

ENTOMOLOGİYADAN PRAKTİKİ MƏŞĞƏLƏLƏR

**(biologiya bakalavrları və magistrleri üçün
dərs vəsaiti)**

Azərbaycan Respublikası təhsil
nazirliyinin 29.06.2009 tarixli
810 sayılı əmrinə əsasən dərs
vəsaiti kimi təsdiq edilmişdir

Bakı - 2009

Elmi redaktorlar:

+ 592
H96

F.Q.Ağamalyev

Bakı Dövlət Universitetinin
Onurğasızlar zoologiyası kafedrasının
müdiri, professor

Rəyçilər:

H.F.Quliyeva

Bakı Dövlət Universitetinin
Onurğasızlar Zoologiyası kafedrasının
professoru, biologiya elmləri doktoru

M.Ş.Babayev

Bakı Dövlət Universitetinin Genetika və
darvinizm kafedrasının professoru,
biologiya elmləri doktoru

Ə.M.Hümbətov, M.Q.Əliyeva

«Entomologiyadan praktiki məşğələlər». Dərs vəsaiti.

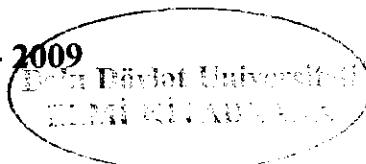
Bakı, 2009, 128 səh.

Vəsait biologiya fakültələrinin biologiya bakalavrları və kənd
təsərrüfatı ali məktəblərinin bitki mühafizəsi fakültəsinin tələbələri
 üçün tərtib edilmişdir. Kitabda həşəratın morfolojiyası, anatomiyası,
 fiziologiyası və ekologiyası haqqında məlumatlar verilmişdir.

1907000000 - 15

31 - 2009

M(658 - 07)31



© Ə.M. Hümbətov, M.Q. Əliyeva, 2009

© Bakı Universitetinin Nəşriyyatı

Ön söz

Ali məktəblərin biologiya bakalavrlarına tədris olunan «Entomologiya və bitki mühafizəsi» kursuna ayrılan saatların tən yarısını praktiki məşğələlər təşkil edir. Praktiki məşğələlərdə tələbələr həşəratın quruluş və inkişaf xüsusiyyətlərini əyani surətdə öyrəndikdə mühazirə materiallarını asanlıqla mənimseyyə bilirlər. Digər tərəfdən, praktiki məşğələlərdə həşəratın bir çox diaqnostik əlamətlərini öyrənmədən ayrı-ayrı dəstələri, fəsilələri, cinsləri və növləri təyin etmək qeyri mümkündür.

Azərbaycan dilində Entomologiya kursu üzrə praktiki məşğələlərə dair vəsaitin olmaması həmin fənnin tədrisi ilə məşğul olan müəllimlərin işini çətinləşdirir. Yuxarıda sadalanan səbəbləri nəzərə alaraq bu vəsait tərtib edilmişdir.

Gənc müəllimlər və biologiya bakalavrlarına ünvanlanmış bu vəsait tələbələrin müstəqil işləməsinə və kursun fəal surətdə mənimsemənilməsinə maksimum imkan verəcəyinə əminik.

Bu vəsaitdən bitki mühafizəsi üzrə tədqiqat işləri aparan mütəxəssislər və fermer təsərrüfatlarında işləyən agronomlar da müvəffəqiyətlə istifadə edə bilərlər.

«Entomologiya və bitki mühafizəsi» kursunun tədrisi sahəsində çoxillik təcrübələrimiz güman etməyə əsas verir ki, bu vəsaitdən istifadə edənlər yalnız və yalnız faydalanaçaqlar. Lakin qeyd etməliyik ki, bu vəsait Azərbaycan dilində ilkin olaraq tərtib edildiyindən qüsursuz deyildir. Dərs vəsaitində olan həmin qüsurları qərəzsiz göstərəcək hər bir mütəxəssisə əvvəlcədən öz minnətdarlığını bildiririk.

I Mövzu: Həşəratın morfolojiyası. Birinci məşğələ

Həşəratın ümumi quruluş planı.

Məşğələnin məqsədi: Həşəratın ümumi quruluş planını əyani surətdə araşdıraraq onların digər bugumayaqlılarla (xərcəngkimilər, çoxayaqlılar, hörümçəkkimilər və s.) oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini müəyənləşdirmək.

Lazım olan ləvazimat və materiallar: MBR-1 və MBS-1 mikroskopları, öyrənilən obyekti 10-20 dəfə böyüdə bilən ştativli lupalar və əl lupaları, əşya, örtücü, saat şüşələri.

Öyrənilən obyektlər: may böcəyi, qara tarakan, çeyirtkə, şala, sisək, üzər böcək və digər iri və orta ölçülü həşərat növləri.

Qara tarakanı yaşayış evlərindən toplayıb taxta qutularda saxladıqda onun dibinə qırış kağız döşəmək və tarakanı ısladılmış çörək qırıntıları ilə yemləmək lazımdır. Qutunun içərisinə Petri fincanında su qoyulmalıdır. İçərisində tarakan saxlanılan qutunu $15-20^{\circ}$ -dən yuxarı olan temperaturda saxlamaqla onun uzun müddət yaşamasını təmin etmək olar.

Məşğələdən əvvəl tarakanı ağızı kip bağlanmış bankada xloroform və ya efir buخارında öldürmək, sonra onu çıxarıb 20%-li kalium məhlulunda 5-10 dəqiqə qaynatmaq və Petri fincanında tələbələrə paylamaq lazımdır.

Qara tarakanın – *Blatta orientalis L.* bədəninin döş və qarincıq hissələrinə ayrılması.

Həşərat bədəninin ümumi quruluş planını öyrənmək üçün hər hansı bir həşərat növünü əşya şüşəsi və ya preparoval vannaya qoyub lupa ilə onun bədənini nəzərdən

keçirmek lazımdır. Əvvəl onun bədən şöbələrini müəyyən edib həmin şöbələr arasındaki sərhədləri nəzərdən kecirmək lazımdır.

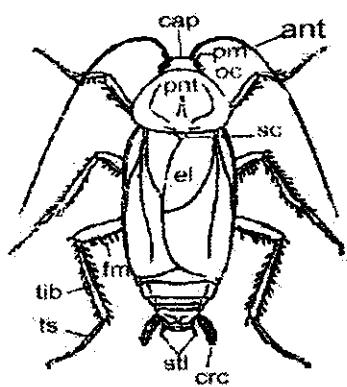
Digər heyvanların böyük əksəriyyəti kimi həşəratın da bədəni iki yanlı (tərəfli) simmetriyaya malikdir. Belə ki, həşəratın ön və arxa uclarını birləşdirən xəyalı xəttə (oxa) perpendikulyar olan bir müstəvi endirsək onda bədənin müstəvidən sağda qalan hissəsi solda qalan hissəsinin güzgüdəki kimi əksi olacaqdır. Digər bugumayaqlılar kimi həşəratın da bədəni sərtdir. Bunu müəyyən etmək üçün onun bədən örtüyünü əl ilə toxunmaq və ya onu iynə ilə deşməyə cəhd etmək kifayətdir.

Tarakanın dişi fərdinə bel tərəfdən (üst), erkək fərdinə isə alt (qarın) tərəfdən baxdıqda onun bədəninin üç hissədən: baş (*caput* və ya *cephalon*), döş (*thorax*) və qarincıq (*abdomen*) ibarət olduğunu asanlıqla müəyyən etmək mümkündür (Şəkil 1, 2).

Baş şöbəsi bədənin ön tərəfində yerləşir. Onun üzərində iki ədəd biğciq (*antennae*), iki ədəd mürəkkəb və ya faseti gözlər (*oculi*) və ağız orqanları (*trophi*) yerləşir. Döş şöbəsinin ventral (alt) tərəfində üç cüt ayaq (*pedes*), dorsal (bel) tərəfində isə iki cüt qanad və ya onların başlangıcıları (dişi fəndlərdə və cinsi yetişgənliyə catmamış fəndlərdə).

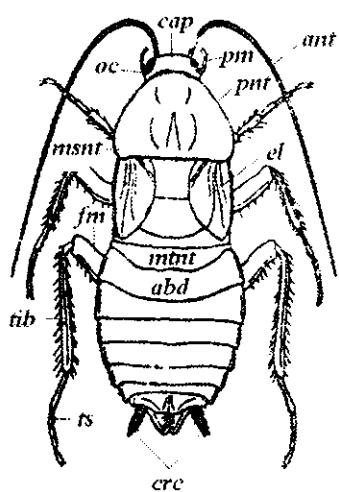
Qarincıq üçüncü cüt ayaqlardan arxada yerləşir. Onun sonuncu bugumunda bugumlu quruluşda olan serqilər (*cerci*), sonuncudan əvvəlki bugumda isə qrifelciklər və ya stiletlər (*styli*) vardır.

Tarakanın bədən şöbələri arasındaki sərhədləri müəyyənləşdirdikdən sonra onları bir-birindən pinset və ya preparat iynələri ilə ayırmaq lazımdır.



Şəkil 1. Qara tarakanın diş fərdinin bel tərəfdən görünüşü

(Boqdanov-Katkova görə):
 cap – baş; p.m – alt çənə palpı; oc – göz; ant – bığıcıqlar; pnt – ön döş; sc – qalxançıq; el – qanad üstlükləri; fm – bud; abd – qarınçıl; tib – baldır; ts – pəncə; crc – serqilər; stl – qrifel-ciklər

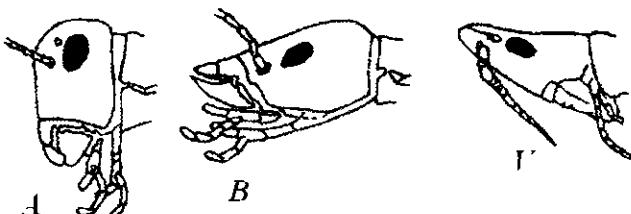


Şəkil 2. Qara tarakanın erkək fərdinin bel tərəfdən görünüşü

(Boqdanov-Katkova görə):
 cap – baş; p.m – alt çənə palpı; ant – bığıcıqlar; oc – göz; pnt – ön döş; msnt – orta döş; el – qanad üstlükləri; mtnt – arxa döş; abd – qarınçıl; fm – bud; tib – baldır; ts – pəncə; crc – serqilər

Baş və onun törəmələri

Başın quruluşunu öyrənmək üçün müxtəlif qruplardan olan həşərat növlərinin, o cümlədən, qara tarakanın başını nəzərdən kecirib onun qoyuluş tipi müəyyən edilməlidir. Ümumiyyətlə, həşəratın başının üç qoyuluş tipi məlumdur: proqnatik, hipoqnatik və opistoqnatik (Şəkil 3).



**Şəkil 3. Başın qoyuluşunun müxtəlif tipləri.
(Şvanviçə görə):**

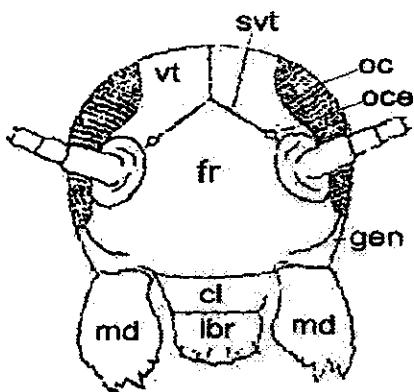
A – hipoqnatik; B – proqnatik; V – opistoqnatik

Başın proqnatik qoyuluş tipi onunla səciyyələnir ki, kəllə qutusunun (*epikranium*) xəyali oxu bədənin xəyali oxuna müvafiqdir və ağızətrafi orqanlar onə doğru istiqamətlənmişlər. Başın belə qoyuluş tipi yırtıcı həyat tərzinə malik olan vizıldaq böcəklərinə mənsubdur. Ağızətrafi orqanların onə doğru istiqamətlənməsi yırtıcı həyat tərzinə uyğunlaşma olsa da, heç də bütün yırtıcı həşərat növləri proqnatik başa malik deyildir. Başın qoyulmuş tipinin tipik forması hipoqnatik (bunu bəzən ortoqnatik də adlandırırlar) başdır. Hipoqnatik başın xəyali oxu bədənin xəyali oxuna perpendikulyar olur və müvafiq olaraq ağızətrafi orqanlar bədənin ventral tərəfinə istiqamətlənmişlər. Başın

hipoqnatik qoyuluş tipinə malik olan həşəratın bir qismi bitki və heyvan qalıqları ilə (tarakanlar, quru otyeyənlər və s.), digər qismi isə bitkilərlə (çəyirtkəkimilər, böcəklərin əksəriyyəti) qidalanırlar. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, bir sıra yırtıcı həşərat növləri də başın hipoqnatik qoyuluş tipinə malikdirlər. Başın opistoqnatik qoyuluş tipi onunla səciyyələnir ki, kəllə qutusunun xəyali oxu bədən oxuna iti bucaq altında birləşir və ön ayaqlara doğru istiqamətlənmişlər. Başın opistoqnatik qoyuluş tipi bitki hüceyrəsini deşib, onun şirəsini qəbul etməyə xidmət edən həşəratlırlar (circiramlar, koksidlər, balıclar, mənənələr, tripslər) mənsubdur. Həşəratın böyük əksəriyyətində bədənin üst tərəfindən baxdıqda baş yaxşı görünür. Tarakanlarda və qabıqyeyən böcəklərdə isə baş üst tərəfdən ön döşlə örtülü olur.

Tarakanın başını və ya kəllə qutusunu (*epikranium*) əmələ gətirən seqmentlər digər həşərat növlərində olduğu kimi bir-biri ilə sərhədsiz birləşmişdir. Epikranium üst tərəfdən və yanlardan dəyirmi, ön və arxa tərəfdən yastılaşmışdır. Başın üzərində yerləşən və aydın nəzərə çarpan tikişlər və şırımlar (*suturae*) onu bir-birinə sıx yerləşmiş bir neçə skleritə ayırır.

Primitiv həşərat növlərində, o cümlədən, qara tarakanda epikraniumun ön tərəfinin yuxarı hissəsində epikranial tikiş (*suturae coronalis*) yerləşir (Şəkil 4).



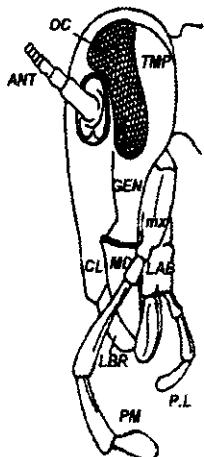
Şəkil 4. Qara tarakanın başının ön tərəfdən görünüşü (Boqdanov-Katkova görə):

lbr – üst dodaq; md – üst cənələr; cl - üzük; fr – alın; ant – bığıcıqlar; oce – sadə gözcükələr; oc – mürəkkəb göz; gen – yanaq; sut – tikiş; vt – təpə (əmgək).

