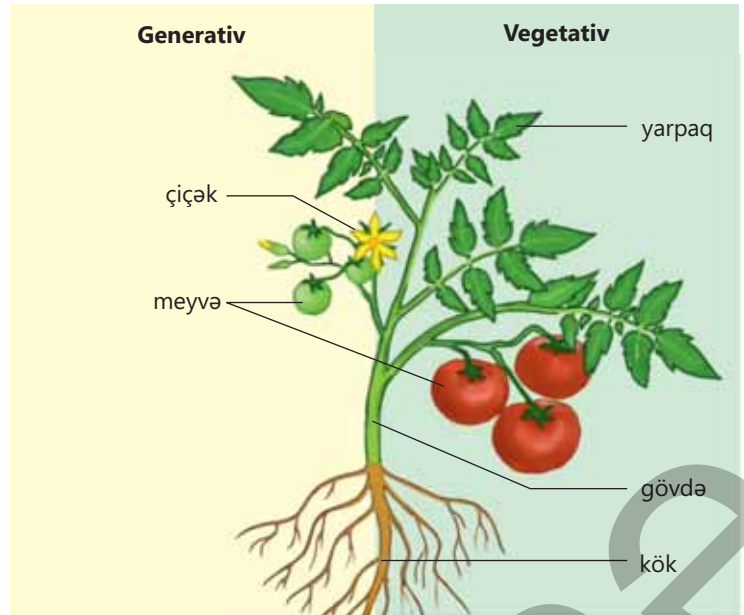
- Sizcə, çiçəkli bitkinin kökü olmasa yaşaya bilərmi? Nə üçün?
- Niyə kök haqqında "anbar", "nasos" və "ləvbər" anlayışlarını istifadə edə bilərik?

### Bitki orqanları

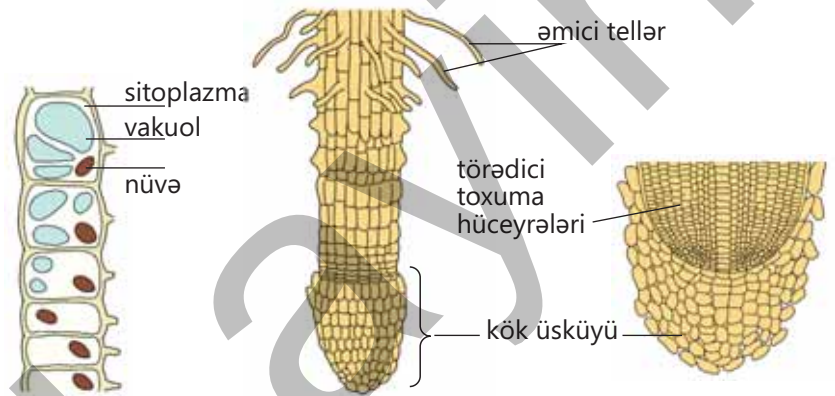
Bitki orqanizminin orqanlarını funksiyalarına görə **vegetativ** və **generativ** orqanlara ayırmaq olar. Vegetativ orqanlar – kök, gövdə, yarpaq bitkinin böyüməsində, inkişafında və digər həyati proseslərdə, generativ orqanlar – toxum, çiçək, meyvə isə bitkinin çoxalmasında iştirak edir.

### Kökün quruluşu

**Kök** – bitkinin vegetativ orqanlarından biridir. Kök uzununa uc hissəsi ilə böyüyür. Kökün ən ucu kök üsküyü ilə örtülmüşdür. O, bir-birinə sıx yerləşmiş, bir neçə qat əmələ gətirən canlı hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Kök üsküyünün əsas funksiyası kökün uc hissəsini qorumaq və onun torpağa daxil olmasını asanlaşdırmaqdır. Onun məhv olan hüceyrələri vaxtaşırı törədici toxuma sayəsində bərpa olunur. Törədici toxuma hüceyrələri bölünərək kökün uzununa böyüməsini təmin edir.



▲ Bitkinin orqanları



▲ Kökün uc hissəsinin quruluşu

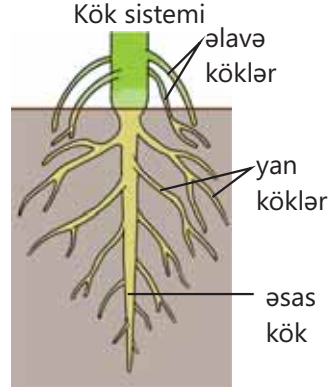
## Fəaliyyət

**Kök sisteminin öyrənilməsi**

**Ləvazimat:** zəncirotu və buğda bitkilərinin herbari nümunələri, yaxud tablo.

**İşin gedişi:**

1. Herbari nümunələrindən istifadə etməklə zəncirotu və buğdanın köklərini nəzərdən keçirin, şəkillərini dəftərinizə çəkin.
2. Bu iki bitki köklərinin arasında hansı fərqlərin olduğunu müəyyən edin.

**Müzakirə edin:**

1. Zəncirotunun kökləri arasında aydın seçiləni varmı?
2. Buğda bitkisinin kökləri zəncirotunun köklərindən nə ilə fərqlənir?

Kök bitkinin yeraltı orqanıdır. Bitkinin bütün kökləri onun **kök sistemini** təşkil edir. Toxumdan – **əsas**, gövdə və yarpaqlardan isə **əlavə** köklər inkişaf edir. Əsas və əlavə köklərdən inkişaf edən köklər **yan köklər** adlanır.

Əsas və əlavə köklərin inkişafından asılı olaraq, əsasən, **mil** və **saçaqlı kök sistemləri** ayırd olunur. Mil kök sisteminin yaxşı inkişaf etmiş əsas kökü və yan kökləri vardır. Saçaqlı kök sistemi olan bitkilərdə əsas kök aydın seçilmir.



▲ Mil kök sistemi olan bitkilər



▲ Saçaqlı kök sistemi olan bitkilər

**DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ**

– Köklər ağac budaqları kimi yerin altında budaqlanır və ya şaxələnir. Nə üçün?

Bitkilərin kök sistemi bir çox funksiyaları yerinə yetirir. İlk növbədə köklər bitkini torpağa bərkidir və müəyyən bir vəziyyətdə saxlayır. Bu funksiya ağac və kollar üçün xüsusilə əhəmiyyətlidir. Köklər vasitəsilə bitkinin torpaqdan qidalanması təmin olunur, su və suda həll olmuş mineral maddələr orqanizmə daxil olur. Bəzi bitkilərdə (yerlək, turp, çuğundur, georgində) ehtiyat qida maddələri kökdə toplanır. Meşədə bəzi ağacların kökləri papaqlı göbələklərin yeraltı hissələri ilə birləşərək onlarla mikoriza əmələ gətirir. Bu əlaqə nəticəsində göbələk bitkidə əmələ gələn qidalı maddələri alır, özü isə bitkinin torpaqdan su və mineral maddələrin sorulmasına və mənimsənilməsinə kömək edir.

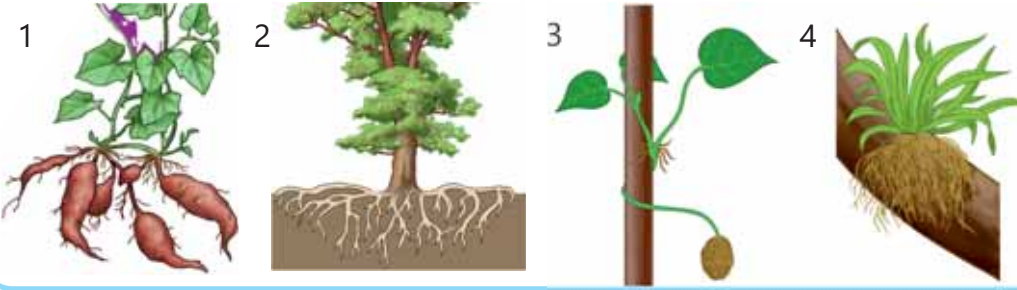
**Bilirsinizmi?**

Mərkəzi Afrika və Hindistanda yetişən banyan ağacının kökləri gövdədən inkişaf edərək yuxarıdan aşağıya doğru uzanır. Bu zaman banyan ağacı daha böyük örtük sahəsini əhatə edir. Beləcə, gövdə ilə ayrılmaz hala gəlir. Bu ağacın kökləri ilə əhatə etdiyi sahə 1,5 hektardır. Açıqda qalan 3300 kökü var.

► Banyan ağacı

**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**

1. Şəkildə verilmiş köklərin funksiyalarını müəyyən edin. Cavabınızı əsaslandırın.



**Müzakirə edin:**

• Hansı iki funksiyanı bütün köklər mütləq yerinə yetirir?

**Öyrəndiklərinizi yoxlayın**

1. Şəkildə göstərilən bitkilərin kök sistemlərini müəyyən edin:  
– Mil və saçaqlı kök sistemlərinin fərqləndirici xüsusiyyətləri hansılardır?



2. Suya qoyulmuş ətirşah budağından hansı köklər inkişaf edir?

## 2.3 Çiçəkli bitkilərin orqanları. Gövdə

### Açar sözlər

zoğ, buğum, buğumarası,  
tumurcuq

Bitkilərin gövdəsi müxtəlif vəziyyətdə ola bilər. Əksər ağac, kol və ot bitkiləri dikduran gövdəyə sahibdir. Sarmaşan bitkilərin gövdəsi zəif olub dayağa sarılaraq yuxarı qalxır. Sürünən bitkilərin gövdələri də dik dura bilmir, yerin səthi boyunca uzanır.

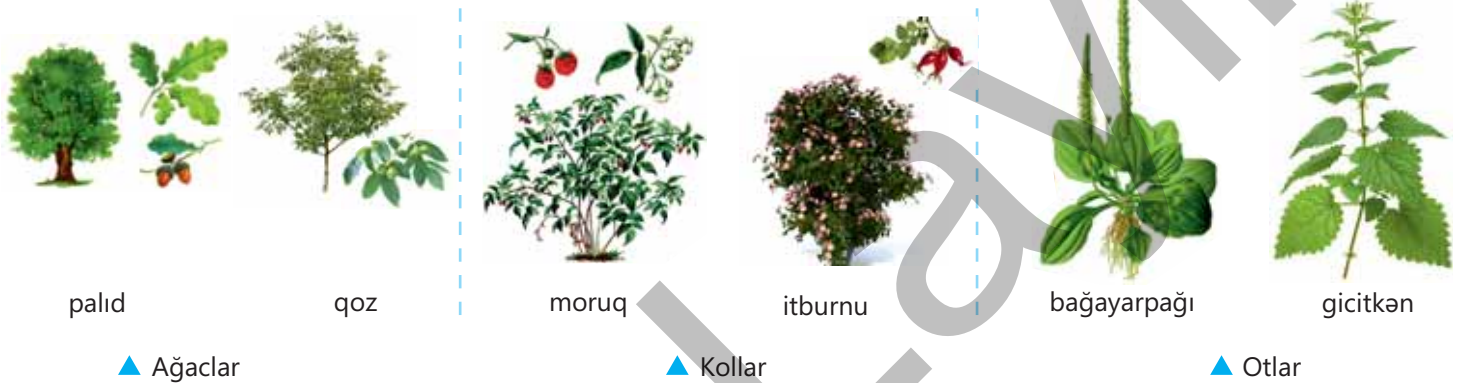


• Sizcə, bu bitkilərin gövdələrinin fərqli olması nə ilə bağlıdır?

• Bitki gövdələri hansı əsas funksiyaları yerinə yetirir?

Bitkinin vegetativ orqanlarından biri də gövdədir. O, bitkinin həyatında vacib funksiyaları yerinə yetirir. Gövdə ilk növbədə bitkinin kökü ilə yarpaqları arasında əlaqə yaradır – qidalı maddələri, su və suda həll olmuş mineral maddələrin hərəkətini təmin edir. Bitkinin yerüstü hissəsini işığa doğru qaldıran gövdə, özündə ehtiyat qida maddələri toplayır və ya vegetativ çoxalmada iştirak edir.

Bitkiləri gövdənin quruluşuna görə 3 qrupa ayırırlar: ağaclar, kollar və otlar. Ağaclar gövdələri oduncaqlaşmış və hündür çoxillik bitkilərdir. Kol bitkilərində gövdə torpaq səthindən çıxanda budaqlanır. Kollar ağaclara nisbətən qısa gövdəli çoxillik bitkilərdir. Ot bitkilərinin gövdəsi, adətən, zəif olur və oduncaqlaşmır. Birillik, ikiillik və çoxillik ot bitkilərinə rast gəlinir. Üzərində yarpaqlar və tumurcuqlar olan cavan gövdə **zoğ** adlanır.



**Zoğun quruluşu**

**Ləvazimat:** lupa, ağac bitkisinin odunlaşmış budağı.

**İşin gedişi:**

1. Çiçəkli bitkinin budağına diqqətlə baxın.
2. Zoğun hissələrini (gövdə, yarpaq və tumurcuq) müəyyən edin.
3. Lupadan istifadə edərək tumurcuqların zoğ üzərində yerləşməsinə baxın.
4. Dəftərinizdə zoğun sxematik şəklini çəkin.

**Müzakirə edin:**

1. Üzərində yarpaq yerləşən gövdə hissəsinin görünüşü necədir?
2. Zoğun uc hissəsində nə yerləşir?
3. Müşahidə etdiyiniz zoğ hissəsində yarpaqlar necə yerləşmişdir?

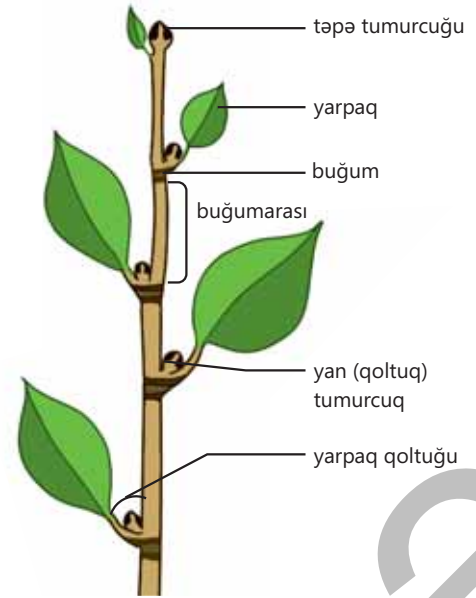
**Tumurcuq**

Zoğun yarpaq və ya tumurcuq birləşən hissəsi **buğum**, iki qonşu buğum arasındakı hissə **buğumarası** adlanır.

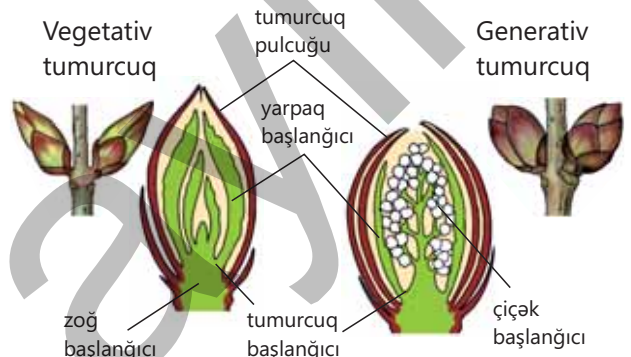
Zoğ üzərində yerləşməsinə görə tumurcuqları **təpə** və **yan** tumurcuqlara ayırırlar. Zoğun uc hissəsində yerləşən təpə tumurcuğu onun uzununa böyüməsini təmin edir. Yan tumurcuqlar yarpaqla gövdə arasındakı yarpaq qoltuğunda yerləşir. Onlardan yan zoğlar inkişaf edir. Kökün və ya yarpağın üzərində inkişaf edən yan tumurcuqlar **əlavə tumurcuqlar** adlanır.

Tumurcuğun üzərini onu xarici təsirlərdən qoruyan pulcuqlar örtür. Bu pulcuqlar şəklini dəyişmiş yarpaqlardır.

Əgər tumurcuğun daxilində rüşeym halında gövdə, yarpaq və tumurcuq başlanğıcı olursa, onu **vegetativ tumurcuq** adlandırırlar. Ondan vegetativ zoğ inkişaf edir. Bəzi tumurcuqların içərisində çiçək başlanğıcı olur. Bu tumurcuqlar nisbətən iri və yumru olur. Onlara **generativ tumurcuq** deyilir. Ondan çiçək inkişaf edir.



▲ Zoğun quruluşu



▲ Tumurcuğun quruluşu

**DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ**

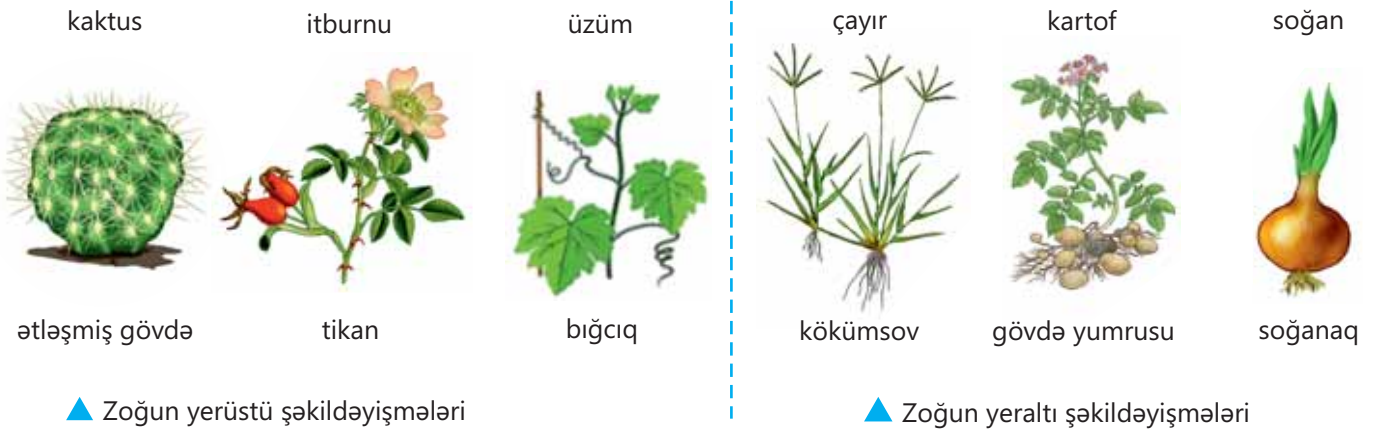
- Ağacların budanması bitkinin cavanlaşmasına səbəb olur. Sizcə, niyə?
- Tam budamadan sonra yan tumurcuqların sürətlə böyüməsini necə izah etmək olar?

## Zoğun şəkildəyişmələri

Xarici mühitin təsiri altında bəzi bitkilərdə zoğun yerüstü və ya yeraltı şəkildəyişmələri əmələ gəlmişdir.

Yerüstü şəkildəyişmələrə tikanları və bığcıqları misal göstərmək olar. Tikanlar bitkini heyvanlar tərəfindən yeyilməkdən qoruyur. Bığcıqlar isə bitkini dayağa ilişdirərək yuxarı qaldırır. Kaktus kimi bitkilər gövdələrində ehtiyat su toplaya bilir.

Yeraltı şəkildəyişmələrə gövdə yumrusu, soğanaq və kökümsov aiddir. Onlarda ehtiyat qida maddələri toplanır, əlverişli şəraitdə üzərində əlavə köklər inkişaf etməyə başlayır.



▲ Zoğun yerüstü şəkildəyişmələri

▲ Zoğun yeraltı şəkildəyişmələri

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Şəkildə verilmiş müxtəlif bitkilərin zoğlarını nəzərdən keçirin. Buğumları, buğumaralarını, yan və təpə tumurcuqlarını sayın.

#### Müzakirə edin:

- Tumurcuq nədir?
  - Tumurcuqlar quruluşuna və yerləşməsinə görə necə fərqlənir?
- Cavabınızı əsaslandırın.



### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Erkən yazda bağçada işləyən uşaqlar bağbandan yayda bol məhsul olacağını eşitdilər. Ağaclar və kollar hələ çiçək açmamışdırsa, bağban bunu nəyə əsasən dedi?

2. Mətndəki yanlışları düzəldin. Nəticənizi əsaslandırın.

"Gövdə yumrusu – şəklini dəyişmiş, nazik gövdəli, tərkibində ehtiyat maddələr toplanmış zoğdur. Gövdə yumruları yerkökü və çuğundur bitkilərində əmələ gəlir."

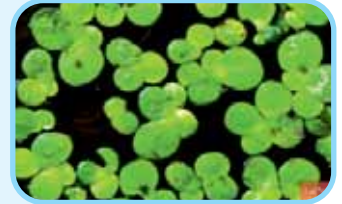
## 2.4 Çiçəkli bitkilərin orqanları. Yarpaq

### Açar sözlər

sadə yarpaqlar, mürəkkəb yarpaqlar, yarpaq düzülüşü

Ölçüsünə görə ən iriyarpaqlı bitki Amazon çayında yetişən nəhəng suzanbağıdır. Diametri iki metrə qədər olan bu yarpaqlar 40-50 kiloqrama qədər ağırlığa tab gətirə bilər. Rafiya palmasının yarpaqlarının uzunluğu 25 metrə çatır. Bataqlıq sugülü bitkisinin yarpaqlarının eni və uzunluğu təqribən 3-4 mm-dir. Ölçülərinin müxtəlifliyinə baxmayaraq bütün bitkilərin yarpaqları oxşar funksiyaları yerinə yetirir.

- **Bitkilərin yarpaqları ölçüsündən başqa, hansı xarici quruluş xüsusiyyətinə görə fərqlənə bilər?**
- **Bitki yarpaqları hansı funksiyaları yerinə yetirir?**



**Yarpaq** zoğdan inkişaf edən vegetativ orqandır. O, bitkidə fotosintez və suyun buxarlanması kimi mühüm funksiyaları yerinə yetirir. Əksər bitkilərin yarpaqları yaşıl rəngli olur. Yarpaq aya və saplaqdan təşkil olunmuşdur.

