



Əczaçılıq botanikası

MÜHAZİRƏ 3

Mövzu:

Bitki histologiyasının əsasları. Bitki toxumalarının növləri, onların quruluşu, funksiyaları və orqanlarda yerləşməsi, dərman bitki xammalının diaqnostikasında əhəmiyyəti.

Mənşəyi, quruluşu, yerinə yetirdiyi funksiyası oxşar olan hüceyrələr qrupuna ***toxumalar*** deyilir. Bitki hüceyrələrin bir neçə təsnifatı mövcuddur və onların hamısı şərti mənadaşdır. Biz toxumaları yerinə yetirdiyi funksiyalarına görə təsnif edəcəyik.

Beləliklə, yerinə yetirdiyi funksiyasına görə toxumalar təsnif edilir:

- ***Törədici toxumalar (meristemlər)***
- ***Örtük toxumalar***
- ***Mexaniki toxumalar***
- ***Ötürücü toxumalar***
- ***Əsas toxumalar***
- ***İfrazat (sekretor) toxumalar***

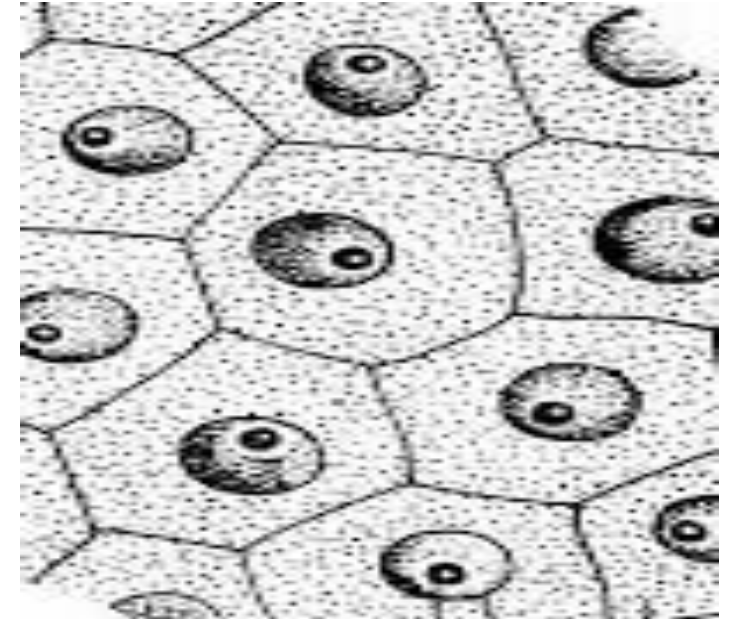
Törədici toxumalar və ya meristemlər

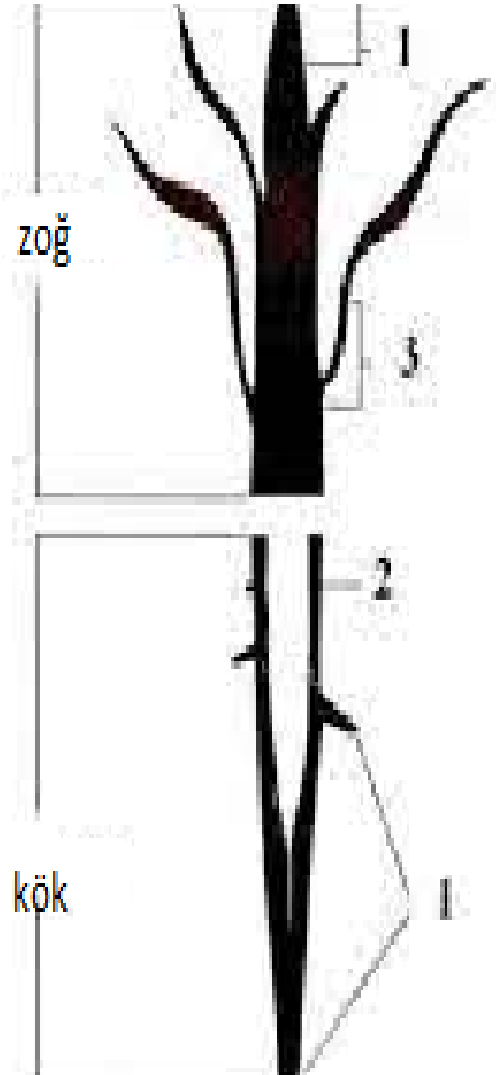
Bitki orqanizmləri heyvan orqanizmlərindən onunla fərqlənir ki, bitkilərin hüceyrələri həyatlarının axırına qədər bölünür və bu da bitkinin böyüməsinə səbəb olur .

Törədici toxumalar (meristemlər: yun. meristos – bölünürəm, stema – toxuma) bitkilərin böyüyən hissələrində (*gövdələrin təpəsində, kökün ucunda* etc.) yerləşir və bitkinin 2 istiqamətdə: *uzununa* və eninə böyüməsini təmin edirlər. Bu toxumalar həmişə cavandılar. Hüceyrələrinin bir qismi daim fəal olur və *inisial hüceyrələr* adlanır. Onlar:

- *xırda*
- *parenxim tipli*
- *çoxbucaqlı formalı*
- *hüceyrəarası boşluqları yoxdur*
- *bir-birinə sıx söykənmiş*
- *iri nüvəli*
- *daxili bütün sitoplazma ilə dolmuş*

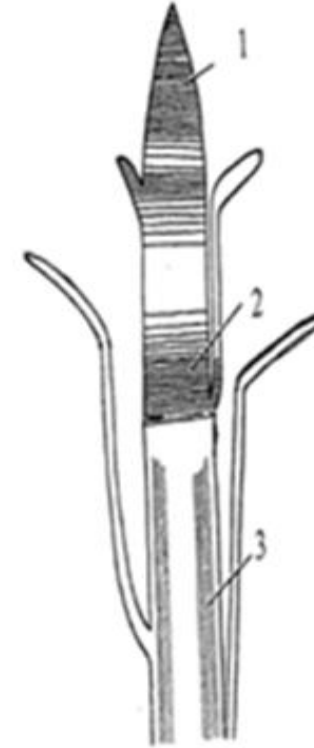
Bu *ilk meristem hüceyrələridir*. Onlardan *ikincili meristem* əmələ gəlir.





Meristemin tipləri

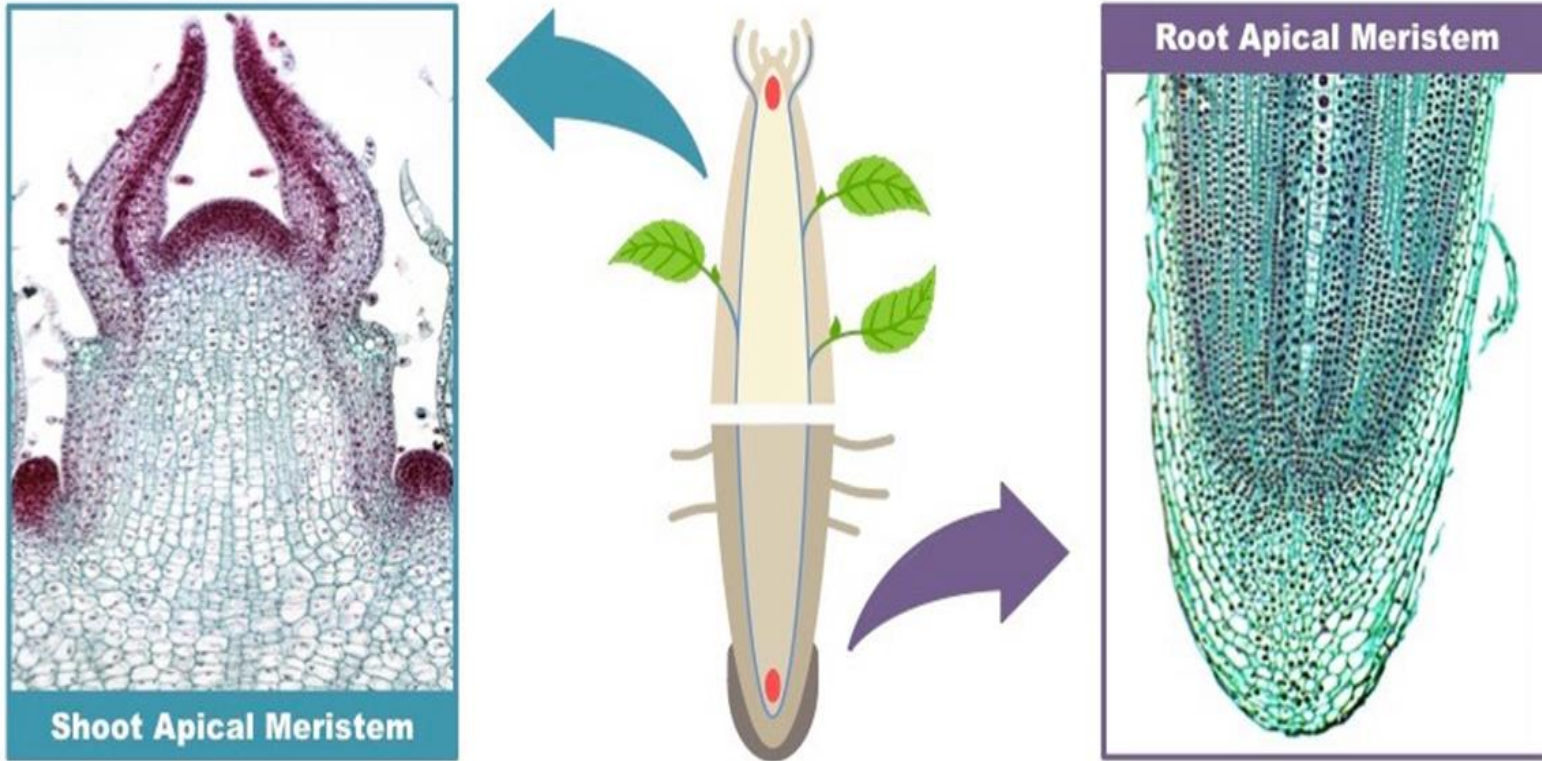
1. Apikal(təpə)
2. Lateral(yan)
3. interkalyar
4. zədə

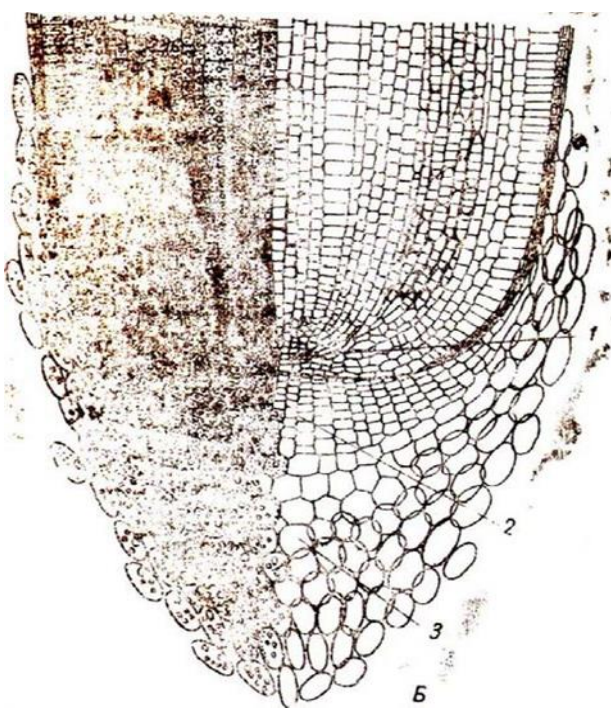


Bitki orqanizmində meristemlərin yerləşməsi:

- 1 - təpə (apikal)*
- 2 - interkalyar (calaq-qələm)*
- 3 - yan (lateral)*

Yerləşməsinə görə **4** qrup meristem toxumaları məlumdur:
I qrup – təpə (apikal) meristemlər. Gövdələrin təpəsində və köklərin ucunda yerləşir və bitkinin **uzununa** böyüməsini təmin edir. **İlk meristemə** aiddir və əksər bitkilərdə yaxşı formalaşmış **inisial hüceyrələrdən** ibarətdir. Təpə meristemlərinə **böyümə konusları** da deyilir.





**Qarğıdalının yan kökünün
böyümə konusu**

(şəklin sol yarım payında
protoplastlı hüceyrələr, sağ
payında isə yalnız hüceyrələrin
divarları verilmişdir.

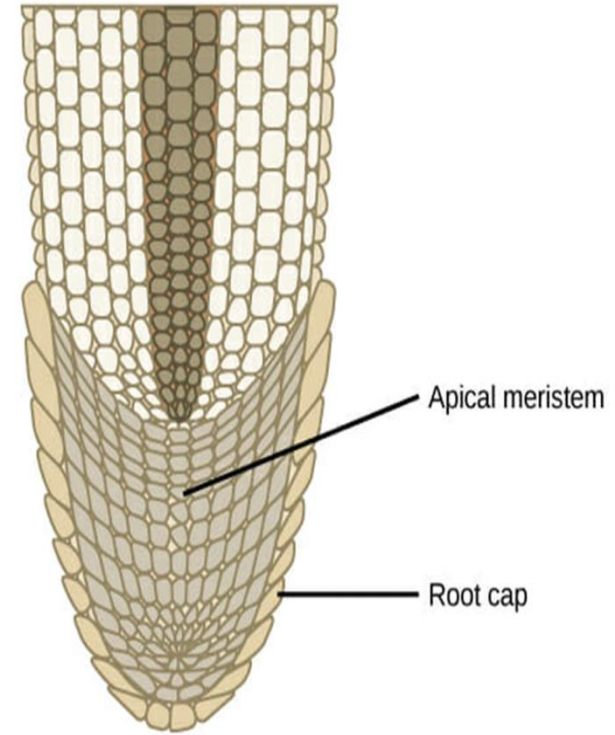
1 – törədici toxumanın hüceyrələri

2 - kök üsküyünün törədici
toxuması

3 - kök üsküyünün hüceyrələri.

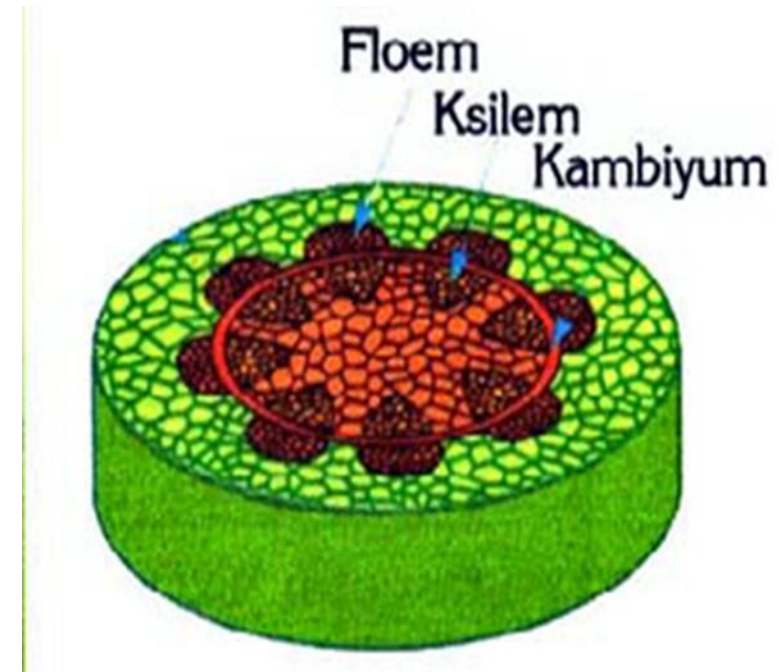
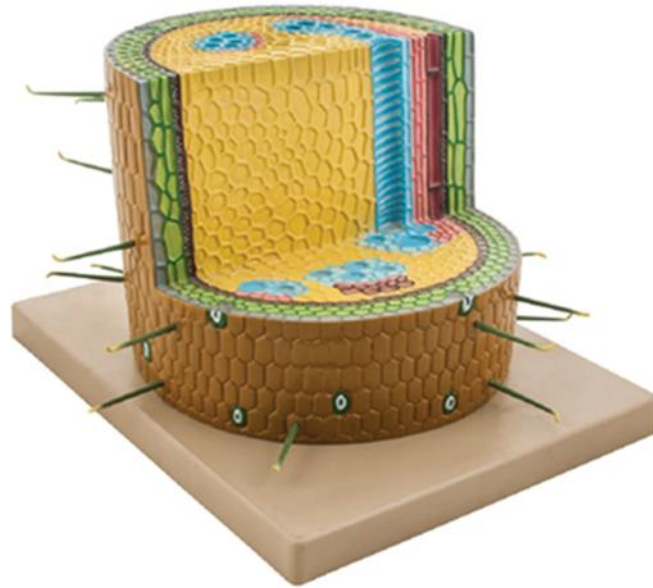
Kök və gövdənin uc hissələrinin ilk meristem hüceyrələri inkişaf edərək, tədricən müxtəlif toxumaların hüceyrələrini əmələ gətirir.

