

GƏRAY MİRZƏYEV

YEYİNTİ XAMMALININ ƏMTƏƏŞÜNASLIĞI  
VƏ ANATOMİYASI FƏNNİNDƏN  
LABORATORİYA İŞLƏRİNİN  
YERİNƏ YETİRİLMƏSİNƏ DAİR  
DƏRS VƏSAİTİ



Azərbaycan Dövlət  
İqtisad Universiteti

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**

**GƏRAY SURXAY OĞLU MİRZƏYEV**

**YƏYİNTİ XAMMALININ ƏMTƏƏŞÜNASLIĞI**  
**VƏ ANATOMİYASI**

**FƏNNİNDƏN**

**LABORATORİYA İŞLƏRİNİN**  
**YERİNƏ YETİRİLMƏSİNƏ DAİR**  
**DƏRS VƏSAİTİ**

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin Tədris-Metodik Şurasının 27.05.2019-cu il tarixli iclasının qərarı ilə çapa tövsiyə edilmişdir (protokol № 03).

**BAKI-2019**

**Elmi redaktor:** prof. **Həsənov Əli Pənah oğlu**

**Rəyçilər:** Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin  
“İstehlak mallarının ekspertizası”  
kafedrasının professoru, tex.e.n.  
**Ə.İ.Əhmədov**

Azərbaycan MEA Zoologiya İnstitutunun  
Hidrobiologiya Laboratoriyasının dosenti,  
a.e.i. **S.Ş.Suleymanov**

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin  
“Qida məhsullarının texnologiyası”  
kafedrasının dosenti, tex.e.n. **N.K.Rəhimov**

Mirzəyev G.S. Yeyinti xammalının əmtəəşünaslığı və  
anatomiyası fənnindən laboratoriya işlərinin yerinə  
yetirilməsinə dair dərs vəsaiti. Bakı: “İqtisad Universiteti”  
Nəşriyyatı – 2019. - 240 səh.

© Mirzəyev G.S. - 2019  
© “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı - 2019

## MÜNDƏRİCAT

<b>ÖN SÖZ.....</b>	<b>8</b>
<b>I FƏSİL. YEYİNTİ XAMMALLARININ ANATOMİYASININ ÖYRƏNİLMƏSİNDƏ İSTİFADƏ OLUNAN TƏDQIQAT METODLARI.....</b>	<b>10</b>
1.1. Mikroskopun quruluşu ilə ümumi tanışlıq və ondan istifadə qaydaları.....	13
1.2. Mikroskopun iş üçün hazırlanması qaydası.....	18
1.3. Pambıq və tənzip liflərindən müvəqqəti preparatın hazırlanması.....	21
<b>II FƏSİL. MİKROSKOPİYA ÜÇÜN KƏSİKLƏRİN, PREPARATLARIN HAZIRLANMASI VƏ BOYANMASI.....</b>	<b>25</b>
2.1. Mikroskopiya üçün kəsiklərin hazırlanması.....	26
2.2. Tradeskansiya yarpağından preparatın hazırlanması.....	27
2.3. Preparatların boyanması.....	27
<b>III FƏSİL. BİTKİ HÜCEYRƏSİNİN QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>30</b>
3.1. Bitki hüceyrəsinin forma və ölçülərinin öyrənilməsi.....	31
3.2. Bitki hüceyrələrinin ümumi mikroskopik quruluşunun öyrənilməsi.....	32
3.3. Baş soğanın lətli qabıq pərdəsindən preparatın hazırlanması və onun quruluşunun öyrənilməsi.....	37
3.4. Elodeya yarpağından preparatın hazırlanması və onun quruluşunun öyrənilməsi.....	39
3.5. Kartof yumrusundan preparatın hazırlanması və onun quruluşunun öyrənilməsi.....	40

<b>IV FƏSİL. BİTKİ TOXUMALARININ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.</b>	<b>43</b>
4.1. Törədici (meristem) toxumasının anatomik quruluşunun öyrənilməsi.....	44
4.2. Örtücü toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi.....	45
4.3. Mexaniki toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi.....	48
4.4. Ötürücü toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi.....	51

<b>V FƏSİL. BİTKİNİN VEGETATİV ORQANLARININ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>55</b>
5.1. Kökün anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması.....	56
5.2. Gövdənin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatların hazırlanması.....	64
5.3. Yarpağın anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması.....	69

<b>VI FƏSİL. BİTKİNİN GENERATİV ORQANLARININ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>75</b>
6.1. Çiçəyin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması.....	78
6.2. Toxumun anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması.....	79
6.3. Meyvənin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması.....	81

<b>VII FƏSİL. DƏNLİ VƏ PAXLALI BİTKİLƏRİN ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>84</b>
7.1. Buğda dəninin anatomik quruluşunun öyrənilməsi.....	85
7.2. Çovdar dəninin anatomik quruluşunun öyrənilməsi.....	89
7.3. Qarğıdalı dəninin anatomik quruluşunun öyrənilməsi.....	92
7.4. Noxudun anatomik quruluşunun öyrənilməsi.....	95
<b>VIII FƏSİL. HEYVAN HÜCEYRƏSİNİN QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>99</b>
8.1. Heyvan hüceyrəsinin forma və ölçülərinin öyrənilməsi.....	100
8.2. Heyvan hüceyrəsinin mikroskopik quruluşunun öyrənilməsi.....	101
8.3. Heyvanın qaraciyərindən preparatın hazırlanması və quruluşunun öyrənilməsi.....	103
<b>IX FƏSİL. HEYVAN TOXUMALARININ QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>105</b>
9.1. Epitel toxumasının quruluşunun öyrənilməsi.....	106
9.2. Birləşdirici toxumasının quruluşunun öyrənilməsi.....	112
9.3. Əzələ toxumasının quruluşunun öyrənilməsi.....	131
9.4. Sınır toxumasının quruluşunun öyrənilməsi.....	134
<b>X FƏSİL. EV HEYVANLARININ ANATOMİK VƏ DAXİLİ ORQANLARININ QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>140</b>
10.1. Məhsuldar heyvan cinsləri və onların xarakterik əlamətləri.....	141
10.2. Ev heyvanlarının skeletinin quruluşunun öyrənilməsi.....	149

10.3. Ev heyvanlarının əzələlərinin quruluşunun öyrənilməsi.....	153
10.4. Ev heyvanlarının daxili orqanlarının quruluşunun öyrənilməsi.....	156

<b>XI FƏSİL. EV QUŞLARININ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>166</b>
11.1. Məhsuldar toyuq cinsləri və onların xarakterik xüsusiyyətləri.....	167
11.2. Ev quşlarının xarici görünüşünün öyrənilməsi..	170
11.3. Ev quşlarının daxili quruluşunun öyrənilməsi..	174
11.4. Ev quşlarının skelet və əzələlərinin quruluşunun öyrənilməsi.....	178

<b>XII FƏSİL. YUMURTANIN MÖRFOLOJİ VƏ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>186</b>
12.1. Yumurtanın morfoloji əlamətlərinin öyrənilməsi.....	186
12.2. Yumurtanın daxili quruluşunun öyrənilməsi.....	188

<b>XIII FƏSİL. BALIQLARIN ANATOMİK VƏ DAXİLİ ORQANLARININ QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....</b>	<b>193</b>
13.1. Balıqların xarici görünüşünün öyrənilməsi.....	194
13.2. Əsas vətəgə əhəmiyyətli balıqların xarakterik və fərqləndirici əlamətləri.....	199
13.2.1. Nərəkimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri.....	199
13.2.2. Siyənəkkimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri.....	202
13.2.3. Qızılbalıqkimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri.....	213

13.2.4. Çəkikimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri.....	<b>216</b>
13.2.5. Naxakimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri.....	<b>224</b>
13.2.6. Xanakimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri.....	<b>225</b>
13.3. Balıqların daxili quruluşunun öyrənilməsi.....	<b>227</b>
13.4. Balıqların skeletinin və qan-damar sisteminin öyrənilməsi.....	<b>231</b>
<b>ƏDƏBİYYAT.....</b>	<b>236</b>



## ÖN SÖZ

Hal-hazırda respublikamızın yeyinti sənayesinin qarşısında duran ən mühüm məsələlərdən biri də ərzaq mallarının keyfiyyət problemi. Belə ki, son illərdə respublikamızın istehlak bazarına dünyanın bir sıra xarici ölkələrindən geniş və müxtəlif çeşiddə ərzaq məhsulları daxil olur. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, respublikamızın istehlak bazarına daxil olan bu məhsulların miqdar və çeşidinin gündən-günə artmasına baxmayaraq onların keyfiyyəti bəzi hallarda mövcud müasir beynəlxalq standartların tələblərinə uyğun gəlmir. Bu baxımdan respublikamızda istehsal olunan və xarici ölkələrdən gətirilən ərzaq məhsullarının keyfiyyətinə, təhlükəsizliyinə və onların ekoloji cəhətdən təmizliyinə ciddi nəzarət edilməklə yanaşı, həmçinin ilk öncə bu məhsulların istehsalında istifadə olunan xammalların anatomik quruluşuna da xüsusi fikir verilməlidir. Belə ki, xammalın tərkibində baş verən dəyişikliklər ilk öncə ərzaq məhsullarının kimyəvi tərkibinə, qidalılıq dəyərinə, keyfiyyətinə, daşınma, saxlanma davamlığına, istehlak xassələrinə və həmçinin bitki, heyvan hüceyrələrinin və toxumalarının quruluşuna da təsir göstərir. Bu məqsədlə baş verən bu dəyişikliklərin yaranma səbəblərini analiz edə bilən və həmçinin xammalın kimyəvi tərkibini, qidalılıq dəyərini və təyinatını müəyyənləyən yüksəkixtisaslı mütəxəssislər hazırlamaq çox vacib məsələlərdən biridir. Bu baxımdan “Yeyinti xammal əmtəşünaslığı və anatomiyası” fənninin laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsinə aid dərslərin yazılmasında əsas məqsəd, ilk öncə bitki və heyvan hüceyrəsinin, onun toxumalarının quruluşunu, formasını, ev heyvanlarının və quşlarının daxili orqanlarını, həmçinin ət və balığın anatomik quruluşunu laboratoriya şəraitində mikroskopiya üsulu ilə əyani şəkildə tələbələrə daha ətraflı öyrətməkdən ibarətdir.

Bu dərslərdə ilk dəfə olaraq nəzəri və praktik hissələr birləşdirilmişdir. Belə ki, hər bir mövzu “nəzəri məlumat” və “laboratoriya işi” hissələrindən ibarətdir. Nəzəri məlumatla tanış olan tələbələr müstəqil olaraq laboratoriya işini proqramın tələblərinə uyğun yerinə yetirmək imkanı qazanır. Həmçinin tələbələrə müstəqil iş aparması üçün lazım olan nəzəri məlu-

matla yanaşı, eyni zamanda bütün ləvazimatlar haqqında da məlumatlar verilir. Bununla yanaşı olaraq hər aparılan laboratoriya işinin sonunda yoxlama sualları da verilmişdir. Fənnin tam mənimsənilməsi üçün dərs vəsaitində 128 sayda şəkillərdən istifadə olunmuşdur.

050644 – “İstehlak mallarının ekspertizası və marketinqi” ixtisası üçün tərtib edilmiş bu dərs vəsaiti ali təhsilin bakalavr pilləsində təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Həmçinin bu dərs vəsaitindən ərzaq məhsullarının keyfiyyət ekspertizası ilə məşğul olan mütəxəssislər-ekspertlər, eləcə də digər ali məktəb, kolleclərin tələbələri və müəllimləri də istifadə edə bilərlər.

Yeni tədris planında “Yeyinti xammalının əmtəəşünaslığı və anatomiyası” fənninə 60 saat ayrılmışdır. Onun 30 saati mühazirə, 30 saati isə laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsi üçün planlaşdırılmışdır.

Dərs vəsaiti eyniadlı tədris proqramı əsasında yazılmış və 13 fəsildən ibarətdir. Birinci fəsildə yeyinti xammalının anatomiyasının öyrənilməsində istifadə olunan tədqiqat metodları, ikinci fəsildə mikroskopiya üçün kəsiklərin hazırlanması, boyanması, üçüncü və dördüncü fəsillərdə bitki hüceyrə və toxumalarının anatomik quruluşu, beşinci və altıncı fəsillərdə bitkinin vegetativ və generativ orqanlarının anatomik quruluşu, yeddinci fəsildə dənli və paxlalı bitkilərin anatomik quruluşu, səkkizinci və doqquzuncu fəsillərdə heyvan hüceyrəsi və toxumasının quruluşu, onuncu və on birinci fəsillərdə ev heyvanlarının anatomik və daxili orqanlarının quruluşu, on ikinci fəsildə yumurtanın morfoloji və anatomik quruluşu, on üçüncü fəsildə isə balıqların anatomik və daxili orqanlarının quruluşunun öyrənilməsi məsələləri öz əksini tapır.

Dərs vəsaiti ilk dəfə olaraq Azərbaycan dilində yazıldığına görə onda müəyyən qüsurlar da ola bilər. Ona görə, müəllif dərs vəsaiti haqqında arzu və təkliflərini bildirəcək mütəxəssislərə qabaqcadan öz minnətdarlığını bildirir.

# I FƏSİL. YEYİNTİ XAMMALLARININ ANATOMİYASININ ÖYRƏNİLMƏSİNDƏ İSTİFADƏ OLUNAN TƏDQİQAT METODLARI

**Mikroskopik metod.** Bioloji obyektlərin tədqiqi həm fiksasiya edilmiş halda, həm də canlı vəziyyətdə aparılır. Belə ki, tədqiq olunan materialdan əsasən müvəqqəti və daimi preparatlar hazırlanır. Daimi preparatın hazırlanması üsulu olduqca mürəkkəb olub və çox vaxt tələb edən bir neçə mərhələlərdən ibarətdir. İstər daimi, istərsə də müvəqqəti preparatların hazırlanması üçün bir sıra qaydaları bilmək olduqca vacibdir. Bu qaydalar aşağıdakılardan ibarətdir:

**1. Fiksasiya** – materialın təbii hala yaxın qorunub saxlanmasıdır və bunun üçün toxumaları tez bir zamanda cansız vəziyyətə gətirmək lazımdır. Bu zaman istifadə olunan maddə **fiksəedici** adlanır. Obyektin tez bir müddətdə fiksasiya olunması onun ilkin quruluşunun qorunub saxlanılmasını təmin edir və toxumalar qalınlaşmağa məruz qalmadığına görə onlardan nazik kəsiklər hazırlamaq olur.

Materialın fiksasiya prosesi 96%-li etil spirtə və ya 4%-li formalin məhlulunda saxlamaq yolu ilə həyata keçirilir.

**2. Susuzlaşdırma** materialın uzun müddət saxlamağa hazırlanması zamanı həyata keçirilir və nəticədə alınan mühit su ilə qarışmamalıdır.

Belə ki, preparatın daha yaxşı və uzun müddət qorunub saxlanması üçün mütləq sudan uzaq olmalıdır. Materialın mikrostrukturunu qoruyub saxlamaq üçün susuzlaşdırma tədricən aparılmalıdır. Bunun üçün ilk növbədə etil spirtinin qatılığı (50 – 90 %) tədricən artırılmalı və susuzlaşma prosesi 100 %-li etil spirti əmələ gəlməsi ilə başa çatmalıdır.

**3. Şəffaflaşma.** Şəffaflaşma bəzi tökmə üçün ümumi istifadə olunan mühit nəticə etibarilə spirt ilə qarışdırılır. Buna görə də mühiti tədricən ağırdıcı maddə ilə əvəzləmək lazımdır ki, tökmə üçün istifadə edilən mühitlə qarışsın. Bu məqsədlə ən

çox ksiloldan istifadə olunur. Belə ki, materialın ksilol ilə işlənməsi zamanı şəffaf formanın alınmasına səbəb olur.

**4. Tökmə üçün hazırlanmış materialın tökülməsi** ondan ötrü aparılır ki, çox nazik kəsik alınsın.

Bu məqsədlə işıq mikroskopu üçün preparatın hazırlanması zamanı obyektin üzərinə parafin tökülür və soyudulur.

**5. Kəsiyin hazırlanması.** Tədqiqat obyektini üçün götürülmüş materiallar əksər halda qalın olduğundan, onlardan mikroskop ilə tədqiqi zamanı lazımı qədər işıq keçmir. Adətən tədqiq zamanı istifadə olunan material çox nazik təbəqəyə malik olmalıdır ki, bu materialdan nazik kəsiklər hazırlamaq mümkün olsun. Kəsiklərin hazırlanmasında əsasən iti ucluqdan istifadə olunur. Lakin çox hallarda kəsiyin hazırlanmasında xüsusi qurğudan – mikrotomdan istifadə olunur. Mikrotom bıçağının köməyi ilə 8 – 12 mm qalınlığa malik olan kəsiklər hazırlamaq olur.

**6. Kəsiklərin boyanması.** Preparatda bioloji strukturlar şəffaf və rəngsiz olur və onlar arasında ziddiyyət (kontrastlıq) yaratmaq üçün müxtəlif boyanma metodlarından istifadə edilir. Belə ki, kəsiklər adətən bir boyaq, bəzən isə 2 – 3 boyaq vasitəsilə rənglənir. Həmçinin kəsiklərin rənglənməsində kombinəlanmış rənglərdən də istifadə olunur. Hazırda ən çox istifadə olunan boyanma hematoksilin və eozin vasitəsilə aparılır. Bu üsulla aparılan boyanma zamanı hüceyrənin nüvəsi hematoksilin və eozinin təsirindən mavi rəngə, sitoplazması isə çəhrayı rəngə boyanır.

Kəsiyin tam boyanması əşya şüşəsi üzərində Kanada balzamu vasitəsilə həyata keçirilir. Çünki bu balzam havanı keçirmədiyindən kəsiyin uzun müddət saxlanmasına şərait yaradır. Sonra kəsik örtücü şüşə ilə örtülür. Kəsiyin üzəri örtülməzdən əvvəl yaxşı qurudulmalı və həmçinin kəsiyin tam quruması üçün balzam-ksilol məhlulu ilə hopdurma aparılmalıdır.

**7. Şəkillərin tərtibi.** Şəkillər əsasən laboratoriyaya işlərinin sənədləşməsi üçün tərtib olunur və sonrakı işlərdə əyani

vəsait kimi istifadə olunur. Şəkillərin tərtibatına verilən tələblər aşağıda göstərilir.

1. Şəkillər aşağıda qeyd edilən tələblərə cavab verməlidir:

- obyektin hissələrini aydın görmək üçün şəkil iri olmalı və düzgün nisbətdə olmalıdır;
- obyektin əsas strukturu və digər mühüm hissələrini görmək üçün şəkil sadə və dəqiq olmalıdır;
- qeydlər imkan dairəsində tam və dolğun olmalı, onlardan alınan xətlər kəsişməməlidir. Şəkil ətrafında yazı üçün yer saxlanılmalıdır.

2. Baxılan obyektə yalnız gözlə görünən hissənin şəklini çəkmək lazımdır.

3. Hər bir şəkil adlandırılmalıdır, okulyar və obyektin böyümə dərəcəsi qeyd edilməli və boyanma üsulları haqqında göstəricilər olmalıdır.

**İşin məqsədi.** Tədqiqatın metodları, mikroskopun quruluşu, ondan istifadə qaydaları, mikroskopiya üçün kəsiklərin, preparatların hazırlanması və boyanması haqqında ətraflı məlumatların verilməsindən ibarətdir.

**Ləvazimatlar:** mikroskop, histoloji preparat, örtük şüşəsi, əşya şüşəsi, yod məhlulu, şüşə çubuqlar, ülgüc, pipetka, filtr kağızı, iynə, bir baş soğan.

### **Tapşırıqlar.**

- 1.1. Mikroskopun quruluşu ilə ümumi tanışlıq və ondan istifadə qaydaları.
- 1.2. Mikroskopun iş üçün hazırlanması qaydası.
- 1.3. Pambıq və tənzip liflərindən müvəqqəti preparatın hazırlanması.

## **1.1. Mikroskopun quruluşu ilə ümumi tanışlıq və ondan istifadə qaydaları**

Tarixən təbiətdə canlı varlıqların mövcudluğu öyrənilən zaman, bitki və heyvanların hüceyrəvi quruluşu haqqında dəqiq məlumatlar yox idi. Yalnız belə məlumatlara optik cihazlar kəşf olunduqdan sonra nail olmaq mümkün olmuşdur.

İlk optiki cihaz olan böyüdücü linza XI əsrdə Yansen-Hans qardaşları tərəfindən kəşf edilmişdir. Qardaşlar emalatxanada oynayarkən təsadüfən toplayıcı linzaları bir-birinə birləşdirmiş və xırda cisimciklərin bir neçə dəfə böyüdüldüyünü müşahidə etmişlər.

Sonralar optik cihazların təkmilləşməsi prosesi baş verir və təqribən 1590-cı ildə Z.Yansen tərəfindən mikroskop tipli cihaz quraşdırılır. 1609 – 1610-cu illərdə Qalileo Qaliley baxış borusuna bənzər okulyar və obyektivdən ibarət primitiv mikroskop hazırlayır. Daha sonralar Q.Qaliley qısa fokuslu linza əldə edərək öz primitiv mikroskopunu qismən təkmilləşdirir.

1625-ci ildə görkəmli alman alimi Yohan Faber “teleskop” məfhumuna analoq olan optik cihaz hazırlayır və onu “Qaliley mikroskopu” adlandırır. Beləliklə, Faber ilk dəfə olaraq “mikroskop” terminini elmə gətirir.

Sonralar görkəmli Hollandiya alimi A.Van Levenhüq ilk dəfə olaraq 247 müxtəlif optik linzalar hazırlayır ki, bu linzalar vasitəsilə əşyanı 250 – 300 dəfə böyütmə qabiliyyətinə nail ola bilər.

Levenhüqun gördüyü işlərin nəticəsilə dərinədən tanış olan məşhur ingilis fizik və təbiətşünası R.Hüq (1665) mantar lövhəni mikroskopda tədqiq edərkən gözcüklərə təsadüf edir və onları “hüceyrə” adlandırır.

1668-ci ildə E.Divini okulyara iki linza birləşdirərək müasir tipli okulyar əldə etdi. 1673-cü ildə Qaliley mikroskopda mikrovinti və 1715-ci ildə X.O.Qertel əşya masasının altında güzgünün qoyulmasını təklif edir.

Rusiyada mikroskop I Pyotrun 1698-ci ildə Avropaya səyahəti zamanı A.Levenhüqun mikroskopunun maketini Rusiyaya gətirməsi ilə meydana gəlir. Bu maket əsasında yığılmış mikroskopla Rusiyada ilk dəfə M.V.Lomonosov işləmişdir.

Görkəmli ingilis alimi C.Dollond 1758 – 1760-cı illərdə axromatizasiya əldə etmək üçün obyektivdə iki növ şüşədən istifadə etmişdir.

İtalyan alimi Ç.B.Amici 1827-ci ildə mikroskopda immersion obyektivi tətbiq edir. 1873-cü ildə alman alimi Ernest Abbe mikroskopun masası üçün işıqlandırıcı linzalar sistemi yaradır.

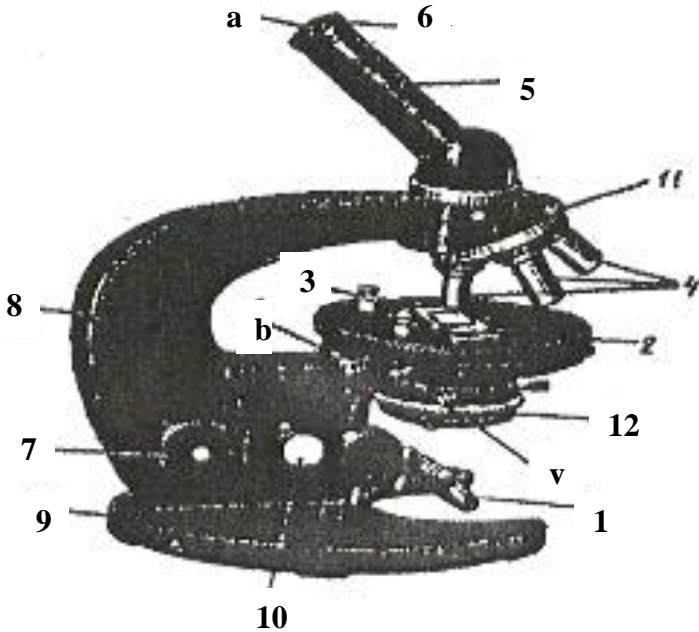
İngilis alimi B.Stefenson ilk dəfə olaraq 1878-ci ildə homogen xarakterli yağ immersion obyektivin konstruksiyasını verir.

1908-ci ildə alman alimi A.Köllər və Q.Zidentorf lüminessent mikroskopunun konstruksiyasını verir.

1928 – 1931-ci illərdə E.Ruska, M.Kioll və B.Borrie ilk elektron mikroskopunun konstruksiyasını verirlər.

1934-cü ildə isə Tsernike fazalı-kontrastlı mikroskopun konstruksiyasını vermişdir.

**Mikroskopun quruluşu ilə ümumi tanışlıq.**İstifadəsi təbii günəş işığına əsaslanan mikroskoplar (MBİ-1, MBİ-3, MBİ-4, MBR, Biolam və s.) 3 əsas hissədən ibarətdir. Mexaniki, optik və işıqlandırıcı (şəkil 1).



**Şakil 1. Mikroskop**

1 – güzgü; 2 –əşya masası; 3- klemma; 4 – obyektivlər; 5- tubus;  
6 – okulyar; 7- makrometrik vint; 8 – tubussaxlayan; 9 – ayaqcıq;  
10 – mikrometrik vint; 11 – revolver; 12 – kondensör; a – baxış linzası;  
b, v –əşya masasını hərəkət etdirmək üçün vintlər.

**Mexaniki hissə.** Mikroskopun mexaniki hissələrinə aşağıdakılar aiddir: tubus, ştativ və əşya masası. Tubus mikroskopun üst hissəsində əşya masasının üfüqi müstəvisinə bucaq altında (şaqli tubuslardan fərqli olaraq) yerləşir. Bu, mikroskopun meyil bucağını dəyişmədən öyrənilən obyektə nəzərdən keçirməyə imkan verir. Tubusun üst hissəsində isə işıq şüasının  $45^{\circ}\text{C}$  bucaq altında keçməsinə təmin edən prizma vardır. Tubusun oturacağında, sağ tərəfdə vint qoyulmuşdur. Vintin köməyilə tubusu üfüqi müstəvidə fırlandırmaq imkanı yaranır. Ştativ, ştativ sütunundan (tubus saxlayan sütundan) və əsasdan ibarətdir (ayaqcıq).



**Ştativ sütunu** bükülmüş formadadır, onun yuxarı hissəsində tubusu saxlayan başlığı yerləşir. Obyektivlər üçün yuvaları olan revolver həmin hissəyə bərkidilir. Revolverin fırlanması, lazım gəldikdə, bir obyektivi digəri ilə dəyişdirməyə imkan verir. Ştativin sütununda üç vint vardır: makrometrik, mikrometrik və kondensör vintlər.

**Makrometrik vint** – əşya masası üstündəki öyrənilən obyektədən olan fokus məsafəsini təxmini tapmaq üçün tətbiq edilir və obyektə əsasən bir müstəvidə öyrənmək imkanı verir. Makrometrik vinti fırlatdıqca tubussaxlayandakı tubusun müəyyən məsafələrə yerini dəyişməsi nəzərə çarpır. Yadda saxlamaq lazımdır ki, makrometrik vintlə işləyən zaman onu “özünə tərəf” fırlatmaq lazımdır. Belə etdikdə tubus obyektivlə birlikdə yuxarı qalxacaq. Əks təqdirdə, yəni makrovinti “özündən kənara” fırlatdıqda obyektiv tubusla birlikdə aşağı enərək, məsafəsi düzgün qoyulmadığından preparatı əzə bilər. Makrometrik vint əşya masasındakı öyrənilən obyektədən fokus məsafəsini düzgün qoymaq üçündür və makrometrik vintdən fərqli olaraq obyektin quruluşunu müxtəlif müstəvilərdə müfəssəl nəzərdən keçirməyə imkan verir. Mikrometrik vinti fırladarkən tubusun yerdəyişməsi vizual (gözlə) müəyyən olunmur.

**Mikrometrik vintin** barabanında hər bölgüsü 0,002 mm olan şkala vardır. Vinti bir bölgü burduqda tubus millimetrin iki mində biri qədər dəyişir. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü ilə işləyən makrometrik vintdən fərqli olaraq, mikrometrik vint əsas etibarilə böyük böyüdücü ilə işləyir. Kondensörün vinti mikrometrik vintdən qabaqda yerləşir və kondensörün yerdəyişməsinə xidmət edir. Belə yerdəyişmə nəticəsində obyektin işıqlanma intensivliyi tənzim olunur.

**Ştativin oturacağı** nal şəkillidir. Üç dayaq nöqtəsi mikroskopun möhkəm dayanmasına imkan verir. MBİ-4 tipli mikroskoplarda oturacağın ön hissəsində tənzimləmə vinti vardır. Bu vintin köməyi ilə mikroskop nahamar səth üzərində möhkəm dayanır.

**Əşya masası** ştativin sütununa bərkidilir. O, öyrənilən obyektin yerləşdirilməsi və bərkidilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Masanın mərkəzində dəlik vardır. Işıq şüası bu dəlikdən keçərək obyektə düşür. Masanın arxa hissəsində iki dəlik vardır. Bu dəliklərə daimi və müvəqqəti preparatı bərkitmək üçün lazım olan metal sıxaclar keçirilmişdir. MBİ-1, MBR və s. mikroskoplarda əşya masası mütəhərrikdir. O, arxa tərəfdə yerləşmiş və yana toxunan iki vintin köməyilə hərəkət etdirilir. Bəsit sistemli mikroskopların masası hərəkətsizdir, buna görə də masa üstündəki preparatların yeri əl ilə dəyişdirilir.

**Optik hissə.** Mikroskopun optik sisteminə okulyarlar və obyektivlər aiddir. Okulyar – silindr formalı metal örtüyə salınmış linzalar sistemidir. Hər okulyarın korpusunda neçə dəfə böyütməsini ( $7^x$ ,  $10^x$ ,  $15^x$  və  $20^x$ ) göstərən rəqəmlər yazılmışdır.

**Obyektiv** metal örtüyə salınmış linzalar sistemindən ibarətdir. Metal örtüyün korpusunda böyütmə dərəcəsini göstərən rəqəmlər vardır. Işıqlandırılan mikroskoplarda üç obyektiv vardır: zəif böyütmə ( $8^x$ ), güclü böyütmə obyektivləri ( $40^x$ ) və immersion ( $90^x$ ). İmmersion obyektiv çox kiçik obyektlərə və onların hissələrinə baxmaq üçündür. İmmersion obyektivi işlədərkən örtük şüşəsinə bir damcı immersion yağ (sidr yağı) tökülür, obyektivliyin alt linzası yağa salınır. Bu, preparatdan keçən işıq şüalarının səpələnmə dərəcəsini azaldır.

Mikroskopun böyütmə gücünü müəyyənləşdirmək üçün okulyarın böyütmə dərəcəsini və obyektivin böyütmə dərəcəsini azaltmaq lazımdır.

**İşıqlandırıcı hissə.** Mikroskopun işıqlandırıcı hissəsinə aşağıdakılar daxildir: güzgü, kondensor və diafraqma.

**Güzgü** əşya masası altında ştativin aşağı hissəsinə bərkidilir və öz oxu ətrafında istənilən istiqamətdə fırlana bilir. Bu, işıq selini tutmağa və əşya masasının dəliyindən öyrənilən obyektə istiqamətləndirməyə imkan verir. Güzgü çökük və

yastı səthlərə malikdir. Zəif işıqlanma zamanı işıq selini mərkəzləşdirmək üçün yastı səthdən istifadə olunur.

**Kondensor** əşya masasının altında yerləşir, zəif işıqlanma şəraitində işıq selini mərkəzləşdirməyə, güclü işıqlanma şəraitində isə səpələməyə xidmət edir. Yadda saxlamaq lazımdır ki, kondensoru yuxarı hərəkət etdirdikdə əşyaya düşən işıq seli mərkəzləşir (bir yerə toplanır), kondensoru endirərkən işıq şüaları səpələnir. Kondensor metal sağanağa taxılmış 2–3 yastı-qabarıq linzadan ibarətdir. Aşağıdakı böyük linza qabarıq səthi ilə güzgüyə tərəf, yastı səthi ilə isə yuxarıdakı kiçik linzanın qabarıq tərəfinə yönəldilir. Beləliklə, yuxarıdakı kiçik linzanın yastı səthi həmişə əşya masası üzərindəki preparata tərəf olmalıdır.

**Diafraqma** kondensurun altında yerləşir. O, işıq selinin enini tənzimləmək üçündür. Diafraqma dairə üzrə yerləşən və üst-üstə düşən nazik metal lövhələrdən ibarətdir. Buna görə də dəyirmi dəlik əmələ gəlir. Dəliyin diametri diafraqma korpusunun üzərindəki lingin köməyi ilə tənzimlənir. Lingi saat əqrəbinin gedişi istiqamətində hərəkət etdirdikdə diafraqmanın dəliyi genişlənir, əks istiqamətə hərəkət etdirdikdə isə dəlik kiçilir.

Süni işıqlandırma şəraitində işləyən zaman parlaq olmayan göy və ağ şüşə filtrlərdən istifadə edilməsi məsləhətdir. Bu filtrlər diafraqma altında yerləşən xüsusi halqaya taxılır. Böyük böyüdücüdə mikroskopiya zamanı diafraqmanın dəliyi minimal diametrlə olmalıdır. Belə ki, bu halda baxılan obyektin tam dəqiqliklə görünməsi tələb olunur. Kiçik böyüdücüdə mikroskopik tədqiqat diafraqmanın ən böyük diametrində aparılmalıdır.

## **1.2. Mikroskopun iş üçün hazırlanması qaydası**

Mikroskop iş üçün aşağıdakı qaydada hazırlanır.

1. Okulyarın, obyektivin linzaları və güzgü təmiz dəsəmələ silinir.

2. Mikroskop kəskin günəş şüaları düşməyən yerə qoyulur .

3. Mikroskopu iş vəziyyətində (ştativin sütunu mikroskopla işləyən adama tərəf, əşya masası və güzgü işıq mənbəyinə tərəf) qoyulur.

4. Mikroskop elə yerləşdirilir ki, ştativin oturacağıının arxa tərəfi (ayaqcığı) masanın kənarına düşsün.

5. Revolveri fırlatmaqla az böyütmə ( $8^x$ ) obyektivini əşya masasının dəliyi üzərinə qoyur, makrometrik vintin köməyi ilə masanın səthindən 1 sm aralı saxlanılır.

6. Vinti fırladaraq kondensoru tamamilə yuxarı qaldırmaqla üstündəki kiçik linzanın yastı səthi əşya masası səviyyəsinə çatdırılır.

7. Lingin köməyi ilə diafraqma tam açılır.

8. Güzgünün batıq səthi işıq mənbəyi istiqamətində qoyulur.

9. Okulyara sol (!) gözlə baxılaraq (sağ gözü açıq saxlamalı) güzgünü fırlatmaqla görmə sahəsinin daha parlaq işıqlanmasına nail olunur. Yadda saxlamaq lazımdır ki, mikroskop işə hazırlandıqdan sonra onun iş vəziyyətini dəyişdirmək məsləhət deyildir.

**Mikroskopla işləmək qaydası.** Mikroskop işə hazırlananndan sonra bilavasitə mikroskopla iş başlanır.

1. Mikropreparat üzərində örtük şüşəsi olmaqla elə qoyulur ki, öyrənilən obyekt əşya masası dəliyinin ortasına düşsün.

2. Kiçik böyütmə obyektivinə yandan baxaraq və makrometrik vinti fırlatmaqla obyektivi endirərək preparatın örtük şüşəsindən təqribən 0,5 sm aralı saxlanılır.

3. Sonra okulyara sol gözlə baxaraq (bu zaman sağ göz açıq qalmalıdır) makrometrik vinti özünə tərəf yavaş-yavaş fırlatmaqla, nəzərdən keçirilən obyektin təsvirinin daha dəqiq olmasına nail olunur.

**4.** Obyektin təsvirinin daha aydın alınması üçün mikrometrik vintdən istifadə edilir. Bu zaman vint özünüzdən və özünüzə tərəf yarım dövrdən artıq olmamaqla fırladılır.

**5.** Sonra preparat örtük şüşəsinin bütün səthi boyu tədqiq edilir. Preparatın əşya masasını hərəkətə gətirən linglərin köməyiylə, linglər olmadıqda isə əllə dəyişilir. Preparatın yerini əllə dəyişdirmək lazım gəldikdə isə sol əllə əşya şüşəsinin qırağından ehtiyatla tutmalı və preparatı örtük şüşəsinin bütün zonası boyu tədqiq etməlidir.

**6.** Yadda saxlamaq lazımdır ki, mikroskop əks təsvir verir və preparatı əllə soldan sağa hərəkət etdirdikdə, təsvir görmə sahəsində əks istiqamətdə yer dəyişəcəkdir.

**7.**Preparata güclü böyüdücüdə baxmaq üçün obyektin nəzərdən keçirilən hissəsinə görmə sahəsinin mərkəzində qoymaq, sonra mikroskopun tubusunu makrovintlə qaldırmaq, iki barmaqla obyektivlərdən yapışib revolveri rəvan fırlatmaqla yerlərini dəyişdirmək lazımdır. Bu zaman eşidilən səs güclü böyütmə obyektivinin iş vəziyyətində olduğunu bildirir.

**8.** Sonra obyektivə yandan baxmalı, ehtiyatlılıq tədbirinə riayət etməklə, makrovinti fırlatmaqla onu örtük şüşəsinə doğru elə endirmək lazımdır ki, obyektivin frontal linzası demək olar ki, preparatın örtük şüşəsinə toxunsun.

**9.** Bundan sonra sol gözlə okulyara baxaraq (bu zaman sağ göz yenə də açıq qalmalıdır) makrovinti özünüzə tərəf fırlatmaqla görmə sahəsində obyekt görünənə qədər tubusu ehtiyatla qaldırırlar.

**10.** Mikrovinti özünüzə tərəf yarım dövr fırlatmaqla obyektin daha aydın təsviri alınır. Yadda saxlamaq lazımdır ki, mikrometrik vintlə işləyərkən ehtiyatlı olmaq lazımdır. Belə ki, vinti özünüzdən kənara burub, obyektivə endirməklə mikrometrik vinti çox aşağı saldıqda preparatın əzilə bilmək təhlükəsi yaranır. Buna görə də mikrometrik vintlə işləyən zaman onu özünə tərəf, yəni yuxarı fırlatmaq daha yaxşıdır.

**11.** Ehtiyatlılıq tədbirlərinə riayət olunmaqla, mikrometrik vintdən istifadə edərək, preparatın müxtəlif dərinliklərdə olan quruluşunu nəzərdən keçirirlər.

**12.** Preparatdan lazımi quruluş (örtük, nüvə, orqanella və s.) aşkar edəndə sol gözü okulyardan çəkmədən, sağ gözü açıq saxlayaraq, alboma müvafiq şəkillər çəkilir.

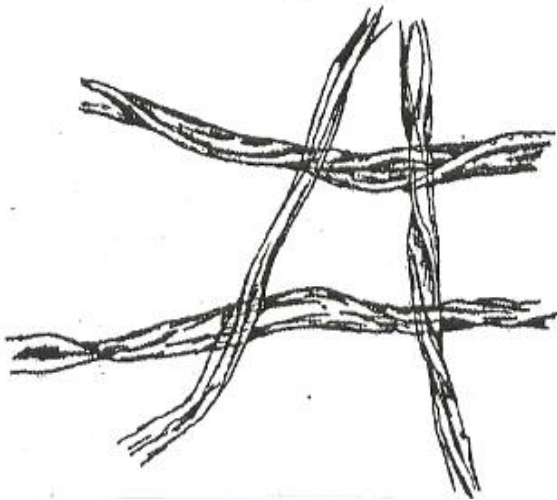
**13.** Mikroskopla iş qurtarandan sonra kiçik böyüdücünü yerinə qaytarmaq, onu əşya masasının səthindən 0,5-1 sm məsafəyə endirmək, vinti fırlatmaqla kondensoru masanın səviyyəsinədək qaldırmaq, tubus vintinin necə bərkidilməsini yoxlamaq və sonra mikroskopu saxlanma yerinə qoymaq lazımdır. Mikroskopu götürüb apardıqda sağ əllə ştativin kolonkasından, sol əllə oturacağından tutmaq lazımdır.

### **1.3. Pambıq və tənzip liflərindən müvəqqəti preparatın hazırlanması**

**İşin gedişi.** Pambıq liflərindən müvəqqəti preparat hazırlamaq üçün əşya və örtük şüşəsi tələb olunur. Bundan ötrü əşya şüşəsi sol əlin baş və şəhadət barmaqları ilə, təmiz salfet isə sağ əlin həmin barmaqları arasında götürülür. Əşya şüşəsi salfetin arasına qoyulur və sağ əlin barmaqlarının bir anlıq hərəkəti ilə hər iki tərəfdən silinir. Örtük şüşəsini təmizləmək üçün onu da sağ əlin baş və şəhadət barmaqları ilə tutmaq və ehtiyatlılıq tədbirlərinə riayət edib sağ əlin müvafiq barmaqları ilə silmək lazımdır. Bundan sonra hamar səth üzərindəki əşya şüşəsinin ortasına kiçik çəngə pambıq qoymaq və preparat iynəsi ilə lifləri elə ayırmaq lazımdır ki, onlar üst-üstə düşməsin. Sonra pipetkadan 1 – 2 damcı su (örtük şüşəsinin ölçüsündən asılı olaraq) damızdırmaq və örtük şüşəsi ilə örtmək lazımdır. Örtük şüşəsini qoyarkən çalışın ki, hava qabarcıqları əmələ gəlməsin. Bunun üçün şüşə sağ əlin iki barmağı ilə götürülür və təqribən 45° bucaq altında alt kənarı ilə damlanın kənarına elə qoyulur ki, su həmin kənara axsın. Sonra ehtiyatla yuxarı və aşağı

hərəkətlər etməklə (şüşə səthinin daha yaxşı islanması üçün) örtük şüşəsi əşya üzərinə qoyulur. Suyun artığı örtük şüşəsindən kənara çıxdıqda onu filtr kağız parçası, yaxud tənzif salfetlə qurutmaq lazımdır.

Müvəqqəti preparatı hazırlayandan sonra onu, işə hazırlanmış mikroskopun əşya masasına qoyun, əvvəlcə mikroskopun kiçik, sonra isə böyük böyüdücüsündə nəzərdən keçirin (şəkil 2).



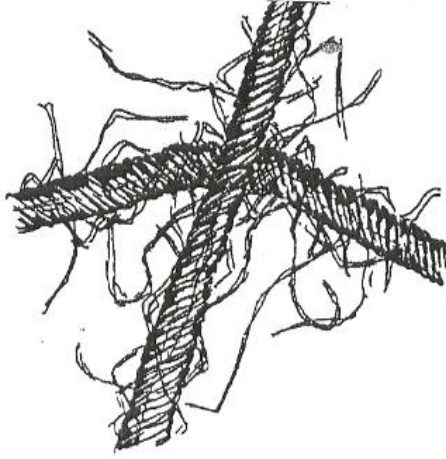
**Şəkil 2. Pambıq lifinin mikroskop altında görünüşü**

Əvvəlcə kiçik böyüdücü ilə işləyərkən preparatı preparat hərəkət etdiricisi, mütəhərrik ə<sup>o</sup>ya masası linglərinin köməyi ilə, yaxud əllə hərəkət etdirərək liflərin bir bərabərlikdə yerləşdiyi və qabarcıqların az olduğu sahəni tapın.

Sonra, tədqiq olunan sahənin şəklini çəkin; bu zaman liflərin görmə sahəsində yerləşmə dəqiqliyinə və mütənasibliyinə riayət edin.

Bundan sonra mikroskopu böyük böyüdücüyə keçirin və preparatın həmin sahəsinin şəklini çəkin.

**2.Tənzif liflərindən müvəqqəti preparat hazırlayan** zaman istifadə üçün əşya şüşəsi və örtük şüşəsi tələb olunur. Bundan sonra, hər biri 1 sm uzunluğunda iki tənzif lifi götürüb, onları əşya masasının ortasına çarpaz qoyun. 1 – 2 damla su töküüb, üstünə örtük şüşəsi qoyun. Əvvəlcə buna mikroskopun kiçik, sonra isə böyük böyüdücüsündə baxın və şəklini çəkin (şəkil 3).



***Şəkil 3. Tənzif lifinin mikroskopla görünüşü***

Həmin preparatda, obyektin mərkəzləşdirilməsi texnikasına yiyələnmək lazımdır ki, mikroskopu böyük böyüdücüyə keçirəndə obyektin bizi maraqlandıran dəqiq öyrəniləcək hissəsi görmə sahəsində preparatın müəyyən hissəsi qoyulmalıdır. Yalnız bundan sonra obyektivlər dəyişdirilə bilər.

Bu halda tənzifin çarpaz liflərini mikroskopun kiçik böyüdücüsündə görmə sahəsinin mərkəzinə gətirin, sonra revolveri fırlatmaqla böyük böyüdücü obyektivini qoyun. Əgər obyekt düzgün mərkəzləşdirilmişsə, onda görmə sahəsində dərhal çarpazlaşma nöqtəsi görünəcəkdir. Obyektin mərkəzləşdirilməsi mükəmməllik dərəcəsinə çatanaqədək işi davam etdirin.



Bəzi hallarda, mikroskopu böyük böyüdücüyə keçirərkən obyektivin aşağı tərəfi əşya şüşəsinə dirənir və ona görə də obyektivlər dəyişə bilmir. Bu, şüşənin qeyri-standart qalınlığı ilə, yaxud obyektivin xətti ölçüsünün həmin mikroskopa uyğun gəlməməsi ilə əlaqədardır. Bu zaman mikrovinti fırlatmaqla tubusu azacıq qaldırmaq, obyektivləri dəyişmək, sonra obyektivə yanda baxaraq onu preparatın örtük şüşəsinə tərəf endirmək lazımdır.

### Özünü yoxlama sualları

1. Işıq mikroskopu hansı əsas hissələrdən ibarətdir?
2. Işıq mikroskopunun mexaniki sisteminin hissələri hansılardır?
3. Mikroskopun makro- və mikrovintlərinin funksiyaları və əhəmiyyətini göstərin.
4. Kondensorun vintini fırlatdıqda nə baş verir?
5. Işıq mikroskopunun optik sistemi əsas hansı hissələrdən ibarətdir?
6. Işıq mikroskopunun ümumi böyütmə dərəcəsi necə hesablanır?
7. Işıq mikroskopunun işıqlandırma sistemi hansı hissələrdən ibarətdir?
8. Mikroskop güzgüsünün qabarıq və çökük səthlərindən nə vaxt istifadə olunur?
9. İmmersion obyektivlərdən hansı hallarda istifadə olunur? İmmersiya yağının funksiyası və əhəmiyyəti nədir?
10. Mikroskopiya zamanı diafraqmadan istifadə etmə qaydaları və əhəmiyyəti.
11. Mikroskopun işə hazırlanma ardıcılığını göstərin.
12. Işıq mikroskopu ilə işləmə ardıcılığını göstərin.
13. Mikroskopla işlədikdən sonra nələri etmək vacibdir?

## II FƏSİL. MİKROSKOPIYA ÜÇÜN KƏSİKLƏRİN, PREPARATLARIN HAZIRLANMASI VƏ BOYANMASI

Canlı orqanizmlərin quruluş və inkişafının əsasında hüceyrələr durduğu üçün və eyni zamanda bütün həyatı proseslər məhz hüceyrə daxilində getdiyi üçün, bitki hüceyrəsinin quruluşunun mikroskopla öyrənilməsi çox vacib məsələlərdən biridir.

Həmçinin orqanizmdə baş verən proseslərin qarşılıqlı təsir və rəqabət kimi çoxcəhətli problemlərin həlli hüceyrələrin öyrənilməsindən başlanır. Bunu nəzərə alaraq meyvə və tərəvəzlərin müxtəlif toxuma və orqanlarını əmələ gətirən hüceyrələrin quruluşunun öyrənilməsi nəzəri və təcrübi əhəmiyyət kəsb edir.

**İşin məqsədi.** Mikroskopiya üçün kəsiklərin, preparatların hazırlanması və boyanması qaydalarının öyrənilməsindən ibarətdir.

**Ləvazimat və reaktivlər.** Mikroskop, mikrotom və ya ülgüc (lezviya), tıxac (probka), pipetka, cərrah bıçağı (neştər), əşya və örtücü şüşə, kağız, iynə, süzgəc (filtr), yod, xlor-sink, gensianviqlet, sulfat-anilin, sudan-III, kalium-yod, milyon reaktiv, xlorlu-dəmir. Preparatların şəklini çəkmək üçün dəftər, kərandaş və pozan.

Bitki hüceyrəsinin quruluşunu öyrənmək üçün ilk növbədə preparatlar hazırlanmalıdır. Əgər preparatlar hazırlanmazsa, bu zaman tədqiqat obyektinin quruluşu haqqında düzgün məlumat verilməsi qeyri-mümkündür. Bunun üçün ilk öncə preparatları hazırlamağı bacarmaq lazımdır. Preparatlar isə əsasən kəsiklər şəklində hazırlanır.

### Tapşırıqlar

- 2.1. Mikroskopiya üçün kəsiklərin hazırlanması
- 2.2. Tradeskansiya yarpağından preparatın hazırlanması
- 2.3. Preparatların boyanması

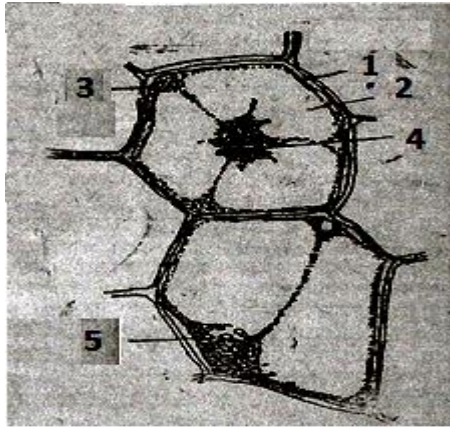
## 2.1. Mikroskopiya üçün kəsiklərin hazırlanması

**İşin gedişi.** Kəsiklərin hazırlanması üçün əvvəlcə meyvə-tərəvəzin kəsiyinin səthini və ülgücü distillə suyu ilə islatmaq lazımdır. Götürülən kəsik nümunəsi günəş işığında tədqiq olunduğu üçün nazik və hamar hazırlamaq lazımdır. Ona görə də tədqiqat zamanı ülgücü bir dəfəyə çəkməklə nazik kəsilmiş nümunə götürülməlidir. Əgər ülgüc bir neçə dəfə kəsərsə, bu zaman səthi düzgün olmayan və bəzən isə qırılmış nümunə alınır ki, bu da aparılan təcrübənin nəticəsinə mənfi təsir göstərəcəkdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bir obyektədən bir neçə kəsik nümunə götürmək məsləhətdir. Nazik və zərif obyektlərdən, o cümlədən tərəvəz yarpaqlarından preparat hazırladıqda xüsusi üsuldən istifadə olunur. Bunun üçün uzunluğu 4 – 5 sm və diametri 18 mm olan, suda isladılmış tıxac götürülür. Tıxac neşətlə uzununa elə kəsilir ki, üzərində yarıq açılsın və həmin yerə tədqiq olunan nümunə qoyulur. Sonra ülgüclə kəsilib, əşya şüşəsinin üzərinə qoyulur. Lazımı qalınlıqda kəsiklər əldə etmək üçün mikrotomdan istifadə olunur.

Meyvə-tərəvəzlərin orqanlarından kəsilmiş nazik nümunələri iynə vasitəsilə əvvəlcədən üstünə bir damla distillə suyu tökülmüş əşya şüşəsinin üzərinə qoyulur. Sonra kəsiyin üstünə bir damla distillə suyu töküüb, üzərinə örtücü şüşəni elə qoymaq lazımdır ki, arasında hava qabarcıqları qalmasın. Çünki hava qabarcıqları obyektin aydın görünməsinə mane olur. Bunun üçün örtücü şüşəni su damcısının qırağında dik saxlayır və içəri tərəfdən iynə ilə tuturlar. Sonra iynəni və onunla birlikdə örtücü şüşəni yavaşca aşağı salıb distillə suyu ilə nümunənin səthini örtürlər. Örtücü şüşə əşya şüşəsi ilə paralel dayanmalıdır. Əgər örtücü şüşənin altında hava qalarsa, onda iynə ilə zəif təzyiq etməklə (vurmaqla) kənar edilməlidir.

## 2.2. Tradeskansiya yarpağından preparatın hazırlanması

**İşin gedişi.** Preparatın hazırlanması üçün tradeskansiya yarpağının üst epidermisi iynə ilə qaldırılır və həmin hissə pinsetlə soyulur. Alınmış kiçik epidermis parçası, üzərinə qabaqca əlavə edilmiş əşya üzərindəki su damlasına salınır. Sonra üzəri örtücü şüşə ilə örtülərək mikroskopla baxılır. Bu zaman kiçik böyüdücü altında rəngsiz çoxbucaqlı (6) epidermis hüceyrələri aydın görünür. Hüceyrələrin daxili möhtəviyyatını örtmək üçün preparata böyük böyüdücü ilə baxılır. Mikrovinti hərəkət etdirməklə hüceyrələrin daxilində iri nüvənin olduğunu və onun ətrafında rəngsiz şarşəkilli leykoplastların toplandığı görünür (şəkil 4).



**Şəkil 4. Tradeskansiya yarpağının quruluşu**

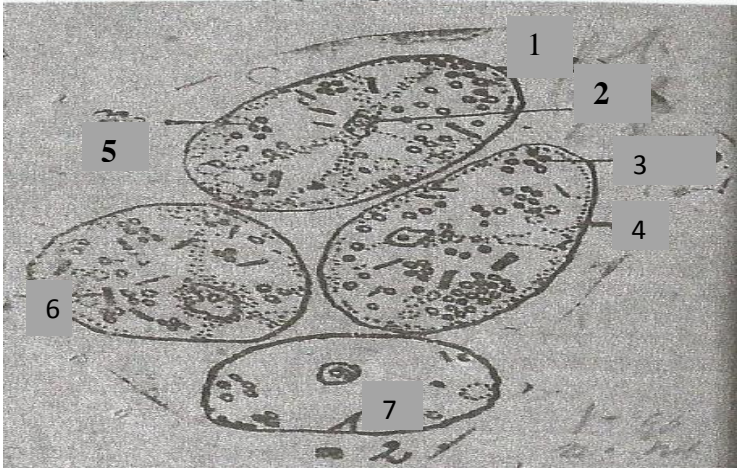
1- qılaf; 2- vakuol; 3- sitoplazma; 4- nüvə; 5- leykoplast.

## 2.3. Preparatların boyanması

Hüceyrə orqanoidlərinin və onların quruluş xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün kəsik nümunələrini gənsianvioletlə və ya digər rənglə boyayırlar. Kəsik nümunələrin boyanması əşya şüşəsi

üzərində aparılır. Bunun üçün örtücü şüşənin bir tərəfinə bir damla lazım olan reaktiv tökülür, o biri tərəfinə isə süzgəc kağızı qoyulur. Süzgəc kağızı suyu özünə çəkərək örtücü şüşənin alt hissəsindən reaktiv damcısını çəkib çıxarır. Bu zaman kəsik nümunədən keçən reaktiv onu lazımı rəngə boyayır.

**İşin gedişi.** Preparat hazırlamaq üçün pomidorun dəri-ciyini iynə və ya lansetlə qopardıqdan sonra onun ətli hissəsindən lansetin ucu ilə azca götürüb, əşya şüşəsi üzərində olan su damlasına daxil edilir. Hüceyrələri bir- birindən ayırmaq üçün məhlul bərabər surətdə yayılmalıdır. Sonra üzəri örtücü şüşə ilə örtülür. Bu qayda ilə hazırlanmış preparata mikroskop altında əvvəl kiçik, sonra isə böyük böyüdücü ilə baxılır. Preparatı hərəkət etdirməklə zədələnməmiş hüceyrələr, görmə sahəsində alınır. Sonra hüceyrənin ayri- ayri hissələrini ətraflı öyrənmək məqsədilə ona böyük böyüdücü ilə baxılır. Baxma zamanı xaricdən zərif- nazik qılafla örtülmüş ovalşəkilli hüceyrənin daxilində möhtəviyyat aydın görünür (şəkil 5).



**Şəkil 5. Pomidor meyvə ləti hüceyrəsinin quruluşu**  
1,4-qılaq; 2- nüvə; 3,5- xromoplast; 6- likopin; 7-zədələnmiş hüceyrə.

Hüceyrənin qılfı boyu yerləşmiş və körpüçüklər əmələ gətirmiş sitoplazma daxilində olan nüvəcik tam aydın görünür. Sitoplazma körpüçükləri arasında daxilində rəngsiz hüceyrə şirəsi olan vakuollar yerləşir. Sitoplazma daxilində rəngsiz nişasta dənələri və qırmızıya çalan müxtəlif şəkilli xromoplastlar da vardır. Əsasən kal meyvələr xloroplastlarla daha çox zəngin olurlar. Meyvələr yetişdikdə tədricən xlorofil pigmentlərin miqdarı azalır və bu pigmentlərin əvəzində plastidlərdə karotinoidlər qrupuna aid olan sarı, narıncı və qırmızı pigmentlər toplanır. Lakin meyvələr tam yetişdikdə xromoplastidlərin stromları parçalanır və çöpşəkilli kristallara çevrilir. Belə çöpşəkilli kristallardan pomidorda karotinin izomeri olan likopinə təsadüf edilir.

### **Özünü yoxlama sualları**

1. Mikroskopiya üçün kəsiklərin hazırlanma qaydasını izah edin.
2. Preparatların hazırlanma qaydasını izah edin.
3. Tradeskansiya yarpağından preparatın hazırlanma qaydasını izah edin.
4. Tradeskansiya yarpağının quruluş hissələri hansılardır?
5. Preparatlar nə üçün boyanır və hansı boyalardan istifadə edilir?
6. Hüceyrədə hansı plastidlər vardır və onların rəngləri necədir?
7. Pomidorda xromoplastları təyin etmək üçün preparatın hazırlanma qaydasını izah edin.
8. Pomidor meyvəsinin hüceyrəsinin quruluş hissələrini göstərin.
9. Meyvə yetişdikdə plastidlərdə olan xlorofil pigmenti hansı pigmentlərlə əvəz olunur?
10. Meyvə tam yetişdikdə xromoplastidlər hansı maddəyə çevrilir?

### III FƏSİL. BİTKİ HÜCEYRƏSİNİN QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

İnsan qidasının əsasını təşkil edən yeyinti məhsullarından biridə bitki mənşəli ərzaq məhsullarıdır. Bitki mənşəli ərzaq məhsullarının, o cümlədən meyvə-tərəvəz məhsullarının daxili quruluşunun və kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi əmtəəşünas ekspertlər üçün çox vacibdir. Bunun üçün ilk növbədə bitki mənşəli ərzaq məhsullarının, o cümlədən meyvə-tərəvəzin quruluşunun hüceyrəvi səviyyədə öyrənilməsi ən vacib şərtlərdən biridir. Çünki hüceyrə, tərkibindəki komponentlərlə birlikdə təzə meyvələrin keyfiyyətinə, saxlanmasına təsir edən və mühüm proseslərin getdiyi bir mikro aləmdir. Hüceyrə həmçinin canlı orqanizimlərin quruluş və inkişaf vahidi olduğu üçün, bütün həyati proseslər yalnız hüceyrə daxilində getdiyindən, hüceyrənin mikroskopik quruluşunun öyrənilməsi çox aktual və vacibdir.

**İşin məqsədi.** Bitki hüceyrəsinin mikroskopik quruluş xüsusiyyətlərini müəyyən etmək və bitki hüceyrələrinin quruluş vəhdətinin göstərilməsindən ibarətdir.

**Ləvazimatlar.** Mikroskop, örtük şüşəsi, əşya şüşəsi, qayçı, preparat iynələri, pipetka, pinset, yod məhlullu, su, baş soğan, bitki yarpaqları, cədvəllər.

#### **Tapşırıqlar.**

3.1.Bitki hüceyrələrinin forma və ölçülərinin öyrənilməsi

3.2.Bitki hüceyrələrinin ümumi mikroskopik quruluşunun öyrənilməsi

3.3.Baş soğanın lətli qabıq pərdəsindən preparatın hazırlaması və onun quruluşunun öyrənilməsi

3.4.Elodeya yarpağından preparatın hazırlanması və onun quruluşunun öyrənilməsi

3.5.Kartof yumrusundan preparatın hazırlanması və onun quruluşunun öyrənilməsi

### 3.1.Bitki hüceyrəsinin forma və ölçülərinin öyrənilməsi

Bitki orqanizmini təşkil edən hüceyrələr formasına görə çox müxtəlifdir. Belə ki, birhüceyrəli bitki orqanizminin hüceyrələri kürə, ellips, düz və yaxud qatlanmış çöpvarı formada olduğu halda, çoxhüceyrəli yosunların və göbələklərin əksəriyyətinin hüceyrələri isə sapşəkillidir. Bitki hüceyrələrinin forması onların yerləşdiyi yerdən və yerinə yetirdiyi funksiyadan bilavasitə asılıdır. Məsələn, örtük toxumasını əmələ gətirən hüceyrələr dartılmış, mexaniki toxumanı yaradan hüceyrələrnazik divarlı və çox dartılmış formalı, meyvələrin lətini təşkil edən hüceyrələr isə dəyirmi və s. formada olur.

Bitkilərin hüceyrələri morfoloji cəhətdən iki tipə bölünür: **parenxim və prozenxim** hüceyrələr.

**Parenxim tipli hüceyrələr** - əsasən kürəvarı, kubvarı, ellips, silindrik, yaxud paralelepiped formalıdır.

**Prozenxim tipli hüceyrələr isə** - əsasən çox dartılmış hüceyrələrdən ibarət olub, onların uzunluğu enindən dəfələrlə artıqdır.