Yarpaq ayası əksər bitkilərdə saplaq vasitəsilə zoğa birləşir. Saplağın əsas funksiyası yarpağı işığa çıxarmaq və maddələrin hərəkətini təmin etməkdir. Qərənfil, buğda, aloe kimi bəzi bitkilərdə yarpaq saplağı olmur.

Belə yarpaqlar *oturaq yarpaqlar* adlanır. Yarpaq saplağı ayasına qaidə hissəsi ilə birləşir. Yarpaq ayası uc, qaidə və kənarlarına görə müxtəlif formalarda olur.

### Yarpaq damarlanması

Yarpaq ayası boyunca müxtəlif istiqamətlərdə damarlar müşahidə olunur. Damarlar su və qida maddələrinin daşınmasında iştirak edir, eyni zamanda dayaq funksiyasını yerinə yetirir. Bitkilərdə müxtəlif damarlanma növü ayırd edilir: paralel damarlanma – iri damarlar yarpaq ayasında bir-birinə paralel yerləşir. Belə damarlanma buğda, qamış kimi bitkilərin yarpaqlarında müşahidə olunur.



Saplaqlı yarpaq



Oturaq yarpaq



Aya kənarlarının müxtəlifliyi



Aya uclarının müxtəlifliyi



Ayanın qaidə hissəsinin müxtəlifliyi





▲ Paralel damarlanma

▲ Torvari damarlanma

Çinar, üzüm, palıd bitkilərinin yarpaqlarına **torvarı damarlanma** məxsusdur. Bu halda damarlar yarpaq ayasında tor şəklində görünür. Saplaq üzərində müxtəlif sayda yarpaq ayası ola bilər. Əgər saplaq üzərində bir yarpaq ayası varsa, belə yarpaqlar **sadə**, bir neçə yarpaq ayası olarsa, **mürəkkəb yarpaqlar** adlanır.



cökə

tozağacı

ağcaqayın

inciçiçəyi

▲ Sadə yarpaqlar



akasiya

noxud

şabalıd

çiyələk

▲ Mürəkkəb yarpaqlar

## Fəaliyyət

**Sadə və mürəkkəb yarpaqların quruluşu. Yarpaq damarlanması**

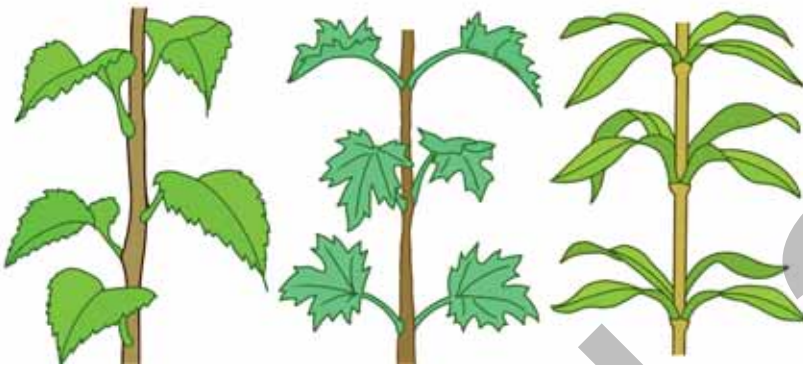
**Ləvazimat:** sadə və mürəkkəb yarpaqlar, otaq bitkiləri, herbarilər və yarpaq şəkilləri.

1. Təqdim olunan cədvəli dəftərinizdə çəkin. 2. Yarpaqları nəzərdən keçirin. Onları iki qrupa ayırın – sadə və mürəkkəb yarpaqlar.
3. Mürəkkəb yarpaqları diqqətlə nəzərdən keçirin. Saplaq üzərində yarpaq ayalarını sayın. 4. Yarpaqlarda damarlanmanın növünü müəyyən edin. 5. Müşahidələrin nəticələrini cədvəldə qeyd edin.

**Müzakirə edin:**

1. Sadə və mürəkkəb yarpaqlar bir-birindən nə ilə fərqlənir?
2. Mürəkkəb yarpaqların oxşar və fərqli xüsusiyyətləri hansılardır?

Bitki	Yarpaq ayalarının sayı	Damarlanma tipi



▲ Növbəli düzülüş

▲ Qarşı-qarşıya düzülüş

▲ Topalı düzülüş

**Yarpaq düzülüşü**

Zoğ üzərində yarpaqlar müəyyən qayda ilə yerləşir. Yarpaqlar zoğ üzərində növbəli, qarşı-qarşıya və topalı düzülüşlü olur. Cökə, alma, tozağacı bitkilərində növbəli, yasəmən, gicitkən bitkilərində qarşı-qarşıya, qarğagözü, oleandr, qatırquyruğu bitkilərində isə yarpaqların topalı düzülüşünə rast gəlinir.

## DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

- Bitkilərdə müxtəlif növ yarpaq düzülüşünün əhəmiyyəti nədir?
- Sizcə, bu hansı uyğunlaşmanın nəticəsidir?

## Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Bəzi bitkilərin yarpaqları xarici quruluşunu dəyişir, fərqli funksiyalar yerinə yetirir. Şəkilə verilmiş müxtəlif bitkilərin yarpaq şəkildəyişmələrini, bitkilərin zoğlarını nəzərdən keçirin.



südləyən

lərgə

kaktus

zirinc

aqava

noxud

## Müzakirə edin:

- Onları hansı xüsusiyyətə görə qruplaşdırmaq olar?
- Bu dəyişikliklər hansı mühit amillərinin təsiri altında meydana çıxıb?
- Bu dəyişikliklərin bitkilərə nə kimi faydaları var?

## Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Şəkilə verilən yarpaq nümunələrini sadə və mürəkkəb yarpaqlar olaraq qruplaşdırın.



2. Zoğun dörd buğumunda 20 yarpaq var, bu bitkidə hansı yarpaq düzülüşü müşahidə olunur? Fikrinizi əsaslandırın.
3. Sizcə, niyə səhər, günorta, və axşam yarpaqların zoğ üzərində vəziyyətində azacıq dəyişiklik olur?

# Elm, texnologiya, həyat

## Aeroponika

Aeroponika torpaqdan istifadə etmədən bitki yetişdirmək üsuludur. Bu bitkilər kökləri havada asılı vəziyyətdə yetişdirilir.

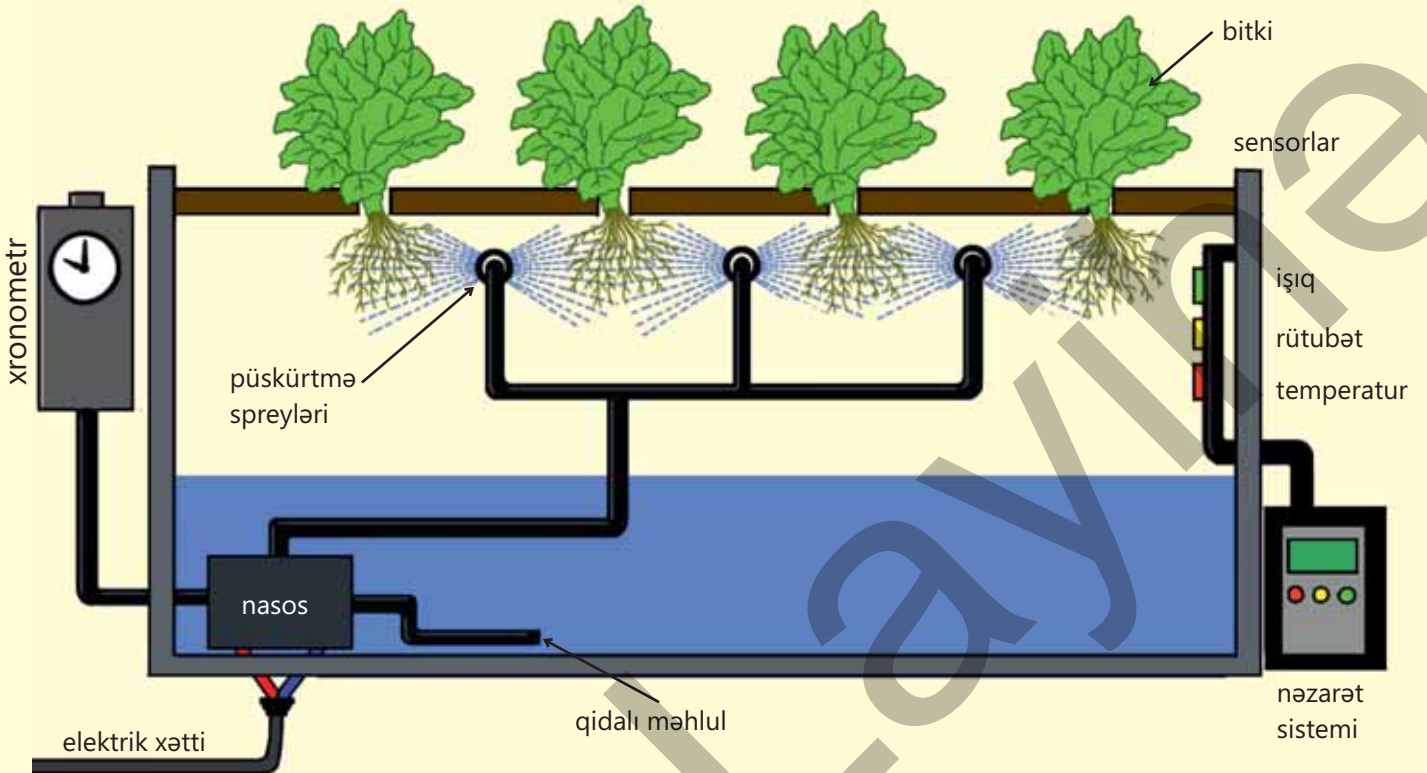
Aeroponikada köklərə mütəmadi olaraq birbaşa minerallar olan qida məhlulu çiləməklə bitkilər rütubətli şəraitdə torpaqsız becərilir. Buna görə də bu bitkilərin yaxşı böyüməsi üçün torpaqda yetişdirilən bitkilərlə müqayisədə suya daha az ehtiyacı var.

Bitkilərin ideal şəraitdə böyüməsi üçün temperatur və işıq kimi amillər də dəyişdirilə bilər. Bu onların daha sürətli və uğurla yetişdirilməsinə imkan verir.

Bitkilər bir neçə qat rəflərdə də yetişdirilə bilər. Bu kiçik bir məkanda daha çox bitki yetişdirməklə məhsuldarlığı artırmağa imkan verir.



▲ Aeroponika üsulu ilə yetişdirilən kartof bitkisi



# Xülasə



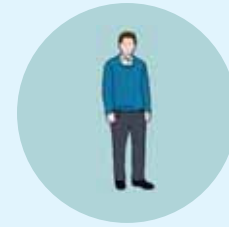
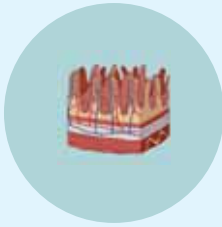
Hüceyrə

Toxuma

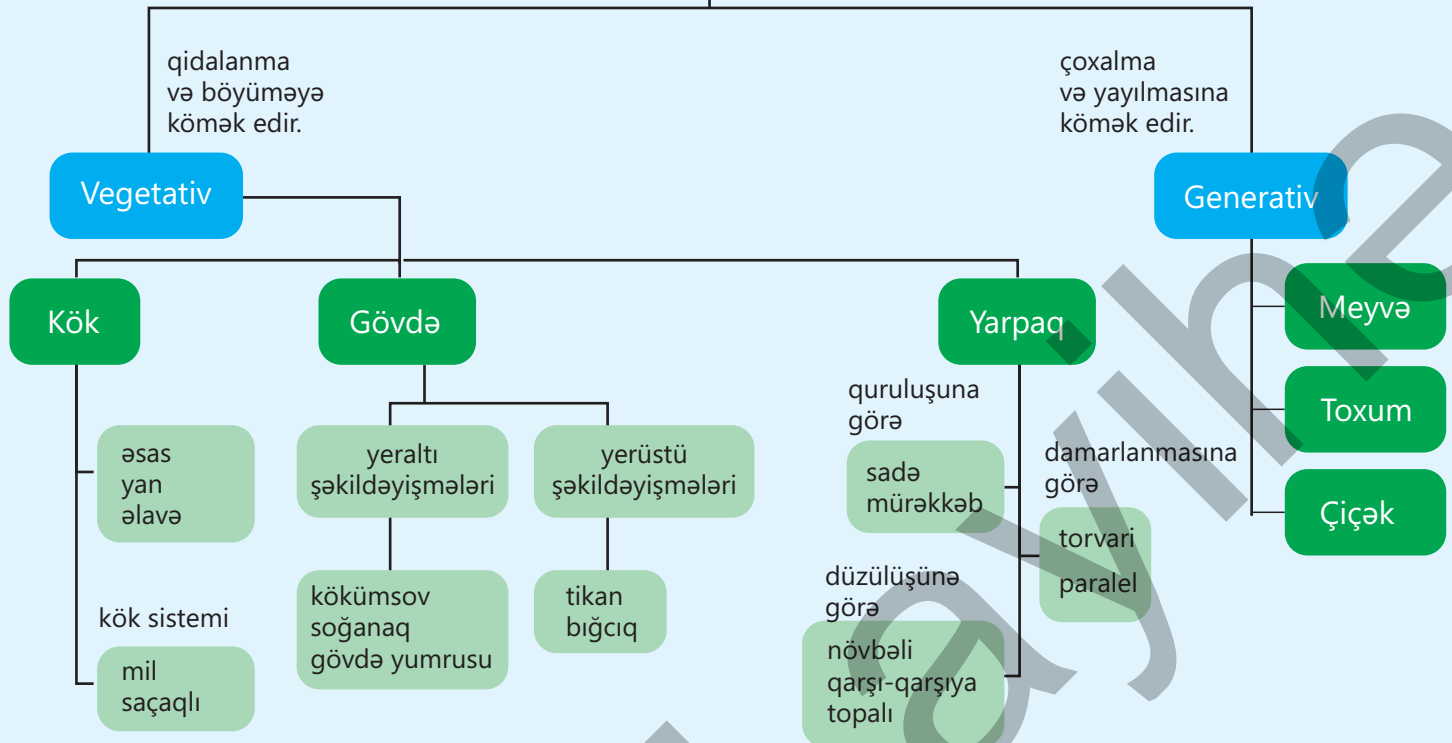
Orqan

Orqanlar sistemləri

Orqanizm

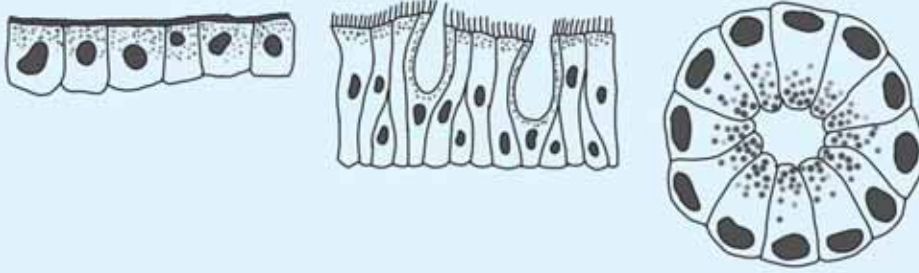


## Bitki orqanları



# Ümumiləşdirici tapşırıqlar

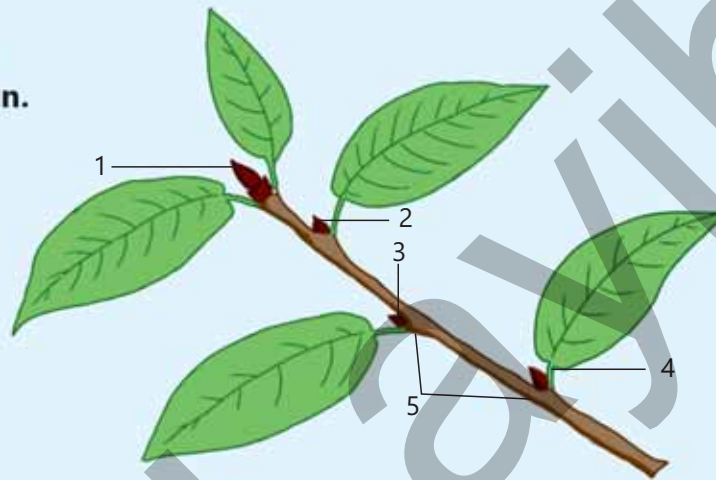
1. Şəkildə orqanizmin hansı təşkili səviyyəsi təsvir olunub?



2. Düzgün fikirləri " + ", yanlış fikirləri isə " - " ilə işarələyin.

1	Əsas kök rüşeym kökcüyündən inkişaf edir	
2	Soğan və sarımsaqda əsas kök yaxşı inkişaf etmişdir	
3	Bitkinin torpaqda yerləşən bütün orqanları köklərdir	
4	Tumurcuqlar xaricdən pulcuqlarla örtülmüşdür	
5	Çiçəkli bitkilərin generativ orqanı çiçəkdir	
6	Əlavə köklər həm bitkinin gövdəsində, həm də yarpaqlarında yarana bilər	
7	Yarpağın gövdəyə birləşdiyi hissə buğumarası adlanır.	
8	Buğda mil kök sistemi olan bitkidir	
9	Generativ tumurcuqdan çiçək inkişaf edir	

3. Gövdənin 1-5 rəqəmləri ilə göstərilən hissələrini adlandırın.



4. Göstərilənlərdən hansı zoğun şəkildəyişmələrinə aid deyil? Fikrinizi əsaslandırın.

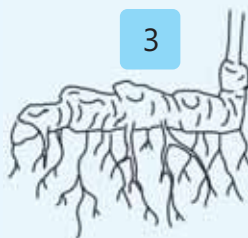
1



2



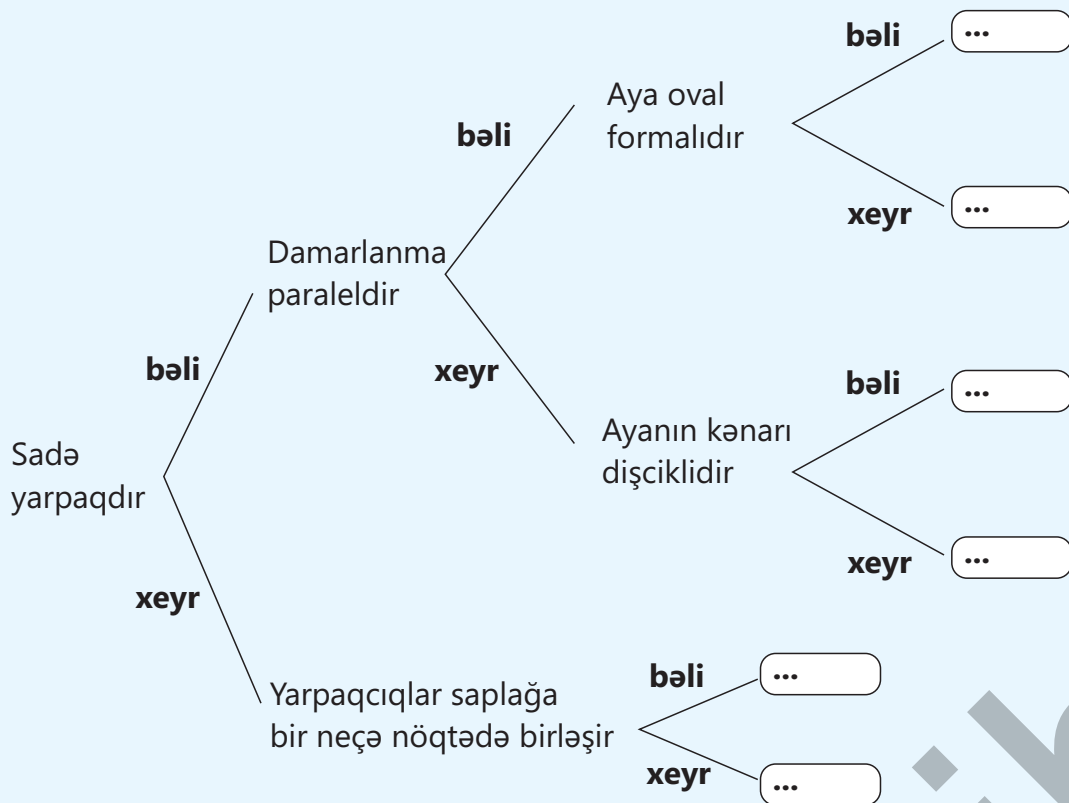
3



4



5. Təyinedici açardan istifadə edərək yarpağın hansı bitkiyə aid olduğunu müəyyənləşdirin:



inciçəyi



ağcaqayın



şabalıd



palıd



göyrüş



buğda

# bölmə 3

## Bitkilərdə çoxalma

Bəzi çiçəklər tozlayıcılarını aldadır. Yabanı səhləb olan qaş səhləbi və ya xarıbülbül çiçəyinin forması və rəngi dişi arıya bənzəyir. Erkək arılar dişi arılar hesab etdikləri bu çiçəklərə maraq göstərir və onların üzərinə qonur. Arıların güclü hərəkətləri çoxlu miqdarda tozluqları silkələyir. Bu zaman arıların bədənəri tozcuqlarla örtülür. Arılar onları cəlb edən digər səhləb çiçəklərinə qonduqda tozcuqlar çiçəklərin dişicik ağızçıqlarına köçürülür.