Epikranial tikişin yan şaxələri arasında qalan və təxminən üçbucağa oxşar sahə alın (*frons*) adlanır. Epikranial tikiş alını yanlardan sərhədləyən şaxələri alın tikişləridir (*suturae frontalis*). Alından aşağıda yerləşən az-çox enli lövhə üzük və ya klipeusdur (*clypeus*). Bəzi həşərat növlərində üzük ön (*proclypeus*) və arxa (*postclypeus*) hissəyə bölünür. Üzlüyün aşağı hissəsinə hərəki olaraq üst dodaq (*labrum*) birləşərək, ağız orqanlarını üst tərəfdən qapayır.

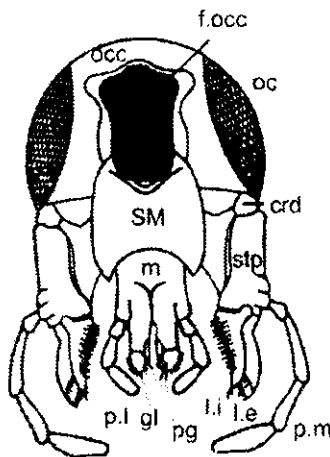
Alından yuxarıda əmgək (*təpə*), ondan arxada isə peysər (ənsə) (*occiput*) yerləşir. Başın yanları, yəni mürəkkəb gözlərin arxa və aşağı hissəsi qeyri-müəyyən sərhədlə iki hissəyə ayrılır. (Şəkil 5).

Yuxarıda qalan hissə gicgah (*tempora*), aşağıda qalan hissə isə yanaqlardır (*genae*). Yanağın üst cənələrə toxunan hissəsi *lara* adlandırılır. Alın əmgəkdən epikranial tikişlə (*sutura epikranium*), üst dodaqdan isə frontoclypeal tikişlə (*sutura clypealis*) ayrılır. Başı döşlə birləşdirən zar (*pərdə*) boyun adlandırılır (*collum*). Başın döşə tərəf çevrilmiş



**Şəkil 5. Qara tarakanın
başının yandan görünüşü
(Boqdanov-Katkova görə):**

oc – göz; ant – bığcıq; tmp – gicgah; qen – yanaq; cl – üzlük; lbr – üst dodaq; md – üst çənə; mx – alt çənə; pm – alt çənə palpi; lab – alt dodaq; p.l – alt dodaq palpi.



**Şəkil 6. Tarakanın
başının arxa tərəfdən
görünüşü (Boqdanov-
Katkova görə):**

occ – peysər və ya ənsə; f.OCC -ənsə dəliyi; oc – göz; sm – çənə altlığının altı; m – çənə altlığı; gl – dilciklər; pg - əlavə dilciklər; p.l. – alt dodaq palpları; crd - əsas bugum; stp – sütuncuq; l.i – daxili çeynəmə dilimi (pəri); l.e. – xarici çeynəmə dilimi; p.m – alt çənə palpi

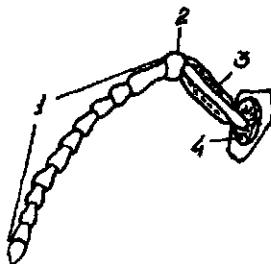
səthində geniş ənsə (*peysər*) dəliyi (*foramen occipitale*) yerləşir (Şəkil 6). Bu dəlikdən qida borusu, sinir sütunları, aorta və traxeyalar keçir. Baş üzərində həşəratın əsas hiss orqanları: biğciqlar (*antennae*), gözlər (*oculi*) və gözcükələr (*ocelli*) yerləşir. Baş üzərində həmçinin ağız dəliyi və ağız orqanları (*trophi*) vardır.

Biğciqlar (*antennae*). Biğsizlar (*Protura*) dəstəsinin nümayəndələrindən başqa qalan həşərat növlərinin yetkin fərdlərinin başı üzərində bir cüt biğciqlar və ya antennalar (*antennae*) olur (şəkil 8). Biğsizlar dəstəsinin nümayəndələrində biğciqların funksiyasını ön ayaqlar yerinə yetirir. Biğciqlar başın ön tərəfində - mürəkkəb gözlərin arasında və ya öündə yerləşən biğciq çuxurunda yerləşirlər.

Biğciqların əsas funksiyası iyibilmədir. Lakin, o, lamisə funksiyasını da yerinə yetirir. Yetkin hidrofil böcəklərdə onlar havanı tutmağa, onların sürfələrində ovu tutmağa, *Notonectalarda* müvazinəti saxlamağa, amerika suölçən taxtabililərin (*Rheumatobates*) erkək fərdlərində isə qar-maqcıq və sormaca malik olan biğciqlar cütləşmə zamanı dişiləri tutmağa xidmət edir.

Həşəratın müxtəlif qruplarında və növlərində biğciqlar müxtəlif sayda (8-50 və daha çox) bugumlardan təşkil olunmuşdur. Bir çox hallarda biğciqların quruluşuna əsasən bu və ya digər həşərat növünün hansı dəstə və ya fəsiləyə aid olduğunu təyin etmək mümkündür.

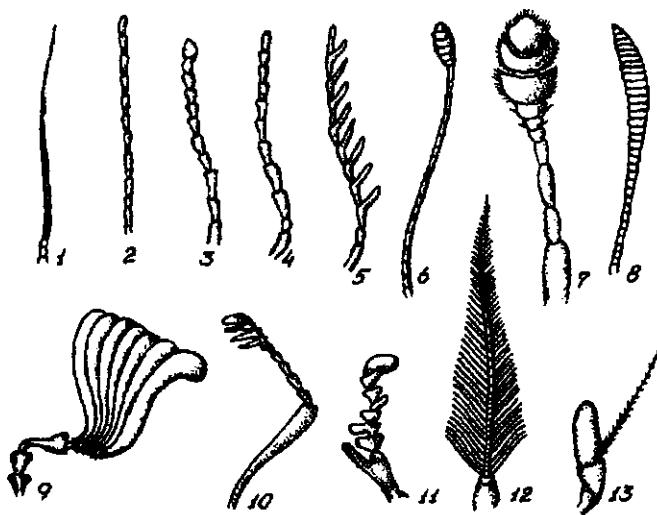
Biğciğm birinci bugumu - əsas bugum və ya skapus (*scapus*), ikinci bugumu ayaqcıq və ya pedisel (*pedicellus*), üçüncü bugumu və ondan sonra gələn bugumların hamısı birlilikdə qamçı (*flagellum*) adlandırılır (şəkil 7).



Şəkil 7. Bığcığın quruluşu (B.N.Şvanviçə görə):

1 – qamçı; 2 – ayaqcıq; 3 – *scapus*; 4 - bığcıq çuxuru.

Ümumiyyətlə, həşərat aləmində aşağıdakı bığcıq tipləri vardır (Şəkil 8).



Şəkil 8. Bığcıq tipləri (N.N.Boqdanov-Katkova və A.İmməsə görə):

1 – qılvari; 2 – sapvari; 3 - təsbehvari; 4 – mişarvari; 5 – daraqvari; 6 – san-caqvari; 7 – başçıqlı; 8 – iyvari; 9 –

sancaqvari lövhəli; 10 – daraqvari – dirsəkli; 11 – düzgün olmayan; 12 – lələkvari; 13 – qılçıqdaşıyan

Qılvari (qılşəkilli) və ya bizvari bığciqlar (antennae setiformes). Qılvari bığcığın bugumları silindrik formalı olub, nazik, az çox eyni formalıdırular və onların diametri üç hissəyə doğru getdikcə sıvriləşir. Belə bığciqlar taraknlarda, şalalarda və sisəklərdə mövcuddur.

Sapvari və ya sapşəkilli bığciqlar (antennae filiformes). Belə bığciqların bütün bugumları eyni yoğunluqda olurlar, ya silindrik, ya da azacıq yastılaşmışlar. İlk üç bugum digərlərinə nisbətən yoğundur. Sapvari bığciqlar çeyirtkələr və bəzi kəpənəklər (qarıscılar və odlucalar) üçün xarakterikdir.

Təsbehvari və ya təsbehşəkilli bığciqlar (antennae moniliformes). Bu bığciqlarda bugumlar bir-birindən aydın təcrid olunmuşlar, qısalmışlar, kənarları dəyirmiləşmişdir. Bugumların əsası elə daralmış olur ki, hər bir bugum ayrılıqda təsbeh dənəsini xatırladır. Məsələn, qarabədən böcəklərdə olduğu kimi.

Mişarvari və ya müşarşəkilli bığciqlar (antennae serratae). Mişarvari bığciqların bugumları üçbucaq formalı olub onların iti bucaqları bir tərəfə istiqamətlənmişlər və onların cəmi müşarı xatırladır. Mişarvari bığciqlar şıqqılıqdaq böcəyi və qızılı böcəklər üçün xarakterikdir.

Başlıqli bığciqlar. Sancaqvari bığciqlara oxşayırlar. Qarışqalar və odluçalar üçün xarakterikdir. Ancaq, başlıqli bığciqlarda sancaq əmələ gətirən bugumlar qalan bugumlardan kəskin ayrıılırlar. Başlıqli bığciqlar cəsədyeyən böcəklər üçün səciyyəvidir.

İyvari və ya oxlovşəkilli biğciqlar (*antennae fusiformes*). Biğciğin belə tipində mərkəzi hissədəki bugumlar yoğun olduğu halda biğciğin əsası (*basis*) və uc hissədəkilər (*apeks*) kiçik diametrlı olurlar. Belə biğciqlar əlvən (alabəzək) kəpənəklər və haf kəpənəklərində mövcuddur.

Sancaqvari və ya çomaqşəkilli biğciqlar (*antennae clariformes*). Belə biğciqların uc (*apex*) bugumlarının yoğunlaşması sancağın və ya çomağın başına bənzəyir. Sancaqvari biğciqlar gündüz kəpənəkləri üçün səciyyəvidir.

Lövhə-sancaqvari və ya yelpikvari (*antennae lamellatae*). Bu biğciqlar şəkli dəyişmiş sancaqvari biğciqlardır. Belə biğciqların sancağı yelpik şəklində bir-birinin üzərinə qatlanmış və bir tərəfə yatmış lövhələrdən ibarətdir. Məsələn, maybökəyi və digər xırıldaq böcəklərində olduğu kimi.

Daraqvari və ya daraqşəkilli biğciqlar (*antennae pectinatae*). Bu biğciqlar mişarvari biğciqlara bənzəyirlər. Lakin bugumlar bir tərəfə çox uzandığından biğciq bütövlükdə daraq şəklini almışdır. Məsələn, *Corymbites Latr.*, cinsindən olan sıqqıldaq böcəklərində və bir sıra gecə kəpənəklərində olduğu kimi.

Dirsekli biğciqlar (*antennae geniaelatae*). Belə biğciqların birinci bugumu qalan bugumlardan əhəmiyyətli dərəcədə uzundur. İkinci bugum birinci yə maili birləşdiyindən birinci bugumla qalan bugumlar arasında bucaq əmələ gəlir. Adı dirsəkli biğciqlar bal və torpaq arıları üçün xarakterikdir.

Dirsəkli daraqvari biğciqlar. Bu biğciqlarda da birinci bugum digərlərindən uzundur və digər bugumlara bucaq

altında birləşir. Lakin qamçının sonuncu buğumlarının çıxıntıları daraqşəkilli forma əmələ gətirir, məsələn, buynuzlu (kərgədan) böcəklərində olduğu kimi.

Dirsəkli sancaqvari biğciqlar. Dirsəkli biğciqlarda olduğu kimi birinci buğum digər buğumlara bucaq altında birləşir. Lakin biğcığın qamçı hissəsinin sonuncu buğumları yoğunlaşaraq sancaq başı kimi qalınlaşma əmələ gətirir. Belə biğciqlar uzunburun böcəklərə mənsubdur.

Düzgün olmayan biğciqlar ((*antennae irregulares*). Belə biğciqların buğumları müxtəlif forma və böyüklükdədirlər və çox hallarda asimetrikdirlər. Belə biğciqlar fırlanğıc böcəklərinə mənsubdur.

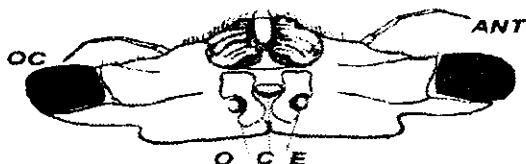
Lələkvari və ya lələkşəkilli biğciqlar (*antennae plumatae*). Lələkvari biğciqların qamçı hissəsinin buğumları hər iki tərəfə uzanan nazik çıxıntılarla malik olur. Bu çıxıntıların uzunluğu biğcığın əsasından zirvəsinə doğru getdikcə qısalır. Belə biğcığ bütövlükdə quş lələyini xatırladır. Lələkvari biğciqlar ipəksarıyan kəpənəklər üçün səciyyəvidir.

Qılıcqlı biğciqlar və ya qılıcq daşıyan biğciqlar (*antennae setiferae*). Bu tip biğciqlar adətən üç buğumdan ibarət olur. Üçüncü buğumun zirvəsində və ya yan tərəfində arista adlanan qılıcq olur. Bəzi növlərdə bu qılıcq çilpaq, bəzi növlərdə isə lələkvaridir. Məsələn, ev milçəyi, isveç milçəyi və s. ikiqanadlılıarda olduğu kimi.

Qılincvari biğcığ. Bu biğcığın qamçı hissəsinin buğumları yastılaşaraq biğcığın əsasından zirvəsinə doğru getdikcə qısalır. Belə biğcığ tipi çeyirtkələr üçün xarakterikdir.

Gözlər (*oculi*). Biğciqlardan başqa tarakanın başı üzərində bir cüt mürəkkəb və ya fasetli gözlər yerləşir. Mürəkkəb gözlər uzunsov olub, təpə tərəfdə bir qədər geniş, yanaqlar tərəfdə isə ensizdir. Məşğələ zamanı gözün üzərini örtən şəffaf buynuz təbəqə (qişa) (*cornea*) 10-20 dəfə böyüdülmüş buynuz təbəqədə coxlu sayda altı bucaqlı fasetciklər (*ommatidia*) görünür. Tarakanın bir gözündə fasetciklərin sayı 1800-ə qədərdir. Həşəratın müxtəlif qruplarında fasetciklərin sayı və forması müxtəlifdir. Bəzi qarışqalarda 2-3 fasetcik olduğu halda, haf kəpənəklərdə onların sayı 27 minə catır. Əksər növlərdə fasetciklər yastı, yelpikqanadlılardır isə onlar qabarılıqdır.

Fasetli gözlərdən başqa həşəratın əksər növlərinin başı üzərində sadə gözlər və ya gözcüklər (*stemma* və ya *ocelli*) vardır. Gözcüklər adətən fasetli gözlərin arasında yerləşir (Şəkil 9). Sadə gözcüklərin sayı müxtəlif qruplarda müxtəlifdir (1-dən 12-yə qədər).



Şəkil 9. Cırçıramanın başı (Boqdanov-Katkova görə):
Oce – gözcüklər; oc – göz; ant – biğciq.