Bitki hüceyrələrinin ölçüsü isə olduqca müxtəlifdir. Belə ki, onların ölçüləri bir neçə mikrondan bir neçə millimetrdək, hətta santimetrdək ola bilər. Məsələn, bəzi bitki hüceyrələrinin ölçüləri (yemiş, qarpız, pomidor, limon, portağal və s.) çox iridir, hətta onları adi gözlə də görmək mümkündür.

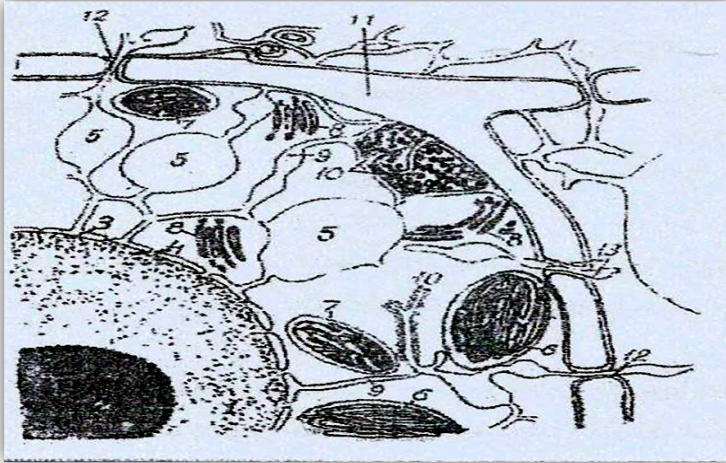
Bəzən isə daha böyük ölçüyə malik hüceyrələrə də təsadüf edilir. Məsələn, pambıq toxumu lifləri 65mm-dək, gicitkan toxumu lifləri 80mm-dək uzunluqda olduğu halda, bəzi lifli bitkilərin floema liflərinin uzunluğu isə 20 sm-dən artıq olur.



### 3.2.Bitki hüceyrələrinin ümumi mikroskopik quruluşunun öyrənilməsi

Bitki hüceyrələrinin mikroskopik tədqiqi göstərir ki, onların əksəriyyəti aşağıdakı əsas struktur elementlərdən ibarətdir: hüceyrənin qılaflı, sitoplazma, nüvə.

**Hüceyrə qılaflı** - bitki hüceyrəsini xaricdən örtərək ona möhkəmlik və müəyyən forma verir. Bitkilərin hüceyrə qılaflı əsasən sellülozadan və pektin maddələrindən ibarətdir ki, bununla da heyvan orqanizmi hüceyrələrindən fərqlənir. Lakin qılaflı sellüloza mənşəli olması ibtidai bitkilər üçün də səciyyəvidir. Belə ki, yosunların çoxunda qılaflı pektin maddəsindən ibarətdir. Bakteriyalar və göbələklər aləmlərinə məxsus növlərin əksəriyyətində isə hüceyrə qılaflı xitindən və həmçinin sellülozadan təşkil olunmuşdur (şəkil 6).



**Şəkil 6. Elektron mikroskopunda bitki hüceyrəsinin quruluşu**

- 1 –nüvə; 2 –nüvəcik; 3 –nüvə qılaflı; 4 –nüvə məsaməsi;  
5 –vakuol; 6 –xloroplast; 7 –mitoxondri; 8 –holci aparatı; 9 –endoplazmatik şəbəkə; 10 –ribosomlar;  
11 –hüceyrə qılaflı; 12 –hüceyrə qılaflının məsafələri;  
13 –plazmodesmalar.

Hüceyrə qılafının tərkibinə daxil olan sellüloza özünün kimyəvi tərkibinə görə şəkərlərə və nişastaya daha yaxındır.

Sellülozanın molekulları 3-4 mkm diametrli fibrillər əmələ gətirir ki, sonra bu fibrillər birləşərək mikrofibrillər yaradır. Mikrofibrillərin eni 10-25 mkm olan yastılaşmış sancaq formasındadır. Belə yastılaşmış sancaqlar qılafa keçərək quruluşu verir.

Yüksək diferensiasiyalı toxumaların divarı birincili və ikincili qılafılardan təşkil olunmuşdur. İlkin sellülozal qılaf mikrofibrilyar quruluşludur. Qılafın sapları hüceyrənin uzununa oxuna perpendikulyar istiqamətdədir. Həmin qılafda pektin maddələrinin olması mikrofibrilyar sapların bir-birilə möhkəm birləşməsinə və qılafın davamlı olmasına imkan verir. İlkin qılaf məsamələrin olması ilə xarakterizə olunur. Bu məsamələrdən keçən çox incə sitoplazmatik atmalar qonşu hüceyrələri birləşdirir.

İlkin sellülozal qılaf altında aralıq lövhə yerləşir. Lövhənin hər iki tərəfində sitoplazmanın intensiv fəaliyyəti nəticəsində sellüloza molekulları formalaşmağa başlayır.

İlkin qılafdan fərqli olaraq ikinci sellüloza qılafı daha qalın olub, üç qatdan ibarətdir. İkinci qılafın hər bir təbəqəsi mikrofibrillərdən təşkil olunmuşdur.

İkinci qılafın divarında məsamələr olur. Lakin onlar ilkin qılafın məsamələrinə nisbətən qarşı-qarşıya yerləşir.

Bitki hüceyrələrinin sellüloza qılafının altında membran, yaxud plazmalemma yerləşir. Hər bir hüceyrənin membranı onun ölçülərini müəyyənləşdirir və hüceyrə möhtəviyyəti ilə onu əhatə edən mühit arasındakı, mühüm fərqi təmin edir. Membran sadəcə olaraq mexaniki arakəsmə deyil, o, yüksək seçiciliyə malik süzgəc olub, hər iki tərəfində ionlar qatılığının fərqi saxlayır və qida maddələrinin hüceyrə daxilinə keçməsinə, ifrazat məhsullarının xaric olmasına imkan verir.

Funksional baxımdan plazmatik membran sellülozanın qılafından fərqli olaraq, yarımkəçirici membranlara aiddir. Belə

ki, özündən yalnız müəyyən maddələri keçirir, bununla da hüceyrədə su, üzvi və qeyri-üzvi maddələrin müəyyən nisbətdə qalmasını təmin edir.

**Sitoplazma** - yarımsəffaf, yarımmaye kütlə olub, özlü-lüyü qliserinin özlülüyünə yaxındır. O, rəngsizdir, lakin su mühitində işıq şüalarını olduqca sürətli sındırdığına görə yaxşı nəzərə çarpır.

Sitoplazma maye halından (zoldan) yarımbərk (gel) hala və əksinə keçmək qabiliyyətinə malikdir. Işıq mikroskopu altında sitoplazma homogen (eynicinsli) görünsə də elektron mikroskopu altında isə onun struktursuz, lakin matriksin daxilində çoxlu incə saplar, membranlar, yığınlar və dənəciklərdən ibarət olduğu müşahidə edilir.

Sitoplazma kimyəvi cəhətdən tərkibi daim dəyişən müxtəlif maddələrdən ibarətdir. Hər bir hüceyrə yerinə yetirdiyi funksiyadan asılı olaraq spesifik kimyəvi tərkibə malikdir. Ümumiyyətlə, sitoplazmanın qeyri-üzvi komponentləri ya duzlar və yaxud üzvi maddələrlə birləşmələr şəklində mövcuddur.

**Hüceyrədə** su bütün sitoplazma kütləsinin orta hesabla 70%-ni təşkil edir. Suda həll olunmuş halda müxtəlif maddələr: mineral duzlar, aminturşuları, karbohidratlar və s. vardır.

**Su** sitoplazmanın tərkibində sərbəst və birləşmə halında ola bilər. Sərbəst su qeyri-üzvi və digər maddələr üçün həlledicidir. O, dispersiya mühiti rolunu oynayır və fermentativ reaksiyaların çoxunda iştirak edir.

İnsanın və heyvanların daxili mühitinin (qan plazması, limfa mayesi) tərkibinə daxil olan sərbəst su ilə hüceyrələrə qidalı maddələr çatdırılır və parçalanma məhsulları orqanizmdən kənara çıxarılır. Bitki hüceyrələrində sərbəst su vakuollarda yerləşir.

Birləşmə halında olan su **hidratasion və immobil** şəklində olur. Hidratasion su zülal molekulları ilə, kationlar və anionlarla birləşmə halındadır. Zülal molekulundakı birləşmə halında olan su hidrogen rabitələrinin köməyiylə saxlanılır.

Hüceyrədaxili suyun təqribən 30%-ni immobil su təşkil edir. O, zülal mitselləri, membranlar (hüceyrə, orqanella), liflər və s. arasında olur. Hüceyrəni kəsdikdə, yaxud əzdikdə immobil su kənara axmır. Hidratasion sudan fərqli olaraq, suda həll edilən maddələr üçün immobil su həlledicidir, o, 0°C-də donur.

Sitoplazmanın üzvi komponentləri içərisində ən çox rast gəlinəni aşağıdakılardır: zülallar (sitoplazmanın quru çəkisinin 10-20%-i, bəzən 65-70%-i), yağlar və yağabənzər maddələr (2-3%), karbohidratlar (4-6%) və müxtəlif üzvi birləşmələr (1,0-1,5%).

Sitoplazmanın tərkibinə sadə və mürəkkəb zülallar daxildir. Sadə zülallara albuminlər, qlobulinlər, qlütəlinlər və prolamınlər aiddir.

Yağlar və yağabənzər maddələr (lipidlər)- sadə və mürəkkəb yağlara bölünür.

**Sadə yağlara** neytral yağlar və mumlar aiddir.

**Neytral yağlar** uçatumlu spirt (qliserin) və yağ turşularının mürəkkəb efirləridir. Neytral yağlara bitki və heyvan orqanizmlərində təsadüf edilir.

**Karbohidratlar** - bitki və heyvan hüceyrələri sitoplazmasının tərkib hissəsidir. Bitki orqanizmlərində karbohidratlar (quru maddənin 80%-ə qədəri) heyvan və insan (quru maddənin cəmi 20%-ə qədəri) orqanizminə nisbətən daha çox olur. Canlı təbiət obyektlərində olan karbohidratların əsas funksiyası ehtiyat qida maddələri və energetik maddələr istehsalından ibarətdir. Bundan başqa, karbohidratlar bitkilərin hüceyrə membranı və dayaq toxumalarının əsasını təşkil edir.

**Nüvə** hüceyrələrin əsas tərkib hissəsidir. O, cavan hüceyrələrdə təxminən onun mərkəzində, yaşlı hüceyrələrdə isə onun kənarında yerləşir. Bitki hüceyrələri müxtəlif formaları ilə xarakterizə olunur. Belə ki, bu formalar arasında dəyirmi, mərcişəkilli, kübvari, ellipsisvari, iyvari və s. formaları daha geniş yayılmışdır.

Nüvələrin ölçüsü 10-25 mkm arasında dəyişir. Ən iri nüvələr (təxminən 500 mkm) cinsi hüceyrələrin nüvələridir. Nüvə morfoloji cəhətdən nüvə membranından, nüvə şirəsindən, xromatin yığımindan və nüvəcikdən ibarətdir.

Nüvə ikiqat membranla örtülüdür. Hər bir membranın qalınlığı 60-90 Å (bəzi hallarda 300 Å – dək) arasında tərəddüd edir. İkiqat membranın hər biri öz növbə, sində sitolemmaya bənzəyir və onun kimi üçqatlı quruluşa malikdir. Xarici qatın sitoplazmatik torun qranulyar tipinin hesabına, daxili qatın isə nüvə materialı hesabına əmələ gəlməsi ehtimal olunur.

Nüvə membranının funksional əhəmiyyəti nüvə ilə sitoplazma arasında maddələr mübadiləsinə nəzarət olunmasından, hüceyrənin böyüməsi və inkişafı proseslərinin idarə edilməsindən ibarətdir.

**Nüvə şirəsi** (kariolimfa, yaxud nukleoplazma) –homogen, struktursuz, yarım-maye kütlədir, sitoplazmaya nisbətən rəngi bir qədər tündür. Nüvə şirəsi müxtəlif pıqmentlərlə zəngin olub, nüvə matriksini təşkil edir və nüvə komponentləri arasında qarşılıqlı əlaqə yaradır.

**Nüvə şirəsinin kimyəvi analizi** göstərir ki, nüvə sadə zülallar (qlobulinlər -20%) və mürəkkəb zülallarla (dezoksinukleoproteidlər -70%) zəngindir. Nüvə şirəsində cüzi miqdarda isə qlikoproteidlər, lipidlər və digər üzvi birləşmələr, qeyri-üzvi maddələr (su,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  ionları və s.) vardır.

Nüvənin tərkibindəki üçüncü komponent **xromatin** yığımlarıdır. Onlar yalnız interfaza nüvələrində təsadüf edilərək müxtəlif ölçülü dənələr və yığımlar formasında və nadir hallarda sapabənzər törəmələr şəklində olur.

Nüvənin son komponenti **nüvəciklərdir**. Onların sayı 1-10 arasında dəyişilir. Nüvəciklərin forması, adətən sferik, nadir hallarda qeyri-sferik formada olur. Nüvəciklərin əksəriyyəti sapvari quruluşludur. Nüvəciyin bu sapları bir-birinə dolaşaraq yumşaq kələf əmələ gətirir. Kələf elektron-mikroskopik yarım-maye konsistensiyalıdır.

Nüvəciyi əmələ gətirən saplar-nukleonemlər tərkibində RNT olan və bir neçə sırada yerləşən dənəciklərdən ibarətdir. Dənəciklərin ölçüsü 120A-dən 150A-dək olur.

Nüvəciklərin daha müfəssəl öyrənilməsi göstərmişdir ki, onlar iki fibrilyar və qranulyar komponentlərdən ibarətdir. **Fibrilyar komponent** sapvarı, yaxud fibrilyar quruluşludur və əsasən 20-40 nm uzunluğunda və 4-10 nm qalınlığında RNT fibrillərindən (ribonukleoproteidlərdən) təşkil olunmuşdur.

Hüceyrələrin həyat fəaliyyəti proseslərində nüvəciklərin əhəmiyyəti aşağıdakılardan ibarətdir: nəqliyyat və ribosom RNT-nin sintezində, ribonukleoproteidlərin (RNP) əmələ gəlməsində və nukleotidlərin formalaşmasında iştirak edir, bilavasitə zülalın biosintezində, mitoz prosesində, nüvənin və sitoplazmanın qarşılıqlı əlaqəsində iştirak edir.

### **3.3. Baş soğanın lətli qabıq pərdəsindən preparatın hazırlaması və onun quruluşunun öyrənilməsi**

**İşin gedişi.** Soğan pərdəsi hüceyrələrindən müvəqqəti preparat hazırlamaqdan ötrü əşya şüşəsi və örtük şüşəsi hazırlanır. Soğanın lətli qabığının iç tərəfindən 0,4-0,5 sm ölçüdə şəffaf pərdə soyulur və o, əşya şüşəsinin ortasındakı su damlasına qoyulur, preparat iynəsi ilə ehməlcə düzəldilir və üzərinə örtük şüşəsi qoyulur. Lazım gəldikdə su əvəzinə yod məhlulundan istifadə edilə bilər.

Preparata əvvəlcə mikroskopun kiçik böyüdücüsü ilə baxılır və bu zaman görmə sahəsində soğan pərdəsinin şəffaf (yod məhlulu ilə boyadıqda sarı-qəhvəyi) hüceyrələrdən təşkil olunduğu nəzərə çarpır. Bu hüceyrələr demək olar ki, düzbucaq formalıdır və bir-birinə kəp yapışır. Hüceyrə və nüvənin qılları bir qədər tutqun, yodla boyadıqda sarımtıl-qəhvəyi rəngli olduğuna görə aydın görünür.

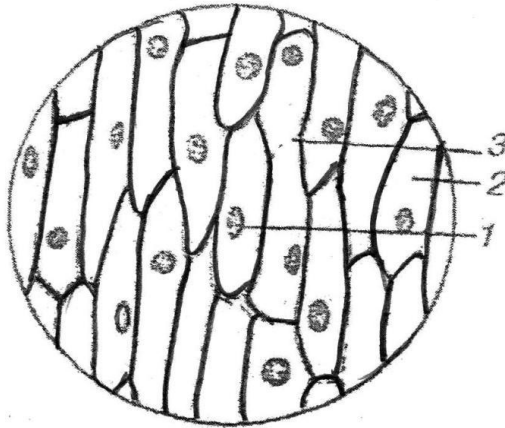
Obyekti mərkəzləşdirdikdən sonra mikroskopu böyük böyüdücüyə keçirmək və işıq mikroskopu altında görünməyən

plazmatik membrandan nəzərəcarpacaq dərəcədə uzaqlaşan qılaflın qalınlığına və ikikonturluğuna, mikrovinti özündən və özünə tərəf yarım dövr fırlatmaqla xırda dənəvər sitoplazmanın meydana çıxmasına diqqət yetirmək lazımdır. Xırda dənəvər sitoplazma hüceyrənin bütün boşluğu boyu müxtəlif istiqamətlərdə uzanan çox incə bağlar əmələ gətirir.

Hüceyrə vakuolları mikroskopun görmə sahəsində müxtəlif ölçülü, formasız, şəffaf törəmələrdən ibarətdir. Hüceyrədə vakuolların olması bitki hüceyrələri üçün səciyyəvi xüsusiyyətdir.

Mərkəzdə, bəzən qılafa tərəf yer dəyişməklə, dəyirmi, yaxud ovalformalı nüvə aşkar edilir. Onun içində bir, yaxud iki nüvəcik olur. Soğan pərdəsini yod damlasına saldıqda nüvə sitoplazmaya nisbətən daha tutqun rəng alır.

Daha aydın görünən hüceyrələr qrupu seçin və albomda şəklini çəkin. Şəkildə uyğun işarələrlə qılaf, sitoplazma, nüvə, nüvəcik və vakuol göstərilmişdir (şəkil 7).



**Şəkil 7. Soğan pərdəsinin hüceyrəsinin quruluşu**

1 –nüvə; 2 –sitoplazma; 3 –hüceyrə membranı

Mikroskopun kiçik və böyük böyüdücüsü ilə soğan pərdəsi hüceyrələrinin daimi preparatını nəzərdən keçirin və onu müvəqqəti preparatla tutuşdurun.

### **3.4. Elodeya yarpağından preparatın hazırlanması və onun quruluşunun öyrənilməsi**

**İşin gedişi.** Müvəqqəti preparat üçün elodeya yarpağından 0,4-0,5sm ölçüdə kəsik hazırlayın, əşya şüşəsinin ortasındakı su damlasına qoyun. Örtük şüşəsi ilə örtün, əvvəlcə mikroskopun kiçik, sonra isə böyük böyüdücüsündə nəzərdən keçirin.

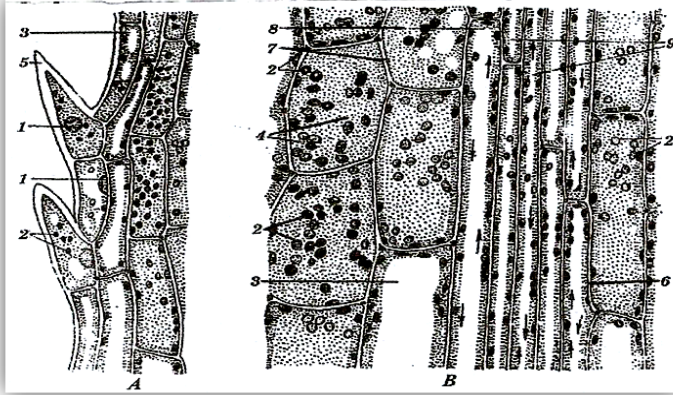
Elodeya yarpağını öyrənən zaman həmişə mikrometrik vintlə işləmək lazım gəlir, belə ki, yarpaq lövhəsinin üst və alt təbəqələri üst-üstə düşərək mikroskopun görmə sahəsində təsvirin aydınlığını pozur.

Elodeya yarpağının hüceyrələri demək olar ki, düzbucaq formalıdır, qalın və sıx, ikitəbəqəli qılafa malikdir. Yanaşı yerləşmiş hüceyrələrin arasında rəngsiz hüceyrələrarası keçidlər vardır. Sitoplazma bircinslidir, zəif yaşıla çalındır, onun bəzi yerlərində daha açıq sahələr - hüceyrə şirəsi ilə dolu vakuollar yerləşir. Bundan başqa, sitoplazmada dəyirmi – oval, kənarları bir qədər nahamar olan yaşıl rəngli cisimciklər görünür. Bunlar ancaq bitki hüceyrələri üçün səciyyəvi olan xloroplastlar və orqanellalardır.

Preparatı ehməllicə hərəkət etdirərək yarpağın mərkəzi damarını tapın və hüceyrələrdə sitoplazmanın hərəkətinə diqqət yetirin. Bu, hüceyrələrin daxili qılaflı boyu xloroplastların hərəkətinə görə nəzərə çarpır. Xloroplastların hərəkəti görünmədikdə preparatı ehməllicə elektrik lampası üzərində qızdırmaq, yaxud yarpağı daha xırda hissəciklərə parçalamaq və preparatın hazırlanmasında istifadə olunan suya bir neçə damla spirt əlavə etməklə buna nail olunur.

Mikroskopun böyük böyüdücüsündə elodeya yarpağı hüceyrə qrupunu albomunuza çəkin. Şəkildə qılaflı, sitoplazmanı, vakuolları və xloroplastları göstərmək vacibdir. Xloroplastların hüceyrədə hərəkətini müşahidə edin (şəkil 8).



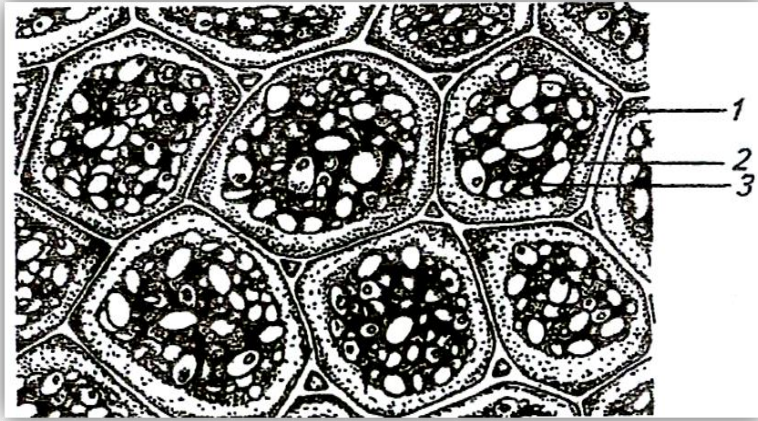


**Şəkil 8. Elodeya yarpağının hüceyrəsinin quruluşu**

- 1 –nüvə; 2 –xloroplastlar; 3 –vakuol; 4,8 –sitoplazma;  
 5 –yarpağın dişiciyi; 6 –hüceyrə qlafı; 7 –hüceyrəarası;  
 9 –“orta damarların” hüceyrələri.

### **3.5. Kartof yumrusundan preparatın hazırlanması və onun quruluşunun öyrənilməsi**

**İşin gedişi.** Kartof yumrusundan bir parça götürüb, onun üzərini qaşılıb, əşya şüşəsi üzərinə qoyun. Sonra üzərinə 1-2 damla su töküüb örtük şüşəsi ilə örtün. Mikroskopun əvvəlcə kiçik, sonra isə böyük böyüdücüsü ilə mikropreparatı nəzərdən keçirin. Kiçik böyüdücü ilə baxdıqda mikroskopun görüş dairəsində kartofun nişasta dənələri müşahidə edilir. Bu dənələr dairəvi və təbəqəli görünür. Böyük böyüdücdə isə müxtəlif konfigurasiyalı nazik ikiqatlı iri və səffaf hüceyrələrə diqqət yetirin (şəkil 9).



***Şəkil 9. Kartof yumrusu hüceyrələrinin quruluşu***

1 –qılaf; 2 –sitoplazma; 3 –nişasta dənələri.

Bu hüceyrələrdə müxtəlif ölçülü nişasta dənələri müşahidə edilir. Əgər yodun zəif məhlulundan bir damla götürüb örtük şüşəsinin kənarına salsaq, nişasta dənələrinin mavi rəngə boyandığını görürük.

Preparatdan 5-6 hüceyrədən ibarət toplu seçib şəkil albomuna çəkin. Şəkildə aşağıdakıları göstərin: qılaf, sitoplazma, nişasta dənələri.

### **Özünü yoxlama sualları**

1. Bitkilərdə hüceyrələrin formaları nə ilə izah edilir? Misallar göstərin.

2. Morfoloji cəhətdən bitkilərin hüceyrələrinin tipləri hansılardır? Misallar göstərin.

3. Bitkilərin hüceyrələrinin ölçülərinin həddlərini göstərin. Misallar gətirin.

4. Bitki hüceyrələrinin əsas struktur hissələrini sadalayın.
5. Bitkilərin hüceyrə qılfının hansı maddələrdən təşkil olduğunu göstərin.
6. Hansı bitki orqanizmləri hüceyrə qılfında sellülozanın olmaması ilə xarakterizə olunur? Misallar göstərin.
7. Sellüloz qılfın ümumi quruluş planını göstərin.
8. Birinci və ikinci sellüloz membranın ayırd edilməsində əsas hansı əlamət hesab olunur?
9. İkinci sellüloz membranın üçqatlılığı hansı kriteriya ilə müəyyən olunur?
10. Plazmatik membranın ümumi quruluş planını və funksiyasını izah edin.
11. Sitoplazmanın qeyri-üzvi komponentlərini göstərin.
12. Sitoplazma tərkibində olan su hansı vəziyyətdə ola bilər?
13. Sitoplazmanın tərkibində olan sadə və mürəkkəb zülalları göstərin.
14. Sitoplazmada yağ və yağabənzər maddələr haqqında nə bilərsiniz?
15. Sitoplazmanın tərkib hissəsi olan karbohidratları göstərin.
16. Hüceyrə nüvəsinin quruluş və funksiyalarını göstərin.

## IV FƏSİL. BİTKİ TOXUMALARININ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Bitki toxumaları haqqında yazılı məlumatlara XVII əsrdə rast gəlinir və həmin dövrlərdə anatomiya elminin banilərindən olan Molpigi və Qryu ilk dəfə olaraq müxtəlif formalı hüceyrələr haqqında məlumat verərək əsas toxumaların təsvirini vermişlər.

O zamanlar anatomlar toxumaların təsnifatını cüzi əlamətlərə - yalnız funksiya və mənşəyinə görə vermişlər. Nəhayət toxumaların fizioloji funksiyaya görə təsnifatını ilk dəfə XIX əsrin əvvəllərində Şvender və Quberlandt təkmilləşdirmişlər.

Toxumaları dəqiq bilmədən bitkinin hər hansı bir orqanının anatomik analizini etmək mümkün deyildir. Toxumaların bitki orqanizmində xüsusi qanunauyğunluqla yayılması əsasən onların müəyyən fizioloji bir funksiyasının yerinə yetirilməsi ilə əlaqədardır.

**Toxuma** eyni mənşəli, eyni struktura malik olan və eyni vəzifə daşıyan hüceyrə qrupuna deyilir. Toxumalar bir- birindən əmələ gəlməsinə, inkişafına, forma və hüceyrə quruluşlarına, apardıqları funksiyalarına görə fərqlənilirlər.

**İşin məqsədi.** Meyvə-tərəvəz toxumalarının anatomik quruluşunun mikro-skopiya üsulu ilə əyani şəkildə ətraflı öyrənməkdən ibarətdir.

**Ləvazimatlar.** Mikroskop, mikrotom, lupa, əşya şüşəsi, örtük şüşəsi, preparat iynələri, qayçı, pinset, pipetka, yod məhlulu, su, spirt, ülgüc, elodeya və göy soğan yarpaqları, armud meyvəsi, qabaq, floroqlyüsin, qatı xlorid turşusu.

### Tapşırıqlar

4.1. Törədici (meristem) toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi

4.2. Örtücü toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi

4.3. Mexaniki toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi

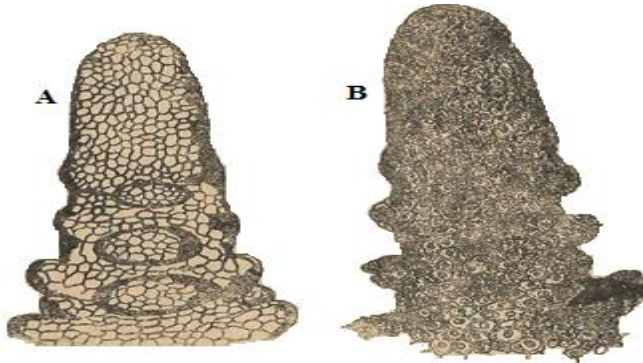
4.4. Ötürücü toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi

#### **4.1. Törədici (meristem) toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi**

Heyvan orqanizmindən fərqli olaraq bitki orqanizmi bütün antogenezi dövründə böyümə qabiliyyətinə malikdir. Bitkilərin bu xüsusiyyəti onlarda daimi bölünmə qabiliyyətinə malik törədici toxumanın (meristemlərin) olması ilə əlaqədardır.

Meristemlər diferensiasiya etməmiş ilkin toxuma sistemidir. Meristem hüceyrələr bitki orqanizmində uzun müddət, bitkinin bütün ömrü boyu, bəzi bitkilərdə isə min illərlə bölünmə qabiliyyətini saxlayır. Bu unisial hüceyrələr bitki bədəninə – quruluşuna başlanğıc verərək həm vegetativ, həm də generativ orqanlarını tam formalaşmasını təmin edir.

**İşin gedişi.** Böyümə konusunu təşkil edən meristem hüceyrələrinin quruluşunu öyrənmək üçün elodeya bitkisindən istifadə edilir. Bu məqsədlə qayçı ilə üzəri yarpaqcıqlarla örtülmüş elodeya bitkisinin üç hissəsi kəsilir. Sonra 2 – 3 damla su əlavə edilmiş əşya şüşəsi üzərinə keçirilir. Bundan sonra lupa altında böyümə konusunun üzərini örtmüş yarpaqcıqlar pinset və iynə vasitəsilə (aşağıdan yüksəkliyə doğru) qoparılır. Üzəri təmizlənməmiş böyümə konusu aşağı hissəsindən kəsilir və üzəri örtücü şüşə ilə örtüldükdən sonra ona mikroskop altında baxılır. Konusşəkilli görünən böyümə nöqtəsinin uc hissəsi xaricdən hamar səthə malik olub, bir- biri ilə möhkəm birləşmiş parenxim hüceyrələrdən ibarətdir (şəkil 10).



**Şəkil 10. Elodeyada gövdənin böyümə konusu**

A - onu təşkil edən meristem hüceyrələri və yarpağı əmələ gətirən şişkinliklər. B - həmin böyümə konusunun uzununa kəsiyi.

Hər bir hüceyrənin daxili içərisində iri nüvə olan protoplazma ilə doludur. Böyümə nöqtəsinin uc hissəsindən bir qədər aşağıda çıxıntılar vardır. Bu çıxıntılar yuxarıdan aşağıya doğru getdikcə iriləşir. Bunlar böyümə nöqtəsinin xarici səthini təşkil edən hüceyrələrin bölünüb-çoxalması nəticəsində əmələ gəlmişdir ki, onlardan da yarpaqcıqlar inkişaf edir.

#### **4.2. Örtücü toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi**

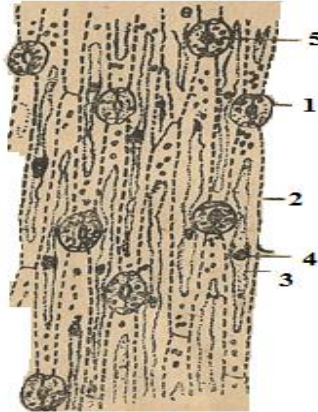
Örtücü toxumalar bitkinin üzərini xaricdən örtərək onun daxili toxumalarını xaricin qeyri-əlverişli şəraitindən qoruyur. Əmələ gəlməsinə görə örtücü toxumalar iki cür olur: epidermis və periderma.

**Epidermis** bütün orqanların üzərini xaricdən örtüb və bir hüceyrə qatından ibarət olan birinci toxumadır. Epidermis hüceyrələri canlı, hamar, forma etibarilə dördbucaqlı və bir-birinə hüceyrəarası olmadan sıx birləşmiş olur. Epidermis hüceyrə qılafının tərkibi sellülozadan ibarət olub, hüceyrələrin xarici səthi qalın olmaqla üzəri kutikula qatı ilə örtülü olur. Bu qat suyu, qazları, soyuğu və istini özündən keçirmir. Həmçinin epidermislə buxarlanma (transpirasiya) və qazlar mübadiləsi də

gedir. Bu proseslər əsasən epidermis üzərində olan ağızcıqlar vasitəsilə aparılır. Epidermis öz sahəsində müxtəlif çıxıntılar və tükcüklər əmələ gətirir.

**İşin gedişi.** Epidermisin quruluşunu öyrənmək üçün göy soğan yarpağından istifadə edilir. Bu məqsədlə yarpağın epidermisini götürmək üçün lansetin və iynənin ucunu epidermisə batırıb, onu qaldırıqdan sonra barmaqla epidermisi iynənin üzərinə sıxaraq, iynəni ehmalca qaldırmaqla onu soyuruq. Soyulmuş epidermis cəld əşya şüşəsi üzərindəki suya daxil edilir. Əgər götürülmüş nümunə qatlanmış olarsa onun qatları iynə vasitəsilə açılır və üzəri örtücü şüşə ilə örtülür. Sonra ona mikroskop altında əvvəlcə kiçik obyektiv ilə, sonra isə böyük obyektiv ilə baxılır. Bu zaman bir-birilə möhkəm birləşmiş rəngsiz uzunsov hüceyrələrə və onların arasında yaşıl rəngli qapayıcı hüceyrələrə təsadüf edilir.

Preparata böyük obyektiv ilə baxdıqda mikrometrik vinti hərəkət etdirməklə biz epidermis hüceyrələrini və onların üzərini örtən xırda mumabənzər dənəcikləri və ağızcıq hüceyrələrini görəceyik (şəkil 11).



**Şəkil 11. Göy soğanda yarpaq epidermisi**

1. Ağızcıq; 2. Məsamələr; 3. Sitoplazma; 4. Nüvə; 5. Xlorofil dənələri

Preparata diqqətlə baxdıqda ağızcıqların epidermis üzərində yox, çökəkliklərdə yerləşdiyi görünür. Mikrometrik vinti hərəkət etdirdikdə epidermis hüceyrələrinin qılıfının qeyri-bərabər qalınlaşdığı aydın olacaqdır. Burada qalınlaşmayan hissələr sadə məsamələr adlanır (şəkil 11/2).

Tabusu bir qədər aşağı saldıqda hüceyrə daxilində onun möhtəviyyatı görünür. Möhtəviyyat çox şəffaf olduğu üçün aydın görünür. Ağızcıq hüceyrələri iki qapayıcı hüceyrədən ibarətdir. Onlar hər tərəfdən eyni dərəcədə qalınlaşmırlar. Bu qalın hissələrin birləşdiyi yerdə ağızcığın qabaq qapısı yerləşir. Ağızcıq hüceyrələrində çoxlu miqdarda xlorofil dənələri vardır (şəkil 11/5). Hüceyrədə nüvə aydın görünür, çünki xlorofil dənələri onun üzərini örtmüş olur.

**Periderma** – mürəkkəb toxuma olub, əsasən 3 toxumadan: mantar qatı (fellema), mantar kambisi (fellogen) və mantar parenximindən (fellodermadan) ibarətdir. Bu üç qrup toxumadan ən çox mantar qatı sürətlə inkişaf edir. Bu toxuma çoxqatlı, quruyub sıxılmış hüceyrə yığımından ibarətdir. Mantar qatını təşkil edən hüceyrələr qalın və ya nazik, ensiz, kvadratşəkilli, qəhvəyi rəngdə olurlar. Hüceyrə qılıfının tərkibi sərbərin maddəsindən ibarətdir. Mantarlaşmış qlaf suyu, qazları, istini və soyuğu özündən keçirtmir.

**İşin gedişi.** Periderma toxumasının quruluşunu öyrənmək üçün kartof yumrusunun mantar qatından istifadə edilir. Bunun üçün kartof yumrusunu əvvəlcədən yuyub bir neçə hissəyə doğramaq lazımdır. Sonra bu hissələrdən birini götürüb, kəsilmiş hissəsini ülgüclə kəsib düzəltdikdən sonra, ondan qabıq hissəsini almaq şərti ilə bir neçə nazik kəsiklər hazırlanır. Bu kəsiklərdən ən naziyini götürüb, əşya şüşəsi üzərindəki suya daxil edilir və üzərini örtücü şüşə ilə örtüb, ona mikroskopla baxılır. Böyük obyektivlə baxdıqda kəsiyin xarici qabıq hissəsinin (mantarın) bir-birilə möhkəm birləşmiş bir neçə yastı uzunsov parenxim hüceyrələrindən ibarət olduğu görünür (şəkil 12). Hüceyrələr bir-birinin üzərində oturaraq radikal sıralar



təşkil edir. Hüceyrələr möhtəviyyatsız, quruyub, qonur və sarımtıl-boz rəng almışdır. Tam yetişmiş kartofda peridermanın fellojen qatı, tamamilə mantara – fellodermaya çevrildiyi üçün görünmür, mantar qatından altda ətli (yumşaq) hissəni təşkil edən parenxim hüceyrələri yerləşmişdir. Bu hüceyrələrin daxilində çoxlu miqdarda nişasta dənələri vardır.



**Şəkil 12. Kartof yumrusunda mantar**

M – mantar qatı, P – parenxim hüceyrələri, N – nişasta dənələri

Preparatda xlor-sink-yod reaktivini ilə təsir etdikdə mantar hüceyrələri qonur, ətli hissəni təşkil edən hüceyrələr bənövşəyi, nişasta dənələri tünd göy rəng alırlar. Əgər preparata sudan III-reaktivini ilə təsir edilərsə, mantar hüceyrələri qırmızı, qalan hüceyrələr isə rənglənməmiş (öz rənglərində) qalacaqlar.

### **4.3. Mexaniki toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi**

Mexaniki toxuma bitkiyə möhkəmlik verir, onu təşkil edən hüceyrələrin divarı isə çox qalınlaşmış olur. Bu toxuma bitkidə müxtəlif orqanlarda yerləşir və liflər əmələ gətirir. Mexaniki toxumalar onları təşkil edən hüceyrələrin quruluşuna görə aşağıdakı toxumalara bölünür: kollənxima, sklerenxima, sklereidlər.

Kollenxima toxuması parenxim tipli hüceyrələrdən ibarət olub, birinci dərəcəli toxumadır. Bu toxumayı təşkil edən hüceyrələr müxtəlif istiqamətdə qalınlaşırlar. Belə ki, hüceyrələr bucaqlardan qalınlaşdıqda tinli, yanlardan qalınlaşdıqda lövhəli, həm bucaqlardan və həm də yanlardan qalınlaşdıqda isə tinli-lövhəli kollenxima adlanır.

Kollenxima toxuması bitkinin əsasən gövdə, yarpaq və saplaqlarında rast gəlinir. Lakin kökdə və oduncaqda təsadüf edilmir.

**Sklerenxima toxuması** – bu toxuma prozenxim tipli hüceyrələrdən təşkil olunduğu üçün onlara sklerenxim lifləri də deyilir. Hüceyrələrdə qalınlaşma çox və müxtəlif dərəcədə olur. Hüceyrə qılafları kimyəvi tərkibcə sellüloza xüsusiyyətini saxlayır və odunlaşmış olur.

Sklerenxima toxumasını təşkil edən hüceyrələr uzunsov olmaqla hüceyrələrin ucları iti və bir- birinə möhkəm birləşmiş olur. Ona görə də bu toxuma çox möhkəm və elastiki olur. Sklerenxim bitkidə yayılmasına və apardığı vəzifəsinə görə əsas mexaniki toxuma hesab olunur. Məhz buna əsasən ona bitkinin vegetativ orqanlarında – kökdə, gövdə və yarpaqlarda təsadüf edilir.

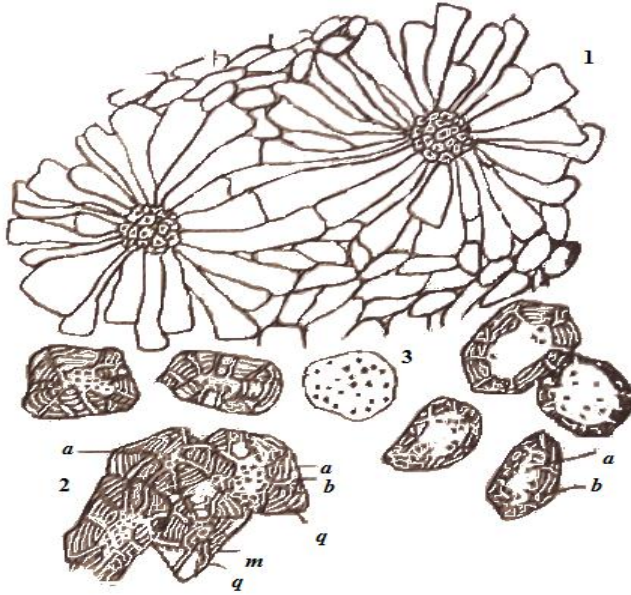
**Sklereidlər** – bu toxumayı təşkil edən hüceyrələr mexaniki hüceyrələrdən fərqli olaraq, parenxim tipli müxtəlif quruluşlu hüceyrə yığımından ibarət olur. Bu hüceyrələrə bəzən daşlaşmış hüceyrələr də deyilir. Hüceyrə qılafları çox, lakin hər tərəfdən eyni dərəcədə qalınlaşmış, çox hallarda isə hüceyrə qılafları odunlaşmış olur. Daşlaşmış sklereidlərdə qalınlaşma izodiyometrik olur.

Daşlaşmış hüceyrələrə topalar halında təsadüf olunur. Onlara əsasən meyvənin qabıq və ətli hissəsində (armudda və heyvada), bir sıra bitkilərin kökündə və yumrularında təsadüf edilir.

**İşin gedişi.** Mexaniki toxumaların anatomik quruluşunu öyrənmək üçün armud meyvəsinin ətli hissəsindən (toxumluğa

yaxın yerdə) ülgüc və iti lansetlə nazik kəsiklər kəsilir və əşya şüşəsi üzərinə qoyulur. Onun üzərinə şüşə çubuqla bir damla floroqlyüsin və sonra eyni miqdarda qatı xlorid turşusu əlavə edilib bir neçə dəqiqə gözlənilir (əməliyyat mikroskopdan kənarında aparılır). Bir müddətdən sonra daşlaşmış hüceyrələr qırmızı albalı rənginə boyanacaqdır (rəng adı gözlə də görünəcəkdir). Preparat rəngləndikdən sonra onun üzəri örtücü şüşə ilə örtülür və mikroskopda müşahidə aparılır.

Bu zaman burada daşlaşmış hüceyrələrin çəhrayı rəngdə, onun ətrafında rəngsiz nazik qılafli hüceyrələr görünəcəkdir (şəkil 13).



**Şəkil 13. Armudun yumşaq hissəsində daşlaşmış hüceyrələr**

1 – yumşaq hissəni təşkil edən nazik qılafli parenxim hüceyrələri arasında olan daşlaşmış hüceyrələr (kiçik obyektivlə) görünür; 2 – hüceyrələr bir-birindən ayrıldıqdan sonra optiki kəsikdə daşlaşmış hüceyrələr (böyük obyektivlə); a – hüceyrənin möhtəviyyatı; b – kanal, q – qalınlaşmış hissə, m – məsamə; 3 – hüceyrənin üstdən görünüşü (xırda nöqtələr məsamələrdir).

Daşlaşmış hüceyrələrin quruluşu ilə yaxından tanış olmaq üçün preparatı mikroskopdan götürüb, örtücü şüşəni qaldırmalı, rəngli görünən hissəsini lansetin ucu ilə əzmək lazımdır. Bu zaman daşlaşmış hüceyrələr bir-birindən ayrılacaqdır. Əgər preparat qurumuşsa, onun üzərinə su əlavə edilir və üzəri örtücü şüşə ilə örtüldükdən sonra ona böyük böyüdücü ilə baxılır. Burada daşlaşmış hüceyrələr tək-tək və həm də bir-birilə birləşmiş halda görünürlər. Hər bir hüceyrəyə mikrometrik vinti hərəkət etdirmək şərti ilə diqqətlə baxdıqda qılafda qalınlaşmış (rəngli) məsamələr və hüceyrənin möhtəviyyəti aydın görünür (şəkil 13/2).

Daşlaşmış hüceyrələrə yuxarıda qeyd olunan üsul ilə heyvada, ərik, gavalı çəyirdəklərində və digər meyvələrdə də baxmaq olar.

Daşlaşmış hüceyrələrə meyvənin çəyirdəyində baxmaq üçün çəyirdəyi narın əzmək lazımdır. Un kimi əzilmiş narın hissədən azca götürüb, əşya şüşəsi üzərinə tökülür və onun üzərinə yuxarıda göstərilən reaktivləri əlavə etdikdən sonra (rənglənməsini yoxlamalı) üzərini örtücü şüşə ilə örtüb ona mikroskopda baxılır.

#### **4.4.Ötürücü toxumanın anatomik quruluşunun öyrənilməsi**

**Ötürücü toxuma** – bitki orqanizmində su və suda həll olmuş mineral maddələr və yaşıl yarpaqlarda hazırlanmış üzvi maddələrin daimi arası kəsilmədən hərəkətinə xidmət edir.

Bitki kökləri vasitəsilə aldığı suyu və suda həll olmuş mineral maddələri kökdən gövdə ilə budaqlara və yarpaqlara, oduncaq və ya ksilema adlanan boru vasitəsilə yuxarı qaldırır və buna qalxan cərəyan deyilir.

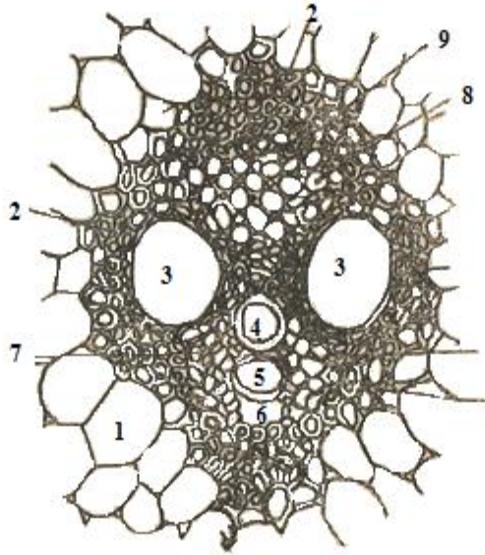
Fotosintez prosesi zamanı yarpaqlarda hazırlanmış üzvi maddələr isə yarpaqlardan budaqlara və gövdə ilə kökə *floema*

adlanan borular vasitəsilə aşağıya doğru endirilir ki, buna da enən cərəyan deyilir.

Mineral maddələrin ötürülməsinə xidmət edən *ksilema boruları* protoplazmadan məhrum uzunsov hüceyrələr (traxeidlər) və borulardan (traxeyalardan) ibarətdir. Ksilema borularının divarları qalınlaşmış və odunlaşmış olur. Onlar ölü hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur.

Üzvi maddələrin ötürülməsinə xidmət edən *floema borularının* qılaflı isə sellüloza tərkibli canlı hüceyrələrdən ibarətdir. Floema ilə üzvi maddələr ələyəoxşar – süzgəcliborularla icra olunur. Ələyəoxşar və ya süzgəclli borular arakəsmələri ələyə və süzgəcə çevrilmiş uzunsov hüceyrələrdən ibarətdir. Süzgəcdə olan məsamələrdə ilk qılaflı olur.

**İşin gedişi.** Ötürücü toxumanın anatomik quruluşunu öyrənmək üçün spirtlə saxlanmış qarğıdalı gövdəsindən istifadə edilir. Bu məqsədlə xırda doğranmış gövdənin buğumara hissəsindən götürüb, ondan həm eninə, həm də uzununa kəsiklər hazırlanır. Doğranmış gövdənin ən naziyini götürüb, ona kəsilmiş tərəfdən baxdıqda üzərində ağımtıl ləkələr halında borulu-lifli topalar görünür. Bu topalar xaricdən daxilə doğru seyrək və iri olurlar. Gövdənin xarici hissəsi sərt olduğu üçün və bizim məşğələyə aid olmadığı üçün tam soyulub atılır. Yerdə qalan yumşaq hissəsinin uc hissəsini iti ülgüclə kəsib düzəltdikdən sonra, ondan eninə bir neçə nazik kəsik kəsilir. Kəsilmiş kəsiklərdən biri əşya şüşəsi üzərinə əlavə edilmiş suya və qliserinli suya keçirilir. Üzərini örtücü şüşə ilə örtüb, ona mikroskopda əvvəlcə kiçik, sonra isə böyük obyektiv ilə baxılır. Əsas parenxim toxuması içərisində borulu-lifli topalar oval və paxla şəklində görünür (şəkil 14).



**Şəkil 14. Qarğıdalı gövdəsində borulu-lifli topanın en kəsiyi**

- 1 - əsas parenxim; 2 – qalınlaşmış sklerenxim hüceyrələri; 3 – məsaməli (torlu) borular; 4 – həlqəvi boru; 5 – spiral boru; 6 – hava boşluğu; 7 – oduncaq parenximi; 8 – floema; 9 – protofloema.

### Özünü yoxlama sualları

1. Bitki toxumaları haqqında ilk yazılı məlumata neçənci əsrdə rast gəlinir?
2. İlk dəfə olaraq hansı alimlər müxtəlif formalı hüceyrələr haqqında məlumat verərək, əsas toxumaların təsvirini vermişlər?
3. İlk dəfə hansı alimlər toxumaların fizioloji funksiyaya görə təsnifatını vermişdir?
4. Toxuma nədir və onlar hansı funksiyasına görə bir-birindən fərqlənirlər?
5. Bitki orqanizminin heyvan orqanizmindən fərqli xüsusiyyəti nədən ibarətdir?

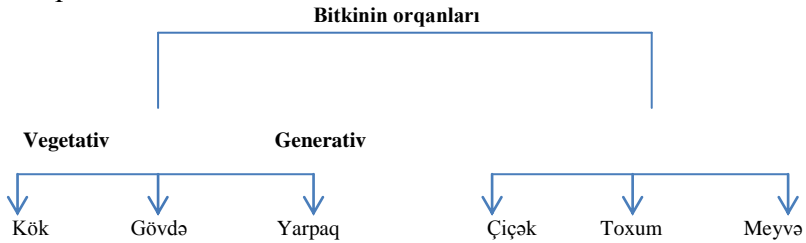
6. Törədici toxumanın quruluşunu və funksiyasını izah edin.
7. Elodeya bitkisinin böyümə konusunu təşkil edən hüceyrənin quruluşunu izah edin.
8. Örtücü toxumanın quruluşunu və funksiyasını izah edin.
9. Epidermisin funksiyasını və quruluşunu izah edin.
10. Göy soğan yarpağının epidermisinin quruluşunu izah edin.
11. Peridermanın quruluşunu və funksiyasını izah edin.
12. Kartof yumrusunun periderma və mantar qatının quruluşunu izah edin.
13. Mexaniki toxumanın quruluşunu və funksiyasını izah edin.
14. Mexaniki toxumaların hansı növləri vardır və onların funksiyasını izah edin?
15. Kollenxima toxumasının quruluşunu və funksiyasını izah edin.
16. Sklarenxima toxumasının quruluşunu və funksiyasını izah edin.
17. Sklereidlər nədir və onların quruluş və funksiyasını izah edin.
18. Armud meyvəsinin ətli hissəsini təşkil edən daşlaşmış hüceyrələrin quruluşunu izah edin.
19. Ötürücü toxumanın funksiyasını və quruluşunu izah edin.
20. Ksilema borularının funksiyasını və quruluşunu izah edin.
21. Floema borularının funksiyasını və quruluşunu izah edin.
22. Qarğıdalı bitkisinin gövdəsini təşkil edən ötürücü toxumanın anatomik quruluşunu izah edin.

## V FƏSİL. BİTKİNİN VEGETATİV ORQANLARININ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Yetkin bitki orqanizmində müəyyən quruluşa malik orqanlar mövcuddur. **Orqan** – canlı orqanizmin müəyyən quruluşu olan və ona uyğun hər hansı bir funksiyanı yerinə yetirən hissədir.

Ali bitki orqanizmində funksiyasına görə iki qrup orqanlar ayırd edilir:

- **Vegetativ orqanlar** – bitkilərin həyat fəaliyyətini (qidalanma, tənəffüs, böyümə və inkişaf) təmin edir. Bunlara kök, yarpaq və gövdə aiddir (sxem1).
- **Generativ orqanlar** – bitkinin çoxalmasını və yayılmasını təmin edir. Çiçək, toxum və meyvə bitkilərin generativ orqanlarıdır.



*Sxem 1. Bitki orqanlarının təsnifatı*

Bitkinin vegetativ orqanları arasında çiçək daha az ömürlü orqandır.

**İşin məqsədi.** Bitkinin vegetativ orqanlarının anatomik quruluşunu mikroskopiya üsulu ilə əyani şəkildə daha ətraflı öyrənməkdən ibarətdir.

**Ləvazimatlar.** Mikroskop, əşya şüşəsi, örtücü şüşə, filtr kağızı, ülgüç, qayçı, preparat iynələri, pinsetlər, yod məhlulu, şüşə çubuqlar, su, pipetkalar, soğan kökü, turp kökü, yarpaq, floroqlyusin, qatı xlorid turşusu və ya anilin reaktivi.

### **Tapşırıqlar**



5.1. Kökün anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması.

5.2. Gövdənin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması.

5.3. Yarpağın anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması.

### **5.1. Kökün anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması**

Kök bitkilərin əsas vegetativ orqanı olub, orqanizmin torpaqdan qidalanmasını təmin edir. Kök üzərində tumurcuq, yarpaq olmayan və kök üsküyünə malik olan orqandır. Məhz bu əlamətlərinə görə gövdədən fərqlənir. Bitkini torpağa bərkidən kök, mineral maddələrin suda məhlulunu almaqdan əlavə bir sıra digər vəzifələr də daşıyır:

- kökdə ehtiyat qida maddələri toplanır;
- kökdə bitkinin həyat fəaliyyəti üçün lazım olan müxtəlif maddələr (amin turşuları, hormonlar) sintez olunur;
- kök vegetativ çoxalmada iştirak edir;
- kök bəzi bitkilərin (epifitlərin) tənəffüsündə rol oynayır;
- kök torpaq əmələgəlməsində iştirak edir.

Mənşəyinə görə 3 cür kök ayırılır.

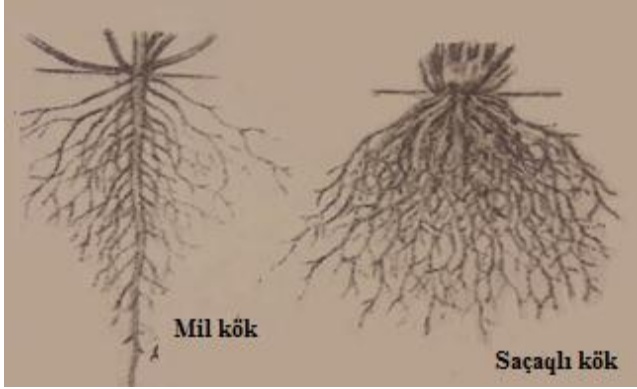
**Əsas köklər** – rüştə kökcüyündən inkişaf etmiş kökə deyilir. Belə köklər ilk dəfə çılpaqtoxumlu bitkilərdə əmələ gəlmişdir;

**Əlavə köklər** – kökdən başqa bitkinin digər vegetativ orqanlarından (gövdə və yarpaqdan) inkişaf etmiş köklərə deyilir. İlk dəfə qıjıqimilər qrupuna aid olan bitkilərdə əmələ gəlmişdir;

**Yan köklər** – yalnız köklərdən (əks və əlavə köklərdən) inkişaf etmiş köklərdir.

**Kök sistemləri.** Quruluş və inkişaf xüsusiyyətlərinə görə hər bir bitkidə köklərin cəmi vahid sistemi – kök sistemini

təşkil edir. Kök sisteminin formalaşmasında əsas və əlavə köklər müxtəlif dərəcədə iştirak edə bilər. Formasına görə bitkilərdə əsasən iki tip kök sistemi mövcuddur (şəkil 15).



*Şəkil 15. Kök sistemləri*

**Mil kök sistemi** – bu kök sistemi əsas və yan köklərdən təşkil olunmuş və ilk dəfə çılpaqtoxumlu bitkilərdə əmələ gəlmişdir;

**Saçaqlı kök sistemi** – bu kök sistemi isə əsasən, əlavə və yan köklərdən təşkil olunmuş və ilk dəfə qıyıkimilərdə əmələ gəlmişdir.

**Kökün böyüməsi və quruluşu.** Əsas kök, rüşeym kökcüyündən başlanğıc götürür. Bitkilərin digər üzvləri kimi rüşeym kökcüyü də hüceyrəvi quruluşa malikdir. Mühitdəki qida maddələrinin hesabına rüşeym kökcüyünün hüceyrələri böyüyür və çoxalır.

Kök ucdan (təpəciyindən) böyüyərək uzanır. Kök ucunun hüceyrələri (meristema) bölünərək çoxalır və burada əmələ gələn hüceyrələr tədricən diferensiasiyaya uğrayaraq müxtəlif toxumalar əmələ gətirir. Beləliklə, böyüyən kökün ətrafında bir neçə zona əmələ gəlir (şəkil 16). Kökün ucu – təpəciyi xüsusi hüceyrələrlə örtülmüşdür ki, buna kök üsküyü deyilir (şəkil 16/11).

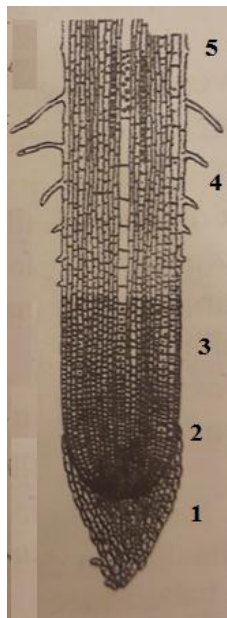
**Kök üsküyü** qalın qılafli sıx yerləşmiş hüceyrələrdən ibarət olub, cavan kökün zəif olan uc hissəsini torpaqdakı bərk cisimlərin zədələnməsindən qoruyur. Kök üsküyünün üst hissəsində olan hüceyrələr məhv olduqca, daxildə yeni hüceyrələr əmələ gələrək onları əvəz edir.

Kök üsküyünün alt hissəsində kökün **bölünmə zonası** yerləşir (şəkil 16/2).

Bu zonanın hüceyrələri nazik qılafli olub, mitoz yolla bölünərək yeni hüceyrələr əmələ gətirir. Kök toxumalarının hamısı bu zonanın hüceyrələrinin bölünərək çoxalması sayəsində əmələ gəlir.

Bölünmə zonasını təşkil edən bölünən hüceyrələr zonasından yuxarıda **böyümə zonası** (şəkil 16/3) hüceyrələri yerləşir. Bu zonada hüceyrələrin suyunun artması və uzanması sayəsində kök də boy atıb uzanır.

Kökün ucundan bir qədər aralı, böyümə zonasının üzərində kök qabığının ayrı-ayrı hüceyrələri uzanaraq, əmici tellər (rizoderma) əmələ gətirir. Əmici tellər torpağa keçərək oradan su ilə bərabər suda həll olmuş mineral maddələri sorur. Buna



**Şəkil 16. Kökün zonaları**

1–kök üsküyü, 2–bölünmə zonası, 3–böyümə zonası, 4–sorucu zona, 5–ötürücü zona

görə də əmici tellərin yerləşdiyi zonaya **sorucu zona** (şəkil 16/4) deyilir.

Sorucu zona ilə gövdənin başlanğıc sahəsi arasındakı zona **örtücü zona** (şəkil 16/5) adlanır. Bu zonanın mərkəzi hissəsinin hüceyrələri şəklini dəyişərək borulara çevrilir. Su və suda həll olmuş maddələri gövdəyə ötürür.

**Kökün daxili quruluşu.** Tam inkişaf etmiş kök əsasən qabıq və mərkəzi silindrdən ibarətdir. Qabıq xaricdən **epidermis** ilə örtülüdür. Buna çox vaxt tükcüklü qat da (rizoderma) deyilir. Kökün epidermisi (dərəcəyi) gövdənin epidermisinə oxşayır. Lakin ondan vəzifə və quruluşuna görə fərqlənir. Belə ki, gövdədən fərqli olaraq kökün epidermisində kutikula və ağızcıqlar yoxdur. Kökün epidermis hüceyrələrinin çıxıntısı olan əmici tellərin ömrü çox qısa olduğundan, onlar tez məhv olur və onların yerinə epidermisdən daxilə birinci qabıq əmələ gəlir.

Qabıq kökdə gövdəyə nisbətən çox yaxşı inkişaf etmişdir. Ona görə də o, mərkəzi silindrdən çox qalındır.

Birinci qabığın xarici qatı ekzodermis və ya **mantar qatı** adlanır. Bu qat bir-birinə möhkəm birləşmiş hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur.

Ekzodermis və yaxud mantar qatından daxili hissəsi yerləşir və buna daxili qabıq deyilir. Bunu təşkil edən hüceyrələr qabığın həm xarici və həm də daxili qatına diferensiasiyaya uğraya bilir.

Qabığın daxildə axırncı qatı endodermadır. Qabıq enderma qatı ilə mərkəzi silindrdən ayrılır. Kökdə enderma qatı gövdəyə nisbətən çox yaxşı inkişaf etmişdir.

Bu qatı təşkil edən hüceyrələr yanlardan, bəzən də həm yanlardan və həm də daxildən qalınlaşmış olur. Enderma qatı yanlardan və daxildən qalınlaşdıqda onların arasında qalınlaşmayan hüceyrələrə təsadüf olunur. Bu hüceyrələrə keçirici hüceyrələr deyilir. Bunlar ksilema borularının qarşısında yer-

ləşmiş olurlar. Maddələr bu keçirici hüceyrələr kəsəsilə qabıqdan mərkəzi silindrə verilir.