- Çiçəklərin fərqli xüsusiyyətləri müxtəlif tozlayıcılar üçün cəlbedicidir. Qıfşəkilli çiçəklər kəpənəklər kimi uzun boruşəkilli sorucu ağız olan həşəratları və ya kolibri kimi uzundimdikli quşları cəlb edir. Mavi və bənövşəyi rəngli çiçəklər arılar üçün daha cəlbedicidir. Kəpənəklərin bir qismi çox vaxt qırmızı rəngə üstünlük verir. Bəzi kəpənəklər və ya yarasalar tərəfindən tozlanan bitkilər, adətən, gecə çiçək açır. Onların ləçəkləri parlaq deyil, əksinə, şirin və ətirli olur. Milçəklər tozlandığı gündə baş kimi bitkilər, əsasən, çürüyən ət iyi verir.

- 1. Sizcə, bitkilər necə çoxalır?
- 2. Çiçəkli bitkilərin həyat dövründə çiçəyin əhəmiyyəti nədir?
- 3. Nə üçün müxtəlif bitkilərin toxumlarının torpağa səpini fərqli vaxtlarda aparılır?
- 4. Nə üçün lobyə və noxud bitkilərinin meyvələrini tam yetişmədən yığmaq lazımdır?

### Bölmədə öyrənəcəksiniz

- Çiçək vegetativ və reproduktiv hissələrdən ibarətdir
- Meyvənin əmələ gəlməsi və toxumun inkişafı üçün əvvəlcə tozlanma, sonra isə mayalanma baş verməlidir
- Çiçəkli bitkilər çarpaz və ya öz-özünə tozlanır
- Bitkilər şirəli, quru, birtoxumlu və çoxtoxumlu meyvələr əmələ gətirir
- Toxumların cücərməsi üçün canlı rüşeym, su, hava və müəyyən temperatur lazımdır
- Bitkilər qeyri-cinsi və cinsiyyətli yolla çoxala bilər
- Bitkilərin həyat dövründə cinsi nəsil ilə qeyri-cinsi nəsil növbələşir

## 3.1 Çiçək və onun quruluşu

### Açar sözlər

kasacıq, tac, erkəkcik, dişicik, çiçəkyanlığı

Ölçüsü, rəngi və qoxusundan asılı olmayaraq bütün çiçəklər eyni vacib işi görür.

### Sizcə, çiçəklər hansı işi görür?



▲ Əriyin tək çiçəkləri



▲ Topulqanın çiçək qrupu



▲ Səhləbin çiçək qrupu

Çiçəkli bitkilər öz həyatının müəyyən dövründə bir dəfə də olsa çiçək açır. Müxtəlif çiçəkli bitkilərin çiçəkləmə dövrü və müddəti fərqlidir.

Ərik və lalə bitkilərinin çiçəkləri kimi bəzi bitkilərdə çiçəklər zoğ üzərində tək-tək yerləşir. Əksər çiçəkli bitkilərdə, adətən, xırda çiçəklər qrup halında toplanaraq müxtəlif formada çiçək qrupları əmələ gətirir.

### Fəaliyyət

#### Çiçəyin hissələrinin tədqiqi

**Ləvazimat:** çiçək modeli, canlı çiçək nümunələri, poster və ya fotosəkillər, pinset, lupa.

#### İşin gedişi:

1. Çiçəklərin quruluşu ilə tanış olun.
2. Çiçəklərin sxematik şəklini çəkin və hissələrini adlandırın.
3. Kasa yarpaqlarını, ləçəklərini və erkəcikliərini sayın.
4. Kasa yarpaqları və ləçəkləri pinsetlə diqqətlə çıxarın.
5. Lupadan istifadə edərək erkəcikliəri və dişiciyi nəzərdən keçirin.
6. Erkəciciyin və dişiciyin şəkillərini çəkin.

#### Müzakirə edin:

1. Kasa yarpaqları bir-biri ilə bitişik, yoxsa ayırıdır?
2. Ləçəklər bir-biri ilə bitişik, yoxsa ayırıdır?
3. Çiçəyin hansı hissələri çoxalmada iştirak edir?





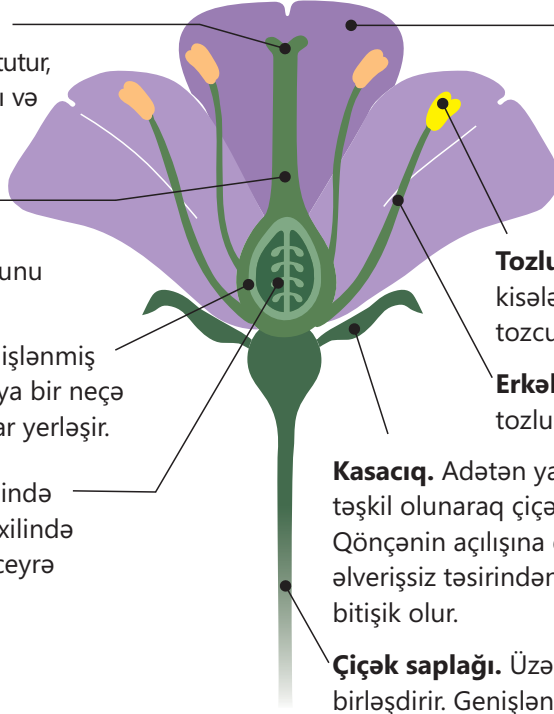
Tam çiçək kasacıq, tac, erkəkciklər və dişicikdən ibarətdir. Bu hissələr xaricdən daxilə doğru yerləşərək dairə əmələ gətirir.

**Ağızcıq.** Səthi kələ-kötür olub müxtəlif quruluşludur. Tozcuqları tutur, onların cücərməsi üçün yapışqanlı və şəkərli maddə ifraz edir.

**Sütuncuq.** Nazik və uzundur, üzərində ağızcığı daşıyır. Cücərməkdə olan tozcuq borusunu yumurtalığa yönəldir.

**Yumurtalıq.** Dişiciyin aşağı genişlənmiş hissəsidir. Daxili boşluğu bir və ya bir neçə yuvalı olur. Burada yumurtacıqlar yerləşir.

**Yumurtacıq.** Yumurtalığın içərisində bir və ya bir neçə ədəd olur. Daxilində diş cinsi hüceyrə – yumurta-hüceyrə inkişaf edir.



**Tac.** Müxtəlif formalı və əlvan rəngli ləçəklərdən təşkil olunaraq ikiqat çiçəkyanlığının daxili dairəsini əmələ gətirir. Həm sərbəst ləçəkli, həm də bitişik ləçəkli olur. Əsas funksiyası həşəratları və quşları cəlb etməkdir.

**Tozluq.** Adətən, ikipaylı olub daxilindəki tozcuq kisələrinin içərisində tozcuqlar yetişir. Yetişmiş tozcuqlar erkək cinsi hüceyrələrə malik olur.

**Erkəkcik sapı.** Tozcuqların yayılması üçün tozluğu uyğun vəziyyətdə saxlayır.

**Kasacıq.** Adətən yaşıl və ya qonur rəngli kasa yarpaqlarından təşkil olunaraq çiçəkyanlığının xarici dairəsini əmələ gətirir. Qönçənin açılışına qədər çiçəyin digər hissələrini mühitin əlverişsiz təsirindən qoruyur. Əksər hallarda kasa yarpaqları bitişik olur.

**Çiçək saplağı.** Üzərində inkişaf edən çiçəyi zoğa birləşdirir. Genişlənmiş hissəsində – çiçək yatağında isə çiçəyin digər hissələri yerləşir. Bəzi bitkilərdə olmur və belə çiçəklər oturaq adlanır.

### Tam çiçəyin quruluşu

Kasacıq və tac çiçəyin vegetativ hissələri olub ikiqat çiçəkyanlığını təşkil edir. Dağlaləsi və zanbaq kimi bəzi bitkilərin çiçəkyanlığı kasacıq və tac hissəyə ayrılmır, yalnız eynicinsli yarpaqcıqlardan ibarət olur. Belə çiçəklərə sadə çiçəkyanlıqlı çiçəklər deyilir. Erkəkcik və dişicik çiçəkli bitkilərin çoxalmasına imkan verən reproduktiv hissələrdir.

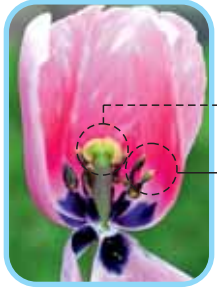


▲ Almanın ikiqat çiçəkyanlıqlı çiçəyi və çiçək diaqramı

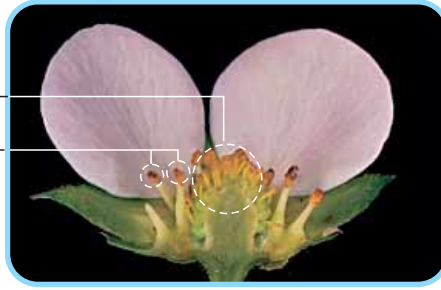


▲ Dağlaləsinin sadə çiçəkyanlıqlı çiçəyi və çiçək diaqramı

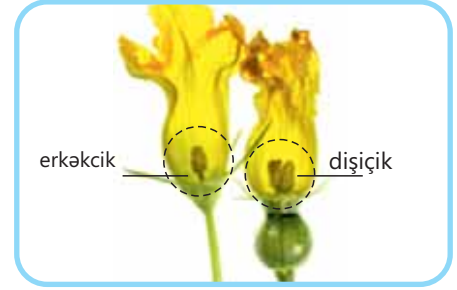
Həm dişicikləri, həm də erkəkcikləri olan çiçəklərə təbiətdə daha çox rast gəlmək olar. Belə çiçəklərə ikicinsli və ya hermafrodit çiçəklər deyilir. Bəzi bitkilərin çiçəklərində yalnız erkəkciklər və ya yalnız dişiciklər olur. Bunlar erkək və ya diş çiçəklər adlanır.



dişicik  
erkəkciqlər



dişiciklər  
erkəkciqlər



erkəkciq dişicik

▲ Dağlaləsinin hermafrodit çiçəyi

▲ Çiyələyin hermafrodit çiçəyi

▲ Balqabağın erkək və diş çiçəyi

## DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

– Müxtəlif bitkilərin çiçəkləri bir-birindən hansı əlamətlərinə görə fərqlənir? Bu əlamətlərin onların qruplaşdırılmasında nə kimi əhəmiyyəti var?

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Çiçək formulu xüsusi rəqəmlər, latın hərfləri və simvollarla istifadə edərək çiçəyin quruluşunu göstərməyin sadə ifadəsidir:

K – kasacıqı təşkil edən kasa yarpaqları  
C – tacı təşkil edən ləçəklər  
P – yarpaqcıqlar (sadə çiçəkyanıqlı çiçəklərdə)  
A – erkəkciqlər  
G – dişiciklər

( ) – bitişik çiçək hissələri  
∞ – çoxlu sayı (adətən, 12-dən çox olarsa)  
♀ – diş çiçəklər  
♂ – erkək çiçəklər  
♂ – hermafrodit çiçəklər

Müxtəlif çiçək formulları aşağıda verilmişdir:

♀  $K_{3+3} C_{3+3} A_{3+3} G_1$       ♀  $P_{3-6} A_0 G_1$       ♂  $P_{3-6} A_3 G_0$       ♀  $K_{(5)} C_{1+2+(2)} A_{(9)+1} G_1$

### Müzakirə edin:

- Hansı çiçək formulu sadə çiçəkyanıqlı olan bitkilərə aiddir?
- Hansı bitkinin bütün çiçəklərində tozcuqlar əmələ gəlmir? Nə üçün?
- Hansı bitkinin çiçəklərində əmələ gələn tozcuqların sayı daha çox ola bilər? Nə üçün?

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Çiçəkyanıqlı və çiçəyin reproduktiv üzvləri hansı hissələrdən ibarətdir?
2. Çiçəklərin qrup halında toplanmasının bitki üçün əhəmiyyəti nədir?
3. Sizcə, çiçəklərin ləçəklərinin müxtəlif rənglərdə olması onlara öz funksiyasını yerinə yetirməyə necə kömək edir?
4. Sizcə, çiçəkdə erkəkciq və dişicik olmasa idi, nə baş verərdi?

## 3.2 Tozlanma

### Açar sözlər

tozlanma, çarpaz tozlanma, öz-özünə tozlanma



- Yazda günəşli gündə müxtəlif həşəratların uçaraq çiçəkdən-çiçəyə qonmasını heç müşahidə etmişinizmi?
- Bitkilərin çiçəklərində həşəratı cəlb edən nədir?
- Nə üçün dağ çəmənlərində bitkilər çiçəkləyən zaman arı pətəkləri ora daşınır?

Çiçəkli bitkilərdə çoxalmanın baş verməsi üçün erkəkciklərin tozcuqları dişicik ağzığına köçürülməlidir. Bu proses **tozlanma** adlanır. Tozlanma daha sonra erkək və diş qamətlərinin birləşməsinə və mayalanma prosesinə imkan verir. Tozlanma getməzsə, bitkinin məhsuldarlığı azalır.

### Fəaliyyət

#### Tozcuqların köçürülmə yolları İşin gedişi:

1. Şəkli diqqətlə nəzərdən keçirin və tozcuqların dişiciyin ağzığına köçürülməsi yolları haqqında düşünün.
3. Aşağıda verilən cədvəli dəftərinizə çəkin.

Tozcuqların köçürülmə yolları

#### Müzakirə edin:

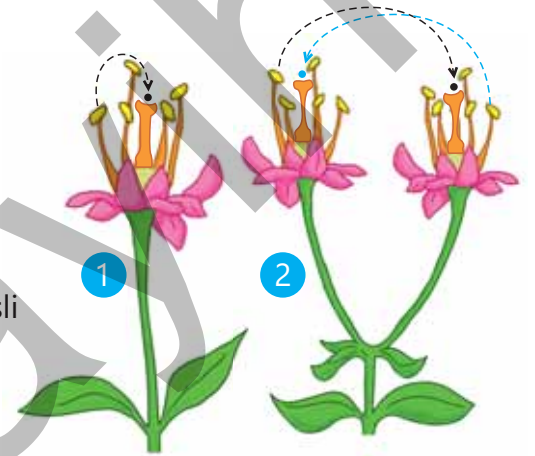
1. Tozlanan bu çiçəklərin nə kimi xüsusiyyətləri vardır?
2. Yaşadığınız ərazidə çiçəklər necə tozlanır?



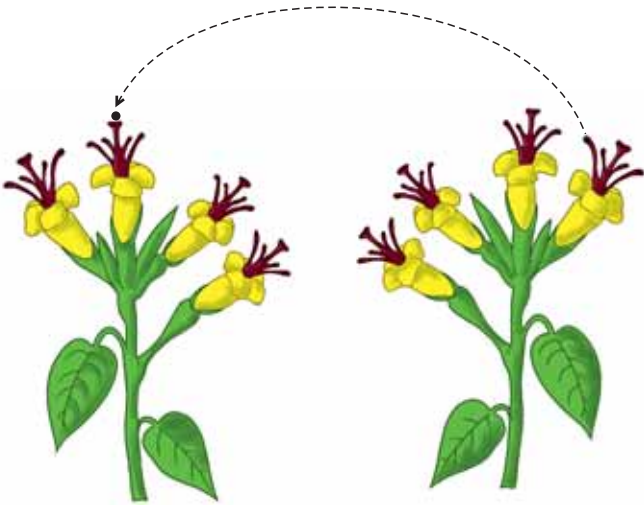
### Öz-özünə tozlanma

Öz-özünə tozlanma zamanı erkəciyin tozluqlarından ayrılan tozcuqlar eyni çiçəyin (1) və ya eyni bitkinin başqa bir çiçəyinin (2) dişicik ağzığına düşür.

Öz-özünə tozlanan bitkilərin çiçəkləri ikincislidir, erkəkcikləri və dişicikləri, adətən, eyni vaxtda yetişir. Dişiciyin ağzığı bilavasitə erkəkciklərdən aşağıda və ya onunla eyni səviyyədə yerləşir. İkincisli çiçəkli bəzi bitkilərdə, məsələn, noxud, buğda, darı və s. bitkilərin çiçəklərində öz-özünə tozlanma çiçəkləri açılana qədər baş verir. Öz-özünə tozlanma uzun illər baş verdikdə belə bitkilər cırlaşır və məhsuldarlıq azalır.



▲ Öz-özünə tozlanma formaları



▲ Çarpaz tozlanma

### Çarpaz tozlanma

Tozlanma zamanı tozcuqlar bir bitkinin çiçəyindən digər bitkinin çiçəyinin ağızciğına düşür. Bu tozlanma formasına təbiətdə daha çox rast gəlinir.

Erkək və ya dişi çiçekli bütün bitkilər carpaz tozlanır. Bu bitkilərin çiçəyində yalnız erkəkci və ya dişicik olduğuna görə öz-özünə tozlanma baş verə bilməz. Çarpaz tozlanan ikicinsli çiçekli bir sıra bitkilərdə isə erkəkci və dişiciklər müxtəlif vaxtlarda yetişir. Həmçinin dişicik ağızciğı erkəkci tozluğundan yuxarıda və ya aralıda yerləşdiyinə görə öz-özünə tozlanma ehtimalı azalır.

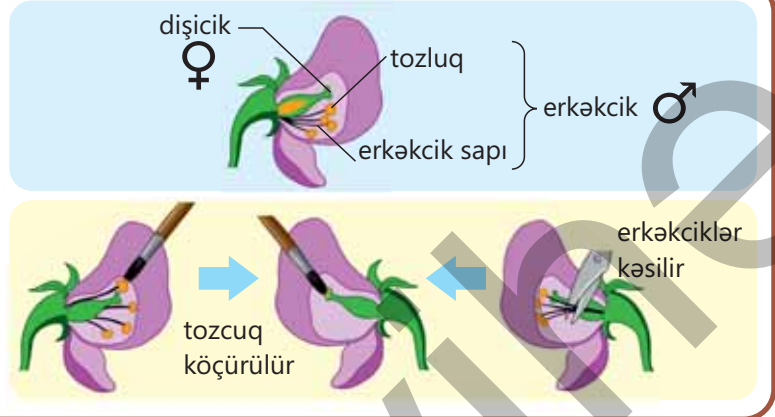
Çarpaz tozlanma və ona uyğunlaşma nəticəsində bitkilərdə müxtəliflik əmələ gəlir. Çarpaz tozlanma nəticəsində ziqot irsiyyətə müxtəlif fərdlərin qametlərinin mayalanmasından əmələ gəlmiş üçün fərd yeni bioloji əlamətlər qazanır, mühitə uyğunlaşma və həyatilik qabiliyyəti artır.

### DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

– Öz-özünə və ya çarpaz tozlanma bitkilərin nəslinin kəsilmək təhlükəsinə səbəb ola bilərmi? Nə üçün?

### Bilirsinizmi?

İnsan müəyyən məqsədlə özü bir bitkinin tozluğundan tozcuqları süni surətdə digər bitkinin dişicik ağızciğına köçürür. Süni tozlanma adlanan bu üsul yeni bitki sortu almaq, mədəni bitkilərin məhsuldarlığını artırmaq üçün tətbiq edilir. Bitki sortu hər hansı bir mədəni bitkinin təsərrüfat üçün daha qiymətli xüsusiyyətləri olan formasıdır.



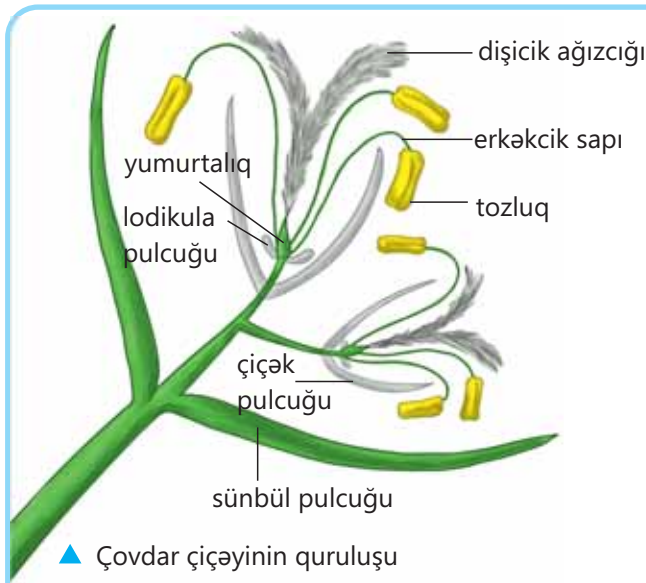
### Tozlanma üçün uyğunlaşmalar

Tozlanma quşlar, həşəratlar və digər heyvanlar kimi biotik, eləcə də külək, su kimi abiotik tozlandırıcılar vasitəsilə olur.

Çovdar, qarğıdalı, palıd, fındıq, qoz kimi bir çox bitkilərin tozlanması küləkdən asılıdır. Bu üsulla tozlanan bitkilərin əksəriyyətində çiçəkyanlığı, nektarlıq və ətirli çiçəklər olur. Görkəmsiz və xırda çiçəkləri, adətən, çiçək qruplarında toplanır. Belə çiçəklərin erkəkci saplağı uzun, tozcuqları xırda, yüngül, quru və çoxsaylı olur.