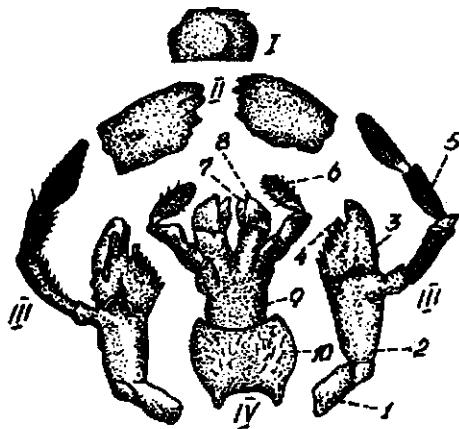
İkinci məşğələ Gəmirici-çeynəyici ağız aparatının hissələri

Material: Qara tarakan (*Blatta orientalis L.*)

Məşğələdən əvvəl, yenicə öldürülmüş və ya spirtdə saxlanılmış qara tarakanın başını bədənindən ayırib 20%-li KOH məhlulunda 20 dəqiqə qaynatmaq, sonra onu su və ya spirlə yuyub əşya şüşəsi üzərinə qoyub tələbələrə paylaşımaq lazımdır. Bundan başqa məşğələ üçün lupalar, preparoval iynələr, əşya və örtücü şüşələr, susuz spirt, qərəfil yağı, kanada balzamı, pinsetlər, preparatlar üçün etiketlər, binokulyarlar lazımdır.

Həşəratın ağızının ətrafindakı törəmələr (ətraflar) üst dodaqdan (*labrum*), udlaqüstülüyündən (*epipharynx*), üst çənələrdən (*mandibulae*), alt çənələrdən (*maxillae*), alt dodaqdan (*labium*) və dilcikdən və ya udlaq allığından (*hypopharynx*) ibarətdir.

Müxtəlif həşərat növləri müxtəlif qida ilə qidalanğından ağızətrafi törəmələr müxtəlif qruplarda əhəmiyyətli dərəcədə dəyişkiliyə uğramışdır. Həşəratın ilkin ağız aparatı gəmirici ağız aparatı hesab edilir. Gəmirici ağız aparatı bərk qidanı, müxtəlif üzvi qalıqları, canlı bitki hissələrini, yırtıcı növlər isə bərk heyvani qidanı qəbul etməyə uyğunlaşmışdır. Belə ağız orqanı tarakanlara, çeyirkələrə, şalalara və ortopteroid (*Orthopteroidea*) dəstə üstlüyünün digər nümayəndlərinə məxsus olduğundan bir çox hallarda onu ortopteroid ağız orqanı da adlandırırlar. Gəmirici ağız aparatı (Şəkil 10) üst dodaqdan, bir cüt bugumsuz üst çənədən, bir cüt bugumlu alt çənədən və xarici görünüşcə tek, mənşəcə cüt orqan olan alt dodaqdan ibarətdir.



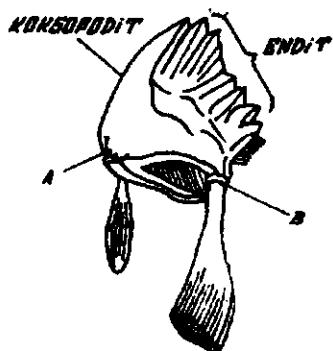
**Şəkil 10. Qara tarakanın gəmirici ağız aparatı.
(Boqdanova-Katkovadan):**

I - üst dodaq, II – üst çənələr, III – alt çənələr, IV – alt dodaq.

1 - əsas bugum; 2 – gövdəcik və ya sütuncuq; 3 – xarici çeynəmə dilimi və ya pəri; 4 – daxili çeynəmə dilimi və ya pəri; 5 – çənə palpi; 6 - dodaq palpi; 7 - dilcik; 8 - əlavə dilcik; 9 – çənə altlığı; 10 – çənə altlığının altı

Üst dodaq (*labrum*), üzlüyün aşağı tərəfinə hərəkətli birləşmiş yastı lövhə şəklində olub, ağız aparatını üst tərəfdən qapayır. Onun daxili səthi ağızönü boşluğun ön divarını təşkil edir və epifarinks (*epipharynx*) adlanır. Onun üzərində müxtəlif tipli hissedici qılıqlar, uc hissəsində isə dilimlər vardır. Üst dodaq bugumayaqlıların təkamülü prosesində başa daxil olmuş birinci gövdə seqmentinin ətraflarının birləşməsindən əmələ gəlmışdır. Qabıqyeyən böcəklərdə üst dodaq çox zəif inkişaf etmişdir, uzunburun böcəklərdə isə tamamilə atrofiyaya uğramışdır.

Üst çənələr (*mandibulae*) başa daxil olmuş dördüncü seqmentin ətraflarıdır. Üst çənələr tipik halda skleritləşərək sərtləşib, müxtəlif konfiqurasiyalı dişciklərə və firçalara malik olur. Mandibulalar buğumsuz olub, palplara malik deyil. Guman edilir ki, mandibulalar qədim xərçəng-kiimilərin seqmentlərinə mənsub olan ətrafin koksopoditi və onların enditlərinin şəkildəyişməsindən əmələ gəlmışdır. Entoqnatlarda (daxili (gizli) çənəlilərdə) mandibula başın yan kənarı ilə bir oynaqla birləşir. Qılquyruqlularda isə başın yan kənarına iki oynaqla birləşir (Şəkil 11). Həmin oynaqlardan başın daxilinə gedən güclü vətərlər gedir, həmin vətərlərə isə mandibulanın hərəkətini idarə edən əzələ dəstələri birləşir.



**Şəkil 11. Çeyirtkənin üst çənəsi (mandibula)
(Snodgrassa görə):**

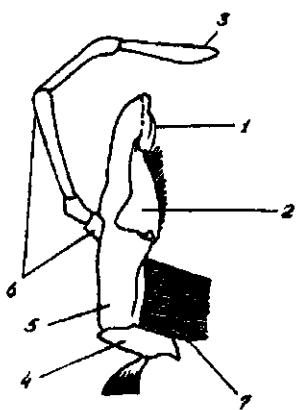
A və B bağlama nöqtələri

Üst çənələr yırtıcı həşərat növlərində bir qədər uzunsov olmaqla, daxildən iti dişciklərə malik olur. Bitki ilə qidalananlarda isə üst çənələr bir qədər genişlənir və onların

zirvesindəki dişciklər nisbətən küt olur. Bəzən mandi-bula yaxşı inkişaf etmiş çıxıntılarla malik olur. Məsələn, maral böcəyinin erkək fərdlərində olduğu kimi.

Alt çənələr (*maxillae*) mandibulalardan arxada yerləşir və başa daxil olmuş beşinci seqmentin ətraflarıdır. Bütün gəmirici həşərat növlərində alt çənələr yaxşı inkişaf etmişdir. Alt çənə başın əsasına yalnız yan oynaqla birləşir. Alt çənələr mandibulalardan fərqli olaraq bugumlu quruluşdadır. Digər bugumayaqlıların koksopoditinə uyğun olan əsas bugum alt çənələrdə iki hissədən ibarətdir. Çənəni kəllə qutusuna hərəkətli birləşdirən birinci hissəsi əsas və ya cardo, ikinci hissəsi isə cardoya hərəkətli birləşmiş gövdəçik (sütun) və ya stipesdir (*stipes*) (Şəkil 12). Kardo üçbucaq formali olub baş kapsulasına birləşir və alt çənənin digər hissələri üçün həngama (şarnır) rolunu oynayır.

Stipes alt çənənin mərkəzi hissəsi olub düzbucaqlıya oxşayır. Onun üzərində əlavə çeynəmə dilimləri, daxili çeynəmə dilimləri və çənə palpları yerləşir.



Şəkil 12. Qara tarakanın misalında alt çənənin ümumi tipi (*Scorpius* görə):

- 1 – xarici çeynəmə dilimi və ya pəri – galea; 2 – daxili çeynəmə dilimi – lacinia; 3 – palpin sonuncu bugumu; 4 – cardo; 5- gövdəçik və ya sütuncuq – stipes; 6 – çənə palpi; 7 - əzələlər

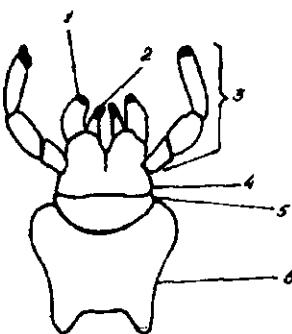
Qalea stipesin ucuna lateral birləşmişdir. O, adətən üzərində sensor yastıqcıqlar və ya sensor orqanlar dəsti ilə ifadə olunur.

Lasinia stipesin ucuna medial birləşmişdir. O, formaca mandibulaya bənzəyir. Onun daxili kənarına dişciklər və ya tikanlı axca birləşir. *Qalea* və *lasinia* birlilikdə koksopoditin enditinə müvafiqdir.

Palp stipesin yan kənarında yerləşən bığcığa oxşar quruluşda olub, adətən 5 buguma malik olur. Güman edilir ki, palp yalnız sensor funksiyasını daşıyır.

Alt dodaq (*labium*) başa daxil olmuş altıncı seqmentin cüt çıxıntılarıdır. O, əcdadların ikinci cüt alt çənələrinin birləşməsi hesabına əmələ gəlmişdir. Alt dodağın üzərindəki hissələr, alt çənə üzərindəki hissələrə tamamilə homolojidir, lakin burada ikinci cüt çənələrin əsas (*cardo*) hissələri və stipeslərin yarısı birləşərək arxa çənəni (*postmentum*), öndə yerləşən sərbəst hissələr isə ön çənəni (*prementum*) əmələ gətirir. Postmentumun bazal hissəsi submentum (çənə allığıñ altı) ön (apikal) hissəsi isə mentum adlanır. Submentum əcdadların ikinci cüt alt çənələrinin kardolarının, mentum isə stipeslərinin yarısının birləşməsi hesabına əmələ gəlmişdir (şəkil 13).

Prementumun üzərində bir cüt dodaq palpları (adətən 3 bugumlu) yerləşir. Dodaq üzərindəki xarici çeynəmə dilimləri əlavə dilciklər (*para glossae*), daxili çeynəmə dilimləri isə dilciklər (*glossae*) adlanır. Zarqanadlılarda dilciklər bitişərək dilciyi (*ala glossa*) əmələ gətirir. Bəzən dilciklər və əlavə dilciklər birləşərək mürəkkəb dilcik (*toto glossa*) əmələ gətirir.



Şəkil 13. Qara tarakanın misalında alt dodağın ümumi tipi (İmmsə görə):

1 - əlavə dilcik; 2 – dilcik; 3 – dodaq palpları; 4 – prementum; 5 – mentum; 6 – submentum;

Alt dodağın içəri tərəfində başın membranoz divarında dilvari ətli orqan – udlaqaltlığı və ya hipofarinks (*hypopharynx*) yerləşir. Hipofarinks ağızətrafi boşluğu iki hissəyə bölgür. Ön hissəyə (*sibari*) ağız dəliyi, başqa sözlə həzm kanalının başlanğıcı açılır. Arxa şöbəyə (*salivari*) tüpürcək vəzlərinin axarları açılır.

Primitiv həşəratın az bir qismində hipofarinksələ əlaqəli olan bir cüt sədə lövhə vardır. Embriogenezdə müşahidə edilən həmin lövhələr (*superlingvae*) mandibulalarda, inkişaf etmiş rüşeymdə isə hipofarinksələ əlaqəli olurlar. Həmin lövhələr *Thysanura* və *Ephemeroptera* dəstələrinin nümayəndələrində, bir sıra xərcəngkimilərdə, simfillərin ayrı-ayrı növlərində mövcuddur.

Qara tarakanın (*Blatta orientalis L.*) gəmirici ağız aparatı

Tarakanın ağız aparatının quruluşunu öyrənmək üçün onun KOH qələvisində qaynadılmış başını aşya şüşəsi üzərinə elə qoymaq lazımdır ki, onun əmgək (təpə) hissəsi müşahidəçiyə təraf çevrilmiş olsun.

Lupa altında qoyulmuş tarakanın başı üzerindeki üst dodağı tapıb onun quruluş xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirtmək lazımdır. Tarakanın üst dodağı üzlüyün ön kənarına tikişlə birləşmişdir. O, xarici görünüşcə tək orqan olub, eninə istiqamətdə yastılaşmış lövhə şəklindədir. Onun arxa kənarı az və ya cox dərəcədə düz, ön tərəfi isə qabarlıqdır. (Şəkil 10). Üst dodağın səthində kiçik ölçülü tükcükler nəzərə çarpir. Üzlüyə hərəkətli birləşən üst dodaq ağız dəliyini ön tərəfdən örtür. Preparoval iynəni üst dodağın ön tərəfinə ilişdirib onu yuxarı qaldırıqda xitin dilciklərə malik olan qısa üst çənələri görmək olar. Üst dodağın yanlarında kəllə qutusuna hərəkətli birləşən üst çənələr (*mandibulae*) bugumsuzdurlar. Onların xarici kənarı dəyirmi, daxili kənarı isə dişciklidir. Üst çənələrin əsasının xarici küncü (*condulus*) kəllə qutusuna, daxili küncü (*qinqlimus*) isə üzlüyə birləşir. Sağ və sol üst çənələrin hissələri bir-birinə tam simmetrik deyil. Həşəratın yırtıcı növlərində mandibulaların iti dişcikləri vardır və uzunsövdurlar. Bitkilərlə qidalanan növlərdə dişciklər kütdür.

Bəzi həşərat növlərində üst çənələr yaxşı inkişaf etmiş çıxıntılarla malik olurlar. Məsələn, maral böcəyinin erkək fərdlərində üst çənələrin çıxıntıları maral buynuzunu xatırladır.

Üst çənələrin altında kəllə qutusuna alt çənələr (*maxillae*) birləşir. Onları müşahidə etmək üçün başı elə çevirmək lazımdır ki, ənsə dəliyi yuxarı doğru çevrilmiş olsun. Üst çənələrdən fərqli olaraq alt çənələr bugumlu quruluşdadır. Onun birinci bugumu əsas bugum (*cardo*), əsas buguma hərəkətli birləşən bugum isə sütuncuq (*stipes*) adlandırılır. Sütuncuğun zirvəsində iki çeynəmə dilimi və

ya pəri yerləşir: sivriləşmiş daxili çeynəmə pəri (*labus internus* və ya *lacinia*) və xarici çeynəmə dilimi (*labus exterius* və ya *qalea*). Daxili çeynəmə dilimi xancala bənzəyir, xarici çeynəmə dilimi isə az və ya çox dərəcədə enlidir. Alt çənənin sütuncuq bugumunun uc hissəsinin yanlarında çənə palpları (*palpi maxillares*) yerləşir. Çənə palpları dörd ədəd uzunsovlaşmış bugumlardan ibarətdir. Həmin bugumlar üzərində dad, qoxu və toxunmaqla hiss etmə (*lamisə*) orqanları vardır.