Kök və gövdənin böyümə konuslarından daxilə doğru getdikcə hüceyrələr iriləşir, yaşlaşır, həm də bunların arasında vəzifə bölgüsü gedir və müxtəlif toxumalara diferensiasiya olunur. Beləliklə, meristem öz inkişafı zamanı 3 dövr keçirir: **bölünmə** (yeni hüceyrələrin əmələ gəlməsi); **böyümə**, yəni uzanma (hüceyrələrin həcmcə böyüməsi) və nəhayət **vəzifə bölgüsü** (hüceyrələrin bu və ya digər daimi toxumalara çevrilməsi).

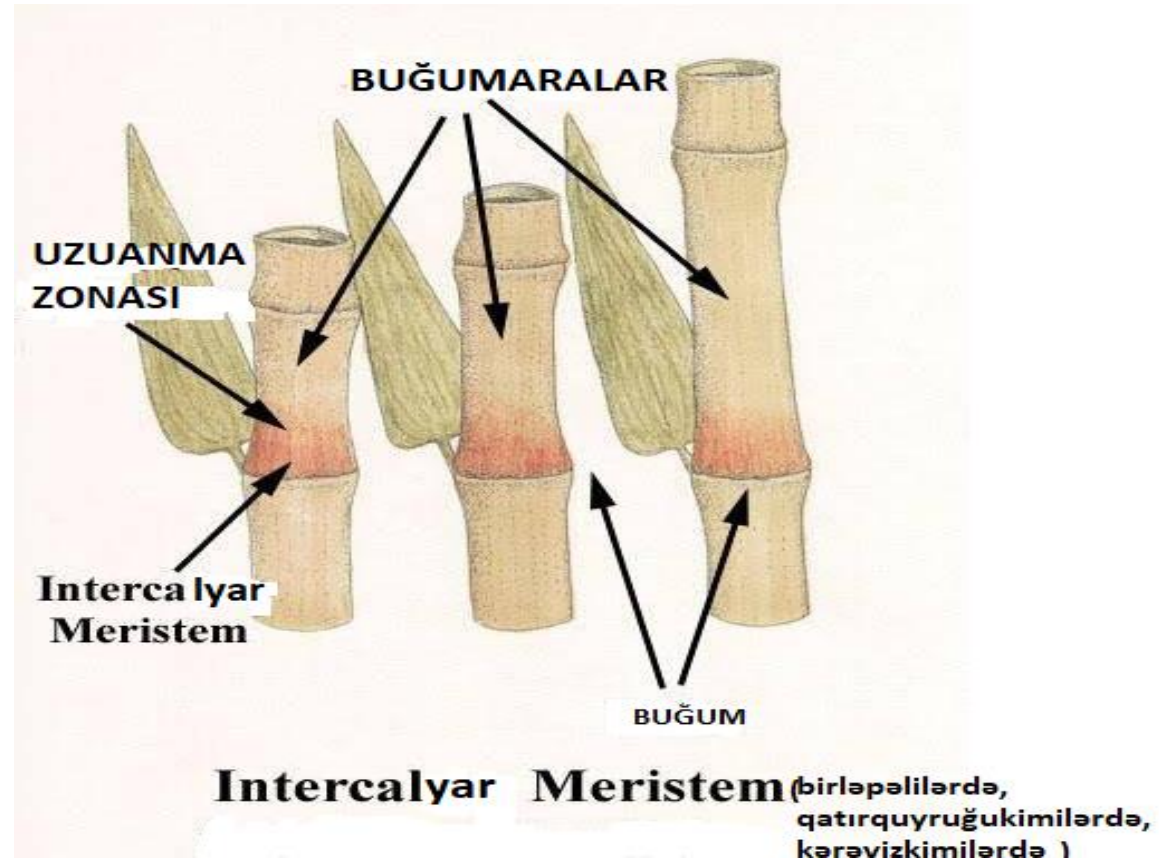


II grup – yan (lateral) meristemlər. **İkincili meristem** olub, gövdə və köklərdə silindrəbənzər qatlar şəklində yerləşir və onların **eninə** böyüməsini (yoğunlaşmasını) təvə.

Yan meristemlərə **kambi** və **fellojen** (mantar kambisi) aiddir. **Kambi - oduncaq** və **floema** hüceyrələrini, **fellojen** isə **mantarı** əmələ gətirir.



III grup – interkalyar (qələm – calaq) meristemlər birləpəli bitkilərdə (taxıllarda) təsadüf edilir, gövdələrin buğum aralarının qaidə hissəsində yerləşirlər və buğumarası hissələrin böyüməsini təmin edir. Böyümə başa çatdıqda daimi toxumaların hüceyrələrinə çevrilirlər. İlk meristemlərin qalıqlarından əmələ gəlir.

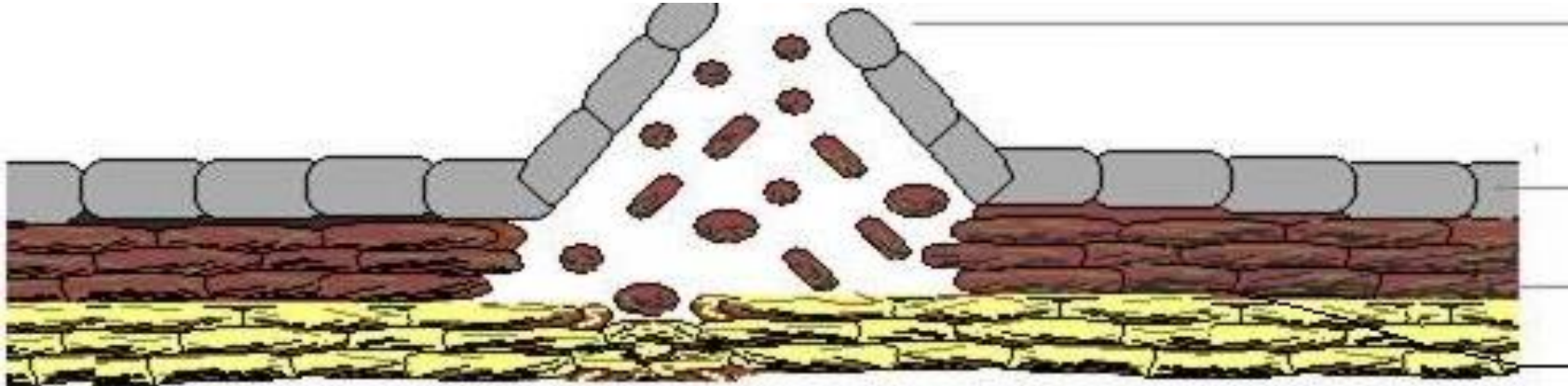


IV grup – yara (zədə) meristemi. Bitkinin hər hansı bir hissəsi yaralanan zaman həmin hissəni müxtəlif cür yerləşən parenxim tipli hüceyrələrdən əmələ gəlmiş, ağımtıl və ya sarımtıl rəngli sərt toxuma ilə örtərək, bitkini mikroorqanizmlərdən mühafizə edir. Mənşəyinə görə ikincili meristemlərə aiddir.



Örtük(və ya örtücü) toxumalar

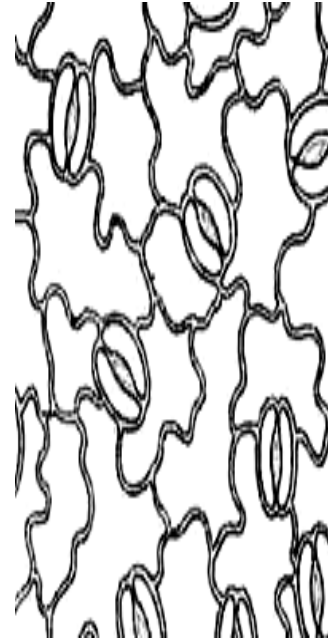
Bitkinin orqanlarını xaricdən örtük toxuması əhatə edir. Örtük toxuma xarici mühit ilə daxili toxumlar arasında münasibət yaradır. Onlar bitkini xarici, fiziki və mexaniki təsirlərdən qoruyur; temperaturun kəskin dəyişməsindən, artıq buxarlanmadan, mikroorqanizmləridən və s. zərər verən amillərin mənfi təsirindən qoruyur. Bundan başqa, örtük toxuma maddələrin xarici mühitdən bitkinin daxilinə keçməsinə, qaz mübadiləsinə tənzim edir. Mənşəyinə görə ilkin meristemdən əmələ gələn örtük toxuma – ilkin(birinci) örtük toxuma, ikinci meristemdən əmələ gələn örtük toxuma isə ikinciil(ikinci) örtük toxuma adlanır. İlkin örtük toxumaya epidermis və epiblem, ikincili örtücü toxumaya isə periderma aiddir.



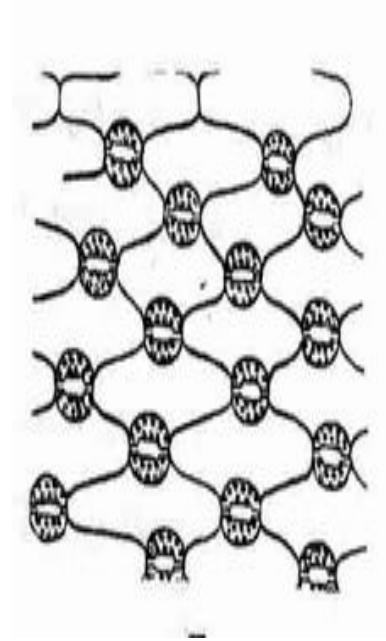
EPİDERMİS VƏ YA DƏRİCİK

EPİDERMİS- (yun. «epi» – üstündə, «derma» - dəri) - canlı hüceyrələrdən ibarət olan ali bitkilərin yarpaq, cavan zoğ, çiçək hissələri və meyvələrində xarici toxuma örtüyüdür.

Ətraf mühitin zərərli təsirlərindən bitkiləri qorumaq üçün və bitdiyi şəraitdən asılı olaraq əksər bitkilərin epidermisinin üzərində mühafizəedici elementlər (törəmələr): kutikula, mum təbəqəsi, tükcüklər və s. əmələ gəlirlər. Törəmələrin əmələ gəlməsi bitkilərin bitdiyi şəraitlə əlaqədardır.



I



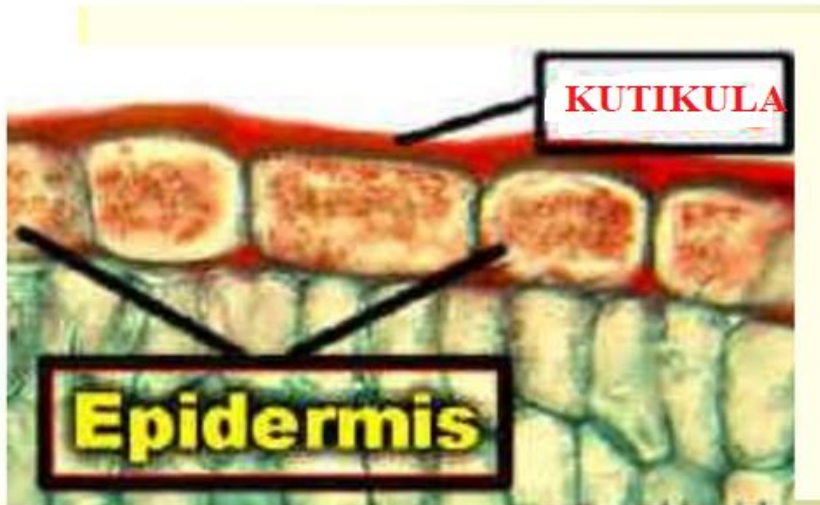
II

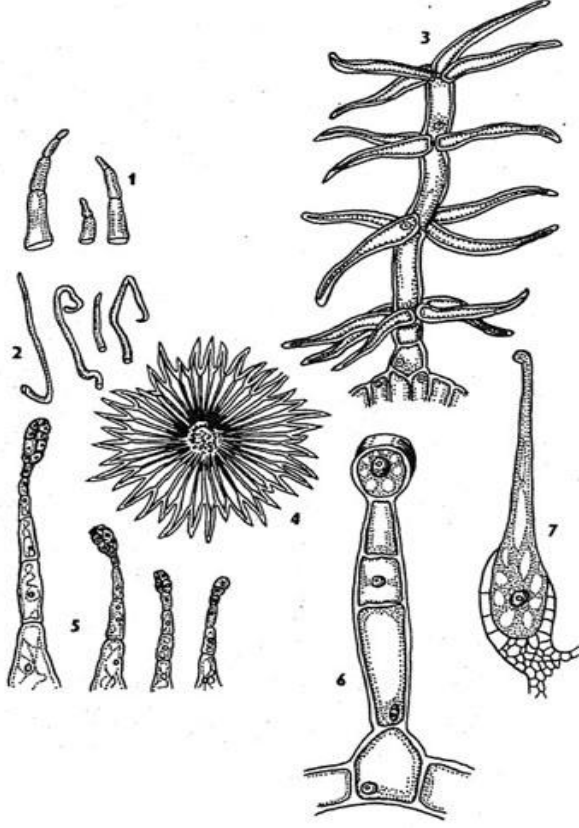
İkiləpəli(I) və birləpəli(II) bitkilərin epidermisi(üstədən görünüş)

EPIDERMISIN TÖRƏMƏLƏRİ

Kutikula yağa bənzər maddə olub, rəngsiz pərdə şəklində yarpaqların, çiçəklərin, meyvələrin və cavan gövdələrin epidermisinin üzərini örtür. Kutikula su və qazlar üçün keçilməzdir. Kutikulanın qalınlığı müxtəlif bitkilərdə müxtəlifdir və ətraf mühitin şəraiti ilə bağlıdır. Kutikula suyun buxarlanmasının qarşısını alır və susuzlaşmadan qoruyur. Quraqlıq yerlərdə bitən bitkilərdə kutikula daha çox olur.

Mum – bitkilərin yerüstü hissələrində, məs.: gövdələrdə (söyüd, gənəgərçək), meyvələrdə (gavalı, üzüm), yarpaqlarda (palma) əmələ gəlir. Mum – təbəqəsi dənəvari, çubuqvari quruluşda və bütöv hamar təbəqə şəklində olur.





Trixomalar və emergenslər:

1-kartofun sadə çoxhüceyrəli tükçükləri; 2- almanın sadə birhüceyrəli tükçükləri; 3-sığırquyruğunun şaxəli çoxhüceyrəli tükçükləri; 4- iydənin ülduzşəkilli tükçükləri; 5- tütünün vəzicikli tükçükləri; 6- atırşahın vəzicikli tükçüyü; 7- gicitkanın dalağayıcı tükçüyü(emergenslərə aiddir).

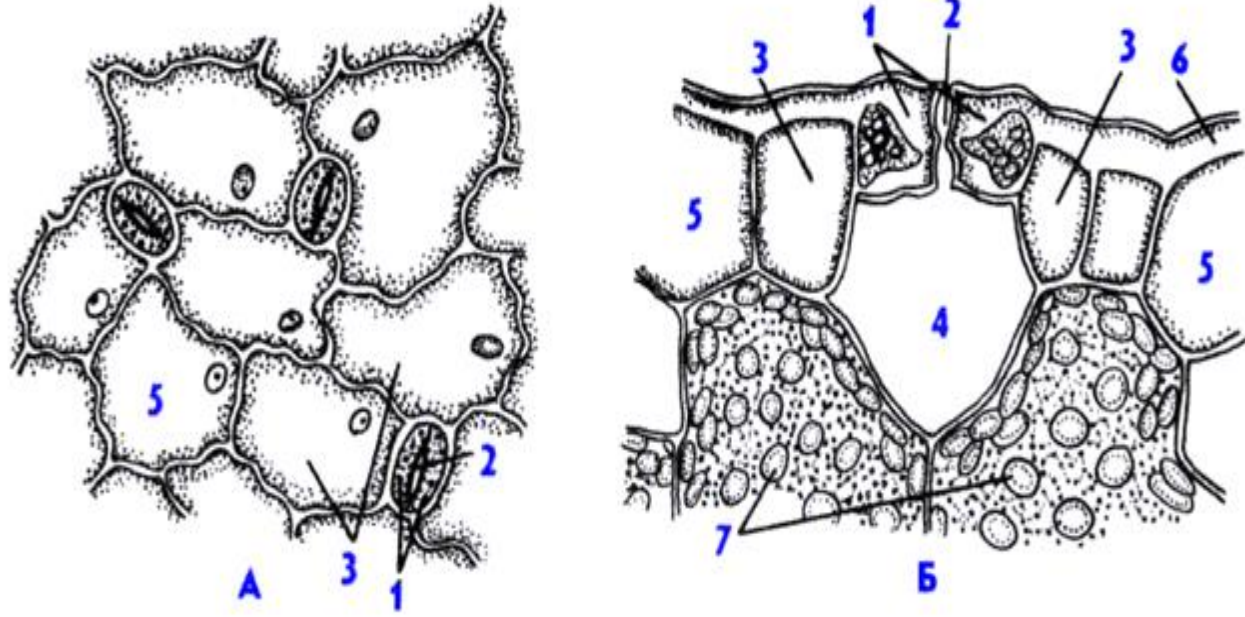
Tükçüklər başcıqlı, ulduzşəkilli, qarmaqvari, pulcuqşəkilli və s. olurlar. Onlar silisium və Ca duzlarını hopduraraq minerallaşır, sərtləşir, kəsici xassə kəsb edir. Bəzən tükçüklərin qılaflı kütinləşir, odunlaşır və sərtləşir (qabaqda olduğu kimi).