**Mərkəzi silindr və ya stel.** Mərkəzi silindrin xarici qatı perisikl adlanır. Bu, sellüloza tərkibli nazik qılaflı daxili protoplazma ilə zəngin parenxim hüceyrələrdən ibarətdir.

Perisikl qatından və ya perikambidən yan köklər əmələ gəlir. Perisikl qatına daxildən eyni məsafədə ksilema şüaları yaxınlaşır. Ksilema şüalarını təşkil edən boruların xaricdə olanları iri toplu, pilləli, məsaməli borulardan ibarətdir. Mərkəzi silindrə ksilema şüaları arasında floema yerləşir. Floema ələkvari borulardan, örtücü hüceyrələrdən və floema parenximinədən ibarətdir.

**Köklərin şəkildəyişməsi və ya metamorfozu.** Bəzi bitkilərin köklərində ehtiyat halında qida maddələri toplanır və onun sayəsində kök xeyli yoğunlaşır. Belə köklər öz əsas funksiyalarından əlavə olaraq qida maddələrini toplayıb saxlama funksiyasını yerinə yetirir. Bu əlavə funksiya ilə əlaqədar olaraq belə köklərin həm xarici görünüşü və həm də anatomik quruluşu dəyişilir, başqa sözlə kökün metamorfozu baş verir. Ehtiyat qida maddələri toplanan köklər öz formasına görə kökümeyvəli və köküyumrulara bölünür.

**Kökümeyvəliyərdə** yoğunlaşma əsas kökdə baş verir, belə kök ətli-şirəli və ətli olur. Buna misal olaraq çoxillik tərəvəz bitkilərdən turp, çuğundur və yerkökünü göstərmək olar.

**Köküyumruları** isə əlavə və yan köklərdə əmələ gəlir. Köküyumruları paxlalılar fəsiləsindən olan bitkilərdə (lobya, soya, noxud, kartof) təsadüf edilir.

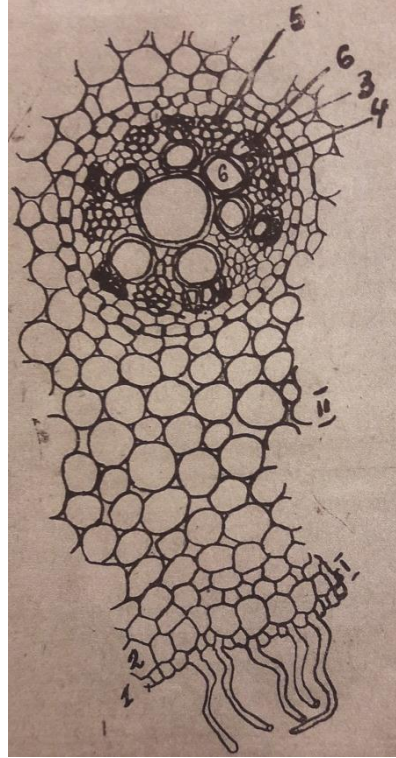
**İşin gedişi.** Kökün anatomik quruluşunu öyrənmək üçün laboratoriya şəraitində becərilmiş soğan kökündən eninə kəsik hazırlanır. Alınmış kəsiklərdən çox naziyini götürüb, onu əşya şüşəsi üzərində floroqlüsin və qatı xlorid turşusu və ya

analitik reaktivi ilə işləyərək tədqiqə hazırlanır. Preparat hazır olduqdan sonra ona mikroskopda baxılır. Kökün xaricdən üzərində əmici tellər olan epidermislə örtüldüyünü görəcəyik (şəkil 17).

Epidermisdən daxilə mantar qatı və ya ekzodermis yerləşir (şəkil 17/2). Ekzodermis radial istiqamətdə uzanmış iri bir-biri ilə sıx birləşmiş parenxim hüceyrələrdən ibarətdir. Bu hüceyrələrin qılfı qalın, lakin mantarlaşmamışdır. Ekzodermisdən daxilə birinci qabıq yerləşir. Bunu təşkil edən hüceyrələr sellüloza tərkibli nazik qılafa malikdirlər. Əlavə olunmuş reaktivlərin təsirindən rənglənmir. Hüceyrələrin daxilində protoplazma vardır. Bəzi hüceyrələrdə rafidlər (oksalat turşusunun kalsium kristallarına) təsadüf olunur. Bəzilərinin içərisi boş görünür.

Preparata diqqətlə baxdıqda birinci qabığın xarici

hissəsinin çoxbucaqlı hüceyrələrdən ibarət olub, xarici qabıq adlanır (şəkil 17/1). Qabığın bu qatdan daxilə olan hissəsi daxili qabıq adlanır (şəkil 17/II). Bu, dairəvi, bir-biri ilə seyrək birləşmiş nazik qılafli hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur.



**Şəkil 17. Soğan kökünün en kəsiyinin anatomik quruluşu**

- 1 – üzərində əmici tellər olan epidermis (epiblema);
- 2 – ekzoderma və ya mantar qatı; 3 – endoderma; kaspar ləkələri görünür; 4 – perisikl;
- 5 – floema; 6 – oduncaq;
- I – xarici qabıq, II – daxili qabıq.

Birinci qabığın daxildən axırncı qatı endodermadır (şəkil 17/3). Bu, qabığı mərkəzi silindrdən ayırır. Cavan kökdə endodermanı təşkil edən hüceyrələr qalınlaşmışdır. Lakin hüceyrələrin radial qılaflarda qara ləkələr təsadüf edilir. Bu ləkələrə “kaspar” ləkələri deyilir.

Endermadan altda perisikl qatı yerləşir (şəkil 17/4). Bu qatı təşkil edən hüceyrələr canlı olub, endoderma hüceyrələri ilə növbələşir. Çünki bunlar böyümə konusunun müxtəlif qatlarından əmələ gəlmişdir. Perisikl qatını təşkil edən hüceyrələr meristem tiplidir. Bu qat mərkəzi silindri qabıqdan ayırır. Mərkəzi silindrdə rənglənmiş ksilema boruları təsadüf olunur (şəkil 17/6). Ksilema boruları radius üzrə düzülmüşlər. İri boruların üzərində xırda borular yerləşir.

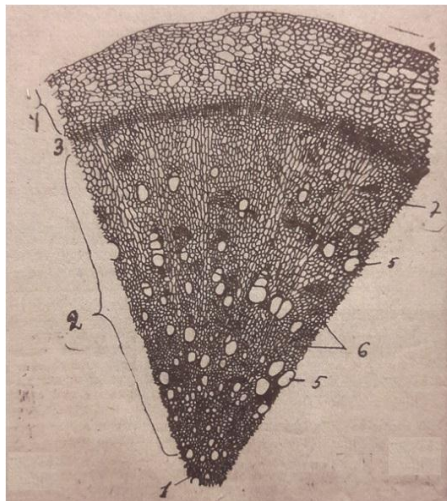
Mərkəzi silindrdə tam ortada iri ksilema borusu yerləşir. Ksilema şüaları arasında floema boruları yerləşir (şəkil 17/5). Floema çoxbucaqlı nazik qılaflı elementlərdən təşkil olunmuşdur. Bunlar əlavə olunmuş reaktiv təsirdən rənglənmişlər.

Mərkəzi silindrdə özək şüalarına təsadüf olunur. Bunlar floema ilə ksilema arasında yerləşir. Özək şüaları bir-biri ilə sıx birləşmiş nazik qılaflı xırda parenxim hüceyrələrdən ibarətdir.

Kökün quruluşunu öyrənmək üçün həmçinin turpun kökündən hazırlanmış preparata mikroskopla baxmaqla da müəyyən etmək olar.

**İşin gedişi.** Çox yoğun olmayan turp kökündən (4 – 5 mm) eninə bir neçə ədəd nazik kəsiklər kəsilir. Eninə kəsilmiş kəsiklərdən çox naziyini götürüb, onu əşya şüşəsi üzərində flo-roqlyusin və xlorid turşusu və ya anilin reaktivi ilə işləyərək tədqiqə hazırlanır. Kəsik rəngləndikdən sonra ona mikroskopun kiçik böyüdücüsü ilə baxılır. Xaricdən daxilə doğru baxdıqda kambi qurşağı görünür (şəkil 18). Bu qat xaricə çox yaxın yerləşmişdir. O, radial sıralarla tutqun zolaq şəklində düzülmüş xırda hüceyrələrdən ibarətdir. Hüceyrələr möhtəviyyatla zəngindirilər.

Kambi qurşağından xaricdə birinci qabıq və floema (şəkil 18/4), daxilində isə ikinci və birinci oduncaq yerləşir (şəkil 18/1,2). Kambi qurşağından xaricə və daxilə baxdıqda kökün əsas hissəsini oduncaq təşkil etdiyi aydın görünür. Kökün ayrı-ayrı hissələrinə diqqətlə fikir versək, onun tam mərkəzində rənglənmiş birincidərəcəli ksilema boruları görünür. Birinci ksilema boruları iki cür topadan ibarətdir. Topaların xaricdə olanları xırda, daxilində olanları isə iri olur.



**Şəkil 18. Turp kökünün en kəsiyinin anatomik quruluşu**

1 – birinci oduncaq (ksilema); 2 – ikinci oduncaq (ksilema); 3- kambi; 4 – floema və birinci qabıq; 5 – ikinci oduncaq boruları; 6 – oduncaq parenximi; 7 – özək şüası (ikinci). Hüceyrələrdə möhtəviyyat göstərilir.

Birinci ksilema topalarından, birinci özək şüaları uzundur. Birinci oduncaqdan daxilə ikinci oduncaq yerləşir. İkinci oduncaq radial istiqamətdə düzölmüş oduncaq elementlərindən ibarətdir. İkinci oduncaqda iri diametrlili rənglənmiş ksilema borularına təsadüf edilir (şəkil 18/5). Onlar parenxim hüceyrələri qılafı sellülozadan ibarətdir. Oduncaqda ikinci dərəcəli enli özək şüaları yerləşir. Özək şüalarını təşkil edən hüceyrələr oduncaq parenximinə nisbətən iridir (şəkil 18/7). Bunlar da canlı, qılafı odunlaşmamış iri parenxim hüceyrələrdən ibarətdir. Kambi qurşağından xaricdə ikinci oduncağın qarşısında çox qalın olmayan floema yerləşir. Bu, ələkvəri borulardan, örtücü hüceyrələrdən və floema parenximdən ibarətdir. Floemadan xaricə qabıq parenximi yerləşir. Bunlar canlı, qılafı



sellüloza tərkibli iri parenxim hüceyrələrdən ibarətdir. Qabıq xaricdən mantar qatı ilə örtülmüşdür. Turp kökünün əsas hissəsini ikinci oduncaq və ondan keçən özək şüaları təşkil edir. Oduncaq elementlərinin çox az hissəsi (ksilema boruları) odunlaşmış, çox hissəsi isə (oduncaq parenximi və özək şüaları) odunlaşmamışdır. Oduncağın bu hissəsini qılaflı sellüloza tərkibli parenxim hüceyrələri təşkil edir.

## **5.2. Gövdənin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatların hazırlanması**

Bitkinin vegetativ orqanlarından biri də gövdədir. Bitkinin həyat fəaliyyətində gövdə bir neçə vəzifə daşıyır:

- gövdə bitkinin kökləri ilə yarpaqları arasında əlaqə yaradır;
- gövdə bitkinin və bütün canlıların həyatı üçün üzvi maddələr hazırlayan orqanları – budaqları və yarpaqları işığa doğru qaldırır;
- çiçək tumurcuqları da gövdədə yerləşir və ondan başlanğıc alır;
- gövdə vegetativ çoxalmada iştirak edir.

Gövdədə buğum və düyün deyilən hissələr vardır. Gövdənin yarpaq və ya tumurcuq oturan hissəsi düyün, iki düyün arasında olan gövdə hissəsinə buğum deyilir.

**Zoğ.** Üzərində yarpaqlar və tumurcuqlar olan cavan gövdə zoğ adlanır.

**Tumurcuq**– şəkildəyişmiş və ya başlanğıc halında olan qısalmış zoğdur. O, xaricdən zoğun aşağı yarpaqlarının şəkildəyişməsindən əmələ gələn tumurcuq pulcuqları ilə əhatə olunur. Onlar tumurcuğu mexaniki hissələrdən, əlverişsiz hava şəraitindən və digər amillərdən qoruyur.

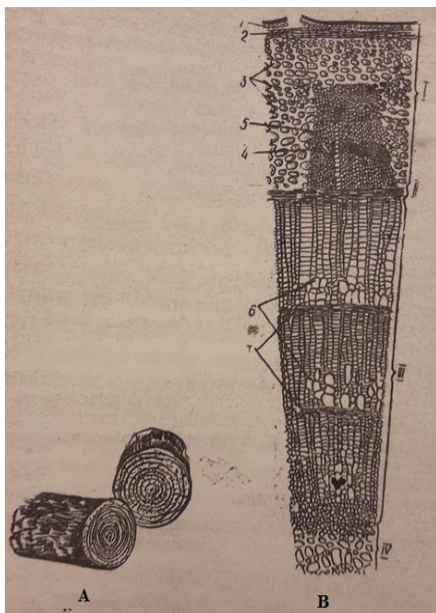
Yerinə yetirdiyi funksiyaya görə tumurcuqlar müxtəlif şəkildə olur:

- vegetativ tumurcuq - ən uc hissəsi böyümə konusu (böyümə nöqtəsi) ilə qurtaran gövdə başlanğıcı üzərində yarpaq başlanğıcı, onun qoltuğunda yerləşən tumurcuq başlanğıcından ibarətdir. Belə tumurcuqlardan zoğ və yarpaq inkişaf edir.
- generativ tumurcuq - ən uc hissəsi çiçək bağlanğıcı ilə qurtaran gövdə başlanğıcı üzərində az miqdarda yarpaq başlanğıcı, onun qoltuğunda yerləşən tumurcuq başlanğıcından ibarətdir. Generativ tumurcuq vegetativ tumurcuqlardan nisbətən iri və daha girdə olub, onlardan çiçək və ya çiçək qrupu inkişaf edir.
- təpə tumurcuqları – zoğun uc (təpə) hissəsində yerləşib, gövdənin uzununa böyüməsini təmin edir.
- qoltuq (yan) tumurcuqları – yarpaq qoltuğunda yerləşib, budaqların (yan zoğların) inkişafı və gövdənin şaxələnməsi (budaqlanmasını) təmin edir. Bunlar yan tumurcuqları da adlanır:
- əlavə tumurcuqlar – bitkinin müxtəlif hissələrində (buğumaraları, yarpaq və köklərin üzərində) yerləşib, vegetativ çoxalmanı təmin edir.

**Gövdənin quruluşu.** Cavan və eləcə də bütün örtülütoxumlu bitkilərin gövdəsi üç hissədən: qabıq, oduncaq və özəkdən ibarətdir (şəkil 19).

Qabıq (şəkil 19/I) - gövdəni (zoğu) üstədən örtərək, onu xarici mühitin əlverişsiz təsirlərindən qoruyur. Qabığın üst qatı dəricik (şəkil 19/1) adlanır. Ağac yaşlaşdıqca dəricik mantarla (şəkil 19/2) əvəz olunur. Bunun çox mühüm uyğunlaşma əhəmiyyəti vardır. Belə ki, mantar gövdəni əlverişsiz təsirlərdən daha yaxşı qoruyur. Qabığın bitki üçün daha bir əhəmiyyəti də vardır. Belə ki, qabığın üzərində olan kiçik dəlikciklərdən hava bitkinin daxili hissələrinə keçir ki, bu da dəliciklərin hüceyrələrin tənəffüsündə müəyyən rol oynamasını göstərir.

Cavan gövdələrin (zoğ-  
ların) üzərində mantar  
qatı əmələ gəlməzdən  
qabaq yaşıl örtüklə əhatə  
olunduğu görünür. Bu,  
örtüyün hüceyrələrində  
(şəkil 19/3) yaşılıq ve-  
rən xloroplastlardır. Hə-  
min örtük hüceyrələrindən  
altıda floema (şəkil 19/4)  
yerləşir və bu  
floema ağımtıl görünür.  
Floema ələyəoxşar (şəkil  
19/5) örtücü toxumadan,  
əsas toxumadan (floema  
parenximi) və mexaniki  
toxumadan (şəkil 19/7)  
(floema lifləri) ibarətdir.  
Floema bitkidə keçirici  
toxuma tiplərindən biri  
olub, həll olmuş üzvi  
qida maddələri onu təş-  
kil edən liflər və ələyə-  
oxşar borucuqlar vasitə-  
silə aşağı və yuxarı



**Şəkil 19. Gövdənin anatomik quruluşu**

- A – şam ağacı, gövdənin eninə kəsiyi;  
B – üçillik cökə ağacı (budağının mikroskop altında görünüşü).  
I – qabıq, II – kambi, III – oduncaq,  
IV – özək, 1 – dəricik, 2 – mantar,  
3 – qabığın hüceyrələri,  
4 – floema lifləri, 5 – ələyəoxşar borular,  
6 – oduncaq boruları, 7 – mexaniki toxuma

axını təmin edir. Floema liflərinin digər bir vəzifəsi ondan ibarətdir ki, o, həmçinin gövdəyə möhkəmlik verir.

**Oduncaq.** Qabıqdan altıda gövdənin oduncağı (şəkil 19/III) yerləşir. Cavan zoğun (gövdənin) qabığını soyduqda yaş bir qata rast gəlinir ki, bu qat gövdənin kambi (şəkil 19/II) qatıdır. Kambi qabıq ilə oduncaq arasında yerləşən bir qat olub, çox mühüm vəzifə daşıyır. Belə ki, kambi həm qabığın, həm də oduncağın əmələ gəlməsində mühüm rol oynayır. Həmçinin

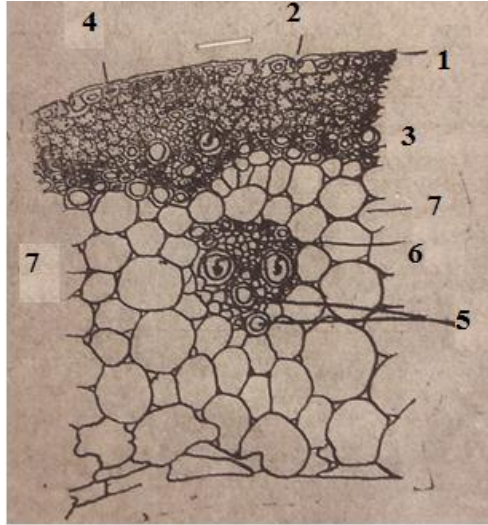
kambinin kiçik və nazik qılafli hüceyrələri mitoz yolu ilə bölünərək hər il xaricdə qabıq qatı, daxildə isə oduncaq qatı əmələ gətirir. Bu qayda üzrə hər il əmələ gələn qatlara – illik dairəvi halqalara görə ağacın yaşı təyin edilir. Kambiyə bu funksiyasına görə həm də törədici qat deyilir. Kambinin digər vəzifələrindən biri də gövdədə zədələnmə, yaralanma baş verdikdə və kəsildikdə onun hüceyrələri həmin hissələrə doğru çoxalaraq baş verən zədələri sağaltmış olur.

Oduncaqda, qabıqda olduğu kimi, boruyaoxşar damarlar vardır ki, bu damarların içərisində mineral duzlar həll olmuş su, köklərdən yarpaqlara həmin borular vasitəsilə aparılır. Oduncaqdakı bu cür borular olan toxumaya ksilema (6) deyilir. Bu toxuma traxeidlərdən və borulardan ibarət olub, həm də dayaq toxuması vəzifəsini görə bilir.

**Özək.** Gövdənin mərkəzi sahəsi özək (şəkil 19/IV) adlanır. Özək oduncaqdan altda yerləşir. Özəyi təşkil edən hüceyrələr iri, qılafli isə nazik olur. Özəkdə bitkinin həyatı üçün əhəmiyyətli olan ehtiyat üzvi maddələr toplanır. Gövdənin özək sahəsi kövrək olur və bəzən isə çürüyür.

**İşin gedişi.** Gövdənin anatomik quruluşunu öyrənmək üçün buğda gövdəsindən hazırlanmış preparatdan istifadə olunmaqla müəyyən etmək olar. Təzə və spirtdə saxlanılmış buğda gövdəsindən tam olmayan hazırlanmış en kəsiyə mikroskopla baxdıqda onun xaricdən birtatlı epidermislə (şəkil 20/1) örtüldüyü görünür (şəkil 20). Epiderminin altında isə qalın mexaniki halqa yerləşir (şəkil 20/3).

Bu sklerenxim liflərindən ibarətdir. Bu hüceyrələrdə məsamələr daha aydın görsənir. Mexaniki halqanın daxilində seyrək birləşmiş nazik divarlı parenxim hüceyrələri də vardır. Əgər kəsik təzə gövdədən alınmışsa, bu hüceyrələrin daxilində xlorofil dənələri görünür. Xlorofilli parenxim (şəkil 20/4) bilavasitə epiderminin altında yerləşir. Bu hissə üzərində olan epiderminin bəzi yerlərində ağızcıqlar (şəkil 20/2) olur. Mexaniki halqadan daxilə iri nazik divarlı parenxim yerləşir.



**Şəkil 20. Buğda gövdəsinin en kəsiyinin anatomik quruluşu**

1 – epidermis, 2 – ağızciq, 3 – mexaniki halqa (qurşaq), 4 – xlorofilli parenxim, 5 – ksilema borular, 6 – əsas parenxim, 7 – floema

Borular topası iki cərgə təşkil edir və xaricdə olan topalar xırda, daxildə olanlar isə iri olur. Xaricdə olan topalar mexaniki halqaya söykənməklə xlorofilli parenximə yaxın olurlar. İri topalar isə iri parenxim hüceyrələrin arasında yerləşir. Floema şəkil (20/7) içərisi boş görünən süzgəcli borulardan və örtücü hüceyrələrdən ibarətdir. Oduncaqda iri iki ədəd məsaməli boru, onların arasında xırda qalın divarlı parenxim hüceyrələri yerləşir. Bu parenxim hüceyrələrindən daxilə 2 – 3 spiral və həlqəvi borular (şəkil 20/6) vardır. Bu borular xırda olmaqla məsaməli borulardan fərqlənilir. Həlqəvi və spiral borulardan daxilə həll olmuş ilk boruların yerində çox iri olmayan boşluğa təsadüf olunur. Bu, hava boşluğudur. Bu boşluq sellüloza tərkibli nazik qılafli hüceyrələrlə əhatə olunmuşdur.

### 5.3. Yarpağın anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması

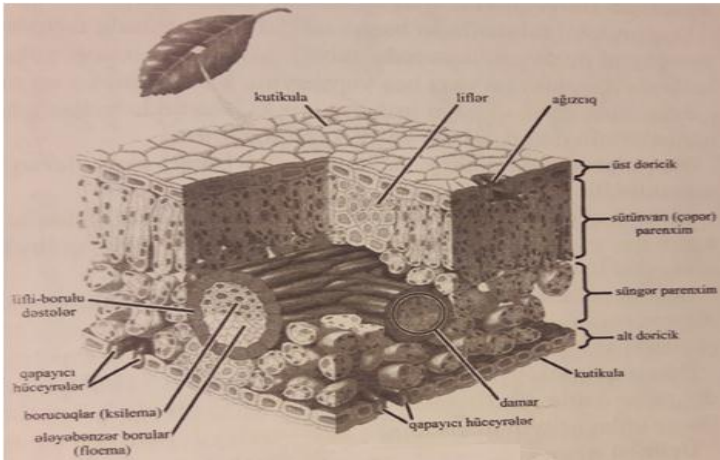
Yarpaq bitkinin ən mühüm vegetativ orqanlarından biri olub, əsasən zoğun qoltuq tumurcuğundan inkişaf edir. Kök və gövdədən fərqli olaraq yarpaqda böyümə və budaqlanma qabiliyyəti əksər bitkilərdə əsasən məhduddur.

Yarpaqda əsas funksiyaları onun ayası yerinə yetirir və bu funksiya aşağıdakılardan ibarətdir:

- fotosintez;
- qazlar mübadiləsi;
- transpirasiya (suyun buxarlanması).

Bəzi bitkilərdə qeyd olunan bu funksiyalarla yanaşı yarpaqda ehtiyat qida maddələri toplanır, o, vegetativ çoxalmada iştirak edir.

**Yarpağın quruluşu.** Yarpaq əsasən yarpaq ayasından və saplaqdan ibarətdir. Yarpaq ayası epidermadan, mezofil (yumşaq) hissədən və damarlardan, yəni borulu-lifli topalardan ibarətdir (şəkil 21).



**Şəkil 21. Yarpaq ayasının daxili quruluşu**

Yarpaq ayası müxtəlif bitkilərdə müxtəlif şəkildə olub, üst və alt səthi örtücü toxuma-dəricik (epiderma) ilə örtülür. Dəricik (epiderma) sıx yerləşmiş, rəngsiz, şəffaf və xarici divarları qalınlaşmış hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Əksər yarpağın alt dəricik qatında yarım dairəvi quruluşda ağızcıq hüceyrələri yerləşmişdir. Bu hüceyrələr arasında ağızcıq yarıqları birlikdə ağızcıq adlanır. Yarpağın  $1 \text{ mm}^2$  sahəsində 40-dan 600-ə qədər ağızcıq yerləşir. Ağızcığı əmələ gətirən hüceyrələrin günün müəyyən vaxtlarında açılıb qapanması ilə qazlar və su buxarı mübadiləsi həyata keçirilir.

Borulu-lifli topalar ayada müxtəlif qayda ilə paylanaraq yarpağın damarlarını təşkil edir. Yarpaq alt və üst tərəfdən epiderma ilə örtülmüşdür.

Üst epidermanı təşkil edən hüceyrələr alt epidermaya nisbətən iri olur.

Alt epidermisi təşkil edən hüceyrələr xırda olmaqla çox girintili-çixıntılı səthə malikdirlər. Alt və üst epiderma hüceyrə səthlərinin az və çox girintili-çixıntılı olması havanın rütubətliyindən asılıdır. Belə ki, havanın rütubəti artdıqca hüceyrə səthlərinin girintili-çixıntılılığı da artır. Üst epiderma alt epidermadan hüceyrələrin xarici qılaflarının qalın və dalğalı olması ilə fərqlənirlər. Üst epidermanın üzərində mum və kutikula qatı, alt epidermisə nisbətən qalın olur. Tükcüklər isə ən çox yarpağın alt səthində olur.

Yarpağın yumşaq hissəsi (mezofil) həm morfoloji, həm də fizioloji baxımdan fərqlənən 2 növ mezofilə diferensiasiya edir: çəpər və ya sütunvarı parenxim; süngərvarı parenxim.

**Sütunvarı parenxim** – üst dəriciyin altında bir-birinə sıx yerləşmiş, xlorofillə zəngin eyni ölçülü yaşıl hüceyrələrdən ibarət olub, əsasən fotosintez prosesində rol oynayır.

**Süngərvarı parenxim** – arasında içərisi hava ilə dolu hüceyrəarası boşluqlar olan dəyirmi formalı və seyrək yerləşmiş yaşıl hüceyrələrdən ibarət olub, əsasən transpirasiya

(suyun buxarlanması) və qazlar mübadiləsi funksiyasını yerinə yetirir.

Yarpaqda ötürücü borular topası qapalı kollateral tiplidir. Ksilema və floema arasında olan topaarası kambi çox zəif yoğunlaşma (qalınlaşma) əmələ gətirir. Borulu-lifli topaların ksilema hissəsi yarpağın üst səthinə, floema hissəsi isə alt səthinə yönəlmiş olur. Borulu topalar xaricdən bir-biri ilə möhkəm birləşmiş hüceyrələrdən ibarət – qurşaqla əhatə olunmuşdur. Bu qurşağı təşkil edən hüceyrələr canlı, bəzi hallarda onların daxilində xlorofil dənələri də olur. Bu qurşaq topaları hüceyrə araboşluqlarından ayırır, onlara hava qabarcıqlarının daxil olmasının qarşısını alır. Bu qurşaq eyni zamanda suyun borular topasından alınmasında və topalara fotosintez məhsulları verilməsində də iştirak edir. Topaların uc hissələrində floema hissəsi olmur. O, həlqəvi və spiral traxeidlərlə nəhayətlənir.

Yarpağın ikinci hissəsi olan saplaq yarpaq ayasını zoğa (gövdəyə) birləşdirir. Saplaq yarpaq ayasını günəş şüalarına doğru yönəldir. Saplaqsız yarpağa oturaq yarpaq deyilir.

**İşin gedişi.** Yarpağın anatomik quruluşunu öyrənmək üçün xiyar bitkisinin

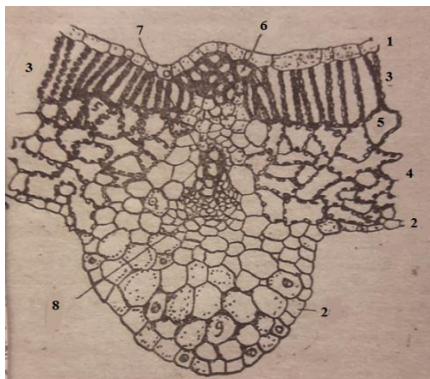
təzə və spirtdə saxlanılmış yarpaqlarından istifadə edilir. Xiyar yarpağından eninə kəsik hazırlamaq üçün üzərində əlavə damarları olan yarpaqdan, bir parça götürüb, ondan nazik kəsiklər hazırlanır.

Kəsilmiş kəsiklərdən çox naziyini götürüb, əşya şüşəsi üzərində floroqlyusin və qatı xlorid turşusu və ya anilin reaktiv ilə işlədikdən sonra ona mikroskop altında baxılır. Yarpaq alt və üst tərəfdən birqat rəngsiz epiderma və dəriciklə örtülmüşdür (şəkil 22).

Epiderma xaricdən nazik kutikula qatı ilə örtülüdür. Alt epiderma hüceyrələri üst epiderma hüceyrələrindən nisbətən xırdadırlar.



Epiderma hüceyrələri canlı olub, dənəvər sitoplazmaya və nüvəyə malikdirlər. Alt epiderma üzərində tükcüklər vardır. Epidermisdə bəzi yerlərdə ağızcıqlar da görünür, üst epidermanın altında ona perpendikulyar, bir-birilə möhkəm birləşmiş uzunsov hüceyrələr vardır (şəkil 22/3). Bu, çəpər və ya sütun parenxim toxumasıdır. Bu toxuma nazik sellüloza qılaflı içərisi xlorofil dənələri ilə zəngin birqat hüceyrələrdən ibarətdir. Çəpər parenximində əsasən fotosintez prosesi-karbonun assimilyasiya gedir.



**Şəkil 22. Xiyar yarpağının en kəsiyinin anatomik quruluşu**

- 1 - üst epiderma, 2 - alt epiderma,  
 3 - çəpər və ya sütun parenxima,  
 4 - süngər parenxima, 5 - toplayıcı hüceyrələr, 6 - sklerenxim hüceyrələri, 7 - ksilema, 8 - floema, 9 - kollenxima.

Alt epidermadan daxilə bir-birilə seyrək birləşmiş, qeyri-hamar səthli enli hüceyrə qatı vardır. Bu süngər parenxim toxumasıdır (şəkil 22/4). Onu təşkil edən hüceyrələrin qılafları nazik, daxillərində az miqdarda xlorofil dənələri vardır. Bu hüceyrələr bir-biriləri ilə seyrək birləşdikləri üçün onlarda hüceyrəara boşluqları yaxşı inkişaf etmişdir. Süngər parenximində əsasən transpirasiya və qazlar mübadiləsi gedir. Süngər parenximi ilə çəpər və ya sütunvari parenxima arasında toplayıcı hüceyrələr yerləşir (şəkil 22/5). Bu hüceyrələrin də daxilində xlorofil dənələri var, lakin az olur. Bu hüceyrələrin əsas vəzifəsi fotosintez prosesi nəticəsində çəpər parenximində əmələ gəlmiş fotosintez məhsullarını onlardan toplamaqdır.

Preparatı hərəkət etdirməklə yarpağın damar hissəsinin quruluşu ilə tanış olaq. Burada borulu-lifli topalar qapalı kollateral tiplidir. Yarpaqda oduncaq gövdənin əksinə olaraq üstdə (şəkil 22/7), floema isə alt səthində yerləşmişdir. Borular topası alt və üst tərəfdən bir-biri ilə əhatə olunmuşdur. Üst epiderma xırda parenxim hüceyrə qatı ilə əhatə olunmuşdur. Üst epiderma ilə xırda parenxim hüceyrə qatı arasında, bir-birilə möhkəm birləşmiş çoxbucaqlı, qalın divarlı xırda hüceyrə topası yerləşir. Bunlar sklerenxim lifləridir (şəkil 22/6). Borular topasının altında olan xırda parenxim qatı ilə alt epiderma arasında bir-biri ilə möhkəm birləşmiş çoxbucaqlı xlorofilsiz hüceyrə qatı vardır. Alt epidermanın üstündə olan hüceyrələr zəif inkişaf etmiş kollenxim hüceyrələrinə çevrilmişdir (şəkil 22/9).

### Özünü yoxlama sualları

1. Orqan nədir və funksiyasına görə neçə qrupa bölünür?
2. Bitkinin vegetativ orqanlarının adlarını söyləyin və onların funksiyalarını izah edin.
3. Bitkinin generativ orqanlarının adlarını söyləyin və onların funksiyalarını izah edin.
4. Kök nədir və onun funksiyalarını söyləyin.
5. Mənşəyinə görə kök neçə cür olur və onların xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.
6. Kökün böyüməsi və quruluşunu izah edin.
7. Kökün daxili quruluşunu izah edin.
8. Kökün mərkəzi silindr hissəsinin quruluşunu və əhəmiyyətini izah edin.
9. Kökün şəkildəyişmələrini söyləyin və onların xarakterik əlamətlərini izah edin.
10. Kökün quruluşunu öyrənmək üçün soğan kökündən kəsiklər necə hazırlanır və onun mahiyyətini izah edin.

11. Turp kökünün anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün kəsiklər necə hazırlanır və onun mahiyyətini izah edin.

12. Gövdənin funksiyasını söyləyin və onların mahiyyətini izah edin.

13. Tumurcuq nədir və onun funksiyasını izah edin.

14. Gövdənin funksiyaları hansılardır?

15. Zoğ nədir?

16. Tumurcuq nədir və onun funksiyasını izah edin.

17. Vegetativ və generativ tumurcuqların quruluş və funksiyasını izah edin.

18. Təpə və qoltuq tumurcuqların quruluş və funksiyasını izah edin.

19. Gövdənin anatomik quruluşunu izah edin.

20. Oduncağın quruluş və funksiyasını izah edin.

21. Özəyin quruluş və funksiyasını izah edin.

22. Gövdənin anatomik quruluşunu öyrənmək üçün buğda gövdəsindən kəsiklər necə hazırlanır və onun mahiyyətini izah edin.

23. Yarpağın funksiyasını söyləyin və onların əhəmiyyətini izah edin.

24. Yarpağın daxili quruluşunu izah edin.

25. Ağızcıqların rolu və əhəmiyyətini izah edin.

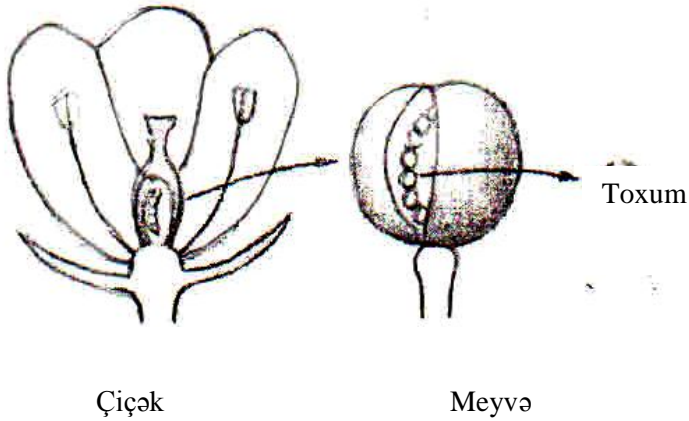
26. Sütunvarı parenxim toxumasının quruluş və əhəmiyyətini izah edin.

27. Süngərvarı parenxim toxumasının quruluş və əhəmiyyətini izah edin.

28. Yarpağın quruluşunu öyrənmək üçün xiyar yarpağından kəsiklər necə hazırlanır və onun mahiyyətini izah edin.

## VI FƏSİL. BİTKİNİN GENERATİV ORQANLARININ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Bitki orqanizmində ən mühüm əhəmiyyət kəsb edən və funksiya daşıyan orqanlardan biri də generativ orqanlardır. Generativ orqanlar – bitkinin çoxalmasını və yayılmasını təmin edir. Çiçək, toxum və meyvə bitkilərin generativ orqanlarıdır. Bu orqanların hər biri ayrı-ayrılıqda özünə məxsus quruluş və funksiyalara malikdirlər (şəkil 23).

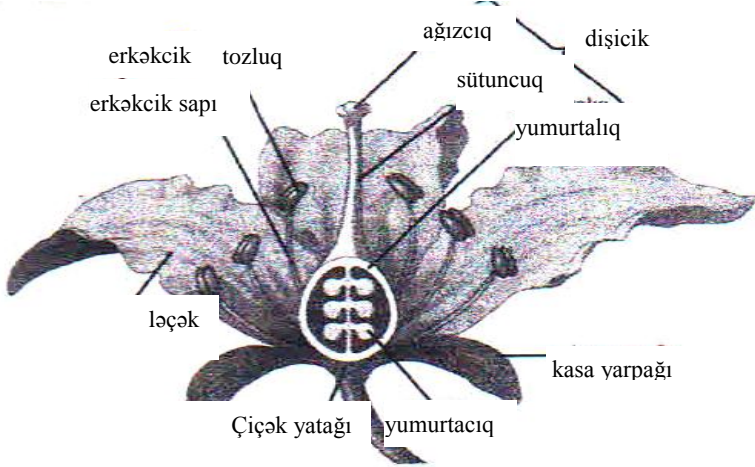


*Şəkil 23. Bitkinin generativ orqanları*

Bu orqanlar digər vegetativ orqanlardan fərqli olaraq müəyyən müddət ərzində meydana gəlir. Belə ki, müəyyən müddət ərzində çiçəyin tozlanması, mayalanması nəticəsində meyvə toxumların əmələ gəlməsi və formalaşması baş verir.

**Çiçək** – bitkilərdə çoxalmaya kömək edən orqan olub, təkamül prosesində gövdənin üç hissənin və yarpaqların şəkildəyişmələri yolu ilə əmələ gəlmişdir. Başqa sözlə o budaqlanmayan, qısalmış və şəkildəyişmiş zoğdur.

**Çiçəyin quruluşu.** Çoxalma orqanı olan çiçək generativ tumurcuqdan çiçək saplağı üzərində inkişaf edir. Çiçək bir neçə hissələrdən - çiçək saplağı, çiçək yatağı, çiçəkyanlığı, erkəkciik və dişicikdən ibarətdir (şəkil 24).



**Şəkil 24. Çiçəyin quruluşu**

Çiçək altında yerləşən buğumarası çiçək saplağı adlanır. Çiçək saplağının genişlənmiş üç hissəsi çiçəyinin digər hissələrini özünə birləşdirir və bu hissə çiçək yatağı adlanır.

**Çiçəkyanlığı** – cinsi prosesində bilavasitə iştirak etməyən çiçək hissələri olub, kasacıq və tacdan təşkil olunmuşdur.

**Kasacıq** çiçəyin əsas hissəsi olub, eyni ölçüdə və eyni formada yaşıl rəngli kasa yarpaqlarından ibarətdir. Bu yarpaqlığa kasa yarpaqları deyilir. Kasacığın əsas vəzifəsi qönçə vaxtında, çiçəyin digər üzvlərini xarici mühitin əlverişsiz təsirinə qorumaqdır. Kasacıq ləçək yarpaqları ilə birlikdə çiçək yanlığı adlanır.

**Ləçəklər** – kasa yarpaqları ilə birlikdə çiçəyin erkək-ciklər və dişiciyini xaricdən əhatə edən rəngli hissələrdir. Bəzi bitkilərdə ləçəklər bitişikli olur və belə ləçəklərə bitişik ləçəklər deyilir.

**Dişicik** – çiçəyin mərkəzində yerləşir. Dişicik də aşağıdakı hissələrdən ibarətdir. Dişiciyin aşağısında yerləşən genişlənmə - yumurtalıq, ondan yuxarı uzun və nazik hissə -sütuncuq və bunun da üzərində yerləşən ağızcıq. Dişiciyin ağızcığına yapışqanlı maddə olur və erkəkciklərdən gələn tozcuqlar burada yapışib qalır. Müxtəlif çiçəklərdə dişiciklərin sayı və formaları müxtəlif olur.

Yumurtalığı kəsib lupa ilə baxdıqda, orada yumurtacıqlar aydın görünür. Bu yumurtacıqlardan sonralar toxumlar, yumurtalıqın özündən isə meyvə əmələ gəlir.

**Erkəkciqlər** – çiçəyin erkək cinsiyyət orqanları olub, sayı müxtəlif bitkilərdə müxtəlif olur. Hər bir erkəkciq aşağıdakı hissələrdən ibarətdir: erkəkciq sapı, bunun üzərində tozluq və tozluğun içərisində isə tozcuqlar yerləşir.

**İşin məqsədi.** Mikroskopiya üsulu ilə bitkilərin generativ orqanlarının anatomik quruluşunu əyani şəkildə daha ətraflı öyrənilməsindən ibarətdir.

**Ləvazimatlar:** Mikroskop, əşya şüşəsi, örtücü şüşə, filtr kağızı, ülgüç, qayçı, preparat iynələri, pinsetlər, yod məhlulu, şüşə çubuqlar, su, pipetkalar.

## **Tapşırıqlar**

6.1. Çiçəyin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması

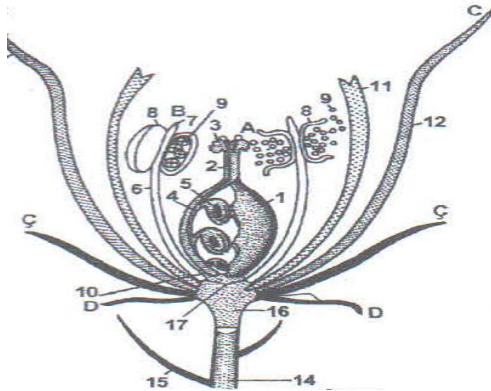
6.2. Toxumun anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması

6.3. Meyvənin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması

## 6.1. Çiçəyin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması

**İşin gedişi.** Çiçəyin anatomik quruluşu və əhəmiyyəti haqqında məlumat almaq üçün albalı çiçəyinin uzununa kəsiyini hazırlayıb lupa altında baxın.

Çiçəyə lupa altında baxaraq, onun xarici hissəsi olan kasaarpaqlarının (Ç) sayını, rəngini və onların bir-birinə bitişmə dərəcəsini müəyyən edin. Sonra pinset vasitəsilə kasaarpaqlarını çıxarıb, çiçəyin tacına (C) diqqətlə baxın və onun sayını, rəngini və ləçəklərin bir-birinə bitişmə dərəcəsini müəyyən edin. Bundan sonra pinset vasitəsilə ləçəklər (R) çıxarıb, çiçəyin əsas hissələrinə baxın. Burada başlıca olaraq erkəkciklərin miqdarını saymaq (B), sonra isə erkəkcik sapını (6), bağlayıcı (7) və tozcuğu (8) tapmaq lazımdır (şəkil 25).



**Şəkil 25. Çiçəyin anatomik quruluşu**

A-dişicik; B-erkəkcik; C-tac; Ç-kasa; D-kasaaltı. 1-yumurtalıq; 2-sütuncuq; 3-dişicik ağzı; 4-plansenta; 5-yumurtacıq; 6-erkəkcik sapı; 7-bağlayıcı; 8-tozcuq; 9-tozcuq dənəsi; 10-nektarlıq; 11-staminoidlər; 12-ləçək; 13-ləçək lövhəsi; 14-çiçəksaplağı; 15-çiçək atlığı; 16-çiçək yatağı; 17-buğum.

Bundan sonra pinsetlə erkəkciyi çıxarıb, dişiciyin sayını müəyyən edin. Dişicikdə onun əsas hissələri olan yumurtalıq, sütuncuq və dişiciyin ağızçığı yerləşir. Sonra çiçəyin bütün vacib hissələrinin və ümumi quruluşunun şəklini çəkin.

Çiçəyin yumurtalıq hissəsinin (şəkil 25/1) eninə kəsiyini hazırlayıb, onun quruluşuna diqqətlə baxdıqda orada yumurtacıqlar, yumurtacıqların yumurtalığa birləşən yer – placentə (şəkil 25/4) aydın görünür. Bu yumurtacıqlardan gələcəkdə toxumalar, yumurtalığın divarından isə meyvə formalaşır.

## **6.2. Toxumun anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması**

Toxum – bitkilərin cinsiyyətli çoxalma və yayılma orqanı olub, çiçəklərin dişiciyinin yumurtalığında yerləşmiş yumurtacıqdan formalaşır. Toxum mayalanma nəticəsində ziqotadan əmələ gələn rüşeymin inkişafı ilə əlaqədar şəkildəyişmiş yumurtacıqlardır. Toxum eyni zamanda bitkini əlverişsiz mühit amillərinin təsirlərindən qoruyan, onun müxtəlif əlverişsiz şəraitə uyğunlaşmasını təmin edən yüksək ixtisaslaşmış generativ orqandır.

Mayalanmadan sonra ana bitkinin yumurtacığında əmələ gələn toxum inkişafın ilk mərhələsini ana bitki üzərində keçirir. Toxumların ölçüsü, forması və rəngləri bitki növündən asılı olaraq müxtəlif ola bilər. Yayılmış toxum daxildən xaricə doğru rüşeym, endosperm və qabıqdan təşkil olunmuşdur.

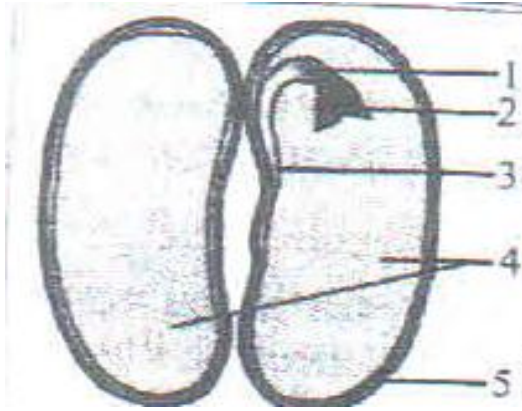
**Rüşeym** – ziqotadan əmələ gəlib, diploid xromosom yığımına malik hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. O, yeni bitki orqanizminin başlanğıcı olmaqla, tam və ya müəyyən nisbətdə meristemdən (törədicilə toxuma) təşkil olunmuş kökcük, gövdəcik, tumurcuq və ləpə yarpaqlarından ibarətdir.

**Endosperm.** Endosperm rüşeym toxumunun morfoloji, sitoloji və fizioloji cəhətdən fərqlənən iki çoxhüceyrəli cismidir. Bitkilərin endospermi rüşeym kisəsinin mərkəzi



hüceyrəsindən yaranmış triploid törəmədir. Endospermin funksiyası rüşeymin qidalanmasını təmin etməkdir. Hər iki valideyn fərdin xüsusiyyətini daşıyan endospermdə bitkinin növündən və asılı olaraq zülal, yağ, karbohidrat toplanır və cücərmə zamanı rüşeymin qidalanmasına sərf olunur.

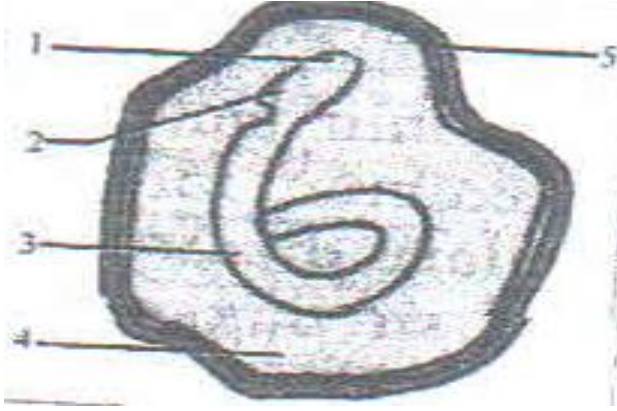
**Toxum qabığı** – çoxhüceyrəli olub, toxumu xaricdən əhatə edərək onu həddindən çox qurumaqdan və xarici təsirlərdən qoruyur. Yumurtacığın xarici divarından inkişaf edən toxum qabığı ana (dişi) fərdin xüsusiyyətlərini daşıyır. Toxum qabığının əsas funksiyalarından biri də onun üzəri su keçirməz pərdə ilə örtüldüyündən toxumun vaxtından əvvəl cücərməsinin qarşısını alır və həmçinin toxumun yayılmasında da iştirak edir. 26 və 27 sayılı şəkillərdə lobyə və soğan bitkilərinin toxumlarının quruluşu verilmişdir.



**Şəkil 26. Lobyə toxumunun quruluşu**

**Rüşeym:**

- 1-gövdəcik; 2-tumurcuq başlanğıcı;  
3-kökcük; 4-ləpələr; 5-toxum qabığı



**Şəkil 27. Soğan toxumunun quruluşu**

**Rüşeym:**

- 1-kökcük; 2-gövdəcik;  
3-ləpə; 4-endosperm; 5-toxum qabığı

### **6.3. Meyvənin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanması**

Meyvə bitkilərin toxumla çoxalmasını təmin edən generativ orqandır. Meyvə bitkinin toxumunu qurumaqdan, soyumaqdan və digər əlverişsiz şəraitdən qoruyur. Meyvə həmçinin toxumların yayılmasında da mühüm rol oynayır. Meyvələrin mayalanması iki hissədən ibarət olur: toxumdan və meyvəyanlığından. Toxum yumurtacıqdan inkişaf edir, meyvəyanlığı isə yumurtalıq divarından inkişaf edir. Mayalanma getdikdən sonra çiçəyin yumurtalığı yarpaqlardan gələn üzvi maddələrin hesabına şişməyə, inkişaf etməyə başlayır və meyvə əmələ gəlir. Deməli meyvəyumurtalığın inkişafı sayəsində formalaşır.

Meyvələr onun əmələ gəlməsində iştirak edən dişiciyin sayından asılı olaraq aşağıdakı kimi qruplaşdırılır:

- sadə meyvələr, bir dişiciyin iştirakı ilə əmələ gələn meyvələrdir. Bu meyvələr meyvəyanlığının və yumurtacığın inkişaf xüsusiyyətinə görə təsnif edilir.
- mürəkkəb meyvələr – bir çiçəyin iki və ya daha çox dişiciyinin iştirakı ilə əmələ gələn meyvələrdir. Meyvəyanlığının quruluşundan asılı olaraq meyvələr quru (qoz, şabalıd, fındıq) və şirəli (alma, armud, °aftalı) olur.

Meyvələr əsasən meyvəyanlığının quruluşuna və toxumlarının sayına görə təsnifləşdirilir. Əmtəəşünaslıqda isə meyvələr aşağıdakı kimi təsnif edilir.

1. Toxumlu (tumlu meyvələr). Bu meyvələr şirəli, ətli hissəsindən və daxilində çəyirdək yerləşən toxum kamerasından ibarətdir. Bu qrupa alma, armud, heyva, əzgil, yemişan aiddir.
2. Çəyirdəkli meyvələr. Bu meyvələr şirəli olub, ətli hissəsinin daxilində isə çəyirdək yerləşir. Bu qrupa ərik, şaftalı, gavalı, göyəm, alça, zoğal aiddir.
3. Giləmeyvələr, quruluşundan asılı olaraq 3 yarım qrupa bölünür:
  - həqiqi əsl giləmeyvələr – mayalanma zamanı çiçəyin yumurtalığından əmələ gəlir. Məsələn, üzüm, qarağat, qaragilə, çaytikanı və zirinc.
  - mürəkkəb giləmeyvələr. Bu meyvələr ümumi meyvə özəyi üzərində yerləşən hər birinin içərisində yerləşən kiçik toxumu olan bir neçə xırda gilələrin birləşməsindən əmələ gəlir. Məsələn, moruq, böyürtkən;
  - qeyri-həqiqi (yalançı) giləmeyvələr. Meyvənin əmələ gəlməsində yumurtalıqdan əlavə çiçəyin digər hissələri (çiçək yatağı, çiçəkyanlığı və çiçək saplağı) iştirak edir. Bu qrupa bağ çiyələyi və meşə çiyələyi aiddir.
4. Qərzəkli meyvələr, bunların meyvələri bir toxumlu üzvi oduncaqlı və dənəvarı qabıqla örtülü olur. Bu qrup meyvələrə fındıq, yabanı fındır, qoz, badam, püstə, şabalıq və fisdıq aiddir.

5. Subtropik və tropik meyvələr. Bu meyvələr 3 yarımqrupa bölünür:

- sitrus meyvələr – limon, portağal, naringi, qreyfrut aiddir;
- subtropik meyvələrə - nar, əncir, yapon əzgili, zeytun, feyxoa, innab, iydə və tut aiddir;
- tropik meyvələrə - banan, ananas, manqo, avakado və iran xurması aiddir.

**İşin gedişi.** Meyvələrin quruluşunu öyrənmək üçün tədqiqat üçün götürülmüş meyvənin hansı qrup meyvəyə aid olmasını və onun adını təyin etmək lazımdır. Sonra meyvənin quruluşunun şəklini çəkməli və onu adlandırmaq lazımdır.

Aparılan işin analizi əsasında alınan nəticələri aşağıda göstərilən 1 sayılı cədvələ uyğun doldurmaq lazımdır. Nümunə üçün almanın meyvəsinə xas olan xarakterik əlamətlər göstərilmişdir.

Cədvəl 1

**Meyvələrin əsas xarakterik əlamətləri**

Bitkinin adı	Şirəli meyvələr		Quru meyvələr		Meyvənin tipi
	Birtoxumlu	Çoxtoxumlu	Birtoxumlu	Çoxtoxumlu	
Alma		+			Toxumlu
Armud					
Heyva					
Qarpız					
Yemiş					
Alça					
Gilas					
Gavalı					
Buğda					
Arpa					
Qarğıdalı					
Noxud					
Lobyə					
Göyəm					
Qarağat					
Moruq					
Limon					
Portağal					
Naringi					

## VII FƏSİL. DƏNLİ VƏ PAXLALI BİTKİLƏRİN ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Dənli bitkilər – bitkiçiliyin və eləcə də bütövlükdə kənd təsərrüfatının zəruri məhsulu olmaqla insan qidasının, məhsuldar heyvandarlığın və quşçuluğun inkişafının əsasını təşkil edir. Dənli bitkilərin istehsalının artırılması kənd təsərrüfatının qarşısında duran əsas məsələlərdən biri olmaqla ölkə əhalisinin ərzaq təhlükəsizliyinin təminatında əsas strateji sahədir. Eyni zamanda dənli bitkilərin emalından alınan bir sıra qida məhsulları – yarma, un, makaron və çörək- bulka məmulatları yaşayışımızın gündəlik qidasının əsasını təşkil edirlər.

Dənli bitkilərin əsas xarakterik əlamətləri onların tərkibində quru maddənin (85%) çox olması, adi şəraitdə uzun müddət saxlanılması və uzaq məsafəyə daşınmasıdır.

Dənli bitkilər gündəlik qidamızın əsasını təşkil etməklə yanaşı, həmçinin nişasta və onun aralıq məhsullarının, qənnadı məmulatının və geniş istifadə istiqaməti olan spirt alınmasının mənbəyidirlər.

Dənli bitkilər botaniki xüsusiyyətlərinə, kimyəvi tərkibinə və təyinatına görə əsasən 3 qrupa ayrılır: 1) Taxıl cinsinə mənsub olan dənli bitkilər. Bunlar 2 yarımqrupa ayrılır:

- a) əsas taxıl cinsli dənli bitkilər – buğda, çovdar, arpa, vələmir;
  - b) dəriyabənzər dənli bitkiləri – darı, düyü, qarğıdalı.
- 2) Qarabaşaq bitkisi;
  - 3) Paxlalı- dənli bitkilər – noxud, nut, lobya, mərci, lərgə, paxla və soya.

Taxıl – bir çox dənli bitkilərin cəmindən alınan məhsuludur. Taxıl cinsinə aid olan dənli bitkilərin dənləri quruluş etibarilə çılpaq və qabıqlı olur. Çılpaq dənli bitkilərdə çiçək qişası olmur, belə dənli bitkilərə buğda, çovdar və qarğıdalı aiddir. Qabıqlı- dənli bitkilərə vələmir, arpa, düyü və darı aiddir. Lakin bunların səthi çiçək qişası ilə əhatə olunmuşdur.

Çiçək qışası arpa dəninin 9-14%, darının 14-18%, düyünün 19-21%, vələmirdə isə 25-30% təşkil edir.

Çiçək qışasının tərkibində sellüloza və pentozanların miqdarı çox olduğundan yüksək qidalılıq dəyərinə malik deyildir. Ona görə də un və yarmanın emalı zamanı çiçək qışasının düşməsinə yol verilmir.

Dənli bitkilər içərisində istifadə istiqamətinə görə buğda və çovdar xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

**İşin məqsədi.** Dənli bitkilərin və nişastanın mikroskop-ya üsulu ilə anatomik quruluşunu əyani formada daha ətraflı öyrənməklə bərabər və eyni zamanda onların quruluşunda olan fərqli əlamətləri müəyyən etməkdən ibarətdir.

**Ləvazimatlar:** Mikroskop, əşya və örtücü şüşə, sınaq və saat şüşəsi, şüşə çubuq, buğda, çovdar, noxud, ülgüc, tıxac (probka), distillə suyu, kasa.

### **Tapşırıqlar**

- 7.1. Buğda dəninin anatomik quruluşunun öyrənilməsi
- 7.2. Çovdar dəninin anatomik quruluşunun öyrənilməsi
- 7.3. Qarğıdalı dəninin anatomik quruluşunun öyrənilməsi
- 7.4. Noxudun anatomik quruluşunun öyrənilməsi

## **7.1. Buğda dəninin anatomik quruluşunun öyrənilməsi**

**Buğda** – çox qiymətli ərzaq bitkisi olub, dənli bitkilər içərisində əkin sahəsinə, məhsuldarlığına və istifadə istiqamətinə görə əsas yer tutur. Buğda kraminael (*Çraminael*) fəsiləsinə aid olub, *Tritikum* cinsinə mənsubdur.

Hazırda buğdanın 20- dən çox növü vardır. Lakin ən əsas və çox yayılmış ərzaq məhsulu kimi istifadə edilən növü *Tritikum aestivum* – yumşaq və ya adi buğda və *Tritikum durum* – bərk buğdadır. Əkin sahəsinə görə 90%-ə qədər sahəni yum-

şaq buğda, 6- 7% bərk buğda, qalan sahəni isə az əhəmiyyətli növlər təşkil edirlər.

**Yumşaq buğda (*Triticum aestivum*)** – dünyada ən geniş yayılmış növdür. Bu buğda növünün əsas xarakterik əlamətləri ondan ibarətdir ki, sünbülü qılçıqlı və ya qılçıqsız olmaqla zəifdir, dənlərin sünbüldə orta sıxlıqda yerləşməsidir. Həmçinin sünbül oxu üzərində ikicərgəli yerlərdə sünbülün dənələrlə tam örtülməməsidir. Dənləri az, yumşaq olmasına baxmayaraq yüksək şüşəvariliyə malikdir. Qılçıqları gödək olur, sünbülün yuxarı kəkilli yeri aydın görünür.

Yumşaq buğdadan ancaq çörək bişirilməsi məqsədilə narın un istehsal edilir.

**Bərk buğda (*Triticum durum*)**- əsasən qılçıqlar uzundur və onlar paralel düzülüşdür. Sünbül oxunda dənələr sıx olduğundan nəzərə çarpır və sünbülün kəkilliyi zəif inkişaf etdiyindən adi gözlə görünmür, dənləri yüksək şüşəvariliyə malikdir.

Bərk buğdadan əsasən makaron məmulatının istehsalında istifadə edilir. Çünki onların bişməsi zamanı üz təbəqəsində yapışqanlıq yaranmır və yüksək keyfiyyətli məhsul alınır.

Buğda dənləri həmçinin bir-birindən dənlərinin böyüklüyü, ölçüsü, rəngin intensivliyi və şüşəvariliyinə görə fərqlənirlər.

Buğda dənləri formasına görə uzunsov, yumurtavari, oval və çəlləyəbənzər olurlar. Əsasən dənlərin forması sortun nişanələri ilə seçilir.

Buğda dənləri bir- birindən dənlərinin böyüklüyünə görə də fərqlənirlər. Belə ki, buğda dəninin uzunluğu 3,8 – 11,1 mm, bərk buğdanın uzunluğu 5,0 – 12,3 mm- dir.

Buğda rənginə görə qırmızı dənəldən və ağaçalan dənəldən ibarət olur. Qırmızı rəngdə olan buğda dəninin rəngi çəhrayıdan- tünd qırmızı rəngə qədər olur. Ağ buğda dənləri isə əsasən təmiz ağ, tutqun ağ, kəhrəba rəngli, şüşəvari, ağ və ya şüşəvari sarı olur.

Buğdanın meyvəsi dən meyvəsi olub, 3 hissədən ibarətdir: qılaf, endosperm və rüşeym. Buğda dənini xaricdən iki qatdan (meyvə və toxum qılafları) ibarət olub əhatə olunmuşdur.