Alt çənələrin altında alt dodaq (*labium*) yerləşir. Mənşəyinə görə xərcəngkimilərin ikinci cüt alt çənələrinə homoloji olan alt dodaq həşəratda xarici görünüşcə tək orqandır. Belə ki, ikinci cüt alt çənələrin əsas bugumları bir-birilə birləşərək arxa çənəcik (*postmentum*) əmələ gətirir. Postmentumun əsası kəllə qutusunun alt tərəfinə hərəkətsiz birləşir və öz növbəsində çənəcik (*mentum*) və çənəcik allığına (*submentum*) bölünür. İkinci cüt alt çənələrin bir-biriilə natamam birləşmiş sütuncuqları ön çənəciyi (*prementum*) əmələ gətirir. Ön çənəcik üzərində 2 cüt çeynəyici dilimlər yerləşir. Həmin çeynəyici dilimlər alt çənələrin çeynəyici dilimlərinə homolojidirlər. Alt dodağın daxili çeynəmə dilimləri dilciklər (*glossae*), xarici çeynəmə dilimləri isə əlavə (törəmə) dilciklər (*para glossae*) adlandırılır. Əlavə dilciklər alt çənələrin xarici çeynəmə dilimlərinə (*qalea*) homolojidirlər. Alt dodağın ön tərəfinin daxili hissəsində diləbənzər udlaqaltılığı (*hypopharynx*) yerləşir. Hipofarinks çənələri əmələ gətirən seqmentlərin sternitindən əmələ gəlmışdır. Ön çənəcik üzərində üç bugumdan ibarət olan dodaq palpları (*palpi labiales*) yerləşir. Dodaq palpları üzərində lamisə və dad orqanları yerləşir.

Ağız aparatının hissələri arasında sərhədlər müəyyən edildikdən sonra onları tərkib hissələrinə ayırmak lazımdır. Bunun üçün tarakanın döşdən ayrılmış başını ənsə dəliyi yuxarı olmaqla preparoval vannaya qoyub onu preparoval iynə ilə vannanın dibinə sıxmaq lazımdır. Əvvəl alt dodağı sonra isə alt çənələri başdan ayırmak lazımdır. Başı elə çevirmək lazımdır ki, alın yuxarı, ənsə dəliyi isə vannanın dibinə söykənsin. Bu zaman üzüzlükə üst dodağı birləşdirən tikişi təpib həmin tikiş boyunca üst dodaq üzüzlükdən ayrılır. Üst dodağı ayırdıqdan sonra üst çənələri kəllə qutusuna birləşdirən əzələləri kəsməklə onları kəllə qutusundan ayırmak lazımdır. Ağız aparatının hissələrini başdan ayırdıqdan sonra həmin hissələri iynə ilə kiçik ölçülü sınaq şüşəsinə yiğib üzərinə mütləq spirt töküb 10-20 dəqiqə gözləmək lazımdır. Susuzlaşdırılmış obyekti digər sınaq şüşəsinə yiğib üzərinə qərənfil yağı tökülməlidir. 10-20 dəqiqə keçdikdən sonra obyekti əşya şüşəsi üzərinə 10-cu şəkildə olduğu kimi düzüb üzərinə 6 damla kanada balzamı əlavə edilməlidir. Sonra obyektin üzərinə örtücü şüşə qoyulur və əşya şüşəsinin sağ kənarına etiket yapışdırılır (Şəkil 14).



Nº 152
*Tarakanın ağız
orqanları*
*(Periplaneta
orientalis)*
16.10.2000
Məmmədov F.Q.

Şəkil 14. Qara tarakanın ağız hissələrindən düzgün düzəldilmiş preparatın nümunəsi.

Üçüncü məşğələ

Gəmirici-yalayıcı və sancıcı (deşici) sorucu ağız aparatı

Material: torpaq arısı (*Bombus*) və ya bal arısı (*Apis mellifera*), yataq taxtabitisi (*Cimex lectularis L.*) və ya *Pentatomidae* cinsindən olan taxtabiti, *Culex* və *Anopheles* cinsindən olan ağcaqanadlar.

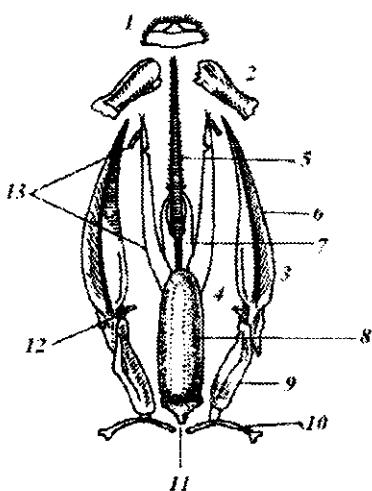
Məşğələdən əvvəl torpaq arısının və taxtabitinin başını bədənindən ayırib, KOH məhlulunda qaynatdıqdan sonra onları əşya şüşəsi üzərində tələbələrə paylamaq lazımdır. Bundan başqa tələbələrə şativli lupa, preparoval iynələr, əşya şüşəsi, örtücü şüşə, mütləq spirt, qərənfil yağı, kanada balzamı, pinset, sınaq şüşələri, preparat etiketləri, binokulyar və mikroskop da verilməlidir.

Həşəratın böyük əksəriyyəti qidanı maye halda qəbul etdiyindən gəmirici ağız aparatının ayrı-ayrı hissələri müxtəlif qruplarda müxtəlif cür dəyişikliyə uğrayaraq sorucu (içici) və ya yalayıcı funksiya daşıyır. Qeyd etmək lazımdır ki, həşəratın müxtəlif qruplarında maye qidanı qəbul etməyə keçid müxtəlif cür həyata keçirildiyindən soru cu və yalayıcı ağız aparatının müxtəlif modifikasiyaları əmələ gəlmışdır. Gəmirici ağız aparatına nisbətən ən az dəyişikliyə uğramış ağız aparatı bal arılarına və torpaq arılarına mənsub olan gəmirici-yalayıcı ağız aparatıdır. Gəmirici-yalayıcı ağız aparatındaki üst dodaq enli lövhə şəklindədir. Onun üzlüyə birləşən hissəsi düz xətt boyunca kəsilmişdir, ön kənarı yanlarda dəyirmiləşir və çoxlu tükcük'lərə malikdir.

Üst çənələrin gəmirici funksiyası çox zəifləmişdir və qidanın qəbulundan iştirak etmir. Arı çiçəklərdən tozcuq

toplaryarkən üst çənələri vasitəsilə tozluğunu kəsməyə, şan qurarkən mumu yastılatmağa, daxili yarıqları böyüdərkən oduncağı kəsməyə xidmət edir. Yerinə yetirdiyi funksiya ilə əlaqədar olaraq üst çənələrin ön tərəfləri bir qədər əyilmişdir, daxili tərəfi qısadır və dişciklərə malikdir.

Alt çənələrin kardo hissəsi gəmirici ağız aparatından fərqli olaraq zəifdir və köndələn yerləşmiş çöpcüyü xatırladır. Kardonun mərkəzi hissəsinə hərəkətli birləşən (Şəkil 15) stipes kifayət qədər iri və uzunsovudur. Stipesin üzərində çənə palpının rudimenti qalmışdır. Stipesin zirvəsində yerləşən xarici çeynəmə dilimi yaxşı inkişaf etmişdir və xəncərvəri formadadır. Onun yan tərəfləri içəri qatlanaraq nov forması alır. Daxili çeynəmə dilimi o qədər zəif inkişaf edib ki, son zamanlara kimi hesab edildilər ki, o, tamamilə reduksiyaya uğramışdır.



Şəkil 15. Torpaq arısının ağız orqanı

(N.A.Xolodkovskiyə görə):
 1 – üst dodaq; 2 – üst çənələr; 3 – xarici çeynəmə dilimi; 4 – alt dodaq; 5 – dilcik; 6 – xarici çeynəmə dilimi; 7 - əlavə dilciklər; 8 – mentum; 9 – stipes; 10 – kardo; 11 – submentum; 12 – çənə palpının rudimenti; 13 – dodaq palpı

Bal arılarında alt dodaq daha mürəkkəb quruluşludur. O, kəllə qutusuna üşbucaq formalı kiçik submentumla birləşir. Mentum yoğun və uzunsovudur. Onun zirvə hissəsinin yanlarına bir cüt 4 bugumlu alt dodaq palpları birləşir.

Palpların birinci bugumu uzun və yasti, ikinci bugumu üçbucaq formada olub birincidən 4 dəfə qıсадır. Onun üzərində iki kiçik bugum yerləşir. Mentumun zirvəsinə six tükcük'lə örtülü uzun dilcik birləşir. Həmin dilcik alt dodağın daxili çeynəmə dilimlərinin birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Dilciyin yanlarında iki ədəd əlavə dilcik vardır. Onlar qismən atrofiyaya uğramış xarici çeynəmə dilimləridir.

Ari qida qəbul edərkən yalayıcı sorucu ağız aparatının ayrı-ayrı hissələri bir-birinin üzərinə qatlanarkən əmələ gələn xortum üç kanala malik olur. Onların ikisi (kapilyar və orta diametrlı) dilcikdə yerləşir. Nisbətən iri diametrlı üçüncü kanal çənələrin və alt dodaq palplarının bir-birinin üzərinə düşməsi sayəsində əmələ gəlir.

Kapilyar kanal vasitəsi ilə xortumun zirvəsinə ağız boşluğunundan tüpürcək vəzlərinin sekreti axır, ari dilciyin zirvəsi ilə çiçəkdəki nektar damcılarını yalayarkən maye orta diametrlı kanalla ağız boşluğununa axır. Uvlağın aktiv sorucu hərəkəti zamanı nektar iri diametrlı kanalla çiçəkdən sorulur. Əgər çiçəyin nektarı çoxdursa iri diametrlı kanal yaxında olan mayeni də sorur. Funksiyasına görə bal arısının ağız aparatını kəsici yalayıcı sorucu ağız aparatı adlandırmaq olar.

Gəmirici-sorucu (içici) ağız aparatının quruluşunu öyrənmək üçün torpaq və ya bal arısının 10%-li KOH məhlulunda qaynadılmış başını əşya şüşəsi üzərinə qoyub 10 dəfə böyüdə bilən lapanın altına qoymaq lazımdır. Bu zaman başın ənsə hissəsi aşağıda (əşya şüşəsi üzərində), üst

tərəfi isə yuxarıda dayanmalıdır. Əvvəlcə üzlüyün ön kənarına birləşmiş üst dodağı nəzərdən keçirmək lazımdır. O, bugumsuz, enli və qalın lövhə şəklindədir (şəkil 15). Onun üzlüyə birləşən tərəfi düz, sərbəst hissəsi isə yanlardan dəyirmidir. Üst dodağın ön kənarı və yan kənarları tükcüklərlə örtülüdür. Arının üst dodağı mənşəyi-nə, formasına, quruluşuna və yerləşməsinə görə gəmirici ağız aparatından heç nə ilə fərqlənməsə də funksiyasına görə ondan fərqlənir. Üst dodağın altında yerləşən üst çənələrin ön kənarları bir qədər çökük, qısa daxili kənarları isə dışçiklərə malikdir.

Alt çənəleri həm üst tərəfdən, həmdə alt tərəfdən müşahidə etmək olar. Bunun üçün başı elə çevirmək lazımdır ki, ənsə dəliyi yuxarı tərəfdə, üzlük isə altda qalsın. Alt çənələrin əsas bugumu köndələn yerləşən çubuq (çöpcük) kimidir.

Əsas bugumun orta hissəsinə sütuncüq (*stipes*) birləşir. Torpaq arısında ağız aparatının sütuncuqları uzunsovlaşmışdır. Onun zirvəsində qılıncı oxşar xarici çeynəmə dilimi (*galea*) və rudiment (*qalıq*) halında olan çənə palpları yerləşir. Daxili çeynəmə dilimləri (*lacinia*) inkişaf etməmişdir.

Alt çənəleri preparoval iynə ilə araladıqda onun altında alt dodaq görünür. Alt dodaq kəllə qutusuna üçbucaq formalı buxaq allığı (*submentum*) ilə birləşir. Submentumun zirvəsində qalın və uzunsovlaşmış buxaq (*mentum*) yerləşir. Mentumun uc hissəsinin yanlarına alt dodaq palpları birləşir. Alt dodaq palplarının birinci bugumu çox uzun olub, kifayət qədər yastılaşmışdır. İkinci bugum birincidən çox qısa olub, üçbucaq formalıdır. Onun zirvəsində iki ədəd kiçik bugum yerləşir.

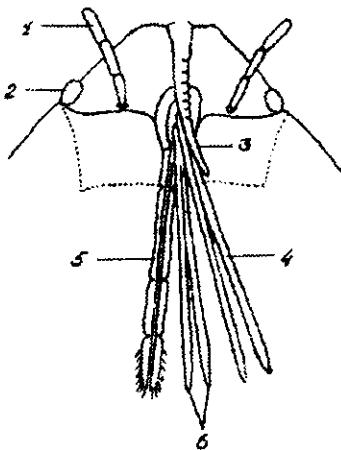
Buxaq altlığının zirvəsinə iki daxili çeynəmə dilimindən (dilciklərdən) əmələ gəlmış və üzəri tükcük'lərlə örtülü olan dilcik yerləşir. Dilciyin yanlarında qismən atrofiyaya uğramış əlavə dilciklər (*paraglossae*) yerləşir.

Bal arısının ağız aparatındaki sadalanmış hissələrin sərhədlərini müəyyənləşdirirdikdən sonra oradan əvvəlcə üst dodağı, alt dodağı, alt çənələri və üst çənələri kəllə qutusundan ayırib onları susuzlaşdırıb, qərənfil yağında şəffaflaşdırıldıqdan sonra kanada balzamı ilə üzərini örtmək və rəsm albomunda onun cizgilərini çəkmək lazımdır.

Yataq taxtabitisinin (*Cimex lectularis L.*) deşici (sancıcı) sorucu ağız aparatı.

Taxtabitilərin ağız aparatında üst dodaq xortumun əsasını örtür və onun ucu sıvriləşmişdir. Üst və alt çənələr bugumluluğunu və çıxıntılarını itirərək uzunsovlaşmış (Şəkil 16) və dörd ədəd deşici qılıcığa çevrilmişdir. Üst çənələr substrati deşmə funksiyası daşıdığından onların uc hissəsi sıvriləşmiş (itiləşmiş) və ya dışçikli olur. Alt çənələr də mandibulalara bənzəyirlər, lakin onların hər birinin içəri tərəfində uzununa yerləşmiş 2 nov vardır. Alt çənələr içəri tərəfləri ilə bir-birinə qovuşduqda iki kanal əmələ gətirirlər. Alt tərəfdə yerləşən kanalla qida mənbəinə tüpürcək ifraz edilir, üst tərəfdəki kanalla maye qida sorulur.

Alt dodaq üst çənələr üçün dayaq rolu oynayır. O, yaxşı inkişaf etmişdir, genişlənmişdir, uzunsovlaşmışdır və bugumlu quruluşunu saxlayır. Onun üst tərəfində uzununa nov vardır. Sakit halda alt dodaq deşici qıllar üçün qın rolunu oynayır.