Emergenslər (lat. «emergere» – irəli çıxmaq, qabağa çıxmaq) – epidermisin üzərində əmələ gələn, tükçüklərə bənzər çıxıntılardır , lakin onların əmələ gəlməsində nəinki epidermis, eyni

Ağzıcıqlar

Ətraf mühitlə bitki orqanizmi arasında əlaqə epidermisdəki xüsusi törəmələr olan – ağzıcıqlar vasitəsilə həyata keçirilir.

Ağzıcıqlar 2 aypara şəkilli hüceyrələrdən təşkil olunmuşlar. Digər epidermis hüceyrələrindən fərqli olaraq aypara hüceyrələrdə xloroplastlar vardır və fotosintez prosesi gedir. Ağzıciq hüceyrələrinin qılafları eyni dərəcədə qalınlaşmamışdır. Qılaf ağzıciğin kanalını əhatə edən hissəsində qalın, qalan hissəsində isə nazik olur. Ağzıciğin kanalı genələ və daralabilir və bunun sayəsində qazlar mübadiləsini və tənəffüsü tənzim edir. Daxildə, ağzıciğin kanalının qarşısında hava ilə dolu “tənəffüs” boşluğu (dəlik) yerləşir. Qapayıcı hüceyrələrə birləşən digər epidermis hüceyrələri ağzıciq ətrafı və ya əlavə hüceyrələr adlanırlar. Qapayıcı və ağzıciq ətrafı hüceyrələr birlikdə ağzıciq aparatını təşkil edirlər. Ağzıciq aparatının işləmə mexanizmi olduqca mürəkkəbdir. Bu fotosintez prosesi, turqor təzyiqi və s. ilə əlaqədardır. Gündüz (ışıqda) ağzıciqların qapayıcı hüceyrələrində fotosintez prosesi gedir və onlarda şəkərin miqdarı getdikcə artır. Ətraf hüceyrələrindən qapayıcı hüceyrələrə K, Na ionlarının və suyun axını başlayır. Qapayıcı hüceyrələrdə hüceyrə şirəsinin qatılığı artır, onların həcmi böyüyür, turqor təzyiqi yüksəlir, qılaf dartılır. Qılafların nazik hissəsi dartıla bilər ki, o da özü ilə qılafların qalın hissəsini dartıb aparır, nəticədə ağzıciğin kanalı açılır. Həmin an qazlar mübadiləsi və transpirasiya prosesləri baş verir. Gecə fotosintez prosesi dayanır. Qapayıcı hüceyrələrdəki şirənin qatılığı gecə azalır, qonşu epidermis hüceyrələrindəki ilə bərabərləşir, turqor təzyiqi aşağı düşür və suyun qonşu epidermis hüceyrələrinə axınına səbəb olur. Ağzıciğin kanalı bağlanır. Ağzıciğin iş mexanizminə CO₂–nin atmosferdəki konsentrasiyası da təsir edir. CO₂–nin qatılığı azaldıqda ağzıciqların kanalı açılır, artdıqda isə bağlanır.

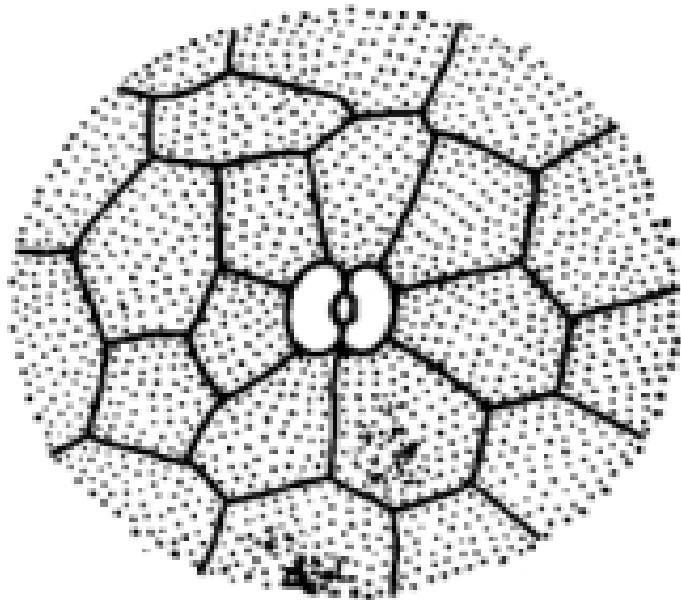


Ağızcıqların quruluş sxemi

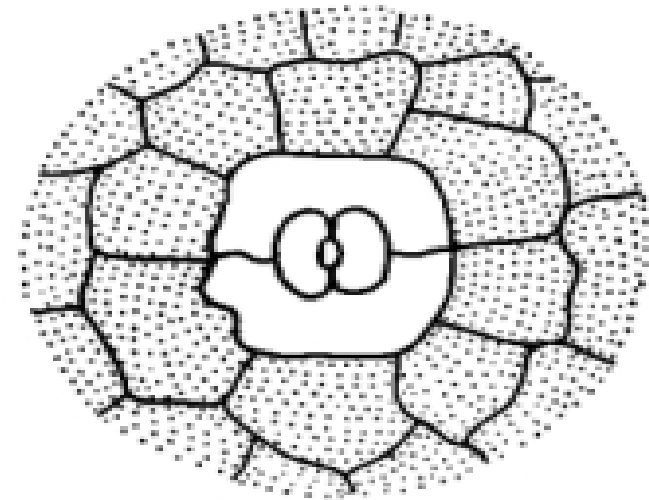
A-üstdən görünüş, B -ağızcıq aparatının en kəsiyi : 1-qapayıcı hüceyrələr,2-ağızcıq kanalı(dəliyi), 3- ətraf və ya yan hüceyrələr, 4- hava(“tənəffüs”) boşluğu, 5- epidermal hüceyrələr, 6- kutikula, 7- xloroplastla zəngin olan mezofil heceyrələri

AĞIZCIQ APARATININ TIPLƏRİ(1)

Ağzıciq ətrafı hüceyrələrin sayı və yerləşmə xarakterinə görə ağzıciq aparatının bir neçə tipi vardır. Aşağıda bunlardan əsas olanları göstəririk. İynəyarpaqlılar müstəsna olmaqla, bütün qrup ali bitkilərə anomosit (yunanca “anomos” - nizamsız) tip ağzıciq aparatı xasdır. Bu tipdə ağzıciq yanı hüceyrələr epidermisin digər hüceyrələrindən fərqlənmirlər.

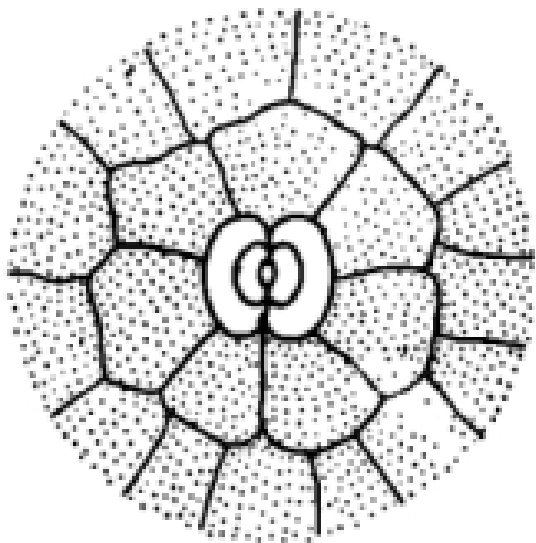


Diasit (yunanca “dia” – içərisindən) tip ağzıciqlarda ağzıciqla yalnız 2 hüceyrə birləşir ki, onların da ümumi qılaflı ağzıciğin kanalına perpendikulyar vəziyyətdə yerləşir. Bu tip ağzıciq dodaqçiçəklilər və qərənfilçiçəklilər fəsilələrinin bitkilərinə xasdır.

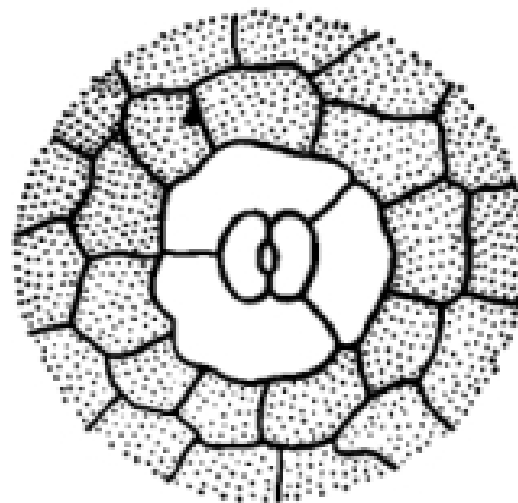


AĞIZCIQ APARATININ TIPLƏRİ(2)

Parasit (yunanca “para” - yanında) tip ağızciqlarda əlavə (ağızciq yanı) hüceyrələr qapayıcı hüceyrələrə və ağızciğin kanalına paralel yerləşirlər. Ayıdöşəyikimilərdə, qatırquyruğularda və bir sıra çiçəkli bitkilərdə vardır.



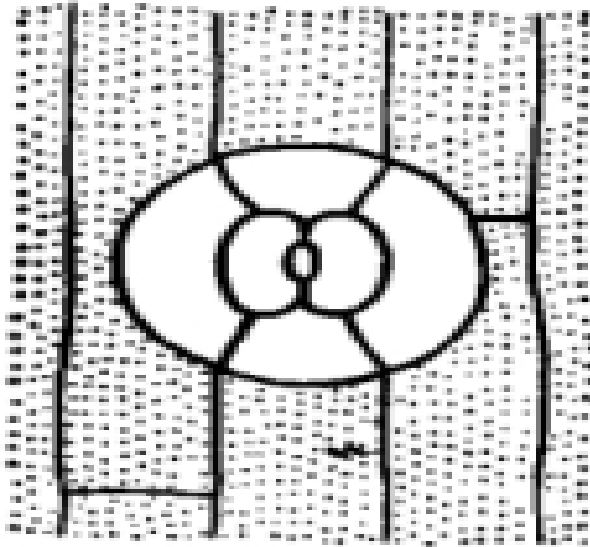
Anizosit (yunanca “anizos” – qeyri bərabər) tip ağızciqlarda ağızciqlardakı qapayıcı hüceyrələr 3 hüceyrə ilə əhatə olunmuşdur ki, onlardan biri digərlərinə nisbətən iri və ya xırdadır. Bu tip ağızciq yalnız çiçəkli bitkilərdə təsadüf edilir.



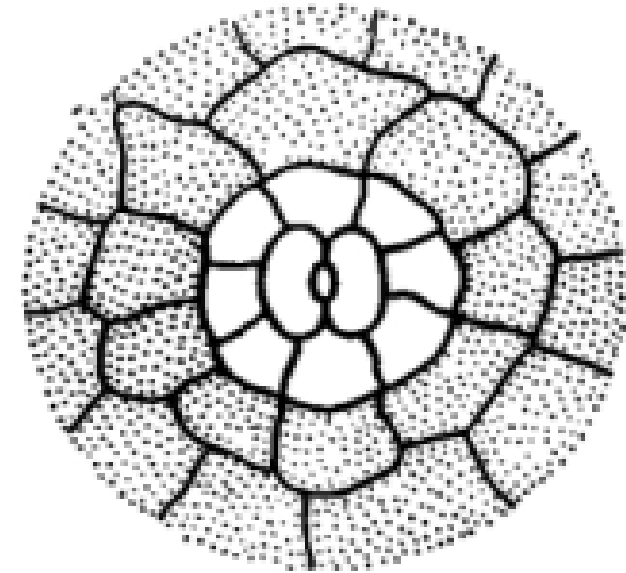
AĞIZCIQ APARATININ TIPLƏRİ(3)

Tetrasit (yunanca “tetra” - dörd) tipli ağzıqlar yalnız birləpəlilərdə təsadüf edilir.

Bu tiptə ağzıqlar 4 hüceyrə ilə əhatə olunurlar.

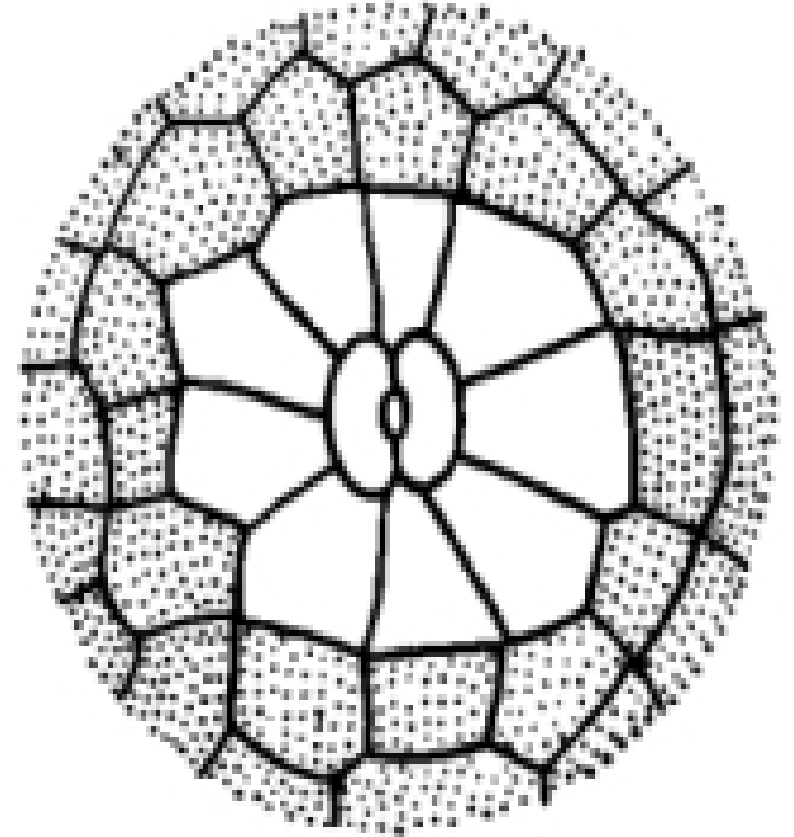


Ensiklosit (yunanca “kiklos” – təkər) tipli ağzıq aparatında əlavə hüceyrələr qapayıcı hüceyrələrin ətrafında ensiz halqa əmələ gətirirlər. Bu tip ağzıq aparatı ayıdöşəyikimilərdə, çılpaqtoxumlularda və bir sıra çiçəkli bitkilərdə yayılmışdır.



AĞIZCIQ APARATININ TIPLƏRİ(4)

Aktinosit (yunanca “aktiv” - şüa) tipli ağızciq aparatında əlavə hüceyrələr qapayıcı hüceyrələrin ətrafında radial vəziyyətdə düzülürlər. Bu tip yalnız çiçəkli bitkilərdə təsadüf edilir.



HİDATODLAR

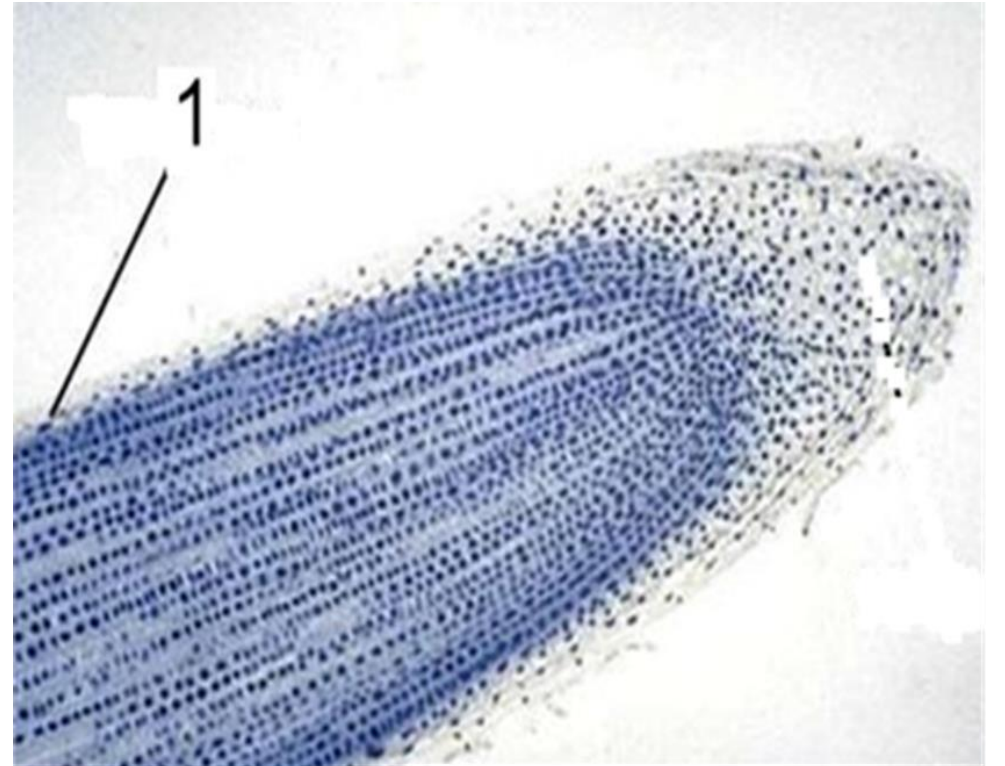
Adi ağızcıqlarla yanaşı su ağızcıqları da vardır ki, onlar yarpaqlardan suyu damcı şəklində ifraz edirlər. Onlara hidatodlar deyilir.