**Meyvə qılafları (*perikarp*)**-çiçəyin yumurtalığının divarından əmələ gəmişdir. Bu qılaf dəninin daxili möhtəviyyatını xarici mühit amillərdən qoruyur. Suvarılan sahələrdə becərilən buğdanın qılafları dəmiyə şəraitində becərilən buğdanın qılaflarına nisbətən qalın olur. Dəninin qılafları, öz növbəsində, 4 hüceyrə təbəqəsindən: xarici təbəqə - epidermis (qabıq); epikarp, mezo-karp və endokarpdan (daxili təbəqə) ibarətdir. Qılafların tərkibi sellüloza, pentozanlar, liqin və mineral maddələrlə zəngindir. Lakin azotlu və qidalı maddələrin miqdarı isə azlıq təşkil edir. Qılaf bütövlükdə dəninin ümumi kütləsinin 4- 6%-ni təşkil edir.

**Toxum qılafları (*perisperm*)** – meyvə qılaflarının altında yerləşir. Toxum qılafları yumurtacığın qapaqcıqlarından əmələ gəlmişdir. Bu qılaf nazik və kövrək olub, iki qatdan ibarətdir: piqmentli və qıalın.

**Piqmentli qat**– xırda düzbucaqlı hüceyrələrdən ibarət olub, tərkibində flavon xarakterli piqmentlər, rəngli maddələr vardır ki, bu maddələr qırmızımtıl- qəhvəyi və sarıyaçalan rəng verir.

**Qıalın qat** - əyri formalı, çoxküncü hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Bu qat yumşaq və suyu yaxşı keçirən qatdır. Toxum qılafları aleyron təbəqəsi ilə sıx əlaqədədir. Bütöv dən kütləsinin 1- 25%- ni təşkil edir. Toxum qılaflarında meyvə qılaflarına nisbətən sellülozanın miqdarı az, şəkər və azotlu maddələrin miqdarı isə çox olur.

Meyvə və toxum qılaflarının tərkibində 23-25% sellüloza, 52-55% pentozanlar, 4- 6% kül, 2- 3% şəkər, 5-7% yağ, 10%-ə qədər azotlu maddələr vardır.

İstər meyvə qılafları, istərsə də toxum qılafları unun, yarmalarının rəngini tündləşdirir, konsistensiyasını və qidalılıq dəyərini aşağı salır. Ona görə də un və yarma istehsalı zamanı bunlar qismən və tamamilə kənarlaşdırılır.



**Endosperm** – dənin əsasən daxili hissəsidir. Endosperm özü də 2 təbəqədən: aleyron təbəqəsi adlanan xarici təbəqə və dəninin unlu hissəsini təşkil edən daxili təbəqə.

**Aleyron təbəqə**-buğda dənində bir cərgə iri və qalın hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Aleyron təbəqəsində 35-45% zülal, 6-8% şəkər, 3-9% yağ, 11-14% mineral maddələr, 7-10% sellüloza, 15-17% pentozanlar vardır. Aleyron təbəqə ümumilikdə buğda dəninin ümumi kütləsinin 4-9%-ni təşkil edir. Aleyron təbəqə qarğıdalıda 7%, çovdarda 11%, arpa və vələmirdə 13%, düyüdə 12%, darıda 6% təşkil edir.

Aleyron təbəqəsinin alt hissəsində endospermin daxili hissəsi olan unlu hissə yerləşir. Unlu hissə buğda dəninin bütün kütləsini təşkil edir. Unlu hissə nişasta və zülal hissəcikləri ilə dolu parenxim hüceyrələrdən ibarətdir. Unlu hissə dəninin qidaya sərf olunan əsas hissəsi olub, buğda dəninin 80-85%, çovdarda 75-80%, qarğıdalıda 70-75%, arpada 60-68%, vələmirdə isə 45-50% təşkil edir. Endospermin tərkibində vitaminlərin, makro - və mikroelementlərin miqdarı az olduğundan ondan alınan məhsulların bioloji dəyərliliyi də azdır. Endospermindən əsasən əla sort un və mannı yarması hazırlanır.

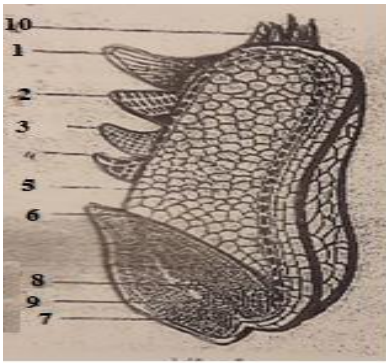
**Rüşeym** – dənin iti uc hissəsində yerləşir və dənin 2-3%-ni təşkil edir. Rüşeym xaricdən meyvə və toxum qılafları ilə əhatə olunmuşdur. Rüşeymdə gələcək bitkinin kökcüyü, gövdəciyi və yarpaqcıqları vardır. O inkişaf edərək yeni bitki əmələ gətirir. Müxtəlif dənli bitkilərdə rüşeymin miqdarı eyni olmayıb, müxtəlifdir. Belə ki, darıda 6%, qarğıdalıda isə 10% rüşeym olur.

Rüşeymin tərkibində 35- 40% zülal, 12-15% yağ, 2,0-2,5% sellüloza, 25,0% şəkər, 5% kül, 15% pentozanlar və B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP, E vitaminləri vardır. Qarğıdalı dəninin rüşeymindən isə yağ istehsal edilir.

**İşin gedişi.** Buğda dəninin anatomik quruluşunu əyani olaraq müşahidə etmək üçün əvvəlcədən buğda dənini su içərisində şişənə kimi islatmaq lazımdır. Sonra islanmış dənin səthində əvvəlcədən kiçik çuxur hazırlanmış probkanın üzərinə

yerləşdirib təmiz ülgüc vasitəsilə kəsirik. Bu zaman ülgücü bir dəfə və tez çəkmək lazımdır ki, dən nazik-hamar kəsilsin.

Sonra əşya şüşəsinə bir damla su töküb, kəsilmiş dənə iynənin və lansetin köməyi ilə onun üzərinə qoyuruq. Dənin kiçik hissəsi örtücü şüşə ilə örtülüb mikroskop altında baxılır. Bu zaman dənənin daxili quruluşunu əyani şəkildə görə bilərik. Buğda dənənin daxili quruluşu 28 və 29-cu şəkillərdə göstərilmişdir.



**Şəkil 28. Buğda dənənin uzununa kəsiyi**

1-3 – meyvə və toxum qılafları,  
4 – aleyron təbəqəsi, 5 – endosperm,  
6 – rüşeym, 7-8 – rüşeym kökcüyü  
və mumcuğu, 9 – qalxancıq,  
10 – saqqalcıq və tiftik



**Şəkil 29. Buğda dənənin eninə kəsiyi**

1–meyvə qılafları, 2–toxum qılafları,  
3–aleyron təbəqəsi, 4 – endosperm

## 7.2. Çovdar dənənin anatomik quruluşunun öyrənilməsi

Çovdar - ərzaq məhsulu kimi ikinci ən qiymətli taxıl bitkisidir. Çovdar taxılçılıqda əsas yerlərdən birini tutmaqla bərabər, həmçinin ondan bişirilmiş çörək də qidalılıq dəyərində, tərkibində dəyərli zülalların, vitaminlərin olmasına və yaxşı həzm olmasına görə çörək istehsalında buğdadan sonra əsas yeri tutur.

Hazırda çovdarın ən çox əkilən və rast gəlinən növü adi çovdardır (*Secale cereale*). Bu çovdar ağ qılçıqlı sünbülə malik olub, quruluşuna və xassəsinə görə payızlıq buğdaya çox oxşardır. Çovdar digər dənli bitkilərdən fərqli olaraq xüsusi becərmə tələb etmir, soyuğa, quraqlığa, şaxtaya davamlıdır, məhsulu isə tez yetişəndir.

Çovdar dənləri xarici görünüşcə buğda dəninə oxşamağına baxmayaraq bir sıra morfoloji əlamətlərinə görə fərqlənirlər. Belə ki, çovdar dənisi nisbətən uzun, nazik, bəzi halda isə qısa dənələr də olur. Dənin bir ucu iti olsa da, o biri ucu küt olur. Dənin iti ucunun yuxarı nahiyəsində- dəninin əks istiqamətində rüşeym yerləşir, küt ucunda isə sallanmış diltik vardır. Dənin alt istiqamətində dərin yarıq vardır. Çovdar dəninin uzunluğu 4,0-9,8 mm, eni 1,4-3,4 mm, qalınlığı isə 1,0-3,4 mm olur.

Çovdar dənləri forma və ölçülərinə görə bir-birindən fərqlənirlər. Belə ki, çovdar dənləri ensiz, enli - uzun, enli-qısa, ensiz - qısa formada olur. Dənin üzəri qırıqlıdır. Rənginə görə çovdar dənisi yaşıl, sarı, qəhvəyi, qırmızı və çəhrayı olur.

Çovdarın meyvəsi dən meyvəsi olub, xaricdən meyvə qılafi ilə əhatə olunmuşdur. Meyvə qılafi özü üç təbəqədən: xarici təbəqə (epikarpiy), orta təbəqə (mezokarpiy), daxili təbəqə (endokarpidən) ibarətdir. Meyvə qılafinin altında toxum qılafi yerləşir və üç təbəqədən ibarətdir. Toxum qılafi meyvə qılafinə nisbətən nazik olub, qəhvəyi rənglidir. Toxum qılafinin altında göy-yaşıl rəngli xlorofil tərkibli bir cərgə düzünə və bir cərgə eninə hüceyrələrdən ibarət aleyron qatlı epidermis yerləşir. Aleyron qatında yaşıl rəngli xlorofil pigmentləri və göy rəngli antosian pigmentləri yaranır.

Çovdar dəninin daxili möhtəviyyəti əsasən endosperm-dən ibarətdir. Endosperm özü də iki təbəqədən – aleyron adlanan xarici təbəqə və dəninin unlu hissəsini təşkil edən daxili təbəqə.

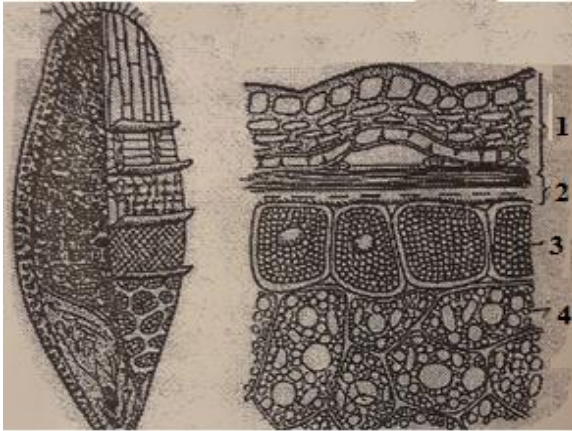
Rüşeym dəninin alt ucunda, şırıma əks olunan tərəfdə yerləşir. Rüşeym xaricdən meyvə və toxum qılafi ilə örtülmüşdür.

Rüşeym tumurcuq, kökcük və qalxancıqdan ibarətdir. Dənin daxili endospermi kimyəvi tərkibinə, asan həzm olunması və qidalılığı ilə qiymətləndirilir.

Çovdar dəninin ayrı-ayrı anatomik hissələrinin bir-birinə çəki nisbəti quru maddəyə görə aşağıdakı kimidir: 70-80% endosperm; 11-12% aleyron qatı; 3,5-3,7% rüşeym; 1,9-6,0% toxum qılağı; 5-7% meyvə qılağıdır.

Buğda dənisi ilə müqayisədə çovdar dənində qılaq, aleyron təbəqə və endosperm nisbətən çoxdur.

**İşin gedişi.** Çovdar dəninin anatomik quruluşunu əyani olaraq görmək üçün əvvəlcədən çovdar dənisi suda saxlanaraq isladılır. Sonra isladılmış dəninin səthində əvvəlcədən kiçik çuxur hazırlanmış tıxacın (probka) üzərinə yerləşdirib təmiz ülgüç vasitəsilə kəsirik. Sonra əşya şüşəsinə bir damla su töküüb kəsilmiş dənini iynənin və lansetin köməyi ilə onun üzərinə qoyuruq. Dəninin kiçik hissəsini örtücü şüşə ilə örtüb mikroskop altında baxılır. Bu zaman çovdar dəninin daxili quruluşu əyani şəkildə görünə bilər. Çovdar dəninin daxili quruluşu 30-cü şəkildə göstərilmişdir.



**Şəkil 30. Çovdar dəninin anatomik quruluşu**

1 – qılaq, 2 – toxum qılağı, 3 – aleyron qılağı, 4 - endosperm

### 7.3. Qarğıdalı dəninin anatomik quruluşunun öyrənilməsi

Qarğıdalı taxıllar fəsiləsinin *Zea mays* cinsinə aid olan birillik dənli bitkidir. Onun vətəni Mərkəzi və Cənubi Amerikadır. Bu bitkinin dünya miqyasında yayıldığı ərazi çox böyükdür. O tropik ərazilərdən başlamış Skandinaviya ölkələrinə qədər yayılmışdır.

Qarğıdalı bitkisinin xalq təsərrüfatında istifadə istiqamətləri olduqca çoxsahəlidir. Belə ki, onun dənindən un, yarma və həmçinin sənayedə nişasta, etil spirti, şəkər, bal, yağ, E vitamini, askorbin və qlütamin turşusu alınır. Eyni zamanda qarğıdalının gövdəsindən və yarpağından kağız, linoleum, süni tıxac (probka), plastik kütlə və başqa məmulatlar da hazırlanır. Bundan əlavə yaşıl gövdəsindən, dənindən heyvandarlıqda qiymətli, qüvvəli və şirəli yem kimi istifadə edilir.

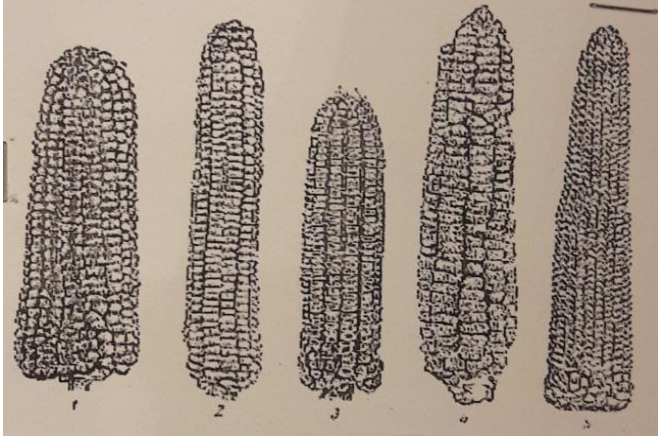
Qarğıdalı dənisi qaramal və quş üçün ən qiymətli yemdir. Belə ki, 1 kq quru dəndə 1,34 yem vahidi və 78 q həzm olunan protein vardır. Qarğıdalı dənindən həm də qarışıq yem istehsalında istifadə olunur. Qarğıdalı gövdəsindən silos və senaj kimi qiymətli yem alınmasında istifadə olunur. Qarğıdalı silosu yaxşı həzm olunmaqla yanaşı, həm də pəhriz xüsusiyyətinə malikdir.

Dünya miqyasında qarğıdalıdan 20%- 25% ərzaq kimi, 55- 65% yemçilikdə və 15- 20% texniki məqsədlər üçün istifadə edilir.

Hazırda qarğıdalının 3 növü məlumdur ki, bunlardan bir növü birillik mədəni növ, qalan iki növü çoxillikdir və əlaq otlarına xas olan əlamətlərə malikdir.

Qarğıdalı bitkisi istilik sevəndir və quraqlığa davamlıdır. Həmçinin qarğıdalı torpağa tələbkar bitkidir. Həddindən artıq şoranlaşmış və turş torpaqlar bu bitki üçün yararsızdır.

Bir qarğıdalı bitkisinde 1-dən 6-dək qıça olur. Hər bir qıcada 300- dən 1000-dək dən olur. Qıçanın özəyində sünbül oxunun xarici toxumaları odunlaşmış, daxili özəyi isə yumşaq parenximlə doludur. Özək üzərində sıra ilə paralel vəziyyətdə qarğıdalı dənləri düzülür. 31 sayılı şəkildə qarğıdalının dənli qıçaları göstərilir.



### ***Şəkil 31. Qarğıdalı qıçaları***

1 – dişvari, 2 – bərk, 3 – nişastalı, 4 – şəkərli, 5 - partlayan

Qarğıdalı bitkisinin meyvəsi dən meyvəsi olub, xaricdən meyvə qılafi ilə əhatə olunmuşdur. Bu qılaf 12-14 cərgə hüceyrələrdən ibarətdir. Meyvə qılafi dənün ümumi kütləsinin 5-7%-ni təşkil edir. Meyvə qılafinin alt hissəsində toxum qılafi yerləşir ki, bu qılaf dənün ümumi kütləsinin 2%-ni təşkil edir. Hər iki qılaf tərkibcə sellüloza və pentozandan ibarətdir. Toxum qılafinin alt hissəsində isə bir cərgə iri və bəzi yerlərdə iki cərgə kiçik hüceyrələrdən təşkil olunmuş aleyron təbəqəsi yerləşir ki, bu təbəqə cəmi 6- 8%- dir.

Aleyron təbəqəsi tərkibcə zülal, yağ, kül (mineral maddələr) və sellülozadan ibarətdir. Dənün aşağı hissəsində tüklü örtük vardır ki, onun vasitəsilə dən qıçaya birləşir. Bu örtüyün

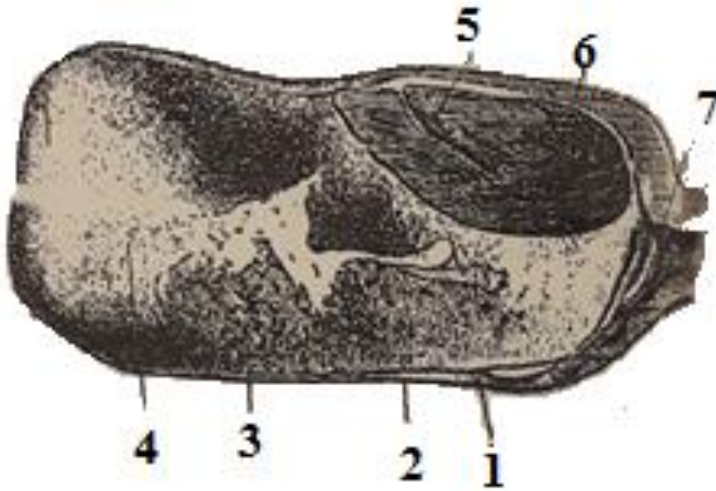
tərkibi isə sellüloza, liqnin və hemisellüloza ilə zəngindir. Bu örtük dənin 1,5%-ni təşkil edir. Dənin aşağı ön tərəfində iri həcmli rüşeym yerləşir. Rüşeym dənin ümumi çəkisinin 10-11%-ni təşkil edir. Qarğıdalı dəninin rüşeyminin kimyəvi tərkibi orta hesabla 20-60% yağ, 13-20% zülal, 3-5% kül, 2-4% sellüloza və 4-5% nişastadan ibarətdir.

Qarğıdalı dəninin rüşeymində nişastanın olması onu digər dənli bitkilərin dənələrindən fərqləndirir. Belə ki, başqa dənli bitkilərin dənələrinin rüşeymində nişastaya rast gəlinmir.

Qarğıdalı dəninin əsas hissəsi olan endosperm dənin ümumi kütləsinin 70-75%-ni təşkil edir. Qarğıdalı dəninin endospermi yumşaq, şüşəvarı, buynuzvarı, ağ və ya sarı rəngdə də ola bilər. Qarğıdalı dəninin endospermi kimyəvi tərkibcə 75-85% nişasta, 7-12% zülal, 0,3-1% yağ, 0,3-0,8% kül, 1% şəkər və 0,5% sellülozadan ibarətdir. Həmçinin qarğıdalı dənisi PP, E, D, K, C və B qrupu vitaminləri ilə zəngindir.

Qarğıdalı dənisi endospermin quruluşundan asılı olaraq 9 botaniki qrupa (bərk, dişəbənzər, nişastalı, şəkərli, partlayan, nişastalı-şəkərli, yarımdişli, mumabənzər və pərdəli) bölünür. Respublikamızda bərk qarğıdalı sortu daha çox əkilir. Lakin bunlardan başqa qarğıdalının hibrid sortları da respublikamızda geniş yayılmışdır.

**İşin gedişi.** Qarğıdalı dəninin anatomik quruluşunu əyani olaraq öyrənmək üçün əvvəlcədən qarğıdalı dənisi içərisində su olan kasada şişənə kimi saxlamaq lazımdır. Sonra islanmış dənisi səthində əvvəlcədən kiçik çuxur hazırlanmış probkanın üzərinə yerləşdirib təmiz ülgüc vasitəsilə kəsirik. Nazik- hamar kəsilmiş dənisi iynə və lansetin köməyi ilə üzərinə bir damla su tökülmüş əşya şüşəsinin üzərinə qoyuruq. Sonra dəninin kəsilən kiçik hissəsini örtücü şüşə ilə örtüb mikroskop altında baxırıq. Bu zaman əvvəlcə mikroskopun kiçik böyüdücüsü ilə, sonra böyük böyüdücüyə keçirməklə qarğıdalı dəninin daxili quruluşunu əyani şəkildə görə bilərik (şəkil 32).



**Şəkil 32. Qarğıdalı dəninin uzununa kəsiyi**

1 – meyvə qılaflı, 2 – aleyron təbəqəsi, 3 – buynuzşəkilli endosperm, 4 – nişastalı endosperm, 5 – rüşeym, 7 – dəninin qıcaraya burlaşmış örtüyü

#### **7.4. Noxudun anatomik quruluşunun öyrənilməsi**

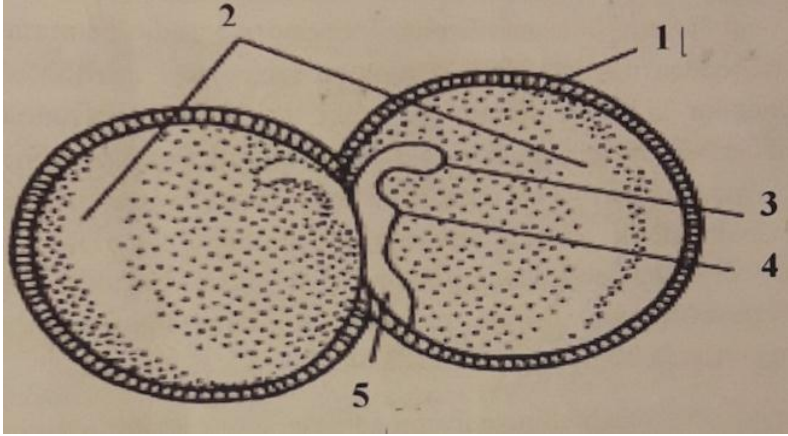
**Noxud** – paxlalılar fəsiləsinə daxil olan birillik ot bitkisidir. Noxudun vətəni Şərqi Əfqanıstan və Şimal-Qərbi Hindistan hesab edilir.

Noxud zülal və nişasta ilə zəngin olduğundan yeyinti məhsulu kimi çox böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, yetişmiş noxud dənlərindən müxtəlif yeməklər hazırlamaqla bərabər, konserv- sənayesində də geniş istifadə edilir. Yaşıl noxudun tərkibində şəkər, A, C, B qrup vitaminləri və mineral duzlar vardır. Ona görə də konservləşmiş halda qiymətli qida hesab olunur.

Noxudun meyvəsi paxla meyvəsi olub iki ləpədən ibarətdir. Meyvə paxlada 9- 10 ədəd dən olur. Dənlərin forması kürəşəkilli, dəyirmi- oval, bucaqlı, hamar və qırıxıqlı olur. Noxud dənini anatomik quruluşuna görə əsasən rüşeymdən və toxum qılafindan ibarətdir. Toxum xaricdən perqament qatı ilə örtül-



müşdür ki, buradan su toxumun daxilinə hopur. Ehtiyat qida maddələri isə hər iki ləpədə yerləşir. Ləpələr arasında rüşeym kökcüyü, rüşeym gövdəsi və rüşeymin uc tumurcuğu yerləşir (şəkil 33).



### **Şəkil 33. Noxudun quruluşu**

1 – toxum qılafları, 2 – ləpə, 3 – rüşeym kökcüyü,  
4 – rüşeym gövdəsi, 5 – rüşeymin uc tumurcuğu

**İşin gedişi.** Paxlalı dənli bitkilərin dəninin quruluşu və tərkibində olan aleyron dənələri ilə tanış olmaq üçün islanmış (suda şişmiş) və sonra spirtə saxlanmış noxud toxumlarından istifadə edilir. Hazırlanmış noxud toxumunu kəşib iki yerə böldükdən sonra onun bir hissəsindən çox nazik kəşiklər kəşilir və əşya şüşəsi üzərinə əlavə edilmiş su damlası içərisinə salınır. Bu zaman nişasta dənələri zədələnmiş hüceyrələrdən suyu çıxaraq onu bulanıq hala salır. Ona görə də əşya şüşəsi üzərində olan bulanıq su damlasını filtr kağızı ilə götürüb, onun əvəzinə təmiz su damlası əlavə edilir. Üzəri örtücü şüşə ilə örtülür və ona mikroskopla baxılır. Əşya şüşəsini hərəkət etdirməklə kəşiyin bir qat hüceyrələrdən təşkil olunmuş hissəsinə baxılır. Bu hissənin

bir- birilə seyrək birləşmiş dairəvi hüceyrələrdən ibarət olduğu görünür (şəkil 34).



**Şəkil 34. Noxud dəninin quruluşu**

1 – qılaf, 2 – aleyron dənəsi, 3 – nişasta dənəsi

Bu hüceyrələrin daxilində iri və xırda dənəciklərə təsadüf edilir. Bu zaman iri dənəciklər bizim tanıdığımız nişasta dənələri, xırda dənəciklər isə sadə aleyron dənələridir. Bunları müəyyən etmək üçün örtücü şüşənin bir tərəfinə yodun KJ məhlulu əlavə edilir. Digər tərəfinə filtr kağızı yaxınlaşdırmaqla örtücü şüşənin altında olan su yod məhlulu ilə əvəz edilir. Bu zaman iri dənələrin göy, sitoplazma və xırda dənəciklərin isə sarı rəngə boyandığını görmək olar. Bu da bizə iri dənəciklərin nişasta, xırda dənəciklərin isə aleyron dənələri (zülal dənələri) olduğunu göstərir.

## Özünü yoxlama sualları

1. Buğda dəninin qılafının quruluşunu izah edin.
2. Endosperm nədir və onun quruluşunu izah edin.
3. Aleyron təbəqəsinin quruluşunu və onun xarakterik əlamətlərini izah edin.
4. Buğda dəninin anatomik quruluşunu təyin etmək üçün preparatın hazırlanma qaydası izah edin.
5. Çovdar bitkisinin morfo- bioloji xüsusiyyətlərini izah edin.
6. Çovdar dəninin anatomik quruluşunu və onun fərqləndirici əlamətlərini izah edin.
7. Çovdar dəninin anatomik quruluşunun öyrənilməsi üçün preparatın hazırlanma qaydasını izah edin.
8. Qarğıdalı bitkisinin morfo- bioloji xüsusiyyətlərini izah edin.
9. Qarğıdalı dəninin anatomik quruluşunun və onun fərqləndirici xüsusiyyətlərini izah edin.
10. Noxudun vətəni hansı ölkələr hesab olunur.
11. Yaşıl noxudun tərkibində hansı qrup vitaminlər vardır.
12. Noxudun anatomik quruluşunun və onun fərqləndirici xüsusiyyətlərini izah edin.
13. Noxudun anatomik quruluşunun mikroskop altında öyrənilməsini izah edin.

## VIII FƏSİL 8.HEYVAN HÜCEYRƏSİNİN QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Əhalinin gündəlik qida rasionunun əsasını təşkil edən yeyinti məhsullarından biri də heyvanat mənşəli ərzaq məhsullarıdır. Heyvanat mənşəli ərzaq məhsulları insan qidasında əvəzsiz qida məhsullarıdır. Çünki onların kimyəvi və bioloji dəyərlili təbiətdə olan bütün qidalardan daha üstündür. Bunun üçün heyvanat mənşəli ərzaq məhsullarının, o cümlədən ət və ət məhsullarının daxili quruluşunun və kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi əmtəəşünas ekspertlər üçün çox vacibdir. Bu məqsədlə, ilk növbədə, heyvanat mənşəli ərzaq məhsullarının, o cümlədən ət və ət məhsullarının quruluşunun hüceyrəvi səviyyədə öyrənilməsi ən vacib məsələlərdən biridir. Çünki hüceyrə canlı orqanizmlərin quruluş, inkişaf vahidi olduğu üçün və bütün həyatı proseslər yalnız hüceyrə daxilində baş verdiyindən heyvan hüceyrəsinin mikroskopik quruluşunun öyrənilməsi çox aktualdır.

**İşin məqsədi.** Heyvan hüceyrəsinin mikroskopik quruluşunun səciyyəvi xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirməkdən və bitki hüceyrələri ilə oxşar- fərqli əlamətlərini aşkara çıxarmaqdan ibarətdir.

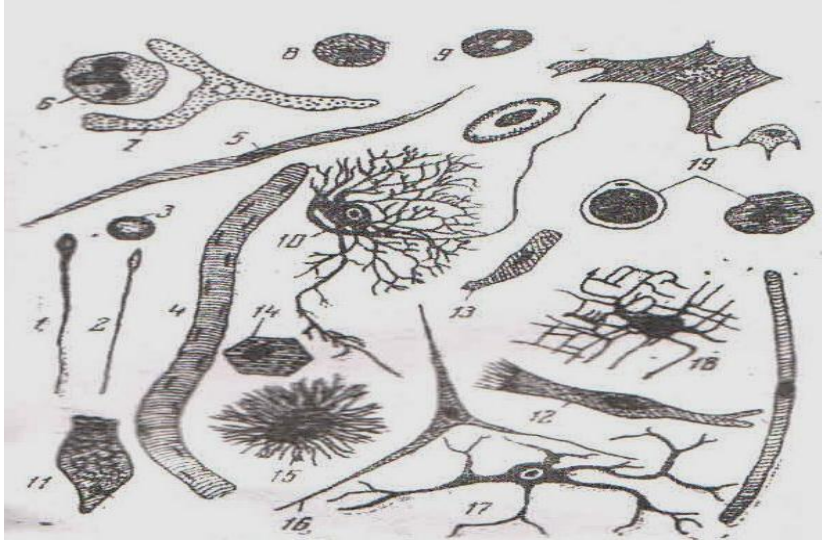
**Ləvazimatlar:** Mikroskop, örtük şüşəsi, əşya şüşəsi, qayçı, preparat iynələri, pipetka, pinset, fuksin, heyvan qaraciyəri, filtr kağızı, yod məhlulu.

### **Tapşırıqlar**

- 8.1. Heyvan hüceyrəsinin forma və ölçülərinin öyrənilməsi
- 8.2. Heyvan hüceyrəsinin mikroskopik quruluşunun öyrənilməsi
- 8.3. Heyvanın qaraciyərindən preparatın hazırlanması və quruluşunun öyrənilməsi

## 8.1. Heyvan hüceyrəsinin forma və ölçülərinin öyrənilməsi

Heyvan hüceyrələri ölçüsü və forması çox müxtəlif olması ilə səciyyəlidir. Belə ki, heyvan hüceyrələri arasında qeyri-sabit və sabit formalı hüceyrələrə təsadüf olunur. Sabit forma yalnız müəyyən hüceyrə qrupları üçün səciyyəvidir və onların yerinə yetirdiyi funksiyadan asılıdır (şəkil 35).



### **Şəkil 35. Heyvan hüceyrələrinin müxtəlif formaları**

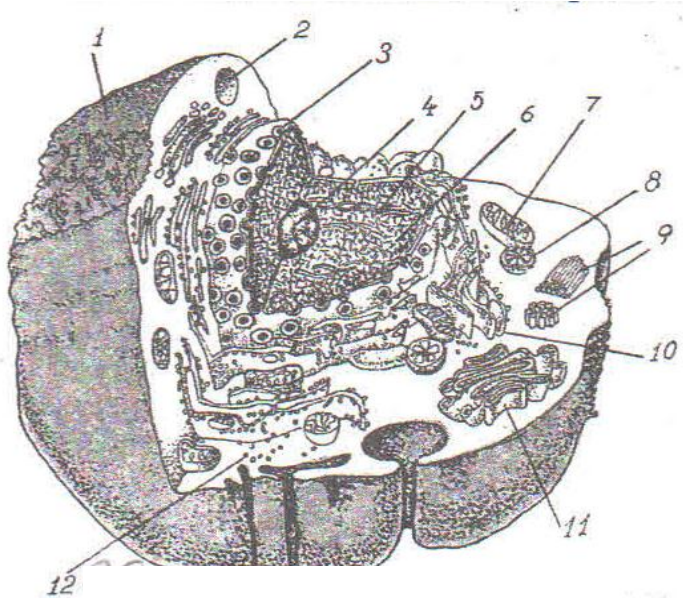
1,2- kişi cinsiyyət hüceyrələri-spermi; 3- qadın cinsiyyət hüceyrələri-yumurta; 4- əzələ toxumasının eninə zolağı lifi; 5- saya əzələ toxuması; 6- 6,7,8,9-qan hüceyrələri (qanın formalı elementləri); 10- sinir sistemi; 11,12,13- epitel toxumasının hüceyrələri; 14,15,16,17,18,19- birləşdirici toxumanın hüceyrələri.

Heyvan hüceyrələri formaca kürəvarı (3, 6, 9), kubvarı (13), çoxbucaqlı (14), ulduzşəkilli (19), iyşəkilli (5), qədəhşəkilli (11), kirpikcikli (12) və şaxələnmiş (10, 15, 16, 17) şəkildə olur (şəkil 35). Həmçinin heyvan hüceyrələrinin ölçüsü də olduqca müxtəlifdir və onların ölçüsü 5 mkm-dən 30 mkm-a qədər də-

yişilir. Ən iri hüceyrələr əsasən heyvan orqanizmində rast gəlinir. Belə ki, sinir hüceyrələrinin ölçüsü 100 mkm, məməli heyvanların hüceyrələri 150- 200 mkm, quşlarda isə 2sm-ə qədər olur.

## 8.2. Heyvan hüceyrəsinin mikroskopik quruluşunun öyrənilməsi

Bitki hüceyrələrində olduğu kimi heyvan hüceyrələri də 3 əsas komponentdən: qılaf, sitoplazma və nüvədən ibarətdir (şəkil 36).



**Şəkil 36. Heyvan hüceyrəsinin quruluşu**

1-hüceyrə membranı; 2-vakuol; 3-nüvə membranı; 4-nüvəcik;  
5-xromosom; 6-nüvə; 7-mitoxondri; 8-lizosom; 9-sentriollar;  
10-endoplazmatik şəbəkə; 11-holci aparatı; 12-sərbəst ribosomlar.

Heyvan hüceyrələrinin qılaflı bitki hüceyrələrindən fərqli olaraq zülal- lipid quruluşlu plazmatik membrandan ibarət olub, qalınlığı 60Å -dan 220Å -a qədərdir. Plazmatik membranın funksiyası müxtəlif olub, əsasən aşağıdakılardan ibarətdir:

- sitoplazma maddələrini xarici mühit maddələrindən ayırır;
- maddələrin aktiv və passiv keçiriciliyi prosesində iştirak edir;
- yüksək molekullu birləşmələri və kompleksləri özündə daşıyır;
- hüceyrələrin bölünmə prosesində iştirak edir;
- hüceyrəarası qarşılıqlı əlaqə yaranmasında iştirak edir;
- biopolimerlərin hüceyrədən kənar parçalanması prosesində iştirak edir.

**Sitoplazma** – hüceyrənin daxili möhtəviyyəti olub, əsasən üzvi və qeyri- üzvi maddələrdən – sudan, orqanoidlərdən və bir çox birləşmələrdən təşkil olunmuşdur. Elektron mikroskopunda baxdıqda sitoplazma matris – hialoplazma (su), orqanoidlər və müxtəlif birləşmələrdən ibarət olması aydın görünür.

**Hialoplazma** – mürəkkəb kolloid sistem olub özündə zülal, nuklein turşuları və polisaxaridlər kimi müxtəlif polimerləri cəmləşdirir. Hialoplazmanın əsas rolu aşağıdakılardan ibarətdir:

- bütün hüceyrə strukturunu birləşdirir və onlar arasında qarşılıqlı kimyəvi əlaqə təmin edir;
- ATF molekulunun toplanmasına və hərəkət etməsinə xidmət edir;
- ehtiyat halında qlikogen, yağ damlası və bəzi pigmentlərin toplanmasına xidmət edir.

**Hüceyrə orqanoidləri** – müəyyən funksiya yerinə yetirən, spesifik quruluşa malik və qismən sabit olmayan sitoplazmatik strukturdur. Bu orqanoidlər hüceyrənin ümumi və xüsusi proseslərində iştirak edir. Belə orqanoidlərə endoplazmatik şəbəkə, ribosomlar, mitoxondirlər, lizosomlar, holci aparatı və sentrosom aiddir.

**Nüvə** – hüceyrənin əsasını təşkil edən orqanoidlərdən biridir. Nüvə kürəvari və ya ovalvari yarımsəffaf törəmədir. Endoplazmatik şəbəkənin elementləri vasitəsilə nüvə membranı hüceyrənin digər komponentləri ilə birləşir. Nüvə aşağıdakı əsas funksiyaları yerinə yetirir:

- genetik informasiyanın saxlanması;
- informasiyanın hüceyrədən hüceyrəyə ötürülməsi (nüvənin və hüceyrənin bölünməsi, çoxalma, irsiyyət)
- informasiya RNT- nin sintezi vasitəsilə informasiyanın sitoplazmaya verilməsi.

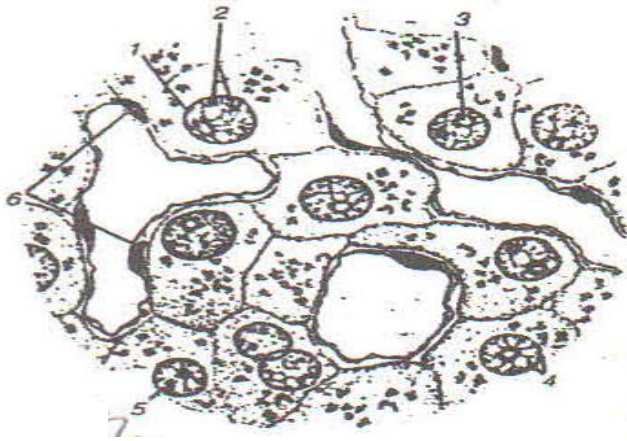
### **8.3. Heyvanın qaraciyərindən preparatın hazırlanması və quruluşunun öyrənilməsi**

Qaraciyərdən hazırlanmış histoloji preparat əvvəlcə mikroskopun kiçik, sonra böyük və nəhayət immersion obyektivi altında nəzərdən keçirilir. Bunun üçün örtük şüşəsi üzərinə bir damcı immersion yağ tökülür və 90 dəfə böyüdən frontal linzalı obyektiv ehməlcə örtük şüşəsinin səthindəki yağ damlasına batırılır. Mikrovintlə işləyərək, yəni onu özündən və özünə tərəf ən çoxu yarım dövr fırladıb düzgün olmayan oval formalı qaraciyər hüceyrələri nəzərdən keçirilir. Hüceyrələrin təxminən mərkəzi hissəsində bir qədər uzunsov formalı və tünd qırmızı rəngli kürələr görünür (şəkil 37).

Nüvənin ətrafında isə sitoplazma yerləşir. Sitoplazma bir-cinsli, rəngsiz olub dənəvər tel və çöpsəkilli törəmələrdən ibarət kiçik mitoxondri qrupları əmələ gətirir. Preparatı füksinlə boyadıqda onlar qırmızı rəng alır. Sitoplazmada bundan əlavə qara rəngli kiçik dənələr şəklində piy törəmələri də aşkar edilir.

Alboma hüceyrələr qrupunun şəklini çəkin və qılaflı, sitoplazmanı, nüvəni, mitoxondriləri və piy törəmələrini göstərin.





**Şəkil 37. Qaraciyər hüceyrələrinin mikrofotşəkli.**

1-dənəvər endoplazmatik torun sistemləri; 2- endoplazmatik torun sistemləri;3-mitoxondrilər; 4-qlikogen; 5-nüvə şirəsi; 6-xromatin.

### **Özünü yoxlama sualları**

1. Heyvan hüceyrələrinin forma və ölçüsünü xarakterizə edən əsas əlamətləri izah edin.
2. Heyvan hüceyrələrinin quruluş xüsusiyyətini izah edin.
3. Heyvan hüceyrəsinin qılafının quruluşunu və funksiyasını izah edin.
4. Heyvan hüceyrəsinin sitoplazmasının quruluşunu və funksiyasını izah edin.
5. Hüceyrə orqanoidləri nədir və bu orqanoidləri sayın.
6. Nüvənin quruluşunu və funksiyasını izah edin.
7. Qaraciyər hüceyrəsinin quruluşunu öyrənmək üçün preparatın hazırlanma qaydasını izah edin.

## IX FƏSİL. HEYVAN TOXUMALARININ QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Mürəkkəb orqanizmlərdə hüceyrə və qeyri-hüceyrəvi strukturlar toxuma adlanan xüsusi sistemlərin tərkibinə daxildir. Toxuma tarixi inkişaf prosesində meydana çıxmış eyni struktura, vəzifəyə və mənşəyə malik olan bütün orqanların quruluş əsasını təşkil edir.

Toxumalar heyvanat aləmində filogenetik inkişafının müəyyən mərhələsində meydana çıxmış, tədricən diferensiasiya edərək təkmilləşmiş və tam orqanizmlərdə müəyyən funksiyaların icra olmasına uyğunlaşmışdır.

Toxumalar istər filogenetik inkişaf prosesində və istərsə də embriogeneza prosesində müəyyən olmuş və tam orqanizmə uyğunlaşmışdır. Bütün bu proseslər tam orqanizmin onu əhatə edən ətraf mühitlə qarşılıqlı vasitəsi şəraitində baş vermişdir. Deməli, toxumaların inkişafı prosesi orqanizmlərin tarixi (təkamül) inkişafı ilə əlaqədardır.

Beləliklə, deyilənlərə yekun vuraraq toxumaya belə tərif vermək olar. Toxuma – tarixi inkişaf prosesində (filogenetik olaraq) meydana çıxmış eyni mənşəli, quruluşlu və eyni funksiya yerinə yetirən hüceyrə qrupuna deyilir.

Çoxmüxtəlifliyə malik olmasına baxmayaraq, heyvan toxumalarını dörd əsas qrupda cəmləşdirmək olar: epitel toxuması, birləşdirici toxuma, əzələ toxuması, sinir toxuması.

**İşin məqsədi.** Müxtəlif heyvan toxumalarının anatomik quruluşunun mikroskopiya üsulu ilə əyani şəkildə daha ətraflı öyrənməkdən ibarətdir.

**Ləvazimatlar:** Mikroskop, əşya şüşəsi, örtücü şüşə, filtr kağızı, ülgüc, qayçı, preparat iynələri, pinsetlər, yod məhlulu, su, pipetkalar, şpatel, salftələr, petr qabları, spirt, müxtəlif heyvan toxumasından hazırlanmış preparat, heyvan toxumasının quruluşunu əks etdirən plakatlar, 0,5%-li gümüş nitrat məhlulu, hematoksilin, ksilol.

## **Tapşırıqlar**

- 9.1. Epitel toxumasının quruluşunun öyrənilməsi
- 9.2. Birləşdirici toxumasının quruluşunun öyrənilməsi
- 9.3. Əzələ toxumanın quruluşunun öyrənilməsi
- 9.4. Sinir toxumasının quruluşunun öyrənilməsi

### **9.1. Epitel toxumasının quruluşunun öyrənilməsi**

**Epitel toxuması və ya epitel** əsas toxuma növlərindən biri olub, orqanizmin daxili və xarici mühiti arasında hədd təşkil etdiyindən həddi toxuma da adlanır. Bu toxuma orqanizmin xarici səthini, seroz boşluqların, habelə bütün boşluqlu orqanların daxili səthini örtür. Epitel toxuması həmçinin vəzilərin quruluş əsasını təşkil etdiyindən, həmin epitelə isə vəzi epiteli də deyilir.

Epitel toxuması epitel hüceyrələrindən təşkil olunmuşdur. Bu hüceyrələr bir-birinə sıx yerləşərək laylar əmələ gətirir. Epitel toxuması orqanizmlə xarici mühit arasında mübadilə prosesində iştirak etməklə bərabər, o habelə mühafizə, sorulma və sekresiya vəzifələrini də yerinə yetirir. Epitel toxuması hər üç rüşeym vərəqələrindən (entoderma, ekzoderma, mezoderma) inkişaf edir.

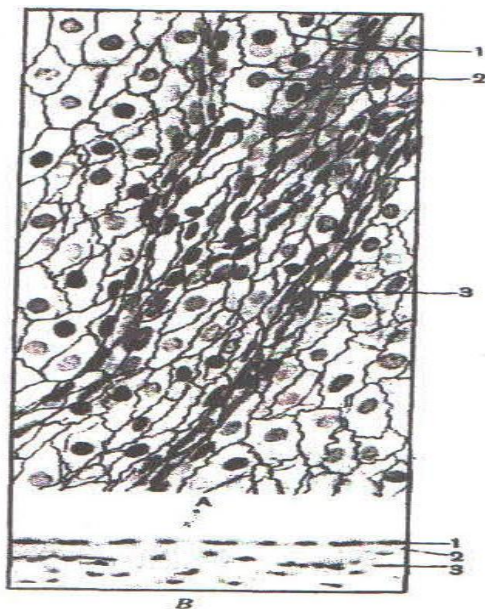
Epitel toxuması bir sıra morfoloji xüsusiyyətlərinə görə digər toxumalardan fərqlənir:

- epitel hüceyrələri bir-birinə çox sıx yerləşərək lay əmələ gətirir;
- epitel hüceyrələri xüsusi bazal membran üzərində yerləşir;
- epitel hüceyrələri polyarlıq (qütblük) xüsusiyyətinə malikdir;
- epitel toxumasında qan damarları yoxdur;
- epitel toxuması regenerasiya qabiliyyətinə malikdir.

Epitel toxuması quruluş xüsusiyyətlərinə görə təsnifləşdirilir. Belə ki, epitel toxuması epitel hüceyrələrlə təşkil olunan qatlarının miqdarına görə **birqatlı** və **çoxqatlı** epitel növlərinə bölünür. Əgər epitelin bütün hüceyrələri əsas membrana təmas edərsə, ona **birqatlı epitel** deyilir.

**Birqatlı epitel** hüceyrələrin bir sırada yerləşməsi və müxtəlif formada olmaları ilə fərqlənilir. Birqatlı- birsıralı epitel isə hüceyrələrinin formasına görə birqatlı yastı, kubabənzər və silindrik (prizmatik) epitellərə bölünür.

Birqatlı yastı epitelin tipik nümayəndəsi **mezoteldir**. Bu epitel seroz qişaların – plevranın, perikardın və perifonun azad səthlərini örtür və çox vaxt yastı epitel hüceyrələrdən təşkil olunur (şəkil 38).

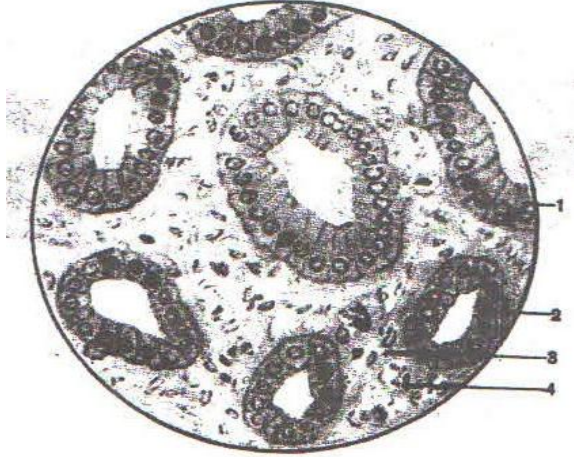


**Şəkil 38. Birqatlı yastı epitel (mezotel)**

A-üstədən görünüşü; 1-metoteliyal hüceyrələr; 2- metoteliyal hüceyrələrin nüvəsi; 3-epitelin altında yerləşən qan damarları.

B-yandan görünüşü; 1-metotel; 2-bazal membran; 3-lifli birləşdirici toxuma.

Birqatlı kubabənzər epitel qaraciyərin və mədəaltı vəzinin kiçik axacaqlarını, bronxları və böyrəkdə sidik kanalcıqlarını daxildən örtür (şəkil 39).



**Şəkil 39. Birqatlı kubabənzər və silindrik epitel**

1-silindrik epitel; 2-kubabənzər epitel; 3-lifli birləşdirici toxuma; 4-qan damarları

Birqatlı silindrik epitel hüceyrələrinin hamısı bir formada olduğundan bunların nüvələri eyni səviyyədə, yəni bir sırada yerləşir (şəkil 39). Birqatlı silindrik epitel mədənin, bağırsaqların, ödün, qaraciyər və mədəaltı vəzi axacaqlarının, balalığın, balalıq borularının və bəzi böyrək kanalcıqlarının daxili səthini örtür.

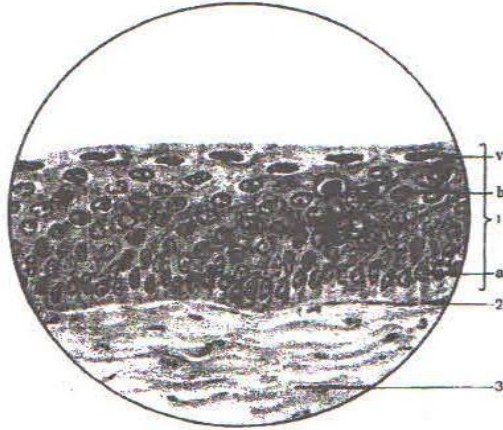
Çoxqatlı epitelə isə hüceyrələr eyni formada olmur. Belə ki, adətən aşağı qatın hüceyrələri silindr və kubabənzər formada olur, yuxarı qatlara doğru hüceyrələrin hündürlüyü azalır və səthi qat hüceyrələri çox vaxt yastı olur. Çoxqatlı epitelin səthi qatı yastı hüceyrələrdən təşkil olunduğundan ona çoxqatlı yastı epitel deyilir.

Çoxqatlı epitel başlıca olaraq mühafizə vəzifəsini görür və orqanizmin bütün xarici səthini örtür. Bu toxuma həmçinin

ağız boşluğunun, udlağın, qida borusunun, balalıq yolunun selikli qişasını və göz almasını ön tərəfdən örtür. Çoxqatlı epitel üç formada təsadüf edilir:

- çoxqatlı yastı buynuzlaşmayan epitel;
- çoxqatlı yastı buynuzlaşan epitel;
- keçid epitel.

**Çoxqatlı yastı buynuzlaşmayan epitel**-buynuz qişanı, ağız boşluğu və qida borusu selikli qişalarının səthi qatını əmələ gətirir. Bu epitelin səthi qatını təşkil edən hüceyrələr buynuzlaşmaya uğramır (şəkil 40). Çoxqatlı buynuzlaşmayan epitelə üç qat ayırd edilir: əsas (bazal) qat, tikanlı hüceyrələr qatı və səthi yastı hüceyrələr qatı.

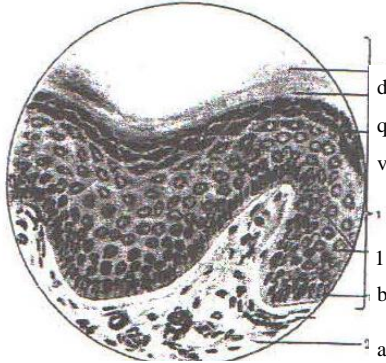


**Şəkil 40. Çoxqatlı yastı buynuzlaşmayan epitel**

1-epitel; a-bazal qat; b-tikanlı hüceyrələr qatı; v-səthi qat;  
2-bazal membran; 3-lifli birləşdirici toxuma

**Çoxqatlı yastı buynuzlaşan epitel** – bu epiteli xarakterizə edən əsas xüsusiyyət onun səthi qabığında buynuzlaşma prosesinin getməsi nəticəsində həmin qat hüceyrələrinin buynuz pulcuqlarına çevrilməsidir. Çoxqatlı yastı buynuzlaşan epitel dərinin xarici təbəqəsini əmələ gətirir və epidermis adlanır (şəkil 41). Epidermisi təşkil edən hüceyrə qatlarının sayından asılı olmayaraq morfo- funksional cəhətdən 4 və ya 5 qat ayırd edilir:

əsas (bazal) tikanlı hüceyrələr qatı, dənəli, parlaq və buynuz qatlar.



**Şəkil 41. Çoxqatlı yastı buynuzlaşan epitel**

1-epidermis; a-bazal qat; b-tikanlı hüceyrələr qatı;

v-dənəli qat; q-parlaq qat; d-buynuz qat;

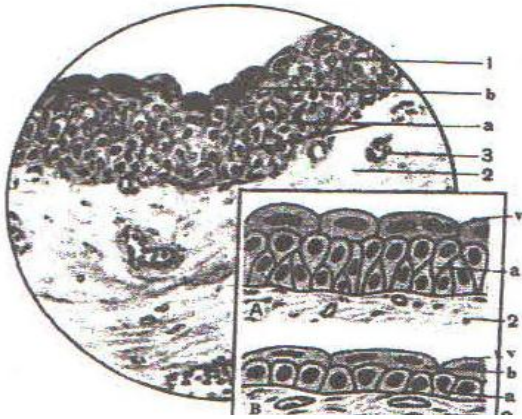
2-lifli birləşdirici

**Dənəli qat** yastı hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Bu hüceyrələrin sitoplazmasında buynuzlaşma prosesi ilə əlaqədar olaraq keratohialin dənələr əmələ gəlir. Bu maddə fibrilyar zülallara aiddir.

**Parlaq qat** homogen zolaq şəklində olur və onun hüceyrələr arasında heç bir hüdudu müəyyən edilmir. Lakin bu qatda yastı hüceyrələrdən təşkil olunmuş və onların sitoplazmasında keratohialindən əmələ gəlmiş xüsusi zülal maddə - eleidin olur.

**Buynuz qatı** – buynuz pulcuqlarından təşkil olunmuşdur. Bunlar keratin (buynuz maddə) və hava qovucuqları ilə dolu olur. Buynuz pulcuqları parlaq qatın yastı hüceyrələrinin məhv olması nəticəsində əmələ gəlir. Bu zaman həmin hüceyrələrin sitoplazma və nüvəsi dağılır, onların yerində keratin maddə toplanır. Ən səthi qatda buynuz pulcuqları daima qopub düşürlər və onların əvəzinə çoxalma qatı hesabına yeniləri əmələ gəlir.

**Keçid epitel** – çoxqatlı epitelin bir növü olub, lakin özünün quruluş xüsusiyyətinə görə digər çoxqatlı epiteldən fərqlənir. Belə ki, bu epitel müxtəlif şəraitdə öz xarici görünüşünü dəyişərək gah yastılaşıb, gah da hündürləşir. Bu epitel divarları tez-tez gərilməyə məruz qalan orqanlar (böyrək kasacıqları və ləyəni, sidik axarları, sidiklik və qismən sidik kanalı) üçün xarakterikdir. Həmin orqanların dolu və ya boş olmasından asılı olaraq keçid epiteli bir formadan digər formaya keçir (şəkil 42).



**Şəkil 42. Keçid epiteli**

1-epitel; a-bazal qatın hüceyrələri; b-örtük qatın hüceyrələri; v- qatın hüceyrələri; v- örtük hüceyrələrin kutikulası; 2-lifli birləşdirici toxuma; 3-qan damarı; A-orqanın divarı dartılmıqdada; B-orqanın divarı dartıldıqda

**İşin gedişi.** Epitel toxumasının quruluşunu öyrənmək üçün qaraciyər və böyrəyin daxili hissəsini örtən epitel toxumasından hazırlanmış hazır preparatlardan istifadə olunur. Epitel toxumasından kəsiklər təzə kəsilmiş heyvanların qaraciyər və böyrəyini əhatə edən epitel toxumasından hazırlayırlar. Hazırlanmış preparata əvvəlcə mikroskopun kiçik böyüdücüsü ilə baxın, daha aydın görünən sahə seçib mərkəzləşdirəndən sonra



mikroskopu böyük böyüdücüyə keçirin. Epitel hüceyrələrinin kubvarı və silindrik formada olmasına, sitoplazmanın dənəvərliyinə və bütün hüceyrə boşluğunu bir bərabərdə doldurmasına diqqət yetirin.

Sitoplazmanın mərkəzində çoxlu tünd rəngli pigment dənələrinin olmasına fikir verin. Sitoplazmada vakuollar olmur. Bu heyvan hüceyrələrinin əksəriyyəti üçün səciyyəvi əlamətdir. Hüceyrənin təxminən mərkəzi hissəsində girdə-oval formalı nüvələr yerləşir.

Böyük olmayan, aydın görünən hüceyrə qrupu seçin və şəklini alboma çəkin.

## **9.2. Birləşdirici toxumasının quruluşunun öyrənilməsi**

*Birləşdirici toxuma* – bu toxuma orqanizmdə ən geniş yayılmış toxuma olub, onun daxili mühitinin əsasını təşkil edir. Buna görə bəzən bu toxumaya daxili mühit toxuması da deyilir. Bu toxuma bədənə başlıca olaraq trofik, qoruyucu və mexaniki vəzifə daşıyır. Trofik (qidalandırıcı) vəzifəni boş birləşdirici toxuma daşıyır, qoruyucu vəzifə daşıyan toxumalara isə sıx birləşdirici toxuma-qığırdaq və sümük toxuması aiddir. Tor birləşdirici toxuma, başlıca olaraq qanyaradıcı orqanlarda – sümük iliyində, dalaqda, limfa düyünlərində, qaraciyərdə və bir çox selikli qişalarda xüsusən həzm kanalında olur.

Bu toxuma hüceyrəarası maddənin güclü inkişafı ilə digər toxumalardan fərqlənir. Ara maddə miqdarca hüceyrəli elementlərdə daha çoxdur. Hüceyrəarası maddə müxtəlif növlü birləşdirici toxumalarda eyni konsistensiyada olmayıb, maye halından başlayaraq sümük kimi sərt hala qədər çatır.

Birləşdirici toxumanın bütün növləri rüşeymin mezenxim qatından inkişaf edir. Bu baxımdan mezenxim və ya birləşdirici toxumalar aşağıdakı qruplara bölünür:

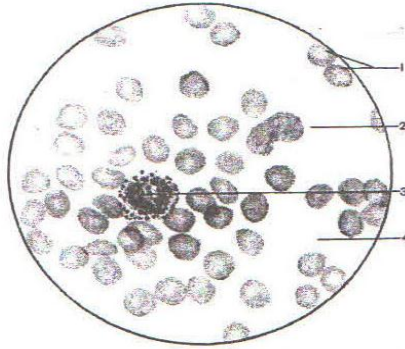
- qan və limfa;
- əsil birləşdirici toxuma;

- qığırdaq toxuması;
- sümük toxuması.

Qan və onun maye hissəsi bədən boşluğu mayələrinin təkamülü nəticəsində əmələ gəlmiş, orqanizm daxili mühitinin nisbi sabitliyində iştirak edir.

**Qanın plazması** onun hüceyrəarası maddəsi olub, digər toxumalardan fərqli olaraq, bu ara maddəni hüceyrəli elementlərdən asanlıqla ayırmaq olur.

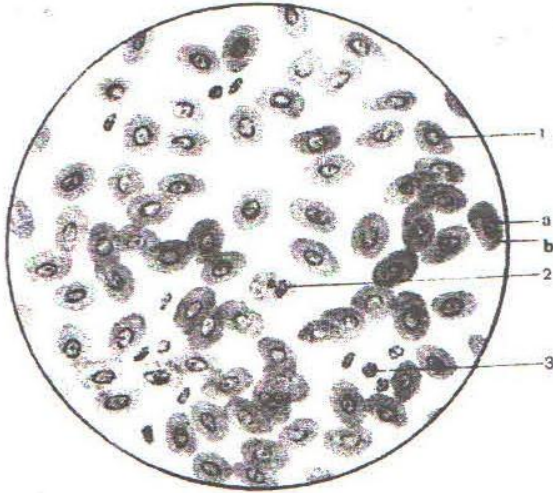
Qanın formalı elementlərinə eritrositlər, leykositlər və trombositlər aiddir (şəkil 43).



**Şəkil 43. Qanın hüceyrəvi elementləri (insan qanı)**

1-eritrositlər; 2-monosit; 3-bazofil granulosit (leykosit); 4-trombositlər.

Heyvanlarda və o cümlədən insan qanında eritrositlər yüksək diferensiasiya etmiş, inkişaf prosesində nüvəsini və **orqanollərini** itirmiş hərəkətsiz hüceyrələrdir. Eritrositlər qanın formalı elementlərinin əsas kütləsini təşkil edir. Eritrositlər hemoqlobinlə zəngin və hemoqlobinin tərkibində dəmir olduğundan qanın rəngi tünd qırmızı olur. Hər bir eritrosit iki tərəfdən basıq və dairəvi formaya malik olur. Lakin məməlilərin eritrositlərində nüvə yoxdur (şəkil 44).



**Şəkil 44. Qanın hüceyrəvi elementləri (qurbağa qanı)**

1-nüvəli eritrositlər; a-nüvə; b-sitoplazma; 2-leykosit; 3-trombositlər.

**Eritrositlərin** əsas funksiyası ağciyərlərdə oksigeni özünə birləşdirmək, onu toxumalara daşımaq, toxumalarda karbon qazını udmaq və onu ağciyərlərə gətirməkdən ibarətdir. Bu funksiya hemoqlobinlə həyata keçirilir.

**Leykositlər** – ağ qan kürəcikləri olub, eritrositlərdən iridir. Lakin qanda onların miqdarı xeyli azdır. Leykositlər nüvəyə malik olub, eritrositlərdən qısa müddət (15- 20 gün) yaşamaları və bölünmə qabiliyyətilə fərqlənir. Leykositlər amöbvari hüceyrələrdən ibarət olub, özündən amöb kimi yalançı ayaqlar buraxır. Bu yalançı ayaqlar vasitəsilə leykositlər orqanizmdə xəstəliklərdən tutaraq həzm edirlər, yəni faqositoz qabiliyyətinə malikdir. Qanda leykositlərin artmasına leykositoz, azalmasına leykopeniya deyilir. Leykositlər 2 qrupa bölünür: dənəli leykositlər yaxud qranulositlər, dənəsiz leykositlər və ya aqronulositlər. Dənəli leykositlərin 3 növü olur: eozonofillər, bazofillər və neyrofillər.