**Şəkil 16. Taxabitinin
deşib-soran ağız aparatı.
(Kuznetsov, Bey-Bienko və
Skorikova görə):**

1 – bığcıq; 2 - göz; 3 – üst dodaq; 4 – üst çənə; 5 – alt dodaq; 6 – alt çənələr

Deşib-soran ağız aparatı vasitəsilə qida qəbulu aşağıdakı kimi baş verir. Əvvəlcə, alt dodağın uc tərəfi substratın səthinə toxundurulur, bundan sonra üst və alt çənələr toxumaya sancılır. Bu zaman alt dodaq buğumlardan dirsək kimi qatlanır və çənələrin substrata sancılmasını təmin edir. Sonra tüpürcək kanalı ilə substrata maye ifraz edilir. Üst tərəfdə yerləşən kanal ilə qida mənbəyinə tüpürcək ifraz edilir və udma hərəkətləri ilə qida mənbəyindən ağız boşluğununa qida axıdılır.

Taxabitilərin deşici sorucu ağız aparatı ilə tanış olmaq üçün yataq taxabitisinin və ya hər hansı bitki qidalı taxabitinin başına, obyekti 10 dəfə böyüdən, lupa ilə baxmaq lazımdır. Bunun üçün başın üzlük hissəsi yuxarı olmaqla əşya şüşəsi üzərinə qoyub iynənin ucu ilə deşici qılıçıqları bir-birindən aralamaq lazımdır. Üst dodaq (Şəkil 16) buğumsuz yarımoval lövhə şəklindədir. Üst çənələr uzunsovlaşaraq mil və ya qılıcq şəklindədir. Alt çənələr də üst çənələr kimi buğumluluğunu itirmiş və uzunsovlaşmışlar. Bəzən «xortum» adlandırılan alt dodaq bir qədər

yastılaşmışdır və onun üst tərəfində deşici qılıqlar üçün nov yerləşir. Alt dodaq dörd buğumdan ibarətdir.

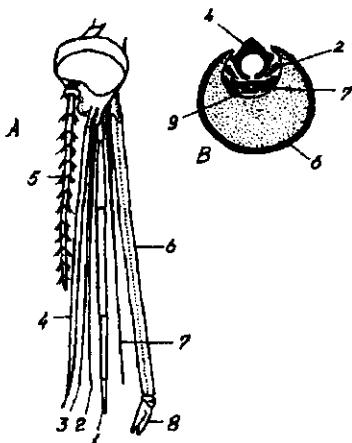
Ağız aparatının bütün hissələri nəzərdən keçirildikdən sonra onu mütləq spirtdə susuzlaşdırıb qərənfil yağında bir müddət saxladıqdan sonra üzərinə kanada balzamı tökmək lazımdır. Belə preparata mikroskop və ya binokulyarla baxıb rəsm albomunda onun şəklini çəkmək lazımdır.

Ağcaqanadın deşib--soran ağız aparatı.

Ağcaqanadın deşib soran ağız aparatı taxtabitilərinkinə nisbətən mürəkkəb quruluşludur. Üst dodaq uzun və nazik iynəyə çevrilmişdir (Şəkil 17). Onun daxili tərəfi nova çevrilmişdir, uc hissəsi sivriləşmiş və çəpinə kəsilmişdir. O, qida mənbəyindəki örtüyü deşməyə və digər ağızətrafi orqanlar (alt dodaqdan başqa) üçün dayaq funksiyasını yerinə yetirməyə xidmət edir. Qida qəbulu zamanı sorulan qan üst dodaqla üst çənələr arasında qalan kanalla ağıza ötürülür. Üst çənələr nazik iynələr şəklindədir və onların ucu sivriləşmişdir. Alt çənələr də həmcinin iynələr şəklindədir, lakin onların ucu dişciklidir. Alt çənələrin əsa-sında çənə palpları vardır. Hipofarinks uzunsovlaşmışdır, onun üzəri məsaməli, uc tərəfi itidir.

Mandibulalar və maksillalar çox nazik olub dərini deşməyə uyğunlaşmışlar. Onlar hipofarinksə birlikdə üst dodağa yapışaraq 2 kanallı deşib soran aparat əmələ gətirirlər. Alt dodaq nova çevrilmişdir. Onun ucunda sivriləşmiş labellumlar (*labelnum*) yerləşir. Onlar şəkli dəyişmiş alt dodaq palpları olub, qidanı mənimsemək üçün lazımlı olan əlverişli yeri tapmağa xidmət edirlər.

Şekil 17. Ağcaqanadın ağız aparatı (A.L.Zelikmana görə):



A – yandan görünüşü (bir mandibula və bir maksilla çıxarılmışdır); B – ağız aparatının en kəsiyi;

1 – alt çənə palpı; 2 – üst çənə; 3 – hipofarinks (udlaq allığı); 4 – üst dodaq; 5 – bığcık; 6 – alt dodaq (labelumlarla); 7 – alt çənə; 8 – labellumlar.

Qidalanma zamanı hipofarinksin içərisində yerləşən kanalla yaraya tüpürcək axır. Üst dodağın içəri tərəfi ilə çənələr arasında əmələ gəlmış kanalla qan sorulur.

Ağcaqanadın dişi fərdinin başını bütövlükdə mütləq spirtdən və qərənfil yağından keçirib üzərinə kanada balzamı əlavə etməzdən əvvəl preparoval iynə ilə ağız aparatı hissələrini (üst dodağı, üst çənələri, alt çənələri, alt dodağı, hipofarinks) bir-birindən aralayıb, onların rəsm albomunda təsvirini vermək lazımdır.

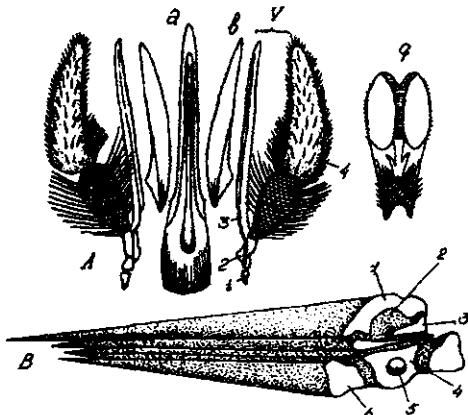
Ağcaqanadın deşib soran ağız aparatı üst və alt dodaqdan əmələ gəlmis üst və alt dodaqdan, dörd ədəd deşici qılıçıqdan, udlaq allığından və alt çənə palplarından ibarətdir.

Dördüncü məşğələ

Kəsici-sorucu, sorucu, yalayıcı və deşici sorucu ağız aparatlarının hissələri.

Kəsib soran (kəsici sorucu) ağız aparatı

Kəsib soran ağız aparatı *Tabanidae* fəsiləsindən olan göyün milçəkləri üçün səciyyəvidir (şəkil 18). Bu ağız aparatında üst dodaq uzunsovlaşmışdır. Onun üst tərəfi donqar (qabarık) olub ucu sıvrləşmişdir, daxili (alt) tərəfi ilə nova çevrilmişdir.



**Şəkil 18. Göyünün dişi fərdinin ağız aparatı
(N.N.Boqdanov-Katkova görə):**

A – ümumi görünüşü: a – üst dodaq hipofarinks; b – üst çənə; v – alt çənə; 1 – kardo; 2 – stipes; 3 – çeynəmə dili; 4 – palp; q – alt dodaq.

B – en kəsiyinin sxemi: 1 – üst dodaq; 2 – sorucu kanal; 3 – üst çənələr; 4 – hipofarinks; 5 – hipofarinksin tüpürçək kanalı; 6 – alt çənə.

Üst dodağın altında bıçaq tiyəsinə oxşar üst çənələr yerləşirlər. Onlar qayçının tiyələri kimi bir müstəvi üzrə yüksilib açıla bilirlər. Üst çənələr qarşı-qarşıya gəldikdə üst dodağın novunu altdan qapayırlar və bunun nəticəsi olaraq sorucu kanal əmələ gəlir. Üst çənələrin altında beşguşəli iynəşəkilli hipofarinks, onun daxilində isə tüpürçək kanalı yerləşir. Hipofarinksin yanlarında alt çənələr yerləşir. Onların daxili çeynəmə dilimləri reduksiyaya uğramış, xarici çeynəmə dilimləri isə iki iti iynəyə çevrilmişdir. Alt çənə palpları 2 bugumludurlar və üzerləri tükcüklərlə örtülüdür.

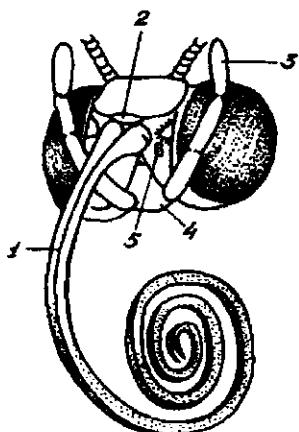
Alt dodaq yumşaq və ətli olub yaxşı inkişaf etmişdir. Onun labellumları üzərindən çoxlu miqdarda yalançı traxeyalar (pseudotraxeyalar) keçir. Buğumluluğunu itirmiş alt dodaq ağız aparatının digər hissələri üçün ayaqcıq rolunu oynayır və sərbəst mayeni (su, hüceyrə şirəsi və yaradan axan qan) sormağə xidmət edir.

Sorucu ağız aparatı

Tipik sorucu ağız aparatı kəpənəklərdə mövcuddur (Şəkil 19). Bu ağız aparatında üst dodaq reduksiyaya uğrayaraq kiçik lövhə və ya nazik zolaq şəklində qalmışdır. O, qida qəbulunda iştirak etmir.

Kəpənəklərin böyük əksəriyyətində üst çənələr tamamilə itib getmişdir. Yalnız *Mictopterygidae* fəsiləsindən olan ilk güvələrdə üst çənələr vardır. Alt çənə hissələrindən kardo və stipes zəif, xarici çeynəmə dilimləri güclü inkişaf etmişdir. Bəzi növlərdə çənə palpi və ya onun rudimenti mövcuddur.

Alt çənənin xarici çeynəmə dilimləri çox uzanmış və hər biri bir yarımboruya çevrilmişdir. Onlar bir-birinə qovuşduqda kəpənəklər üçün xarakterik olan və sakit halda başın aşağı tərəfində spiralvari burulmuş xortum əmələ gətirir. Qida qəbulu zamanı xüsusi əzələlərin köməyi ilə xortum düzlenir və onun daxilindəki boru ilə çiçəklərin nektarı sorulur. Kəpənəyin ağızının alt tərəfində yerləşən alt dodaq çox da böyük olmayan lövhəyə bənzəyir. Onun yanlarında adətən üç bugumdan ibarət olan dodaq palpları yerləşir.



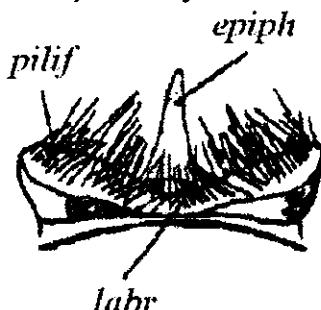
Şəkil 19. Kəpənəyin ağız aparatı (Pospelova görə):

1 – alt çənələr (xortum); 2 – üst dodaq; 3 – alt dodaq palpi; 4 – alt dodaq; 5 – alt çənə palpi

***Vanessa* cinsindən olan kəpənəyin ağız aparatının hissələri**

Kəpənəyin başını döşdən ayırib, onu əşya şüşəsi üzərinə qoyduqdan sonra 10 dəfə böyüdə bilən lupa ilə nəzərdən keçirmək lazımdır.

Onun üst dodağı üzlülklə ağız yarığı arasında yerləşən ensiz zolaq və ya lövhə şəklindədir (Şəkil 20). Onun orta hissəsində epipharinks (udlaq üstlüyü) adlanan kiçik çıxıntı, yanlarında isə piliferi adlandırılan qılıçıqlaşıyan törəmələr yerləşir. Üst çənələr yoxdur.

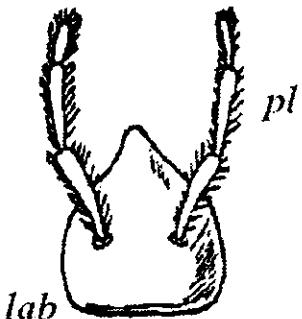


Şəkil 20. Vanessa cinsindən olan kəpənəyin üst dodağı (Valterə görə):

epiph – epifarinks (udlaq üstlüyü); labr – üst dodaq; pilif – qılıçıqlaşıyan törəmə

Üst dodağın altında bilavasitə alt çənələr yerləşir. Alt çənələrin əsas bugumu kəllə qutusuna ağız dəliyinin dərinliyində birləşdiyindən onu görmək mümkün deyil. Alt çənənin stipesə birləşən xarici çeynəmə dilimləri uzunsovlaşaraq daxili tərəfdən nov əmələ gətirir.

Alt dodaq kiçik lövhə (şəkil 21) şəklindədir və onun üzərində üç bugumdan ibarət olan alt dodaq palpları yerləşir.



Şəkil 21. Kəpənəyin alt dodağı (labium) və üç buğumlu palpları (pl)
(Boqdanov-Katkova görə)

Kəpənəyin ağız aparatını əmələ gətirən hissələrinin yeri müəyyənləşdirildikdən sonra ardıcılıqla alt çənələri, ardınca alt dodağı, üst dodağı kəllə qutusundan ayırib təmizlədikdən sonra onun üzərinə kanada balzamı əlavə edib müvəqqəti preparat hazırlanır və həmin hissələrin təsviri rəsm albomunda çəkilir.

Yalayıcı və ya muscoid ağız aparatı

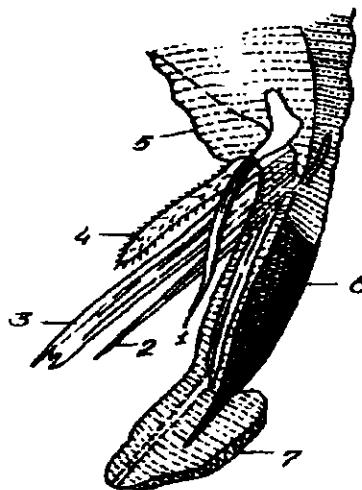
Bu ağız aparatı əsl milçəklər (*Muscidae*) fəsiləsinin nümayəndəleri üçün xarakterikdir və ona görə də bəzən muscoid ağız aparatı adlandırırlar (Şəkil 22).

Belə ağız aparatı həmçinin çıçək milçəklərində də (fəsilə *Syrphidae*) mövcuddur. Yalayıcı ağız aparatının konusvari hissəsi rostrum (*rostrum*) adlandırılır. Rostrum başın elə çıxıntısıdır ki, onun daxilində alt çənələrin qalıqları yerləşir. Rostrumun arxa tərəfində soruçu aparat və ya haustellum yerləşir. O, qansorran ikiqanadlıların alt dodaqlarına müvafiqdir. Haustellum novvari formada olub, üst tərəfdən üst dodaqla örtülüür.

Üst dodağın altında hipofarinks yerləşir. Yalayıcı ağız aparatında üst çənələr tamamilə reduksiyaya uğramışdır.

Haustellumun zirvesində, xortum dəliyinin yanlarında iki ədəd hərəkətli labellum qapağı yerləşir. Xortum dəliyindən daxil olan qida alt dodaq novuna keçir. Canlı milçəkdə, rostrum, haustellum və labellum dirsəkvari bükülüb açıla bilir.