Onlar yarpağın ayasının kənarı boyunca dişciklərdə yerləşirlər. Hidatodlar hər zaman açıq olur. Quru və isti havada, daha doğrusu bitkilərin çoxlu su itirmək təhlükəsi yarananda ağızcıqların kanalı bağlanır.



EPİBLEMA(VƏ YA RİZODERMA)

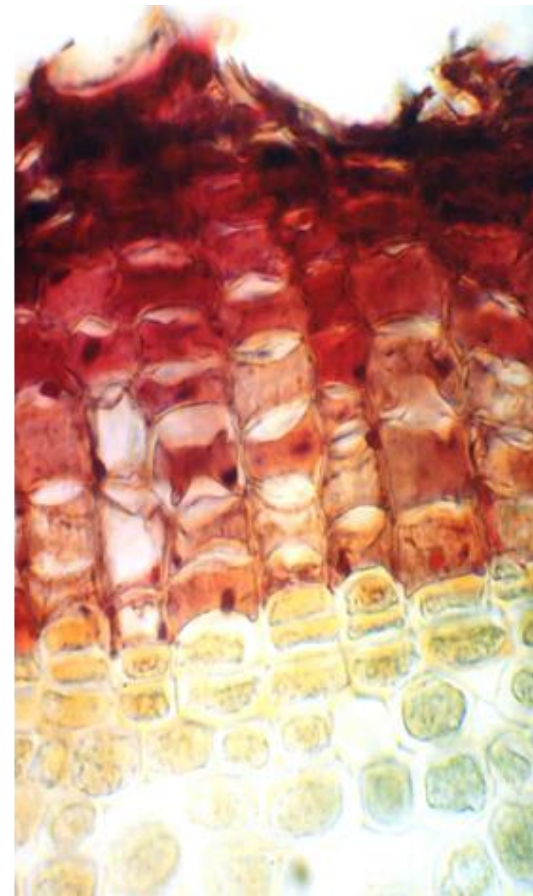
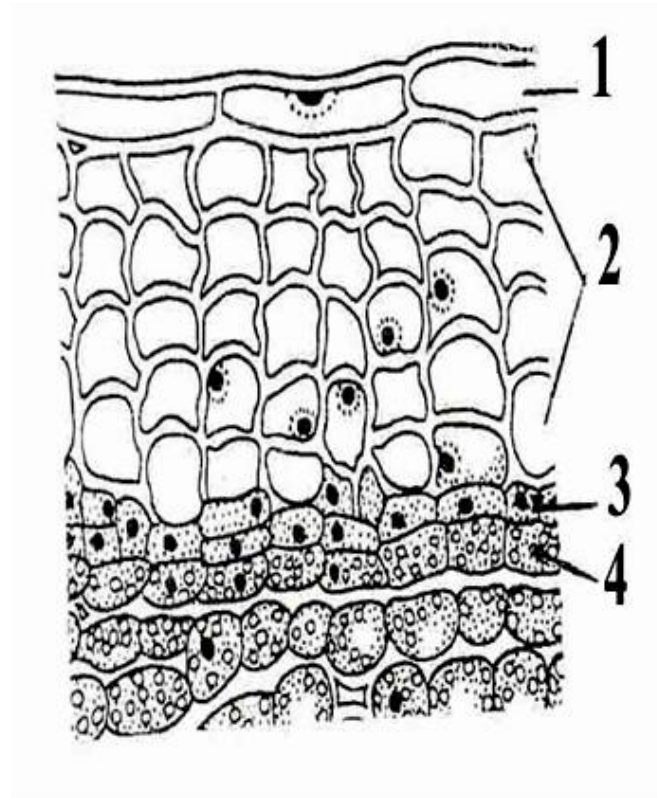
Kökün uc hissəsini örtən epidermis epiblema(1) adlanır. Epidermadan fərqli olaraq epiblemada kutikula, mum örtüyü, ağzıqlar yoxdur. Epiblemanın hüceyrələrinin qılafları çox nazik olub, suyu asanlıqla özündən buraxır. Epiblemanın mühüm funksiyalarından biri də suyu və mineral maddələri torpaqdan sormaqdır. Epiblema hüceyrələri nazik çıxıntılar şəklində olan tükcükləri (əmicicillər) əmələ gətirir ki, onlar da hüceyrələrin sorma səthini artırır. Əmicicillər yalnız 15-20 gün müddətində yaşaya bilirlər.



PERİDERMA

Qeyd edildiyi kimi epidermis cavan yaşıl orqanlara xasdır və yalnız bir vegetasiya dövründə fəaliyyət göstərir. Nadir hallarda epidermis bir neçə il müddətində, məs.: öskə (*Viscum album*) otunda, fikusda və əksər iynəyarpaqlılarda yaşayıb fəaliyyət göstərə bilir.

Çoxillik bitkilərdə payızda epidermis məhv olur və onu ikincili örtük toxuması mantar əvəz edir. Epidermadan daxildə əsas toxumanın canlı hüceyrələrindən, onların bölünməsi nəticəsində ikincili törədici toxuma hüceyrələri əmələ gəlir. İkinci meristem hüceyrələri bölünür və 2 növ (qrup) hüceyrələr: xaricə doğru qılafları mantarlaşan cansız hüceyrələri, daxilə doğru isə canlı əsas toxuma – felloderma hüceyrələrini əmələ gətirir. Beləliklə 3 toxumanın kompleksi: çoxqatlı mantar toxuması, bir qatdan ibarət törədici toxuma fellogen və ya mantar kambisi, çoxqatlı, xloroplastlarla zəngin olan felloderma - əsas toxuma əmələ gəlir. Bu 3 toxumanın kompleksi periderma adlanır (yunanca “peri” - ətrafında, “derma” - dəri).



Periderma:

1. Epidermisin qalıqları; 2. mantar (və ya phellem); 3. fellogen (və ya mantar kambisi); 4 felloderma

QABIQ (TÖKÜLƏN QABIQ)

Çoxillik gövdə və budaqlarda bir neçə periderma əmələ gəlir. Hər yeni əmələ gələn periderma əvvəlkindən daxildə yerləşir. Müəyyən müddətdən sonra xarici tərəfə yaxın olan peridermalar və onların arasında yerləşən toxumalar məhv olur, nəticədə güclü örtük kompleksi – tökülən qabıq əmələ gəlir. Tökülən qabığın mühafizəedici xassəsi mantara nisbətən çox güclüdür. Tökülən qabığa ritidom da deyirlər. Tökülən qabıq ölmüş hüceyrələrin kompleksindən ibarətdir. Tökülən qabıq ağac bitkilərinin gövdələrində, çoxillik budaqlarında və köklərində əmələ gəlir. Tökülən qabığın səthi hamar deyil, çatlıdır. Qalın tökülən qabıq ağacların gövdə və budaqlarını mexaniki zədələnmələrdən, kəskin temperatur dəyişmələrindən, bir başa düşən gün şüalarının yandırıcı təsirindən, patogen mikroorqanizmlərdən qoruyur. Tökülən qabıq hər il onun altında əmələ gələn peridermaya görə qalınlaşır, lakin onun xarici qatları gövdənin yoğunlaşması və təzyiqi nəticəsində dağılıb tökülür. Ağacların tökülən qabığında çox miqdarda göbələk, şibyə, mamır növləri, rütubətli tropik və subtropik meşələrdə isə ali bitkilər – epifitlər həyat sürürlər (ayıdöşəyikimilər, səhləb növləri və s.).



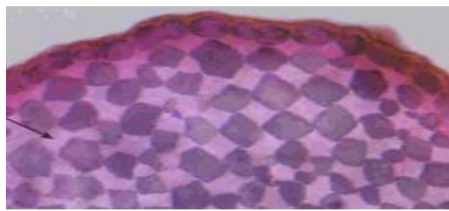
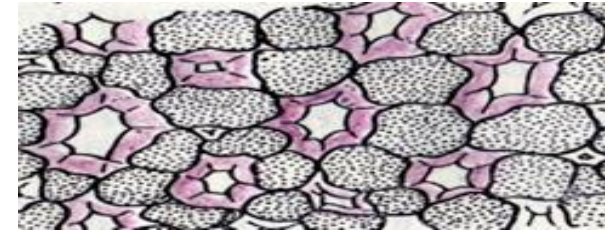
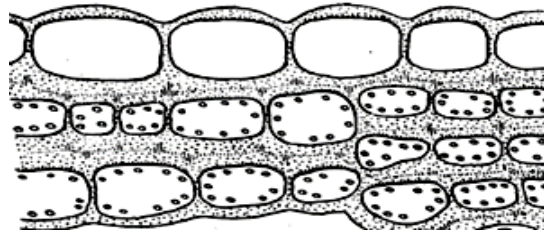
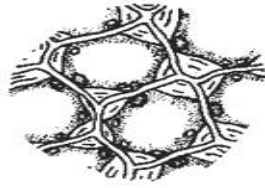
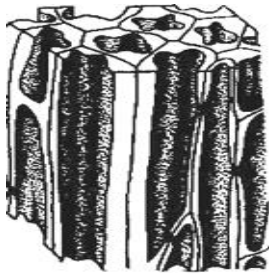
Mexaniki toxuma

Bitkilər bütün həyatı boyu öz xüsusi budaqlarının, meyvə və yarpaqlarının ağırlığının təsirinə, həm də ətraf mühit amillərinin (güclü külək, qar, yağış və s.) təsirinə məruz qalır və onlara müqavimət göstərir. Bu təsirləri dəf etmək üçün bitki orqanizmində möhkəmlik, davamlılıq olmalıdır. Bitkilərdəki bütün toxumalar, həmçinin hüceyrələrin turqor vəziyyəti onlara müəyyən möhkəmlik verir. Lakin bitkilərə əsas möhkəmliyi verən *mexaniki (armatur)* toxumalardır (bitkinin skeleti). Həmin toxumalar *hüceyrə divarının güclü qalınlaşması* ilə səciyyələnir; əksər hüceyrələr *cansızdır*.

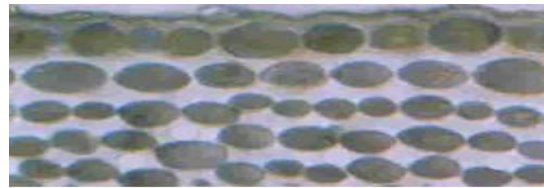
2 əsas orqanlardan (*kök və zoğ*) mexaniki toxumalar *zoğun-gövdənin ox* hissəsində yaxşı inkişaf etmişdir, *kökədə* isə *mərkəzi* hissədə yerləşir və onların qırılmağa qarşı müqavimətini artırır. Həmçinin, yarpaq saplaqı, damarların ətrafında da yerləşir.

Hüceyrələrin forması, divarının qalınlaşma dərəcəsi və kimyəvi tərkibindən asılı olaraq mexaniki toxumalar 3 qrupa bölünür: *kollenxima*, *sklerenxima* və *daşlaşmış hüceyrələr* və ya *sklereidlər*.

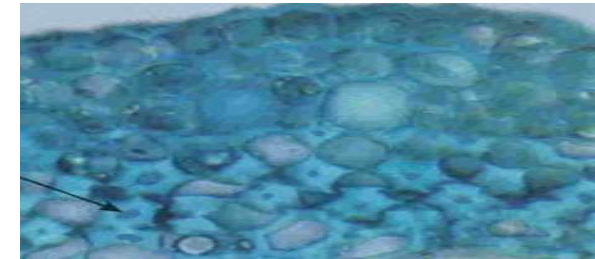
Kollenxima canlı mexaniki toxumadır. Hüceyrələri nüvəsi, sitoplazması, xloroplastları və bərabər formada qalınlaşmış sellulozal divarları olan *parenxim* hüceyrələrdir. Divarların qalınlaşma xarakteri və hüceyrələrin bir-birlərlə birləşmə növündən asılı olaraq: *bucaqlı*, *lövhəvari* və *dağınıq* kollenxima növləri ayırd olunur.



bucaqlı



lövhəvari



dağınıq

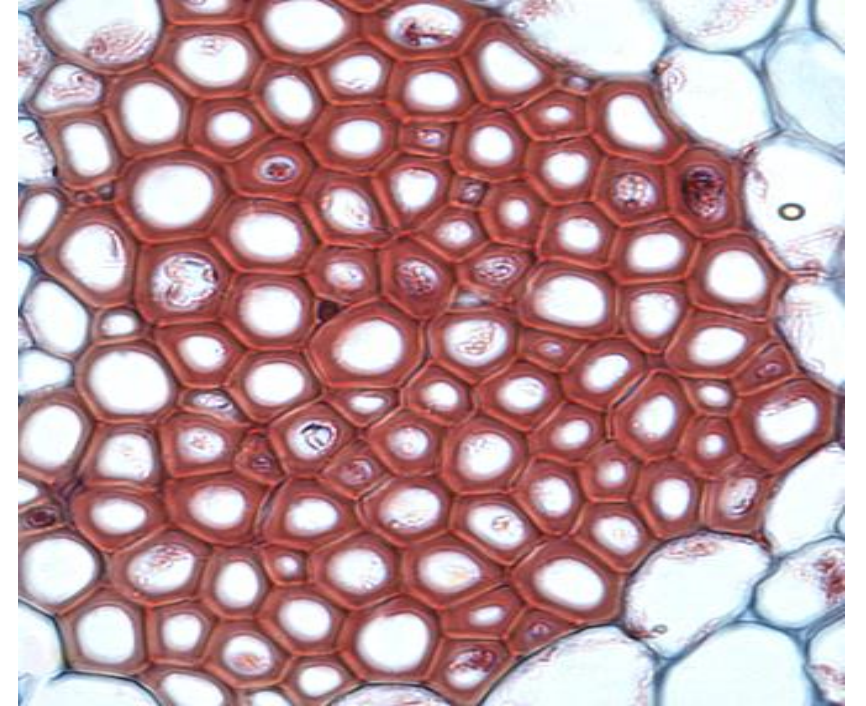
Kollenxima bitkilərin cavan hissələrində yerləşir (yarpaqların saplaqlarında, damarların ətrafında), onlara möhkəmlik verir və böyüməsinə mane olmur.

Sklerenxima qalın divarlı, sıx yerləşmiş və polad kimi möhkəm **prozenxim** hüceyrələrdən ibarətdir. Divarları odunlaşmış olduğundan hüceyrələr cansız və möhtəviyyatsızdılar.

Yerləşdiyi yerindən asılı olaraq, sklerenxima iki cür olur: **ilk sklerenxima** və **ikinci sklerenxima**.

İlk sklerenxima (divarları **sellulozal** və ya **azacıq odunlaşmış** olan floema lifləri), ilk qabıqda yerləşməklə **ilk meristemdən** əmələ gəlir, hüceyrələri **prozenxim** tiplidir. **İkinci sklerenxima** (divarları **həmişə odunlaşmış** olan oduncaq lifləri) kambidən, yəni **ikinci meristem** toxumasından əmələ gəlir .