Dənəsiz leykositlərin isə 2 növü vardır: limfositlər və monositlər.

**Trombositlər** – və ya qan lövhəcikləri oval və girdə formalı olur. Trombositlərin müxtəlif formada görünməsi onların ətraf-mühitin dəyişikliklərinə qarşı çox həssas olmaları ilə əlaqədardır.

Qanda trombositlərin artmasına tromboz, azalmasına isə trombopeniya deyilir.

**Trombositlər** bir sıra funksiya yerinə yetirir: qanın laxtalanmasında və fibrinoliz prosesində fəal iştirak edir, qanın laxtalanmasını təmin edir, həmçinin bakteriyaları aqlyutinasıya (ya-pısdırmaq) edərək faqositoz törədir və müdafiə funksiyası yerinə yetirir.

**İşin gedişi.** Birləşdirici toxumanın quruluşunu öyrənmək üçün qurbağa qanından hazırlanmış preparatdan istifadə olunur. Bu məqsədlə fizioloji məhlulda qurbağa qanı olan bükədən pipetka ilə dama maye götürüb əşya şüşəsinin ortasına qoyun, üzərini örtük şüşəsi ilə örtüb mikroskop altında baxın. Mikroskopun böyük böyüdücüsü ilə görmə sahəsində çəhrayı- yaşıl və sarımtıl rəngli, düzgün-oval formalı, nazik qılaflı, dənəvər sitoplazmalı eritrositlər görünəcəkdir. Mikrovinti ehtiyatla fırlatdıqda hüceyrənin mərkəzində bir qədər uzununa dartılmış nüvə aşkar edilir.

Alboma qurbağa qanının hüceyrəvi elementlərinin şəklini çəkin, qlaflı, sitoplazmanı, leykositi, trombositləri və eritrositləri göstərin.

**Xüsusi birləşdirici toxumalar** – bu toxumalar orqanizmdə geniş yayılmış toxuma olub, demək olar ki, bütün orqanların tərkibinə daxildir. Birləşdirici toxumalar ara maddənin inkişaf dərəcəsi və fiziki- kimyəvi xassələrdən asılı olaraq müxtəlif vəzifələr daşıyır. Hər şeydən əvvəl bu toxuma trofik- yəni bütün toxuma hüceyrələrinin qidalanması üçün əlverişli şərait yaradır. Bu toxuma həmçinin istinad, mühafizə, regenerasiya və qanyaratma funksiyasını yerinə yetirir.

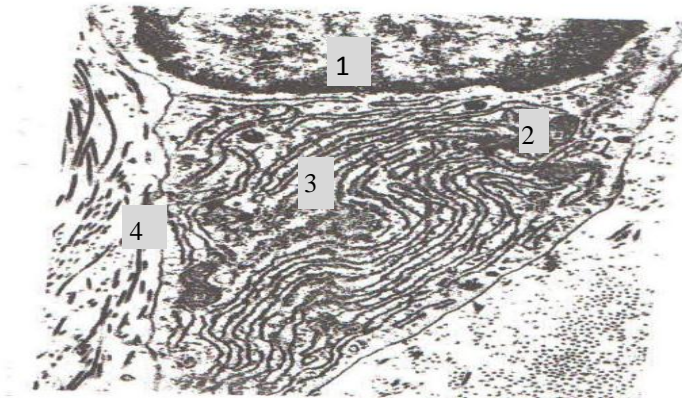
Xüsusi birləşdirici toxuma morfoloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq iki qrupa bölünür: lifli birləşdirici toxuma və spesifik

xassəli birləşdirici toxumalar. Lifli birləşdirici toxuma, öz növbəsində, kövşək və sıx lifli birləşdirici toxumalara bölünür.

Xüsusi birləşdirici toxumanın hüceyrəvi elementləri çox müxtəlifdir. Onların tərkibinə fibroblastlar, kambial hüceyrələr, makrofaqlar (histiositlər), plazmatik hüceyrələr, piy hüceyrələri, piqmentli hüceyrələr və refukulyar hüceyrələri daxil edir.

**Fibroblastlar** – insanda və heyvanlarda birləşdirici toxumanın ən çox təsadüf olunan hüceyrə formalarıdır. Fibroblastlar kollagen liflərin və əsas maddənin əmələ gəlməsində bilavasitə iştirak edir. Ehtimal edilir ki, fibroblastlar mikopolisaxaridlər və bəzi fermentlər ifraz edir ki, bunlar da hüceyrəarası maddənin tərkibinə daxil olub, yaralar sağalarkən çapıq toxumasının əmələ gəlməsində, habelə yad cisimlər ətrafında kapsulun yaranmasında mühüm rol oynayır.

Fibroblastların sitoplazmasında lövhəli kompleks və dənəli-tipli sitoplazmatik tor yaxşı inkişaf etmiş, mitoxondirlər azdır, lizosomlar, xüsusilə cavan formalarda tez- tez təsadüf olunur (şəkil 45).



**Şəkil 45. Fibroblastın elektron mikroskopik quruluşu**

1-fibroblastın nüvəsi; 2-mitoxondrilər; 3-endoplazmatik şəbəkə;

4-kollagen liflər

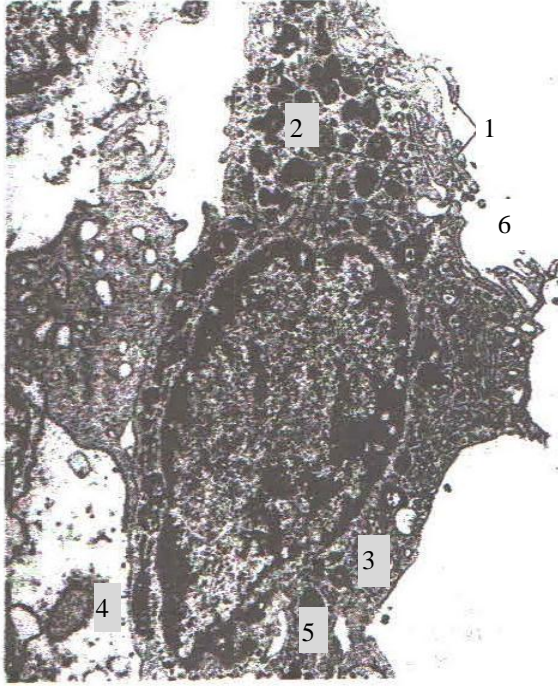
**Makrofaqlar (histiositlər)** – bu ad altında birləşdirici toxumanın başlıca olaraq faqositoz qabiliyyətinə malik olan hüceyrələri düşünülür. Makrofaqlar udduqları hissəciklərini udaraq həzm edir və onları sitoplazmada dənələr şəklində toplayır. Makrofaqlar iki qrupa bölünür: oturaq makrofaqlar-histiositlər və sərbəst makrofaqlar və ya poliblastlar. Histiositlər kövşək birləşdirici toxumanın daimi hüceyrəvi elementləridir, sərbəst makrofaqlar isə iltihab nəticəsində birləşdirici toxumada meydana çıxır.

Makrofaqların orqanizm üçün böyük mühafizə əhəmiyyəti vardır. Belə ki, onlar mikroorqanizmləri, yad cisimləri, ölmüş hüceyrə hissəciklərini udaraq öz sitoplazmalarında əridib həzm edir və zəhərli maddələri neytrallaşdırır. Makrofaqlar habelə immunitetin yaranmasında, eyni zamanda mübadilə prosesində fəal iştirak edir.

Makrofaqlar quruluşca çox dəyişkən olub, əsasən girdə və uzun formada olur. Elektron mikroskopu makrofaqların sitoplazmasında mitoxondirlər, sitoplazmatik torun və lövhəli kompleksin zərli strukturlarını müəyyən etmişdir (şəkil 46). Lizosomlar çox olur və xeyli faqosom (həzm qovucuqları) vardır. Nüvə adətən bir ədəd, girdə və ya oval, ya da paxla şəklində olur, tünd boyanır, xromatin dənələri sıx yerləşir və buna görə də nüvəcik aydın seçilmir.

Makrofaqlar amöbvarı hərəkət qabiliyyətinə malikdir. Lakin müxtəlif fiziki- kimyəvi şəraitdə onların hərəkət sürəti eyni deyildir.

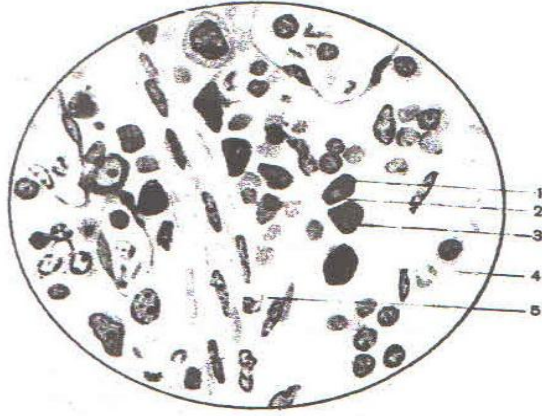
İltihab və zədələnmə zamanı makrofaqlar fəal surətdə həmin nahiyələrə yaxınlaşaraq onların sitoplazmasında qlikogenin miqdarını artırır və nəticədə qlikogen parçalandıqda enerji hasil olunur ki, bu enerji faqositoz prosesinə sərf olunur.



***Şəkil 46. Makrofaqin elektron mikroskopik quruluşu***

1-mikroxovcuqlar; 2-lizisomlar; 3-həzm vakuolu; 4-mitoxondri;  
5-endoplazmatik şəbəkə; 6-hüceyrədaxili torlu aparat

**Plazmatik hüceyrələr** – bu hüceyrələr girdə, oval və çoxbucaqlı şəkildə olub, nisbətən kiçik hüceyrələrdir. Nüvələri girdə və ya ovalşəkilli, çox vaxt ləkəli görünür, bəzən isə milləri olan çarxı xatırladır (şəkil 47). Bu isə tünd rəngli, bəzən üçbucaqşəkilli- kobud xromatin qaymaqcıqlarının şüa istiqamətində yerləşməsindən asılıdır. Sitoplazmalar kəskin bazofil xüsusiyətə malikdir ki, bu da arada çoxlu miqdar RNT- nin toplanması ilə əlaqədardır. Onun periferik hissəsində çoxlu kiçik vakuollar olur.



**Şəkil 47. Plazmatik hüceyrələr (dalaqdan hazırlanmış preparat)**

1-plazmatik hüceyrənin nüvəsi; 2-bazofil sitoplazma;3-sitoplazmanın açıq rəngli sahəsi; 4-dalağın sinusu; 5-dalağın trabekulası.

Plazmatik hüceyrələrə sümük iliyində, limfa düyünlərində, mədə- bağırsağı selikli qişasının qatında, piylikdə, süd və ağız suyu vəzilərində təsadüf olunur. Plazmatik hüceyrələrin orqanizmdə əhəmiyyətli rolu vardır. Belə ki, onlar əks cisimlərin və qan plazması qlobulinlərinin əmələ gəlməsində iştirak edir.

**Piqmentli hüceyrələr** – sitoplazmasında tünd rəngli piqment maddələri (melanin) toplanan hüceyrələrə piqmentli hüceyrələr deyilir. İnsanda və məməlilərdə melanin piqmenti sitoplazmada kiçik dənələr və ya çöplər şəklində toplanır.

Piqmentli hüceyrələr adətən müxtəlif formalı qısa çıxıntılara malik uzunsov hüceyrələrdir. Belə hüceyrələr süd vəzisi məməciyi ətrafında, göz almasının damarlı və qüzehli qişasında təsadüf olunur.

**Piy hüceyrələri** – sitoplazmalarında ehtiyat halında piy toplamaq qabiliyyətinə malikdir. Piy hüceyrələri iri, adətən kürə şəklində olur. Belə hüceyrələrdə piy kürə şəklində hüceyrənin mərkəzi hissəsini tutur. Sitoplazma nazik qişa kimi onu əhatə edir və yalnız nüvə yerləşən hissəsi bir qədər qalın olur.



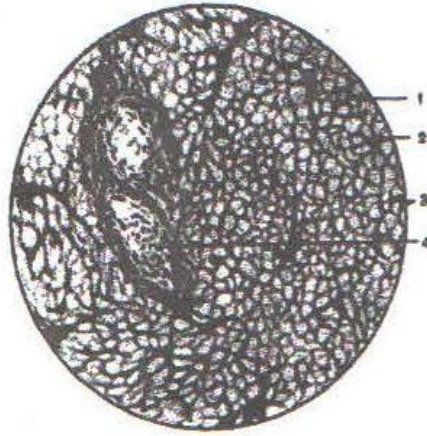
**Sıx lifli birləşdirici toxuma.** Sıx birləşdirici toxuma əsl birləşdirici toxumalara aid olub, başlıca olaraq funksiyası mexaniki vəzifəni yerinə yetirməkdir. Bu toxumanın iki növü vardır: sıx formalaşmamış lifli birləşdirici toxuma və sıx formalaşmış toxuma.

Sıx formalaşmamış lifli birləşdirici toxumada hüceyrəarası maddə başlıca olaraq müxtəlif istiqamətə və qalınlığa malik kollagen liflər dəstəsindən və qalın elastik liflər torundan ibarətdir.

Sıx formalaşmış lifli birləşdirici toxumada kollagen liflər dəstələri müəyyən nizamla yerləşir. Onlar daha qalın olur, hüceyrə elementləri əsas etibarilə fibroblastlardan ibarətdir. Hüceyrəarası amorf maddə olduqca azdır. Bu toxumadan vətərlər, bağlar və lifli zarlar təşkil olunmuşdur. Bu toxumaya lövhəli və elastiki toxumalar aiddir.

**Lövhəli-lifli toxuma, birləşdirici toxuma** – bu toxumada hüceyrəarası maddə lövhələr şəklində olur, onlar çox sıx konsentrik qatlar əmələ gətirir və aralarında yastılaşmış fibrositlər, fibroblastlar və makrofaqlar yerləşir. Lövhəli birləşdirici toxumaya sinir dəstələrinin ətrafında, qismən toxuma borucularının divarında və həmçinin lövhəli hissəsi sinir cisimciklərinin qişasında təsadüf olunur.

**Elastiki birləşdirici toxuma** – bu toxumanın əsasını silindrşəkilli yoğun və bəzən isə yastılaşmış çoxlu elastik liflər təşkil edir. Bu liflər çox vaxt şaxələnir, iti bucaq altında birbirindən aralanacaq tor əmələ gətirir. Elastik liflər bəzən kiçik dəstələr təşkil edir və bunların arasında isə nazik kövşək birləşdirici toxuma qatları yerləşir. Elastiki toxumadan bəzi bağlar təşkil olunmuşdur. Belə bağlara sarı bağ, boyunardı bağı və səs bağlarını göstərmək olar (şəkil 48).



**Şəkil 48. Elastik birləşdirici toxuma**

1-elastik liflər; 2-kollagen liflərin nazik dəstəsi; 3-fibrositlərin (desmositlərin) nüvələri; 4-qan damarı

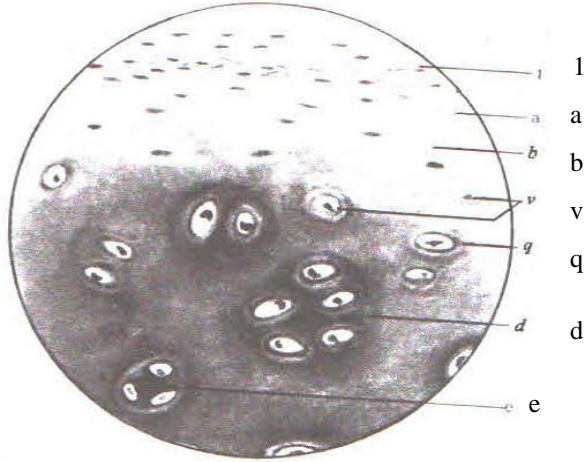
**Qığırdaq toxuması** – birləşdirici toxumanın başlıca olaraq mexaniki fəaliyyətini ifa edən növlərindən biri olub, hüceyrədən və hüceyrəarası maddədən təşkil olunmuşdur. Bu toxuma digər toxumalardan möhkəmliyi və elastikliyi ilə fərqlənir.

Qığırdaq toxumasının hüceyrəarası maddəsi güclü inkişaf etdiyindən daha çox sıxlaşmış olur və buna görə də onda nə damarlar, nə də sinirlər inkişaf edir. Hüceyrəarası maddənin quruluş xüsusiyyətindən asılı olaraq qığırdaq toxumasının 3 növü ayırd edilir: hialin qığırdaq, elastik qığırdaq və kollagen lifli qığırdaq.

**Hialin qığırdaq toxumasının** hüceyrəarası maddəsi yarımsəffaf, tamamilə homogen görünür və şüşəyə bənzəyir. Hüceyrələr ətrafında kapsullar əmələ gətirir.

Hialin qığırdağı insanda və məməlilərdə çox yaxşı inkişaf etmişdir. Onun miqdarı yaşdan asılıdır. Belə ki, embrional dövrdə skeletin hələ sümükləşməmiş hissələri hialin qığırdağından

təşkil olunur. Yaşlılarda hialin qığırdağı oynaq səthlərdə, qabırğalarda, tənəffüs yollarında təsadüf olunur (şəkil 49).

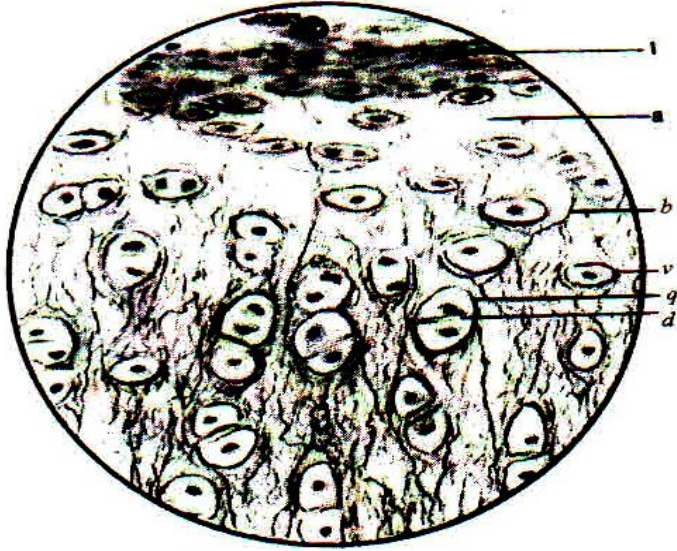


**Şəkil 49. Hialin qığırdaq toxuması**

1-qığırdaq üstlüyü; a-cavan qığırdaq hüceyrələri; b-hüceyrəarası maddə;  
v-qığırdaq hüceyrələri; q-qığırdaq kapsulu; d-hüceyrələr olan sahə;  
e-qığırdaq hüceyrələrinin izogen qrupları

**Elastik qığırdaq** – hialin qığırdağa çox bənzəyir, lakin şəffaf deyildir, təzə halda sarı rəngdə olur. Sıxıldıqda və dartıldıqda elastiklik xüsusiyyəti təzahür edir. Hialin qığırdaqdan onun əsas morfoloji fərqi ondadır ki, bu qığırdağın əsas maddəsində çoxlu elastiki liflərə təsadüf olunur (şəkil 50).

Elastik qığırdaqdan insanda və digər məməlilərdə qulaq seyvanının, xarici eşitmə keçəcəyinin və eşitmə borusunun qığırdaqları, habelə qırtlaq qapağı təşkil olunmuşdur. Elastiki qığırdaqda heç vaxt kirəcləşmə olmur.



**Şəkil 50. Elastik qığırdaq toxuması**

1-qığırdaqüstlüyü; a-əsas maddə; b-elastik liflər; v-qığırdaq hüceyrəsi; q-qığırdaq kapsulu; d-qığırdaq hüceyrələrinin izogen qrupu

**Kollagen lifli qığırdaq toxuması** – içərisinə xaricdən kollagen liflər daxil olan hialin qığırdağıdır. Bu qığırdağın hüceyrəarası maddəsi sıx lifli birləşdirici toxumanın hüceyrəarası maddəsindən ibarətdir. Bu qığırdaqdan onurğaarası (fəqərəarası) disklər təşkil olunması ilə bərabər, həmçinin gicgah- çənə və döş-körpüçük oynaqlarında da təsadüf olunur.

**İşin gedişi.** Qığırdaq toxumasının quruluşunu öyrənmək üçün bu toxumanın bir növü olan hialin qığırdağından hazırlanmış preparatdan istifadə olunur.

Hazırlanmış preparata mikroskopda baxmaqla hialin qığırdaq toxumasının qığırdaq üstlüyünü, hüceyrəarası maddəsini, üst (a) və dərin (v, q, d, e) təbəqələrini tapmalı (şəkil 49).

Qığırdaqüstlüyü sıx lifli birləşdirici toxuma olub, qığırdağı xaricdən örtür. Bunun hüceyrəvi elementləri fibroblastlara

çox bənzəyir, iy şəklində olur. Hüceyrəarası maddə də isə kollagen və elastik liflər vardır. Qığırdaqüstlüyünün xarici qatında bu liflər daha sıx yerləşir. Daxili qatda isə liflər bir qədər kövşək karakter alır və burada xondroblastlar yerləşir.

Qığırdaq toxumasının hüceyrəarası maddəsi homogen, şəffaf görünür və şüşəyə bənzəyir. Hüceyrəarası maddə kollagen tipli xondrin liflərindən və əsas amorf maddədən təşkil olunmuşdur.

Lakin qığırdaq toxuması üçün xarakterik olan xondrin lifləri adi histoloji preparatda görünmür, çünki bu liflərin şüasındırma qabiliyyəti amorf maddədə olduğu kimidir. Xondrin liflərini yalnız xüsusi üsullar (gümüşləmə) təbiiq etməklə aşkar etmək olar.

Qığırdaq hüceyrələri və ya xondrositlər qığırdaq toxumasının əsas hüceyrə forması olub, oval- girdə, bəzən isə çoxbucaqlı formada olur. Qığırdaq hüceyrələrində adətən bir nüvə, bəzən isə iki nüvə olur. Nüvədə bir, yaxud iki nüvəcik olur.

Qığırdaq hüceyrə və ya xondrositlər (v, q,d) hüceyrəarası maddə xüsusi boşluqlarda tək-tək, yaxud qruplarla yerləşir. Ümumi boşluqda yerləşən hüceyrələr qrupu izogen qrup (e) adlanır ki, bu qruplar dairəvi və xeyli miqdarda ola bilər.

Tapşırığı yerinə yetirən zaman mütləq hialin toxumasının quruluşunu xarakterizə edən əsas quruluş elementlərini tapmalı və şəklini çəkmək lazımdır.

**Ossein zülalı** – kimyəvi tərkibinə görə kollagenə yaxındır və sümük toxumasının bütün lifli strukturlarının əsasını təşkil edir.

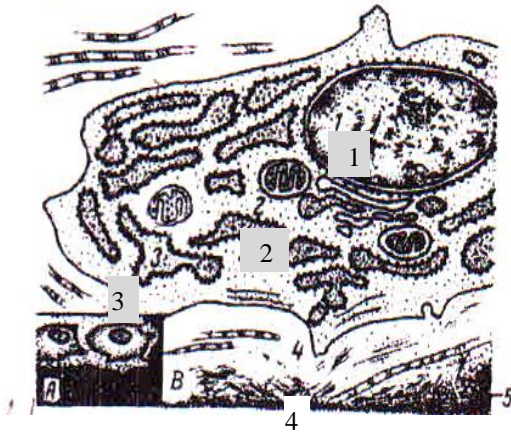
**Osseomukoid** – turş mikopolisaxaridlərlə zülalların birləşməsi olub, amorf maddənin əsasını təşkil edir. Osseomukoid sümük liflərini bir- birinə yapışdırır.

Sümük toxuması quruluşca iki əsas komponentdən: hüceyrə və hüceyrəarası maddədən təşkil olunmuşdur. Sümük toxumasında hüceyrələrin miqdarı olduqca azdır. Belə ki, qaynadılıb qurudulmuş adi sümüyün tərkibini analiz etdikdə, bu zaman sümük

mük toxumasının yalnız hüceyrəarası maddədən ibarət olduğunu görmək olar.

Sümük toxumasının 3 növ hüceyrələri vardır: osteoblastlar, osteositlər və osteoklastlar.

**Osteoblastlar** – və ya sümük yaradan hüceyrələr (yunanca osteo- sümük, baltos- maya) – bu hüceyrələr bölünə bilən cavan hüceyrələr olub, əsasən sümük toxumasını əmələ gətirir. Osteoblastlar sümüyün inkişafı və onun regenerasiyası zamanı sümük maddəsini əmələ gətirir. Osteoblastlar iri hüceyrələr olub müxtəlif formada olurlar: kubabənzər, piramidaşəkilli və bucaqlı. Nüvələri isə girdə, yaxud oval formada olur və çox vaxt eksentrik vəziyyətdə yerləşir. Nüvə içərisində bir, yaxud bir neçə nüvəcik nəzərə çarpır (şəkil 51). Sitoplazmada dənəli endoplazmatik şəbəkə, mitoxondirlər və Holci kompleksi (aparatu) yaxşı inkişaf etmişdir. Beləliklə, osteoblastlarda intensiv olaraq ossein sintez olunur və həmin maddədən ossein lifləri əmələ gəlir. Sümük toxuması yarandıqdan sonra osteoblastlar osteositlərə çevrilir.

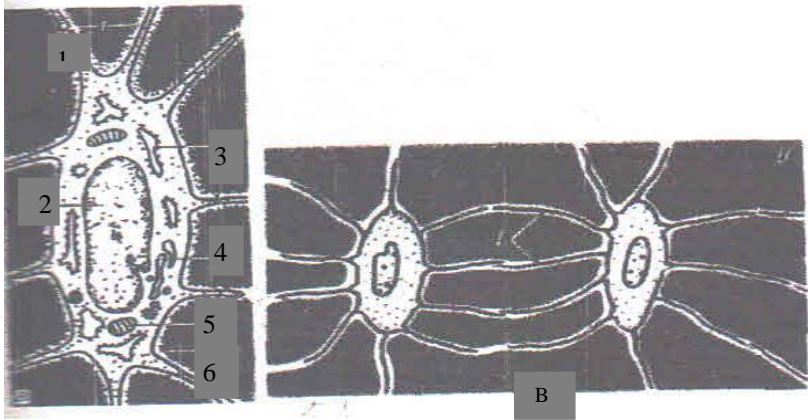


**Şəkil 51. Osteoblastın quruluş sxemi**

A-ışıq mikroskopundan; B-elektron mikroskopundan;  
1-nüvə; 2-sitoplazma; 3-dənəli endoplazmatik şəbəkə;  
4-osteoid; 5-sümük toxumasının minerallaşmış maddəsi

on- sümük, cytus- hüceyrə). Osteositlər tam yetişmiş (definitiv) və bölünmək qabiliyyətini itirmiş sümük hüceyrələridir. Sümük toxumasında bu hüceyrələr üstünlük təşkil etdiyinə baxmayaraq, sümük əmələgətirmə qabiliyyətinə malik deyildir.

Osteositlər nisbətən kiçik və çıxıntılı hüceyrələrdir. Sitoplazması zəif bazofil, nüvəsi nisbətən iri olur və tünd boyanır. Orqanoidlər zəif inkişaf etmişdir. Sitoplazmada az miqdarda mitoxondriylər, zəif inkişaf etmiş endoplazmatik şəbəkə və Holci kompleksi olur, sentrosomlar isə müəyyən edilməmişdir (şəkil 52).



### **Şəkil 52. Osteositin quruluş sxemi**

A-ışıq mikroskopundan; B-elektron mikroskopundan;

1-osteositlərin çıxıntıları; 2-nüvə; 3-endoplazmatik şəbəkə;

4-Holci kompleksi; 5-mitoxondri; 6-sümüyün lakunların kənarında olan osseoid (kirəclənməmiş) maddəsi

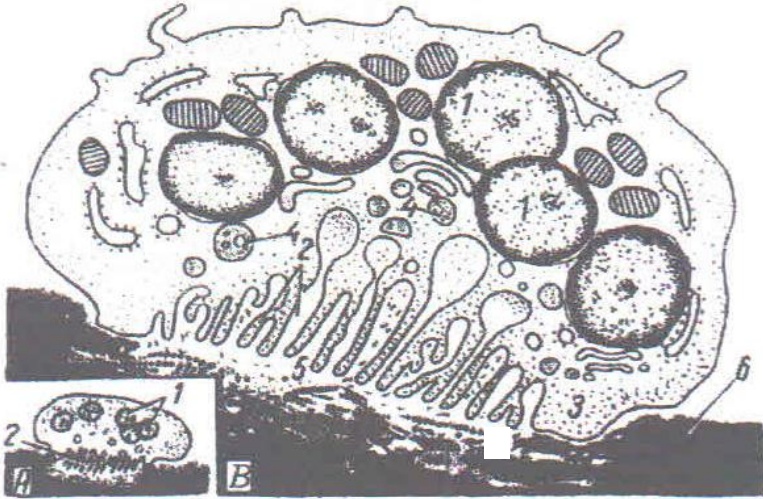
Osteositlər formalaşmış sümüyün hüceyrəarası maddəsi içərisində xüsusi boşluqlarda – lakunlarda, çıxıntıları isə xüsusi kanalcıqlarda yerləşir.

**Osteoklastlar və ya sümük dağıdan hüceyrələr** (yunanca osteon- sümük, clao- dağıtmaq). Bu hüceyrələr homatogen mənşəli olub, qanyaradıcı sütun hüceyrələrindən əmələ gəlir. Os-



teoklastlar iri və çoxnüvəli hüceyrələrdir. Sitoplazmada minimum 3, maksimum isə onlarla nüvə olur (şəkil 53).

Sitoplazma zəif bazofil, bəzən isə oksifil görünür və içərisində isə dənələrə təsadüf edilir. Elektron mikroskopunda osteoklastın kənarları çıxıntılı, yaxud büzməli (dişli) görünür, sitolemma üzərində çoxlu büküşlər aşkar edilir. Hüceyrədə mitoxondrilər, lizosomlar və vakuollar olduqca çoxdur. Endoplazmatik şəbəkə, xüsusilə dənəli endoplazmatik şəbəkə zəif inkişaf etmişdir.



### **Şəkil 53. Osteoklastın quruluş sxemi**

A-ışıq mikroskopundan; B-elektron mikroskopundan;

1-nüvə; 2-osteoklastın büzməli kənarı; 3-açıq zona; 4-lizosomlar

Osteoklastlar inkişaf zamanı kirəclənmiş qığırdağı və sümüyü dağıdaraq, sümüyün formalaşmasında iştirak edir. Bu hüceyrələr xüsusi hidrolitik fermentlər ifraz edərək kirəclənmiş maddənin əriməsinə səbəb olur.



Hüceyrəarası maddənin quruluş xüsusiyyətindən asılı olaraq sümük toxumasının iki əsas növü vardır: kobud lifli sümük toxuması və lövhəli sümük toxuması.

**Kobud lifli sümük toxumasının** hüceyrəarası maddəsində ossein (kollagen) lifləri pərakəndə halda müxtəlif istiqamətdə gedir və onlar bir- birinə dolanaraq qalın, kobud dəstələr əmələ gətirir. Bunlar əsas maddə vasitəsilə bir- biri ilə birləşir. Əsas maddə isə müxtəlif üzvi və qeyri- üzvi maddələrdən təşkil olunmuşdur.

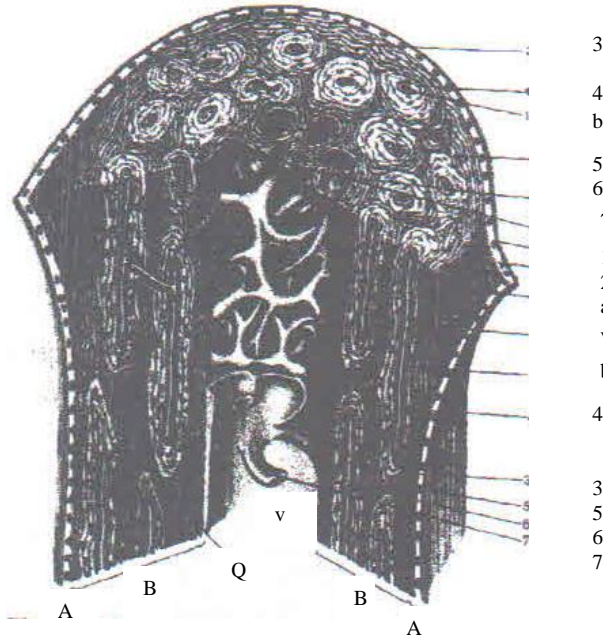
Kobudlu lifli sümük toxuması ibtidai sinif onurğalılar (balıqlar, amfiblər) üçün səciyyəvidir.

**Lövhəli və ya zərif tipli sümük toxuması** – bu toxuma kobud lifli toxumadan fərqli olaraq nisbətən daha mütəşəkkil sümük toxuması olub, sümük hüceyrələrindən və içərisində kollagen tipli ossein liflər olan minerallaşmış amorf maddədən ibarətdir. Bu toxumanın hüceyrəarası maddəsini sümük lövhələri təşkil edir. Onların arasında xüsusi boşluqlarda sümük hüceyrələri yerləşir. Sümük lövhələrini bir-birinə paralel, müəyyən nizamla düzülən nazik ossein lifləri dəstələri əmələ gətirir. Dəstələr nazik olduğu üçün bu toxuma zərif lifli sümük toxuması da adlanır. Bu toxuma kobud lifli sümük toxumasından fibrilyar maddənin osseomukoidə nisbətən çox olması və daha möhkəm olması ilə fərqlənir. Skeletin bütün sümüklərinin sıx və süngəri maddəsi bu toxumadan təşkil olunmuşdur.

Lövhəli sümük toxumasında olan lövhələr müxtəlif formada və qalınlıqda olur. Lövhəli sümük toxumasında konsentrik sümük lövhələri, xarici ümumi sümük lövhələri, daxili ümumi sümük lövhələri və ara lövhələr ayırd edilir (şəkil 54).

Bunlardan ən xarakterik olanı konsentrik (havers) sümük lövhələridir. Borulu sümüklərdə bu lövhələr bir-birinə geydirilərək osteon adlanan sütunlar əmələ gətirir. Hər bir sütunda 5-20 silindr şəkilli konsentrik sümük lövhəsi olur. Osteonun içərisində xüsusi kanal- osteon kanalı olur. Burada qan damarları yer-

ləşir. Osteonlar sümüyün quruluş vahidi hesab olunur və borulu sümüklərin sıx maddəsi üçün xarakterikdir.



**Şəkil 54. Lövhəli və ya borulu sümüyün quruluş sxemi**

A-sümüküstlüyü; B-sümüyün sıx (kompakt) maddəsi; V-sümükiliyi boşluğu; Q-endosi; 1- sümüküstlüyünün xarici qatı-lifli qat; 2- sümüküstlüyünün daxili qatı-kombial qat; a- sümüküstlüyünün qan damarı; 3-xarici ümumi sümük lövhələri; 4-osteon (konsentrik sümük lövhələri); b-osteon kanalı; v-dəlici kanal; 5-ara lövhələr; 6-daxili ümumi sümük lövhələri; 7-süngərli toxumanın sümük atması

Osteonlar adətən bir- birinə təmas etmir. Belə ki, sementləyici əsas maddədən təşkil olunan xəttlər onları bir- birindən ayırır.

Borulu sümüklərin diafizi xaricdən və sümük iliği boşluğu tərəfindən xarici ümumi sümük lövhələri ilə örtülmüşdür. Bu lövhələr diafiz ətrafında bütöv halqa əmələ gətirmir. Onlar

digər ümumi lövhələrlə örtülür. Xarici ümumi sümük lövhələri arasında dəlici kanallar yerləşir. Dəlici kanalların içərisi ilə sümüküstlüyündən sümüyün daxilinə doğru qan damarları gedir. Buna görə də bunlar qidalandırıcı kanallar adlanır.

Xarici sümük lövhələri arasında habelə kollagen liflərə təsadüf olunur. Bu liflər müxtəlif bucaq altında sümüküstlüyündən sümüyə daxil olur və dəlici liflər adlanır. Dəlici liflər sümüküstlüyünü sümüyə möhkəm birləşdirir.

Daxili ümumi sümük lövhələri yalnız sıx maddənin sümük iliği kanalını bilavasitə əhatə etdiyi yerlərdə yaxşı inkişaf etmişdir. Sıx maddənin süngəri maddəyə keçdiyi yerlərdə daxili ümumi lövhələr süngəri maddənin atmalarında davam edir.

**İşin gedişi.** Sümük toxumasının quruluşunu öyrənmək üçün sümük toxumasından hazırlanmış hazır preparatdan istifadə olunur.

Hazırlanmış preparata mikroskop altında baxdıqda lövhəli sümük toxumasında müxtəlif formada və qalınlıqda olan lövhələr aydın görünür. Lövhəli sümük toxumasında konsentrik sümük lövhələr, xarici ümumi sümük lövhələri, daxili ümumi sümük lövhələri və ara lövhələr ayırd edilir. Borulu sümüklərdə bu lövhələr bir- birinə geydirilərək osteon sütunlar əmələ gətirir ki, bu sütunda 5- 20 silindrşəkilli konsentrik sümük lövhəsi (b) olur. Osteonun içərisində xüsusi kanal – osteon kanal olur ki, burada qan damarı yerləşir (şəkil 54).

Borulu sümüklərin diafizi xaricdən və sümük iliği boşluğu tərəfdən xarici ümumi sümük lövhələri ilə örtülmüşdür. Bu lövhələr diafiz ətrafında bütöv halqa əmələ gətirmir, onlar digər ümumi lövhələrlə örtülür.

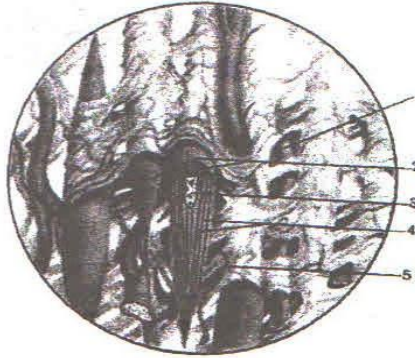
Alboma lövhəli sümük toxumasının quruluş elementlərinin şəklini çəkin və osteon, ara lövhələri və laylara ayrılan xətti göstərin.

### 9.3. Əzələ toxumasının quruluşunun öyrənilməsi

Əzələ toxuması - ətin əsas və ən dəyərli toxuması olub, ətin növündən asılı olaraq onun 50-60%-ni təşkil edir. Bu toxumanın digər toxumalardan əsas fərqləndirici əlamətləri ondan ibarətdir ki, bu toxuma spesifik diferensiasiyaya uğramış və yığılma qabiliyyətinə malikdir. Həmçinin bu toxumadan fəal hərəkət orqanları olan əzələlər təşkil olunmuşdur.

Yığılma strukturlarının quruluşuna görə əzələ toxumasının 2 növü ayırd edilir: skelet əzələ toxuması və ürək əzələ toxuması. Beləliklə, morfofunksional xüsusiyyətlərinə görə əzələ toxumasının 3 növü vardır: saya əzələ toxuması, skelet əzələ toxuması və ürək əzələ toxuması. Saya əzələ toxumasının əsas quruluş elementini saya əzələ hüceyrələri – miositlər, eninə zolaqlı əzələ toxumasının quruluş elementini isə əzələ lifləri təşkil edir.

**Saya əzələ toxuması**– bu toxuma əsas etibarilə saya əzələ hüceyrələrindən təşkil olunmuşdur. Bunlar iysəkili hüceyrələr olub, toxumada bir-birinə çox sıx yerləşir (şəkil 55). Onların uzunluğu 15- 200 mkm, qalınlığı isə 5- 20 mkm olur.



**Şəkil 55. Saya əzələ toxumasının quruluşu**

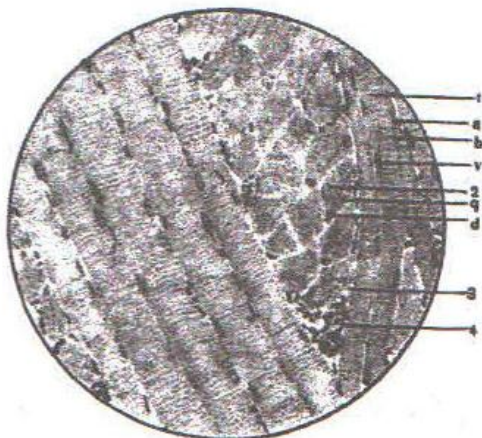
1-qan kapilyarı; 2-saya əzələ hüceyrələri; 3-saya əzələ hüceyrəsinin nüvəsi; 4-saya miofibrillər; 5-saya əzələ hüceyrələrini əhatə edən kollagen və elastiki liflər.

Saya əzələ toxuması vegetativ sinir sistemi ilə innevasiya olunur və ona görə də bu toxuma funksional cəhətdən qeyri-iradi toxumadır. Bu əzələnin yığılması orqanizmin iradəsinə tabe deyildir. O tədricən yığılır və uzun müddət yığılmış halda qala bilir. Əzələnin yığılmasına az enerji sərf olunur və gec yorulur.

**Eninəzolaqlı əzələ toxuması** – mənşəyinə, quruluş və funksional xüsusiyyətlərinə görə saya əzələ toxumasından fərqlənir. Bu toxuma eyni zamanda inkişaf mənbəyinə görə də fərqlənir. Belə ki, saya əzələ toxuması öz inkişaf mərhələsini mezenxim təbəqəsindən başlanğıc götürdüyü halda, eninə zolaqlı əzələlər isə mezodermadan inkişaf edir. Həmçinin saya əzələ toxuması hüceyrələrdən təşkil olunduğu halda, eninə zolaqlı əzələ toxuması isə əzələ liflərindən ibarətdir. Funksional cəhətdən saya əzələ toxuması qeyri-iradi, eninə zolaqlı əzələ toxuması isə iradidir. Eninə zolaqlı əzələ toxuması yüksək diferensiasiya etmiş və saya əzələ toxumasına nisbətən daha mütəşəkkil əzələ toxuması olub, orqanizmdə daha güclü və geniş diapozonlu hərəkətlər yaradır.

Eninəzolaqlı əzələ toxumasının quruluş və funksional vahidini əzələ lifi təşkil edir. Eninəzolaqlı əzələ lifi adi hüceyrə olmayıb, daha mürəkkəb quruluşlu, çox uzun və silindrşəkilli simplastik strukturdur (şəkil 56). Bunun uzunluğu hüceyrədə olduğu mikronlarla deyil, santimetrlə (12- 16 sm) ölçülür. Lifi qalınlığı isə 10- 150 mkm arasında tərəddüd edir. Əzələ lifi hamar, ucları nazik (sivri) olur və adətən şaxələnmir.

Əzələ lifi xaricdən nazik qişadan – sarkolemadan və onun kütləsini təşkil edən sarkoplazmadan, nüvələrdən, müxtəlif orqanollardan və miofibrillərdən ibarətdir.



**Şəkil 56. Eninə zolaqlı sklet əzələ toxumasının quruluşu**

- 1-eninə zolaqlı əzələ liflərinin uzununa kəsiyi;  
 a-A diskləri (anizotrop, tünd disklər); b-I diskləri (izotrop, açıq disklər); v-nüvələr; 2-eninə zolaqlı əzələ liflərinin eninə kəsiyi;  
 q-eninə zolaqlı miofibrillər (eninə kəsikləri); d-nüvələr;  
 3-endomiz (lifli birləşdirici toxuma); 4-qan damarları.

**Ürək əzələ toxuması** – bu toxuma quruluşca eninəzolaqlı əzələ toxumasının bir növü olub, ürəyin əzələ qatını əmələ gətirir. Ürək əzələ toxumasının quruluş və funksional vahidi kardiomyositlərdir. Ürək əzələsinin yığılması isə başlıca olaraq yığılmaq qabiliyyətinə malik olan kardiomyositlərlə əlaqədardır. Yığılmaq qabiliyyətinə malik olan kardiomyositlər uzun, silindrik formada olan hüceyrələrdir. Onların uzunluğu 50-120 mkm, eni isə 10- 20 mkm-dir. Onlar bəzən çıxıntılı olur. Kardiomyositlərin yan səthləri bazal membranla örtülür. Həmin membrana xarici tərəfdən nazik retikulyar və kollagen liflər dolaşır. Hüceyrənin mərkəzində 1- 2 oval və ya uzunsov formalı nüvə yerləşir. Sitioplazmada müxtəlif ümumi orqanoidlərə təsadüf olunur ki, belə orqanoidlərə hüceyrə mərkəzi, Holci kompleksi, endoplazmatik şəbəkə, mitoxondri, ribosom və lizosomlar aiddir.

**İşin gedişi.** Eninəzolaqlı əzələ toxumasının quruluşunu öyrənmək üçün ev dovşanının dilindən hazırlanmış hazır preparatdan istifadə etməklə müəyyən etmək olar.

Hazırlanmış preparata mikroskop altında baxdıqda bu zaman dovşan dilinin xaricdən çoxqatlı yastı epitel toxuması ilə əhatə olunduğu görünür. Sonra mikroskopun kiçik və böyüdücü obyektivlərindən istifadə etməklə eninə kəsilməş qrup əzələ liflərini tapıb, şəklini çəkin (şəkil 56).

Qeyd etmək lazımdır ki, əzələ lifi xaricdən nazik qişa – sarkolema ilə örtülmüşdür. Hər lifdə çoxlu nüvə olur və bu nüvələr onun mərkəzində yerləşir. Nüvələr adətən oval formada olur.

Əzələ lifləri arasında lifli birləşdirici toxuması (şəkil 56/3) və qan damarları görünür.

#### **9.4. Sinir toxumasının quruluşunun öyrənilməsi**

**Sinir toxuması** - ən yüksək dərəcədə ixtisaslaşmış toxuma olub, heyvan orqanizmində xüsusi yer tutan toxumalardan biridir. Sinir toxuması bütün digər toxumalardan fərqli olaraq oyanmaq, oyanmanı sinir impulsuna çevirmək və sinir impulsunu müxtəlif toxumalara və orqanlara nəql etmək qabiliyyətinə malikdir.

Sinir toxuması orqanizmin əsas integrativ sistemi olub, müxtəlif funksional xüsusiyyətlərə malikdir:

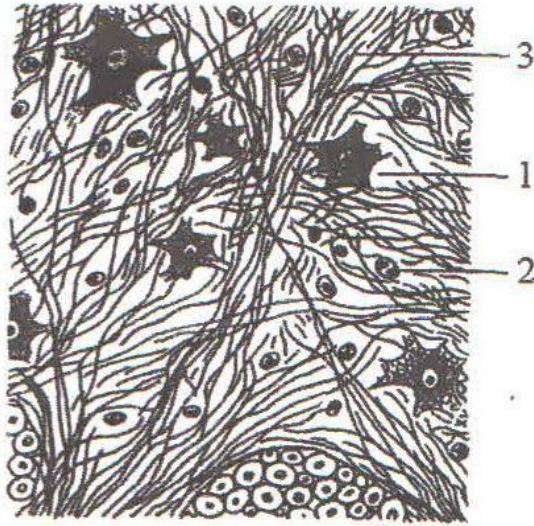
- o orqanizmin bütün hissələrini birləşdirərək onun tamlığını və vəhdətliyini təmin edir;
- sinir toxuması orqanizmin bütün orqan və toxumalarını vahid sistemdə birləşdirməklə onların arasında qarşılıqlı rabitə yaradır;
- orqanizmi onu əhatə edən mühitlə əlaqələndirir və nəticədə orqanizmi xarici mühitin dəyişilmiş şəraitinə uyğunlaşdırır;
- orqanizmin bütün orqan və orqanlar sisteminin fəaliyyətini tənzim edərək tənzimləyici funksiyasını yerinə yetirir;

- sinir toxuması bütün orqanların işinə nəzarətedici funksiya daşıyır;

- nitq, təfəkkür, yaddaş və bütün psixi proseslər sinir toxumasının iştirakı ilə əlaqədardır;

- sinir toxumasının fəaliyyəti nəticəsində insan xarici mühiti dək edir və dəyişdirə bilir.

Sinir toxuması quruluşca iki əsas elementdən – neyronlardan və neyroqliya adlanan hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Hüceyrələrin cisimləri və çıxıntıları arasında hüceyrəarası sahə nəzərə çarpır. Bu sahə beyinin ümumi həcmnin 10- 20%- ni təşkil edir (şəkil 57).



**Şəkil 57. Sinir toxumasının quruluşu**

1-neyron; 2-neyroqliyanın nüvəsi; 3-çılpaq sinirlər

**Neyronlar** – yaxud sinir hüceyrəsi sinir toxumasının əsas quruluş və funksional vahididir. Sinir hüceyrəsi xüsusi çıxıntılara malikdir. O çıxıntıları ilə birlikdə neyron yaxud neyrosit adlanır. Ümumiyyətlə morfoloji əlamətlərinə görə hər bir neyronda iki hissə ayırd edilir: cisim və çıxıntı (şəkil 58).

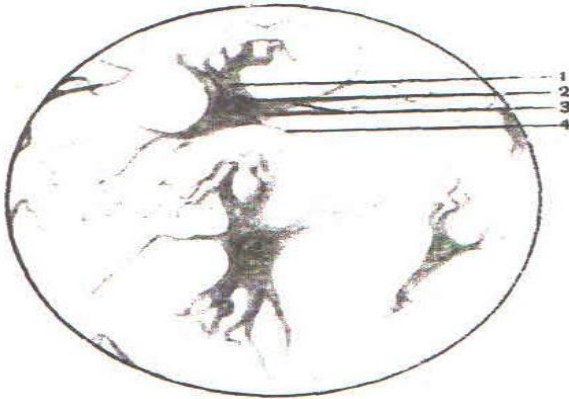


Neyronlar cisminin forması və ölçüləri müxtəlif olur. Formaca girdə, piramidaşəkilli, yumurtayabənzər, armudabənzər, ovalşəkilli neyronlar müəyyən edilmişdir.

Neyronların cisminin ölçüsü də müxtəlif olur və 4-130 mkm arasında müşahidə edilir. Ən kiçik neyronlara beyincik qabığının dənəli qatında təsadüf olunur, bunların diametri 4- 6 mkm olur.

Hər bir neyronda iki növ çıxıntı olur: neyrit, yaxud akson və dentrit. Bunlar sitoplazmatik çıxıntılar olub, formasına, miqdarına, ölçüsünə və funksional xüsusiyyətinə görə bir- birindən fərqlənir.

**Akson** nazik çıxıntı olub, bütün uzunluğu boyu qalınlığını dəyişmir. Başlanğıc hissəsi konusabənzər, neyronun cismindən çıxdıqdan sonra şaxələnmədiyi üçün ox adlanır. Lakin, o uc hissəsində düz bucaq altında az miqdarda şaxələr əmələ gətirir. Hər bir yetişmiş neyronun yalnız bir aksonu olur. Onların əksəriyyəti uzun olur və növündən asılı olaraq aksonun uzunluğu 1 mm- dən onlarla santimetrə qədər ola bilər.



**Şəkil 58. Neyronların quruluşu**

1- multipolyar neyron; 2-nüvə; 3-dendritlər; 4-akson (neyrit)

**Dendrit** – ağac kimi dixomatik şəkildə bir neçə dəfə şaxələnir. Buna görə də neyronun cismi yaxınlığında nisbətən yoğun olur, cisimdən uzaqlaşdıqca nazikləşir və ucdakı şaxələr daha nazik olur. Hər bir yetişmiş neyronda bir və ya bir neçə dendrit olur.

Funksional cəhətdən neyronların 3 qrupu ayırd edilir: hissi neyronlar; ara yaxud assosiativ neyronlar; hərəki neyronlar.

Hissi, yaxud afferent neyronlar – orqanizmin xarici və daxili mühitdən reseptorlar vasitəsilə qəbul olunmuş qıcıqları sinir impulsu şəklində mərkəzi sinir sisteminə - baş beyinə və onurğa beyninə gətirir.

Ara (assosiativ) neyronlar müxtəlif (hissi və hərəki) neyronlar arasında rabitələr yaradır. Hərəki neyronlar oyanmanı işçi orqanlara (əzələlərə və vəzilərə) ötürür, nəticədə həmin orqanlarda oyanma baş verir.

**Neyroqliya** – sinir toxumasının fəaliyyətdə olan hüceyrələrini- neyronları və onların çıxıntılarını isə neyronları əmələ gətirən hüceyrələrdən inkişaf edən xüsusi hüceyrələr əhatə edir. Bu hüceyrələr neyroqliya yaxud qliya adlanır (yunanca qlia – yapışqan). Neyroqliya neyronların cisimləri və çıxıntıları arasında yerləşərək onları bir- birinə yapışdırır, nəticədə neyronlar üçün istinad vəzifəsini və neyronları öz yerində saxlayır. Neyroqliya habelə digər vəzifələr – trofik (qidalandırıcı), hüddüdi (ayırıcı), sekretor və mühafizə vəzifələri də daşıyır.

### **Özünü yoxlama sualları**

1. Toxuma nədir?
2. Heyvan orqanizmi hansı toxumalardan təşkil olunmuşdur?
3. Epitel toxuması nədir və orqanizmin hansı hissələrini xaricdən örtür?
4. Epitel toxumasının quruluş və funksiyasını izah edin.

5. Epitel toxuması hansı morfoloji xüsusiyyətlərinə görə digər toxumalardan fərqlənir?

6. Epitel toxuması təşkil olunduğu qatlarının miqdarına görə neçə növə bölünür və bu növlərin əsas xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.

7. Çoxqatlı epitel toxuması neçə və hansı formada təsadüf olunur? Bu formaların əsas xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.

8. Çoxqatlı yastı buynuzlaşmayan epitel toxumasının əsas xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.

9. Çoxqatlı yastı buynuzlaşan epitel toxumasının əsas xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.

10. Birləşdirici toxumanın quruluş və funksiyasını izah edin.

11. Qanın formalı elementlərinin əsas xarakterik xüsusiyyətlərini səciyyələndirin.

12. Leykositlərin quruluş və funksiyasını izah edin.

13. Əsl birləşdirici toxumaların quruluş və əhəmiyyətini izah edin.

14. Fibroblastlar nədir və onların əhəmiyyətini izah edin.

15. Makrofaqların quruluş və funksiyasını izah edin.

16. Plazmatik hüceyrələrin quruluş və funksiyasını izah edin.

17. Piqmentli hüceyrələrin funksiyasını və əhəmiyyətini izah edin.

18. Sıx birləşdirici toxumanın quruluş və funksiyasını izah edin.

19. Elastiki birləşdirici toxumanın əsas xüsusiyyətləri hansılardır?

20. Qığırdaq toxumasının funksiyasını və əhəmiyyətini izah edin.

21. Hialin qığırdaq toxumasının quruluş və funksiyasını izah edin.

22. Elastik qığırdaq toxumasının digər toxumalardan fərqləndirici xüsusiyyətlərini izah edin.

23. Kollagen lifli qığırdaq toxumasının quruluş və funksiyasını xarakterizə edin.

24. Sümük toxumasının quruluş və funksiyasını xarakterizə edin.
25. Osteoblastlar nədir və onun funksiyasını izah edin.
26. Osteositlər nədir və onun əhəmiyyətini izah edin.
27. Osteoklastlar nədir və onun quruluşunu izah edin.
28. Kobud lifli sümük toxumasının tərkib və quruluş xüsusiyyətlərini izah edin.
29. Lövhəli sümük toxumasının quruluş və funksiyasını xarakterizə edin.
30. Əzələ toxumasının digər toxumalardan fərqləndirici əlamətlərini xarakterizə edin.
31. Səy əzələ toxumasının quruluş və funksiyasını izah edin.
32. Morfofunksional xüsusiyyətlərinə görə eninəzolaqlı əzələlər neçə növə bölünür və bu növlərin əsas xarakterik əlamətləri nədən ibarətdir?
33. Yığılma strukturuna görə əzələ toxuması neçə növə bölünür və bu növlərin əsas xarakterik əlamətləri nədən ibarətdir?
34. Eninəzolaqlı əzələ toxumasının quruluş və funksiyasının əsas xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.
35. Sinir toxumasının digər toxumalardan fərqləndirici əlamətlərini izah edin.
36. Sinir toxumasının funksional xüsusiyyətləri nədən ibarətdir?
37. Sinir toxuması hansı quruluş elementlərindən ibarətdir və bu quruluş elementlərini xarakterizə edin.
38. Neyronların quruluş və funksiyasını izah edin.
39. Akson nədir və onun funksiyasını xarakterizə edin.
40. Ürək- əzələ toxumasının quruluş və funksiyasını izah edin.
41. Dendrit nədir və onun əhəmiyyətini izah edin.
42. Funksional cəhətdən neyronlar neçə qrupa bölünür və onların əsas xarakterik əlamətləri nədən ibarətdir?
43. Neyroqliya nədir və onun funksiyasını xarakterizə edin.

## X FƏSİL. EV HEYVANLARININ ANATOMİK VƏ DAXİLİ ORQANLARININ QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Kəsilən heyvanların skeleti və əzələləri onların bədəninin dayağını təşkil etməklə bərabər, eyni zamanda hərəkət funksiyasını həyata keçirir. Heyvan orqanizminin əsasını təşkil edən skelet və əzələlər həmçinin qoruyucu funksiyaya da malikdir. Skelet döş qəfəsini əmələ gətirərək orada olan orqanları (ürək, ağciyərləri), kəllə sümükləri kəllə qutusunu əmələ gətirərək, beyni, onurğa kanalı onurğa beynini və çanaq boşluğunda yerləşən orqanları qoruyur.

Skelet və əzələlər eyni zamanda heyvan orqanizminə müəyyən forma verir. Həmçinin skelet qanyaradıcı orqandır və bu funksiyanı skeletdə sümük iliyi həyata keçirir.

**İşin məqsədi.** Ev heyvanlarının anatomik və daxili quruluşunu tablolar üzrə kompleks şəkildə ətraflı öyrənməkdən ibarətdir.

**Ləvazimatlar:** Ev heyvanlarının skeletini, əzələlərinin quruluşunun və daxili orqanlarının quruluşunu (dil, ürək, mədə, qaraciyər, böyrəklər, dalaq, ağciyər). xarakterizə edən tablolar.

### **Tapşırıqlar:**

10.1. Məhsuldar heyvan cinsləri və onların xarakterik əlamətləri

10.2. Ev heyvanlarının skeletinin quruluşunun öyrənilməsi

10.3. Ev heyvanlarının əzələlərinin quruluşunun öyrənilməsi

10.4. Ev heyvanlarının daxili orqanlarının quruluşunun öyrənilməsi

## **10.1. Məhsuldar heyvan cinsləri və onların xarakterik əlamətləri**

Ət və ət məhsulları istehsalının inkişaf etdirilməsi və əhalinin bu məhsullara olan tələbatının ödənilməsi işində məhsuldar kənd təsərrüfatı heyvanlarının ümumi sayının çoxaldılması ilə yanaşı olaraq onların ətlik məhsuldarlığının yüksəldilməsi də mühüm rol oynayır.

Ət və ət məhsullarının keyfiyyəti heyvanın növündən, cinsindən, yaşından və kəsilmədən əvvəl onların saxlanma şəraitindən və yemlənməsindən asılıdır. Heyvanların ətlik məhsuldarlığı kəsilən heyvanın diri kütləsi, cəmdəyin kütləsi və ət çıxımı kimi göstiriciləri ilə xarakterizə olunur.

**Diri kütlə**-normal heyvanın diri halda fiziki kütləsindən 3%-mədə, bağırsaq möhtəviyyatına edilən güzəşt çıxdıqdan sonra qalan kütlədir.

**Cəmdəyin kütləsi**-heyvanı kəsdikdə alınan cəmdəyin (başı, ayaqları və daxili orqanları çıxarılmış) kütləsidir və kq-la ifadə olunur. Donuzlarda cəmdəyin kütləsinə başı da aiddir. Qoyunlarda isə böyrək və böyrək ətrafı piylərdə cəmdəyə aid edilir.

**Ətin çıxarı**-buğlu cəmdəyin kütləsinin heyvanın diri kütləsinə nisbəti olub, faizlə hesablanır. Qara malda ət çıxarı 40-65%, qoyunda 45-50%, donuzlarda isə 75-85%-dir.

Ət istehsalı üçün əsas xammal bazası əsasən qaramal, qoyun, donuz və ev quşları hesab olunur. Hazırda emal edilən ət və ət məhsullarının 90%-dən çoxu bu heyvanların payına düşür.

Hazırda ət istehsalı üçün əsas xammal kimi müxtəlif növ heyvanların ayrı-ayrı cinsləri ətlik üçün istifadə olunur. Ancaq qeyd etmək üçün cins heyvanların istifadə olunması iqtisadi cəhətdən daha əlverişlidir. Çünki belə heyvanlar tez yetişir və onların ət çıxımı çox olur. Həmçinin onlarda piy toxuması əsasən əzələ lifləri incə və yumşaq olur.

**Qaramal cinsləri** məhsuldarlıq istiqamətinə görə ayrı-ayrı cinslərə bölünür; ətlik, südlük, südlük-ətlik və ya ətlik-südlük.

**Ətlik istiqamətdə** olan qaramalda mədə-bağırsaq sistemi südlük cinsə aid heyvanlara nisbətən zəif, sümük və əzələ toxumaları isə yaxşı inkişaf etmiş olur. Piy toxuması əzələ lifləri arasında və dəri altında yerləşir. Belə heyvanların gövdəsinə baxdıqda onun düzbucaqlı, kəllələri gödək və enli, boyunları gödək, döşləri enli və ətli, arxaları və beli düz, enli, arxadan və qarının altından çəkilmiş xətt bir-birinə paralel olur. Ət çıxımı -70%-ə qədər olur. Ətlik istiqamətli qaramala Həştərxan, Qırğız, Kalmık, Kazax, Ağ başlı, Şorthorn və Hereford cinsindən olan heyvanlar aiddir (şəkil 59).