Xortumun ən mürəkkəb quruluşlu hissəsi olan labellumun uc hissəsində süzücü orqan olan yalançı traxeyalar olur. Qidalanma zamanı labellumun qapaqlarındaki yalançı traxeyalar substrata toxundurulur və psevdotraxeya dəliyi ilə qida sorulur. Sonra həmin qida haustellum kanalına daxil olur. Qida daxilindəki hissəciklərin diametri psevdotraxeyaların diametrindən böyük olduqda həmin hissəciklər süzülmür.



Şəkil 22. Çiçək milçəklərinin ağız aparatı (B.N.Şvanviçə görə):

- 1 – alt çənə; 2 – hipofarinks; 3 - üst dodaq; 4 – çənə palpı;
- 5 –rostrum; 6 – haustellum; 7 –labellum

V məşğələ

Döşün quruluşu və onun törəmələri

Lazım olan materiallar: Qara tarakan (*Blatta orientalis L.*), *Vanessa* cinsindən olan kəpənək, may böcəyi (*Melalontha*), otaq milçəyi (*Musca domestica*), müxtəlif növ ikiqanadlılar, qızılıgöz (*Chrysopa*), bal arısı (*Apis mellifera L.*), çeyirtkə (*Locusta migratoria L.*), qulağagirən (*Forficula auricularia L.*), cırçırama (*Cicada*), maral böcəyi (*Lucanus cervus L.*), qarabədən astaca (*Opatrium sabulosum L.*) və s.

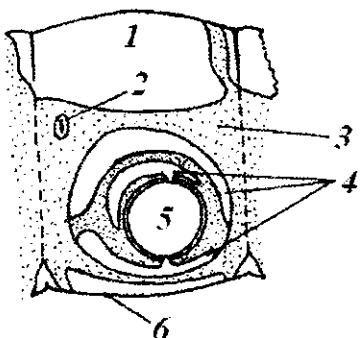
Məşğələ zamanı həm spirtdə saxlanılmış, həm də quru halda pambıq döşəkcələrdə saxlanılmış (və yaxud təzə öldürülmüş) materiallardan istifadə etmək olar. Məşğələ üçün həmcinin pinset, preparoval iynələr 10-20 dəfə böyükdən ləpələr, binokulyar və mikroskop lazımdır.

Döşün quruluşu

Həşəratın bədəninin döş şöbəsi (*thorax*) başla qarincıq arasında yerləşir. Bir qayda olaraq hər bir həşəratda döş üç seqmentdən ibarət olur. Maral böcəyində və qara tarakanda hər bir döş seqmenti: ön döş (*prothorax*), orta döş (*mesothorax*) və arxa döş (*metathorax*) bir-birindən sərbəst ayrılır. Həşəratın əcdadlarının sadə quruluşlu seqmentlərindən (şəkil 23) əmələ gələn hər bir döş seqmenti dörd skleritdən ibarətdir (şəkil 24).

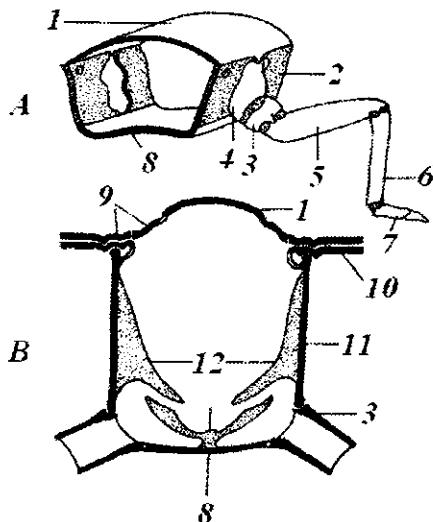
Seqmentin bel tərəfində yerləşən skleritləşmiş lövhə - tergit və ya notum (*notum*), qarın tərəfdə yerləşmiş sklerit - döşcük və ya sternit (*sternum*), tergitləri sternitlərlə birləş-

dirən membranoz sahə pleyritlərdir (*pleuron*). Pleyritlər öz növbəsində ayaqların əsasında yerləşən pleyral tikişlə iki hissəyə ayrılır: öndə yerləşən hissə epistern (*episternum*), arxadan yerləşən hissə isə epimer (*epimeron*) adlanır.



Şəkil 23. Həşərat bədəninin sadə seqmenti (Snodgrassa görə):

- 1 – bel (terqit); 2-nəfəslik;
- 3- pleyral hissə;
- 4-subkoksal skleritlər;
- 5 - çanaq çuxuru;6-sternit



Şəkil 24. Həşəratın ön döş seqmentinin quruluş sxemı (Obenberger və Snodgrassa görə):

- A - ümumi görünüş; B – en kəsiyi.

- 1 – terqit; 2 – pleyrit; 3 – çanaq; 4 – subkoksa; 5 – bud; 6 – baldır; 7 – pəncə; 8 – döşcük (sternum); 9 – aksillyar skleritlər; 10 – qanad; 11 – pleyral sutuncuq; 12 – pleyral daraq

Döşün quruluşunu daha ətraflı öyrənmək üçün maral böcəyi və yaxud da xırıldaq böcəyinin döş şobəsini buğum-lara ayırib hər seqmenti ayrılıqda lupa ilə nəzərdən keçirmək lazımdır.

Hər bir döş seqmentinin quruluş xüsusiyyətləri bir çox hallarda həşəratın təyinatında diaqnostik əlamətlər kimi istifadə edilir.

Bütövlükdə, həşəratın ön döş seqmenti orta və arxa döşə nisbətən daha sadə quruluşludur. Əgər ön döşə xüsusi funksiya (qazıcı, tutucu) daşıyan ayaqlar birləşirsə ön döş daha yaxşı inkişaf etmiş olur. Məsələn, dəvədəlləklərinin (*Mantoptera*) ön ayaqları xüsusi funksiya daşıdığından ön döş uzunsovlaşmışdır. Yaxşı uça bilməyən həşərat növlərində də (tarakanlar, düzqanadlılar, böcəklər) ön döş yaxşı inkişaf etmiş olur. Yaxşı uça bilən ali həşərat növlərində (kəpənəklər, zarqanadlılar, iki qanadlılar) ön döş kiçik ölçülü olur.

Ali zarqanadlılarda (minicilər, bal arıları, cir arıları (incəqarın) və qarışqalar) döş xüsusi quruluşda olur. Həmin həşərat növlərində qarınçığın birinci seqmenti döşə daxil olur və propodeum adlanır. Qarınçığın ikinci (bəzən ikinci və üçüncü) seqmentinin diametri kiçilərək saplaq əmələ gətirir. Buna görə də belə həşəratı saplaqlılar və ya saplaq qarınçıqlılar adlandırırlar.

Entomoloqların əksəriyyətinin nöqtəyi nəzərincə bədən seqmentlərinin tərkibində olan pleyritlər terqit və sternitə nisbətən daha sonralar əmələ gəlmış skelet törəmələridirlər. R.Snodgrassın subkoksal nəzəriyyəsinə əsasən pleyritlər sadə tipli ayaqların bir hissəsinin törəmələridir. Primitiv ayağın subkokssası, çanaqdan ayrırlaraq bədənin yan divarına daxil olmuş və pleyritləri

əmələ gətirmişdir. Pleyritlərin əmələ gəlməsi seqmentlərin yan divarlarını möhkəmləndirmiş və əvvəl ayaqların sonalar isə qanad-ların işinin təkmilləşməsi üçün şərait yaratmışdır.

Qanadların əmələ gəlməsi ilə əlaqədar olaraq pterotoraksın daxili divarında endoskelet əmələ gəlmiş və güclü əzələ sistemi yaranmışdır. Əzələlər fragmaların daxili səthinə birləşirlər.

Fragmalar döş terqiti kutikulasının skleritlərinin bədən boşluğununa daxil olaraq endoskeleti əmələ gətirən qırışığıdır. Bununla əlaqədar olaraq pterotoraksın skeleti mürəkkəbləşmiş və nəticədə orta və arxa döş terqitlərində tikişlər və ya qırışlar sistemi terqitləri ikinci dəfə ayrı-ayrı skleritlərə ayırmışdır. Əsas sklerit qalxan və ya skutum adlanır. Ondan öndə ön qalxan və ya preskutum (*prescutum*), arxada isə qalxancıq və ya skutellum (*scutellum*) yerləşir.

Bundan başqa terqitin arxa tərəfi fragmaların önündə ensizləşir və membranozlu zolağa çevirilir. Ondan arxada yerləşən zolaq ayrı bir sklerit əmələ gətirir ki, bu da postnotum adlanır.

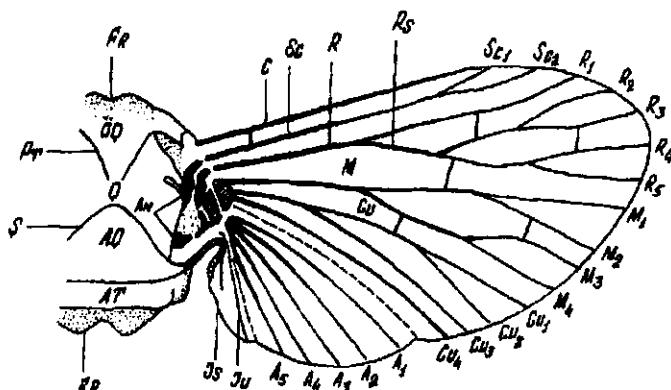
VI məşğələ

Döşün dorzal törəmələri – qanadların quruluşu və tipləri

Həşəratın qanadlılar (*Pterygota*) yarımsinfinə aid olan nümayəndələrinin böyük əksəriyyəti iki cüt qanada (*pteron* və ya *alae*) malikdir. Qanadlar tipik halda orta və arxa döş seqmentlərinin (*pterothorax*) dorzal tərəfində yerləşirlər.

Əgər həşərat yalnız bir cüt qanada malikdirse onlar əksər hallarda orta döş (*mesothorax*) seqmentində (məsələn, ikiqanadlılıarda – *Diptera*), çox nadir hallarda isə yalnız arxa döş (*metathorax*) seqmentində (məsələn, yelpik-qanadlılıarda – *Strepsiptera*) olurlar.

Qanadların əsasını bədənin yan büküsləri təşkil etdiyindən onlar mənşə etibarilə ikiqatlıdır, yəni iki lövhədən ibarətdirlər. Həmin lövhələr arasında damarlar yerləşir (şəkil 25).



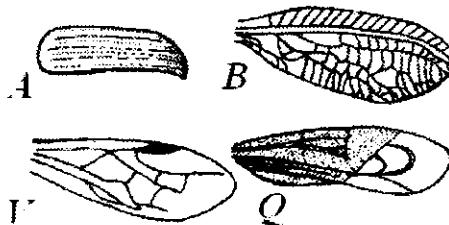
**Şəkil 25. Orta terqitin sxemi və qanadın damarlanması
(Veberə görə):**

FR – ön və arxa fragmalar; ÖQ – ön qalxan; Q – qalxan; AQ – qalxancıq; AT – arxa terqit; PT – parapsidal tikiş; Ş – V-şəkilli tikiş; AQ – aksilyar lövhələr; C – kostal damar; Sc – subkostal damar; R – radial damar; Rs – radial bölmə; M- medial damar; Cu – cubital damar; A – anal damar; Js – yuqal sahə, An –aksilyar lövhələr

Damarlara bədən boşluğunundan qan daxil olur. Burada qandan başqa traxeyalar və sinirlər vardır. Damarlar

bütövlükde qanadlara möhkəmlik verir və dayaq funksiyasını daşıyır. Xarici görünüşcə qanadlar üçbucağa yaxın formadadırlar. Hər bir qanadda üç bucaq vardır. Bədənə yaxın bucaq - əsas və ya basis, arxa bucaq tornus, ən uzaq künc isə apex (apex) adlandırılır. Qanadın əsasını zirvəsi ilə birləşdirən xətt, açılmış qanadlarda öndə yerləşir və kostal damar adlanır. Qanadın zirvəsi ilə arxa bucağı birləşdirən xətt xarici kənar və ya termen, arxa bucaqla əsas bucağı birləşdirən xətt isə daxili kənar və ya dorsumdur.

Həşərat sinfinin nümayəndələrində quruluşuna görə bir neçə qanad tipi vardır (Şəkil 26). İynəcələrdə (*Odonata*) və torqanadlılardır uzununa damarlar arasında çoxlu miqdarda eninə (köndələn) damarlar olduğundan damarlanması tora bənzəyir.



Şəkil 26. Qanadların tipləri (Veber və Qussakovskiyə görə):

A – böcəklərin qanad üstlüyü; B – qızılgözün tor qanadı; V – mişarçının pərdə (zar) qanadı; Q – taxtabitinin yarımsərt qanadı

Zarqanadlılar (*Hymenoptera*), kəpənəklər (*Lepidoptera*) və ikiqanadlılar (*Diptera*) dəstələrinin nümayəndələrində

qanadlarda eninə (köndələn) damarlar az olduğundan belə qanadlar pərdə qanadlar adlanır.

Bir sırə dəstələrin nümayəndələrində ön və arxa qanadlar yekcins deyildir. Belə ki, tarakanlarda (*Blattoptera*) və böcəklərdə (*Coleoptera*) ön qanadlar daha sıx konsistensiyaya malik olur. Belə qanad sakit halda arxa qanadları örtür və qoruyucu funksiya daşıyır. Bu qanadlar qanad üstlüyü və ya elytrae adlanır.

Yarımsərtqanadlılar və ya taxtabitilər dəstəsinin (*Hemiptera*) nümayəndələrində ön qanadların əsası sıx konsistensiyalı olur, qanadın zirvə hissəsi isə pərdə şəklinədir. Belə qanad yarımsərt qanad üstlüyü və ya poluelitrae adlanır.

Qanadların morfoloji xüsusiyyətlərinin mühüm cəhəti damarlanması xüsusiyyəti ilə müəyyən edilir. Bəs it halda həşəratın ön qanadında aşağıdakı uzununa damarlar olur: kostal (*costa*), subkostal (*subcosta*), radial (*radius*), medial (*media*), kubital (*cubitus*) və anal (*analis*).

Gösterilən damarlardan başqa ikinci cüt qanadlarda arxa sektorda ön damarlardan başqa yuqal (*yuqalis*) damarlar da olur. Uzununa damarlar qanadın əsasından çıxıb yelpik şəklinə bir-birindən aralanırlar. Onların bəzilərində əlavə şaxələr olur. Belə halda həmin şaxənin sira nömrəsi göstərilir. Məsələn, R₁, R₂, R₃ və s. Kostal damar qanadın ön kənarı boyunca uzanır və ön kənarla birləşir. O, heç vaxt şaxələnmir. Subkostal damar bəzən ikişaxəli olur. Radial damar iki əsas şaxəyə ayrılır: ön şaxə əlavə şaxələrə ayrılmadan qanadın zirvəsinə və ya ön kənarına uzanır, arxa sahə isə 4-ə qədər şaxəyə malik olur. Medial və kubital damarlar 4-ə qədər, anal damar isə 5-ə qədər şaxə verir. Juqal damar şaxələnmir.