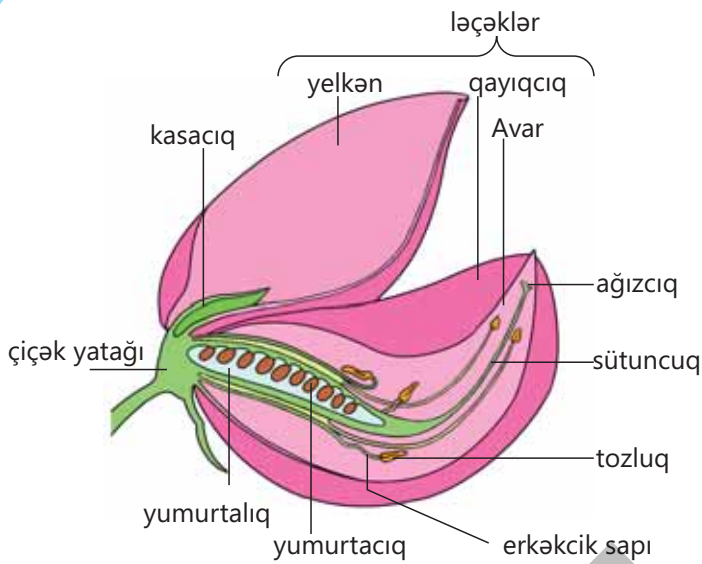
Bəzi bitkilərin tozlanmasında su iştirak edir. Yağış yağdıqda tozcuqlar erkəkciklərdən yuyulub dişicik ağzıçına düşə bilər. Şanagüllə və suzanbağı kimi suda yaşayan bəzi bitkilərdə tozcuqlar su üzərində üzür və bitkinin erkəcikliərindən dişiciyə doğru hərəkət edir.

Bitkilərin tozlanmasında bəzi heyvanlar da iştirak edə bilər. Bu bitkilərin, adətən, iri, parlaq əlvan rəngli, nektarla zəngin və müxtəlif güclü ətirli çiçəkləri olur. Kəpənək, arı, milçək kimi həşəratlar, quşlar və yarasalar üçün çiçəklərin bu əlamətləri cəlbedicidir. Tozcuqlar heyvanlar hərəkət etdikcə eyni çiçəyin və ya müxtəlif çiçəklərin ağzıçılarına köçürülür.



▲ Çovdar çiçəyinin quruluşu

1. Çiçək yetişən zaman erkəcək və yumurtalıqın qaidə hissəsində lodikula adlanan pulcuqlar şişir. Bu, çiçək pulcuqlarının açılmasına, erkəcək və dişiciklərin kənarından görünməsinə xidmət edir.
2. Çiçək pulcuqları aralandıqdan sonra erkəcək sapları sürətlə böyüyərək iri tozluqlarını xaricə çıxarır.
3. Uzun erkəcək sapları yellənərkən üzərindəki tozluqlar açılır və onların içərisindən tozcuqlar tökülür. Bu zaman külək vasitəsilə tozcuqlar qonşu bitkinin dişicik ağzıçılarına düşür.



▲ Lupin (acı paxla) çiçəyinin quruluşu

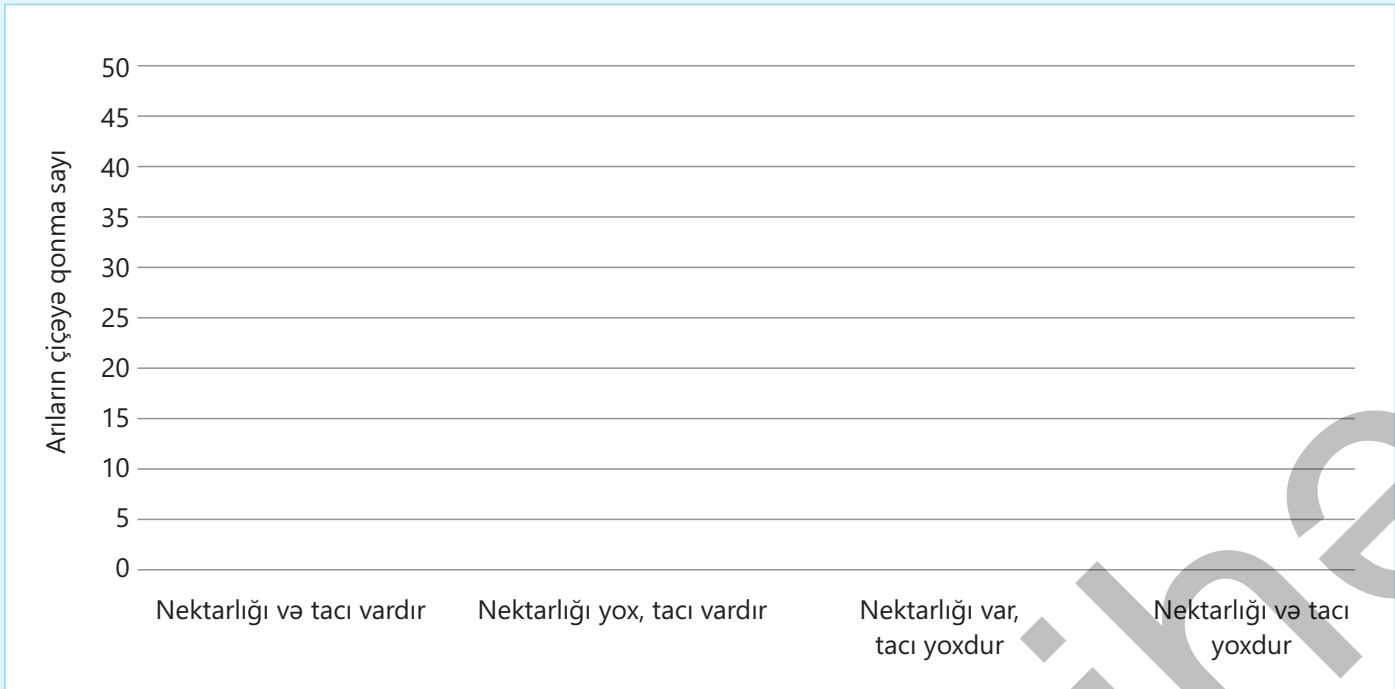
1. Həşəratlar, məsələn, arı bu çiçəyin yelkən ləçəyinin üzərinə qonduqda onun bədəninin ağırlığından ləçək aşağı basılır və çiçəyin ağzıçı açılır. Nəticədə dişiciyi əhatə edən erkəcək borusunun aşağı hissəsi genişlənir.
2. Arı avar ləçəklərinin arasından çiçəyin içərisinə daxil olur. Bu zaman onun üzərinə qayıqcığın altında yerləşmiş erkəciklərdən çoxlu tozcuq tökülür.
3. Həşərat çiçəyin içərisində hərəkət etdikcə şirin nektara çatır və digər acı paxla bitkisinin çiçəklərindən gətirdiyi tozcuqları dişiciyin ağzıçına köçürür.

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Bioloqlar arıların çiçəklərə nə üçün qonduqlarını daha ətraflı öyrənmək istəyirlər. Onlar bilirlər ki, arılar nektarla qidalanmağı çox sevirlər, ancaq təkə nektar arıları cəlb etmək üçün kifayətdirmi? Bunu yoxlamaq məqsədilə süni çiçəklərdən istifadə ediblər. Bu məqsədlə onların bəzilərinə nektar əlavə edib, digərlərindən isə tacın ləçəklərini çıxarıb günəşli bir gündə həyətdə qoyublar. Bioloqlar arıların bu bitkilərə neçə dəfə qonduğunu sayaraq onu aşağıdakı kimi cədvəldə qeyd ediblər.

Nektarlıq və tac	Arıların çiçəyə qonma sayı
Nektarlığı və tacı vardır	48
Nektarlığı yox, tacı vardır	35
Nektarlığı var, tacı yoxdur	4
Nektarlığı və tacı yoxdur	1

Cədvəldəki məlumatlardan istifadə edərək diaqram qurun.



#### Müzakirə edin:

- Çiçəklərdə tacın, yoxsa nektarın olması arılar üçün daha cəlbedicidir? Sizcə, nə üçün?
- Əgər arıları ləçək və nektar cəlb edirsə, o zaman alimlər niyə ləçeksiz və nektarsız çiçəkdən istifadə ediblər?

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Nə üçün çarpaz tozlanmanın başvermə ehtimalı öz-özünə tozlanma ilə müqayisədə daha azdır?
2. Əgər bitkinin ikicinsli çiçəkləri kiçik, görkəmsiz, ətirsiz və nektarsızdırsa, bu bitkilərdə tozlanma necə gedir? Fikrinizi əsaslandırın.

### 3.3 Çiçəkli bitkilərdə cinsiyyətli çoxalma. Mayalanma

#### Açar sözlər

tozcuq borusu, rüşeym kisəsi, mayalanma, ziqot, rüşeym

- Niyə çiçəklər tozlanmalıdır? Tozlanmadan sonra dişicik ağızciğında nə baş verir?
- Toxum və rüşeym nədən inkişaf edir?
- Çiçəkli bitkilər yeni çiçəkli bitkiləri necə əmələ gətirir?

#### Çiçəkli bitkilərin cinsiyyətli çoxalması

**Mayalanma** zamanı bitkilərdə də erkək və diş cinsi hüceyrələrin nüvəsi birləşir. Bu birləşmə nəticəsində yaranan **ziqotun** nüvəsi hər iki qametnin irsi məlumatını daşıyan xromosom yığımını da özündə birləşdirir. Ziqotun inkişafı nəticəsində bitkinin çoxhüceyrəli rüşeymi əmələ gəlir.

Çiçəkli bitkilərin cinsiyyətli çoxalması üçün əvvəlcə tozlanma, sonra isə mayalanma baş verməlidir. Mayalanmanın baş verməsi üçün yetişmiş tozcuqlardakı erkək cinsi hüceyrənin nüvəsi yumurtacıqdakı yumurta-hüceyrənin nüvəsinə çatmalı və onunla birləşməlidir.



▲ Tozcuqların mikrofotosəkli

#### Tozcuq və tozcuq borusunun formalaşması

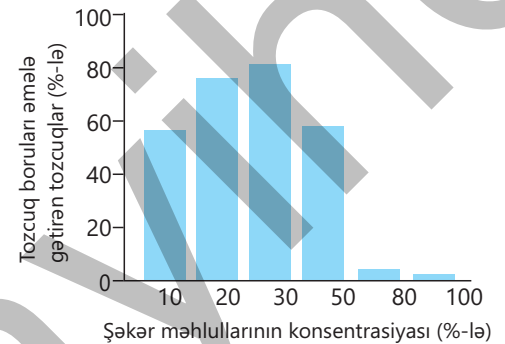
Tozluqlarda ana mikrospor hüceyrələr olur. Bu hüceyrələrin hər biri bölünərək dörd mikrospor əmələ gətirir. Mikrosporlar böyüyür, daxilində nüvəsi bölünür, nəticədə tozcuqlar əmələ gəlir. Forma, ölçü və hüceyrə qılıfının quruluşuna görə tozcuqlar çox müxtəlifdir. Dişicik ağızciğının nahamar və yapışqan şəkərli məhlul ifraz edən səthi tozcuqların tutulmasına uyğunlaşmışdır. Tozcuq bu məhlulda cücərməyə başlayır və tozcuq borusu əmələ gətirir.

#### Fəaliyyət

#### Tozcuq borusunun böyüməsi

##### İşin gedişi:

1. Şəkər məhlulunun konsentrasiyasının tozcuq borularının böyüməsinə təsirini müəyyən etmək istəyən bioloq müxtəlif şəkər məhlulları seçir. Faizləri yüksək olanların tərkibində daha çox şəkər var.
2. Müxtəlif şəkər məhlullarında tozcuq boruları əmələ gətirən tozcuqların təxmini sayı qrafikdə göstərilmişdir.



#### Müzakirə edin:

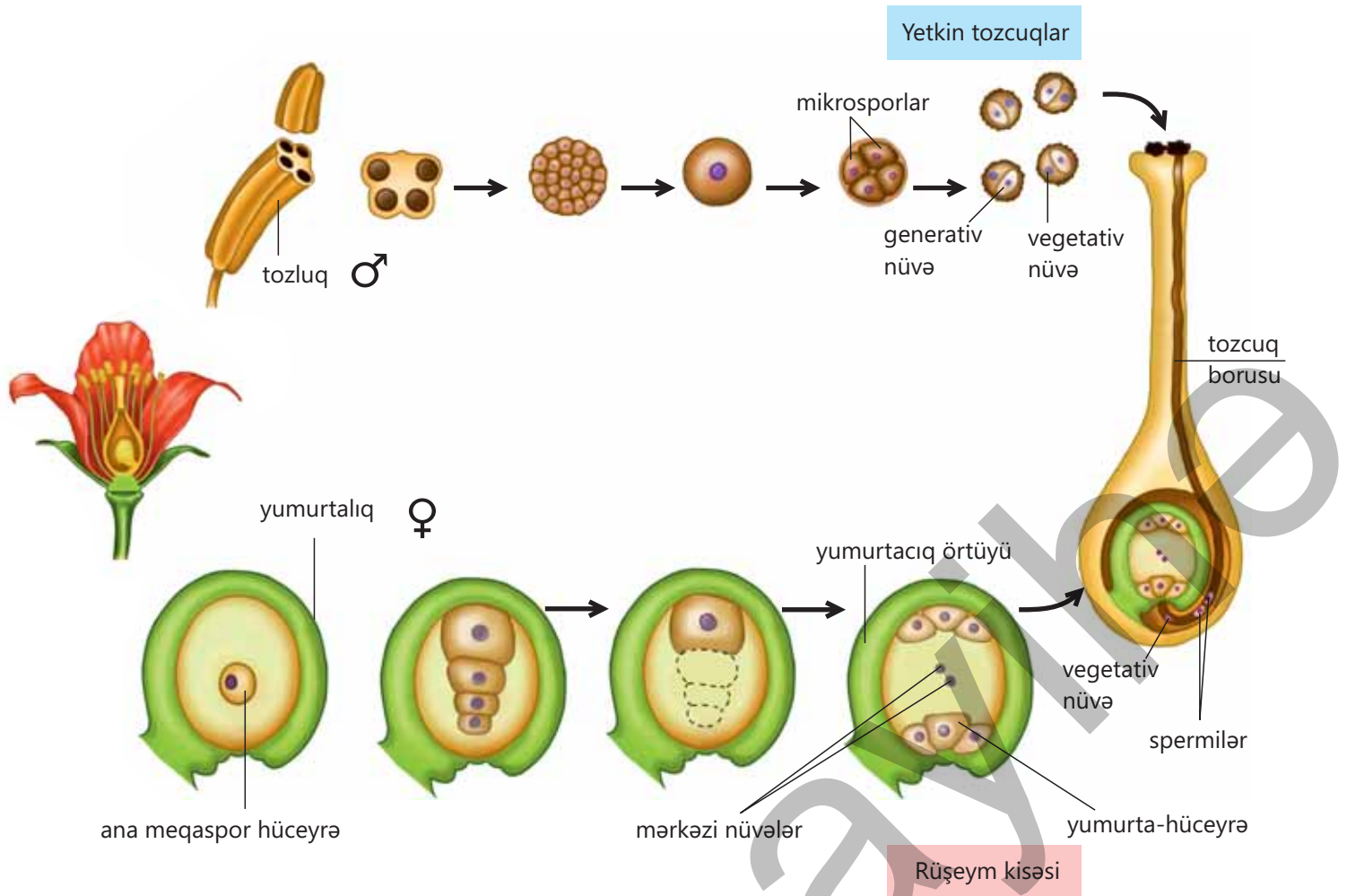
1. Sizcə, hansı məhlulda tozcuqlar daha çox borular əmələ gətirir? Fikrinizi əsaslandırın.
2. Nə üçün tozcuqlar tozcuq borularını əmələ gətirir?
3. Bitkinin ağızciqlarında şəkər məhlulunun nə kimi rolu var?

Böyüməkdə olan tozcuq borusu dişiciyin sütuncuğu ilə yumurtalığa doğru hərəkət edir. Tozcuğun sitoplazması və boru hüceyrəsinin nüvəsi (və ya vegetativ nüvə) və generativ nüvə tozcuq borusuna axır. Tozcuq borusunda, bəzən isə tozcuq cücərməzdən əvvəl generativ nüvə iki yerə bölünür və iki spermi – erkək qamətləri əmələ gətirir. Bu halda öndə vegetativ nüvə, ardınca isə spermilər hərəkət edir.

### Rüşeym kisəsinin formalaşması

Müxtəlif bitkilərdə dişiciyin yumurtalığında bir və ya bir neçə yumurtacıq olur. Yumurtacığın hər biri örtüklə əhatə olunmuşdur. Yumurtacıqda ana hüceyrə bölünərək dörd meqaspor əmələ gətirir. Meqasporlardan üçü məhv olur, digəri inkişaf edərək rüşeym kisəsinə başlanğıc verir. Proses rüşeym kisəsinin formalaşması ilə bitir.

Rüşeym kisəsinin mərkəzində iki nüvə dərhal və ya mayalanmadan sonra bir-biri ilə birləşir. Bu hüceyrə mərkəzi hüceyrə adlanır. Rüşeym kisəsinin mikropile adlanan tozcuq girəcəyinə ən yaxın yerləşən nisbətən iri olan hüceyrə isə yumurta-hüceyrəyə – diş qamətə çevrilir.



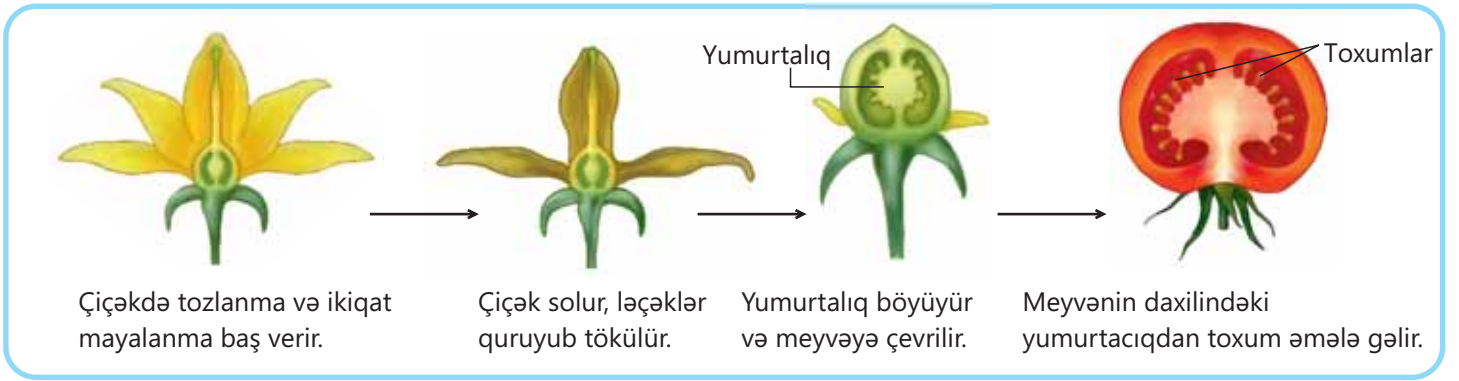
▲ Çiçəkli bitkilərdə tozcuğun və rüşeym kisəsinin formalaşması



## Mayalanma

Yumurtalığa çatmış tozcuq borusu orada yerləşmiş yumurtacıqlardan birinə daxil olur. Tozcuq borusu yumurtacığa, adətən, mikropiledən daxil olur. Rüşeym kisəsinin daxilində tozcuq borusunun divarı partlayır, vegetativ nüvə və spermilər kisəyə axır. Bu zaman vegetativ nüvə rüşeym kisəsinin maye hissəsinə qarışır. Spermilərdən biri yumurta-hüceyrə, digəri isə mərkəzi hüceyrə ilə birləşir və ikiqat mayalanma baş verir.

Erkək və dişi qamətlərin birləşməsi nəticəsində əmələ gəlmiş hüceyrə – ziqot həm də yeni orqanizmin fərdi inkişafının başlanğıc mərhələsidir. Ziqot hüceyrəsi ardıcıl bölünərək gələcək toxumun rüşeyminə çevrilir. Mayalanmış mərkəzi hüceyrə isə endosperm toxumasına başlanğıc verir. Yumurtacığın örtük hissəsindən toxum qabığı inkişaf edir.



## Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Badımcan çiçəyi cinsiyyətli çoxalma nəticəsində 360 canlı toxum əmələ gətirir.

### Müzakirə edin:

- Mayalanmada minimum neçə yumurta-hüceyrə iştirak edir?
- Mayalanmada neçə ana meqaspor hüceyrə iştirak edir?
- Tozlanma üçün dişik ağızçığına minimum neçə tozcuq düşməlidir?
- Yuxarıdakı halda neçə erkək qamet iştirak edir?
- Mayalanmadan əvvəl dişikdə yumurtacıqların minimum sayı nə qədər olmalıdır?

## Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Aşağıdakı prosesləri başvermə ardıcılığına görə sıralayın:

- |                     |                                   |                        |
|---------------------|-----------------------------------|------------------------|
| a tozlanma          | b tozcuqların sərbəst buraxılması | c mayalanma            |
| d rüşeymin inkişafı | e tozcuq borusunun böyüməsi       | f toxumların yayılması |

2. Nə üçün tozcuqlar tozcuq borularını əmələ gətirir?

3. Mayalanmadan sonra yumurtalıqda nə baş verir?

4. Sizcə, küləksiz və ya yağışlı hava meyvə və toxumun əmələ gəlməsinə təsir edə bilərmi? Fikrinizi əsaslandırın.

## 3.4 Toxumun quruluşu

### Açar sözlər

toxum qabığı, rüşeym, endosperm, birləpəlilər, ikiləpəlilər



• Şəkilə gördükləriniz nədir?

• Sizcə, onlardan canlı varlıqlar inkişaf edə bilərmir?

Çiçəkli bitkilər müxtəlif olduğu kimi onların toxumları da çox müxtəlifdir. Toxumlar bir-birindən rənginə, formasına və ölçülərinə görə fərqlənir.

Toxum da çiçəkli bitkilərin generativ orqanıdır. Tozlanma və mayalanma nəticəsində çiçəyin yumurtalığında yumurtacıqdan əmələ gəlir. Yetişmiş toxum qabıq, rüşeym və endospermdən ibarətdir.