Kalmık qaramal cinsi



Kazax qaramal cinsi



Şorthorn qaramal cinsi



Hereford qaramal cinsi

**Şəkil 59. Ətlik istiqamətli qaramal cinsləri**

**Südlük istiqamətli** qaramalın mədə-bağırsaq sistemi ətlik istiqamətli qaramala nisbətən daha yaxşı inkişaf etmiş olur. Gövdəsi bucaqşəkilli, əzələləri zəif inkişaf etmiş, nazik sümüklü və dərili, başı yüngül və uzunsov, boynu nazik və uzunsov, yelini isə çox inkişaf etmiş olur. Ət çıxımı -55%-ə qədər olur. Südlük cins heyvanlara Holştin-friz qara-ala, Estoniya qara-ala, Qonur Latviya və ayrşir cinsləri aiddir (şəkil 60).



Holştin-friz qaramal cinsi    Estoniya qara-ala cinsi    Qonur latviya cinsi

### ***Şəkil 60. Südlük istiqamətli qaramal cinsləri***

**Qarışıq istiqamətli** qaramal bədəninin formasına və digər əlamətlərinə görə ətlik və südlük istiqamətli qaramal arasında orta yer tutur. Ətlik-südlük cins heyvanlara Şvis, Simmontal, Kostroma və Ukrayna boz cinsləri və s. aiddir (şəkil 61).





Şvis qaramal cinsi



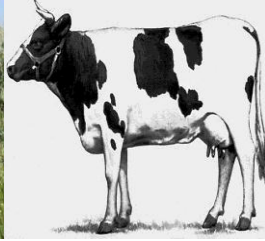
Simental qaramal cinsi



Kostroma qaramal cinsi



Ukrayna qaramal cinsi



Xolmoqor qaramal cinsi



Lebedin qaramal cinsi

### ***Şəkil 61. Qarışıq qaramal cinsləri***

**Qoyunlar** təsərrüfat praktiki əhəmiyyətinə görə aşağıdakı cins qruplara bölünür: ətlik, ətlik-yunluq, ətlik-piylik, xəz-dərili, yunluq(merinos), ətlik-yunluq-südlük, xəzlik-südlük.

**Ətlik qoyun cinsləri**- yüksək çəkili olmaqla yaxşı ətlik keyfiyyətinə, tez böyüməsinə və həmçinin ətinin şirəli, yumşaq, zərif, dadlı olması ilə fərqlənir. Bu cins qrupuna Hemşir, Linkoln, Romni-marş, Şiropşir, Kuybişev cinsləri daxildir (Şəkil 62).



Hemşir cinsi

Romni-marş cinsi

Linkoln cinsi

Kuybişev cinsi

**Şəkil 62. Ətlik qoyun cinsləri**

**Ətlik-piylik qoyun cinsləri**- əsasən yüksəkkeyfiyyətli ət və piy almaq üçün saxlanılır. Bu cins qoyunlar quyruqlu olub, ət çıxarı orta hesabla 50% olur. Bu cins qrupuna Hisar, Edilbay, Saraca, Həştərxan və Özbək cinsləri daxil edilir. Bu cins qoyunların quyruğunun çəkisi 15-12kq, ana qoyunun çəkisi 60-90kq, qoçların çəkisi isə 100-125kq olur (şəkil 63).



Hisar cinsi



Edilbay cinsi



Özbək cinsi



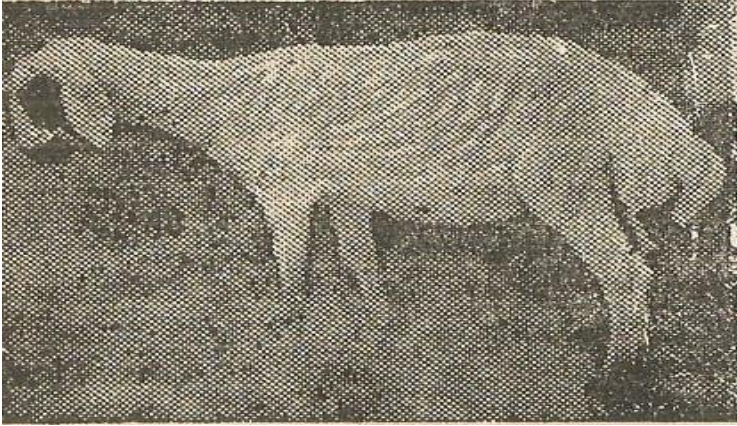
Həştərxan cinsi

**Şəkil 63. Ətlik-piylik qoyun cinsləri**

**Ətlik-yunluq-südlük qoyun cinsləri**-qrupuna 30-dan artıq qoyun cinsləri aiddir. Hazırda respublikamızda 10-dan çox qoyun cinsləri - Balbas, Qarabağ, Bozax, Şirvan, Ləzgi, Herik, Mazıx, Caro, Gödək, Qaradolaq bu qrupa aid edilir

**Balbas qoyun cinci**-Naxçıvanda geniş yayılan balbas qoyunu ən iri qoyun hesab edilir. Balbas qoyunu da **mazıx qoyunu** kimi, qonşu ərazilərdə, daha doğrusu, **Türkiyə** və **İranda** da məlumdur (şəkil 64).

Balbas qoyunları boyca hündür, caydaq olurlar. Rəngi ağ, başında və bəzən ayağında qara ləkələr olur. Bu ləkələr onun görkəminin yaraşğını daha da artırır.



*Şəkil 64. Balbas qoyun cinci*

Balbas qoyunları buynuzsuz, yunu keyfiyyətli və südü yağlı olur. Qoyunların çəkisi 50 kq-a qədər, qoçlarınkı isə 65 kq-dan artıq olur. Quyuğu 16-20 kq-a qədər olan bu qoyunların yunu da çox, daha doğrusu, 3-4 kq-a qədər olur. Balbas qoyununun yunu toxuculuqda, xüsusilə xalçaçılıqda sənətkarlar tərəfindən yüksək qiymətləndirilir. 125-135 kq-a qədər süd verən bu qoyun cinsi XIX əsr və XX əsrin əvvəllərində geniş yayılmışdı.

**Qarabağ qoyun cinsi-** bu cins yaraşıqlı görkəmi, yağlı quyruqluluğu, şirin əti və nisbətən zərif yunu ilə səciyyələnir. Bu cins doğuma da çox həssasdır. Əgər faraş və düzgün döl edilərsə, Qarabağ qoyunu ildə iki dəfə bala verə bilər. Qarabağ qoyunu dözümlülüyü, yorulmadan uzaq yol getməsi, qış şəraitinə və alafın azlığına qane olması ilə də fərqlənir (şəkil 65).



*Şəkil 65. Qarabağ qoyun cinsi*

Qarabağ cinsi bozax, şirvan və başqa yerli qoyun cinslərinin təşəkkül tapmasında ana cins rolunu oynamışdır. Azərbaycanın qoyun cinsləri arasında Qarabağ qoyun cinsi diri çəkisinin çoxluğu ilə də diqqəti cəlb edir. Bu cinsdən olan qoyunların çəkisi 45-50 kq, erkəklərinki isə 60-65 kq-dan çox olur. Lakin bu cins qoyunların yunu nisbətən az olur. İldə 32 kq süd verən hər bir ana qoyundan orta hesabla 2,4 kq, erkəklərdən isə 3,5-3,7 kq yun qırmaq olur. Şübhəsiz, Qarabağ qoyunlarının belə az yun verməsinə onların qarınaltı yununun gödək, bəzən də açıq olması və boynunun təxminən yarısına qədərini yunsuz olmasının da təsiri vardır.

**Bozax qoyun cinsi**-bozax qoyunu qədim, həm də yerli Azərbaycan qoyun cinslərindən biri sayılır. Vaxtilə Gəncə və



Qazax qəzalarında daha çox inkişaf tapan bozax qoyun cinsi ətlik, südlük, yunluq və satış üçün bəslənmişdir. Bozax qoyununun yunu əsasən boz, nadir hallarda ağ, qəhvəyi rəngdə olur.

Çox güman ki, onun rənginin bozluğunu nəzərə alınaraq ona bozax qoyunu adı verilmişdir. Bu cins qoyunların diri çəkisi əsasən 50-65 kq-a qədər olur (şəkil 66).



*Şəkil 66. Bozax qoyun cinsi*

**Donuzlar** ət məhsuldarlığına görə 3 tipə bölünür: piylik, ətlik(bekon) və ətlik-piylik.

**Piylik istiqamətli** donuzların gövdəsi yumru, uzunsov, boynu qısa, belienli, başı xırda, ayaqları gödək, budları yaxşı inkişaf etmiş olur. Piy qatı - 10-12sm, ət çıxarı isə 78-88%-dir. Piylik tipinə aid donuz cinslərinə Şimal Sibir cinsi, Mirqorod, Liven, İri ağ, Breytov cinsləri aiddir (şəkil 67).



İri ağ donuz cinsi

Mirqopod cinsi

Liven cinsi

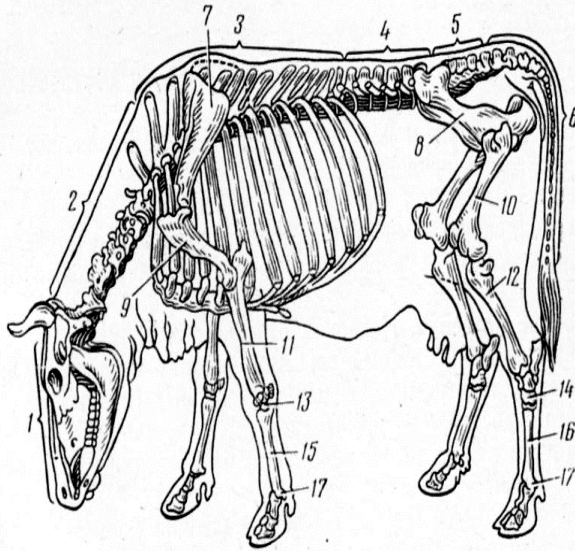
### ***Şəkil 67. Piylik istiqamətli donuz cinsləri***

Ətlük (bekon) donuz cinslərində gövdə uzun, başı orta uzunluqda, alınları enli, sifətləri sallaq olur. Boyunları uzun, döş qəfəsləri yastıdır, budları isə yaxşı inkişaf etmişdir. Ayaqları hündür, dərisi sığallı və nazikdir. Ət çıxarı 70-78% təşkil edir.

**Ətlük-piylik donuz** cinsləri yuxarıda göstərilən 2-qrupda aralıq vəziyyət tuturlar. Bu donuz cinslərinin bədənləri iri, gövdələrinin uzunluğu döş qəfəsinin enindən 10-12sm artıq olur. Ətin çıxarı 80-85% olur.

## **10.2. Ev heyvanlarının skeletinin quruluşunun öyrənilməsi**

Ev heyvanlarının skeleti əsasən 3 hissədən: sümük, qı-ğırdaq və bağlardan ibarətdir. Bağlar sümükləri bir-birinə bir-ləşdirir. Heyvan orqanizminin əsasını təşkil edən skelet öz növ-bəsində gövdə, baş və ətraf sümüklərindən ibarətdir.



### **Şakil 68. İnaýın skletinin quruluşu**

1-kəllə; 2-onurğa sütunun boyun şöbəsi; 3-döş şöbəsi; 4-bel şöbəsi; 5-oma  
 °öbəsi; 6-quyruq skleti; 7-çiyin qurşağı (kürək); 8-çanaq qurşağı; 9-çiyin  
 sümüyü; 10-bud sümüyü; 11-çiyin qabağı sümüyü; 12-baldır sümüyü;  
 13-pəncəarxası sümüyü; 14-ayaqdaraqarxası sümüyü; 15-pəncə sümüyü;  
 16-ayaqdaraq sümüyü; 17-barmaq sümüyü.

**Gövdə sümüklərinə** - onurğa sütunu, qabırğalar və döş sümüyü aiddir.

**Onurğa sütunu** fəqərə adlanan müxtəlif sümüklərdən ibarətdir. Hər bir fəqərə gövdə hissəsindən (cisimdən), fəqərə qövsündən və çıxıntılardan ibarətdir.

Ayrı-ayrı fəqərələrin gövdəsi ilə qövs arasında olan dəliklər biri digərinin üzərində yerləşərək onurğa kanalını əmələ gətirir ki, bunun da daxilində onurğa beyni yerləşir. Onurğa sütunu kəllədən quyruğa qədər olan hissəsi əhatə edir və 5 hissəyə bölünür:

- boyun fəqərələri;
- döş və arxa fəqərələri;

- bel, qarın fəqərələri;
- omafəqərələri;
- quyruq fəqərələri.

Boyun, döş və bel fəqərələri bütün həyat boyu müstəqil halda qaldıqları üçün həqiqi fəqərələr, lakin oma və quyruq fəqərələri müəyyən yaşdan sonra bir-birinə birləşərək oma sümüyü əmələ gətirdiyi üçün yalançı fəqərələr adlandırılır.

Qaramalın boyun fəqərələrinin sayı 7 ədəd olur. Bu boyun fəqərələrindən 2 boyun fəqərəsi (1 və 2-ci boyun fəqərələri) funksiya cəhətcə hərləndirici, qalanları isə bükücü fəqərələr adlanır. Əvvəlki 2 boyun fəqərəsi quruluşca digər fəqərələrdən fərqlənir və xüsusi adlarla – 1-ci boyun fəqərəsi – atlas, 2-ci boyun fəqərəsi isə - ox fəqərə - axis adlanır.

**Döş fəqərələri** isə yan tərəflərdən qabırğalarla birləşməyə məxsus oynaq çuxurlarının olması ilə başqa fəqərələrdən fərqlənir. döş fəqərələri, qabırğalar və döş sümüyü birləşərək döş qəfəsini əmələ gətirir. Heyvanların növlərindən asılı olaraq onlarda döş fəqərələrinin sayı müxtəlif olur. Belə ki, atlarda 18 (bəzən isə 19), qaramalda 13, donuzlarda 14 (bəzən 15), qoyunlarda 13, dəvədə 12, maralda isə 14 döş fəqərəsi olur.

**Qabırğalar** yastı və qövsvari şəkildə olub, döş qəfəsinin yan divarlarını əmələ gətirir. Döş sümüyü ilə müstəqil surətdə birləşən qabırğalara həqiqi qabırğa, döş sümüyünə çatmayan qabırğalara isə yalançı qabırğalar deyilir. Həqiqi qabırğalar yalançı qabırğalardan ön ucları enli və üfüqvari olması ilə fərqlənir. Qabırğaların uzunluğu səkkizinciyə kimi artır, 7 və 8-ci qabırğalar ən uzun, lakin 8-ci qabırğalardan sonra uzunluq qısalır. Hər bir qabırğa, qabırğa sümüyü və qabırğa qığırdağından ibarətdir. Qaramalda və qoyunlarda 13 cüt (8 cüt həqiqi, 5 cüt yalançı), donuzlarda 14 cüt (6 cüt həqiqi, 8 cüt yalançı), atlarda 18 cüt (8 cüt həqiqi, 10 cüt yalançı) qabırğalar vardır.

**Döş sümüyü** – ayrı-ayrı sümükləşməyən parşalardan əmələ gəlmişdir.



Döş sümüyü 3 hissədən – döş sümüyü dəstəsi, döş sümüyü cismi, xəncərəbənzər çıxıntılardan ibarətdir.

**Bel fəqərələrinin** arxa çıxıntıları qısa və yan tərəfdən çox basıq olur.

Köndələn çıxıntıları nisbətən qısa olub, arxaya doğru uzanmışdır. Qaramalda 6, donuzda 7 (bəzən 6, bəzən isə 5), qoyun və keçidə 6, atda 6 (bəzən 5), maralda 5 bel fəqərəsi olur.

**Oma sümüyü** 5 oma fəqərəsinin bitişməsindən əmələ gəlir. Oma sümüyünün xarakteristik xüsusiyyətlərindən biri də oma qanadlarının olmasıdır.

**Quyruq fəqərələri** ön fəqərələrdə çıxıntılar və qövsün zəif inkişaf etməsi ilə, arxa fəqərələr isə onların tam itməsi ilə xarakterizə olunur. Qaramalda quyruq fəqərələrin sayı 16 – 21-ə, donuzlarda 20 – 23-ə, atlarda isə 17 – 21-ə qədər olur. Quyruğu 3 fəqərələrdən ibarət olan qoyunlar quyruqsuz, quyruğunda 12 – 17-yə qədər fəqərə olanlar qısa quyruqlu, 18 – 24-ə qədər və daha çox olanlar isə uzun quyruqlu adlanır. Baş və kəllə sümüklərinə kəllə qapağı üz hissəsi (burun, ağız, eşitmə, görmə üzvlərini əmələ gətirən sümüklər) sümükləri aiddir.

Heyvanların ayaqları, quşların qanadları skeletin ətrafları adlanır. Heyvanlarda ətraflar əsasən hərəkətə xidmət edib, 2 cür ətraf ayırd edilir. Ön tərəf və ya döş ətrafı (çiyin), dal ətraf və ya çanaq ətrafı.

Çiyini (döş ətrafı) körpücük, dimdikvarı, sümük və kürək təşkil edir. Körpücük bir tərəfdən döş sümüyü, digər tərəfdən isə kürək ilə birləşdirilmişdir. Heyvanlarda körpücük qismən, ya da tamamilə atrofiyaya uğrayır. Belə heyvanların çiyini yalnız kürək təşkil edir. Çiyin əzələlər vasitəsilə gövdə ilə, oynaqlar vasitəsilə yuxarı ətraf qurşağına birləşmişdir.

**Ön ətrafların qurşağı** aşağıdakı sümüklərdən ibarətdir: baza sümüyü, said sümükləri (mil və dirsək), ön pəncə sümükləri (bilək, əl darağı və barmaq sümükləri).

**Aşağı ətraf qurşağı** bir cütü iri çanaq sümüklərindən ibarətdir ki, bunlar da oma sümüyü ilə birləşib, çanağı əmələ

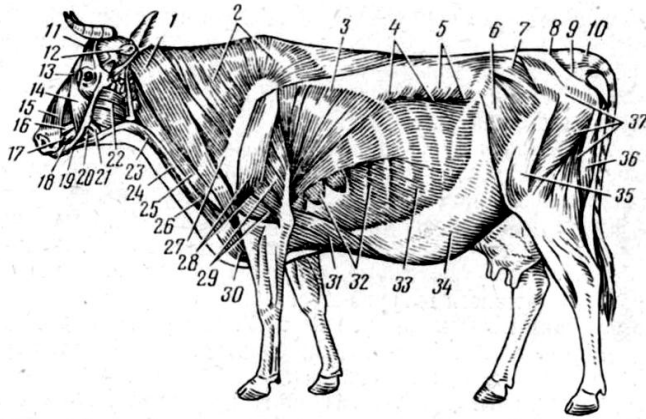
gətirir. Çanağın xaricində yan tərəfdə olan çuxurda bud sümüyünün başı birləşir, aşağı ətraf – bud sümüyündən, baldır (qamış və incik sümüklərindən və ayaq sümüklərindən təşkil olunmuşdur. Bud və baldırın birləşdiyi yerdə kiçik, yastı diz qapağı vardır. Ətraf sümükləri bir-birilə oynaqalarda birləşir.

**Kəllə-başın skeleti** kəllə adlanır. Kəllə, kəllə qutusunun və üz hissədən ibarətdir. Kəllə, kəllə qutusu çoxlu yastı sümüklərin bir-birilə möhkəm və hərəkətsiz birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Kəllə qutusu öndən tək alın sümüyü, üstədən cüt təpə sümükləri, arxa və aşağı tərəfdən ənsə sümükləri, yandan gicgah sümükləri ilə örtülür. Üz hissə alt və üst çənədən, almacıq və burun sümüklərindən ibarətdir.

**İşin gedişi.** Ev heyvanlarının skeletinin quruluşunu öyrənmək üçün inəyin skeletinin quruluşuna diqqət yetirin. İnəyin skeletini təşkil edən hissələri şəkildə tapıb, onları araşdırın (şəkil68). Kəllə-beyin skeletinin quruluşunu nəzərdən keçirin və onları təşkil edən sümüklərin birləşməsinə diqqət yetirin. Gövdə sümüklərini şəkildə tapın və onları təşkil edən fəqərələri araşdırın və bu fəqərələrin spesifik xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirin. Döş və oma sümüklərini təşkil edən hissələri tapıb araşdırın. Ön və aşağı ətrafları təşkil edən sümükləri tapıb, onların xarakterik xüsusiyyətlərini araşdırın.

### **10.3. Ev heyvanları əzələlərinin quruluşunun öyrənilməsi**

Əzələ sistemi hərəkət aparatının aktiv hissəsini təşkil edib, əsasən əzələlərdən, əzələlər isə əzələ toxumasından və bu da, öz növbəsində, əzələ liflərindən ibarətdir (şəkil 69).



### **Şəkil 69. İri buynuzlu qaramalın xarici əzələlərinin quruluşu**

1-körpücük boyun əzələləri; 2-trapesiya şəkilli əzələ; 3-kürəyin eninə əzələsi; 4-dişli dorsal əzələ (tənəffüs etməyə xidmət edən); 5-daxili çəpinə qarın əzələsi; 6-bud fasyasının eninə dartılmasını təmin edən əzələ; 7-orta sağrı əzələsi; 8-quyruğun qaldırmasını təmin edən uzununa əzələ; 9-quyruğun aşağı salmasını təmin edən uzununa əzələ; 10-quyruq əzələsi; 11-dərialtı əzələ; 12-qulaq əzələsi; 13-göz qapaqlarının iri əzələsi; 14-yanağın xarici əzələsi; 15-burun-dodaq qaldırıcı əzələsi; 16-üst dodağın qaldırıcısını təmin edən xüsusi əzələ; 17-üst dodağın aşağı salmasını təmin edən əzələ; 18-ağzın dairəvi əzələsi; 19-almaçıq əzələsi; 20-alt dodağın aşağı düşməsinə təmin edən əzələ; 21-yanaq əzələsi; 22-böyük çeynəmə əzələsi; 23-döş-dilaltı əzələsi; 24-döş məməyə bənzər əzələ; 25-körpücük altı-məməyə bənzər əzələ; 26-döş-baş əzələləri; 27-çiyin-atlant əzələsi; 28-deltaya bənzər əzələ; 29-çiyinin üçbaşlı əzələsi; 30-döş səthi əzələ; 31-döşdaxili əzələ; 32-dişli ventral əzələ; 33-çəp xarici qarın əzələsi, 34- çəp xarici qarın əzələsinin vətərləri; 35-ikibaşlı sağır əzələsi; 36-yarım vətərlər; 37-budun eninə fasyası.

Əzələ müəyyən formaya, həcmə, və vəzifəyə malik olub, boş birləşdirici toxuma vasitəsilə birləşmiş eninəzolaqlı əzələ liflərindən təşkil olunmuşdur. Əzələni təşkil edən hər bir lif miofibrillərdən ibarətdir.

Əzələlərin forması və böyüklüyü olduqca müxtəlifdir. Adətən əzələlər uzun, enli, qısa və halqavarı şəkildə olur.

Əzələlər girdə formada iyvarı, konusvarı və silindrvarı olur. Enli əzələlər gövdəni öz ətrafında birləşdirir və bədən

boşluğunun divarlarında (qarın divarının əzələləri, başın mimika əzələləri) yerləşir.

**Halqavarı əzələlər** göz ətrafında, ağız boşluğunda yerləşir, qısa əzələlər isə arxanın dərin qatlarında fəqərələrin arasında rast gəlmək olar.

Müəyyən olunmuşdur ki, heyvan orqanizminin 50 %-dən çox hissəsini əzələlər təşkil edir, lakin bu, heyvan bədən əzələlərinin bəziləri ağır yük altında olduğundan qaba olması ilə, bəzi əzələlər isə incə olduğunda zərif və daha doğrusu şirəli və yüksək dad keyfiyyəti ilə xarakterizə olunur.

Ümumiyyətlə, heyvanın bədən əzələləri baş əzələlərindən boyun əzələlərindən ön ətraf və gövdə əzələlərindən ibarətdir. İri buynuzlu heyvanların əzələləri haqqında 69 sayılı şəkilə daha ətraflı məlumat verilmişdir.

**Gövdə əzələləri** onurğa sütunu əzələsi, döş qəfəsi əzələləri və qarın nahiyəsi əzələləri aid edilir.

**Onurğa sütunu** əzələlərindən ən əhəmiyyətli arxanın ən uzun əzələsidir. Bu əzələ arxa və döşün ona qonşu olan hissəsində daha yaxşı inkişaf etmişdir. Bu əzələ həmçinin arxa və döş fəqərələrinin arxa çıxıntıları ilə onların köndələn çıxıntıları arasında qalan üçbucaq sahəsinin çox hissəsini doldurur. Bu əzələ eyni zamanda ət cəmdəyinin ən zərif incə əzələsi hesab olunur. Yuxarıdakı 69 sayılı şəkildə inəyin ümumi xarici əzələlərin forma və xarakteristikası haqqında ətraflı məlumat verilmişdir.

**Döş qəfəs əzələsi** qalınlığı çox böyük olmayan və birləşdirici toxuma pərdəsinin olması ilə fərqlənir. Bu əzələ döş qəfəsinin hərəkətində rol oynayır.

**Qarın nahiyəsi əzələləri** – bu əzələyə xarici çəp əzələ, köndələn əzələ, düz əzələlər daxil olur, heyvan dirikən onlar daxili üzvləri saxladıqları üçün qaba əzələ liflərindən və xeyli miqdarda elektrik liflərindən ibarət olan fassiyalardan təşkil olunmuşdur.

**Boyun əzələləri** başın normal vəziyyətdə quruluşuna, onların yığılması, başın önə, yana, arxaya hərəkətlərini təmin edir.

**Arxa ətraf əzələləri** daha qüvvətli inkişaf etmiş əzələlər olub, bu əzələlərdə saya əzələləri, arxa-bud qrupu əzələləri, bel-qarın əzələləri daxildir. Bud və oma nahiyələrində yerləşən əzələlər zərif konsistensiyası və dad keyfiyyəti ilə fərqlənir. Lakin dal ətrafi aşağı ətrafının əzələləri qabaq əzələlərinin liflərindən çoxlu miqdarda birləşdirici toxuma pərdələrindən və qığırdaqdan təşkil olunduğundan, konsistensiyası kobud və dad keyfiyyəti işə aşağı olur.

**İşin gedişi.** Ev heyvanlarının əzələlərinin quruluşunu öyrənmək üçün inəyin ümumi xarici əzələlərinin quruluşunu nəzərdən keçirin. Göstərilən şəkildə inəyin bədənini təşkil edən boyun, gövdə, ön və arxa əzələləri tapıb, onların xarakterik xüsusiyyətlərini araşdırın (şəkil 69). Gövdəni təşkil edən əzələləri tapın və onların spesifik xüsusiyyətlərinə diqqət yetirin. Onurğa və qarın əzələlərini şəkil üzrə tapıb, onların hansı əzələlərdən ibarət olmasını müəyyənləşdirin. Ön və arxa ətrafları təşkil edən əzələləri tapın və bu əzələlərin spesifik xüsusiyyətlərini araşdırın.

#### **10.4. Ev heyvanlarının daxili orqanlarının quruluşunun öyrənilməsi**

Heyvaların daxili orqanlarına ürək, qaraciyər, dil, böyrək və beyin daxildir. Heyvanların bu orqanlarına ət subməhsulları da deyilir. Bu orqanların qidalılıq dəyəri həzm olunma əmsali eyni olmayıb müxtəlifdir. Belə ki, bu orqanlardan alınan ət məhsulları heç də qidalılıq dəyərində görə ətdən geri qalmır.

**Dil** əzələli quruluşa malik olub, 3 hissədən – kök, gövdə və uc hissədən ibarətdir. Dil xaricdən qalan selikli qişa ilə əhatə olunub, əsasən eninəzolaqlı əzələlərdən təşkil olunmuş-

dur. Onu gövdə hissəsində yerləşən yağ toxuması ona yumşaq və zərif konsistensiya verir (şəkil 70).



**Şəkil 70. Qaramalın dilinin xarici görünüşü**

Dilin eyni zamanda yüksək qidalılıq dəyərinə malikdir. Belə ki, qaramal dilinin tərkibində 16 % zülal, 12 % yağ, 0,16 – 0,28 mq % B<sub>1</sub>, 0,22 – 0,28 mq % B<sub>2</sub>, 3,9 – 6,0 mq % PP, 110 – 140 mq % xolin vardır. Donuz dilinin tərkibində isə 15,9 % zülal, 16 % yağ vardır. Müəyyən olunmuşdur ki, 100 q qaramal dili 173 kkal və ya 724,2 kCoul, donuz dili isə 208 kkal və ya 870,7 kCoul enerji vermə qabiliyyətinə malikdir.

Dildən həmçinin bəzi növ kolbasa və duzlanmış-hisə verilmiş ət məhsullarının istehsalında istifadə edilir.

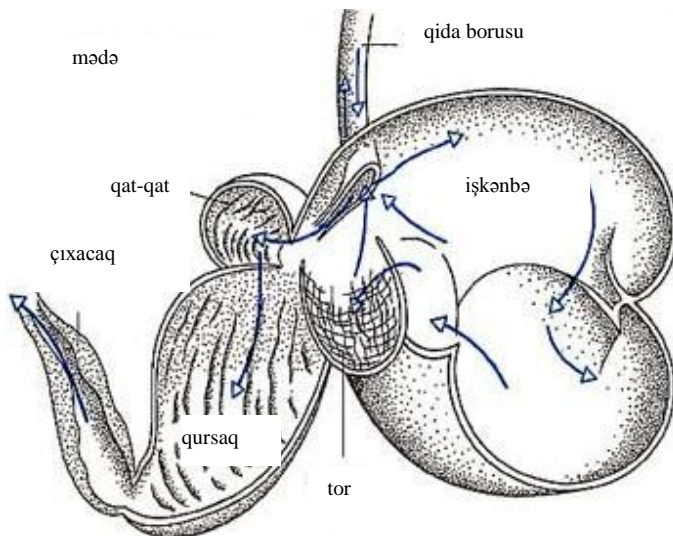
**Ürək** konusvarı formalı olub, eninəzolaqlı əzələ liflərindən təşkil olunmuşdur. Ürəyin geniş hissəsi əsas, enli hissəsi isə zirvə adlanır. Digər daxili üzvlərdən fərqli olaraq ürək əzələsinin növləri eninəzolaqlıdır. Bu da ürəyin daha aktiv işləməsinə səbəb olur. Ürək əzələlərinin digər xüsusiyyəti ürək avtomatizmi yəni ürəyin öz-özünə işləməsidir. Heyvanların ürəyi 4 kameralıdır. Qan, böyük və kiçik qan dövrəni ilə hərəkət edir. Ancaq sol aorta qövsü inkişaf etmişdir. Heyvan ürəyi xaricdən ürək kisəsi ilə əhatə olunmuşdur (şəkil 71).



**Şəkil 71. Qaramalın ürəyinin xarici görünüşü**

Ürək əzələsi bərk, kobuddur və ət əzələsinə nisbətən pis həzm olunur. Lakin qidalılıq dəyərinə görə heç də ətdən geri qalmır. Belə ki, qaramalın ürəyinin tərkibində 16 % zülal, 3,5 % yağ, 6,0 mq % C vitamini, 0,24 – 0,68 mq % B<sub>1</sub>, 0,81 – 1,12 mq % B<sub>2</sub>, 0,24 – 0,35 % - B<sub>6</sub>, 4,6 – 7,3 mq % PP, 1,8 – 3,0 mq % pantoten turşusu, 170 – 230 mq % xolin turşusu vardır. Donuz ürəyinin tərkibində 16,2 % zülal, 4,0 % yağ vardır. Müəyyən olunmuşdur ki, 100 q qaramal ürəyi, 96 kkal və yaxud 401,9 kCoul, donuz ürəyi isə 100 kkal və yaxud 422 kCoul enerji vermə qabiliyyətinə malikdir.

**Mədə** ev heyvanlarının ən mühüm orqanlarından biri olub, qaramal və qoyunlarda çox kameralı, donuzlarda isə bir kameralıdır. Mədənin divarı 4 – daxili, selikli, selikatlı əzələ və xarici serroz təbəqədən ibarətdir. Hər bir qatın qalınlığı, mədənin növündən və yaşdan asılıdır. Çoxkameralı mədə isə, öz növbəsində, 4 hissədən: işkənbə, tor, qat-qat və qursaq hissədən ibarətdir (şəkil 72).



**Şəkil 72. Qaramalın mədəsinin quruluşu**

Bu hissələr içərisində işkənbə və tor hissələrinin əzələ qatı daha yaxşı inkişaf etmişdir. Buna görə bunlardan əsasən içəli kolbasaların istehsalında istifadə olunur. Son zamanlarda mədənin ayrı-ayrı hissələrində ət yarımfabrikatlarının istehsalında geniş istifadə edilməsi məsləhət görülür. Xüsusilə bunlardan mədə şirəsi və ferment istehsalında istifadə edilir.

**Qaraciyər** ən böyük vəzi olub, xaricdən seroz pərdə ilə örtülür və onun altında birləşdirici toxuma kapsulası yerləşir. Bu kapsuladan qaraciyərin daxilinə birləşdirici toxuma arakəsmələri gedir ki, bunlar da qaraciyəri xırda paylara bölür. Bu arakəsmələrlə qan, limfa damarları və öd yolları keçir. Paylar içərisində qaraciyər vəzilərinin hüceyrələri yerləşir. Qaraciyər öd ifraz edir ki, bu da öd kisəsinə toplanaraq, oradan isə bağırsağa tökülür (şəkil 73).





**Şəkil 73. Qaramalın qara ciyərinin xarici görünüşü**

Məhz qaraciyərdə əmələ gələn öd qaraciyərə acılıq verir. Buna görə də öd kisəsini qaraciyərdən ehtiyatla ayıraraq öd yollarını yaxşı yumaq lazımdır.

Qaraciyərin əsas zülalı albumindir. Lakin onun tərkibində 1 %-dək dəmir, saxlayan – ferrin və ferritin (3 val. dəmir) vardır. Qaraciyərdə olan hemosiderin dənəvər formada olur ki, bunun da 50 %-də dəmir, çoxlu miqdarda akserofitol, yəni A vitamini vardır. Bu maddə ən çox qoyun, az miqdarda isə qaramal və donuz qaraciyərindədir. Qaraciyərdə çoxlu miqdarda B<sub>12</sub> vitamini qanın laxtalanmasının qarşısını alan heparin, proteolitik fəal elementlər vardır. Qaraciyər bişirildikdə özünə suyu yox, yağı çəkməyə bilir. Buna görə də qaraciyər əsasən liver kolbasası və paştet istehsalında geniş istifadə edilir. Delikates, paştet hazırlamaq üçün qaraciyəri daha qiymətli hesab edilir.

Qaraciyərin qidalılıq dəyəri həmçinin onun kimyəvi tərkibi ilə xarakterizə olunur. Belə ki, qaramalın qaraciyərinin tərkibində 17,9 % zülal, 3,7 % yağ, donuzun qaraciyərinin tərkibində isə 18,8 % zülal, 3,8 % yağ vardır. Müəyyən olunmuşdur ki, 100 q qaramalın qaraciyəri 105 kkal və ya 439,5 kCoul, donuzun qaraciyəri isə 109 kkal və ya 456,3 kCoul enerji vermə qabiliyyətinə malikdir.

**Böyrəklər** cüt, lobya formalı, qəhvəyi-qonur rəngli üzvdür. Qaramal böyrəklərinin səthi payıqlı, qoyun və donuzlarda isə hamardır. Xaricdən piy pərdəsi ilə örtülüdür. Böy-

rəklərin gövdəsi 3 qatdan: xarici sidikayıran, orta – sərhəd və yağlı, daxili və ya beyin qatından ibarətdir. Pis qoxusu olduğu üçün bu qoxunu böyrəyi suda yaxşı islatmaq və yumaqla kənar etmək olar (şəkil 74).



***Şəkil 74. Qaramalın böyrəklərinin xarici görünüşü***

Böyrəklərin qidalılıq dəyəri onun kimyəvi tərkibi ilə bilavasitə əlaqədardır. Belə ki, qaramalın böyrəyinin tərkibində 15,2 % zülal, 2,8 % yağ, 1,08 % mineral maddələr, 1,9 % ekstraktlı maddələr, donuzun böyrəklərində isə 15 % zülal, 3,8 % yağ vardır. Müəyyən olunmuşdur ki, 100 q qaramal böyrəyi 86 kkal və ya 360 kCoul, donuz böyrəkləri isə 92 kkal və ya 385 kCoul enerjivermə qabiliyyətinə malikdir.

Böyrəklərdən kulinariya istifadəsindən başqa delikates konservlər istehsalında da istifadə edilir.

**Dalaq**xaricdən seroz pərdə ilə örtülü olub, yumşaq konsistensiyalı qırmızı-qəhvəyi rəngli üzvdür. Seroz pərdənin altında birləşdirici kapsulu vardır ki, ondan da dalağın içərisinə arakəsmələr gedir. Arakəsmələrin arasındakı parenximada çoxlu miqdarda Molpigi cisimcikləri yerləşir ki, onlar da limfositlərin yaranmasında iştirak edir. Dalaq üçün səciyyəvi olan retukulin toxumasında retukulin zülalının olmasıdır. Dalağın quru maddəsinin 5 %-ni dəmir birləşmələri – ferrin, ferritinlə hemosiderin təşkil edir.

Dalaqdan əsasən ferment preparatı istehsal etmək üçün istifadə edilir (şəkil 75).



*Şəkil 75. Qaramalın dalağının xarici görünüşü*

**Beyin** baş və onurğa beyinlərə bölünür. Baş beyin 3 hissədən – böyük beyin, beyincik və uzunsov beyindən ibarətdir. Böyük beyin və beyincik 2 yarımkürələrə bölünür. Böyük beyinin alt hissəsində hipofiz yerləşir. Beyin 2 qatdan – ağ və boz maddədən ibarətdir. Böyük beyində və beyincikdə boz maddə xarici, ağ maddə isə daxili qatı əmələ gətirir.

Beyinin əsasını sinir toxuması təşkil edir. Sinir hüceyrələri öz çıxıntıları ilə birlikdə boz maddələri, sinir lifləri ilə ağ maddəni əmələ gətirir. Sinir toxumalarında albumin, fosforlu qlobulin, neyrokeratin, elastin və s. maddələri vardır. Beyin zülalında çoxlu miqdarda qlutamin turşusu (25 %) vardır. Lipidlər ilə zülallar mürəkkəb lipoproteid birləşməsini əmələ gətirir. Beyində çoxlu fosfatidlər, steridlər, sterinlər və serebrozidlər vardır. Xolesterin lipidlərin 14 %-ni və yaxud sinir toxumasının 3,5 – 4,0 %-ni təşkil edir. Beyindən paştet və liver kolbasaları istehsalında, xolesterin və lisetin alınmasında istifadə edilir.

**Yelin.** Əsasən inəklərin yelinindən istifadə edilir. O, xaricdən birləşdirici toxuma pərdəsi ilə örtülüdür ki, bundan da

daxilə arakəsmələr gedir. Əmələ gəlmiş paylar parenxima, vəzi boruları alveolalar ilə doludur. Yaxşı kökəldilmiş inəyin birləşdirici toxuma əsası yağ toxuması ilə də zəngindir. Yelin bişildikdə suyu pis saxlayır. Buna görə də məlhəməbənzər konsistensiyalı məhsullar istehsalında istifadə edilir. Yelindən müalicəvi preparat sayılan *mamotosin* istehsalında istifadə edilir.

**Ağciyərlərin** əsasını birləşdirici toxuma əmələ gətirir və onun səthi seroz pərdəsi – plevra ilə örtülü olur. Ağciyərin daxilində çoxlu bronxlar, bronxiol və alveol borucuqları, qan damarları və alveolalar vardır. Ağciyərdə çoxlu kollagen və elastin olduğu üçün o bərk konsistensiyalıdır və qidalılıq dəyəri aşağıdır. Qaramalın ağciyərinin tərkibində 15,2 % zülal, 4,7 % yağ, donuzun ağciyərində isə 14,8 % zülal, 3,6 % yağ vardır. Onun tərkibində həmçinin hiparin maddəsi vardır. Ondən əsasən liver kolbasası istehsalında istifadə edilir.

### Özünü yoxlama sualları

1. Qaramal cinsləri məhsuldarlıq istiqamətinə görə hansı cinslərə bölünür ?
2. Ətlik istiqamətində olan qaramal cinslərinin adlarını söyləyin.
3. Ətlik qaramal cinslərinə xas olan xarakterik əlamətləri söyləyin.
4. Südlük qaramal cinslərinin adlarını söyləyin.
5. Südlük qaramal cinslərinə xas olan xarakterik əlamətləri söyləyin.
6. Qarıxıq qaramal cinslərinin adlarını söyləyin.
7. Ətlik qoyun cinslərinin adlarını söyləyin.
8. Ətlik-piylik qoyun cinslərinin adlarını söyləyin.
9. Ətlik-yunluq-südlük qoyun cinslərinin adlarını söyləyin.
10. Piylik donuz cinslərinin adlarını söyləyin.

11. Ətlik donuz cinslərinin adlarını söyləyin.
12. Ətlik-piylik donuz cinslərinin adlarını söyləyin.
13. Ev heyvanlarının skelet və əzələlərinin rolu və əhəmiyyətini izah edin.
14. Ev heyvanlarının skeleti hansı hissələrdən ibarətdir?
15. Gövdəni təşkil edən sümüklərin adlarını söyləyin.
16. Onurğa sütununu təşkil edən fəqərələrin adlarını söyləyin və onun quruluşunu izah edin.
17. Qabırğanın forma və quruluşunu izah edin.
18. Döş sümüyü neçə hissədən ibarətdir?
19. Oma sümüyü hansı hissələrdən ibarətdir?
20. Döş fəqərələrinin quruluş və xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.
21. Qaramalın boyun fəqərələrinin xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.
22. Ev heyvanlarında quyruq fəqərələrinin xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.
23. Ev heyvanlarında ön ətraf qurşağının quruluş və xüsusiyyətlərini izah edin.
24. Ev heyvanlarında aşağı ətraf qurşağının quruluş və xüsusiyyətlərini izah edin.
25. Ev heyvanlarında kəllənin quruluşunu izah edin.
26. Ev heyvanlarının əzələsinin quruluşunu izah edin.
27. Ev heyvanlarında halqavarı əzələlərin quruluş xüsusiyyətlərini izah edin.
28. Ev heyvanlarında gövdə əzələlərinin quruluş və xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.
29. Ev heyvanlarında onurğa sütunu əzələlərinin xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.
30. Ev heyvanlarında döş qəfəsi və qarın nahiyəsi əzələlərinin xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.
31. Ev heyvanlarında boyun və arxa ətraf əzələlərinin xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.

32. Şəkil üzrə ev heyvanlarının anatomik quruluşunu izah edin.

33. Ev heyvanlarının daxili quruluşunu izah edin.

34. Ev heyvanlarında dilin quruluşunu və qidalılıq dəyərini izah edin.

35. Ev heyvanlarında ürəyin quruluşunu və qidalılıq dəyərini izah edin.

36. Ev heyvanlarında mədə və qaraciyərin quruluşunu və qidalılıq dəyərini izah edin.

37. Ev heyvanlarında böyrək və dalağın quruluşunu və rolunu izah edin.

26. Ev heyvanlarında beyin və ağciyərin quruluşunu izah edin.

## XI FƏSİL. EV QUŞLARININ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Həyat tərzi ilə əlaqədar olaraq quşların bədən quruluşu müəyyən dəyişikliklərə uğramışdır. Belə ki, onların bədəni xaricdən ləkələrlə örtülmüş, ön ətrafları qanada çevrilmiş, sümüklərinin içi boşdur, dişləri yoxdur, çənələri dimdiyə çevrilmişdir, ürək dörd kameralıdır, hava kisəsi inkişaf etmişdir və sidik kisəsi yoxdur.

Quşların skeletini əmələ gətirən sümüklər formasına görə uzun, lövhəşəkilli, qısa və lülə sümüklərə ayrılır. Quşların əksər sümüklərinin içərisində hava dolu boşluqlar olur. Bu, quşların havada uçmasını və suda üzməsini asanlaşdırır. Quşların sümükləri nazik, bərk və kövrək olur. Sümüklərin içərisində, xüsusilə kiçik quşların sümüklərində ilik olmur.

Quşlar kəsilən heyvanlardan dərinin, birləşdirici toxumaların və əzələ skeletinin quruluş xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir.

**İşin məqsədi.** Ev quşlarının anatomik və daxili quruluşunun əyani və tablolar əsasında daha ətraflı öyrənilməsindən ibarətdir.

**Ləvazimatlar:** toyuq, pinset, qayçı, parafinli vanna, skalpel, iynə, şüşə boru, sap, lupa, xloroform, pambıq, tənzip, ev quşlarının xarici və daxili quruluşunu xarakterizə edən tablolar.

### Tapşırıqlar

11.1. Məhsuldar toyuq cinsləri və onların xarakterik xüsusiyyətləri

11.2. Ev quşlarının xarici görünüşünün öyrənilməsi

11.3. Ev quşlarının daxili quruluşunun öyrənilməsi

11.4. Ev quşlarının skelet və əzələlərinin quruluşunun öyrənilməsi

### **11.1. Məhsuldar toyuq cinsləri və onların xarakterik xüsusiyyətləri**

Quşçuluq kənd təsərrüfatının ən mühüm məhsuldar sahəsi olub, əhalinin yüksək bioloji dəyərli məhsullara – ət və yumurtaya olan tələbatının ödənilməsində xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Çünki quşlar tez böyüməsi, məhsuldarlığı ilə digər kəsilən heyvanlardan fərqlənir. Hazırda dünyada 45 dəstəyə mənsub olan 9800 quş növü vardır. İnsanlar tərəfindən yalnız toyuqlar və suda üzən quşların bəzi nümayəndələri əhliləşdirilmişdir. Bunların da ən əhəmiyyətlisi toyuq, hindtoyuğu, qaz və ördəkdir. Lakin ev quşları arasında öz məhsuldarlığına görə xüsusi əhəmiyyət kəsb edən toyuq cinsləridir. Hazırda keçmiş SSRİ ərazisində 750-dən çox və Azərbaycanda isə 357 quş növü vardır.

Quşların insanların həyat fəaliyyətində əhəmiyyəti müxtəlifdir. Quşlar bağçılığa, bostançılığa və meşə təsərrüfatına ziyan vuran müxtəlif növ zərərli onurğasızlarla qidalanmaqla kənd təsərrüfatına böyük xeyir verir. Həmçinin insanlar quşların ətindən, yumurtasından və lələyindən də geniş istifadə edir.

Hazırda əhalinin ət və ət məhsullarına olan tələbatının ödənilməsində quşlar da müəyyən yer tutur. Quşlar məhsuldarlığına görə 3 qrupa bölünür: ətlik, yumurtalıq və ətlik-yumurtalıq (qarışıq).

**Ətlik istiqamətli toyuq** cinsləri xarici görünüşünə, məhsuldarlığına, ətinin və yumurtasının dəyərliliyinə görə digər qruplardan fərqlənir. Bu cins toyuqların kütləsi 3,4 – 4,0 kq, xoruzların kütləsi isə 4,5 – 5,5 kq olur. Bu tipə daxil olan cinslərdən Koxonkina, Brama və Lanqçan cinslərini göstərmək olar (şəkil 76).





Brama cinsi



Koxinkina cinsi



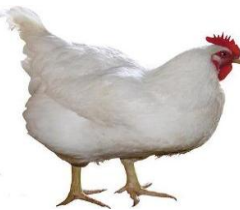
Lanqsan cinsi

*Şəkil 76. Ətlik toyuq cinsləri*

**Yumurtalıq istiqamətli** toyuq cinsləri xarici görünüşünə, nisbətən kiçikölçülü və yüngülçəkili olmasına görə fərqlənir. Həmçinin, bu cins toyuqlar tezböyüyən və hərəkətlidir. İldə 200-300 ədəd yumurta vermə qabiliyyətinə malikdir. Ən geniş yayılan cinslərdən Leqqorn, Orlov, Ağ rus, İspan quşlarını göstərmək olar (şəkil 77) .



Leqqorn cinsi



Ağ rus cinsi



Orlov cinsi

*Şəkil 77. Yumurtalıq toyuq cinsləri*

**Ətlik-yumurtalıq istiqamətli cinslər** – bu iki tip arasında orta yer tutub, ən geniş yayılan qrupdur. Cinslərindən Zaqorsk, Moskva, Yurlov, Pervomayski, Plimutrok cinsini qeyd etmək olar (şəkil 78).



Zaqorsk cinsi

Pervomaycki cinsi

Plimutrok cinsi

**Şəkil 78. Ətlik-yumurtalıq toyuq cinsləri**

**11.2. Ev quşlarının xarici görünüşünün öyrənilməsi**

Bütün quşlarda, o cümlədən, ev quşlarında bədən xaricdən lələklə örtülmüşdür. Nisbətən nazik boyun üstündə yerləşmiş baş kiçik və girdə olub, dimdiklə nəhayətlənir. Üst dimdiyin əsasında yerləşmiş burun dəlikləri mumşəkili dəri ilə örtülmüşdür. Qanada çevrilmiş ön ətrafın üç hissəsi bir-birilə bucaq əmələ gətirdiyindən Z hərfi formasındadır. Bədən üçün dayaq rolu oynayan arxa ətraf bud, baldır, daban-daraq sümüklərindən əmələ gəlmiş pəncə lüləsi və üçü önə, biri arxaya yönəlmiş barmaqlardan ibarətdir. Barmaqların ucunda buynuzlaşmış caynaq vardır. Dəri sümük törəmələrin və vəzinin olmaması ilə (büzdüm vəzisindən başqa) xarakterizə olunur. Bədəni örtən lələk öz quruluşuna görə ox hissədən, xarici və daxili yelpiklərdən ibarətdir. Dördbucaqlı eninə kəsiyə malik olan lələyin yelpiyə birləşən hissəsi gövdə, yelpiksiz aşağı hissə isə en kəsiyində dairəvi olub, qələm adlanır. Hər bir

yelpik birinci və ikincidərəcəli saqqalcıqlardan təşkil olunmuşdur. İkincidərəcəli saqqalcıqların ucunda qarmaqcıq vardır ki, ikincidərəcəli saqqalcıqların uclarındakı qarmaqcıqlar birbirinə ilişir. Lələklər forma və funksiyalarına görə biçim lələkləri, qu lələkləri, qu tükü və qılcıq şəklində olur. Biçim lələklər bədəndə, quyruqda, qanad üstündə olduğu halda, qu lələkləri lələklərin altında, qılcıqlar isə ağız küncündə yerləşir.

**İşin gedişi.** Ev quşlarının xarici quruluşu ilə tanış olarkən onların uçmaqla əlaqədar qazandıqları xüsusiyyətlərə və ön ətrafların qanadlara çevrilməsinə baxın.

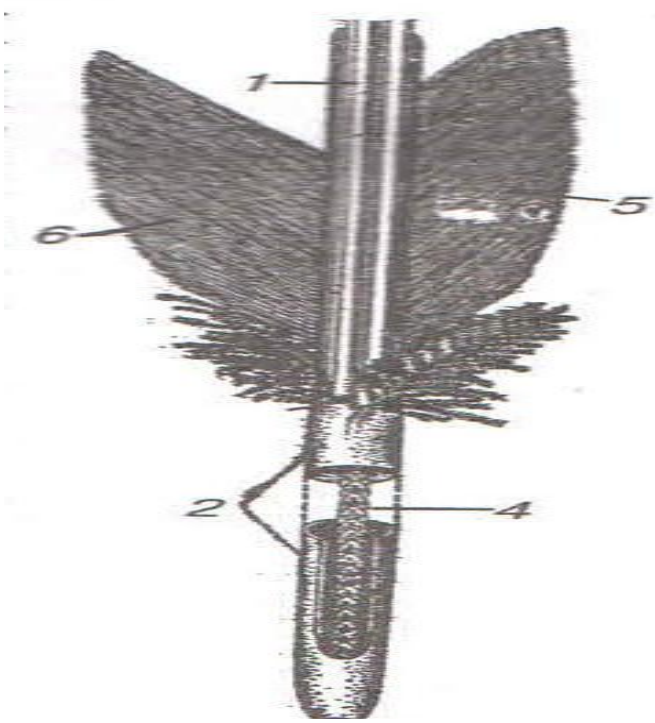
Quşlarda bədən çox aydın nəzərə çarpan baş, boyun, gövdə və qısa quyruq hissələrdən ibarət olduğuna fikir verin. Baş lələklə örtülmüşdür. Dimdik çənə sümüklərinin önə dərtilməsi nəticəsində formalaşmış və üzəri buynuz pərdə ilə örtülmüşdür. Dimdik dimdiküstlüyü və dimdikaltlığından ibarətdir. Dimdiküstlüyünün ağ rəngli mumabənzər pərdə ilə örtülməsinə baxın, bu göyərçin üçün hiss orqanı funksiyasını yerinə yetirir. Dimdiyi açın, onun dibində sivri dil yerləşir. Çənələrdə dişlərin olmamasına baxın. Ağız boşluğunun üst hissəsində xoana dəliklərini tapın. Gözdə alt və üst qapaqlardan başqa üçüncü göz qapağını da tapın.

Bədənin xaricdən lələklə örtülməsinə baxın. Bədən üzərində lələklər elə yerləşir ki, hər bir lələyin xarici kənarı, qonşu lələyin ön kənarını örtür ki, nəticədə elə bil bütöv bir səth alınır. Arxa ətrafda 4 barmağın olması və onun aşağı hissəsinin (pəncə lüləsi) buynuzlaşmış pulcuqlarla örtülməsinə nəzər yetirin.

Quşların bədənini örtən lələklər əsasən iki formada olur:

İri, möhkəm biçim (kontur) lələklər və yumşaq qu lələkləri. Qu lələkləri biçim lələklərin altında və qoltuq nahiyədə olur. Ondan başqa quşlarda sapşəkili və qılcıqformalı lələklərə də təsadüf edilir. Lələyin ümumi quruluşu ilə tanış olmaq üçün

bədənin quyruq, ya da qanadda yerləşmiş çalma lələklərindən birini çıxarıb öyrənin (şəkil 79).

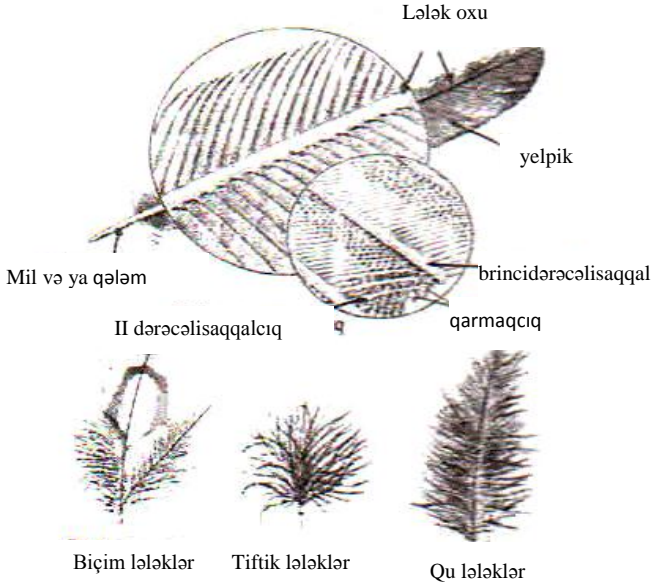


**Şəkil 79. Örtük lələyi (alt tərəfin ümumi görünüşü)**

1-gövdə (lələk toxumu); 2-qələm (qismən açılmış (çərtilmiş) ox hissəsi); 3-dəlik; 4-sıxac; 5-xarici yelpik; 6- daxili yelpik;

Quşların lələyi sürünənlərin pulcuğu ilə eyni mənşəyə malikdir.

Bədəni örtən lələklər quruluşuna və vəzifəsinə görə belə qruplaşdırılır (şəkil 80).



**Şəkil 80. Lələyin tipləri**

**Örtük lələkləri** – ön ətrafda çalma lələklər, quyruğunda isə sükan lələklər olur. Ön ətrafın pəncə hissəsində birincidərəcəli çalma lələklər, said sümüklərinə isə ikincidərəcəli çalma lələklər birləşir.

**Qu lələklər** – örtük lələklərin altında yerləşir. İkincidərəcəli saqqalcığı və qarmaqcıqları yoxdur, yelpik hissəsi dağınıq olur.

**Tiftik lələklər** – oxu olmadığından saqqalcıqlar lələyin qələm hissəsindən çıxır.

**Sap lələklər** – örtük lələklərin altındakı temperaturu hiss edir.

**Qıl lələklər** – ağız ətrafında yerləşir, lamisə rolunu oynayır.

Quş lələklərinin funksiyalarına aiddir:

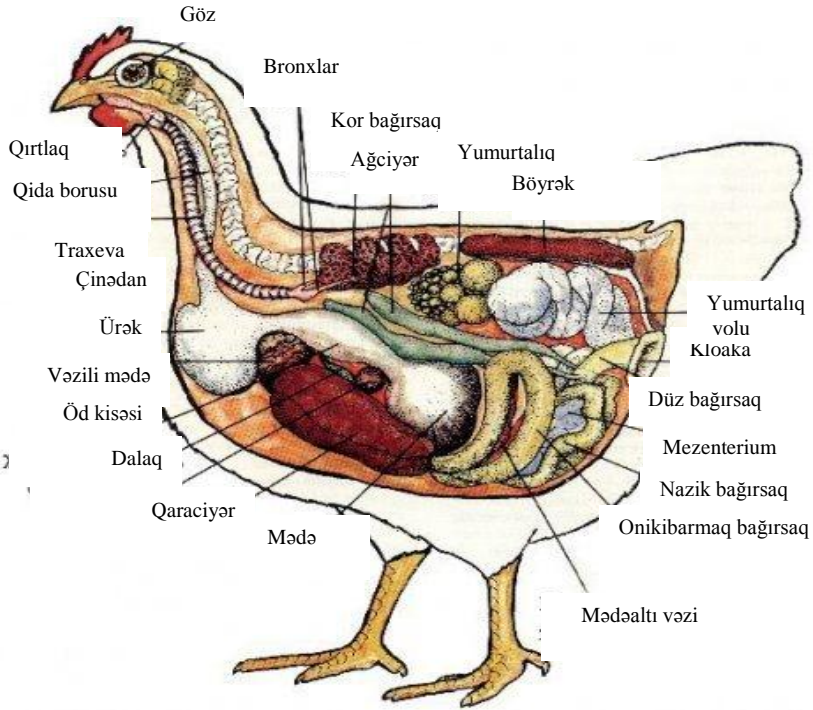
- uçuşda əsas rol oynamaq;
- bədən temperaturunun sabit qalmasında əsas rol oynamaq;
- bədən istiliyinin itməsini azaltmaq;
- bərini islanmaqdan qorumaq.

### **11.3. Ev quşlarının daxili quruluşunun öyrənilməsi**

**İşin gedişi.** Bu məqsədlə adi ev (toyuq) və ya şöl quşu götürüb, dərsin başlanmasına 20 – 30 dəq. qalmış xloroformla öldürmək lazımdır. Quş və toyuğu ağız möhkəm bağlanan bir qaba qoyduqdan sonra, onun yerləşdirildiyi qaba xloroformla isladılmış pambıq qoyulur.

Toyuğun və çöl quşlarının daxili quruluşunu öyrənmək üçün onu arxası üstə vannaya qoyub, qarın nahiyəsinin kloakaya yaxın olan yerinin lələklərini yolub təmizləyin. Sonra isə dərini kloakadan başlamış dimdiyə qədər kəsib əzələ sistemini nəzərdən keçirin. Döş şöbəsində yaxşı inkişaf etmiş böyük döş əzələsi vardır ki, bu til sümüyündən başlayaraq bazu sümüyünün yuxarisına doğru yönəlmişdir. Bu əzələlər qanadı aşağı salmaqda rol oynayır və əsas uçuş əzələləri adlanır. Böyük döş əzələsinin altında körpücükaltı əzələ yerləşir. Sonra isə kloaka sərhədindən başlayaraq döş sümüyünün aşağı sərhədinə qədər qayçı ilə kəsin. Hava kisələrini aydın görmək üçün kiçik şüşə borunu quşun traxeyasına keçirib bir qədər üfürmək lazımdır. Bu zaman orqanlar arasında nazik divarlı hava kisələrini görmək mümkündür. Onlar hava ilə dolduqca daxili orqanların qismən qalxmasının şahidi olacaqsınız. Hava kisələri bronxların daxili qişalarının davamıdır. Yarmağı davam edərək til sümüyünün hər iki tərəfində döş əzələlərini kəsib götürürük. Sonra isə döş sümüyünün aşağı sərhədindən başlayaraq qabırğaları və çiyin qurşağı sümüklərini kəsin (şəkil 81).





**Şəkil 81. Toyuğun daxili quruluşu**

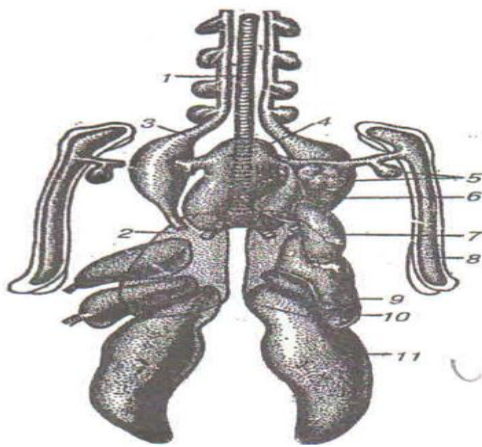
Döş hissəsini tamam qaldırıb, onu altında yerləşən orqanlardan təcrid edəndən sonra kəsib kənara qoyun. Bu zaman bədən boşluğunun orta hissəsində ürək kisəsində yerləşən ürəyi görə bilərsiniz.

Pinsetlə ürək kisəsini qismən dartın və onu kəsin. Ürəyin 2 qulaqcıq və 2 mədəcikdən ibarət olmasına baxın.