Oduncaq lifləri (libriform) bitkilərin oduncağında yerləşərək, ona mexaniki möhkəmlik verirlər. Onlar çox qalın odunlaşmış divarlara malikdilər ki, bunu da floroqlusin məhlulu və qatı HCl qarışığı ilə aparılan reaksiya ilə sübut etmək olar (moruğu-qırmızı rəng). **Qabıq lifləri müxtəlif** bitkilərdə müxtəlif ölçüdə olur. Kətanda uzunluğu 4-60 *mm*, diametri isə 12-36 *mkm*-dir



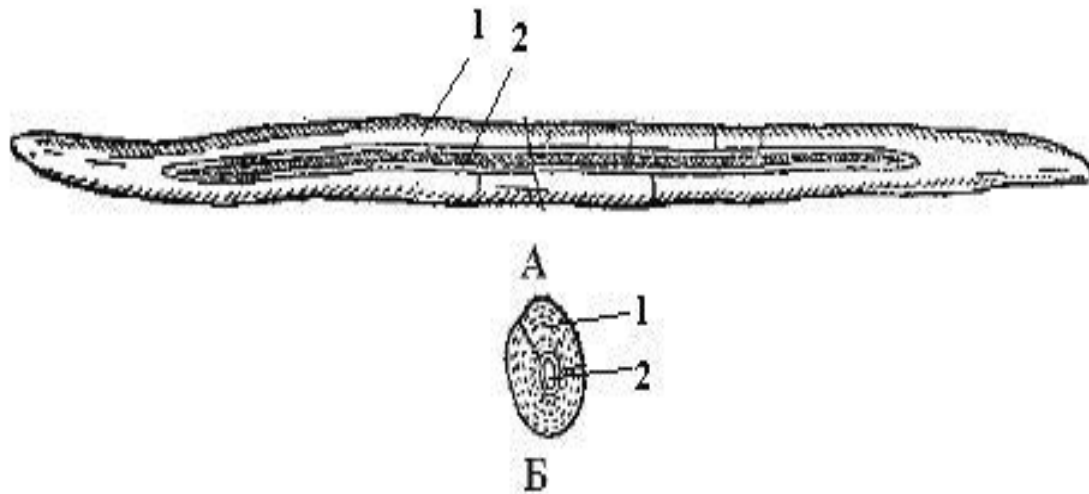
**KƏTANIN
(*LINUM USITATISSIMUM*)
QABIQ LIFLƏRI**

A-uzununa kəsik

B- eninə kəsik

1-hüceyrə divarı

2- hüceyrə boşluğu



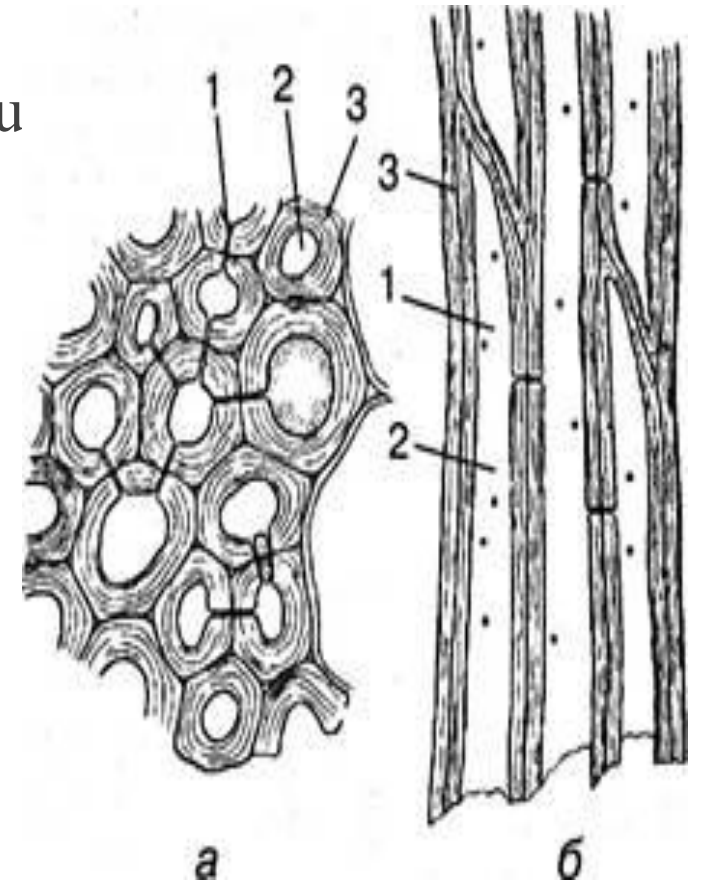
**ÇƏMƏN ƏTİRŞAHININ
ODUNCAQ LIFLƏRI**

a-eninə kəsik, b-uzununa kəsik

1-sadə dəlik

2-hüceyrə boşluğu

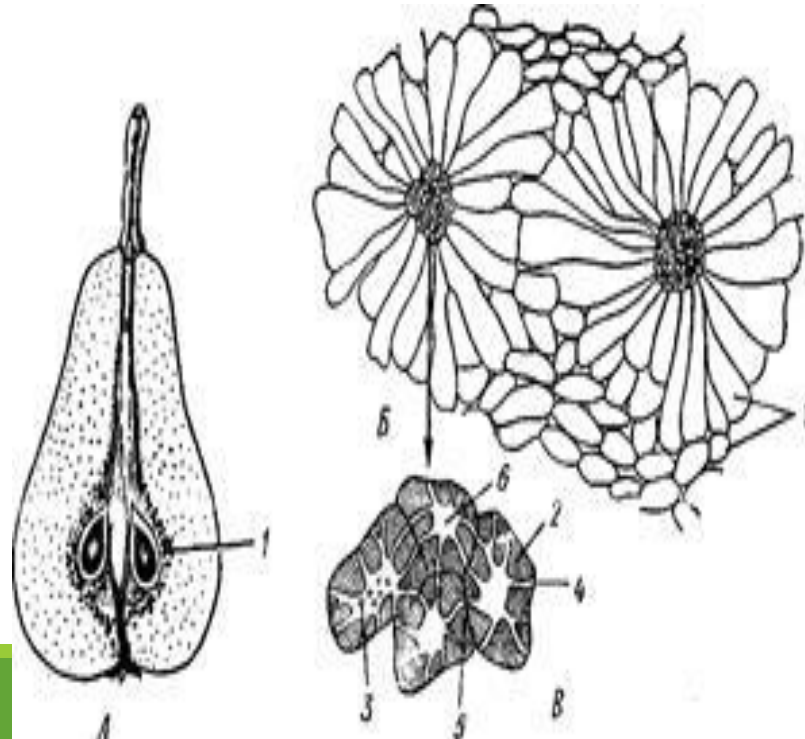
3-hüceyrə divarı



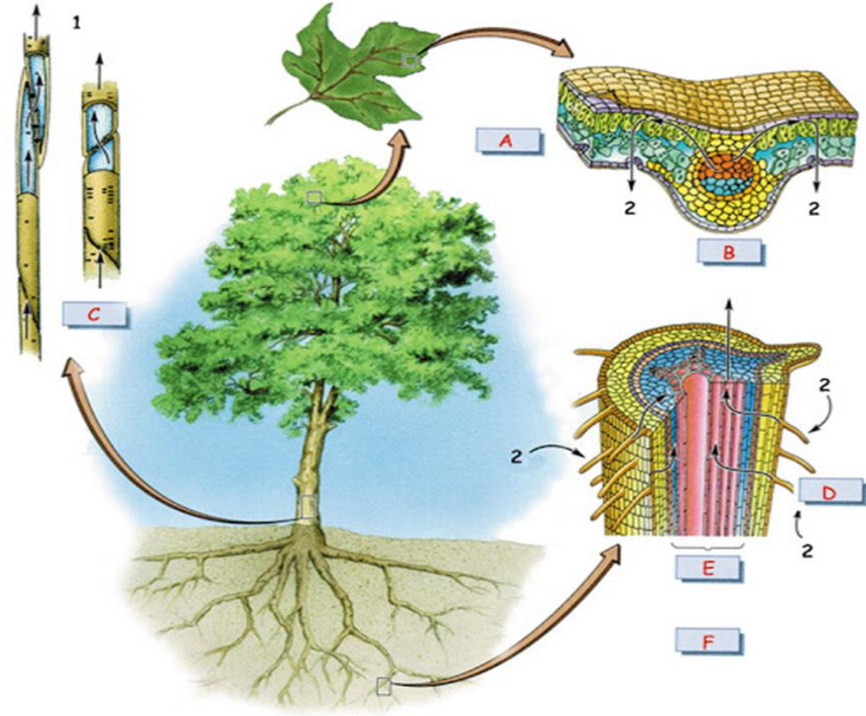
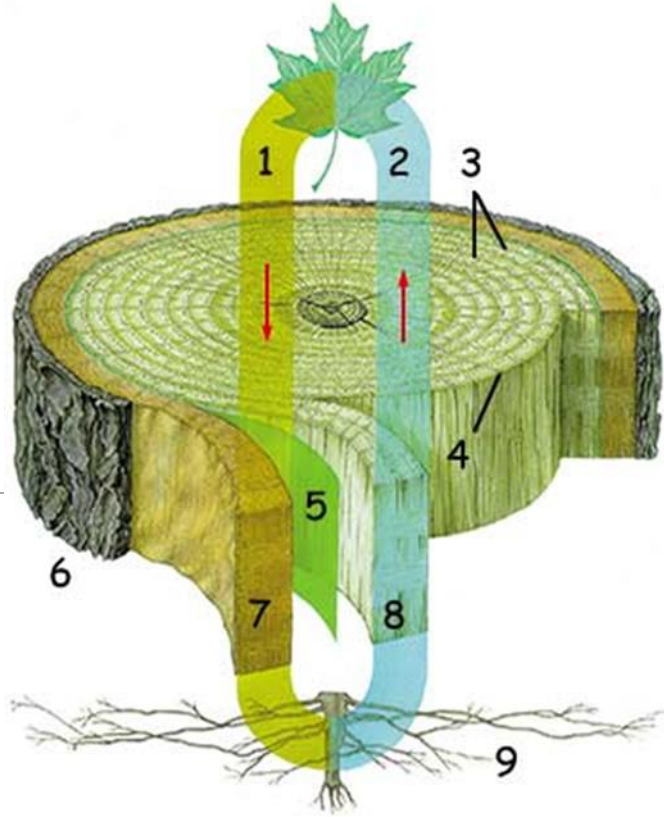
Sklereidlər – divarları olduqca qalınlaşmış və odunlaşmış, ***cansız parenxim hüceyrələr*** olub, çoxqatlıdır, üzərində radial vəziyyətdə yerləşən çoxlu kiçik kanallar vardır. Sklereidlər meyvələrin bərkləşmiş divarlarında (qozun sərt divarı, badam, gavalı, albalı çərdəklərində və s.) təsadüf edilir. Onlar şərti olaraq təsnif edilir: ***daşlaşmış hüceyrələr (braxisklereidlər), makroklereidlər, osteosklereidlər, ulduzşəkilli, sapşəkilli, trixosklereidlər***

Bəzi meyvələrin (armud, heyva və s.) ətli hissəsində, ərik, şaftalı, badam toxumlarının üzərini örtək sərt qabıqlarına mineral duzlar çökür və daşlaşmış hüceyrələr əmələ gəlir ki, bunlar meyvə və toxumların uzun müddət saxlanılmasına imkan verir .

Armud meyvəsinin ətli hissəsinin daşlaşmış hüceyrələri



ÖTÜRÜCÜ TOXUMALAR.



Ötürücü toxuma – bitki orqanizmində suda həll olmuş qeyri-üzvü maddələrin və üzvü maddələrin daşınmasını təmin edir.

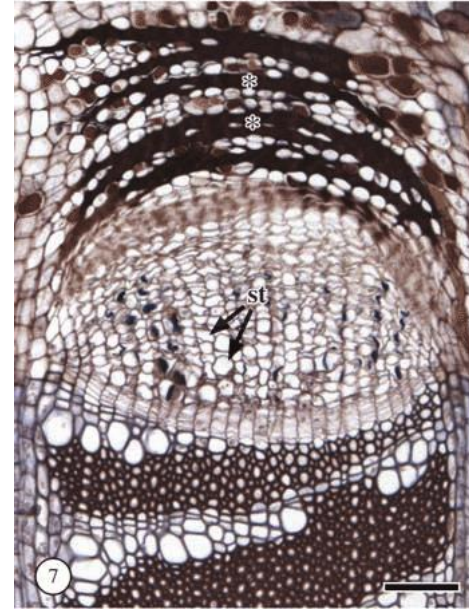
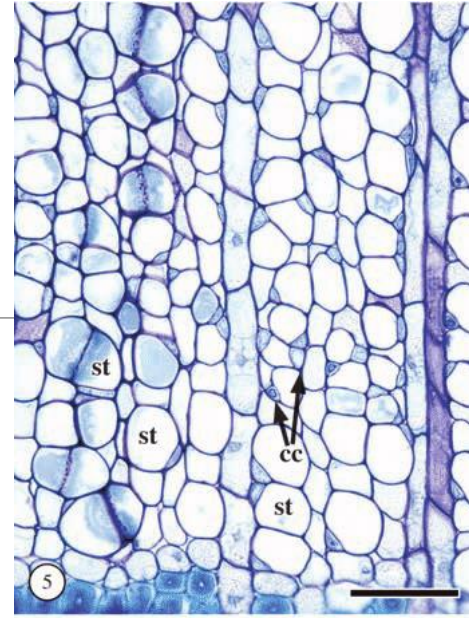
Bitkilərdə yuxarıda sadalanan maddələrinin hərəkəti iki istiqamətdə baş verir :

1. qalxan (transpiration) axın – köklərdən yarpaqlara su və suda həll olmuş qida maddələri gövdə, yarpaq, çiçək, meyvələrə ksilemain traxeal elementləri vasitəsi ilə ötürülür.

2. enən (assimilyasion) axın – yarpaqlarda, fotosintez prosesi nəticəsində, əmələ gələn suda həll olmuş üzvü maddələri floemain ələkşəkilli - endirici elementləri vasitəsi ilə köklərə çatdırır.

Beləliklə, ötürücü toxumalar bitkinin bütün orqanlarını vahid bir sistem şəklində birləşdirir.

Ötürücü toxumaların mürəkkəbliyi, onların daşdığı funksiya və morfoloji cəhətdən fərqli olan elementlərdən təşkil olunmasına əsaslanır.

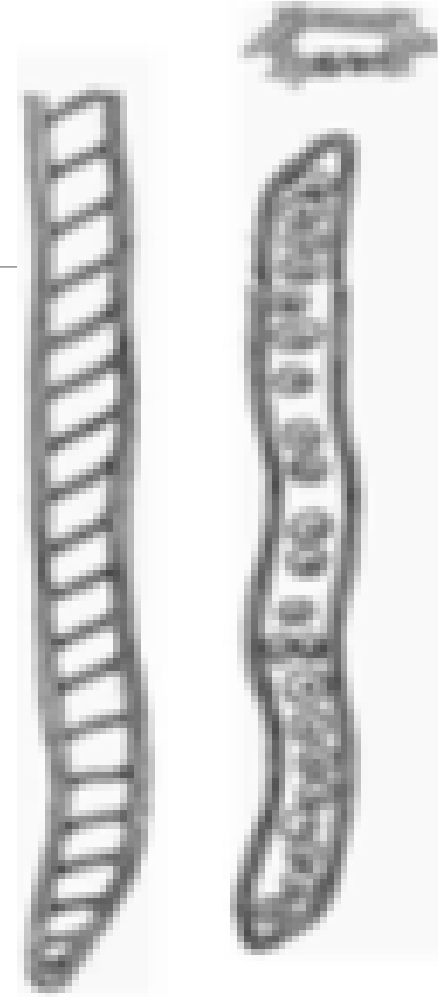


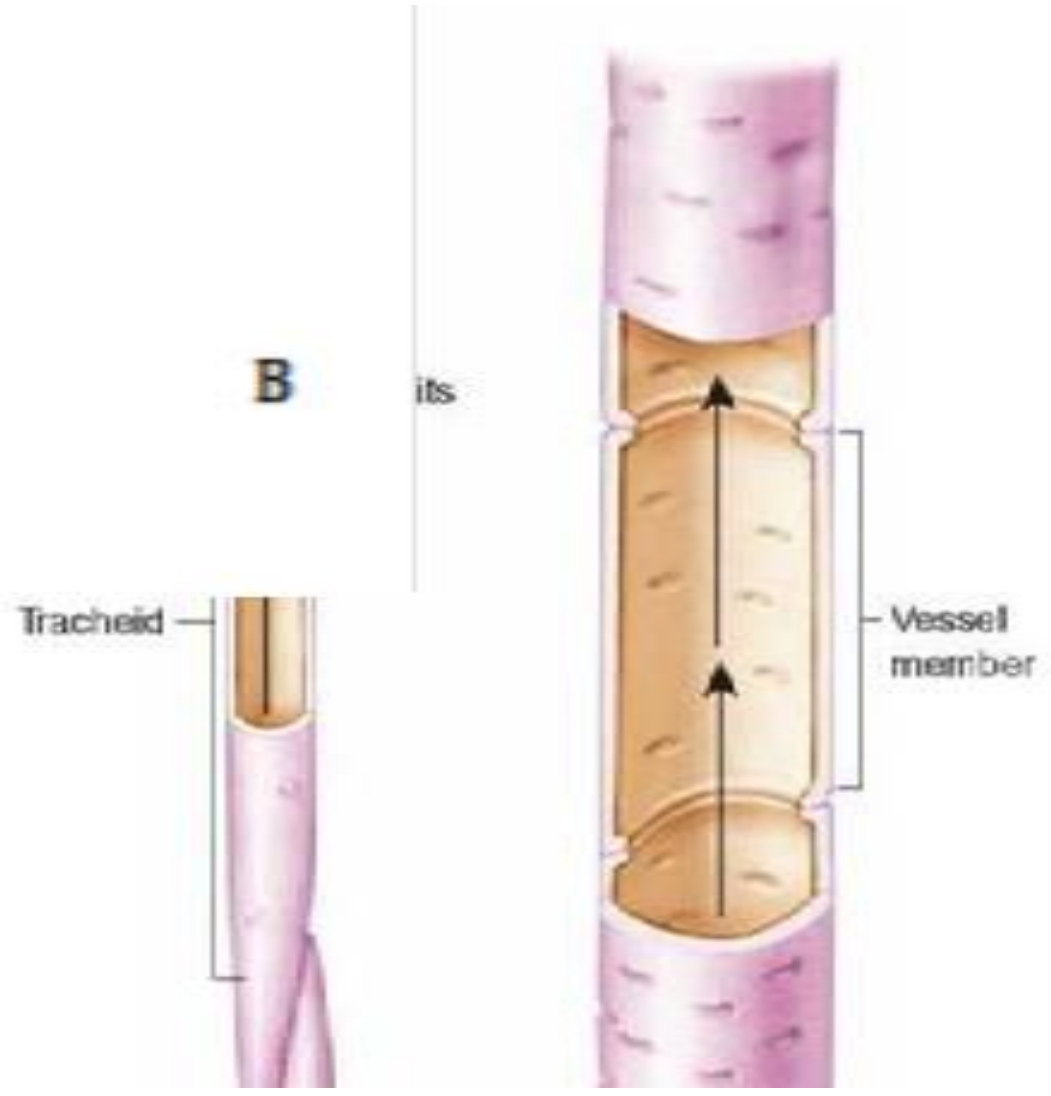
Su boruları (traxeyalar) – ensiz, uzun, divarları odunlaşmış cansız kapilyar borulardır. Traxeyaların cansız hüceyrələri prozenximli tipli olub, protoplastdan məhrum, bir-biri ilə baş-başa şaquli vəziyyətdə bitişmiş və aralarındakı divar əriyərək tam boru əmələ gətirir. Bu borular, birləşərək vahid uzun bir boru sistemi təşkil edir ki, bunların keçirmə qabiliyyəti traxeidlərdən üstündür. Boruların uzunluğu bir neçə sm-dən 9 m-ə qədər ola bilər, diametri isə 85 mkm-dən (qoz ağacında) 500 mkm-ə (sarmaşıq bitkilərində) çata bilər. Su borularının da divarlarında halqa, spiral, pillələr, nöqtə və s. şəkildə qalınlaşma müşahidə edilir. Eyni bitkidə divarları müxtəlif qalınlaşmaya malik olan su boruları ola bilər.