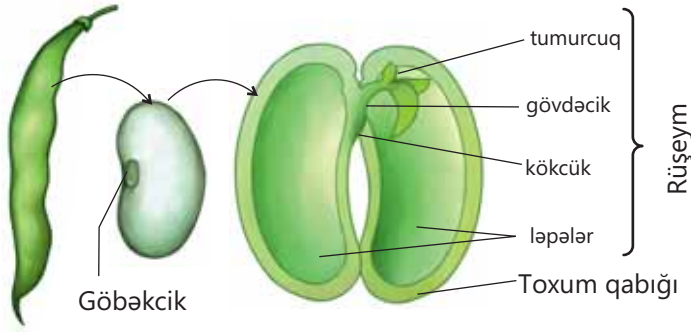
**Toxum qabığı** toxumu xaricdən əhatə edir və onu qurumaqdan, zədələnməkdən qoruyur. Toxumun əsas hissəsi onun **rüşeymidir**. Rüşeym kökcük, gövdəcik, tumurcuq və ləpədən ibarətdir. Toxum cücərərkən rüşeym kökcüyündən əsas kök inkişaf edir. O, qabığı yararaq xaricə çıxır və toxumu torpağa bərkidir. Rüşeym gövdəciyi rüşeym kökcüyü ilə rüşeym tumurcuğu arasında yerləşir. Rüşeym tumurcuğundan zoğ və yarpaqlar inkişaf edir. Toxumunun rüşeymində iki ləpə olan çiçəkli bitkilər **ikiləpəli**, bir ləpə olanlar isə **birləpəli** bitkilər adlanır.

### İkiləpəli bitki toxumunun quruluşu

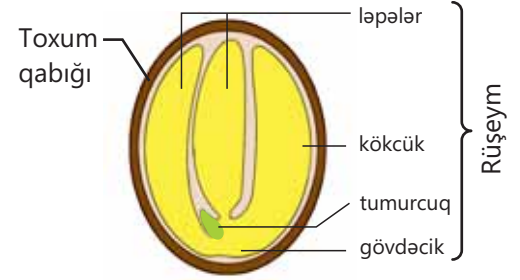
Çiçəkli bitkilərin bir çoxu ikiləpəli bitkilərə aiddir. Məsələn, lobya, noxud, günəbaxan və bənövşə ikiləpəli bitkilərdir.

Lobyə toxumu xaricdən hamar və parlaq qabıqla örtülmüşdür. Qabığın altında iki böyük ləpə yerləşir. Lobyə toxumunda ehtiyat qida maddələri ləpələrdə toplanır. Toxum cücərərkən rüşeymin qidalanması ləpələrdəki ehtiyat qida maddələrinin hesabına baş verir. Lobyə toxumunda **endosperm** inkişafdan qalır.

İkiləpəli bitkilərin əksəriyyətinin toxumunda ehtiyat qida maddələri ləpələrdə, bəzilərində isə ya rüşeymin digər hissələrində, ya da endospermdə toplanır. Məsələn, quşəppəyinin toxumunda ehtiyat qida maddələri yalnız ləpələrdə deyil, rüşeymin digər hissələrində – kökcükdə və gövdəcikdə də olur. Qaymaqçiçəyində isə rüşeym hissələri ilə bərabər həm də endospermdə toplanır.



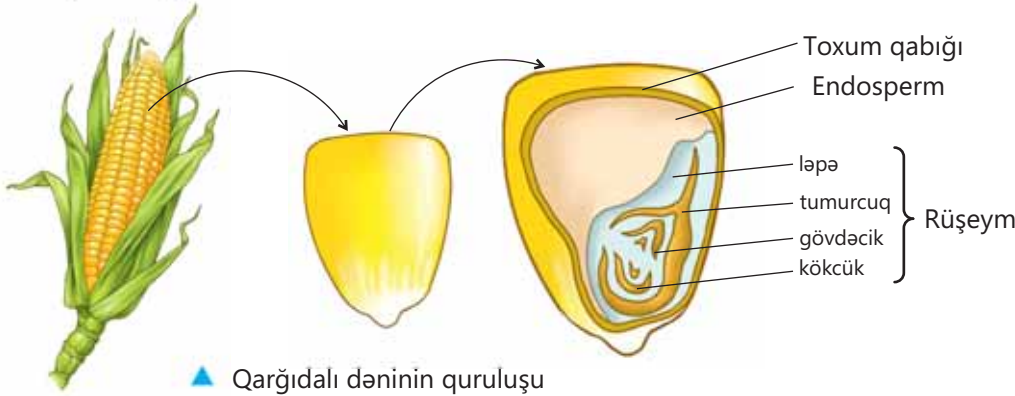
▲ Lobya toxumunun quruluşu



▲ Quşəppəyi toxumunun quruluşu

### Birləpəli bitki toxumunun quruluşu

Birləpəli bitkilərin, məsələn, qarğıdalı, buğda, inciçiçəyi və soğanın toxumunun quruluşu ikiləpəli bitkilərin toxumuna oxşamır. Qarğıdalı bitkisinde toxum qabığı meyvəyanlığı ilə elə birləşmişdir ki, onu ayırmaq çox çətindir. Qarğıdalı toxumunun rüşeymi birləpəlidir.



▲ Qarğıdalı dəninin quruluşu

Əksər birləpəli bitkilərin toxumunda ehtiyat qida maddələri, əsasən, endospermdə toplanır. Toxum cücərən zaman qida maddələri ləpə vasitəsilə endospermdən rüşeymə daxil olur.

#### Fəaliyyət

### Toxumların quruluşunun öyrənilməsi

**Ləvazimat:** lupa, pinset, neştər, suda bir neçə gün əvvəldən isladılaraq şişmiş lobya toxumları və qarğıdalı dənəri.

#### İşin gedişi:

1. Lobya toxumunu götürərək pinsetlə qabığını soyun.
2. Qabığı soyulmuş toxumun ləpələrini bir-birindən ayırın.
3. Lupa ilə rüşeymin digər hissələrini müşahidə edin.
4. Qarğıdalı dənini müəllimin köməyi ilə neştərlə uzununa kəsin.
5. Lupa ilə onun rüşeym və endospermini müşahidə edin.
6. Müşahidələrinizi dəftərinizə qeyd edin.

#### Müzakirə edin:

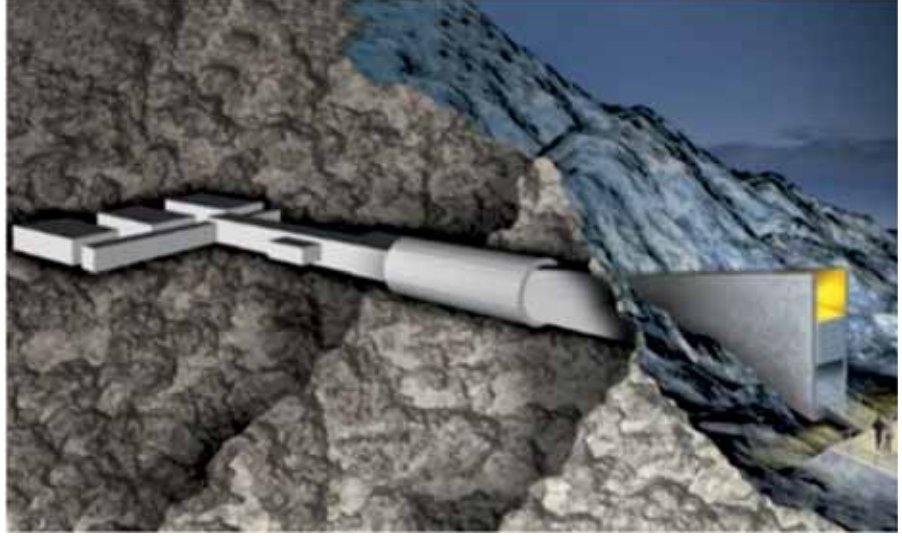
1. Lobya və qarğıdalı toxumlarının nə kimi oxşar xüsusiyyətləri var?
2. Lobya toxumunun rüşeymi qarğıdalının rüşeymindən nə ilə fərqlənir?

## DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

– Qarğıdalı toxumunun ləpəsinin zədələnməsi onun cücərməsinə təsir edə bilərmi? Fikrinizi əsaslandırın.

## Bilirsinizmi?

Dünyanın ən böyük toxum anbarı 2008-ci ildə Norveçin Svalbard adasında bir dağın 130 metr dərinliyində inşa edilmişdir. Anbar 4,5 milyon toxum nümunəsinin hər birindən 500 ədəd olmaqla saxlama və qoruma imkanına sahibdir. Anbardakı temperatur bəzi toxumların min illərlə öz canlılığını qoruya biləcəyi temperatur olaraq müəyyənləşdirilmiş  $-18^{\circ}\text{C}$ -dir. Anbar toxumları iqlim dəyişikliklərindən, müharibələrdən və təbii fəlakətlərdən qorumaq məqsədilə inşa olunub.



## Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

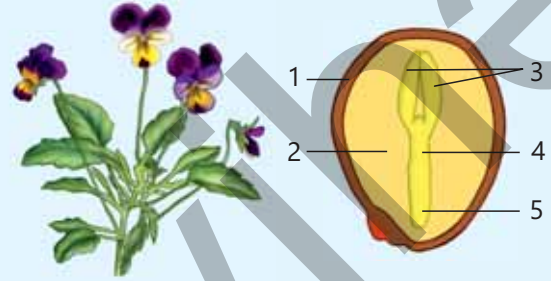
Üçrəng bənövşə toxumunun quruluşunu nəzərdən keçirin.

## Müzakirə edin:

• Rəqəmlərlə toxumun hansı hissələri qeyd olunmuşdur? Cədvəli dəftərinizə çəkin və bu hissələrin adlarını yazın.

1	
2	
3	Ləpələr
4	
5	

• Toxumunun rəqəmlərlə qeyd olunmuş hansı hissələri ziqotdan inkişaf etməyib?



## Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Toxum çiçəyin hansı hissəsindən əmələ gəlir?
2. Bir toxum bir bitki deməkdir. Bu fikri necə izah edə bilərsiniz?
3. Birləpəli və ikiləpəli bitkilərdə ləpələr hansı funksiyaları yerinə yetirir?
4. Sizcə, partlamış qarğıdalının ağ rəngli yumşaq hissəsi toxumun, əsasən, hansı hissəsidir?

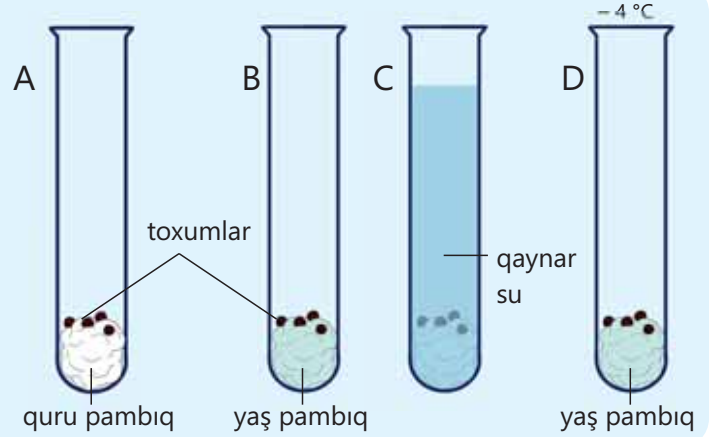
## 3.5 Toxumların cücərməsi

### Açar sözlər

cücərmə, rütubət, hava, temperatur

Toxumların cücərməsini araşdıran tədqiqatçı apardığı təcrübə nəticəsində yalnız B sınaq şüşəsindəki toxumların cücərdiyini müşahidə etdi.

- Nə üçün digər sınaq şüşələrindəki toxumlar cücərmədi?
- Sizcə, toxumların cücərməsi üçün hansı şərait olmalıdır?



Toxumun *cücərməsi* əlverişli şəraitdə onun canlı rüşeyminin inkişaf edərək yeni bitkiyə başlanğıc verməsi prosesidir. Cücərmə zamanı yaşıl yarpaqlar əmələ gələnə kimi rüşeym toxumun ehtiyat qida maddələri hesabına qidalanır. Bu zaman o həm də öz enerji ehtiyacını təmin edir.

Əksər bitkilərin toxumlarının cücərməsi üçün müəyyən *temperatur*, *rütubət* və *hava* lazımdır. Bununla yanaşı, toxumun canlı rüşeymi də zədələnməmiş olmalıdır. Bu amillərdən biri olmadıqda toxum cücərmir.

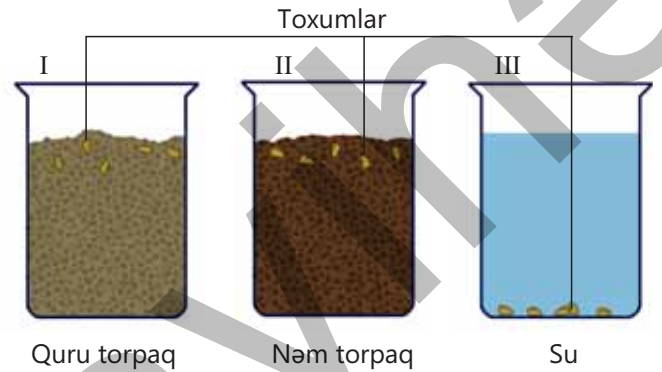
### Fəaliyyət

#### Toxumların cücərməsi

**Ləvazimat:** 15 ədəd toxum, 3 ədəd kiçik şüşə qab, torpaq, su.

#### İşin gedişi:

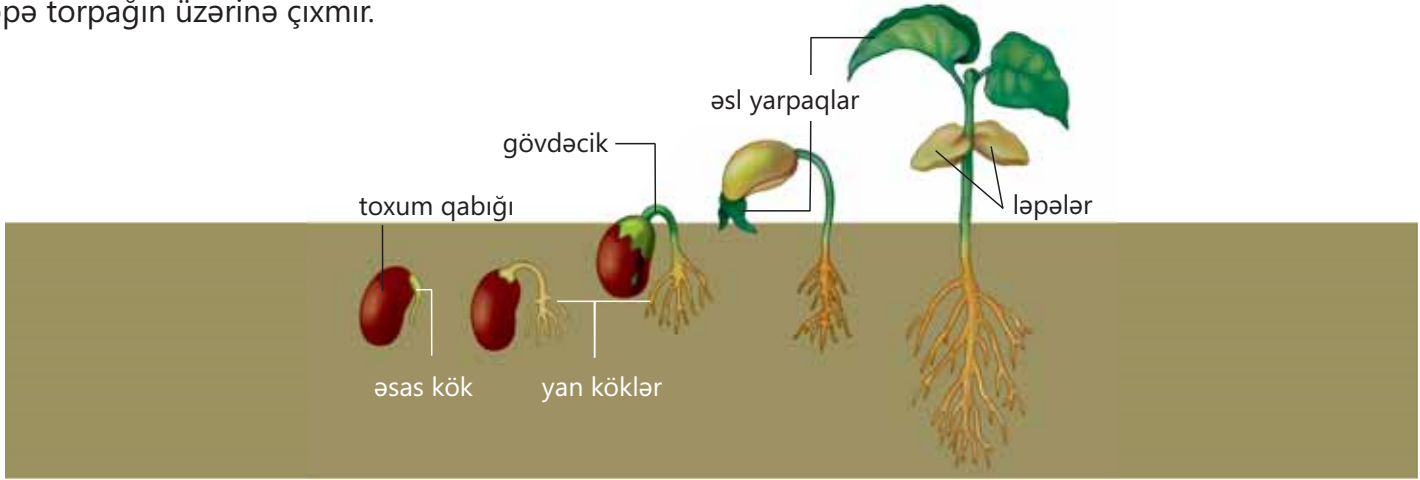
1. I və II şüşə qaba torpaq doldurun.
2. III şüşə qaba su doldurun.
3. I və II qabdakı torpağa şüşəyə yaxın yerləşəcək şəkildə 5 ədəd toxum basdırın.
4. II qaba bir az su əlavə edərək torpağı nəmləndirin.
5. III qaba 5 ədəd toxum qoyun və üzərinə su əlavə edin.
6. Hər üç qabı sinif otağında bir yerə qoyun.



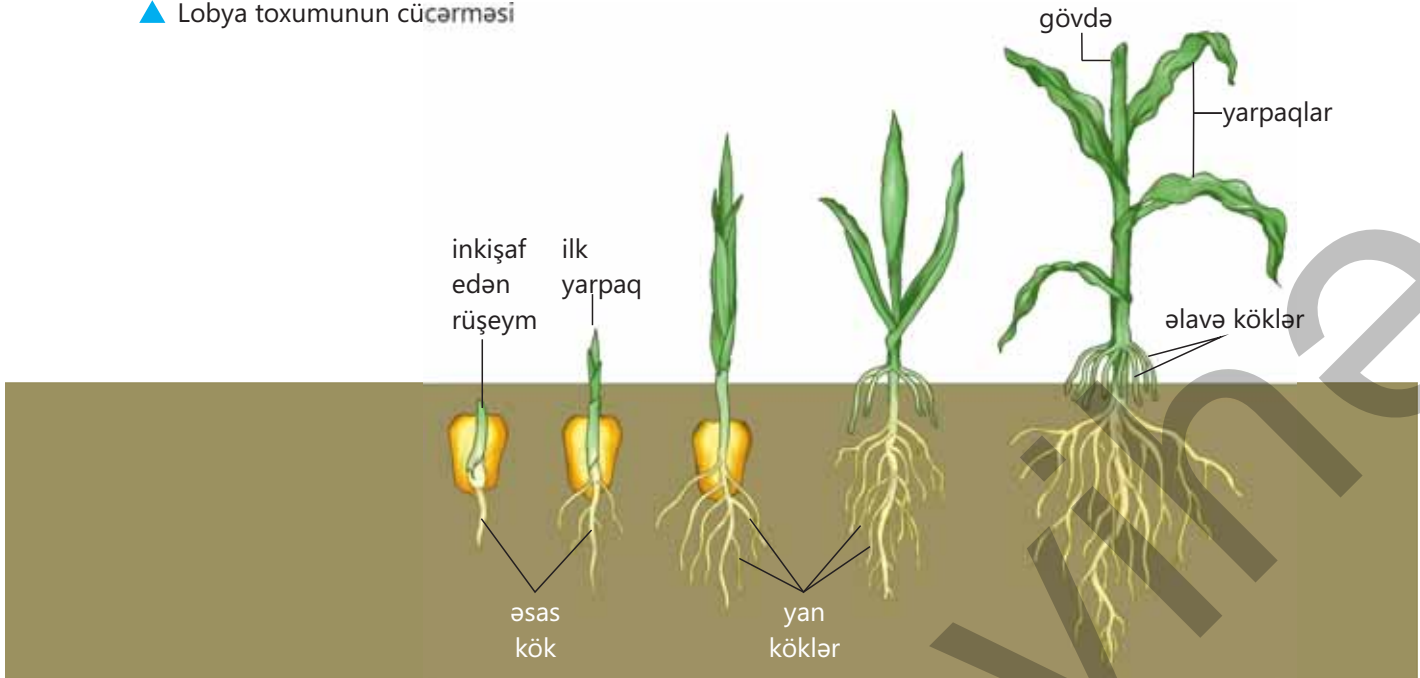
#### Müzakirə edin:

1. Sizcə, bir neçə gündən sonra hansı qabda toxumlar cücərə bilər? Nə üçün?
2. Əgər qablar qaranlıqda saxlanılırsa, nə baş verər?
3. Əgər qablar soyuducuda saxlanılırsa, toxumlar cücərirmi? Fikrinizi əsaslandırın.

Toxumlar cücərəkən ardıcıl bir sıra proseslər baş verir. Toxum əvvəlcə suyu udaraq şişir və sonra onun qabığı çatlayır. Cücərməkdə olan toxumda ilk olaraq rüşeym kökcüyündən əsas kök çıxır və torpaqda inkişaf edir. Əsas kökün üzərində əmələ gələn yan köklərin köməyi ilə o, torpağa daha möhkəm bərkidilir. Rüşeym gövdəciyi əksər hallarda rüşeym kökcüyündən sonra xaricə çıxır. Rüşeym tumurcuğundan əsl yarpaqlar inkişaf edir. Lobyə bitkisinə rüşeym gövdəciyi böyüyərək torpağın səthinə öz ləpələrini və tumurcuğunu çıxarır. Qarğıdalı toxumu cücərəkən rüşeym gövdəciyi böyümədiyi üçün ləpə torpağın üzərinə çıxmır.



▲ Lobyə toxumunun cücərməsi



▲ Qarğıdalı toxumunun cücərməsi

### DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

– Nə üçün toxumlar kağız paketlərdə və ya anbarlarda uzun müddət cücərmədən saxlanıla bilər?

Cücərən toxumlarda həyat fəaliyyəti sürətlənir. Onlarda rüşeymin qidalanması və tənəffüsü güclənir. Bütün bunların nəticəsində istilik ayrılır. Toxumlar cücərərkən istiliyin ayrılmasını müşahidə etmək olar. Əgər toxumlar qapalı qabda nisbətən uzun müddət saxlanılsa, onların rüşeymi məhv olur və cücərmə qabiliyyəti itir. Ona görə də toxumları quru, havası yaxşı dəyişdirilə bilən şəraitdə saxlayırlar.

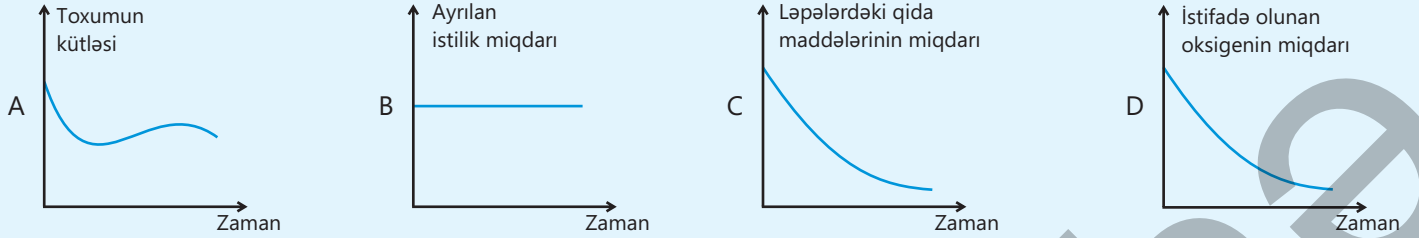
### Bilirsinizmi?