Sağ mədəcikdən ağciyər arteriyaları çıxır. Bu arteriyalar adsız arteriya ilə örtüldüyündən yaxşı görünür. Qulaqcıqlar üzərində nisbətən geniş olan iki üst boş venalara və onların sağ



qulaqcığa açılmasına baxın. Sonra isə ürəyin mədəcik hissəsini eninə istiqamətdə kəsib, sol mədəciyin funksiyası ilə əlaqədar olaraq daha yaxşı inkişaf etməsinin şahidi olun. Bir daha quşun tənəffüs orqanını nəzərdən keçirin. Traxeyanın iki qısa bronxa ayrılmasına və onun ağciyərlərə keçməsinə baxın. Ağciyər qırmızımtıl rəngdə olub, döş boşluğunun dərinliyində yerləşir və süngəri quruluşludur. Ağciyərlər onurğanın kənarında qabırğalara möhkəm yapışmış vəziyyətdə olur. Pinsetlə qaraciyəri kənar edin və ağciyərin necə yerləşməsinə və onun süngəri quruluşuna baxın (şəkil 82).

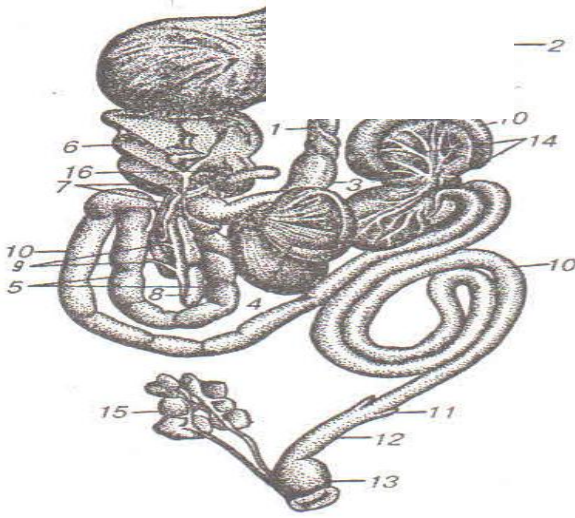


**Şəkil 82. Quşlarda hava kisəsinin sxemi**

- 1-traxeya; 2-ağciyərlər; 3-boyun kisəsi; 4-körpücükarası kisə;  
5,6,7 və 8- körpücükarası kisənin çıxıntıları; 9-döşünü kisə;  
10-arxa döş kisəsi; 11-qarın hava kisəsi.

EV quşlarının nəzm sistemi ilə tanış olmaq üçün uşağın uzun qida borusuna keçməsinə diqqət yetirin. Qida borusunun genişlənmiş hissəsi olan çinədanın vəzili mədəyə keçməsinə baxın. Vəzili mədədən sonra yaxşı inkişaf etmiş əzələli mədəni görmək onu örtən qaraciyəri qaldırmaq lazımdır. Əzələli mədəni kəsib, onun divarındakı buynuzlaşmış örtüyü nəzərdən

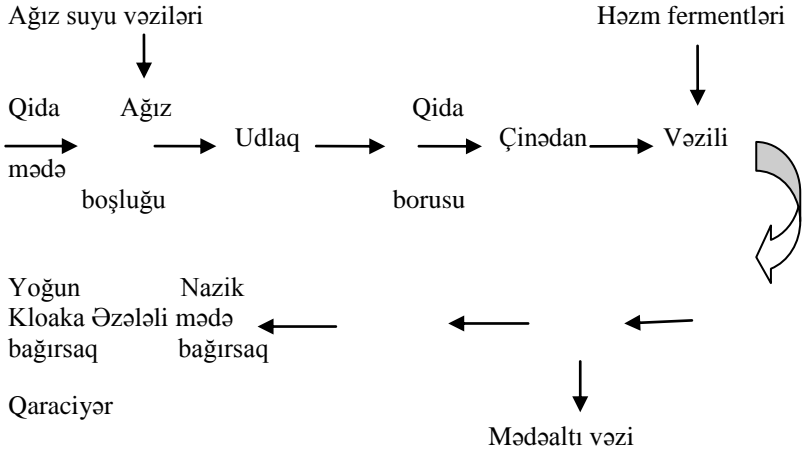
keçirin. Məhz əzələli mədənin bu quruluşda olması quşların həzmində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Əzələli mədədən sonra onikibarmaq bağırsağın yerləşməsinə, ona qaraciyər və mədəaltı vəzinin axarının açılmasına diqqət yetirin. Sonra isə nazik bağırsağa və düz bağırsağa, onun da kloakaya açılmasına baxın. Həzm sistemini kəsib götürün. Yarılmış toyuqda tək yumurtalıqı və yumurta borusunu tapın, onun da kloakaya açılmasına fikir verin. Hər iki cinsdə çanağın dibində üç hissədən ibarət böyrəyi tapın. Böyrəklərdən çıxan sidik axarı kloakaya açılır (şəkil 83).



**Şəkil 83. Quşun həzm sistemi**

- 1-qida borusu; 2-çinədan; 3-vəzili maddə; 4-əzələli mədə;  
 5-onikibarmaq bağırsaq; 6-qaraciyər; 7-öd axarları; 8-mədəaltı vəzi;  
 9-mədəaltı vəzinin axarları; 10-nazik bağırsaq; 11-kor bağırsaq;  
 12-düz bağırsaq; 13-kloaka; 14-bağırsaq müsariqləri; 15-böyrəklər;  
 16-dalaq

Quşlarda qida maddələrinin hərəkət ardıcılığı aşağıdakı 2 sayılı sxemdə göstərilmişdir:

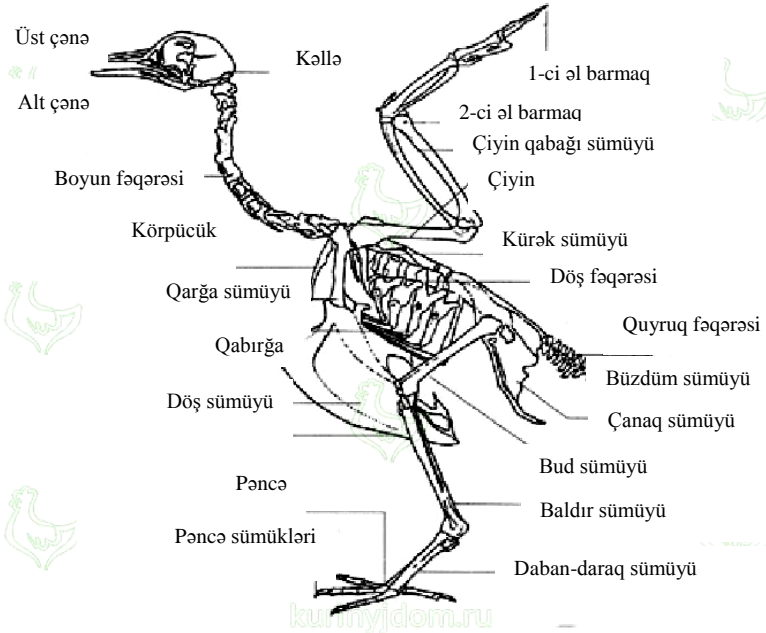


**Sxem 2. Quşlarda qida maddələrinin hərəkət ardıcılığı**

#### 11.4. Ev quşlarının skelet və əzələ quruluşunun öyrənilməsi

Quşların skeleti bədən kütləsinin 9 – 12 %-ni təşkil edir. Quşların skelet sümükləri uzun lövhəşəkilli, qısa, uzun və qarışıq sümüklərdən təşkil olunmuşdur. Tərkibində mineral maddələr olduğu üçün quşların sümükləri kövrək olur. Əksər sümüklərinin içərisində hava ilə dolu boşluqlar var ki, bu da quşların havada uçmasını və suda üzməsini asanlaşdırır. Sümük iliği yalnız cavan quşların sümüyündə, yaşlı quşlarda isə döş və çanaq ətrafının skeletində təsadüf edilir.

**Quşların skeleti** – kəllə, gövdə və ətrafların (ön və arxa) skeletindən ibarətdir (şəkil 84).



**Şəkil 84. Ev quşunun skeleti**

**Kəllə** - ön tərəfində bir cüt göz çuxuru olan kəllə qutusunda, dişsiz üst və alt çənə sümüklərindən ibarətdir.

**Gövdə** - skeletinə onurğa sütunu, qabırğalar və döş sümüyü aiddir.

**Onurğa sütunu** – 5 şöbəyə (boyun, döş, bel, oma, quyuq) bölünür.

**Onurğa sütununun boyun şöbəsi** çox mütəhərrikdir. O, latınca “S” hərfi şəklində əyilmiş formada olub, digər onurğalı heyvanlardan fərqli olaraq daha çox fəqərələrdən ibarətdir. Belə ki, toyuqların boyun şöbəsi 13 – 14, ördəklərin 14 – 15, qazların isə 17 – 18 fəqərədən ibarətdir. Ümumiyyətlə, müxtəlif quşlarda boyun fəqərələri müxtəlif sayda olub və onların sayı 9 – 25 arasında dəyişilir. Quşlarda digər onurğalı heyvanlardan fərqli olaraq maksimum sayda olan boyun fəqərələri

hərəkətli, döş fəqərələri isə, demək olar ki, hərəkətsizdir. Quşlarda, həmçinin, peysər sümüyü ilə atlas arasında oynaqların hərəkətli quruluşa malik olması quşa öz başını sərbəst (270 °) döndərə bilməsinə imkan verir. Bel və oma fəqərələri həm öz aralarında, həm də çanaq sümüyü ilə birləşərək, quşlara xas olan mürəkkəb oma sümüyünü əmələ gətirir. Quyruq hissədə həm quyruq fəqərələri, həm də sükan lələklərinin birləşdiyi büzdüm sümüyü olur.

**Döş qəfəsini** döş fəqərələri, qabırğalar və döş sümüyü əmələ gətirir. Üzərində yan çıxıntılar olan qabırğalar döş sümüyünə, döş fəqərələrinə və öz aralarında bir-birinə hərəkətli birləşmişdir. Döş sümüyünün çıxıntısı döş tili əmələ gətirir ki, bu da uçuş zamanı havanı yarmağa xidmət edir.

Döş qəfəsini təşkil edən fəqərələrin miqdarı toyuqlarda 7, ördək və qazlarda 9-a çatır. 2-ci fəqərədən başlayaraq 5-ci fəqərəyədək sümüklər birləşərək bir sümük əmələ gətirir.

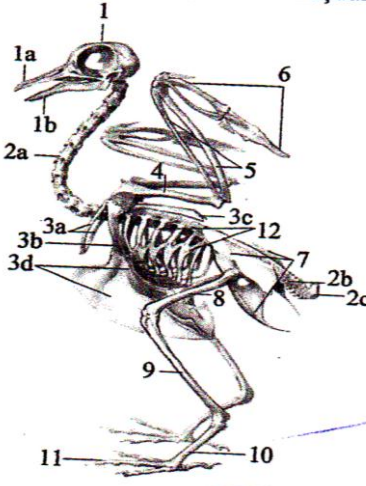
**Qabırğalar** döş sümüyü ilə birləşən sternal və döş sümüyünə çatmayan asternal qabırğalara bölünür. Toyuqlarda birinci və ikinci qabırğa asternal qabırğalardır. Sternal qabırğalarda oynaq vasitəsilə birləşmiş iki sahə - onurğa və döş sümüyü sahələri vardır. Fəqərə sahəsi yalnız bir fəqərəyə bərkidir.

**Döş sümüyü** xeyli uzun olmaqla, qabırğalardan irəli çıxır. Onun ön səthində yaxşı inkişaf etmiş daraq – döş sümüyü (döş tili) irəli çıxır. Ona güclü döş əzələləri bitişir. Döş sümüyü arxadan dərin oymalarla üç çıxıntıya: qabırğa, yan və orta çıxıntıya bölünür. Onun qabaq ucunda karakoid sümüyü ilə birləşməkdən ötrü oynaq çuxurları, yan səthlərdən isə qabırğalardan ötrü fasetlər vardır.

**Bel-oma fəqərələri** yaşlı quşlarda bir-birilə birləşdiyindən onları ayırd etmək çətindir. Embrional gövdə oma fəqərələrinin sayı 2, bel fəqərələrinin sayı isə 6 olur. Mürəkkəb oma sümüyünün əmələ gəlməsində bütün bel fəqərələri, oma və qismən də quyruq fəqərələrinin bir qismi iştirak edir.

**Quyruq şöbəsi** toyuqlarda 5 – 6, ördək və qazlarda 7 fəqərədən ibarət olmaqla bir qədər mütəhərrikdir. Çöl quşlarında sərbəst quyruq fəqərələrinin sayı 6-dır. Digər quşlarda isə 5 – 9 arasında dəyişilir. Bir neçə axırıncı quyruq fəqərələrinin birləşməsindən əmələ gələn büzdüm sümüyü lövhə şəklindədir. Büzdümə sükan ləkələri birləşir.

Çiyin qurşağı cüt sümüklərdən (körpücük, kürək və qarğa) ibarətdir. Qanadları aşağı endirəndə amortizator rolunu körpücük sümüklərinin birləşərək əmələ gətirdiyi çəngəl sümüyü oynayır. Çanaq sümüyü isə üç növ sümüklərin (qalça, qasıq, oturaq) hərəkətsiz birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Yumurta qoymaqla əlaqədar çanaq sümükləri tam birləşmir. Quşların qanadı (ön ətrafı) 1 bazu, 2 said (mil və dirsək sümükləri) və bir neçə pəncə lüləsi və bir neçə pəncə sümüyündən ibarətdir. Ön və arxa ətraflarındakı barmaqların sayı müxtəlifdir. Ön ətrafda 3, arxa ətrafda isə 4 barmaq (cəmi 14 barmaq, 8 caynaq) var. Arxa ətrafda 4 barmaqdan 3-ü önə, 1-i isə arxaya çevrilmişdir (şəkil 85).



### **Şəkil 85. Quşun skeleti**

1-kəllə qutusu; 1a-üst dimdik; 1b-alt dimdik; 2a-boyun fəqərəsi; 2b-quyruq fəqərəsi; 2c-büzdüm sümüyü; 3a-körpücük; 3b-qarğa sümüyü; 3c-kürək sümüyü; 3d-döş sümüyü və tili; 4-bazu; 5-saiq sümükləri; 6-ön pəncə sümükləri; 7-çanaq; 8-bud; 9-baldır; 10-pəncə lüləsi; 11-barmaq; 12-qabırğa.

**Quşların əzələ sistemi** üçün ən xarakterik cəhət ondan ibarətdir ki, ətrafı hərəkətə gətirən ən iri əzələlər bədəndə birləşir və ətrafa ancaq nazik vətərlər göndərilir. Bədənin ümumi çəkisinin 1/5-ni təşkil edən böyük döş əzələləri döş tilinə birləşir və qanadların enməsində rol oynayır. Qanadların qaldırılmasında isə döş əzələlərinin altında yerləşən körpücükaltı əzələlər iştirak edir. Bu iki əzələnin bir-birilə antoqonist iş prinsipi onunla izah olunur ki, döş əzələləri bazu sümüyünün proksimal hissəsinin alt tərəfinə birləşdiyi halda, körpücükaltı əzələləri isə vətər şəklində korakoidin üstündən aşıb bazu əsasının üst səthinə birləşir.

Arxa ətraf əzələlərindən diqqəti cəlb edən baldırın arxasında yerləşmiş barmaqları dərin bükən əzələlərdir. Bu əzələnin barmaqların ucuna gedən vətərlərinin alt səthi kələ-kötür olub, qığırdağabənzər xüsusi yataq içərisində hərəkət edir. Bu yataqların daxili səthi eninə çıxıntılara malikdir.

Ev quşların əzələləri qaramalın əzələlərinə nisbətən daha sıx və zəif lifli olur. Məhz ona görə də quş əti insan orqanizmi tərəfindən asan və tez həzm olunur.

Quş orqanizmi eninə zolaqlı, hamar və həmçinin, ürək əzələlərinə bölünür. Eninə zolaqlı əzələlər, əsasən, skeletdə yerləşir və döş, qanad və ayaq əzələlərinə bölünür.

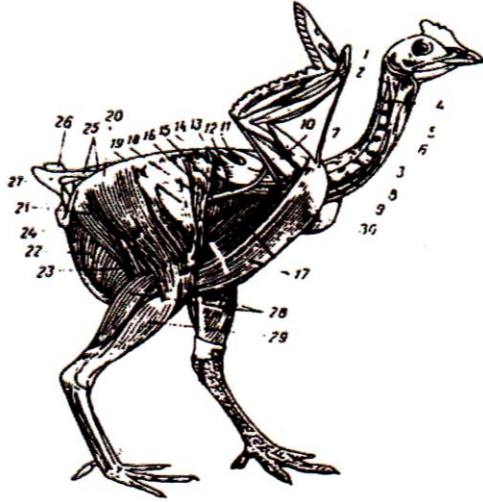
**Hamar əzələlər** isə bağırsağın divarını, qida borusu və yumurta borusunu təşkil edir.

**Ürək əzələləri** isə quruluşca eninə zolaqlı əzələlərə daha yaxındır. Quş əzələləri eyni deyil, qeyri-bərabər inkişaf xüsusiyyətlərinə malikdir

Belə ki, quraqlıqda yaşayan quşlarda döş əzələləri daha yaxşı inkişaf etmişdir. Bu əzələ toxumasının 40 – 45%-ni təşkil edir.

**Ördək və qazda** digər quşlara nisbətən döş əzələləri zəif inkişaf etmişdir.

1-başın yastı əzələsi; 2-məməyəbənzər traxeal əzələ; 3-eninəzolaqlar arası əzələ; 4-boyunun qısa bükücü əzələsi; 5-döş-traxeal əzələ; 6-döş-dilaltı əzələ; 7-boyun və kürəyin şualı əzələsi; 8-traxeyə əzələsi; 9-uzun boyun əzələsi; 10-uzun dirsək əzələsi; 11-kürəyin eninə əzələsi; 12-qanadın bükücü əzələsi; 13-rombşəkilli əzələ; 14-ön kürək əzələsi; 15-ventral dişli əzələ; 16-qarının xarici çəp əzələsi; 17-böyük döş əzələsi; 18-darzi əzələsi; 19-bud fassiyasının enli gərginləşmiş əzələsi; 20-ikibaşlı əzələnin uzun başcıqı; 21-yarımvətərlı əzələ; 22-qarın daxili çəp əzələsi; 23-budun ikibaşlı əzələsinin qısa başcıqı; 24-anusu yığan əzələ; 25-quyruğu yığan əzələ; 26-büzdüm vəzisi; 27-büzdüm; 28-baldır əzələsinin başcıqı; 29-daban və uzun baldır əzələsi; 30-çinədan.



**Şəkil 86. Ev quşunun əzələsi**

Bu quşlarda döş əzələləri toxumasının 50 %-ni təşkil edir. Quş əzələləri, həmçinin, histoloji quruluşuna, yəni əzələlərin ölçüsünə, sarkolenimanın qalınlığına və birləşdirici toxumasının miqdarına görə fərqlənirlər.

Quş əzələləri, əsasən baş, boyun, qanad, qarın, döş, ayaq və quyruq əzələlərindən ibarətdir. Quşlarda, həmçinin, əzələlərin rəngi eyni olmayıb, quşların növündən asılı olaraq müxtəlif olur. Belə ki, **toyuq və hindtoyuğunun** döş əzələləri ağ rəngdə qalan quşlarda (uçan quşlarda) tünd çəhrayı rəngdə olur. Ördək və qazda isə döş əzələləri qırmızı rəngdə olur.

Quş əzələlərinin rəngi, əsasən, əzələnin tərkibində olan hemoprotein miqdarından, quşun növündən və yaşından asılıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, əzələləri qırmızı rəngdə olan quşlarda zülallar az, lakin yağın, xolesterin, fosfatidlərin və askorbin turşusunun (C vitamini) miqdarı isə çox olur. Həm-



çinin qırmızı rəngli əzələlərə nisbətən çox olduğundan daha güclü iy və yağa malik olurlar.

Ağ əzələlərin tərkibində isə xeyli miqdarda karnozin, qlikogen, fosfokreatin, adenozin-trifosfat olduğu halda, qırmızı əzələyə nisbətən mioqlobin miqdarı azlıq təşkil edir (0,05 – 0,08).

### **Özünü yoxlama sualları**

1. Uçma ilə əlaqədar olaraq quşlarda hansı dəyişikliklər baş vermişdir?

2. Quşlar məhsuldarlığına görə neçə qrupa bölünür?

3. Ətlik istiqamətli toyuq cinslərinin xarakterik əlamətlərini izah edin və bu cinsə aid olan toyuq cinslərinin adlarını söyləyin.

4. Yumurtalıq istiqamətli toyuq cinslərinin xarakterik əlamətlərini izah edin və bu cinsə aid olan toyuq cinslərinin adlarını söyləyin.

5. Ətlik-yumurtalıq istiqamətli toyuq cinslərinin xarakterik əlamətlərini şərh edin və bu cinsə daxil olan toyuq cinslərinin adlarını söyləyin.

6. Quşların xarici görünüşünü səciyyələndirin.

7. Quşlarda lələyin quruluşunu və funksiyasını izah edin.

8. Laboratoriya şəraitində ev quşlarının daxili quruluşunun öyrənilməsi prosesini izah edin.

9. Ev quşlarında həzm sisteminin quruluşu necədir?

10. Ev quşlarının skeleti hansı hissələrdən ibarətdir?

11. Quşların skeleti bədən kütləsinin neçə faizini təşkil edir?

12. Quşlarda gövdənin skeleti hansı hissələrdən ibarətdir?

13. Quşlarda onurğa sütunu hansı hissələrdən ibarətdir və bu hissələrin funksiyalarını izah edin.

14. Döş qəfəsi, döş sümüyünün quruluş və funksiyasını izah edin.

15. Quşlarda boyun şöbəsinin quruluş və funksiyasını izah edin.
16. Ev quşlarında qabırğaların quruluşunu izah edin.
17. Quşlarda bel-oma fəqərələrinin quruluş və funksiyasını izah edin.
18. Quşlarda quyruq şöbəsinin quruluşunu izah edin.
19. Quşlarda çiyin qurşağının quruluşunu izah edin.
20. Quşlarda ön və arxa ətrafın quruluşu necədir?
21. Quşlarda əzələ sisteminin quruluşunu izah edin.

## XII FƏSİL.YUMURTANIN MORFOLOJİ VƏ ANATOMİK QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Yumurta müstəsna dətəcədə yüksək qidalılıq dəyərinə malik olub, onun tərkibində insanın normal yaşaması və fəaliyyəti üçün bütün qidalı maddələr vardır. Yumurtanın belə yüksək qidalılıq dəyərinə malik olması məhz onun tərkibində zülalların, yağların və vitaminlərin olması ilə əlaqədardır. Lakin yumurtadan, xüsusilə təzə yumurtadan həddindən artıq istifadə etmək tövsiyə olunmur, çünki onun tərkibində bir sıra birləşmələr vardır ki, insan orqanizmində maddələr mübadiləsini poza bilər.

**İşin məqsədi.** Yumurtanın morfoloji əlamətlərinin və anatomik quruluşunun əyani və tablolar əsasında daha ətraflı öyrənilməsindən ibarətdir.

**Ləvazimatlar:** toyuq yumurtası, pinset, qayçı, parafinli vanna, skalpel, iynə, şüşə boru, sap, lupa, xloroform, pambıq, tənzif və yumurtanın xarici və daxili quruluşunu xarakterizə edən tablolar.

### **Tapşırıqlar**

12.1. Yumurtanın morfoloji əlamətlərinin öyrənilməsi.

12.2. Yumurtanın daxili quruluşunun öyrənilməsi.

### **12.1. Yumurtanın morfoloji əlamətlərinin öyrənilməsi**

Yumurta bir sıra morfoloji əlamətlərlə xarakterizə olunur ki, belə morfoloji əlamətlərlə yumurtanın kütləsi, forması, rəngi, qabığının üst səthi və yumurtanın quruluşu aiddir.

**Yumurtanın kütləsi.** Müxtəlif növ quş yumurtaları bir-birindən yumurtanın kütləsi və ölçüsü ilə kəskin olaraq fərqlənir. Hər bir quş yumurtasının orta kütləsi quşların cinsindən, yaşından və yemlənməsindən asılıdır. Toyuq yumurtasının kütləsi 40 – 75 q, qaz yumurtası 160 – 250 q, ördək yumurtası 75 – 100 q, hind toyuğunun yumurtası 80 – 100 q-dır. Bütün bu ev

quşları 6 ayından sonra yumurtlayır. Toyuq yumurtasının 1-ci ilində yumurtasının kütləsi az, lakin yumurtalamasının 2 və 3-cü illərində yumurtasının kütləsi daha çox olur. Toyuq yaşlandıqca onun yumurtasının kütləsi və ölçüsü tədricən azalır.

Yumurtanın ölçüsü toyuğun növündən, çəkisindən və yaşından asılıdır. Həmçinin, yumurtanın ölçüsünə gərginlik, havanın temperaturu və pis qidalanma da təsir göstərir. Yumurtanın sarısının rəngi toyuğun qida rasionundan asılı olaraq dəyişir.

Yumurtanı fəvə toyuqlar növündən asılı olaraq müxtəlif ölçü, rəng və formada özləri üçün qurduqları çala yuvalarda yumurtlayır. Toyuqlar orta hesabla 24 – 26 saatdan bir yumurtlayır. Ağ toyuqlar, adətən, ağ, rəngli və qara toyuqlar isə tünd rəngdə yumurtlayır. Qidalılıq baxımından ağ və tünd yumurtalar bir-birindən fərqlənir.

Toyuq yumurtasının kütləsi, həmçinin, il müddətində aydan aya da dəyişir. Müəyyən olunmuşdur ki, gün ərzində yumurtanın kütləsinin azalması 1,37 q və 2,5%-dir.

Yumurtanın kütləsinə təsir edən ən mühüm amillərdən biri iqlim şəraiti və temperaturdur. Belə ki, temperatur 24 °C-yə çatarsa, bu zaman yumurtanın kütləsi tədricən azalmağa başlayır.

**Yumurtanın forması.** Yumurtanın forması, əsasən, oval və bəzən isə konus formasında olur. Müxtəlif növ quş yumurtaları formasına görə oxşardır, lakin tam oxşar deyildir. Yumurtanın forması forma əmsalı ilə təyin olunur. Forma əmsalını yumurtanın eninə və uzununa diametrini ölçməklə aşağıdakı düsturla tapa bilərik:

$$\frac{\text{Yumurtanın eninə diametri}}{\text{Yumurtanın uzununa diametri}} \cdot 100$$

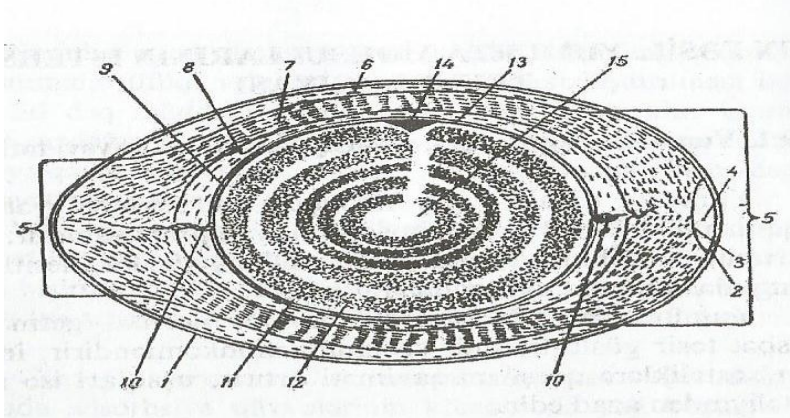
Standart yumurtanın forması dartılmış ellips formasına malik olur. Yumurtanın eninə və uzununa diametrinin nisbəti 0,74-dür. Bəzən elə yumurtalar olur ki, onların forma əmsalı

normadan kəskin olaraq fərqlənir. Belə yumurtaları sortlaşdırmaq çətin olur.

## 12.2. Yumurtanın daxili quruluşunun öyrənilməsi

Yumurta, əsasən, qabıqdan, zülaldan, yumurta ağından və sarısından ibarətdir.

Toyuq yumurtasının kütləsinin 56%-ni ağ, 32%-ni sarısı və 12 %-ni qabıq təşkil edir. Yumurtanın kütləsi nə qədər çox olarsa, yumurtanın ağı və sarısının kütlə çəkisi bir o qədər artıq, qabığının xüsusi çəkisi az olur (şəkil 87).



**Şəkil 87. Yumurtanın quruluş sxemi**

1-qabıq; 2-qabıqaltı pərdə; 3-daxili qabıqaltı pərdə; 4-hava kamerası; 5-zülal bağı; 6-9-zülal təbəqələri (6-xarici maye, 7-qalın, 8-daxili maye, 9-xalaza); 10-qradin və ya xalazili; 11-12-yumurta sarısı təbəqələri (11-açıq rəngli, 12-tünd rəngli); 13-yumurta sarısı pərdəsi; 14-rüşeym diski; 15-latebra

**Yumurta qabığı** xaricdən qabıqsız pərdə, daxildən isə 2 pərdədən xarici qabıqaltı və yumurta ağını örtən daxili pərdədən ibarətdir.

Qabıqaltı pərdələr hava kamerası olan nahiyədən başqa qalan sahələrdə bir-biri ilə sıx birləşib. Qabıqaltı xarici pərdə, üç daxili pərdə isə iki qatdan ibarətdir. Toyuq yumurtasının

qabıq təbəqəsi ağ, açıq-sarı, bəzən isə tünd-boz rəngdə olur. Yenicə alınmış yumurtanın üzərini pərdə örtür və yumurtanı qurumaqdan qoruyur. Yumurtanın qabıq təbəqəsində 4 – 40 mkm diamterində olan külli məsamələr vardır. Belə məsamələr yumurtanın küt ucunda daha çoxdur. Həmin məsamələrdən yumurtanın suyu yavaş-yavaş buxarlanır. Əgər yumurta çirkli olarsa, həmin məsamələr vasitəsilə xaricdən yumurtanın içərisinə bakteriya və kif göbələrkləri daxil olaraq onun xarab olmasına səbəb olur. Qabıq, xüsusilə yumurtanın arxa küt tərəfində hava, buxar və qaz keçirən böyük boşluğa malikdir. Yumurtanın arxa tərəfində qabıqla ağ pərdəsinin arasında hava kamerası vardır.

Yumurta qabığı kimyəvi cəhətdən, əsasən, kalsium-karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) duzundan (93,7%) ibarətdir. Bundan başqa, qabıq təbəqəsində 4,15% üzvi maddələr, 1,39% maqnezium-karbonat ( $\text{Mg}_2\text{CO}_3$ ), 0,76% kalsium və maqnezium-fosfat duzları vardır. Üzvi maddələrin əsasını zülallar təşkil edir.

**İşin gedişi.** Yumurtanın quruluşu ilə tanış olmaq üçün çiy və ya bərk bişmiş yumurtanı sındırıb baxmaq lazımdır. Çiy yumurtanı qayçının iti ucu ilə uzununa sındırıb və onda deşik (pəncərə) açılır, qabıq pinsetlə təmizlənir, sonra qabıqaltı təbəqə götürülür, təbəqənin altında olan yumurta ağına baxdıqda mərkəzdə yerləşən sarısı görünəcək. Yumurta sarısı lipidlərdən və lipoproteidlərdən ibarət emulsiya olub, rəngi sarıdan tünd narıncıya çalır. Yumurta nə qədər təzə olarsa, onun sarısının forması bir o qədər kürəyəbənzər olur.

**Yumurtanın sarısı** ən dəyərli hissə sayılır. Sarı yumşaq, elastiki, kürəyəbənzər pərdənin (kisənin) içərisində yerləşir. Yumurta sarısında, yuxarıya baxan hissədə 3 mm diametrində parlaq rüşeym diski yerləşir, ondan da rüşeym inkişaf edir. Rüşeymin xüsusi çəkisi 1,026 – 1,027-yə bərabərdir.

Yumurtanın təzəliyi sarının indeksi ilə təyin edilir. Yumurta sarısının hündürlüyünün diametrinə nisbəti sarı indeksi adlanır. Təzə yumurtada bu indeks 0,4 – 0,45 olur. Saxlan-

dıqda isə bu göstərici azalır. Sarı indeksi 0,25 çatdıqda pərdə cırılır və onun ağı sarı ilə qarışır. Yumurta sarısının donma dərəcəsi 0,65 °C, xüsusi çəkisi 1,028 – 1,029-dur. Sarının tərkibində 50 – 54% su, 29 – 32% yağ və lipoidlər, 16 – 17 % zülal, 1%-ə qədər mineral maddələr və karbohidratlar vardır. Sarının pH-ı 6-ya yaxındır. Yumurta sarısının əsasını vitellin (78 %), livetin və fosfatın təşkil edir. Yumurta sarısının lipidləri 21 – 23 % yağdan, 12%-ə qədər fosfatidlərdən, 5 % xolesterindən ibarətdir. Yumurta yağı 34 – 39 °C-də əriyir, yağın tərkibində 70 %-ə qədər doymamış yağ turşuları (olein, linol, linolen, palmitin) vardır. doymuş yağ turşularından palmitin, stearin və s. vardır. Sarıda qlikoqen də vardır.

**Yumurtanın ağı** zülalların 10 %-li sulu məhluludur. O, yumurta sarısını hər tərəfdən əhatə edir və qabığın içindəki boşluğu doldurur. Ağ sarı ətrafında qatı, qabıqaltı hissədə isə durudur. Yumurta ağı dörd qatdan – xarici duru, orta sıx, daxili duru və ciyədən ibarətdir. Xarici duru qat yumurta ağının 30 – 80 %-ni təşkil edir. Bu qatın miqdarının çox, qatılığının sıx olması yumurtanın təzəliyini göstərir. Sıx qatın yumurta ağının ümumi çəkisinə nisbətən ağın indeksi adlanır. Təzə yumurta ağının indeksi 0,7 – 0,8-dir. Ağın indeksi saxlanma müddətindən asılı olaraq getdikcə kiçilir və 0,2 – 0,3-ə qədər azalır. Yumurta ağı iki pərdə: bir qabıqaltı, digəri isə ağ (daxili) pərdə ilə əhatə olunur, bu pərdələr qoruyucu kimi mikroorqanizmlərin daxilə keçməsinə mane olur. Yumurtanın künə və iti ucu tərəfində elastiki, burulmuş şəkildə saplar əmələ gəlir ki, bu saplara ciyə və xalaza da deyirlər. Yumurtanı bu ciyələr tutaraq mərkəzdə saxlayır və onu öz oxu ətrafında hərəkət etməyə imkan vermir. Yumurtanı sındırıb qaba tökməklə həmin ciyəni aydın görmək olar.

Təzə alınmış isti yumurta soyuyan zaman və saxlandıqca onun ağı bir qədər sıxılır və onun künə hissəsində qabıqdan daxili pərdə uzaqlaşır, digər xarici qat isə qabığa möhkəm bittir. Beləliklə, yumurtanın künə hissəsində iki qat boşluq

əmələ gəlir ki, buna da hava kamerası və ya puqa da deyirlər. Yumurta çox saxlandıqda, onun ağından və sarısından su buxarlanır və hava kamerasının ölçüsü getdikcə artır. Hava kamerasının ölçüsünə görə yumurtanın təzəliyi haqda fikir söyləmək olar. Yumurtaya işıqda baxdıqda hava kamerasını asanlıqla görmək olar.

Yumurta ağının 70 %-ni nisbətən qatı hissə təşkil edir. Yumurta ağının tərkibində 85,7% su, 12,7% zülal, 0,7% karbohidrat, 0,6% mineral maddə, 0,3% yağ vardır. Ağın tərkibində zülallardan ovoalbumin, ovoqlöbulin, ovomutsin, ovomukoid və bakterisid xassəli lizosom zülalı vardır. Ağdakı avidin zülalı tərkibində 10% DNT olan qlukoproteid – dezoksiribonukleoproteid adlanır. Avidin zülalının bir hissəsi H vitamini (biotin) ilə birləşmiş olur. Orqanizmdə biotin çatışmadıqda dermatit və əzələlərin koordinasiyasının pozulması qıcolma halları baş verir.

**Karbohidratlardan 0,4% qlükoza, fermentlərdən –** proteinaza, peptidaza, fosfotaza, katalaza və s. vardır. Ağda az miqdarda B qrupu vitaminlərinə təsadüf edilir.

**Yumurta zülalı** – yumurta sarısının şəffaf maddəsi olub, yumurta sarısının ətrafında yerləşir. Yumurta zülalı dörd növbəli qatdan əmələ gəlmişdir. Xalaza, daxili maye, orta sıxlıqlı və xarici maye.

**Xalaza təbəqəsi** bilavasitə yumurta sarısının üst təbəqəsində yerləşir. Lakin bəzən isə ona birləşmiş formada olur. Bu təbəqə orta hesabla ümumi zülalın 2,7%-ni təşkil edir.

**Daxili maye təbəqə.** Tərkibində mustin lifləri olmayan, yumurta sarısı və xalaza təbəqəsi daxili maye təbəqədə üzən və yumurtanın mərkəzi xalazasına birləşir. Bu təbəqə ümumi zülalların təqribən 16,8 %-ni təşkil edir.

**Orta sıxlıqlı təbəqə (zülal kisəsi).** Bu təbəqə zülalın daxili maye təbəqəsini əhatə edir və ümumi zülalların 57,2 %-ni təşkil edir. Bu təbəqə tərkibində çoxlu miqdarda maye mustin liflərindən ibarət olub, əsasən, maye zülalın tərkibində



olur. O, həmçinin plastik olub, öz formasını saxlama qabiliyyətinə malikdir. Zülal kisəsi yumurta sarısını qeyri-əlverişli təsirlərdən qoruyur.

**Xarici maye təbəqəsi** orta sıxlıqlı təbəqəni əhatə edərək, orta hesabla ümumi zülalın 23,3 %-ni təşkil edir. Bu təbəqə özlü maye olub, tərkibində yalnız mutsin lifləri vardır.

**Hava kamerası** – yumurtlama zamanı yumurta hava kamerasına malik olmur, o, adətən, yumurtanın xarici və daxili təbəqələrinin arasındakı küt hissədə yerləşir. O, yalnız yumurtanın soyuması zamanı əmələ gəlir.

### Özünü yoxlama sualları

1. Yumurtanın qidalanmada rolu və əhəmiyyətini izah edin.

2. Yumurtanın morfoloji əlamətləri hansılardır və onların xarakterik xüsusiyyətlərinin şərhini verin.

3. Yumurtanın quruluş elementləri hansılardır və onların əsas xarakteristikası nədən ibarətdir?

4. Yumurtanın qabığının quruluş və funksiyasını izah edin.

5. Yumurtanın sarısının quruluş və əhəmiyyətini izah edin.

6. Yumurta ağının quruluş və əhəmiyyətini izah edin.

7. Yumurtanın təzəliyini necə təyin etmək olar?

8. Yumurtanın tərkibində hansı maddələr vardır?

9. Yumurtada xalazanın rolu nədir?

10. Yumurtada hava kamerası necə əmələ gəlir və əhəmiyyəti nədir?

11. Yumurta zülalının quruluş və əhəmiyyətini izah edin.

## XIII FƏSİL. BALIQLARIN ANATOMİK VƏ DAXİLİ ORQANLARININ QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

Balıqlar müxtəlif formalı suda yaşayan ilk onurğalı heyvanlar olub, növlərinin sayına görə quruda yaşayan bütün onurğalı heyvanların sayından çoxdur.

Balıqlar digər onurğalı heyvanlardan fərqli olaraq, onlarda baş bədənə hərəkətsiz birləşir, bədən isə xaricdən əsl dəri mənşəli sümük pulcuqla örtülmüşdür. Balıqlarda pulcuq 3 tipdə olur: plakoid tip – akulada, qanoid tip-çoxüzgəclli və kayman balıqlarında, ktenoid və ya sümüklü pulcuqlar – sümüklü balıqlarda. Balıqların çoxunda qəlsəmə qapaqları və üzmə qovuğu vardır. Bədən temperaturu sabit deyildir. Eşitmə orqanı yalnız daxili qulaqdan, kəllə isə ox və vizual hissədən ibarətdir. Mayalanma prosesi isə xaricdə baş verir.

**İşin məqsədi.** Balıqların anatomik və daxili quruluşunu əyani şəkildə daha ətraflı öyrənməkdən ibarətdir.

**Ləvazimatlar:** tablolar, balıqların quruluşu, skeleti, qan-damar və tənəffüs sistemi.

**Makropreparatlar:** balıqların daxili quruluşu – həzm sistemi, sinir sistemi, ifrazat sistemi, tənəffüs sistemi, əzələ sistemi. Yarıb baxmaq üçün material (çapaq və xanı balığı). Kəsmək üçün istifadə olunan alətlər: pinsetlər, qaçqılar, sancmaq üçün iynələr, su ilə doldurulmuş kolbalar, dibi ərimiş parafinlə örtülü qablar.

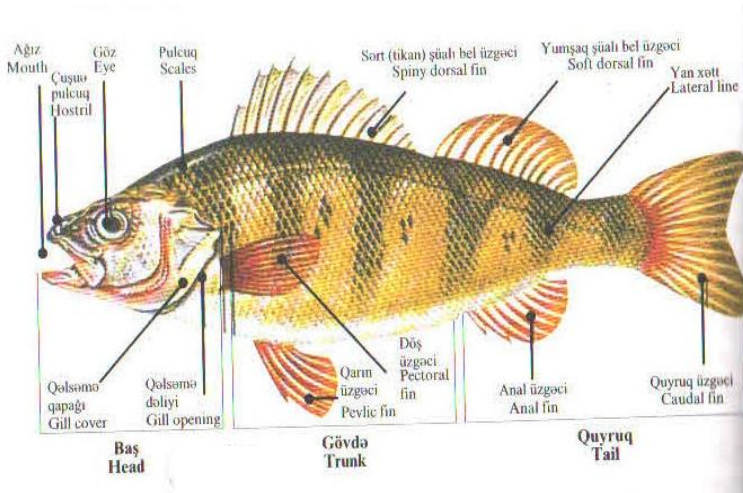
**Mikroskoplar:** MBS-1, ştativli lupa.

### Tapşırıqlar

- 13.1. Balıqların xarici görünüşünün öyrənilməsi.
- 13.2. Əsas vətəgə əhəmiyyətli balıqların xarakterik və fərqləndirici əlamətləri.
- 13.3. Balıqların daxili quruluşunun öyrənilməsi.
- 13.4. Balıqların skeletinin və qan-damar sisteminin öyrənilməsi.

### 13.1. Balıqların xarici görünüşünün öyrənilməsi

**Xarici görünüşü:** Balıqların bədənini baş, gövdə və quyruq hissədən ibarət olub, yan tərəflərdən qismən basıqdır. Balıqlarda boyun hissə olmadığından sivrillənmiş baş nəzərə çarpmadan gövdəyə keçir. Balıqların bədənini 3 hissədən – baş, gövdə və quyruqdan ibarətdir. Bədənini önündən qəlsəmə yarıqlarına qədər hissə baş, anus dəliyindən sonrakı hissə quyruq, başla quyruqarası hissə isə gövdə adlanır (şəkil 88).



**Şəkil 88. Balıqların xarici görünüşü**

Balıqların bədən hissəsində cüt və tək üzgəclər vardır. Belə ki, bədəndə döş və qarın üzgəcləri cüt, bel, anal və quyruq üzgəcləri isə tək üzgəclərdir. Tək üzgəclər hərəkətə xidmət etdiyi halda, cüt üzgəclər isə müvazinəti təmin edir. Quyruq üzgəci bərabər paylıdır.

Quyruq hissəsinin gövdə ilə sərhədində anus, ondan bir arxada isə cinsi dəlik yerləşir. Başın ucunda sümük çənələrlə əhatə olunmuş ağız yerləşir. Lakin bəzi balıqlarda (sıf, siyənək,

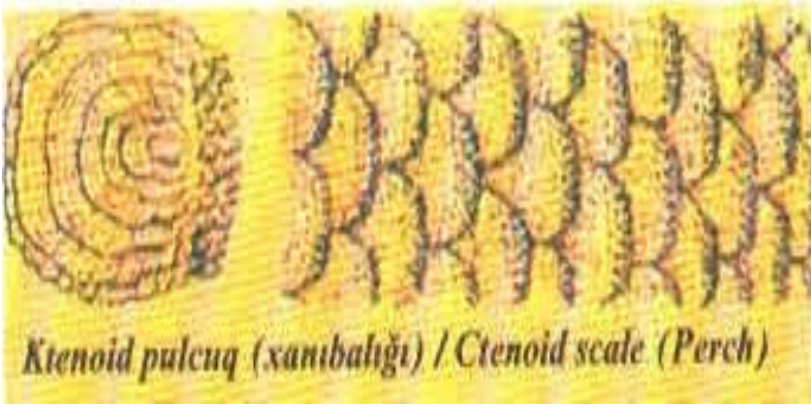
gümüscələr) ağız yuxarıya meylli, bəziləndə isə burnunun altında (nərekimilərlə də) yerləşir. Balıqların gözləri qapaqsız olub, gözlərin önündə isə başın üst tərəfində bir cüt burun dəliyi yerləşir. Balığın başının yan tərəflərində lövhəşəkilli, yastı qəlsəmə qapaqları yerləşir (şəkil 89) .



**Şəkil 89. Balıqların bədən hissələrinin ümumi görünüşü**

Balıqların bədənini xaricdən sümük pulcuqlarla örtülmüşdür. Balıqların bədənini əhatə edən pulcuqlar əsasən 3 tiptə: ktenoid , qanoid və plakoid olur.

**Ktenoid tip** və ya sümük pulcuqların xarakterik əlaməti bu pulcuqların üzərində xırda xalların, sərt təsir bağışlayan və pulcuğun kənarlarının isə dişçikli olmasıdır. Belə tip pulcuqlu balıqlara xanəkimilər fəsiləsinə daxil olan balıqların pulcuqlarını göstərmək olar. Sikloid pulcuqların səthi isə fərqli olaraq hamarlıdır. Məsələn, karp və qızılbalıq belə pulcuğa malikdir (şəkil 90).



*Şəkil 90. Ktenoid tipli pulcuqun xarici görünüşü*

**Qanoid tipli** pulcuqlar, adətən, romb formada olub, sümük lövhə şəklindədir. Bəzi balıqlarda onlar bir-birinə birləşib zireh əmələ gətirir və balığın bədənini örtür. Bu tip pulcuqlar, əsasən, çoxüzgəclli və Kayıman balıqlarında rast gəlinir (şəkil 91).



*Şəkil 91. Qanoid tipli pulcuqun xarici görünüşü*

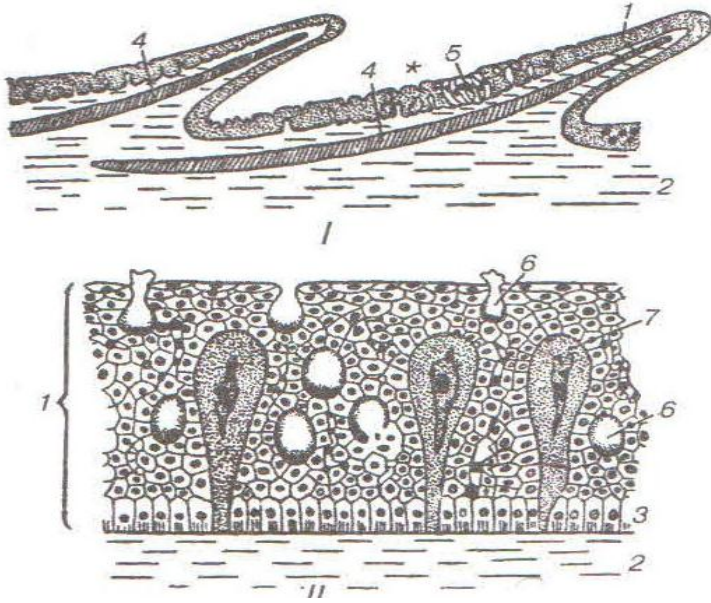
**Plakoid tipli** pulcuqlar – bu pulcuq korium qatında yerləşən dəyirmi və rombvari lövhədən və onun üzərində yerləşən dişciklərdən ibarətdir. Plakoid pulcuğun lövhəsi sümükvari sərt maddədən – dentindən ibarət olub, dişciyin üzəri isə daha sərt olan emalla örtülü olur. Bu tip pulcuq, əsasən, qıgırdaqlı balıqlarda (akulada) rast gəlinir (şəkil 92).



**Şəkil 92. Plakoid tipli pulcuqların xarici görünüşü**

Balıqların bədəninin yan tərəflərində bütün bədən boyu, balıqlara xas olan yan xətt orqanı yerləşir ki, bu orqan onların davranışlarının əsas tənzimedicisi hesab olunur. Balıq yan xətt orqanı vasitəsilə suyun dibində olan cisimlərin yaxınlığını, su cərəyanının istiqamətini və mühitin kimyəvi tərkibini müəyyən edə bilər. Həmçinin, balıqlar yan xətt orqanı vasitəsilə hər hansı bir cismə toxunub qayıdan su təkanlarını qəbul edir.

Balıqların bədənini, həmçinin, xaricdən dəri ilə örtülmüşdür. Dəridə bütün balıqlar üçün xarakterik olan kolbaşəkilli təkhüceyrəli vəzilər yerləşir. Məhz bu vəzilərin ifraz etdiyi selik balığın bədənini sürüşkən edir və buda onun suda üzməsinə asanlaşdırır (şəkil 93).



### Şəkil 93. Balıqların dərisinin quruluşu

I-dərinin iki pulcuqla eninə kəsiyi; II-əvvəlki şəkildə (\*) göstərilən yerlər çox böyüdülmüş halda; 1-epidermis; 2-korium (əsl dəri); 3-epidermisin bazal qatı; 4-pulcuq; 5-hiss edən sahə; 6-selik ifraz edən vəzi; 7-kolbayabənzər hüceyrəli vəzilər.

Bütün onurğalı heyvanlarda olduğu kimi, balıqlarda da ətrafda baş verən dəyişiklikləri müəyyən etmək üçün hiss orqanları vardır. Bu orqanlara görmə, qoxubilmə, eşitmə, lamisə və dadbilmə orqanları aiddir.

**Görmə orqanları** – balıqlarda başın yanlarında yerləşmiş bir cüt gözdən ibarətdir. Lakin bunlarda göz qapaqları yoxdur. Digər onurğalı heyvanlarda fərqli olaraq çox uzağı görə bilmir. Lakin ətrafda olan əşyaların funksiyasını və rəngini asanlıqla görə bilirlər. Qoxubilmə orqanı balıqlarda burun dəliklərinin əsasında yerləşmiş kisəcik şəklindədir.



**Balıqlarda eşitmə orqanı** kəllənin içəri hissəsində yerləşən daxili qulaqdan ibarətdir. Balıqlarda daxili qulaq xüsusi quruluş xüsusiyyəti ilə xarakterizə olunur. Belə ki, daxili qulaq çoxda mürəkkəb quruluşa malik olmayan yarım-dairəvi kanallar və eşitmə daşlarından (otolitlərdən) ibarətdir. Bütün bunlar balıqların suda müvazinətinin saxlanmasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Həmçinin, daxili qulağa eşitmə sinirinin uclarıda gəlir ki, buda balıqlarda eşitmə prosesini təmin edir. Su mühiti daha yaxşı keçirici olduğu üçün balıqlar, hətta sahildə olan sakit səsləridə eşidə bilirlər.

**Lamisə və dadbilmə orqanları** balıqlarda fərqli olaraq ayrı-ayrı qruplar şəklində olan hissəci hüceyrələrdən ibarətdir. Bu hüceyrə qrupları balıqların bədən səthində səpələnmiş halda olur. Belə hüceyrə qrupları, əsasən, balığın ağız boşluğunda, başda, bıçcıqlarda və bəzən isə üzgəclərdə olur.

## **13.2. Əsas vətəgə əhəmiyyətli balıqların xarakterik və fərqləndirici əlamətləri**

Balıqlar həyat tərzini daimi suda keçirən və qəlsəmələrlə tənəffüs edən ilk onurğalı heyvanlardır.

Hazırda alimlər dünyada 37000 balıq növü olduğunu müəyyən etmişlər və onların 1880 növü vətəgə əhəmiyyətli balıqlardır. Hazırda qeyd edilən vətəgə əhəmiyyətli balıqlar 40-dan çox fəsiləyə daxil olub, bir-birindən pulcuqların formasına, rənginə, dəri örtüyünün xarakterinə, bədən və yan xəttin formasına, üzgəclərin yerləşməsinə, sayına, gözlərinin yerləşməsinə, ölçüsünə və digər xarakterik xüsusiyyətlərinə görə fərqlənilirlər.

### **13.2.1. Nərəkimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri**

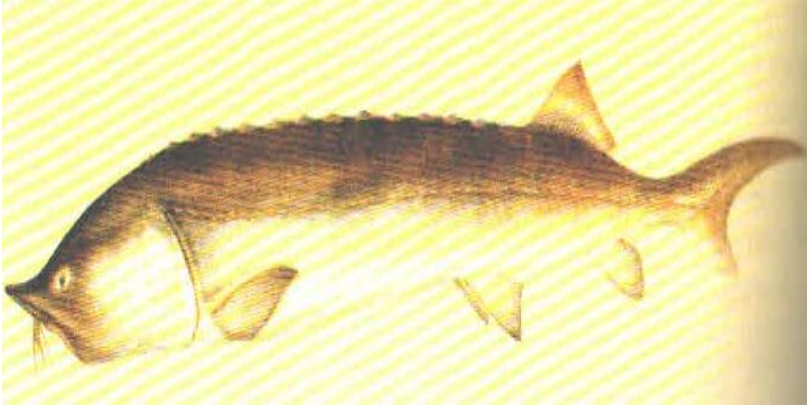
Nərəkimilər balıqlar sinfinin ən qədim nümayəndəsi olub, Xəzər dənizinin ən qiymətli və Xəzərdə balıq ovunun əsas obyektini hesab olunur.



Nərəkimilər təxminən 300-350 mln il bundan qabaq meydana gəlmişdir. Nərəkimilər fəsiləsinə aid olan balıqların xarakterik və fərqləndirici əlamətləri onların başının uzunsov və sivri olmasıdır. Ağzı balığın başının alt tərəfində yerləşir və köndələn yarıq şəklində olur, dişləri isə olmur. Ağzının yanlarında iki cüt bığları vardır. Bədən uzunluğunu beş sıra sümük lövhələr yerləşmişdir ki, bu lövhələrin biri bədən, ikisi yanlarda və digər ikisi isə qarın tərəfdədir. Sümük lövhələri arasında səpələnmiş halda xırda sümük lövhəciklər yerləşir. Bel üzgəci çox geridədir və qəlsəmə şüaları yoxdur. Quyuq üzgəcinin alt payına nisbətən üst payı çox uzundur və heteroserkal tiptədir. Bel üzgəci isə bədənin arxasında anus üzgəcinin üstündə yerləşir. Bu fəsiləyə aid olan balıqların skeleti qığırdaq sümüklüdür və bu balıqlardan, əsasən, təzə və dondurulmuş halda istifadə olunur. Həmçinin, bu balıqlardan hissə verilmiş balıq məmulatı, konserv və kulinar məmulatlarının hazırlanmasında da istifadə olunur. Bu fəsiləyə aid olan balıqlardan, eyni zamanda, yüksək enerji və qidalılıq dəyərinə malik qara kürü istehsal olunur.

Hazırda nərəkimilər fəsiləsinin 4 cinsə aid olan 25 növü vardır ki, bunlardan Azərbaycan sularında 2 cinsi (bölgə, nərə) və 5 növü yaşayır.

**Bölgə cinsi.** Bu cinsə aid olan balıqların xarakterik və fərqləndirici əlamətləri ondan ibarətdir ki, rostrumu qısa olub və en kəsiyi isə dairə şəklində olur. Qəlsəmə dişicikləri çöp şəklindədir. Qəlsəmə pərdələri isə birləşib qəlsəməarası sahədə sərbəst büküş əmələ gətirmişdir. Lakin quyuq gövdəsi yastılaşmamış formada olur (şəkil 94).



**Şəkil 94. Bölgə balığının xarici görünüşü**

Hazırda Xəzər dənizində bölgə cinsinə aid olan 3 müstəqil populyasiyası vardır: volqa, ural və kür populyasiyaları.

**Nərə cinsi** – bu cinsə aid olan balıqların xarakterik və fərqləndirici xüsusiyyəti onlarda qəlsəmə pərdələri qəlsəməarası məsafəyə birləşərək sərbəst büküşlərin əmələ gətirməməsidir. Bu cinsə daxil olan balıqların ağız dəliyi köndələn yerləşir və orta böyüklükdədir. Rostrumu isə konus və qılınc şəklində olur. Bıgıqların ən kəsiyi dairəvi formada olub, tək olan damaq isə kvadratşəkilli çoxlu qığırdaq hissələrdən ibarətdir. Xarici görünüşünə görə Nərə balığı bölgəyə oxşayır, amma ondan fərqli olaraq çox kiçikdir və başı üçbucaq formasında olub, bədəninin rəngi isə boz və qaradır.

Hazırda Nərə cinsinin 18 növü vardır. Bu cinsin Azərbaycan sularında 4 növünə rast gəlinir. Qeyd edilən bu növlər arasında ən böyük vətəgə əhəmiyyətinə malik olan nərə və uzunburundur (şəkil 95).



***Şəkil 95. Nərə balığının xarici görünüşü***

Hazırda Xəzər dənizində bir-birindən morfoloji və bioloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən 3 nərə forması: Volqa, İran və Kür nərəsi yayılmışdır.

### **13.2.2. Siyənəkkimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri**

Siyənəkkimilər fəsiləsinə mənsub olan balıqların xarakterik və fərqləndirici əlamətləri ondan ibarətdir ki, onların bədəni xaricdən pulcuqlarla örtülü olub, baş hissəsi çılpaqdır, ağız isə başın ucunda və ya altında yerləşir. Bu fəsiləyə aid olan balıqların quyruq üzgəcinin əsasında hər iki tərəfdə uzunsov formada pulcuq (ala) vardır. Qarın hissəsi yanlardan basıq və girdələnmiş formada olub, üzərində isə pulcuqlarla örtülü onurğa vardır. Bu balıqlarda anus onurğa boyundan üzgəcə qədər davam edir. Bu fəsiləyə aid balıqların çənələri isə bərabər uzunluqda olub, alt çənənin kəllə ilə birləşən yeri gözün dal kənarı vertikalından keçir. Dişləri çox kiçik halda olur və bəzən isə heç olmur. Qəlsəmə pərdələri sərbəst olub, fəqərələrinin sayı isə 43-49 ədəd arasında olur. Bu balıqların bədənin hər iki tərəfində və qəlsəmə qapaqlarının arxasında tünd rəngli xal

vardır. Bəzən isə bu xalların arxa hissəsində bir neçə xalların birləşməsində əmələ gələn iri xallarda olur ki, belə xalların sayı 5-7 ədədə qədər olur. Bıqları yoxdur və quyruq üzgəcləri haçalıdır. Yan xətti yoxdur. Bel üzgəci isə bədənin orta hissəsində və bir qədər geridə yerləşir.

Hazırda Xəzər dənizində bu fəsilənin iki cinsi yaşayır: **siyənəklər və killələr.**

**Siyənəklər cinsinə** mənsub olan balıqların əsas xarakterik və fərqləndirici əlaməti ondan ibarətdir ki, bu balıqlarda ağız bədənin ucunda yerləşir, quyruq üzgəcinin hər iki tərəfində isə uzunsov formada pulcuqlar olur. Qarın tərəfi yanalardan basıq olub və üzərində pulcuqlarla örtülü olan onurğa yerləşir. Həmin onurğa boğaz hissədən başlamış anus üzgəcinə qədər uzanır. Bu cinsə aid olan balıqların bədənin hər iki tərəfində və qəlsəmə qapaqlarının arxa tərəfində tünd rəngli xal vardır və bəzən isə bu xalların gerisində daha iri xallar olur.

Hazırda Xəzər dənizində 22 növ və yarımnöv siyənək balıqları yaşayır ki, onlardan ən mühüm vətəgə əhəmiyyətli olanlara Xəzər şişqarını, Dolgin siyənəyini, Aqraxan siyənəyini, Sara şişqarını, İrigöz şişqarını, Sara siyənəyini, İrigöz siyənəyi, Həsənqulu siyənəyi, Ağbaş siyənəyi, Qarabel siyənəyi, Qızılağac siyənəyi və Volqa siyənəyi daxildir.

#### **Xəzər şişqarını – *Alosa caspia* (Eichwald), 1838**

Bu siyənəklərin xarakterik əlamətləri ondan ibarətdir ki, bu balıqların qəlsəmə dişicikləri çox nazik olub, sıx və uzundur. Qəlsəmə dişiciklərinin uzunluğu, qəlsəmə yarpaqcıqlarından təxminən 1,5-2 dəfə uzun olur. Gözləri çox iri olub, dişləri çox zəif, başı nisbətən qısa və alçaqdır. Bu siyənəklərin beli və başının üst tərəfi tünd rəngli qəlsəmə qapağının arxa hissəsinin hər tərəfində isə tünd ləkələr olur (şəkil 96).



**Şəkil 96. Xəzər şişqarının xarici görünüşü**

**Sara şişqarını– *Alosa caspia knipowitschi* (İlyin), 1927**

Bu siyənək balığının xarakterik əlaməti balıqların qəlsəmə dişicikləri çox nazik incə və uzun olmasıdır. Həmçinin, bu balıqların başı iri, hündür və gözləri isə çox iridir. Dişləri zəif inkişaf etmişdir və alt çənədə, adətən, dişlər olmur. Döş üzgəcləri çox uzun olub, qəlsəmə qapağının arxa hissəsində, üst tərəfində bir qara ləkə vardır. Lakin balığın bədəninin yanlarında isə belə ləklərin sayı 7 ədədə qədər olur (şəkil 97).