Traxeidlər – uzunluğu 1-4 mm, eni isə 10 və ya yüzlərlə mikron olan, iti uclu olan, hər iki tərəfi qapalı, protoplastdan məhrum, cansız, milşəkili prozenxim hüceyrələrdən ibarətdir. Traxeidlərin daxili divarı müxtəlif şəkildə (halqa, pillə, nöqtə, spiral vəs. şəkildə) qalınlaşıb odunlaşır və bərk olur, məhz buna görə də bunlar ötürücü vəzifədən başqa həmçinin mexaniki rol da oynayır. Su borularına nisbətən traxeidlərdə su yavaş sürətlə hərəkət edir.

Traxeidlər bitkilərin sporofitlərində təsadüf edilir, bir çox qatırquyruğukimilərdə, plaunkimilərdə, qıjıkimilərdə və çılpaqtoxumlularda isə traxeidlər ksilemanın yeganə ötürücü elementidir.

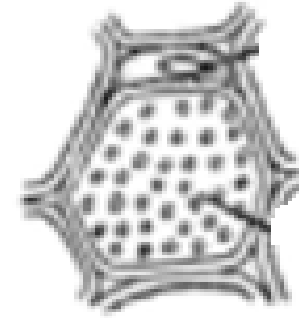
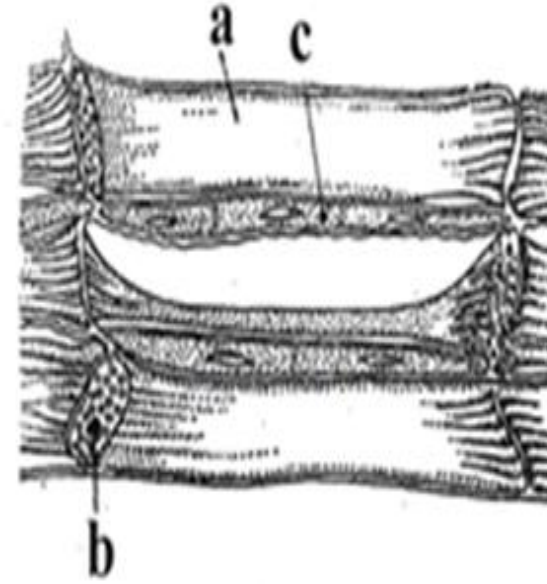




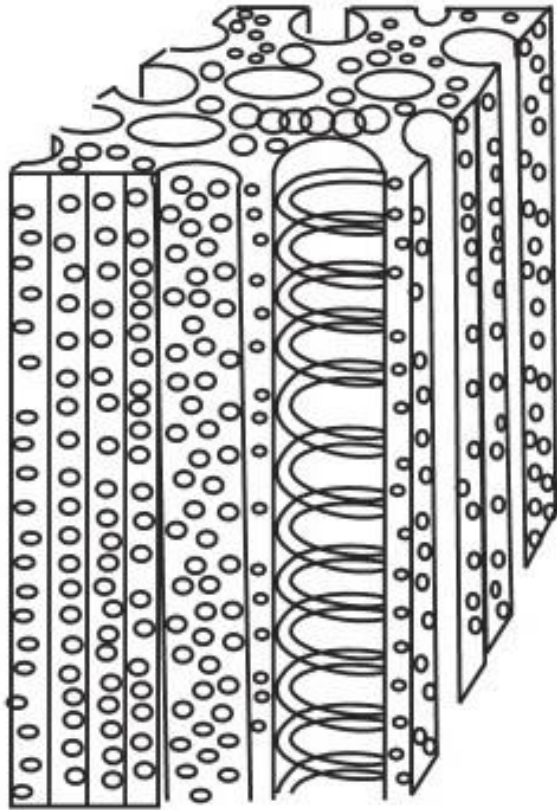
Ələkşəkilli (ələkvəri) borular – silindirşəkilli canlı hüceyrələrdən təşkil olunub, enən axını təmin edir. Hüceyrə divarı sellülozalıdır, sitoplazma hüceyrənin divar tərəfində yerləşir. Uzunluğu 2 mm-ə qədər, diametri 10 mkm-ə olan bu hüceyrələr baş-başa birləşərək uzun boru əmələ gətirir. Boruların uclarında ələyin məsamələrini xatırladan arakəsmələr müşahidə edilir və buna görə bunlar ələkşəkilli borular adlandırılır. Ələkşəkilli boruların ətrafında, onlara sıx bitişən sellüloz qılaflı, uzunsov, sitoplazma və nüvəyə malik müşayiətedici-peyk hüceyrələr də yerləşir.

Ələkvəri borular əksər hallarda 3-4 ilə qədər olan müddətdə fəaliyyət göstərirlər. Payızda onların içərisi tərkibcə sellülozaya yaxın kolloza adlanan polisaxaridlə dolur və bu borular maddələr üçün keçilməz olurlar. Yazda kolloza həll olur və yenidən ələkvəri borularla üzvi maddələrin hərəkəti bərpa olunur. Bu proses hər il təkrar olunur. Məhv olunmuş ələkvəri borular, canlı qonşu hüceyrələrin təzyiqi altında formasını itirir və yastılaşırlar, onların əvəzində **peyk hüceyrələri (və ya müşayiətedici hüceyrələr)** fəaliyyət göstərməyə başlayırlar.

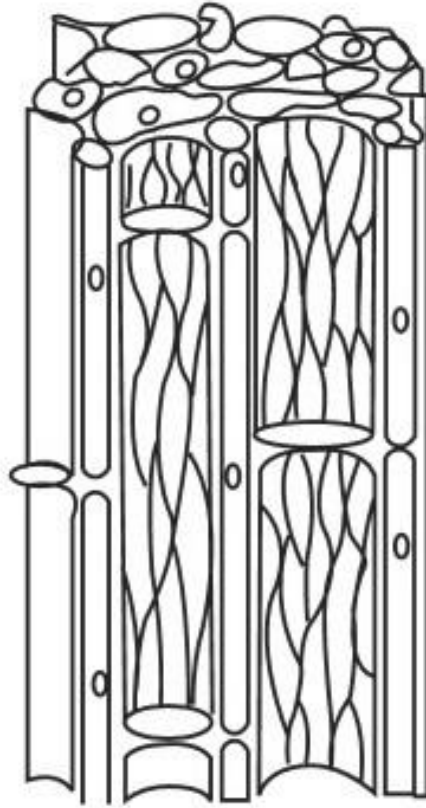
Çılpaqtoxumlularda müşayiətedici hüceyrələr olmur, onların vəzifəsini ələkvəri hüceyrələrə oxşar, lakin strukturları onlardan fərqlənən azsaylı Strasburger hüceyrələri adlanan hüceyrələr yerinə yetirir. Peyk hüceyrələri isə yalnız örtülütoxumlu bitkilər üçün xasdır.



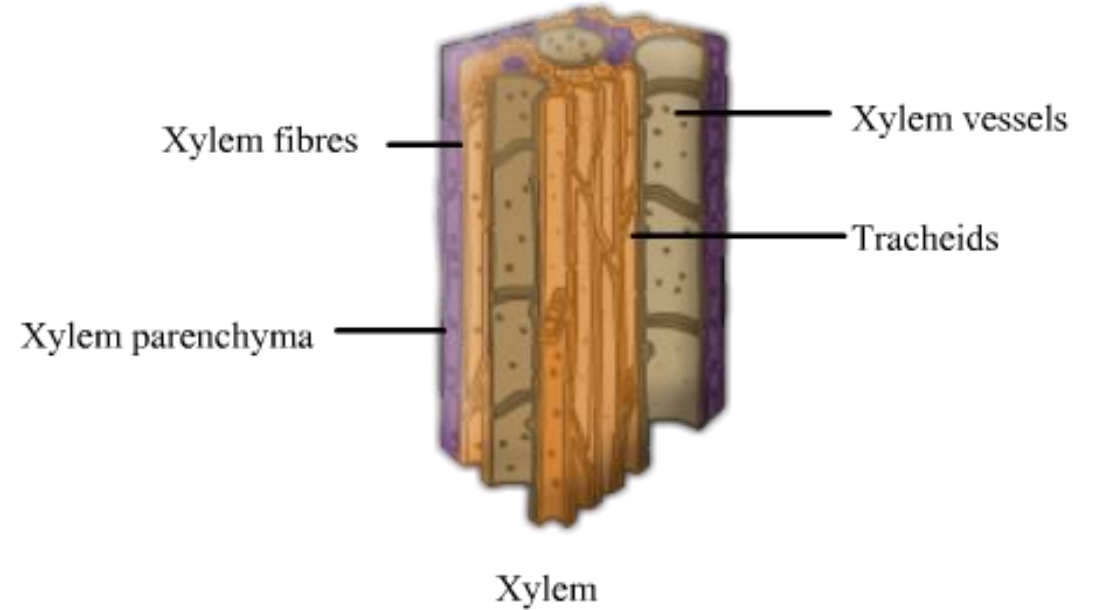
ÖTÜRÜCÜ TOPALAR



Xylem



Phloem



Ötürücü toxumalar bitki orqanizmində mexaniki, əsas və bəzən də meristem toxumaları ilə birlikdə yerləşərək ötürücü topalar sistemini əmələ gətirir. Ötürücü topalar bitkilərin sudan quruya keçmələri, yeni şəraitə uyğunlaşmaları və təkmilləşmələri nəticəsində meydana gəlmişdir. Bitkilərdə 4 qrup ötürücü topalara rast gəlinir: **s a d ə topal a r** – çox primitiv (sadə) quruluşlu olub, bir növ ötürücü toxumadan təşkil olunmuşdur; **ümumi topalar**- bir neçə növ yanaşı yerləşən ötürücü toxumanın elementlərindən təşkil olunmuşdur; **mürəkkəb topalar** – ümumi topalarla əsas toxumanın hüceyrələrinin birləşməsindən əmələ gəlmişdir; **lifli borulu topalar** isə mürəkkəb topalarla mexaniki toxumaların birlikdə əmələ gətirdiyi ötürücü topalar növüdür. Lifli borulu topalarda 2 hissə: ksilema və ya oduncaq, floema və ya qabıq ayırd olunur. İlk dəfə olaraq ksilema və floema terminləri 1858-ci ildə alman botaniki K.B.Nehel tərəfindən istifadə edilmişdir.

Lifli borulu topaların hissələri .

Ksiləma

Floema

Traxeidlər,
su boruları (traxeyalar)

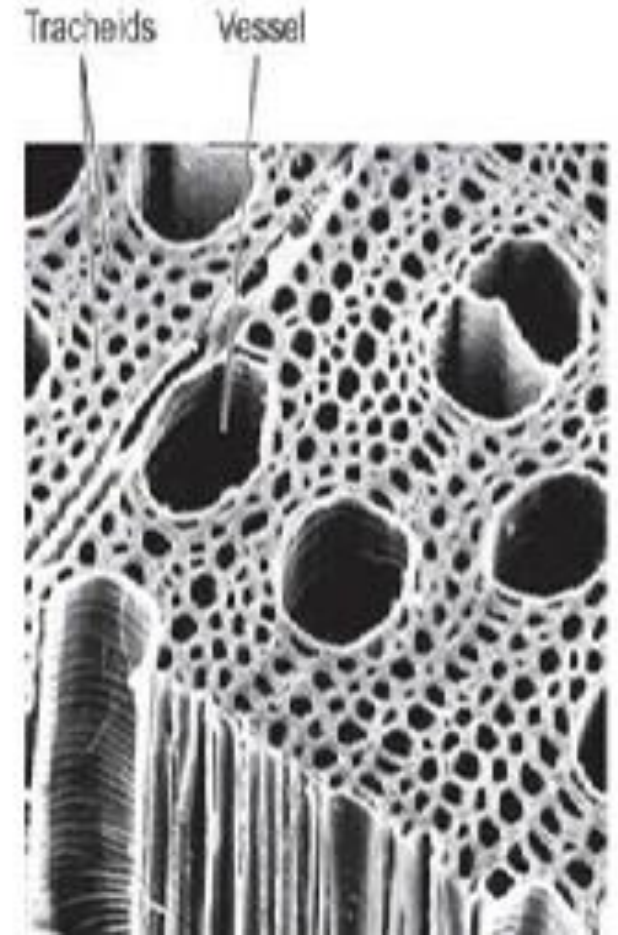
Ələkvari borular
müşayiətedici hüceyrələr ilə

Oduncaq lifləri
(libriform)

Floema lifləri

Oduncaq parenximi
(ehtiyat qida maddələrinin
saxlanması və qismən
nəqliyyat həyata keçirir)

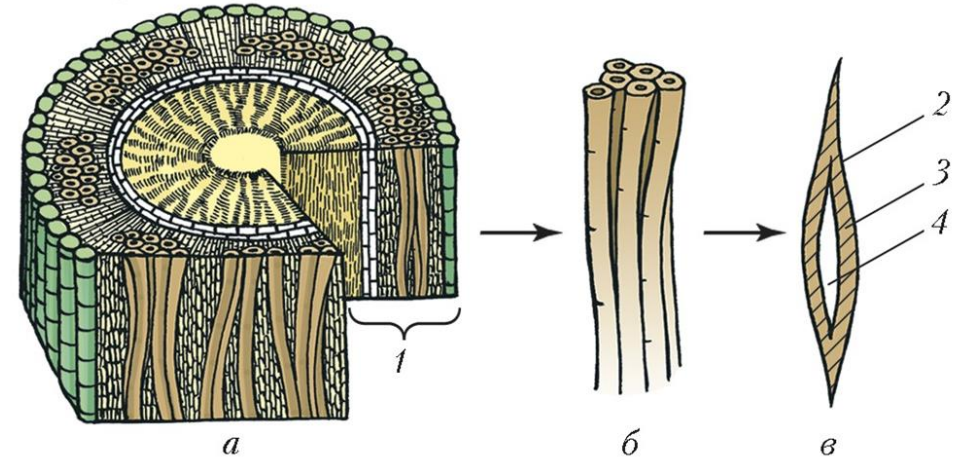
Floema (qabıq) parenximi
(ehtiyat qida maddələrinin
saxlanması və qismən
daşınmasını həyata keçirir)



KSİLEMA

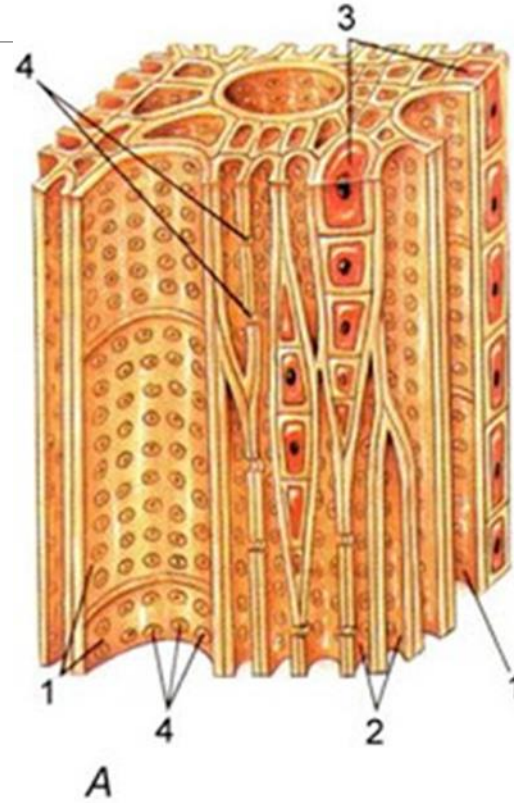
Ksilema (oduncaq). Ksilema su boruları (traxeyalar), traxeidlər, oduncaq parenximi və oduncaq liflərindən (libriform) təşkil olunmuşdur. Ksilema elementləri morfoloji və funksional əlamətlərinə görə fərqli olub, ötürücü (su və onun tərkibində həll olunmuş mineral maddələrin daşınması), bəzən ehtiyat-qida maddələrinin saxlanması və həmçinin dayaq funksiyasını yerinə yetirir.