Birləpəli bitki olan çəltik (düyü) dənini cücərərkən suda həll olmuş oksigendən istifadə edir. Çəltik toxumları suyun altında cücərir.



### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Noxud toxumu cücərərkən baş verən dəyişikliklərlə əlaqəli qrafikləri nəzərdən keçirin.

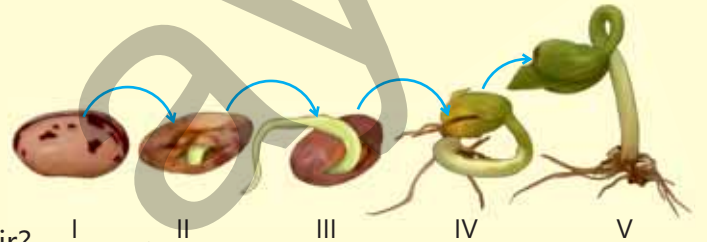


### Müzakirə edin:

- Hansı qrafik düzgün tərtib olunmuşdur? Fikrinizi əsaslandırın.
- Toxum cücərərkən ayrılan karbon qazının zamandan asılılıq qrafiki necə olar?

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

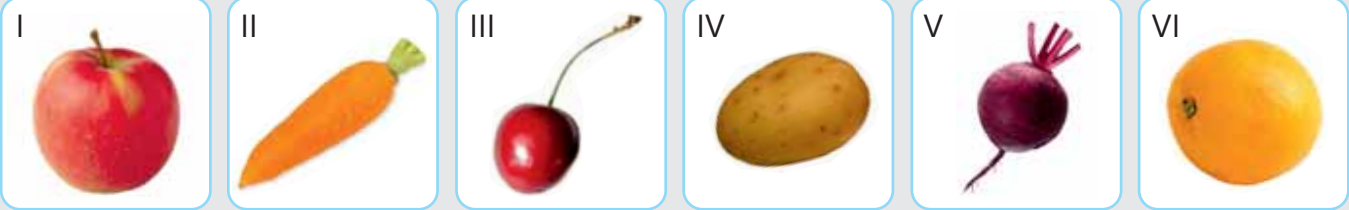
1. Toxum cücərərkən rüşeym kökcüyü və rüşeym tumurcuğundan bilavasitə nə inkişaf edir?
2. Şəklə əsasən hansı mərhələlərdə toxumun ləpələrində daha az ehtiyat qida maddələrinin olduğunu söyləmək olar? Fikrinizi əsaslandırın.
3. Qaynar suya salınmış toxumlar nə üçün cücərmir?



## 3.6 Meyvə

### Açar sözlər

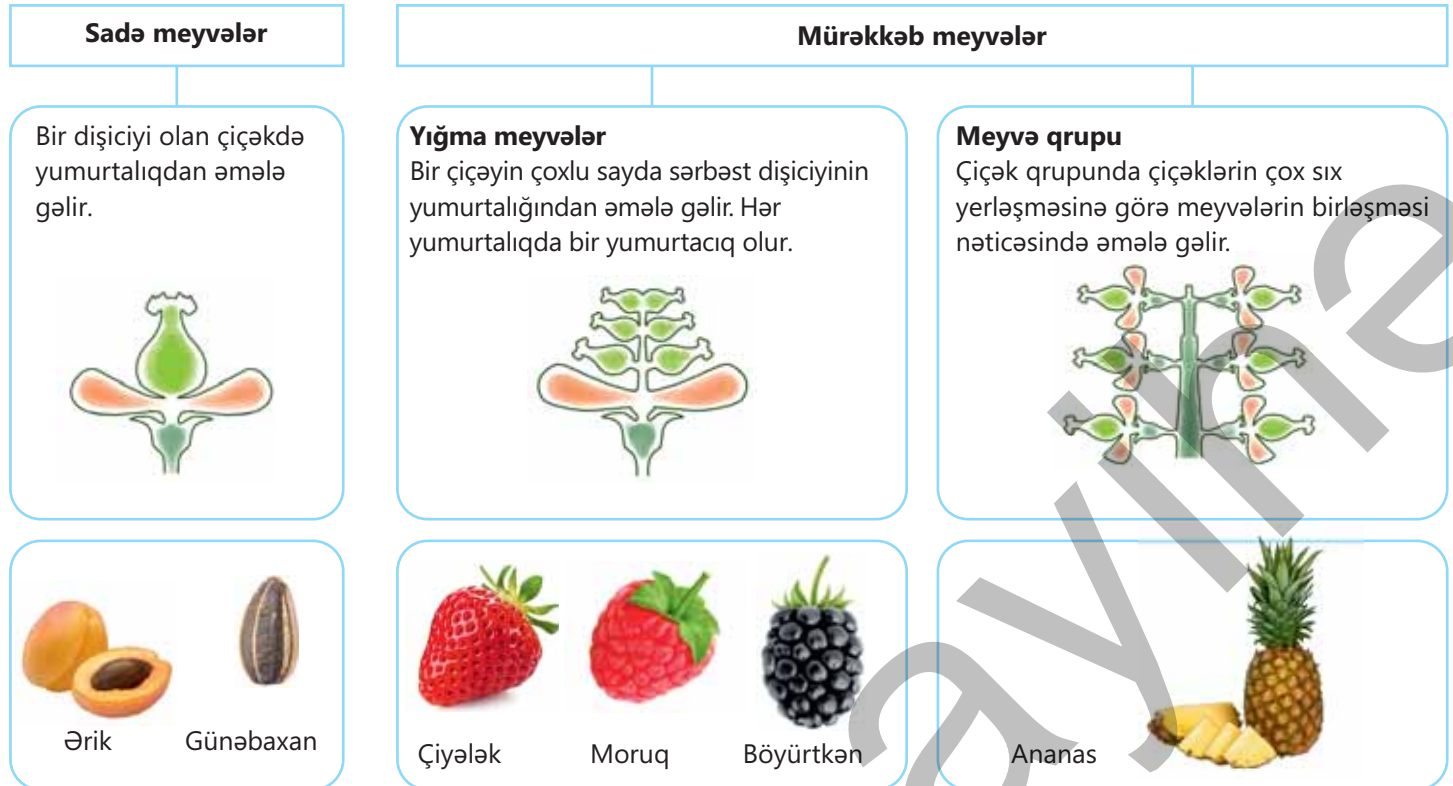
şirəli və quru meyvə, sadə və mürəkkəb meyvə, birtoxumlu və çoxtoxumlu meyvə



• Şəkildəki bitki orqanlarını necə qruplaşdırmaq olar?

• Hansı orqanlar çiçəkdən inkişaf etmir? Nə üçün?

Meyvə də çiçəkli bitkilərin generativ orqanıdır. Adətən, çiçəyin yumurtalığından əmələ gəlir. Meyvə, əsasən, meyvəyanlığı və toxumdan ibarətdir. Meyvəyanlığı yumurtalığın divarından inkişaf edir. Meyvələrin əsas funksiyası toxumları qorumaq və onların yayılmasını təmin etməkdir. Quruluşuna görə **sadə** və **mürəkkəb meyvələr** olur.



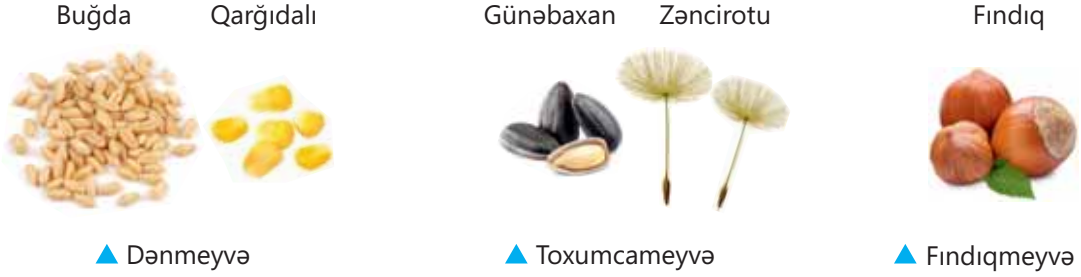
Yetişmiş meyvələri meyvəyanlığının quruluşuna görə **şirəli** və **quru** meyvələrə ayırırlar. Meyvələr toxumlarının sayına görə də **birtoxumlu** və **çoxtoxumlu** olaraq qruplaşdırılır.



## Quru meyvələr

Yetişmiş quru meyvələrdə şirəli lət olmur. Birtoxumlu və çoxtoxumlu quru meyvələr ayırd edilir.

### Birtoxumlu quru meyvələr



### Çoxtoxumlu quru meyvələr



### Fəaliyyət

#### Quru meyvələrin quruluşu

**Ləvazimat:** müxtəlif quru meyvə şəkilləri və ya quru meyvələr.

#### İşin gedişi:

1. Cədvəldə verilmiş xüsusiyyətləri diqqətlə nəzərdən keçirin.

#### Müzakirə edin:

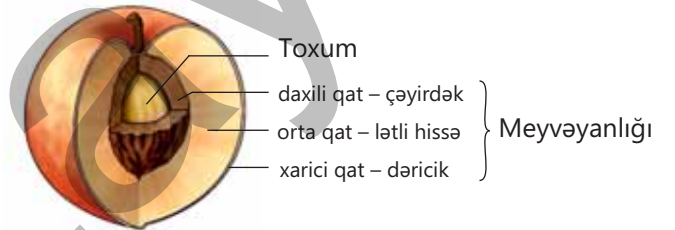
1. Bu meyvələrin oxşar xüsusiyyətləri nədir?
2. Onları toxum sayına görə necə qruplaşdırmaq olar?

Quru meyvələr	Xüsusiyyətləri	Nümunə bitkilər
	Meyvəyanlığının daxili qatı dəricik formasında olur və toxumla birləşmir.	
	Meyvəyanlığı iki taycıqdan ibarətdir. Toxumları taycıqlardakı yuvalarda yerləşir.	
	Bərk və oduncaqlaşmış meyvəyanlığının daxilində toxumu sərbəst yerləşir.	
	Pərdəşəkilli meyvəyanlığı toxum qabığı ilə möhkəm birləşir.	

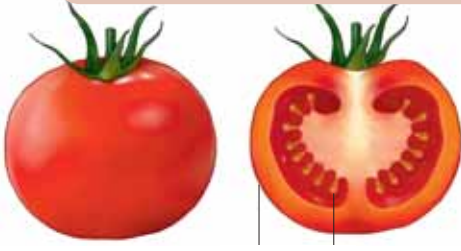
2. Bu xüsusiyyətlərin hansı meyvə tipinə aid olduğunu müəyyənləşdirin və cədvəldə qeyd edin.
3. Hər meyvə tipinə uyğun gələn bir neçə bitki nümunəsi yazın.

## Şirəli meyvələr

Yetişmiş şirəli meyvələrdə meyvəyanlığı şirəli, lətli hissədən ibarətdir. Lətli hissə meyvənin qabığı ilə toxumu arasında yerləşir. Birtoxumlu şirəli meyvələrə çəyirdəkmeyvə, çoxtoxumlu şirəli meyvələrə giləmeyvə misal göstərilə bilər.



▲ Şaftalı meyvəsinin quruluşu



▲ Pomidor

Qabıq Toxumlar



▲ Qarağat



Çayırdəkmeyvənin meyvə ləti nazik qabıqla örtülmüşdür. Onun toxumu bərk çayırdəyin içərisində olur. Çayırdək meyvəyanlığının daxili daşlaşmış qatıdır. Şaftalı, ərik, gavalı, gilə kimi bitkilərin meyvələri çayırdəkmeyvədir.

Çayırdəkmeyvədən fərqli olaraq giləmeyvənin çoxlu toxumları olur. Məsələn, qarağat, üzüm, pomidor, inciçiçəyi kimi bitkilərin meyvələri giləmeyvədir.

Bəzi meyvələrin əmələ gəlməsində yumurtalıqla yanaşı, çiçəyin digər hissələri, məsələn, çiçək yatağı da iştirak edir. Alma, armud, əzgil kimi bitkilərin meyvələrini buna misal göstərmək olar. Belə meyvələr şərti olaraq yalan meyvə adlanır.

**Bilirsinizmi?**

Tropik ölkələrdə bitən çörək ağacının və ya cekfrutun bir meyvəsi 40 kq-a qədər ola bilər. Bu, ağacda bitən ən böyük meyvələrdən biridir.



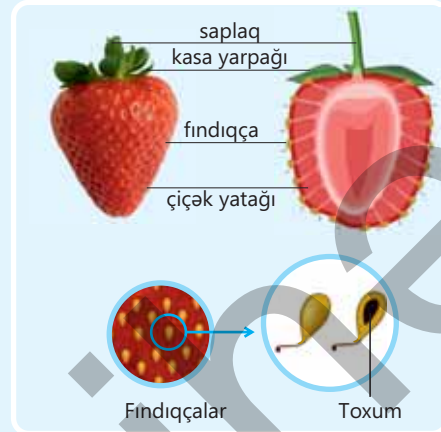
Cekfrut ▶

**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**

Çiyələk bitkisinin bir çiçəyində çoxlu sayda dişicik olur. Onun hər dişiciyinin yumurtalığında bir yumurtacıq yerləşir. Dişicikləri çox olan belə çiçəklərdə çiçək yatağı meyvələr yetişdikcə böyüyüb iriləşir və şirəli olur. Hər dişicikdən bir kiçik fındıqcameyvə, bütün çiçəkdən isə mürəkkəb meyvə əmələ gəlir.

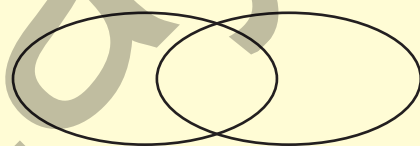
**Müzakirə edin:**

- Çiyələk mürəkkəb meyvədirmi? Nə üçün?
- Çiyələk bitkisinin meyvələrini yalan meyvə adlandırmaq olarmı? Fikrinizi əsaslandırın.

**Öyrəndiklərinizi yoxlayın**

1. Çiçəkli bitkilərin həyatında meyvənin nə kimi rolu var?
2. Eylər-Venn diaqramında uyğun ifadələri qeyd edin:
  - a) yetişmiş meyvəyanlığı şirəlidir;
  - b) birtoxumludur;
  - c) sadə meyvələrə aiddir;
  - d) çiçəyin yumurtalığından inkişaf edir;
  - e) çoxtoxumludur.

Toxumcameyvə Giləmeyvə



## 3.7 Meyvə və toxumların yayılması

### Açar sözlər

tükcük, qarmaqcıq, uçağan, qanadcıq

Qovaq bitkisinin toxumları tükcüklərə, atpıtrağının meyvələri qarmaqcıqlara, ağcaqayının meyvələri qanadcıqlara sahibdir.



▲ Qovaq



▲ Atpıtrağı



▲ Ağcaqayın

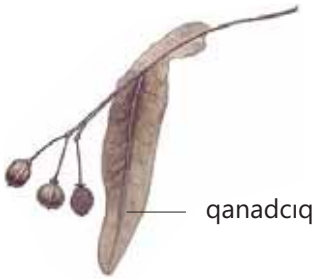
• Sizcə, bu tükcüklər, qarmaqcıqlar və qanadcıqlar nəyə xidmət edir?

• Bu uyğunlaşmaların bitkinin həyatında nə kimi rolu var?

Meyvə və toxumlar bitkilərin çoxalmasını və yayılmasını təmin edir. Bir sıra bitkilərin yetişmiş meyvə və toxumları aid olduğu bitkidən daha uzaq məsafələrə yayılmağa uyğunlaşmışdır. Bu onlara yeni ərazilərdə məskunlaşmağa imkanı verir. Meyvə və toxumlar təbiətdə küləklə, su vasitəsilə, heyvanlarla və öz-özünə yayılır.

### Küləklə yayılma

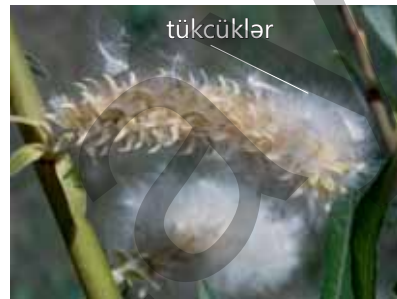
Küləklə yayılmanı təmin etmək üçün bəzi bitkilərdə müxtəlif uyğunlaşmalar mövcuddur. Bu uyğunlaşmalara meyvə və ya toxumların üzərindəki **qanadcıqları**, **tükcükləri** və **uçağanları** misal göstərmək olar. Məsələn, söyüd və qovaq toxumları tükcüklərə, zəncirotu isə uçağanlara sahibdir. Bunlar sayəsində toxum küləklə uzaq məsafələrə aparıla bilər. Cökə, göyrüş kimi bitkilərin **qanadcıqlı** meyvələri olur. Havada sürətlə fırlanan qanadcıqlar sayəsində meyvələr uzun müddət yerə düşməyərək ağacdan uzaq məsafələrə aparılır.



▲ Cökə



▲ Göyrüş



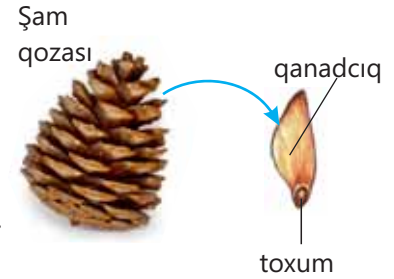
▲ Söyüd



▲ Zəncirotu

**Toxumun yayılması****Ləvazimat:** şam qozaları.**İşin gedişi:**

1. Şam qozasının pulcuqlarını ehtiyatla aralayın.
2. Pulcuqların arasından toxumları çıxarın.
3. Toxumu elə çıxarın ki, qanadcığı zədələnməsin və ya qopmasın.
4. Toxumu yuxarıya ataraq onun hərəkətini müşahidə edin.

**Müzakirə edin:**

1. Sizcə, nə üçün toxum müəyyən müddət havada qalır?
2. Əgər qozalar ağacın budağında olsa idi, toxumlar tökülərkən ağacdən daha uzaq məsafələrə yayıla bilərdimi? Fikrinizi əsaslandırın.

**Su vasitəsilə yayılma**

Su zanbağı, şanagüllə kimi su bitkilərinin və qızılağac, kokos palması kimi su hövzələrinin sahillərində bitən bitkilərin meyvə və toxumları su vasitəsilə yayılır. Şanagüllənin yetişmiş toxumları suya düşür və səthdə üzərək su hövzəsinin hər tərəfinə yayılır. Müəyyən müddətdən sonra şişərək ağırlaşan toxumlar suyun dibinə çökür, yazda cücərərək yeni bitkiyə başlanğıc verir.



▲ Şanagüllə bitkisi

**Heyvanlarla yayılma**

Bəzi bitkilərin yetişmiş toxumlarının üzərində qarmaqvari çıxıntılar olur. Bu toxumlar çıxıntıları vasitəsilə heyvanların bədən örtüyünə yapışaraq uzaq məsafələrə yayılır. Bu bitkilərə atpıtrağı, pişikdili misal ola bilər.

Böyürtkən, quşarmudu, meşəgilası kimi bitkilərin yetişmiş şirəli və əlvan rəngli meyvələri heyvanları özünə cəlb edir. Heyvanlar tərəfindən yeyildikdə onların möhkəm qabıqlı toxumları həzm olunmayan qalıqlarla orqanizmdən xaric olunur. Beləliklə də heyvanlar vasitəsilə daha uzaq məsafələrə yayılır.

**Öz-özünə yayılma**

Bəzi bitkilər toxumlarını özləri yayır. Məsələn, itxiyarı bitkisinin yetişmiş meyvələri partlayaraq toxumlarını seliklə birlikdə ətrafa atır. Paxlameyvəli, buynuzmeyvəli və qutucuqmeyvəli bitkilərin meyvələri yetişdikdə meyvəyanlığı quruyur və açılaraq toxumları ətrafa səpələyir.

Bəzən insanlar da meyvə və toxumların yayılmasına, yeni yaşayış sahələrini tutaraq məskunlaşmasına səbəb olurlar.



▲ Pişikdili bitkisi və toxumu

**Bilirsinizmi?**

Sincablar qışa ehtiyat üçün palıd, fındıq kimi bitkilərin meyvələrini toplayır. Onlar bu meyvələrin bir qismini torpağa basdıraraq gizlədir. Hesablamalara görə, sincablar torpağın altında gizlətdikləri meyvə və toxumların təxminən 10 faizinin yerini unudur. Unudulmuş bu toxumlar təbiətin qazancı olur.

**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**

Şəkildə verilmiş müxtəlif meyvə və toxumları nəzərdən keçirin.

**Müzakirə edin:**

- Bu meyvə və toxumları yayılma üsuluna görə necə qruplaşdırmaq olar?
- Yaşadığınız ərazidə rast gəlinən bitkilərin meyvə və toxumları hansı üsullarla yayılır? Fikrinizi əsaslandırın.