**Şəkil 97. Sara şişqarının xarici görünüşü**

**İrigöz şişqarın – *Alosa saposchnikovi* (Grimm), 1887**

Bu siyənək balığı bir sıra xarakterik əlamətləri ilə xarakterizə olunur. Belə ki, bu siyənəklərin qəlsəmə dişicikləri yoğun, qısa, seyrək, sivri olub, dişləri isə həm üst, həm də alt

çənədə yaxşı inkişaf etmişdir. Lakin bu siyənəklərdə alt çənə qabağa doğru çıxmışdır və ucunda inkişaf etmiş ziyil vardır. Həmçinin, bu siyənək balıqlarının başı hündür, uzunsov olub, alt tərəfi isə yanlardan basıqdır. Qəlsəmə qapağının arxa hissəsində hər tərəfdə bir tünd xal olur. Lakin bədənin yanlarında iri xallar olmur. Bu siyənəklərin bel tərəfi bənövşəyi rəngdə olub yaşıla çalır. Bədənin yanlarında isə tünd zolaq vardır (şəkil 98).



*Şəkil 98. İrigöz şışqarının xarici görünüşü*

#### **Dolgin siyənəyi– Alosa brashnikovi (Borodin), 1904**

Bu siyənək balığının əsas xarakterik əlaməti ondan ibarətdir ki, bu balıqların başı qısa, alçaq olub, dişləri isə yaxşı inkişaf etmişdir. Alt çənə ilə üst çənə eyni uzunluqdadır. Başının üst hissəsi və üzgəcləri piqmentlidir. Bədəni isə uzun, nazik olub və bədəninin daha çox rəngli olmasına görə digər siyənəklərdən fərqlənir. Bədəni əhatə edən pulcuqlar, nazikdir. Qəlsəmə qapağının arxa hissəsində hər tərəfdə bir qara ləkə vardır (şəkil 99).



***Şəkil 99. Dolgin siyənəyinin xarici görünüşü***

Dolgin siyənəyi Aqraxan siyənəyindən fərqli olaraq bədəni nisbətən az hündür, başı uzun, gözləri isə iri olur.

**Aqraxan siyənəyi–*Alosa brashnikovi agrachanica* (Mikheylovsky), 1941.**

Bu siyənək balığının əsas fərqləndirici xüsusiyyətləri ondan ibarətdir ki, bunların qəlsəmə dişicikləri düz olub, təxminən qəlsəmə yarpaqları uzunluğundadır. Bədəni açıq rəngli olub, üzgəcləri, başı, bel tərəfi az pigmentləşmişdir. Bu siyənəyin pulcuqları iri, nazik və tez qopandır. Dolgin siyənəyindən fərqli olaraq bədəni hündür, başının qısa, rostrumunun küt, gözlərinin nisbətən kiçik olması ilə fərqlənir (şəkil 100).



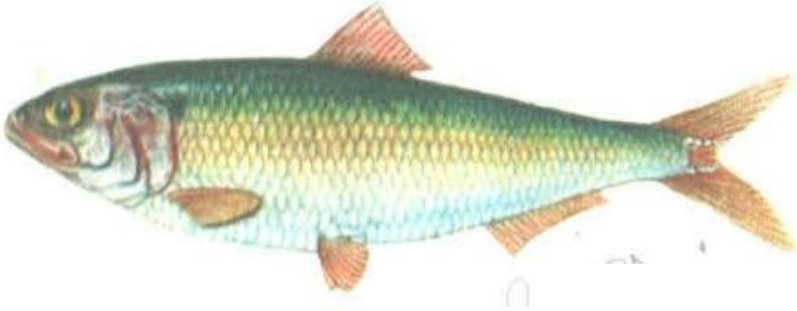
***Şəkil 100. Aqraxan siyənəyinin xarici görünüşü***

Aqraxan siyənəyi Dolgin siyənəyindən, həmçinin, bioloji xüsusiyyətlərinə görə də fərqlənir. Belə ki, Aqraxan siyənəyi

fərqli olaraq daha sürətlə böyüyür və cinsi vəziləri nisbətən gec yetişir.

**Sara siyənəyi – *Alosa brashnikovi sarensis* (Mikhaylovsku), 1941**

Sara siyənəyinə xas olan xarakterik əlaməti ondan ibarətdir ki, bu siyənək balığın bədəninin ön tərəfi göy-yaşıl, yanları və qarın hissəsi isə gümüşü rəngdə olur. Bel üzgəci daha çox piqmentləşmişdir. Döş üzgəcləri isə zəif, qarın və anal üzgəcləri piqmentsizdir. Bu balığın birinci qəlsəmə qövsündə 21-38 ədəd dişciklər olur. Dişciklər çox nazik, kobud, yastı, ucları isə sivri olur. Bu dişciklər uzunluğuna görə qəlsəmə yarpaqcıqlarından qısa və ya ona bərabər olur. Qəlsəmə qapağının arxasında isə qara xal olur. Lakin bədənində piqmentləşmiş xallar az olur (şəkil 101).



**Şəkil 101. Sara siyənəyin xarici görünüşü**

**İrigöz siyənək– *Alosa braschnikovi autumnalis* (Berg), 1915**

Bu siyənək balığına xas olan əlamət və digər siyənək növlərindən fərqi ən uzun başa, gözünün iri və uzun döş üzgəclərinə malik olmasıdır. Rostrumu uzunsov olub, bir qədər sivriləşmişdir. Bədəni hündür, quyruğu qısadır. Başı və bel tərəfi yaşıl rəngə çalır. Lakin üzgəclərində piqment olmur (şəkil 102).





*Şəkil 102. İrigöz siyanəyinin xarici görünüşü*

**Həsənqulu siyanəyi - *Alosa brashnikovi kisselewitschi* (Bulgakov), 1926.**

Bu siyanək balığının bədəni çox hündür olub, başı, döş və bel üzgəcləri isə piqmentli olur. Pulcuqları iri olub, möhkəm birləşmişdir. Dişiciklərinin sayının çox olmasına görə digər siyanəklərdən fərqlənir. Dişiciyini kobud, yastı, ucları isə sivri formada olur. Alt çənə üst çənə uzunluğundadır və ya ondan bir qədər qısadır. Qəlsəmə qapaqlarının arxa hissəsinin hər iki tərəfində isə qara ləkələr vardır (şəkil 103).



*Şəkil 103. Həsənqulu siyanəyinin xarici görünüşü*

**Ağbaş siyənək - *Alosa brashnikovi grimmi* (Borodin), 1904**

Bu siyənək balığının bədəni yastı, uzunsov olub, başı və döş üzgəcləri çox qısadır. Rəngi çox solğundur. Beli, başının arxa hissəsi bozuntul-göy, başının ön tərəfi və döş üzgəcləri ağımtıl rəngdə olur. Dişləri yaxşı inkişaf etmişdir. Qəlsəmə qapaqlarının arxasında bir qara xal və onların arxa hissəsində isə dağınıq halda yerləşən boz ləkələr vardır. Bu ləkələr birləşərək uzununa zolaq əmələ gətirir. Pulcuqları isə xırda, nazik və tez düşən olur (şəkil 104).

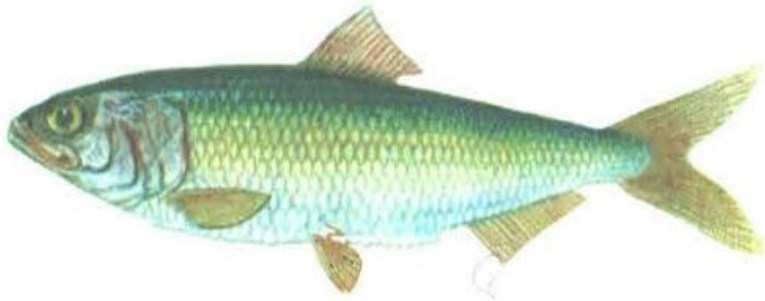


**Şəkil 104. Ağbaş siyənəyinin xarici görünüşü**

Ağbaş siyənək balığı digər siyənək balıqlarından başının ağımtıl, alt çənəsində qalın qığırdaq halqa və qəlsəmə dişiciklərinin yoğun olması ilə fərqlənir.

**Qızıllağac siyənəyi– *Alosa curensis* (Suvorov), 1907**

Bu siyənək balığı ən kiçik siyənəklərdən biri olub, bədəni zəif rənglidir, bel tərəfi göy-yaşıl, yanları və qarın tərəfi isə ağ rəngdə olur. Ağzında yaxşı inkişaf etmiş dişləri vardır. Qəlsəmə dişiciklərinin sayı 26-54 ədəd, çox kobud və əyri şəkildə olur. Qəlsəmə qapağının arxa hissəsində bəzən tünd rəngli ləkələr olur. Erkək və dişi fərdlər bir-birindən xarici görünüşünə görə fərqlənmir (şəkil 105).



**Şəkil 105. Qızılağac siyanəyinin xarici görünüşü**

**Volqa siyanəyi – Alosa kessleri volgensis (Berg), 1915**

Bu siyanək balığı keçici balıq olub, çoxalmaq üçün çaylara girir. Başı çox böyük olub və enlidir. Dişləri zəif inkişaf etmişdir. Qəlsəmə dişçikləri nazik və bəzən isə qəlsəmə yarpaqcıqlarından uzun olur (şəkil 106).



**Şəkil 106. Volqa siyanəyinin xarici görünüşü**

**Qarabel siyanəyi - Alosa kessleri (Grimm), 1887**

Bu siyanək balığı Xəzərin ən iri siyanəklərindən biri olub, bədəni yoğun, bel tərəfi və başı qara rəngdə olur. Çənələri bərabər uzunluqda olur, bəzən isə alt çənə bir qədər önə çıxır. Ön tərəfdə altda isə çıxıntı vardır. Bu siyanək balığı başının çox enli olması ilə digər siyanək növlərindən fərqlənir (şəkil 107).



**Şəkil 107. Qarabel siyanəyinin xarici görünüşü**

**Kilkələr cinsinə** daxil olan balıqların quyruq üzgəcinin hər iki tərəfində uzunsov pulcuqlar yoxdur. Bədəni uzunsovdur, yanlardan basıqdır və göz qapaqları inkişaf etməmişdir. Alt çənənin kəllə ilə birləşən yeri gözün arxa kənarından endirilən vertikala çatır.

Kilkələr cinsinə aid olan balıqlara əsasən Xəzər, Qara dəniz və Azov dənizlərində rast gəlinir. Hazırda bu cinsə 4 növ və bir yarım növ kilkə mənsubdur. Onlardan Xəzər dənizində 3 növü yayılmışdır: adi kilkə, irigöz kilkə və ançousabənzər kilkə.

**Adi kilkə- *Clupeonella delicatula caspia*(Svetovidov), 1952**

Adi kilkə - müxtəlif duzluğa malik Xəzər dənizinin hər yerində və əsasən sahilə yaxın 10-60 m dərinlikdə yayılmışdır. Bu kilkə balığının əsas xarakterik əlaməti onların başı və gözlərinin kiçik, alt çənəsinin qısa və döş üzgəclərinin daha uzun olmasıdır.

Xəzər adi kilkəsi Qara və Azov dənizində yaşayan adi kilkənin yarım növü olub, lakin bu növlərdən döş üzgəclərinin daha qısa, bədənin və başının az hündür olması ilə fərqlənir (şəkil 108).



*Şəkil 108. Adi kilkənin xarici görünüşü*

**İrigöz kilkə - *Clupeonella grimmi* (Kessler), 1877**

İrigöz kilkə Xəzər dənizində yaşayan endemik növdə olub, bədəni hündür, yanlardan basıqdır. Başı hündür, böyük olub, gözləri iri və döş üzgəcləri isə uzundur.

İri göz kilkə Xəzər ixtiofaunasının vətəgə əhəmiyyətli ən kiçik balıqlarından olub, uzunluğu 45-120 mm və nadir hallarda isə 150 mm -əçatır. İrigöz kilkə balığı əsasən Cənubi və Orta Xəzərin dərin zonalarında (200-550 m) yayılmışdır (şəkil 109).



*Şəkil 109. İrigöz kilkənin xarici görünüşü*

**Ançousabənzər kilkə - *Clupeonella engrauliformis* (Borodin), 1904**

Ançousabənzər kilkə isti sevən növ olub, əsasən Xəzər dənizinin 50-200 m dərinliklərdə yayılmışdır. Bu kilkə balığının qarın tikanları yaxşı inkişaf etmiş, baş və bel tərəfdə isə yaxşı görünən tünd rəngli piqmentlər vardır. Başı və gözləri kiçik olub, döş üzgəclərinin uzunluğu döş və qarın üzgəcləri arasındakı məsafədən iki dəfə artıq yerləşir (şəkil 110).



**Şəkil 110. Ançousabənzər kilkənin xarici görünüşü**

**13.2.3. Qızılbalıqkimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri**

Qızılbalıqkimilər fəsiləsinə mənsub olan balıqlar ən qiymətli balıqlar olub, əsasən, təmiz və soyuq su şəraitində yaşamağa uyğunlaşmışdır. Bu fəsilənin xarakterik və fərqləndirici əlaməti onların bədəninin üzərinin xırda, sıx yerləşən pulcuqlarla örtülü, yoğun və uzunsov olmasıdır. Həmçinin, bu balıqların başı çılpaq olub, yan xətti isə yaxşı inkişaf etmişdir. Onlarda quyruq hissənin üstündə xırda piy üzgəcləri vardır. Üzmə qovuğu iri olub, mədə isə ayrılmış boru şəklindədir. Bel üzgəci qısa olub, 16-ya qədər sümük şüası vardır və onların sayı 8-20-yə qədərdir. Bunların ətində xırda sümüklər olmur və rəngi isə bir qədər qırmızımtıldır. Hazırda Qızılbalıqkimilər fəsiləsinə 3 qrupa bölürlər:

1. **Uzaq Şərq qızılbalıqlarına** – çəhrayıdan qırmızı rəngə qədər zərif olan keta, çavıça, qorbuşa, nerka və sima aiddir. Bunlardan, həmçinin, qırmızı kürü, zəif duzlanmış, hissə verilmiş balıq məhsulları və konservləri hazırlanır.
2. **Nəcib Qızılbalıqlara** –yomğa, Xəzər qızılbalığı (kumya), forel (qızılxallı), nelma və ağ qızılbalıq (ağca balıq) daxildir. Bu qrupa aid olan balıqdan, əsasən, delikates balıq məhsulları hazırlanır. Təzə halda isə bunlardan balıq şorbaşı (uxa) və qızardılmış formada istifadə olunur.
3. **Alabalıqlar qrupuna** isə alabalıq, Sibir çay balığı (muksin), çil qızılbalıq, ripus və tuğun balıqlara aiddir. Bu qrupa daxil olan balıqlardan təzə və dondurulmuş halda satılır. Bunlardan, həmçinin, yüksək keyfiyyətli zəif duzlu, hissə verilmiş və ədviyyəli duzlanmış balıq məhsulları və konservləri hazırlanır.

Hazırda Qızılbalıqkimilər fəsiləsinə 60 cins daxildir ki, onlardan Xəzər dənizində 2 növünə - Xəzər qızılbalığı və Ağ qızılbalığa rast gəlinir.

**Qızılbalıqlar cinsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri.** Bu cinsə aid olan balıqların ağızı böyük olub, bədənində ucunda yerləşir. Üst çənəsi uzun olub, gözün dal kənarına çatır. Alt çənənin kəllə ilə oynaq əmələ gətirdiyi yer gözün dal kənarı vertikalından arxada yerləşir. Çənədə dişlər yerləşir ki, bu dişlər iri balıqlarda yaxşı, körpələrdə isə zəif inkişaf etmişdir. Cinsi yetkin erkək fərdlərdə çənənin ön ucunda birləşdirici toxumadan əmələ gələn qarmaq olur. Anal üzgəcində 7-10 şaxəli şüa, yan xətt pulcuqlarının sayı 100-150 ədəd, fəqərələrinin sayı isə 51-62 ədəd olur.

Hazırda qızılbalıqlar cinsinin Sakit və Atlantik okeanın şimal hissələrində, Qara dəniz, Aralıq, Xəzər və Aral dənizində yaşayan bir neçə növü vardır. Lakin onlardan bu cinsə mənsub olan 2 forması Azərbaycanın sularında yayılmışdır:

1. Qızılxallı;

2. Qızılbalıq.

### **Qızılxallı balıqlar – *Salmo fario* (Linne), 1758**

Qızılxallı balıqlar, əsasən, şirin sularda yaşayır və bədən rəngi sabit olmayıb, balığın yaşından, cinsindən, ilin fəsilələrindən, cinsi vəzirlərinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq dəyişir. Çoxalma zamanından başqa yerdə qalan vaxtlarda balığın bel tərəfi tünd yaşıl, yanları açıq rəngli, qarın tərəfi “qızılı” rəngdə olur. Çoxalma zamanı erkəklərin bədənini tamamilə zeytun rəngdə olur. Cavan fərdlərdə bədən rəngində yanlarında tünd rəngli iri köndələn sıralarda ləkələr yerləşir. Yan xətdən yuxarıda bədən üzərində qara rəngli xallar olur. Belə qara xallar, həmçinin, qəlsəmə qapaqlarının və bel üzgəci üzərində də olur. Lakin yan xətt uzununu qırmızı xallar yerləşir. Bel üzgəci mavi-boz, anal, döş və qarın üzgəcləri isə tünd-boz, bəzən göy rəngdə çalır. Quyruq üzgəci bəzən qırmızı rəngdə, piy üzgəci isə tünd rəngli və adətən qırmızı pipik şəklində olur.

### **Qızılbalıqlar -*Salmo fario morpha caspius* (Kessler), 1827**

Qızılbalıqların əsas xarakterik əlaməti onlarda fəqərələrin sayının 57-60 ədəd, bel üzgəcində 3-4 ədəd şaxələnməmiş, 8-10 ədəd şaxələnməmiş, anal üzgəcində isə 2-3 ədəd şaxələnməmiş, 7-9 ədəd şaxələnməmiş şüanın olmasıdır. Yan xətt boyu pulcuqların sayı 119-132 ədəd, piy üzgəcinin ucundan yan xəttə qədər isə 15-17 ədəd pulcuq yerləşir. Bədən ən aşağı hündürlüyü onun, quyruq gövdəsi uzunluğunun yarısından artıqdır. Anal üzgəcinin hündürlüyü quyruq gövdəsinin qarın tərəfi uzunluğuna 1,6-0,9 dəfə yerləşir. Üst çənə sümüyünün dal kənarı gözün arxasından geriyə çatır. Qəlsəmə şüalarının sayı 9-11 ədəd olur. Yetkin balıqlarda üst çənə üzərində 9-14 ədəd, alt çənədə 10-14 ədəd, dilin üzərində isə 8-10 ədəd diş olur (şəkil 111).





*Şəkil 111. Qızılbalığın xarici görünüşü*

#### **13.2.4. Çəkikimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri**

Çəkikimilər fəsiləsinə daxil olan balıqların xarakterik əlaməti bu balıqların ağızı önə doğru çıxır, dişləri yoxdur, aşağı udlaq qövsləri böyük olub, oraq şəklindədir. Udlaq dişləri isə inkişaf etmiş və 1-3 sırada yerləşir. Kəllənin alt tərəfində buynuzşəkilli cisim vardır ki, bu cisim udlaq dişləri ilə birlikdə qıdanın əzilməsində iştirak edir. Üzmə qovuğu iki hissədən ibarət olub, bədən boşluğunda sərbəst yerləşir. Bədənin üzəri sikloid pulcuqlarla örtülü olub, bəzən isə çılpaq olur. Ağızın kənarlarında bığlar varsa, bu bığların sayı isə iki cütdən artıq olmur.

Hazırda dünyanın su hövzələrində çəkikimilər fəsiləsinin 200-ə qədər cinsi, 1000-ə qədər növü vardır. Azərbaycan sularında isə çəkikimilərin 20 cinsi və 31 növü (38 forması) yayılmışdır. Xəzər dənizində isə bu fəsiləyə daxil olan 24 növü özündə birləşdirən 19 cinsi geniş yayılmışdır.

Ümumiyyətlə, çəkikimilər Xəzər dənizində ən geniş yayılmış və növlərinə sayına görə Xəzərin ixtiofaunasının əsasını təşkil edən şirinsu mənşəli balıqlardır.

Hazırda onlardan aşağıda göstərilən cinslərin böyük vətəgə əhəmiyyəti vardır.

### **Külmələr – *Rutilus Rafinesque, 1820***

Bu cinsə daxil olan balıqların xarakterik əlaməti udlaq dişlərinin bir sırada yerləşməsi, öndə yerləşən dişlərin tacı konus şəklində, arxadakı dişlərin ucu kəsik formada olur və bəzən dişlərin üzərində qırışlıqlar aydın görünür. Bədəni örtən pulcuqlar iri və ya orta böyüklükdə olub, sıx yerləşir. Yan xətdə 33-67 pulcuq olur. Ağız aypara şəklində olub, qəlsəmə dişcikləri isə qısa və seyrəkdir. Bel üzgəci qarın üzgəclərinin əsasının üstündən başlayır və sümük şüalarının sayı 7-11 ədəd olur. Anal üzgəci isə bel üzgəcinin əsasının geri hissəsindən başlayır və şüaların sayı 7-3 ədəd olur. Bağırsağ kanalı qısa, lakin bədən uzunluğundan bir qədər artıqdır (şəkil 112).



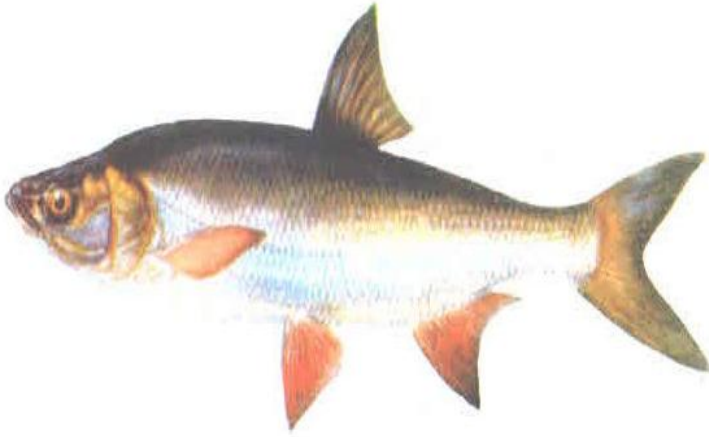
***Şəkil 112. Xəzər külməsinin xarici görünüşü***

Hazırda Azərbaycan sularında bu cinsin 4 növü yayılmışdır. Lakin bu növlər arasında ən çox vətəgə əhəmiyyətinə malik olan Xəzər və Kür külməsidir.

### **Xəşəmlər – (*Aspius Ağassiz, 1835*)**

Bu cinsə daxil olan balıqların xarakterik və fərqləndirici əlaməti onların bədəninin uzunsov, yanlardan basıq olması, udlaq dişlərinin ucu qarmaqşəkilli, kənarı isə hamardır. Bədənini örtən pulcuqlar sıx yerləşir, qəlsəmə yarıqları isə enlidir. Ağız

böyükdür və bədənin ucunda yerləşir. Alt çənədə qabarıq, onun yerləşməsi üçün isə üst çənədə çökək vardır. Qarın üzgəclərinin geri hissəsində pulcuqlarla örtülü olan onurğa vardır. Bel üzgəci qarın üzgəclərin əsasının önündə başlayır (şəkil 113).



*Şəkil 113. Xəşəm balığının xarici görünüşü*

**Kütüm (ziyad) – *Rutilus frisii kutum* (Kamensky), 1901**

Bu balığın bədənin hündürlüyü başının uzunluğundan az və ona bərabər olub uzunsovdur. Ağız bədənin ucunda yerləşir və rostrumu isə kütdür. Alın enlidir, başının uzunluğu alınının enindən 2-2,5 dəfə çoxdur. Anal üzgəcinin uzunluğu hündürlüyündən çoxdur. Quyuq üzgəcinin uzunluğu başının uzunluğundan azdır. Erkək və dişi fərdlər bir-birindən bir sıra əlamətlərinə görə fərqlənir. Belə ki, erkək fərdlərdə rostrum, döş, qarın üzgəcləri və başı uzun, gözün diametri, bədənin hündürlüyü, döş üzgəci ilə qarın üzgəcləri arasındakı məsafə az olur (şəkil 114).



***Şəkil 114. Kütüm balığının xarici görünüşü***

Çəkilər cinsinə aid olan balıqların 1ki cüt bıqları və ud-laq dişcikləri üç sırada yerləşir. Dişlərin tacı yastı və çırımdır. Dişlərinin çeynəmə səthləri vardır. Pulcuqları iridir. Bel üzgə-cinin əsası uzun və şüalıdır. Anal üzgəci qısa və şaxəli şüaya malikdir. Hər iki üzgəcdə dişcikli sümük şüa olur. Yan xətt bədənin tam ortasında yerləşir (şəkil 115).

Bu cinsin Avropa və Asiya sularında geniş yayılmış bir növü (çəki) vardır.



***Şəkil 115. Çəki balığının xarici görünüşü***

### **Kefallar – Mugil Linne, 1858**

Bu cinsə daxil olan balıqların dişləri qısa və elastiki qıllar şəklində olub, çənələr üzərində bir neçə sırada yerləşir. Ağız yarığı eninə yerləşir və eni uzunluğundan çoxdur. Burun dəlikləri rostrumun üst tərəfində yerləşir və alt çənənin kənarı sivridir. Rostrumu qısa və ya kütdür. Mədəsi isə əzələlidir (şəkil 116).



***Şəkil 116. Qızıl kefal balığının xarici görünüşü***

### **Şəmayılar – Chalcalburnus chaldides (Çüldenstadt).**

Bu cinsə aid olan balıqların anal üzgəcinin önündə (bəzən isə qarın üzgəcləri ilə anal üzgəclərinin ortasında) kiçik bir sahədə pulcuqla örtülü olmayan onurğa (pulcuqsuz sahə) yerləşir. Alt çənə önə doğru uzanmışdır. Udlaq dişçikləri iki sırada yerləşir. Qəlsəmə qövsünün üst və alt hissələrində 19-20 ədəd eyni formada olan uzun dişçiklər yerləşir. Pulcuq balığın bədəninə möhkəm oturur. Bel üzgəcində 7-9 ədəd, anal üzgəcində 9-17 ədəd şaxəli şüa olur (şəkil 117).



*** akil 117. Kür  maysı balıđının xarici görünüşü***

Hazırda Azərbaycan sularında  maysı balıđının iki forması: Kür v  Lənkəran  maysısı yaşayır. Bunlardan biri növ, digəri isə yarım növdür.

** irbitl r – *Barbus Cuvier, 1817***

 irbitl r cinsinə daxil olan balıqların iki cüt bıđı vardır ki, bunlardan bir cütü ađzın k ncl rində, digər cütü isə başın ucunda yerləşir. Ađzı a ađıda yerləşir və aypara formasındadır. Udlaq dişləri  c sıralıdır, dodaqları yaxşı inkişaf etmişdir və rostrumu uzunsovdur. Bel  zg ci qısa olub, qarın üzgəclərinin üstündə yerləşir. Bel  zg cinin axırncı  x siz  uasının arxa t r fınd  kiçik di icikl r olur ( akil 118).

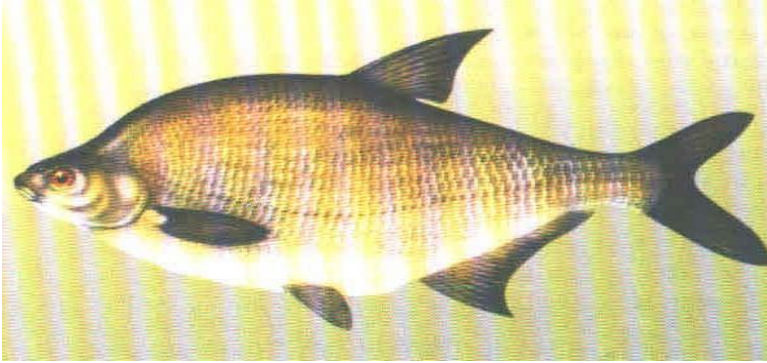


*** akil 118. Xəzər  irbitinin xarici görünüşü***

Hazırda şirbitlər cinsinə 300-ə qədər növ daxildir. Onların Azərbaycanda 5 növü yaşayır. Bu balıqlar içərisində ən böyük vətəgə əhəmiyyətinə malik olan Xəzər şirbitidir.

#### **Çapaqlar– Abramis Cuvier, 1817**

Bu cinsə aid olan balıqların bədəni yanlardan çox basılmış formada olub, udlaq dişləri isə bir sırada yerləşir. Udlaq dişlərinin tacı kəsik formadadır və çeynəmə səthi isə şırımlıdır. Qarın hissənin arxasında pulcuqla örtülü olmayan şırım və qarın üzgəclərinin gerisində isə pulcuqlarla örtülü olmayan pulcuqsuz sahə (onurğa) vardır. Anal üzgəci uzun olub, 15-44 ədəd şaxəsiz şüaya malikdir. Pulcuqları sıx yerləşir (şəkil 119).



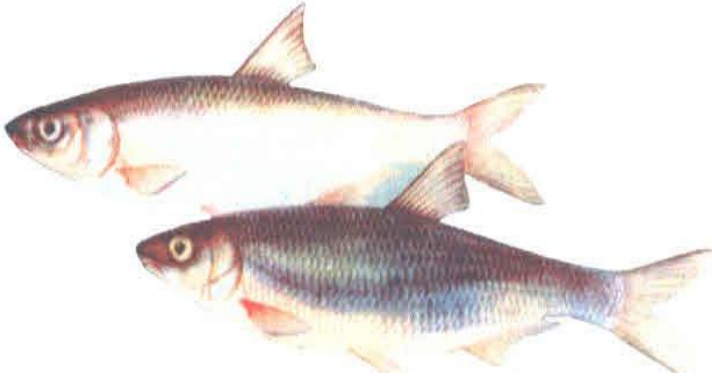
***Şəkil 119. Çapaq balığının xarici görünüşü***

Hazırda çapaqlar cinsinin 4 növü dünyanın su hövzəsində yayılmışdır. Azərbaycan sularında isə bu cinsin iki növə mənsub olan iki yarım növü: Çapaq və poru yayılmışdır.

#### **Qarasollar- Vimba Fitringer, 1879**

Bu cinsə aid olan balıqların bədəni az hündür olub, ağız aşağıda və aypara formasındadır. Anal üzgəci bel üzgəcinin qurtaracağından vertikaldan başlayır. Bel üzgəcinin gerisində isə pulcuqla örtülü olmayan sahə (onurğa) vardır. Udlaq dişləri bir sırada yerləşir, yanlardan boşdur və onların sayı 5-5 - dir. Qarın ilə bel üzgəcinin başlanğıcı arasında pulcuqla örtülü

olmayan şırım olur. Bel üzgəcinin qurtaracağı ilə quyruq üzgəcinin başlanğıcı arasında aydın görünən pulcuqsuz tilli sahə olur. Qəlsəmə dişçikləri qısa və seyrəkdir (şəkil 120).



*Şəkil 120. Qaradol balığının xarici görünüşü*

Baltik, Qara və Xəzər dənizlərinin hövzələrində bu cinsin bir növü vardır. bu növün Azərbaycanda bir yarım növü: Qaradol-Vimba vimba persa yayılmışdır.

#### **Qılınçalıqlar – Pelecus Ağassiz, 1835**

Bu cinsə aid olan balıqların bədəni uzunsov, yanlardan basıq olub, udlaq dişlərinin tac hissəsi qarmaq kimi əyilmiş və kənarı isə zəif mişar formasındadır. Ağzı üstdə yerləşir və qəlsəmə dəliyi isə çox enlidir. Qarın tərəfdə başdan anus dəliyinə qədər pulcuqla örtülü olmayan iti daraq uzanır. Döş üzgəcləri çox uzun, bel üzgəci qısa, quyruq üzgəci dərin haçalıdır. Yan xətt əyri-üyrü, pulcuqları isə xırdadır (şəkil 121).





*Şəkil 121. Qılncabalığının xarici görünüşü*

### **13.2.5. Naxakimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri**

Bu fəailəyə aid olan balıqların bədənı çılpaq, uzunsov olub, qəlsəmə pərdələri isə sərbəstdir. Bel üzgəci kiçik və tikansızdır. Dişləri çənə üzəində və daha çox damaq üzərində olur. Bıqlar həm üst və həm də alt çənədə olur. Üzmə qovuğu sərbəstdir. Anus üzgəci çox uzundur, quyruq üzgəcinin yaxınlığında qurtarır və onunla qarışır. Beşinci fəqərə dəyişilmiş və ön fəqərələrlə birləşmişdir.

Hazırda bu fəsilənin Avropa və Asiya sularında yaşayan cinsi vardır. Bunlardan Azərbaycan sularında 1 cinsinə mənsub olan 1 növü vardır.

#### **Naxalar – Silurus, Linne, 1758**

Bu cinsə mənsub olan balıqların bel üzgəci çox kiçik, tikansız olub, anus üzgəci isə uzundur və quyruq üzgəcinə qarışır. Qarın üzgəcində 8 şüa vardır və quyruq üzgəci isə girdələnmiş formadadır. Üç cüt bıqları vardır ki, bunlardan bir cütü üst çənədə, iki cütü alt çənədə yerləşir. Damaq üzərində olmur, dişlər ancaq xış sümüyü üzərində bir və iki sırada yerləşir. Bədənı və baş hissəsi isə yumşaq dəri örtülmüşdür (şəkil 122).

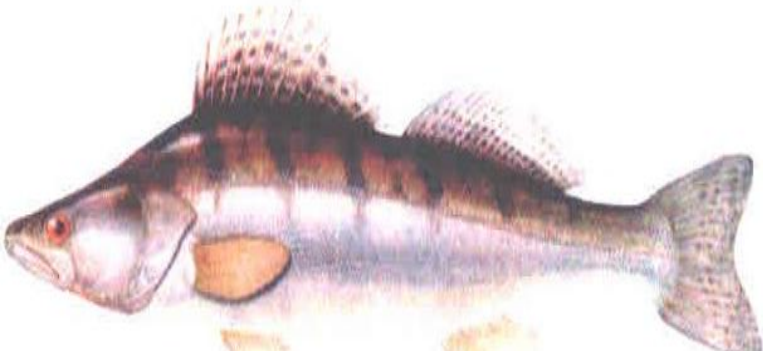


***Şəkil 122. Naxa balığının xarici görünüşü***

Hazırda Azərbaycan sularında bu cinsin ancaq bir növü yaşayır.

### **13.2.6. Xanıkimilər fəsiləsinin xarakterik və fərqləndirici əlamətləri**

Bu fəsiləyə aid olan balıqların bel üzgəci iki hissədən ibarət olub, bunlardan biri yumşaq, digəri isə tikanlı sümük şüalardan əmələ gəlmişdir. Qarın üzgəcləri döş üzgəclərinin altında yerləşir və anal üzgəcində isə 1-2 ədəd tikan olur. Bədəni uzunsovdur və qismən dairəvidir, ağız isə böyükdür və uca yerləşir. Udlaq sümükləri ayrılmışdır. Üst çənə sümükləri zərif hərəkətlidir. Çənələrin, xış və damaq sümüklərinin üzərində qılşəkilli dişlər olur. Bu dişlərin arasında bəzən isə köpək dişləri yerləşir. Bədəni ktenoid tipli pulcuqlarla örtülüdür. Anal üzgəcində 3 tikanın olması xarakterik xüsusiyyətdir (şəkil 123-125).



*Şəkil 123. Çay sifının xarici görünüşü*



*Şəkil 124. Dəniz sifının xarici görünüşü*



*Şəkil 125. Xanı balığının xarici görünüşü*

Hazırda Azərbaycan sularında bu fəsiləyə məsub olan 2 cinsi: xanıbuluqlar və sıflar yaşayır.

### **13.3. Balıqların daxili quruluşunun öyrənilməsi**

Balıqların daxili orqanları funksiyasından asılı olaraq müxtəlif sistemlərdə qruplaşır ki, bu sistemlərə həzm, tənəffüs, sinir, ifrazat və qan dövranı sistemləri aiddir.

**Həzm sistemi.** Bütün balıqlarda ağız boğluğu olduğu üçün o, həmçinin, ağız-udlaq boşluğuda adlandırılır. Ağız boşluğunda konussəkilli və ucları geri əyilmiş dişlər alt və çənə sümüklərindən başqa, həmçinin, damaq sümüyünün üzərində də yerləşdirilir. Qəbul edilmiş qida ağız boşluğundan qida borusuna, oradan isə mədəyə düşür. Qida mədədə bir sıra dəyişikliklərə uğradıqdan sonra bağırsağa keçir. Balıqlarda bağırsaq ön, orta və arxa hissələrdən ibarətdir. Mədənin yanında qaraciyər yerləşir ki, onun hazırladığı öd, öd kisəsində toplanır, buradan isə nazik axacaqla bağırsağa tökülür. Beləliklə, bağırsaqda qida mədəaltı vəzinin, həzm şirəsinin, ödü təsirindən həll olur və nəticədə sorulma prosesi baş verir. Sorulmuş qida

maddələri qana keçir və həll olmamış qidalar isə anus dəliyindən xaric olunur.

**Tənəffüs sistemi.** Balıqlarda tənəffüs üzvü qəlsəmələrdir. Başda bir cüt qəlsəmə qapaqları, onların altında isə açıq-qırmızı rəngdə qəlsəmə yarpaqları yerləşmişdir. Tənəffüs prosesi qəlsəmə qapaqlarının hərəkəti ilə başlayır. Belə ki, qəlsəmə yarpaqlarından çoxlu miqdarda qan kapillyarları keçir. Qəbul edilmiş su udlaqdan keçib qəlsəmə yarpaqlarını yuyarkən, suda həll olmuş oksigen qana, qanda olan karbon qazı isə suya keçir və nəticədə qan oksigenlə zənginləşərək tənəffüs prosesi baş verir. Müəyyən olmuşdur ki, balıqlar bir dəqiqə müddətində 15-150 dəfə nəfəs alır.

**Qan-damar sistemi.** Digər onurğalılardan fərqli olaraq balıqlarda qan-damar sistemi qapalı olub, damardan və ürəkdən ibarətdir. Ürək ikikameralı olub, bir qulaqcıq və bir mədəcikdən ibarətdir. Ürək, həmçinin, dörd şöbəyə bölünür: vena sinusu, qulaqcıq, mədəcik və arteriya konusu. Qanın hərəkət istiqaməti ürək – arteriya – kapillyar – vena ardıcılığına uyğundur. Yalnız balıqlarda qan bir qan dövranı üzrə hərəkət edir. Mədəcik yığıldıqda venoz qan qarın aortası ilə qəlsəmələrə aparılır. Qarın aortası sağ və sol istiqamətdə şaxələr verərək dörd cüt qətirici qəlsəmə arteriyaları əmələ gətirir. Bu arteriyalar qəlsəmə yarpaqlarında kapillyar şəbəkə yaradır və burada qaz mübadiləsi baş verir. Belə ki, qan  $\text{CO}_2$  qazını mühitə verib,  $\text{O}_2$  qazı ilə zənginləşir və nəticədə venoz qan arteriyal qana çevrilir. Belə qan bel aortasına tökülür və bu aortadan çıxan damardan ayrılan arteriyalar orqan və toxumaları təmin edir və nəticədə arteriyal qan venoz qana çevrilir. Venozdan vena sinusuna tökülür və buradan qan qulaqcığa, sonra isə mədəciyə tökülür. Beləliklə, görüldüyü kimi, balıqların ürəyindən ancaq venoz qan keçir.

**Sinir sistemi.** Balıqlarda sinir sistemi iki hissədən: mərkəzi və periferik hissədən ibarətdir. Mərkəzi sinir sistemi

baş və onurğa beynindən, periferik sinir sistemi isə mərkəzi sinir sistemindən çıxan sinir tellərindən ibarətdir.

Baş beyin kəllə qutusu içərisində yerləşib, onurğa beyninin ön hissəsinin genişlənməsi nəticəsində əmələ gəlmişdir. Baş beynində beş hissə vardır: ön beyin, aralıq beyin, orta beyin, beyincik və uzunsov beyin. Ön beyinin ölçüləri kiçik olub, əsasını zolaqlı maddə təşkil edir. Aralıq beyin bir qədər böyük olub, onun üstündə epifiz, alt hissəsində isə hipofiz inkişaf etmişdir. Orta beyin ölçülərinə görə beynin digər şöbələrindən çox böyükdür və aralıq beyni örtür. Beyincik balıqlarda daha yaxşı inkişaf etmişdir. Onun bir hissəsi orta beyinə söykənir, digər bir hissəsi isə uzunsov beynin üzərini tam örtür.

**Onurğa beyni** – balıqlarda boru formasında olub, fəqərələrin üst qövsələrinin irləşməsindən əmələ gəlmişdir. Onurğa beynindən cüt-cüt sinirlər ayrılır. Fəqərələr arasından ayrılan üst sinirlər bədən üsvülərindən şaxələnir.

**Ifrazat sistemi.** Balıqlarda ifrazat üzvü bir cüt böyrəklərdən ibarətdir. Böyrəklər bədənə arxa hissəsində onurğanın altında yerləşmişdir. Qanda olan ifrazat maddələri böyrəyin kapilyarlarından süzülüb sidik əmələ gətirir ki, bu da sidik axarları vasitəsilə sidik kəməsinə toplanır və oradan isə xaric olunur.

**İşin gedişi.** Laboratoriya şəraitində balığın daxili quruluşunun öyrənilməsi üçün balığın qarın nahiyəsini yuxarı vəziyyətdə saxlamaq şərtilə onu sol əlinizə alın. Balığı sol əlinizdə elə vəziyyətdə saxlamalısınız ki, quyruq tərəfi özünüzdə tərəf yönəlsin. Daha sonra isə önə doğru, bədənə uzununa istiqamətində qarın divarını çox ehtiyatla kəsib (daxili orqanları zədələməmək şərtilə) qarın boşluğunu açın. Kəsiyin sərhədi qəlsəmə qapaqlarının sərhədinə kimi olmalıdır.

Balıq əvvəlcədən dibi parafinlə doldurulmuş vannaya sağ böyrü üstə qoyulur. Sol böyrünü pinsetlə qaldıraraq, anal dəliyindən əvvəlcə eninə (yuxarı), sonra isə bel istiqamətində önə doğru yan xətt boyu qəlsəmə qapağının arxa küncünə kimi

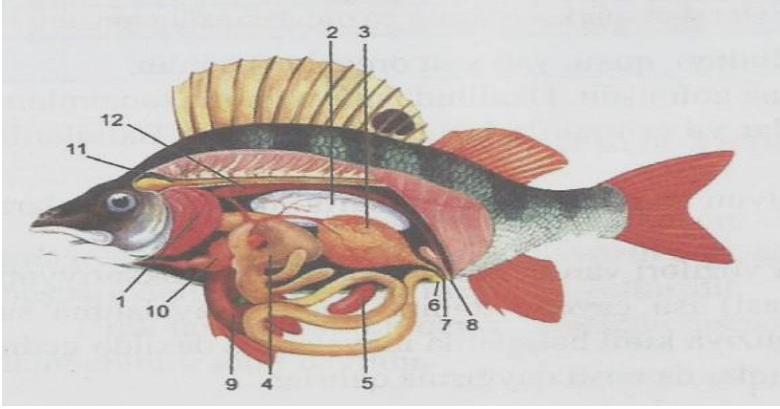
kəsiyi aparmaq lazımdır. Qarın və yan xətt boyu aparılmış kəsikləri bir-birilə birləşdirib, qabırğa ilə birlikdə yan tərəfi kəsib götürün. Daxili orqanların qurumaması üçün vannaya su tökün.

Birinci növbədə, yaxşı nəzərəçarpan üzümə qovuğunu tapın, sonra isə cinsiyyət vəzilərini, qida borusunu və ürəyi tapıb, onların hər birinin ayrı-ayrılıqda hissələrini diqqətlə nəzərdən keçirin.

Burada, birinci növbədə, ağız boşluğunu tapıb, onun udlağa keçməsinə, udlağın da sərhədi nəzərəçarpmayan bağırsağın genişlənmiş hissəsi olan mədəyə keçməsinə fikir verin. Onun sərhədi çox aydın görünür. Bağırsağın qalan hissəsi differensiasiya etməməsidir. Mədənin və onikibağırsağın ətrafında qonur rəngli qaraciyərin yerləşməsinə baxın. Buradaca tünd mavi-yaşıl rəngdə olan öd kisəsinə diqqət yetirin. Pinsetlə qəlsəmə qapağını qaldırıb qəlsəmələrə və tənəffüs orqanının udlaqla əlaqəsini nəzərdən keçirin. Hər tərəfdə 4 qəlsəmə yarığının olmasına baxandan sonra qövslərdən birini kəsib su olan Petr qabına qoyun və ona lupa altında diqqətlə baxın.

Qəlsəmələri kəsib götürdükdən sonra ürəkətrafi boşluqda yerləşən ikikameralı ürəyə baxın. Ürəyin mədəciyindən qarın aortasının çıxmasına fikir verin. Axırda cinsiyyət üzvlərini tam kəsməmək şərtilə götürün. Burada vəzinin distal ucunu kəsib xaricə çıxarın. Dışidə tək yumurtalıq tünd-narıncı rəngdə və dənəli səthə malik olur. Balıqların əksəriyyərində yumurtalıqların sayı ikidir.

Erkəkdə cüt toxumluq homogen quruluşlu ağ rəngdə olur. Uzununa yerləşmiş ağ rəngli üzümə qovuğunun iki hissədən ibarət olmasına baxın. Onu ehtiyatla kəsib götürün və onun altında tünd qırmızı rəngli lentşəkilli böyrəklərə baxın. Onlar fəqərələr boyu uzanaraq sidik dəliyinə kimi yerləşirlər (şəkil 126).



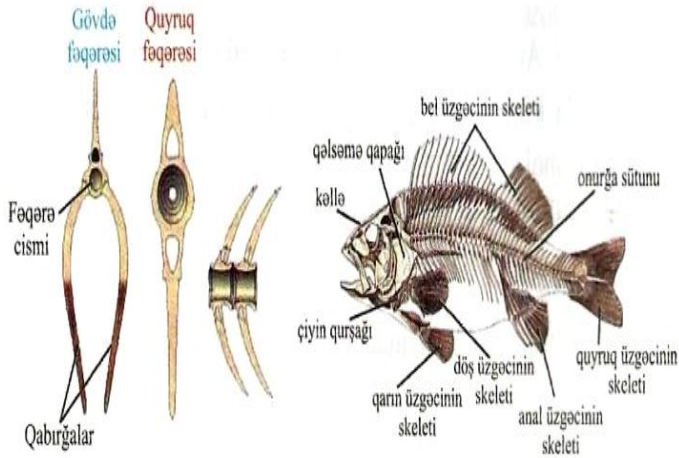
**Şəkil 126. Xanı balığının daxili quruluşu**

1-qəlsəmələr; 2-üzmə qovluğu; 3-yumurtalıq; 4-mədə; 5-dalaq;  
6-anal dəliyi; 7-sidik-cinsiyyət; 8-sidik kisəsi; 9- qaraciyər;  
10-ürək; 11-sinir borusu; 12-böyrək.

### 13.4. Balıqların skeletinin və qan-damar sisteminin öyrənilməsi

**Işin gedişi.** Balığın daxili orqanlarını diqqətlə nəzərdən keçirib öyrəndikdən sonra onun kəllə, gövdə və quyruq skeletini nəzərdən keçirin. Kəllə qutusunu açmaq üçün iti neştər, pinset və qayçının köməyiylə kəllənin tərə sümüklərini arxadan önə doğru ehtiyatla kəsib götürün. Kəllə boşluğu açıldıqdan sonra pipetka vasitəsilə su götürüb beyni üstədən örtən boz köpüyü xatırladan piy damlasını yavaşca yuyun və baş beynin hissələrinə baxın. Ön beyin hələ yarımkürələrə bölünməmişdir. O, qoxu payı və qoxu sinirinə malikdir. Aralıq beyin görünmür, çünki o, orta beynin görmə nahiyəsi ilə örtülüdür. Görmə nahiyəsinin arxasında qismən inkişaf etmiş beyinciyə və arxasında uzunsov beynə baxın (şəkil 127).



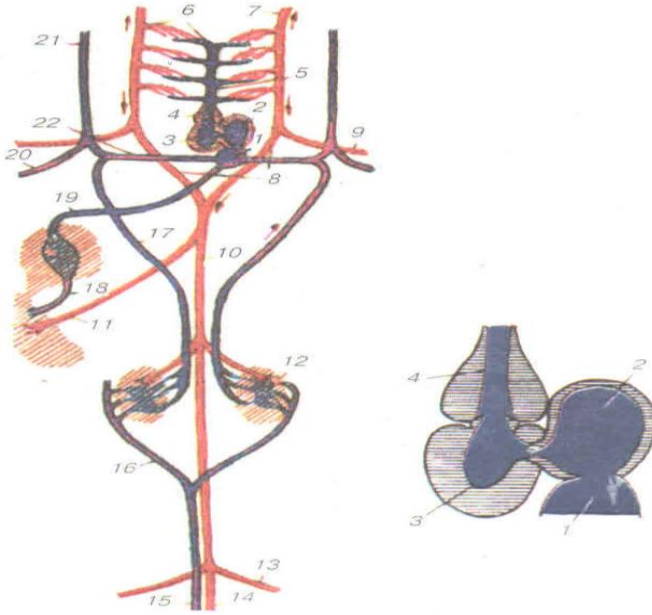


**Şəkil 127. Xanı balığı skeletinin quruluşu**

Balığın daxili orqanları ilə tanış olanda, həmçinin, onun ürəyi və qarın aortasını görmüşdünüz. Formalində və ya spirtdə saxlanmış preparatda qan-damar sisteminin qalan hissələrini görmək çətin deyil. Belə ki, çox yaxşı görünən gətirici və çıxarıcı qəlsəmə arteriyalarına diqqətlə fikir verin. Sonra isə çıxarıcı qəlsəmə arteriyalarının aortanın köklərinə keçməsinə və birləşib bel aortasının əmələ gətirməsinə diqqət verin. Aortanın köklərindən ön tərəfə gedən yuxu arteriyasını tapın.

Bel aortası vasitəsilə arterial qan bədənin önündən arxaya doğru hərəkət edərək bütün orqan və toxumaları oksigenlə təmin edir. Toxumalarda qazlar mübadiləsi getdikdən sonra karbon qazı ilə zənginləşmiş qan vena damarlarına toplanır. Burada quyruq venasının böyrəklərin 2 qapı venasının ayrılığına plakatda baxın. Böyrəklərdən çıxmış kardinal venaları ilə simmetrik olaraq birləşib, sağ və sol Küvyə axarlarını əmələ gətirir.

Qanın Küvyə axarları ilə vena sinusuna, qulaqcığa və mədəciyə, ordan da qarın aortası vasitəsilə qəlsəmə arteriyalarına keçməsinə sxematik olaraq tabloda nəzərdən keçirin. Qan-damar sistemini tabloda öyrəndikdən sonra, onu şəkil albomununa çəkin (şəkil 128).



**Şəkil 128. Balıqlarda qan-damar sisteminin sxematik quruluşu**

- 1-vena sinusunu; 2-qulaqcıq; 3-mədəciq; 4-aorta sığınaçağı; 5-qarın aorta;  
6-qəlsəmə arteriyaları; 7-sol yuxu arteriyası; 8-bel aortasının kökləri;  
9-sol körpücükaltı arteriya; 10-bel aortası; 11-bağırsağ arteriyası;  
12-böyrək; 13-sol qalça arteriyası; 14-quyruq arteriyası; 15-quyruq venası;  
16-sağ böyrəyin qapı venası; 17-sağ arxa kardinal vena; 18-qaraciyərin qapı venası;  
19-qaraciyər venası; 20-sağ körpükaltı vena; 21-sağ ön kardinal vena; 22-sağ Küvyə axarı

## Özünü yoxlama sualları

1. Balıqların digər onurğalı heyvanlardan fərqli əlamətləri hansılardır?

2. Balıqlat skeletinin quruluşuna görə neçə qrupa bölünür?

3. Qıgırdaqlı balıqların skeleti hansı qıgırdaqdan təşkil olunmuşdur?

4. Yaşayış yerinə və həyat tərzinə görə balıqlar neçə qrupa bölünür?

5. Köklük dərəcəsinə görə balıqlar neçə qrupa bölünür?

6. Ovlanma müddətinə görə balıqlar hansı qruplara bölünür?

7. Yağlılığına görə balıqlar neçə qrupa bölünür?

8. Keçici və yarımkəçici balıqlar hansılardır?

9. Şirinsu və dəniz balıqları hansılardır?

10. Balıqların xarici görünüşünü səciyyələndirin.

11. Balıqlarda üzgəclərin rolu və əhəmiyyətini izah edin.

12. Balıqlarda bədən örtüyünün rolu və əhəmiyyətini izah edin.

13. Balıqlarda pulcuqlar neçə tipdə olur?

14. Balıqlarda hiss orqanları hansılardır və onların əhəmiyyətini izah edin.

15. Balıqlarda yan xətt orqanının rolu və əhəmiyyətini izah edin.

16. Laboratoriya şəraitində balıqların xarici görünüşünün öyrənilməsi prosesini izah edin.

17. Balıqlarda tənəffüs sisteminin quruluşu necədir?

18. Balıqlarda həzm sisteminin quruluşunu izah edin.

19. Balıqlarda üzmə qovuğunun rolu və əhəmiyyətini izah edin.

20. Balıqlarda qan-damar sisteminin quruluşu necədir?

21. Laboratoriya şəraitində balıqların daxili quruluşunun öyrənilməsi prosesini izah edin.

22. Laboratoriya şəraitində balıqların qan-damar sisteminin quruluşunun öyrənilməsi prosesini izah edin.

23. Balıqların skeletinin quruluşunu izah edin.

24. Nərəkimilər fəsiləsinə daxil olan balıqların əsas xarakterik xüsusiyyətlərini səciyyələndirin.

25. Qızılbalıqkimilər fəsiləsinə daxil olan balıqların əsas xarakterik əlamətlərini səciyyələndirin.

26. Çəkikimilər fəsiləsinə aid olan balıqların xarakterik xüsusiyyətlərini izah edin.

27. Kefalkimilər fəsiləsinə aid olan balıqların xarakterik xüsusiyyətlərini şərh edin.

28. Xanıkimilər fəsiləsinə daxil olan balıqların xarakterik əlamətlərini izah edin.

## Ədəbiyyat

1. M.S.Abdullayev, H.S.Abiyev. Ümumi biologiya. Tibb İnstitutu üçün dərslik. Bakı: "Maarif" Nəşriyyatı, 1975.
2. İ.M.Bünyatov. Bitki anatomiyası. Bakı, 1972.
3. Y.Ə.Əbdürrəhmanov. Balıqlar. Bakı: EA nəşri. 1966.
4. Ə.İ.Əhmədov, N.T.Əliyev.Meyvə-tərəvəzin əmtəəşünaslığı. Dərslik. Bakı: "İqtisad Universiteti" nəşriyyatı, 2009.
5. Ə.İ.Əhmədov. Ərzaq malları əmtəəşünaslığı. Dərslik. Tamamlanmış üçüncü nəşr. Bakı: "İqtisad Universiteti" nəşriyyatı, 2012.
6. Ə.M.Əhmədov., S.H.İsfəndiyarov. Yeyinti məhsulları əmtəəşünaslığı. Bakı: "Maarif" nəşriyyatı, 1982.
7. M.A.Əhmədov. "Yeyinti xammalının anatomiyası" kursu üzrə laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsinə dair metodik göstərişlər. Bakı, 2001.
8. D.V.Hacıyev., Ə.Ə.Mehrəliyev və b. Tibbi biologiyanın əsasları. Dərslik. Bakı, 2005.
9. T.H.Həsənov., Z.H.Əliyeva., N.S.Əliyeva. Bitki hüceyrəsinin fiziologiyası. Dərs vəsaiti. Bakı: "Maarif" nəşriyyatı. 1986.
10. S.V.İvanov., İ.A.Troitski. Kənd təsərrüfatı heyvanlarının anatomiyası və fiziologiyası. Bakı: "Maarif" nəşriyyatı, 1986.
11. S.H.İsfəndiyarov. Yumurta və yumurta məhsullarının əmtəəşünaslığı. Dərs vəsaiti. Bakı, 1978.
12. N.A.Qasimov N.A., N.S.Əliyeva və b. Bitki anatomiyası. Dərslik. Bakı, 2010.
13. Z.M.Quliyev. Azərbaycanda əmtəə balıqçılığı. Bakı, 2006.
14. Ə.M.Mahmudov. Balıq və balıq məhsulları. Bakı: "İşıq", 1998.

15. G.S.Mirzəyev. Ət, balıq, yumurta və yumurta məhsullarının ekspertizası üzrə laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsinə dair dərş vəsaiti. Bakı: Nağıl evi şirkəti, 2006.
16. G.S.Mirzəyev., A.Ə.Hüseynov. Yeyinti xammalının əmtəəşunaslığı və anatomiyası. Dərş vəsaiti. Bakı: “İqtisad Universiteti” nəşriyyatı, 2018.
17. Ə.Ə.Səmədov. Ümumi histologiya. Dərşlik. Bakı: Çarşıoğlu, 2012.
18. Validə Tutayuk. Bitki anatomiyası və morfolojiyası, Bakı, 1967.
19. Г.И.Азимов., Бойко В.И., Елисеев А.П. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных. М: «Колос», 1978.
20. А.И.Акаевский. Анатомия домашних животных. 3-е изд. М: «Колос», 1975.
21. С.Р.Алексеев. Товароведение мяо промышленных животных, птицы и продуктов убоя. М: Пищевая промышленность, 1972.
22. Л.В.Антипова, В.С.Слободяник., С.М.Сулейманов. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных. М: «Колос», 2010.
23. П.А.Глаголев., В.И.Ипполитовна. Анатомия сельскохозяйственных животных с основами гистологии и эмбриологии. М: «Колос», 1977.
24. П.П.Горожанин. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Анатомия пищевого сырья», М: Изд-во Рос. Эконом. акад., 2012.
25. Е.Н.Казанчеев. Рыбы Каспийского моря. М: «Пищевая промышленность». 1981.
26. А.Ф.Климов. Анатомия домашних животных. Учебник – СПб. Лань, 2011
27. Л.И.Лотова. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М: «Ком. Книга», 2007.

28. Л.И.Лотова. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. Учебник. М: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.
29. Г.Г.Тиняков. Гистология мяса промышленных животных. М: «Пищевая промышленность». 1980.
30. Л.В.Хирнев., В.В.Сперанский. Практикум по анатомии пищевого сырья. Учебное пособие. Улан-Уде, Из-во ВСГТУ, 2007.
31. А.Ф.Шепелев., О.И.Кожухова. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных продуктов. Ростов на Дону, «Март», 2001.
32. К.Эзай. Анатомия растений. М: «Мир», 1969.

<b>Nəşriyyatın müdiri</b>	<i>Kamil Hüseynov</i>
<b>Baş redaktor</b>	<i>İsmət Səfərov</i>
<b>Redaktor</b>	<i>İsabə Hüseynova</i>
<b>Korrektorlar</b>	<i>Səbiyyə Səmimi</i> <i>Südabə Manafova</i>
<b>Kompyuter operatoru</b>	<i>Təranə Baxşəliyeva</i>
<b>Dizayner</b>	<i>Vüqar İbrahimov</i>

**GƏRAY SURXAY OĞLU MİRZƏYEV**

**Yeyinti xammalının əmtəəşünaslığı  
və anatomiyası fənnindən laboratoriya  
işlərinin yerinə yetirilməsinə dair**

-----  
**Dərs vəsaiti**

*Çapa imzalanıb 27. 06. 2019. Kağız formatı 60x84 1/16.  
Həcmi 15 ç.v. Sifariş 130. Sayı 50.*

-----  
*" İqtisad Universiteti" Nəşriyyatı.  
AZ 1001, Bakı, İstiqlaliyyət küçəsi, 6.*

---





**Dos., b.e.n. Mirzəyev Gəray Surxay oğlu**

11 yanvar 1958-ci ildə Beyləqan rayonunun Yuxarı Aran kəndində anadan olmuşdur.

1985-ci ildə S.M.Kirov adına Azərbaycan Dövlət Universitetini bitirmiş, 1986-1989-cu illərdə istehsalatdan ayrılmamaqla aspiranturada oxumuş və 1994-cü ildə “Xəzər dənizi Böyük Qızılağac körfəzinin

bentik faunasının növ tərkibi və miqdarca yayılması” mövzusunda dissertasiya işini müdafiə edərək biologiya elmləri namizədi alimlik dərəcəsinə layiq görülmüşdür. 1985-ci ildən Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunda kiçik və baş elmi işçi vəzifələrində işləmişdir.

G.S.Mirzəyev 1999-2000-ci tədris ilində Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetində “Ərzaq mallarının əmtəəşünaslığı” kafedrasında baş müəllim vəzifəsində elmi-pedaqoji fəaliyyətə başlamışdır.

O, 2001-2008-ci illərdən “İstehlak mallarının ekspertizası” kafedrasında, 2009-2014-cü illərdə “Ərzaq mallarının əmtəəşünaslığı və ekspertizası” kafedrasında, 2015-2016-cı ildən isə “İstehlak mallarının ekspertizası” kafedrasında dosent vəzifəsində çalışır.

33 illik pedaqoji əmək fəaliyyəti dövründə 120 elmi əsərin, o cümlədən 27 fənn proqramının, 3 metodik göstərişin, 2 dərs vəsaitinin və 2 dərsliyin müəllifidir. Yazılmış elmi əsərlərin 9-u beynəlxalq nüfuzlu elmi jurnallarda nəşr olunmuşdur.

Hal-hazırda Gəray Mirzəyev “Xəzərin Azərbaycan Sektorunun makrobentosunun (növlər tərkibi, ekologiyası və zoocoğrafiyası) dərinliklər üzrə məhsuldarlığı” mövzusunda doktorluq dissertasiyası üzərində işləyir.

Dos., b.e.n. G.S.Mirzəyev 2017-ci ildə Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin Fəxri Fərmanı ilə təltif olunmuşdur.



UNEC  
“İQTİSAD UNIVERSİTETİ”  
NƏŞRİYYATI