Qanaddakı uzununa və köndələn damarlar qanad ayasını oyuqlara (*cellulae*) bölgür. Oyuq hər tərəfdən damarla əhatə olunursa onu qapaklı (*cellula clausa*), bir tərəfdən qanad kənarı ilə əhatə olunmuşsa onu açıq oyuq (*cellula aperta*) adlandırırlar.

Həşəratın bəzi növlərinin ön qanadının kostal kənarının zirvəsinə yaxın sahə sixlaşış tutqun rəhgli ləkə əmələ gətirir. Bu ləkə qanad gözçüyü və ya pterostiqma adlanır.

Müxtəlif həşərat qruplarında qanadların damarlanması xüsusiyyətləri

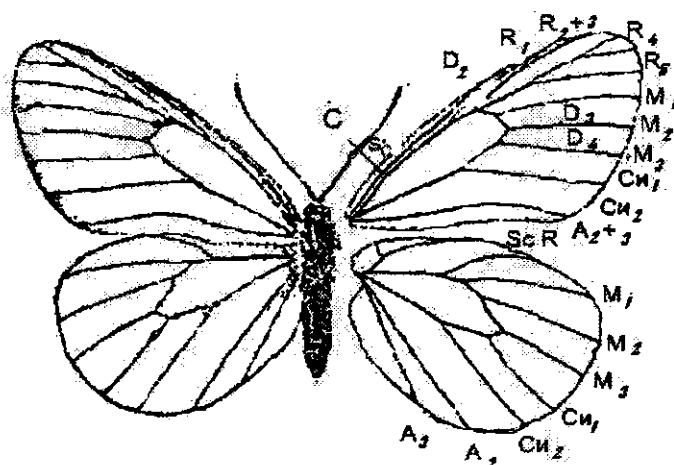
Kəpənəklərin qanadlarının damarlanması

Xüsusiyyətləri. Kəpənəklərin damarları eyni konsistensiyalı olub pulcuqlarla örtülüdür. Kəpənəklərin primitiv formalarında ön və arxa qanadların forması və damarlanması demək olar ki, eyni cürdür. Lakin əksər növlərində ön və arxa qanadların forması və damarlanmasında fərqlər möv-cuddur.

Ön qanadlar adətən üçbucaq, arxa qanadlar isə yelpik formasındadır. Kəpənəklərin əksəriyyətinin qanadlarının damarlanmasılığını öyrənmək üçün onları ksilol ilə nəmləndirmək lazımdır. Yemişan kəpənəyində damarlar yaxşı göründüyündən (Şəkil 27) kəpənəklərdə qanadların damarlanması onun üzərində öyrənmək daha məqsədə uyğundur.

Ön qanadın ön kənarında yerləşən kostal damar (C) qanadın ön kənarı ilə bitişmişdir. Arxa qanadda həmin damar qısa bir şaxə ilə ifadə olunmuşdur. Kostal damardan arxada yerləşən subkostal damar (S_c) şaxəsizdir. Ondan

arxada yerleşən radial damar (R) qanadın ön kənarında 4 şaxəyə ayrılır. Həmin damar arxa qanadda yalnız bir şaxəyə malikdir. Radial damarın şaxələrinin bir qismi qanadın ön kənarına, digər qismi isə xarici kənarına söykənir. Medial (M) damar qanadın əsasında inkişaf etməmişdir. Lakin qanadın zirvə kənarında onun üç şaxəsi yerləşir. Kubital (Cu) damarın iki şaxəsi qanadın xarici kənarına söykənir. Ön qanadlarda iki anal damarlar (A_{1+2}) birləşərək qanadın arxa kənarına çatır. Arxa qanaddakı anal damarlar bir-biri ilə bitişmədən sərbəst surətdə qanadın daxili kənarına çatırlar.

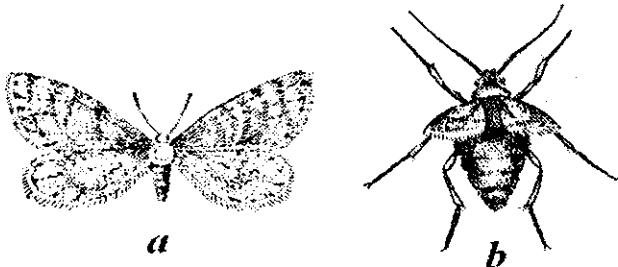


**Şəkil 27. Yemişan kəpənəyində qanadların
damarlanması (N.N.Boqdanov-Katkova görə):**

C – kostal damar; S_c – subkostal damar; D₂₋₄ - discoidal damarlar; R, R₁₋₅ – radial damarlar; M₁₋₃ – medial damarlar; Cu₁₋₂ – kubital damarlar; A₂₋₃ – anal damarlar

Kəpənəklərdə köndələn damarlar da inkişaf etmişdir. Onlardan radiomedial və ya birinci diskoidal (D_1) damarları preparatda tapmaq lazımdır. Yemişan kəpənəyinin ön qanadında D_1 inkişaf etməmişdir. Arxa qanadlarda isə o radiusu birinci medial (M_1) damarla birləşdirir. İki medial damarlar və ya 2-ci, 3-cü diskoidal damarlar (D_2, D_3) medial damarları öz aralarında birləşdirir. Mediokubital və ya 4-cü diskal (D_4) damar medial damarın arxa şaxəsini kubital damarın ön şaxəsi ilə birləşdirir. Öndən radial, arxadan kubital, xaricdən diskal damarlarla əhatə olunmuş qanad oyuğu (çuxuru, gözcüyü) radial-cubital, mərkəzi və ya diskoidal oyuq adlandırılır. 27-ci şəkildəki damarları yemişan kəpənəyi qanadından hazırlanmış preparatda tapdıqdan sonra ön və arxa qanadın rəsm albomunda şəklini çəkmək lazımdır.

Bəzi kəpənəklərin dişi fəndləri qısalmış qanadlara malikdir. Məsələn, qış qarışçısının erkək fəndləri normal qanadlara malik olduğu halda dişi fəndləri qısa qanadlıdır (Şəkil 28). Bunu nəzərə alaraq məşğələ zamanı tələbələr qış qarışçısının erkək və dişi fəndlərinin şəkillərini rəsm albomunda çəkməlidirlər.



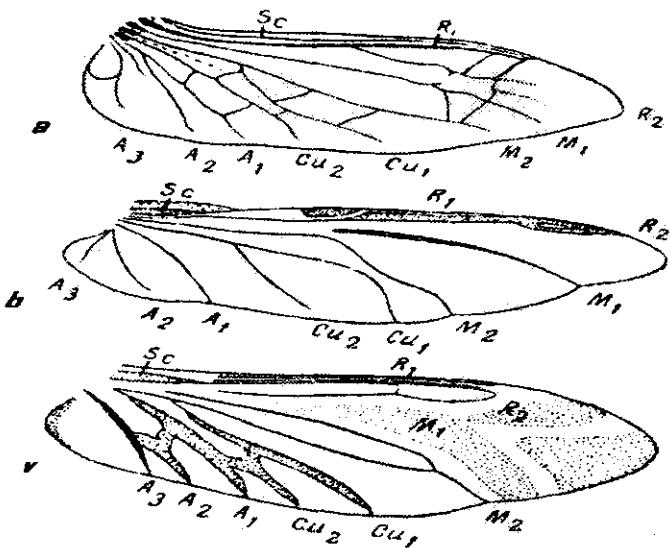
Şəkil 28. Qış qarışçısı (V.N. Seqolevə görə):
a – erkək, b – dişi

Böcəklərin qanadlarının quruluş xüsusiyyətləri

Böcəklərin ön qanadları qanad üstlüyünə (*elytrae*) çəvrilmişdir. Böcəklərin eksəriyyətində onlar qarincığı bütövlükdə örtürlər. Nəzərə almaq lazımdır ki, dən böcəklərində və lövhəbiğ böcəklərdə qarincığın ucu (piqidi) qanad üstlüyü ilə örtülmür. Stafilinlərdə qanad üstlüyü çox qıсадır.

Böcəklərin arxa qanadları pərdə və ya zar tiplidir. Arxa qanadların damarlanması böcəklərin təsnifatında diaqnostik əlamət kimi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Böcəklərdə arxa qanadların üç əsas damarlanması tipi mövcuddur: karaboid, stafilinoid və kantaroid (Şəkil 29). Karaboid tipli qanad *Carabidae* fəsiləsindən olan vizildaq böcəkləri üçün səciyyəvidir. Bu qanadda medial damarlar (M_1 və M_2) arasındaki 1-2 ədəd köndələn damarlar qapalı üzunsov yuvacığı əmələ gətirir. Stafilinoid tipli qanadda köndələn damarlar yoxdur. M_1 şaxəsinin əsası inkişaf etməyibdir. Belə qanad *Staphylinidae* fəsiləsindən olan böcəklər üçün səciyyəvidir. Cantaroid tipli qanadda M_2 qayıtma formasını əmələ gətirir. Cantharoid tipli qanad *Cantharidae* fəsiləsindən olan böcəklərdə mövcuddur.

Məşğələ zamanı tələbələr böcəklərin əsas qanad tipləri ilə tanış olduqdan sonra onların 3 tipinin şəklini rəsm albomuna çəkirlər.



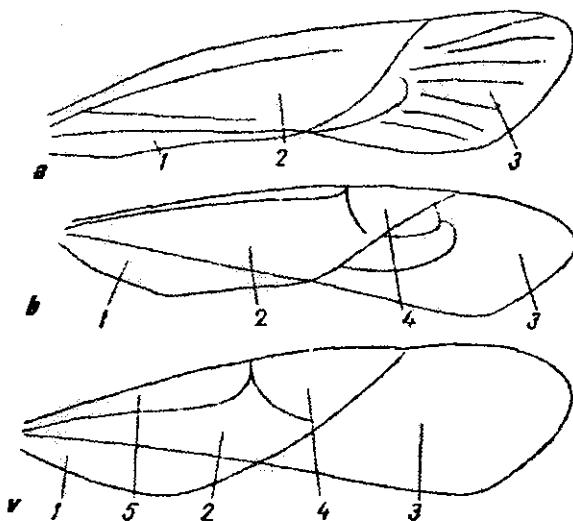
Şəkil 29. Böcəklərdə arxa qanadların damarlanması tipləri (B.N.Şvanviçə görə):

a – karaboid qanad tipi; b – stafilinoid tipli qanad; v – kantaroid tipli qanad;

S_c – subkostal damar; R_{1-2} – radial damarlar; M_{1-2} – medial damarlar; Cu_{1-2} – kubital damarlar; A_{1-3} – anal damarlar

Taxtabitilərin qanadlarının quruluş xüsusiyyətləri

Taxtabitilərin ön qanadları yarımsərt qanadlar (*hemelytrae*) adlandırılır. Belə qanadların əsası dərişəkilli, üç hissəsi isə zar və ya pərdəşəkillidir (şəkil 30).



**Şəkil 30. Taxtabitilərin ön qanadlarının quruluş sxemi
(N.N.Boqdanov-Katkova görə):**

a – qalxancıqlılar (çanaqlılar); b – korcalar; v – yırtıcı antokoridlər: 1 – klavus; 2 - korium; 3 – pərdəcik (membəran); 4 – kuneus; 5 – embolium

Qanadın pərdəşəkilli olmayan hissəsinin daxili kənarında klavus (*clavus*) yerləşir. Klavusu qanadın yuxarı tərəfindən çəp tikiş ayırır. Çəp tikişdən yuxarıda (qanadın ön kənarına tərəf) qalan sahə *korium* adlanır. Taxtabitilərin bir sıra növlərində korium iki sahəyə ayrılır. Zirvə hissədəki sahə *kuneus* (*cuneus*), qanadın əsasına yaxın sahə isə *embolium* adlandırılır.

Həşəratın ayaqlarının quruluşu və tipləri

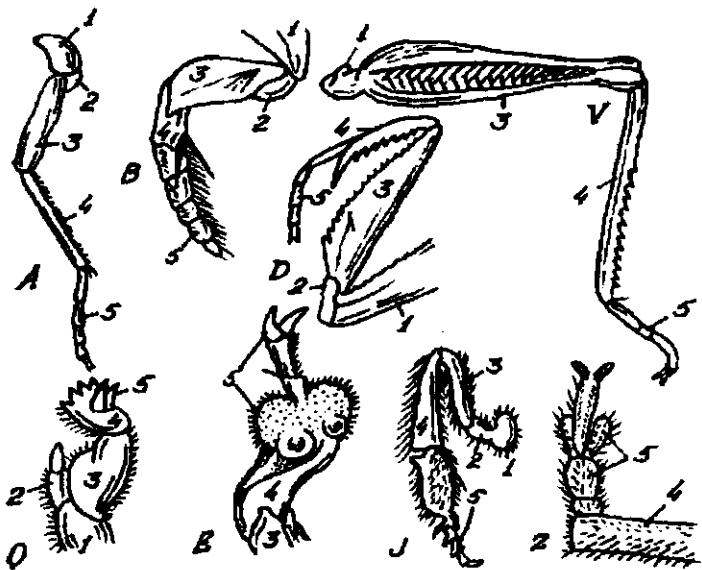
Material: Qara tarakan (*Blatta orientalis L.*), bal arısı (*Apis mellifera L.*), qarışqa (*Formica*), köçəri çeyirtkə (*Locusta migratoria L.*), dəvədəlləyi (*Mantis religiosa L.*), danadişi (*Gryllotalpa gryllotalpa L.*), cırçırama (*Cicada*), vizildaq böcəyi (*Carabus*), üzər böcək (*Ditiscus marginalis L.*), minici (*Ephialtes*).

Material yayda toplanıb spirtdə saxlanılır və məşğələ zamanı tələbələrə saat şüşəsində paylanılır. Məşğələ üçün həmçinin lupa, binokulyar, preparoval iynələr və pinset lazımdır.

Ayaqlar (*pedes*) həşəratın döş şöbəsinin törəmələri olub, digər bugumayaqlılarda olduğu kimi bugumlu qurulşadır. Hər bir yetkin həşəratın bədəninin döş şöbəsində 3 cüt ayaq vardır. Bu səbəbdən həşərat aləminin nümayəndələrini altıayaqlılar adlandırırlar.

Həşərat aləmində ayaqların quruluşu və tipləri olduqca müxtəlif olub, bu və ya digər növün yaşayış tərzini əks etdirir. Ayaqların bir qismi quruda hərəkət etməyə (gəzici, qaçıcı, tullandırıcı), digər qismi suda üzməyə (üzücü), üçüncü qismi torpaqda yaşamağa (qazıcı), dördüncü tipi tozcuğu toplamağa, beşinci isə şikarı (ovu) tutmağa xidmət edir.

Hər bir ayağı döş seqmentinin pleyritinə hərəkətli birləşdirən qısa və güclü bugum çanaq və ya koksa (*coxa*) adlanır (Şəkil 31).