**Öyrəndiklərinizi yoxlayın**

1. Heyvanlar vasitəsilə yayılan meyvə və toxumlarda hansı uyğunlaşmalar olur?
2. Uyğunluğu müəyyən edin.

**Toxumların yayılma üsulu:**

1. heyvanlarla

2. küləklə

3. su vasitəsilə

**Bitkilər:**

- A. cökə
- B. meşəgilası
- C. qızılağac
- D. qovaq
- E. zəncirotu
- F. atpıtrağı

## 3.8 Çiçəkli bitkilərdə qeyri-cinsi çoxalma

### Açar sözlər

qeyri-cinsi çoxalma, vegetativ çoxalma, calağ, calağaltı, calağüstü

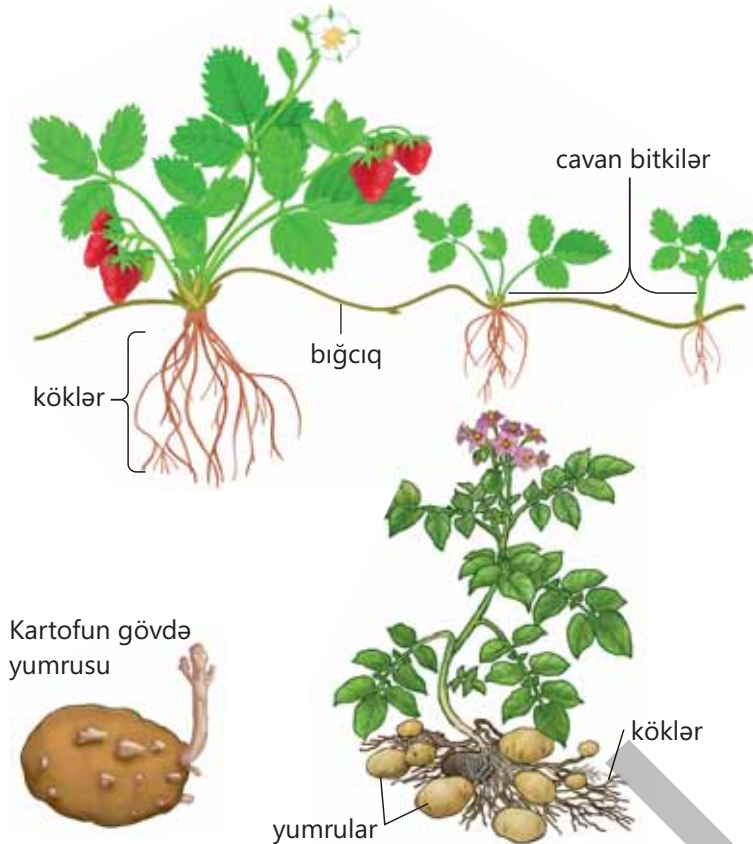
Leyla uzanbar bənövşəsi bitkisini çoxaltmaq qərarına gəldi. O, bitkidən yarpaq qopararaq başqa bir dibçəyə əkdı. Müəyyən müddətdən sonra yarpaqdan yeni bitki inkişaf etdi.



• Leyla hansı çoxalma üsulundan istifadə etdi?

• Sizcə, yeni bitki əlamətlərinə görə ana bitkiyə oxşar olacaqmı?

Qeyri-cinsi çoxalmanın bir sıra formaları var. Onlardan təbiətdə ən geniş rast gəlinəni vegetativ çoxalmadır. Vegetativ orqanlar vasitəsilə bitki fərdlərinin sayının artması **vegetativ çoxalma** adlanır. Çiçəkli bitkilərdə vegetativ çoxalma bir sıra üsullarla baş verir. Bunlara çiçəkli bitkilərin yerüstü və yeraltı vegetativ orqanları, onların şəkildəyişmələri ilə çoxalmanı misal göstərmək olar.



### Biğciqlə çoxalma

Çiyələk bitkisinin biğciq şəklində uzanan yerüstü zoğları üzərindəki tumurcuqlardan yeni bitkilər inkişaf edir. Yeni bitkilər əlavə köklərlə torpağa bərkiyir. Cavan bitkilərlə ana bitkini əlaqələndirən zoğlar quruduqdan sonra onların hər biri müstəqil bitki kimi inkişaf edir.

### Gövdə yumrusu ilə çoxalma

Kartof bitkisi gövdə yumrusu ilə çoxalır. Əkilən hər kartof yumrusundan onlarla yeni gövdə yumrusu əmələ gəlir. Bu yumrular bitkinin yeraltı zoğlarının uc hissəsinin genişlənməsi nəticəsində yaranır.

**Kökümsovla çoxalma**

Bitkinin yerüstü hissəsi kökümsovun üzərindəki tumurcuqlardan inkişaf edir.



▲ Ayrıqotunun kökümsovundan inkişaf edən cavan bitki

▲ İnciçiçəyinin kökümsovundan inkişaf edən cavan bitki

**Soğanaqla çoxalma**

Nərgiz, dağlaləsi kimi bitkilər soğanaqla çoxalır.



▲ Nərgiz

▲ Dağlaləsi

**Çilikle çoxalma**

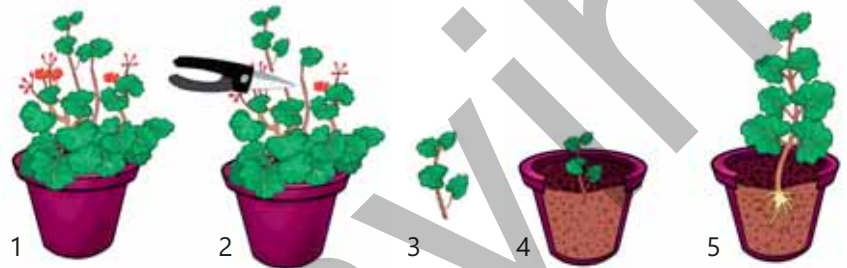
Çilik bitkinin vegetativ orqanlarının çoxalmada istifadə olunan kiçik bir hissəsidir. Ağac və kol bitkilərinin əksəriyyətini (söyüd, qızılgül, qarağat) gövdə çilikləri ilə çoxaltmaq mümkündür. Yarpaq və kök çilikləri ilə də çoxalan bitkilər vardır. Yarpaq çiliyi ilə çoxala bilən bitkilərə beqoniya və uzanbar bənövşəsini, kök çiliyi ilə çoxalanlara isə moruğu misal göstərmək olar.

**Fəaliyyət****Çiçəkli bitkinin gövdə çiliyi ilə vegetativ çoxaldılması**

**Ləvazimat:** otaq bitkisi və ya qızılgül budağı, içərisində torpaq olan dibçək, su, bağ qayçısı.

**İşin gedişi:**

1. Ehtiyatla bitkidən zoğ kəsin.
2. Zoğun üzərində bir neçə yarpaq saxlayın.
3. Hazırladığınız gövdə çiliyini dibçəkdəki torpağa basdırın və onu sulayın.
4. 2-3 həftə müşahidə aparın.

**Müzakirə edin:**

1. Sizcə, gövdə çiliyindən ilk olaraq hansı növ köklər inkişaf edəcək?
2. Nə üçün gövdə çiliyi ilə çoxalma təsərrüfatda ən geniş yayılmış vegetativ çoxalma üsuludur?

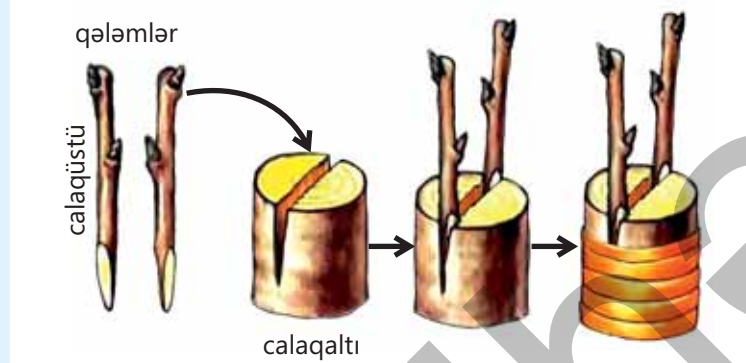
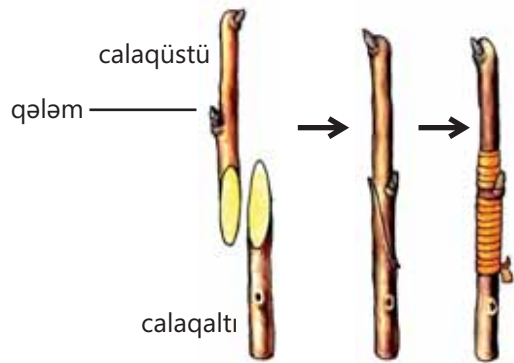
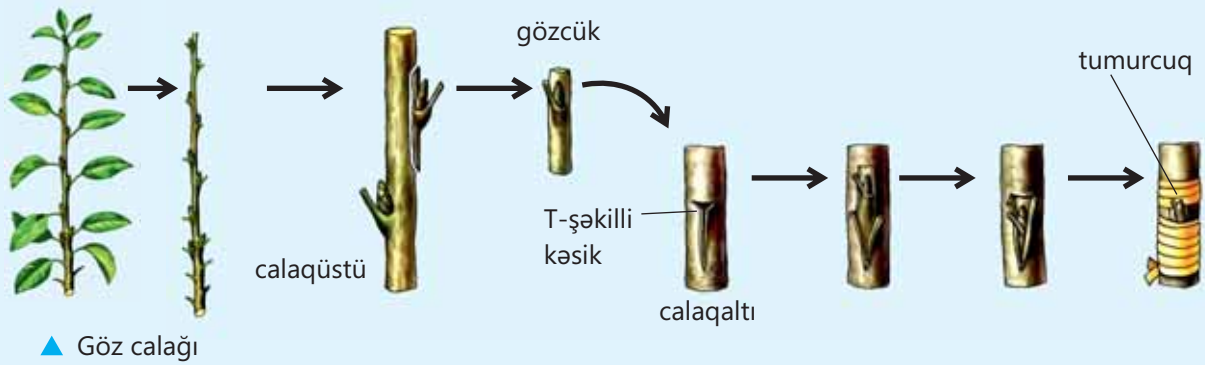
## DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

– Çiçəkli bitkilərin vegetativ çoxalmasının bioloji rolu nədən ibarətdir?

## Calaq vasitəsilə çoxalma

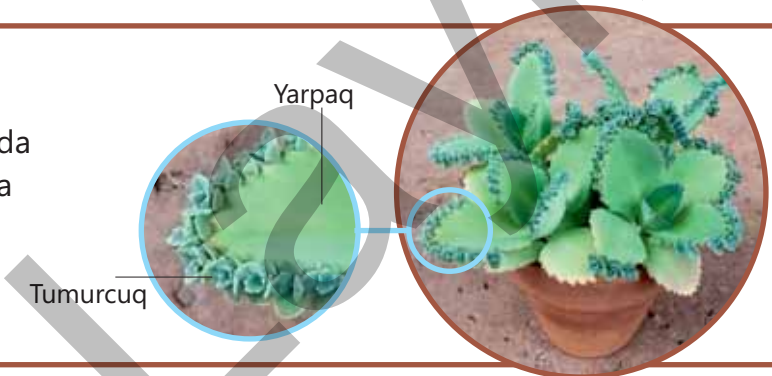
Bitkinin hər hansı bir hissəsinin (zoğ, tumurcuq) başqa bitki üzərinə köçürülüb birləşdirilməsinə **calaq** deyilir. Bu zaman kökü torpaqda olan bitki **calaqaltı**, ona calanan bitki hissəsi isə **calaqüstü** adlanır.

## Calaq üsulları



## Bilirsinizmi?

Briofillum bitkisinin yarpaqlarının kənarlarında çoxlu tumurcuqlar əmələ gəlir. Bu yarpaqlara azca toxunduqda tumurcuqlar tökülür və onlardan yeni bitkilər inkişaf edir.





**Öyrəndiklərinizi tətbiq edin**

Şəkildə verilmiş bitkiləri nəzərdən keçirin.



**Müzakirə edin:**

- Sizcə, bu bitkiləri vegetativ çoxalmanın hansı üsulları ilə çoxaltmaq olar?
- Çoxalma xüsusiyyətinə görə bu bitkilərə bənzəyən hansı digər bitkiləri tanıyırsınız?

**Öyrəndiklərinizi yoxlayın**

1. Çiçəkli bitkilərin vegetativ çoxalmasında istifadə oluna **bilməz**:

- I gövdə şəkildəyişməsi
- II toxum
- III yarpaq
- IV meyvə
- V kök
- VI zoğ

2. Uyğunluğu müəyyən edin.

**Çoxala bilər:**

- a qızılgül
- b nərgiz
- c söyüd
- d dağlaləsi

1. Gövdə çilikləri ilə ...

2. Soğanaqlarla ...

3. Düzgün (D) və yanlış (Y) ifadələri (✓) ilə işarələyin.

	İfadələr	D	Y
1	Bir bitki vegetativ çoxalmanın bir neçə üsulu ilə çoxaldıla bilər.		
2	Calaq vasitəsilə çoxalmada bir fərd iştirak edir.		
3	Çiliklə yalnız kol bitkiləri çoxaldılır.		
4	Hər bitkini istənilən vegetativ çoxalma üsulu ilə çoxaltmaq olmur.		
5	Çiyələyin çoxalmasında iştirak edən bığcıqlar onun yeraltı zoğlarıdır.		

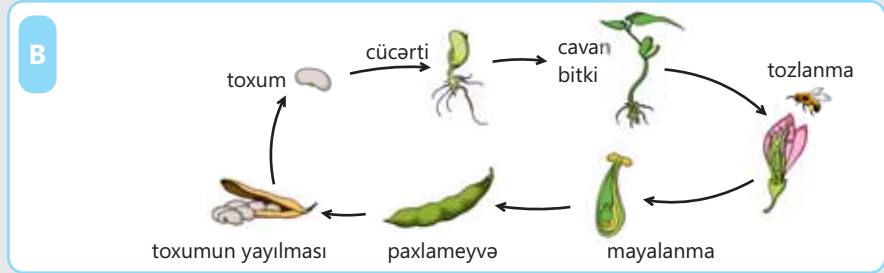
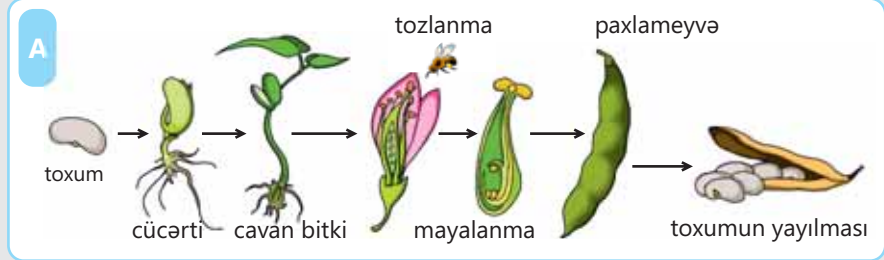
## 3.9 Bitkilərin həyat dövrü

### Açar sözlər

həyat dövrü, sporangi, protal, protonema

Paxlalı bitkinin müxtəlif həyat mərhələlərini göstərən A və B şəkillərini müqayisə edin.

- Sizcə, hansı şəkil daha yaxşı və ətraflı məlumat verir?
- Hansı şəkil paxlalı bitkinin ömrünün dayanmayan bir dövrdə davam etdiyini göstərir?
- Necə düşünürsünüz, digər şəkil nəyi göstərmir?
- Çiçəkli bitkilərin çoxalması zamanı hansı proseslər baş verir?



Toxumun cücərməsindən inkişaf etmiş yetkin bir bitkiyə çevrilib öz toxumunu əmələ gətirənə qədər bitkinin həyatında baş verən bütün dəyişikliklər bu bitkinin **həyat dövrü** adlanır. Çünki həyat dövrünün hər mərhələsi hər dəfə yeni bitki yarananda təkrarlanır. Bəzi bitkilər toxum verdikdən sonra məhv olur. Digər bitkilər hər il çiçək açır və toxum əmələ gətirir.

### Fəaliyyət

#### Çiçəkli bitkinin həyat dövrü

##### İşin gedişi:

Şəkildə bitkinin həyat dövrünün mərhələləri təsvir olunub. Cədvəli dəftərinizə çəkin. Şəkillərə əsasən mərhələləri düzgün ardıcılıqla qeyd edin. Hər bir mərhələnin adını və haqqında məlumatları cədvəldə yazın. Nümunə olaraq bir mərhələ üçün məlumatlar yazılmışdır.

Mərhələ	Nə baş verir?	Nə lazımdır?
A		
B		
C		
D		
E – cücərmək	Toxumlar torpaq altında böyüməyə başlayır	torpaq, su, istilik
F		

A



B



C



D



E



F



**Müzakirə edin:**

1. Həyat dövrünün hansı mərhələsində erkək və dişi qametlər birləşir?
2. Temperaturun və iqlimin dəyişməsi nəyə səbəb ola bilər?
3. Cədvələ başqa nəşə əlavə edə bilərsinizmi?

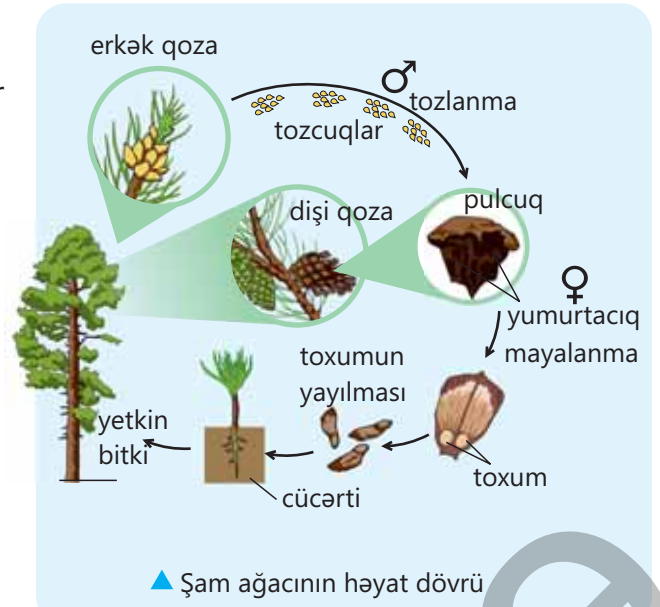
Bitkinin həyat dövründə hər bir mərhələ vacibdir. Mərhələlərdən biri pozularsa, həyat dövrü davam edə bilməz. Çiçək tozlanmazsa, yumurta mayalanmayacaq və bitki yeni toxum əmələ gətirməyəcək. Toxumlar su almazsa, onlar cücərməyəcək və yeni bitkilər inkişaf etməyəcək. Toxumlar cücərə bilmirsə, yeni bitkilər əmələ gəlməyəcək.

**Çılpaqtoxumlu bitkilərin həyat dövrü**

Bitkilərin heç də hamısı öz həyatının müəyyən bir dövründə çiçək əmələ gətirmir. Çiçəksiz bitkiləri toxumlar və ya spollar vasitəsilə çoxala bilən bitkilər kimi qruplaşdırmaq olar.

Şam, küknar və ardıc kimi bütün başqa iynəyarpaqlı bitkilər toxumla çoxalır. Onların toxumları dişi qozaların daxilində əmələ gəlir. Toxumlar qoza pulcuqları üzərində açıq halda yerləşdiyinə görə bütün iynəyarpaqlıları çılpaqtoxumlu bitkilər adlandırırlar.

Erkək qozada yetişmiş tozcuqlar tökülür, külək vasitəsilə dişi qozaların pulcuqları üzərindəki yumurtacığın səthinə düşür. Burada tozlanma və mayalanma baş verir, toxum əmələ gəlir. Yetişmiş qanadlı toxumlar külək tərəfindən ətrafa yayılır və əlverişli şərait olduqda torpaqda cücərir.

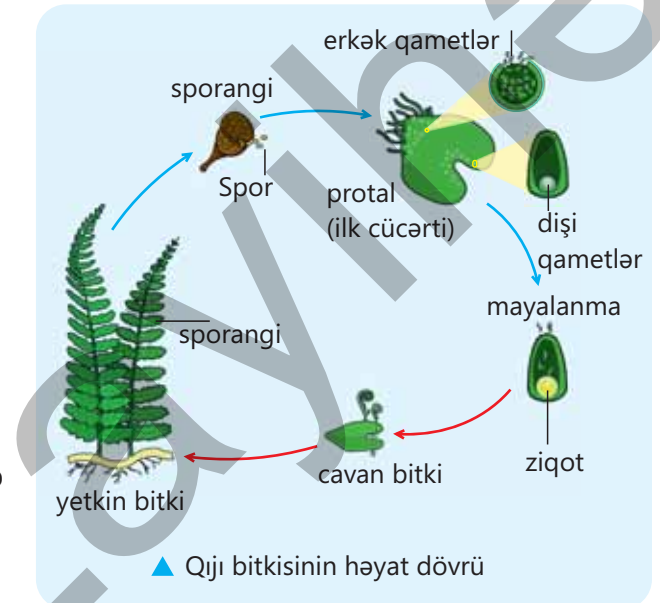


▲ Şam ağacının həyat dövrü

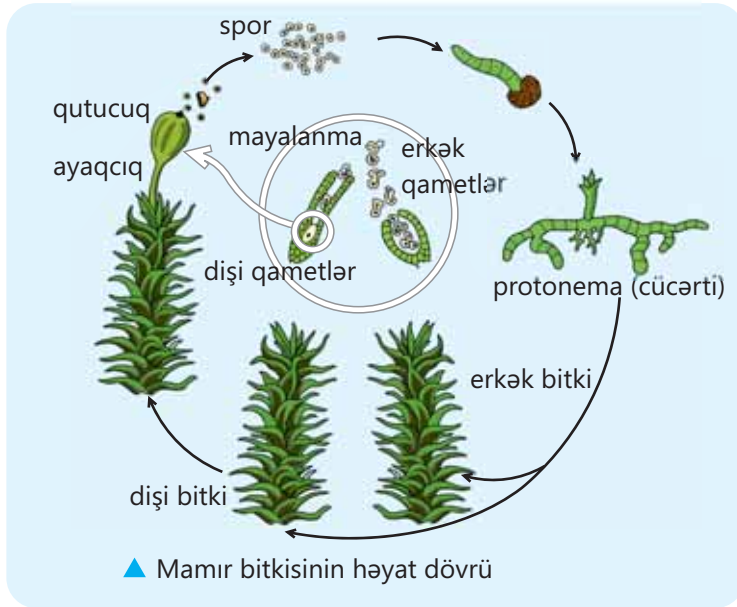
**Sporlu bitkilərin həyat dövrü**

Spollar vasitəsilə çoxalan çiçəksiz bitkilərə qijilər və mamırlar aid edilir. Spollar kiçik və yüngüldür. Onlar çoxlu sayda əmələ gəlir və külək vasitəsilə ətrafa yayılır. Əlverişli şərait yarandıqda spollar cücərir və yeni cavan bitkilər inkişaf edir.