Uzaq məsafəyə daşınma ksilemanın su boruları və traxeidləri vasitəsi ilə, orta məsafəyə - əsasən parenxim toxumanın elementləri ilə həyata keçirilir. Əlavə – dayaq, bəzən ehtiyat funksiyalarını isə ksilemanın tərkibinə daxil olan su boruları ilə traxeidlər, və mexaniki toxuma lifləri(libriform) yerinə yetirir.

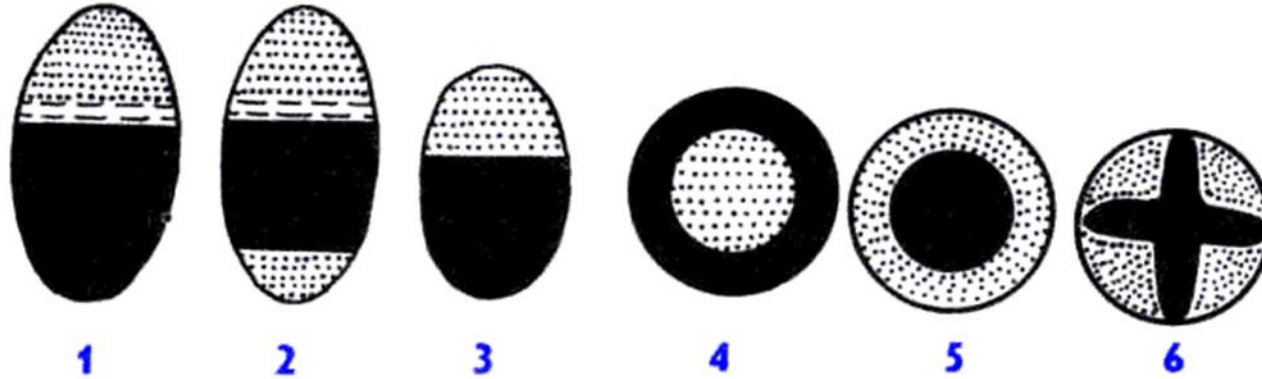


FLOEMA

Floema (yun, "φλοῦς"-qabıq) – fotosintez məhsullarını yarpaqlardan istifadə və ya toplanma nöqtələrinə (böyümə nöqtəsi, yeraltı orqanlara, yetişən meyvə və toxumlara və s.) çatdırılmasını həyata keçirir. Floema vasitəsi ilə əsasən saxaroza, bəzən isə azot tərkibli maddələrdən amin turşuları, üzvü turşular və fitohormonlar hərəkət edir. Floema ələkvarı borular, müşayiətedici (peyk) hüceyrələr, floema (qabıq) parenximi və floema liflərindən təşkil olunmuşdur.



LİFLİ-BORUÖTÜRÜCÜ TOPALARIN TIPLƏRİ



Müxtəlif tip ötürücü topaların sxemi (en kəsiyi) :

1.açıq kollateral; 2.bikollateral; 3.qapalı kollateral; 4,5.konsentrik (4.sentrofloem;

5.sentroksilem); 6.radial

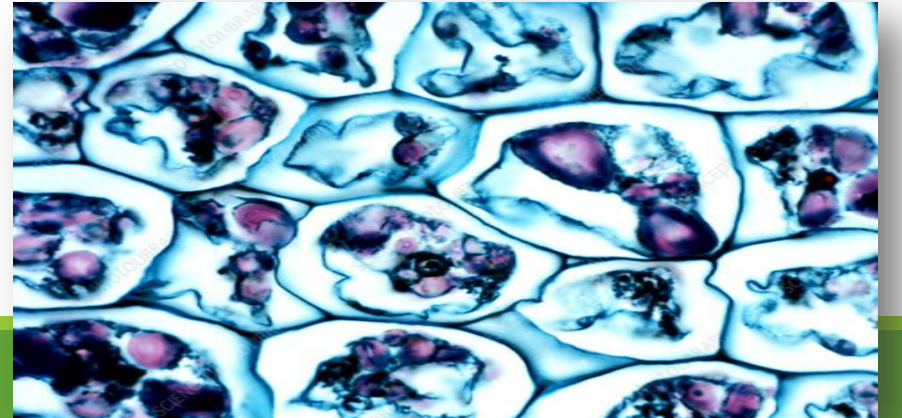
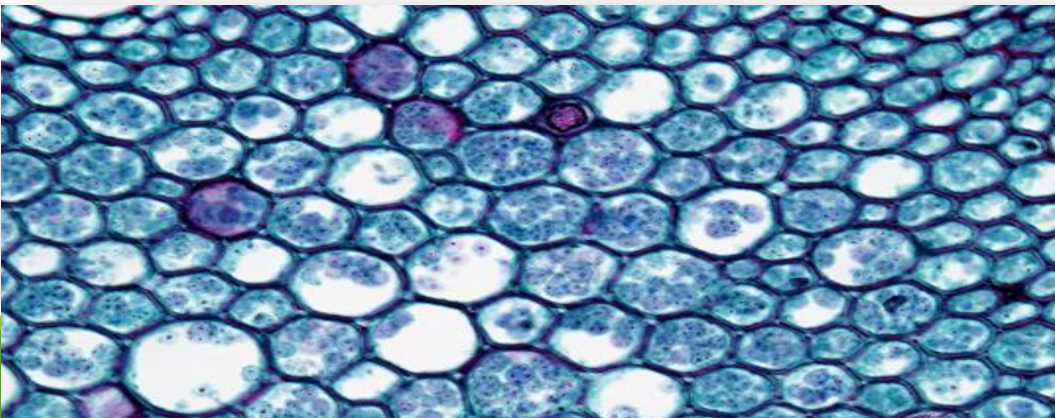
Ksilem qara rəngdə boyadılmış, floem nöqtələrlə, kambi isə ştrixlərlə göstərilmişdir.

Əsas toxuma

Bitkilərdə ən geniş yayılmış toxumadır. Bitki orqanizminin *əsas kütləsini* təşkil edir və bütün boşluqları tutur. Əsas toxuma hələ toxumdan cücərti əmələ gələndə kökün və gövdənin təpə meristemlərinin əsasını qoyur ki, onlardan bitkinin bütün digər orqanları meydana gəlir.

Fotosintez, qazlar mübadiləsi, ehtiyat qida maddələrinin toplanması kimi çox mühüm funksiyaları da yerinə yetirir. Yüksək meristematik (törədici) fəallığa malikdir.

Çoxbucaqlı formada, nazik qılaflı, canlı, parenxim tipli, bəzi hallarda dağınıq və seyrək yerləşən, hüceyrəarası boşluqlara malik hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Orqanizmdə yerləşdiyi yerinə, həyata keçirdikləri funksiyalarına və tərkibindəki maddələrinə görə əsas toxuma hüceyrələri müxtəlifdir. Gövdənin özəyində yerləşən əsas toxuma hüceyrələrinin divarı odunlaşır. Əsas toxumanın hüceyrələrində piyli yağlar, zülallar (aleyron dənələri), xlorofil, alkaloidlər, nişasta, aşı maddələri və s. toplanır.



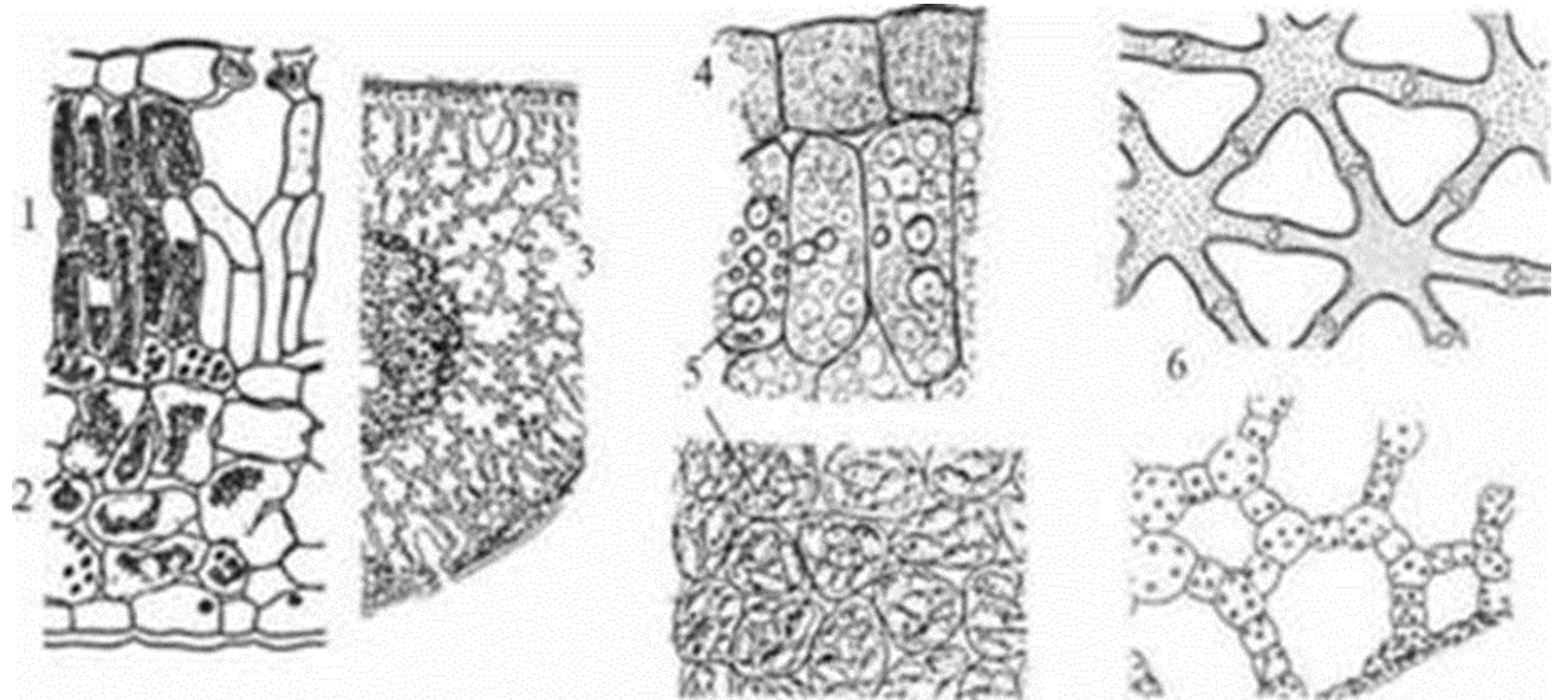
Əsas toxuma növləri:

1. Assimilyasiyon parenxima (xlorenxima)

2. Ehtiyat qida maddələrini toplayan parenxima

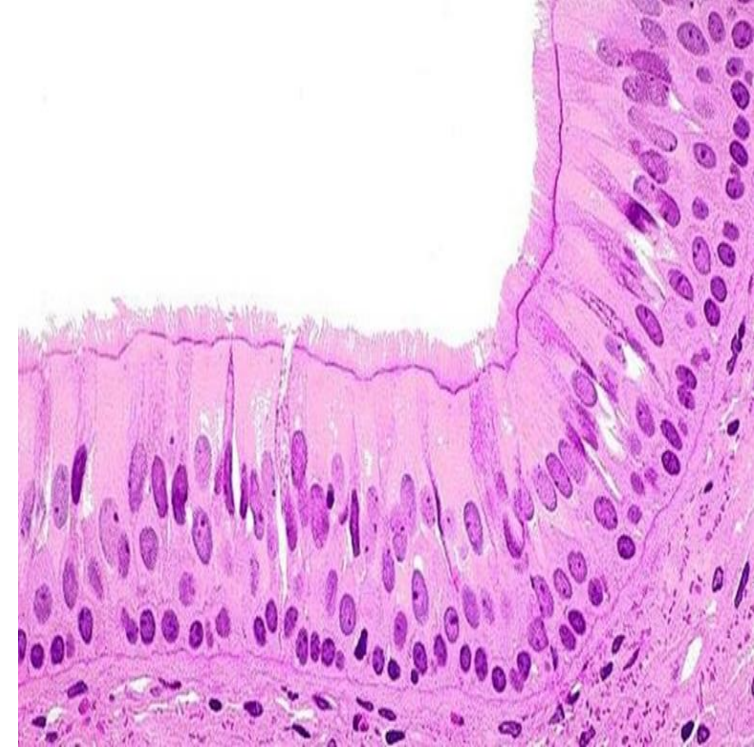
3. Uducu parenxima (su toplayan)

4. Aerenxima

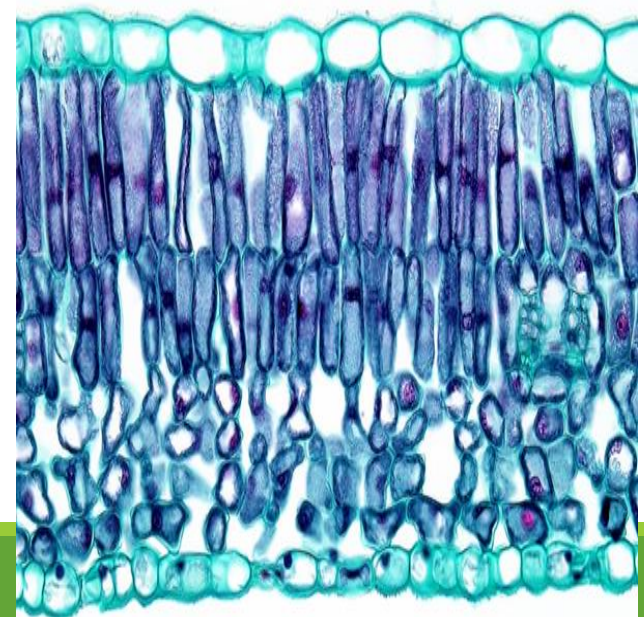


Əsas toxumalar: 1-3 — xlorenxima; 4, 5 — ehtiyat qida maddələrini toplayan parenxima ; 6 — aerenxima

Assimilyasiyon parenxima əsasən yarpaqlara və yaşıl zoğlara (gövdələrə) xas olan əsas toxuma növüdür, hüceyrələri xloroplastlarla zəngindir, ona görə də fotosintez prosesini aparır. Bu toxumanın 2 növü: sütunvari və məsaməli parenxim bitkilərdə, xüsusilə yarpaqlarda geniş yayılmışdır. İynəyarpaqlı ağacların yarpaqlarında assimilyasiyon toxumanın xüsusi növü – qırışiq (qatlı) xlorenxim vardır. Onun hüceyrə divarının daxili tərəfində qırışlar əmələ gəlir ki, onların da hesabına sitoplazmanın səthi artır və xloroplastların işıqla təchicəti yaxşılaşır.

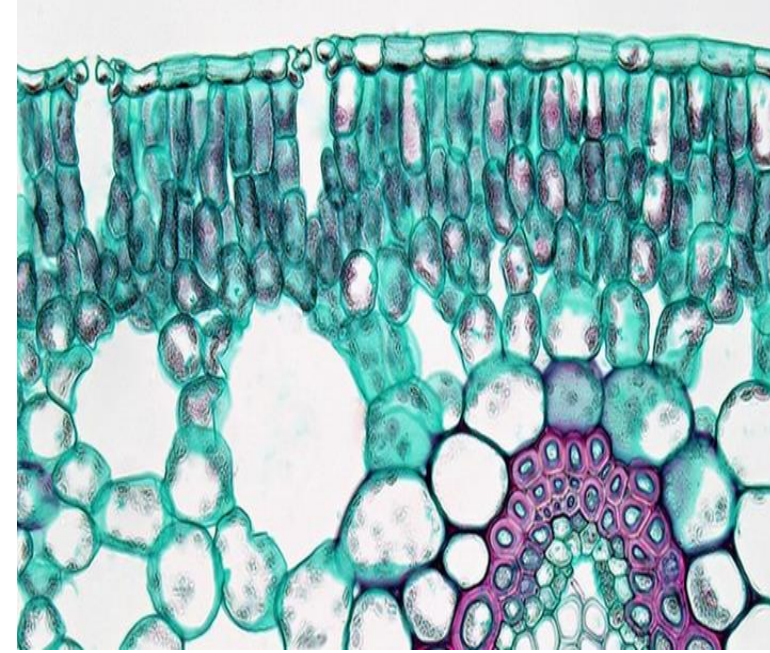


Ehtiyat qida maddələrini toplayan parenxima. Canlı, möhtəviyatı ehtiyat qida maddələrilə dolu, divarları çox zaman qalınlaşmış olan parenxim hüceyrələrdən təşkil olmuşdur. Toxumda, kök və kökyumrularında, soğanaqlarda, kök və kökümsovda, ot, ağac və kolların gövdələrində əsas sahəni tutur. Yarpaqlarda da (kələm zeytun, nəcib dəfnə, maqnoliya) ehtiyat toxumalarına rast kəlmək olur.



Su toplayan toxuma – canlı iri parenxim hüceyrələrdən təşkil olunub, hüceyrə divarları nazikdir, su ehtiyatının toplanmasına xidmət edir. Bu toxuma hüceyrələrinin vakuollarında suyu udub özündə saxlamaq xassəsinə malik olan selik maddələri vardır. Sukkulent bitkilərin (kaktus, aqava əzvey) və duzlaq torpaqlarda həyat sürən bitkilərin (duzlaq çoğanı) gövdə və yavrpaqlarında nazıqılaflı və hüceyrələri su toplayan parenxim olur. Taxıl bitkilərinin yarpaqlarında da həmçinin iri hüceyrələrlə təsadüf edilir.