Adətən, rütubətli, kölgəli yerlərdə bitən qiji bitkisinin yarpaqlarının altında sporangi topaları yerləşir. Qonur rəngli sporangilərdə spollar əmələ gəlir. Yetişmiş spollar tökülür, küləklə yayılır və əlverişli şəraitə düşdükdə cücərir. Yaşıl lövhəcik şəklində qijinin ilk cücərtisi – protal əmələ gəlir. Protalın alt səthi üzərində əmələ gələn erkək qametlər su ilə yumurta-hüceyrə tərəfə üzərək onunla birləşir və mayalanma baş verir. Ziqotdan cavan qiji bitkisi inkişaf edir.



▲ Qiji bitkisinin həyat dövrü



Rütubətli yerlərdə bitən mamırlar, adətən, torpağı yaşıl xalı kimi örtür. Erkək və dişi qametlər, əsasən, ayrı-ayrı mamır bitkiləri üzərində inkişaf edir. Erkək qametlər su vasitəsilə dişi bitkinin üzərindəki yumurta-hüceyrə ilə birləşir. Mayalanma nəticəsində dişi bitki üzərində əmələ gələn ziqotdan ayaqcıqlı qutucuq inkişaf edir. Qutucuqda yetişən spollar tökülür və rütubətli torpağa düşdükdə cücərir. Yaşıl nazik və şaxələnmiş sap şəklində mamırın ilk cücərtisi protonema əmələ gəlir. Sonra protonemadan cavan mamır bitkisi inkişaf edir və həyat dövrü tamamlanır.

## DÜŞÜN • MÜZAKİRƏ ET • PAYLAŞ

– Birillik və çoxillik bitkilər nədir? Fikrinizi əsaslandırın.

### Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Bitkilərin həyat dövründə cinsi nəsil və qeyri-cinsi nəsil növbələşir. Bu nəsilər çox vaxt morfoloji, bəzən isə xromosom baxımından fərqli olur. Qametofit nəsil adlanan cinsi nəsil qametlər, sporofit nəsil isə cinsiyyətsiz spollar əmələ gətirir. Mamırların həyat dövründə qametofit nəsil, qijilər, çıpaqtoxumlular və çiçəkli bitkilərdə isə sporofit dominantdır.

#### Müzakirə edin:

- Sizcə, çiçəkli bitkilər, qijilər və mamırların hansı həyat dövrü və ya dövrləri cinsi nəsle aid edilir? Fikrinizi əsaslandırın.
- Nə üçün çıpaqtoxumluların həyat dövründə tozcuq və yumurtacıq qametofit nəsil hesab olunur?

### Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Çiçəkli bitkilər çoxalmasına görə çıpaqtoxumlu bitkilərdən necə fərqlənir?
2. Havanın quru və yağışsız keçməsi hansı bitkilərin həyat dövrü üçün təhlükəli ola bilər? Fikrinizi əsaslandırın.
3. Nə üçün bitkilərin həyat dövrünü dairəvi sxem şəklində təsvir edirik?
4. Mamır bitkisinin həyat dövrünün mərhələləri bunlardır:

*Dişi bitki   Qutucuq   Protonema   Erkək bitki   Spor   Erkək qamet   Yumurta-hüceyrə*

Mərhələləri düzgün ardıcılıqla yerləşdirməklə mamır bitkisinin həyat dövrünü çəkin.

# Elm, texnologiya, həyat

## Bitkilərin mikroklonal çoxaldılması

Bitkilərin mikroklonal çoxaldılması üsulu ilə qısa müddətdə eyni əlamət və xassələri olan çoxlu sayda bitkini əldə etmək mümkündür. Bu üsulla çoxaldılmaq məqsədilə gövdə və yan tumurcuqların uclarından, daha az ixtisaslaşmış bitki toxumalarından, adətən, törədici toxumalardan kəsiklər alınır. Bu hissələrə eksplantlar deyilir. Eksplantlar təxminən 0,5-1 mm ölçüdə kəsilir.

Sonra həmin materiallar tam sterilizə edilir və canlı orqanizmlərdən kənarında (*in vitro* şəraitdə) xüsusi şüşə qablarda qidalı mühitə yerləşdirilir. Hüceyrə bölünməsi nəticəsində bitki hissəciklərində ilk cücərtilər nəzərə çarpmağa başlayır. Həmin cücərtilər çoxaltma qida mühitlərinə köçürülür. Təkrar-təkrar çoxaltma nəticəsində lazım olan sayda bitki əldə edilir. Həmin bitkilər isə köklənmə mərhələsinə qədəm qoyur.

Tumurcuqları olan eksplantlar kök əmələ gəlməsinə təkan verən müxtəlif qida mühitinə köçürülür. Bu mühitlərdə hər bir bitkinin özünə uyğun fərqli mikroelementlər mövcuddur. Onların tərkibində komponentlərin nisbətini və miqdarını dəyişməklə klonlaşdırmanın sürətini və istiqamətini tənzimləmək mümkündür.

Eksplantların kökləri böyüdükdə onlar istixanalara köçürülür və tədricən normal böyümə şərtlərinə uyğunlaşır. Adaptasiya dövrünü başa vuran sağlam bitkilər sahələrə köçürülür. Onlar zərərvericilərə və xəstəlik törədicilərinə qarşı davamlı olur.



▲ Qida mühitində böyüyən eksplantlar



▲ Kök əmələ gətirən eksplantlar



▲ İstixanada yetişdirilən cavan bitkilər

## Bitkilərdə çoxalma

ola bilər

### Cinsiyətli çoxalma

- İki qametin birləşməsi ilə ziqot əmələ gəlir.
- İki valideyn fərd tələb olunur.
- Nəsillərdə müxtəliflik və dəyişkənliklərə səbəb olur.

### Qeyri-cinsi çoxalma

- Qametlərin birləşməsi yoxdur.
- Yalnız bir valideyn fərdin olması tələb edilir.
- Nəsillər eynidir.
- Vegetativ orqanların iştirakı ilə mümkündür.

### Çiçəkli bitkilər

çiçəklərdə olur

#### Tozlanma

baş verir

Öz-özünə

Çarpaz

- küləklə
- heyvanlar vasitəsilə (həşəratlar, yarasalar, quşlar)
- su ilə

#### Mayalanma

nəticəsində əmələ gəlir

#### Toxumlar

cücməsi asılı olur

- havadan
- rütubətdən
- əlverişli temperaturdan
- canlı rüşeymdən

#### Dişicik

ibarətdir

Ağızciq

Sütuncuq

Yumurtalıq

daxilində olur

Yumurtacıqlar  
(daxilində diş qamet – yumurta-hüceyrə olur)

daxilindəki qametlərin birləşməsindən əmələ gəlir

#### Erkəkcik

ibarətdir

Tozluq

Erkəkcik sapı

daxilində olur

Tozcuqlar  
(daxilində erkək qamətlər – spermilər olur)

yayılır

- heyvanlar vasitəsilə
- ətrafa səpələməklə
- insanlar tərəfindən
- küləklə
- su ilə

### Çiçəksiz bitkilər

çoxalır

Toxumla  
çılpaqtoxumlular

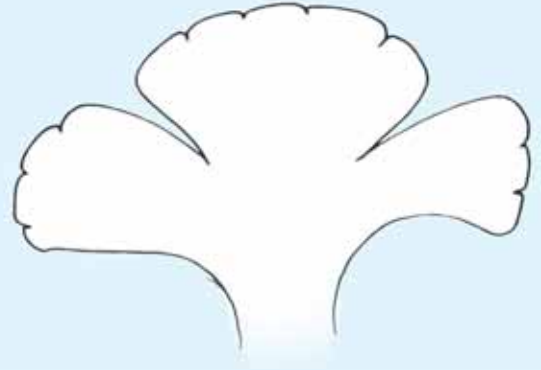
Sporla  
mamırlar  
qijilər

# Ümumiləşdirici tapşırıqlar

## 1. Çiçəyin təsvirində bəzi hissələr çatışmır.

### a) Çiçəyi dəftərinizdə yenidən çəkin və siyahıda çatışmayan hissələri əlavə edin:

kasacıq      yumurtalıq  
erkəciklər      dişicik  
tozluq      yumurtacıq



### b) Təsvirin bütün hissələrini adlandırın.

### c) Çiçəklərin hansı hissəsi toxum əmələ gətirir?

### d) Toxumların əmələ gəlməsi prosesi necə adlanır?

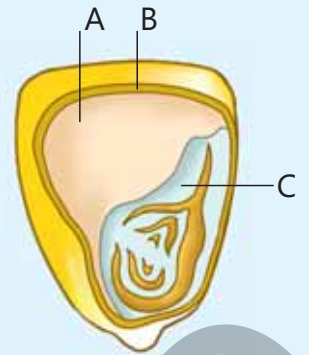
### e) Proses harada baş verir?

## 2. Şəklə əsasən tapşırıqları yerinə yetirin.

### a) A, B, C hərfləri ilə işarələnmiş hissələri adlandırın.

### b) Toxum cücərən zaman qida maddələri hansı hərflə qeyd olunmuş struktur vasitəsilə rüşeymə daxil olur?

### c) A hərfi ilə işarələnmiş hissənin rolu nədən ibarətdir?



## 3. Təyinedici açıardan istifadə edərək meyvənin hansı bitkiyə aid olduğunu müəyyənləşdirin:

- A. şaftalı
- B. böyürtkən
- C. günəbaxan
- D. qarağat
- E. dağlaləsi
- F. ananas



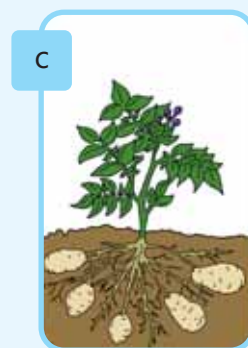
#### 4. Cədvələ əsasən düzgün olanları seçin.

İkiqat mayalanmadan	
əvvəl	sonra
əmələ gəlir	
1. rüşeym kisəsi 2. tozcuq 3. endosperm	4. tozcuq borusu 5. rüşeym 6. yumurta-hüceyrə

#### 5. Uyğunluğu müəyyən edin.

Vegetativ çoxalma üsulu:

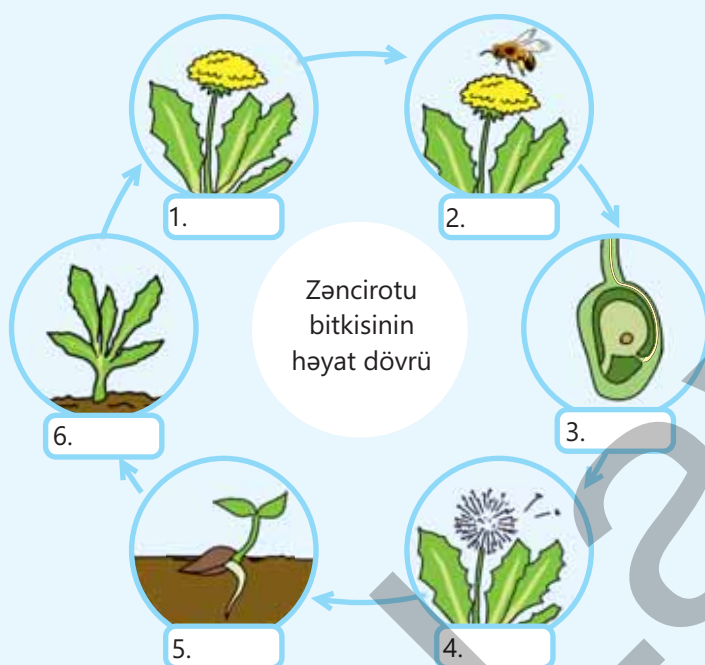
- Kökümsovla
- Gövdə yumrusu ilə
- Soğanaqla
- Gövdə çiliyi ilə



#### 6. Öz-özünə tozlanma haqqında yanlış fikirləri seçin.

- Tozcuğun əmələ gəlməsi və mayalanma fərqli çiçəklərdə baş verir.
- Hələ açılmamış çiçəklərdə baş verə bilər.
- Erkək və ya dişi çiçəklərə malik bitkilərdə baş verə bilər.
- Hermafrodit çiçəklərdə baş verə bilər.
- Dişicik və erkəkcikləri müxtəlif vaxtlarda yetişən çiçəklərdə baş verir.

#### 7. Zəncirotu bitkisinin həyat dövrünün hər bir mərhələsini adlandırın.





**Bakteriya** – nüvəsi olmayan, mikroskopik birhüceyrəli orqanizmdir.

**Cücərmə** – toxumun şişməsi ilə başlayaraq onların fəal həyat fəaliyyətinə keçməsi dövrüdür.

**Endosperm** – toxumlu bitkilərin toxumunda rüşeymin inkişafı üçün zəruri olan ehtiyat qida maddələri toplanan toxumadır.

**Erkəkciik sapı** – yuxarı hissəsi ilə tozluq daşıyan çiçək erkəkciyinin hissəsidir.

**Fərziyyə** – araşdırılacaq problemin həllini təklif edən, əvvəlki müşahidə və təcrübələrdən alınan nəticələr, həmçinin mövcud biliklər əsasında hazırlanan, sınaqdan keçirilə bilən izahdır.

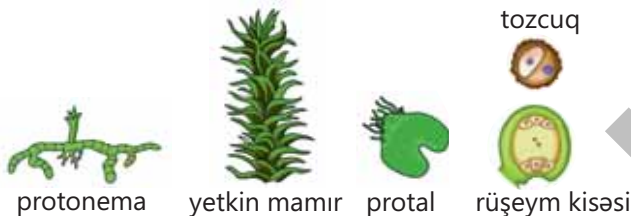
**Hüceyrə** – canlılığın ən kiçik quruluş, inkişaf və funksional vahididir.

**Xloroplast** – bitki hüceyrəsinin yaşıl plastididir və fotosintez prosesinin həyata keçirildiyi orqanelidir.

**Xromoplast** – bitki hüceyrəsinin sarı, narıncı, qırmızı, bəzən qəhvəyi rəngli plastidləridir.

**Xromosom** – hüceyrə nüvəsində olan, orqanizmlərin əlamət və xassələrinin gələcək nəsələ ötürülməsini təmin edən və boyandıqda mikroskop altında aydın surətdə görünən sapşəkilli cisimciklərdir.

**Qametofit** – nəsil növbələşməsi ilə çoxalan bitkilərdə cinsi nəsildir, cinsiyyətli çoxalma orqanları əmələ gətirən bitkilərdir.



**Qamçı** – bir çox bakteriyalarda, bitki və heyvanların erkək cinsi hüceyrələrində (spermatozoidlərində) hərəkət funksiyası daşıyan hüceyrə orqanelidir.

**Qoza** – çılpaqtoxumlu bitkilərdə cinsi çoxalma orqanıdır, erkək qozalarda tozcuq və diş qozalarda yumurtacıqlar əmələ gəlir.



**Leykoplast** – bitki hüceyrəsinin rəngsiz plastididir və onların olduğu hüceyrələrdə, adətən, ehtiyat qida maddələri toplanır.

**Meqaspor** – qeyri-cinsi iri sporlar olub inkişaf edərək diş qametofit əmələ gətirir.

**Mikrospor** – qeyri-cinsi kiçik sporlar olub inkişaf edərək erkək qametofit əmələ gətirir.

**Nişasta** – bitkilərin əsas ehtiyat karbohidratıdır və qlükoza qalıqlarından ibarətdir.

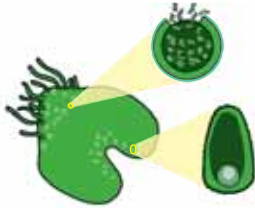
**Obyektiv** – mikroskopun preparata və ya obyektə tərəf yönələn hissəsidir, tubusun aşağı ucunda yerləşən çərçivə və ya bir neçə böyüdücü şüşədən ibarətdir.



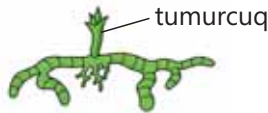
**Okulyar** – mikroskopun və ya teleskopun müşahidəçinin gözü qarşısına yönəldilən hissəsidir, tubusun yuxarı ucunda yerləşən çərçivə və iki böyüdücü şüşədən ibarətdir.



**Protal** – qijilərin spordan inkişaf edən ilk cücərtisidir.



**Protonema** – mamırların spordan inkişaf edən sapşəkilli ilk cücərtisidir.



**Spor** – orqanizmlərin qeyri-cinsi çoxalmasına, yayılmasına və mühitin əlverişsiz şəraitindən qorunmasına xidmət edən ixtisaslaşmış hüceyrədir, mayalanma baş vermədən cücərərək yeni orqanizmin başlanğıcını verə bilər.



qutucuq  
(mamır)

yetkin  
qiji

yetkin  
şam

yetkin  
pişikdili

**Sporofit** – nəsil növbələşməsi ilə çoxalan bitkilərdə qeyri-cinsi nəsidir, ziqotdan inkişaf edir.

**Təcrübə** – nəzarət edilən şəraitdə irəli sürülən fərziyyəni yoxlamaq üçün lazımi məlumatların toplandığı və ya elmi biliklərin yoxlanıldığı tədqiqat prosesidir.

**Toxum** – adətən, mayalanmadan sonra yumurtacıqdan əmələ gəlir, ziqotdan inkişaf edən rüşeym, endosperm və qabıqdan ibarətdir.

**Tozcuq** – toxumlu bitkilərin erkək qametofitidir və daxilində erkək cinsi hüceyrələr əmələ gəlir.

**Tozcuq borusu** – çiçəyin dişicik ağzına düşdükdən sonra tozcuqdan əmələ gələrək yumurtalığa doğru inkişaf edən borudur, içərisindəki erkək qametləri – spermiləri yumurta-hüceyrəyə çatdırır və onu mayalandırır.

**Tozlanma** – çiçəkli bitkilərdə yetişmiş tozcuğun dişicik ağızçığına, çılpaqtoxumlularda isə yumurtacığın üzərinə düşməsidir.

**Tozluq** – çiçək erkəkciyinin daxilində tozcuq əmələ gələn əsas hissəsidir.

**Yumurtacıq** – çiçəkli bitkilərdə mayalanma nəticəsində dişicik yumurtalığının daxilində toxuma çevrilən hissədir

**Ziqot** – erkək və dişi cinsiyyət hüceyrələrinin (qametlərin) birləşməsindən əmələ gəlmiş hüceyrədir.

**Zülal** – hüceyrənin bütün quruluş elementlərinin ən mühüm tərkib hissəsi olan mürəkkəb üzvi maddədir.

## BURAXILIŞ MƏLUMATI

Ümumi təhsil müəssisələrinin 7-ci sinifləri üçün  
biologiya fənni üzrə dərslik (1-ci hissə)

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər Rəşad Səlimov  
Elşad Yunusov  
Nailə Əliyeva  
Xumar Əhmədbəyli  
Elnur Məmmədov

Dil redaktoru Əsgər Quliyev  
Bədii redaktor Taleh Məlikov  
Texniki redaktor Zeynal İsayev  
Dizayner Taleh Məlikov  
Rəssam Fərid Quliyev  
Korrektor Aqşin Məsimov

Məsləhətçilər

Sevinc Hübətova – biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Yaşar Seyidli – biologiya üzrə fəlsəfə doktoru

Rəyçilər

Fuad Ağayev – H.Əliyev adına Müasir Təhsil Kompleksinin müəllimi, biologiya üzrə fəlsəfə doktoru

Camal Kərimov – Zəngilan rayon 14 saylı orta məktəbin biologiya müəllimi

Nurlanə Qasımova – Bakı şəhəri 309 saylı orta məktəbin biologiya müəllimi

© Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı bir hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

ISBN 978-9952-550-10-8

Hesab-nəşriyyat həcmi: 9,8. Fiziki çap vərəqi: 11,0. Səhifə sayı: 88.  
Kəsimdən sonra: 220 × 275. Kağız formatı: 57 × 90 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Şrift və ölçüsü: Segoe, 12pt.  
Ofset çapı. Sifariş\_\_\_\_. Tiraj: 2 300. Pulsuz. Bakı – 2023

Əlyazmanın yığıma verildiyi və çapa imzalandığı tarix: 01.09.2023

Çap məhsulunu nəşr edən:  
Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu (Bakı ş., A.Cəlilov küç., 96).

Çap məhsulunu istehsal edən:  
"CN Poliqraf" MMC (Bakı ş., Şərifzadə küç., 29/31).

# Pulsuz



## Əziz məktəbli !

Bu dərslik sizə Azərbaycan dövləti tərəfindən bir dərs ilində istifadə üçün verilir. O, dərs ili müddətində nəzərdə tutulmuş bilikləri qazanmaq üçün sizə etibarlı dost və yardımçı olacaq.

İnanırıq ki, siz də bu dərsliyə məhəbbətlə yanaşacaq, onu zədələnmələrdən qoruyacaq, təmiz və səliqəli saxlayacaqsınız ki, növbəti dərs ilində digər məktəbli yoldaşınız ondan sizin kimi rahat istifadə edə bilsin.

Sizə təhsildə uğurlar arzulayırıq!



Əmir