Aerenxima suda və ya çox nəmli torpaqda yaşayan bitkilərdə havadaşıyan parenxim əmələ gəlir ki, bunlar bitkini qaz mübadiləsilə təmin edir. Bu cür hava parenximləri *aerenxima* adlanır. Aerenximalar böyük hava boşluqlarına malik olub, iri hüceyrəarası boşluq şəklində və ya toxumaların ölməsi və ya pozulması nəticəsində əmələ gəlir. Su bitkilərinin suda yerləşən hissələrində tənəffüs prosesinin (qazlar mübadiləsinin) normal getməsində aerenximanın böyük fizioloji əhəmiyyəti vardır.



İFRAZAT TOXUMALARI

Bitkilərin həyat fəaliyyəti prosesində elə maddələr əmələ gəlir ki, onlar bitkilərin sonrakı həyatında iştirak etmirlər. Onlar bitkilərdəki xüsusi hüceyrələrdə, müxtəlif toxumalarda, yuvacıqlarda toplanırlar. Xarici sekresiya maddələrinə isə efir yağları, nektar, su və s. Bu maddələr toplanan toxumalara ifrazat toxumaları deyilir. 2 qrup ifrazat toxumaları vardır:

- 1) Daxili ifrazat toxumaları (sxizogen və lizigen tipli yerliklər(xəznə, yuvacıq), süd şirəsi boruları, (ixtisaslaşmış hüceyrələr - idioblastlar)
- 2) Xarici ifrazat toxumaları su ağzıqları, vəzicikli tükcüklər,vəziçiklər, nektarlıqlar, osmoforlar (yunan sözü *osmo-* iy, *phore-* daşıyıcı) aiddir. Bunlar bitkilərin xüsusi strukturları(bitki orqanların və toxumaların) müxtəlif hissələri olub, adətən terpenoid və ya polifenol təbiətli aromatik maddələr ifraz edirlər ki, bu da həşaratları bitkiyə cəlb edirlər).

SEKRETOR(VƏ YA IDIOBLAST HÜCEYRƏLƏR)

Sekretor(və ya idioblast hüceyrərdə) əksər hallarda kalsium oksalatın kristalları, terpenoidlər, aşı maddələri və selik toplanır. İdioblast-hüceyrələr, xüsuslə tərkibində kalsium oksalat saxlayan hüceyrələr, bitki üçün toksiki təsiri maddələrin və ya metabolizmdən tam kənarlaşmış maddələrin uzun müddət saxlanması üçün «ambar» (qəbr) rolunu oynayırlar. Ekskretor maddələr toplandıqca bu hüceyrələrin protoplast tədricən məhv olur, hüceyrələrin qılfının daxili səthinə suberin maddəsi çökür, o da toksiki maddələrin digər hüceyrələrdən təcrid edir. Onlar adətən tökülən yarpaqlar qopub ayrılan qabıqlar və s. vasitəsilə bitkidən xaric olurlar. İbioblast hüceyrələr çay, dəfnə bitkilərinin yarpaqlarında, badanın kökümsovununda və s. vardır.

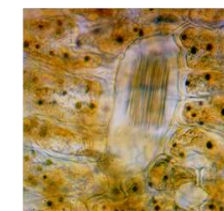
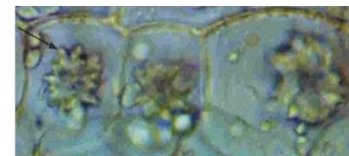
Sekretor(və ya idioblast) hüceyrələr:

A - Kristallarla

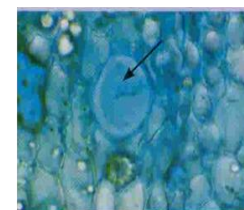
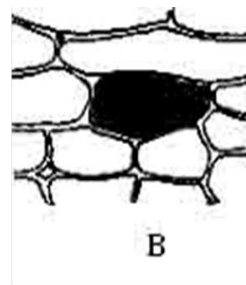
B - Tanninlərlə

C - Seliklə

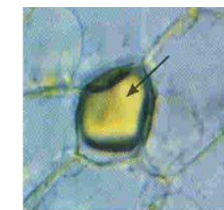
D - Efir yağı ilə



A



C



D

B

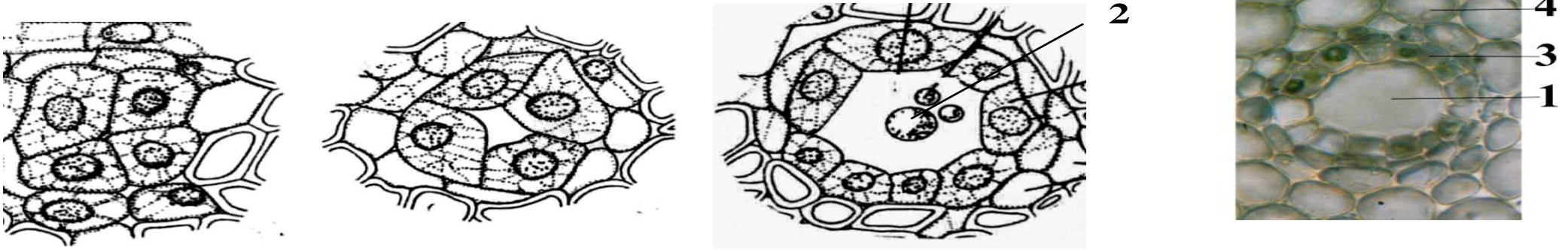
YERLİKLƏR (XƏZNƏLƏR, YUVACIQLAR)

Yerliklər boşluqlar və kanallar şəklində olurlar. Müxtəlif orqanlarda təsadüf olunurlar və onların səthinə yaxın yerləşirlər. Mənşəyinə görə yerliklər 2 tipdə olurlar: sxizogen və lizigen tipli. Sxizogen yerliklər hüceyrəarası boşluqların genəlməsi, daha doğrusu hüceyrələrin tədricən bir-birlərində aralanması nəticəsində əmələ gəlirlər.

Yerliklərin ətrafında yerləşən hüceyrələr boşluğa (yerliyin boşluğuna) ekskretor maddələri ifraz edirlər. Bunlar içərisi qatı sitoplazma ilə dolmuş canlı iri nüvəli hüceyrələrdir. Sxizogen yerliklər (axarlar) müxtəlif bitki qruplarında rast gəlinirlər, onlar xüsusilə şamağacı fəsiləsinin bitkiləri üçün xarakterdir. Sxizogen yerliklər də müxtəlif maddələr: qətranlar, efir yağları, balzamlar, selik maddələri, yapışqanlar, uçucu terpenlər toplanır.

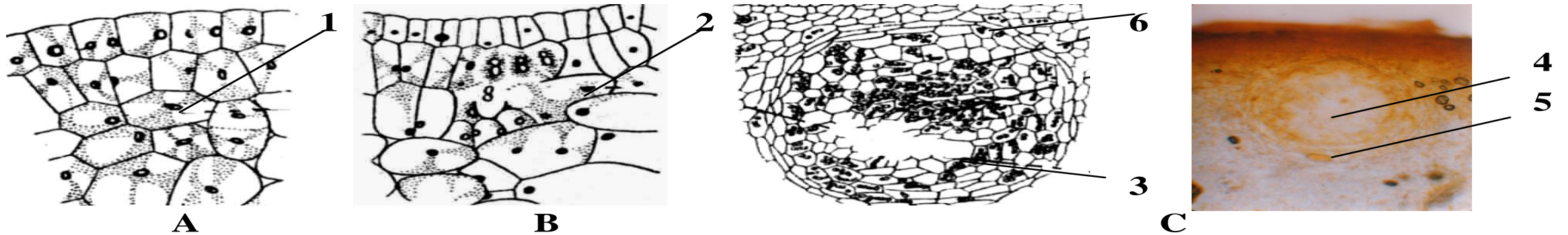
Lizigen yerliklər böyük bir qrup hüceyrələrin əriməsi nəticəsində əmələ gəlirlər. Lizigen yerliklər əmələ gələndə hüceyrələrin dağılması tədricən gedir: əvvəlcə bir neçə hüceyrə əriyir, sonra dağılma prosesi, qonşu hüceyrələri də əhatə edir. Onların möhtəviyyəti məhv olur, hüceyrələrin qılıfı əriyir. Dağılmaqdan əvvəl hüceyrələrdə ekskretor maddələr toplanır, sonra onlar damcı şəklində yerliyə tökülür. Lizigen yerliklər sitrus bitkiləri üçün səciyyəvidir. Sxizo-lizigen tipli yerliklər də təsadüf edilir. Onlar hüceyrəarası boşluqların genəlməsi və hüceyrələrin əriməsi nəticəsində əmələ gəlirlər.

Sxizogen yerliklərin əmələ gəlməsi və strukturu



A - C - yerliyin inkişaf mərhələləri. 1 – yerliyin boşluq hissəsi, 2 – efir yağının damcıları, 3 – epithelial hüceyrələr, 4 - əsas toxumanın hüceyrələri.

Lizigen yerliklərin əmələ gəlməsi və strukturu



A - C - yerliyin inkişaf mərhələləri.

1 – daxilində efir yağları olan hüceyrələr, 2 – lizisa məhrum qalmış hüceyrələr, 3 - lizisa məhrum qalmış hüceyrələrin qalıqları, 4 - yerliyin boşluq hissəsi, 5 - efir yağının damcıları, 6 - əsas toxumanın hüceyrələri.

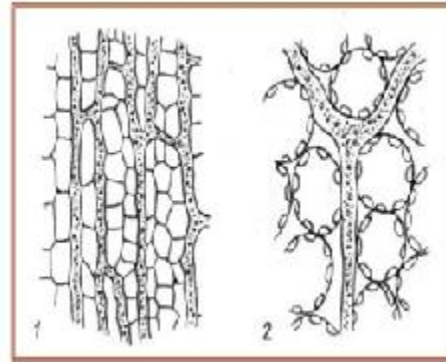
SÜD AXARLARI (BORULARI)

Süd şirəsi(lateks) olan elementlər ayrı-ayrı hüceyrələr və bir-birlərilə zənzir şəklində birləşmiş hüceyrələr qrupundan ibarətdir. Onlar bitkilərdə geniş yayılmışlar. 12500 növ bitkinin tərkibində süd şirəsi vardır. Strukturası (quruluşu) və kimyəvi tərkibinə görə süd axarları çox müxtəlifdir.

Mənşəyinə və quruluşuna görə çox müxtəlif olan süd axarlarını 2 böyük qrupa bölmək olar:



1) üzvlü və 2) üzvsüz süd boruları.



Üzvlü və ya mürəkkəb süd boruları (axarları) çoxhüceyrəlidir. Onlar cərgələrlə yerləşən hüceyrələrin arakəsmələrinin əriməsi və hüceyrə cərgələrinin boruya çevrilməsi nəticəsində əmələ gəlirlər. Boruların cərgələri arasında köndələn birləşmələr – anostomozlar vardır.

Üzvsüz süd boruları toxumun rüşeymində olan hüceyrələrdən əmələ gəlirlər. Bu hüceyrələr böyüyür, uzanır, budaqlanır və bitkinin bütün orqanlarını əhatə edən nəhəng hüceyrələrə çevrilirlər. Süd şirəsi ağ, sarı, narıncı, qırmızı rənglərdə olan qatı mayedir. Südəbənzər şirənin tərkibinə 50-60% su, üzvi turşular, selik maddələri, alkaloidlər, aşı maddələri, piyli yağlar, nişasta və s. daxildir. Süd axarları ötürücü, ehtiyat qida maddələrinin toplanması və ekskretor maddələrin saxlanması kimi mühüm funksiyaları yerinə yetirir. Süd axarları xaşxaş, mürəkkəbçiçəklilər, südləyən, zanbaq və d. fəsilələrin bitkilərinə xarakterdir.

VƏZİCİKLİ TÜKCÜKLƏR VƏ VƏZİCİKLƏR

Vəzicikli tükcüklər – epidermisin törəmələri olub, daxilində ekskretor maddələr toplanır. Yerliklərdən fərqli olaraq vəzicikli tükcüklər təkə qətranların, efir yağlarının və d. ambarı deyil, eyni zamanda ifrazat sistemidir. Onlar bitki orqanizmindən ətraf mühitə müxtəlif ekskretor maddələri qaz, maye və bərk halda xaric edirlər. Həmin maddələrə efir yağları, yapışqanlar və selik maddələri aiddirlər. Vəzicikli tükcüklər başcıqlı, d.d. dəyirmi və ya oval başcıqlı və qısa və ya uzun ayaqcıqlıdırlar. Vəzicikli tükcüklər nanə, adaçayı, ətirşah bitkilərinin yarpaqlarında təsadüf olunurlar. Bir çox dərman bitkilərinin epidermisinin səthində vəziciklər vardır ki, onlarda da efir yağları toplanır. Onlar dodaqçiçəklilər, mürəkkəbçiçəklilər fəsilələrinin bitkilərində geniş yayılmışlar. Efir yağları müəyyən qrup bitkilər üçün səciyyəvidir. Məs.: dodaqçiçəklilər fəsiləsinin bitkilərinin efir yağı vəzicikləri dəyirmi formaya malikdirlər və 8 radial vəziyyətdə yerləşən hüceyrələri vardır.

Vəzicikli tükçüklər və vəziciklər.

A - Vəzicikli tükçüklər

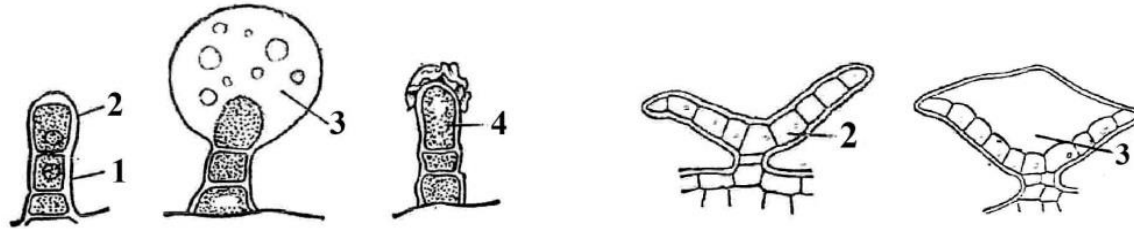
1 - ayaqçıq

2 – secretor maddəsini
toplamamış

3 – daxilində sekretor
maddə olan

4 – kutikulası partlamış və
secretor maddəsi xaric olunmuş
başcıq

B – vəzicik



A

B

NEKTARLIQLAR VƏ OSMOFORLAR

Nektarlıqlar (çiçək ballığı) ixtisaslaşmış vəziciklər olub, nektar ifraz edirlər.

Onlar çiçəkli bitkilər üçün səciyyəvidirlər. 1949 ildə S. Fogel osmoforlar

(yunan sözü osmo- iy, phore- daşıyıcı) kimi termin təklif etdi. Bunlar

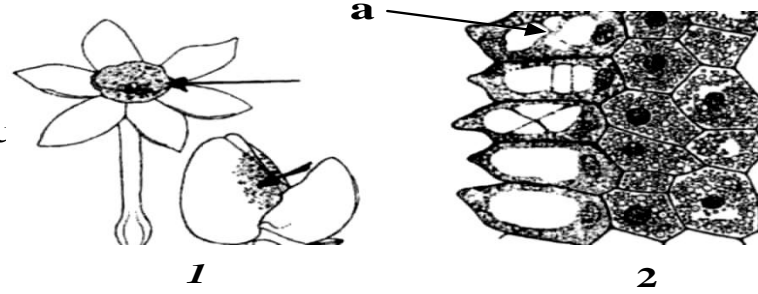
bitkilərin xüsusi strukturları(bitki orqanların və toxumaların) müxtəlif

hissələri olub, adətən terpenoid və ya polifenol təbiətli aromatik maddələr

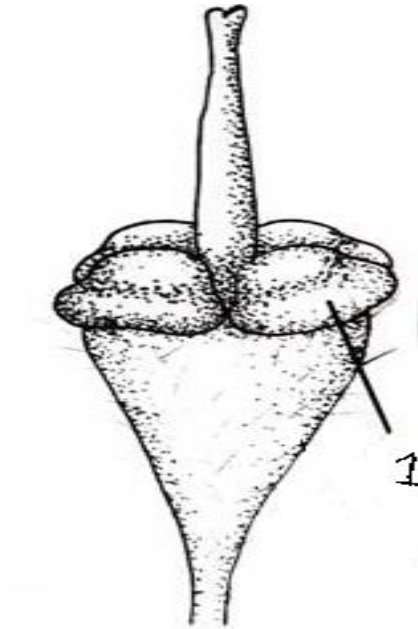
ifraz edirlər ki, bu da həşaratları bitkiyə cəlb edirlər.

Osmoforlar

- 1 – çiçəkdə lokalizasiyası
2 – secretor aktivliyini başlayan mikrostru
a – *secretor epidermis*



Dişiciyin yumurtalığının üzərində yerləşən nektarlıq(1)





Diqqətinizə görə minnətdaram!