Şəkil 31. Həşəratın ayaq tipləri (N.N.Boqdanov-Katkova görə):

A – qaçıcı (vizildaq böcəyində); B – üzücü (üzər böcəyin arxa ayağı); V – tullandırıcı (çeyirtkənin arxa ayağı); Q – qazıcı (danadışının ön ayağı); D – tutucu (dəvədəlləyin ön ayağı); E – sorucu (yapışan) (erkək üzər böcəyin ön ayağı); J - toplayıcı (bal arısının arxa ayağı); Z – gəzici (yeriyici) (uzunburun böcəyin):

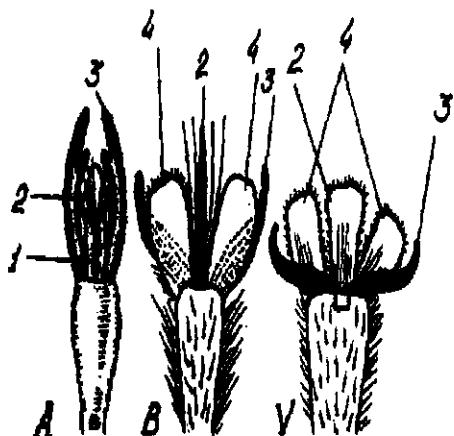
1 – canaq; 2 – burma; 3 – bud; 4 – baldır; 5 – pəncə

Çanağın döşlə birləşdiyi oynaqda çanaq çuxuru vardır. Çanaq döş seqmentinin pleyritinə hərəkətli birləşir. Ayağın ikinci buğumu – burma (*trochanter*), çanaqla hərəkətli, budla (*femur*) isə az hərəkətli birləşir. Çeyirkəkimilərdə

burma yoxdur. Zarqanadlıların əksəriyyətində burma iki buğumludur. Əslində onun ikinci buğumu budun bir hissəsidir. Çanaq və burma birlikdə ayağa müxtəlif istiqamətdə hərəkətlilik verir. Ayağın ən yaxşı inkişaf etmiş və güclü buğumu olan bud (*femur*) burma ilə az hərəkətli birləşir. Budun sonuna birləşən buğum – baldır (*tibia*) uzunluğuna görə buda bənzəsə də ondan nazik olur. Əksər hallarda onun üzərində bizciklər, zirvəsində isə mahmızlar olur. Pəncə (*tarsus*) ayağın son hissəsini təşkil edir. O, 1-dən 5-ə qədər buğuma malik olur. Koksidlərdə pəncə bir buğumludur. Pəncənin sonuncu buğumu pretarsus (*pretarsus*) adlanır. Ən primitiv halda pretarsus yalnız bir caynağa (*unques*) malikdir. Məsələn, koxidlərdə və bir sıra ilk qanadsızlıarda (*Apterygota*) olduğu kimi. Həşəratın əksər növlərində pretarsus iki caynaqlıdır. Bir sıra həşərat növlərində caynaqların arasında oval şəkilli dəyirmi yastıqcıq və ya pulvilla (*pulvilli*), onların arasında isə bir ədəd çıxıntı-empodi (*empodium*) yerləşir (Şəkil 32). Bəzi həşərat növlərində, məsələn yol arılarında (*Pompilidae*) pretarsusda arolium vardır.

Həyat tərzindən asılı olaraq həşəratın müxtəlif qruplarında ayaqlar müxtəlif cür ixtisaslaşmışdır. Ən az ixtisaslaşmış ayaqlar gəzici və qaçıcı ayaq tipləridir.

Qaçıcı ayaq tipində bütün buğular mütənasib inkişaf etmişdir. Onların pəncə buğumları (5 ədəd) silindirik olub yaxşı inkişaf etmişlər. Qaçıcı ayaqlar cəld hərəkətli həşərat növləri, məsələn tarakanlar və vizildaq böcəklər üçün xarakterikdir.



**Şəkil 32. Pretarzusun quruluşu
(N.N.Boqdanov-Katkova görə):**

A – yol aralarında; B – asilid milçəklərində;
V – göyünlərdə:
1 – arolium; 2 – empodium; 3 – caynaq; 4 – pulvillalar

Gəzici ayaq tipində ayaqların bugumları qıсадır. Pəncə bugumları enli olub, yastılaşmışlar. Əksər hallarda pəncənin üçüncü bugumu ikidilimlidir. Məsələn, bıgli, uzunburun və yarpaqyeyən böcəklərdə olduğu kimi.

Tullandırıcı ayaq tipində yastılaşmış və uzunsovlaşmış bud bugumu daha yaxşı inkişaf etmişdir və güclü əzələlərlə təchiz olunmuşdur. Baldır bugumu da bud kimi uzunsovlaşmışdır və onun üzərində bizciklər (tikancıqlar), zirvəsində isə hərəkətli mahmızlar olur. Adətən ayaqların üçüncü cütü tullandırıcı funksiya daşıyır. Tullandırıcı ayaqlar bir sıra düzqanadlılardır (çayirkələr, şalalar, sisəklər), bəzi böcəklərdə mövcuddur.

Üzücü ayaqlar bir sıra su həyat tərzinə malik olan, üzər böcəklərdə və taxtabitilərdə mövcuddur. Onlarda ön və arxa ayaqlar üzücü funksiya daşıyır. Belə ayaqlarda pəncə bugumları, bəzən baldır bugumu yastılaşmış və sıx yerləşmiş uzun tükcük'lərlə örtülmüşdür.

Qazıcı ayaqlar qısalmış və enliləşmiş bud və baldırın olması ilə səciyyələnirlər. Baldır xarici tərəfdən dişciklərə malikdir. Pəncə bugumları bud və baldırdan əhəmiyyətli dərəcədə zəifdir. Qazıcı ayaqlar danadışılər, peyin böcəkləri və qabıqyeyən böcəklərə mənsubdur.

Tutucu ayaq tipində ön ayaqların bud və baldır hissələri uzunsovlaşmışdır. Onların üzərində dişciklər və bizciklər vardır. Bud üzərindəki dişciklər iki cərgədə düzülmüşdür. Onların arasında qalan sahə nova bənzəyir. Dəvə-dəlləklilərin, su əqrəblərinin və bəzi torqanadlıların ön ayaqları tutucu ayaqlara çevrilmişdir.

Sorucu (yapışan) ayağın bud və pəncəsinin birinci üç bugumu genişlənmişdir. Onların alt tərəfində yapışan və ya sorucu borucuq və ya lövhələr vardır. Məsələn, üzər böcəyin erkək fəndlərinin ön ayağı sorucu və ya yapışan tipdədir.

Toplayıcı ayaq çiçək tozcuğunu toplamağa və daşımağa xidmət edir. Bu ayaq tipində baldır və pəncənin birinci bugumu enliləşmişdir. Baldırın xarici kənarında iki cərgədə yerləşən elastiki və qövsvari əyilmiş və tükcük'lərlə əhatə olunmuş səbətcik vardır. Pəncənin birinci bugumunun daxili tərəfində firçacılıq vardır. Baldırla pəncə arasında tozcuq didiciləri yerləşir. Məsələn, bal arısının işçi fərdinin arxa ayaqları toplayıcı ayaq adlandırılır.

Ayaqların quruluşunu və tiplərini əvvəlcədən hazırlanmış daimi preparatlardan öyrənmək daha əlverişlidir. Həmin preparatlarda böyüdücü cihazların köməyi ilə hər bir ayaq bugumunun hissələrini tapıb ayaq tipini müəyyən etmək lazımdır. Bundan sonra ayaq tipinin detalları haqqında qeydlər edib onların rəsm albomunda şəklini çəkmək lazımdır. Bundan başqa hər bir ayaq tipində və hər

növün hər bir ayağında pəncə formulu (məsələn, 4-4-5; 5-5-3 və s.) göstərilməlidir.

VII məşğələ

Qarincığın quruluşu və törəmələri

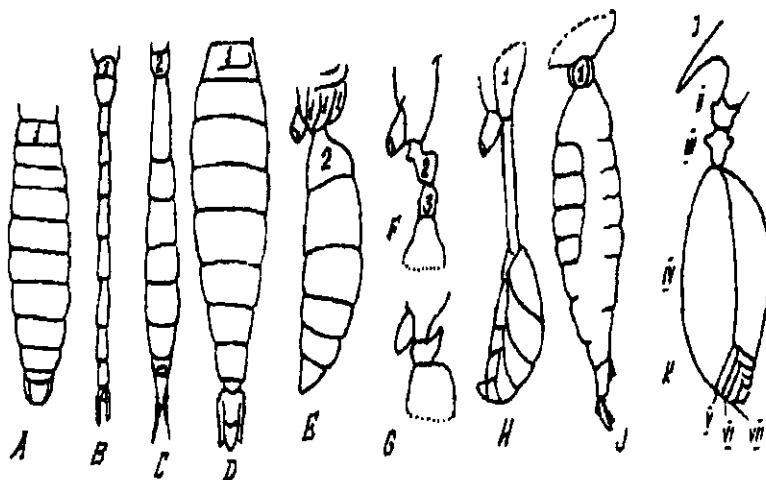
Qarincıq və ya abdomen həşəratın bədəninin döşdən arxada yerləşən şöbəsidir. Bədənin digər şöbələrinə nisbətən qarincıq homonom seqmentləşmə ilə səciyyələnir. Qarincıq seqmentləri bir-birindən əksər hallarda forma və ölçülərinə görə fərqlənirlər.

Qarincığın forması. Əksər həşərat növlərinin qarincığı iyvari (oxlovvari) və ya silindrik formadadır (şəkil 33). Qarincıq seqmentlərinin heteronomluğu skoliyalarda (*Hymenoptera, Scoliidae*) və *Cryptocerus* cinsindən olan qarışqalarda daha aydın nəzərə çarpir. Skoliyalarda qarincığın üçüncü və dördüncü seqmentləri, *Cryptocerus* cinsindən olan qarışqalarda isə dördüncü seqment daha güclü inkişaf etmişdir. *Aleyrodidae* fəsiləsindən olan taxtabitilərdə birinci bugum saplağa çevrildiyi halda bir sıra zarqanadlılarda birinci seqment döşün tərkibinə daxil olmuş, saplaq isə ikinci seqmentdən əmələ gəlmışdır. *Scelifron* cinsindən olan qazıcı arılarda saplaq ikinci bugumun sternitindən əmələ gəldiyi halda, *Crabro* cinsində terqit və sternitdən əmələ gəlmışdır. Qarışqalarda bəzən nəinki ikinci həttə üçüncü qarincıq bugumu da saplağın tərkibinə daxil olur.

Bir sıra ikiqanadlılarda və böcəklərdə qarincığın arxa seqmentlərinin nazikləşməsi müşahidə olunur. Böcəklərdə

qarincıq bel tərəfdən qanad üstlüyü ilə örtüldüyüündən terqitlər zəif skleritləşmişdir.

Bir sıra qarışqalarda və termitlərdə seqmentlərarası membranın genişlənməsi hesabına qarincıq son dərəcə böyümüşdür.



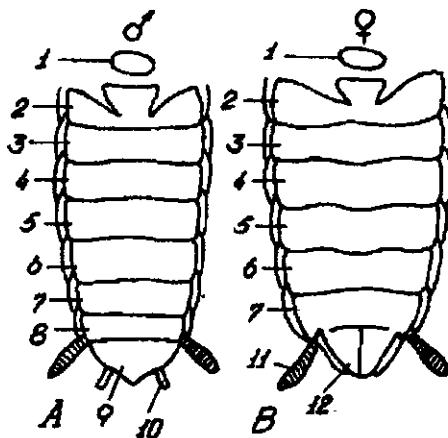
Şəkil 33. Qarinciğın formaları (Şarpa görə):

A – mişarçı (*Hymenoptera*); B – iynəcə; C – uzunayaq ağıcaqanad; D – ağacyonan kəpənək (*Cossidae*); E – *Skolia* (*Hymenoptera*); F-G – qarışqalar; H – *Sceliphron* (*Hymenoptera*); J – *Aleyrodidae* (*Hemiptera*); K – *Cryptocerus* qarışqası

Qarinciğın seqmentli tərkibi. On primitiv həşərat növlərində qarincıq maksimum 11 seqmentdən ibarət olur. Bəzən 12-ci seqment hesab edilən hissə seqment yox teləsindər. Onun üzərində anal dəlik yerləşir. 11

seqmentdən ibarət olan qarincıq yalnız bığsızlar (*Protura*) dəstəsindən olan yetkin fəndlərdə mövcuddur.

Həşəratın qarincıq seqmentlərinin sayı oligomerizasiyaya məruz qalmışdır. Belə ki, ali zarqanadlılarda və milçəklərdə görünən seqmentlərin sayı 4-5 seqmentə bərabərdir. Bir çox hallarda qarincıqda terqit və sternitlərin sayı bir-birinə müvafiq olmur (şəkil 34). Məsələn, qara tarakanın erkək və dişi fəndlərində terqit və sternitlərin sayı müxtəlifdir. Belə ki, erkək fəndlərdə 10, dişilərdə isə 8 terqit, erkəklərdə 9, dişilərdə isə 7 sternit vardır.



**Şəkil 34. Qara tarakanın qarincığının seqmentləşməsi
(A.L.Zelikmana görə)
(karincıq tərəfdən görünüşü)**

A – erkək; B – dişi; 1-9 sternitlər; 10 – qrifellər; 11 – sergilər; 12 – ooteka saxlayan dilimlər.

Adətən qarincıq seqmentlərini quruluş və funksiya etibarilə üç qrupa və ya şobəyə bölgülər. Qarincıqın VIII və

IX seqmentlərini birlikdə qenitali və ya cinsi seqmentlər adlandırırlar. Belə ki, həmin seqmentlərin ventral tərəfində erkəklərin cütləşmə orqanları, dişilərin isə yumurtaqoyan aparati yerləşir. Genitali seqmentlərindən öndə yerləşən I – VII seqmentlər genitali önü və ya visserial, arxada yerləşən X – XI seqmentlər isə postgenitali seqmentləri adlandırılır.

Qeyd etmək lazımdır ki, ibtidailikdən alılıyə doğru getdikcə oligomerizasiya prosesində ilk növbədə telson və postgenitali seqmentləri reduksiyaya uğrayır. Bişsızların, danadışılərin və kürən tarakanın sürfələrindən başqa telsonun qalığı *Anisoptera* yarımdəstəsindən olan iynəcələrin sürfələrində də mövcuddur. İynəcələrin anal dəliyi yaxalıq şəklində olan büküslə əhatə olunmuşdur. Anal dəliyin üst tərəfində yerləşən bir supraanal sklerit, yan tərəflərdə yerləşən iki infraanal sklerit isə telsonun qalığıdır. Yetkin iynəcələrdə həmin yaxalıq reduksiyaya uğrayır və supraanal skleritin qalığı çıxıntı şəklində qalır. İynəcələrin sürfələrində və *Nesomachilis* cinsinin nümayəndələrində də infraanal sklerit vardır.

Onbirinci seqment quyuq saplarına və ya serqilərə (*serci*) malik olması ilə səciyyələnir. XI seqment dana-dışılərin rüseyimində, yetkin *Proturalarda* mövcuddur. *Nesomachilis* cinsinin nümayəndələrində XI seqment tam həlqə şəklindədir. O, alt tərəfdə iki dilimə malikdir. Həmin dilimləri paraproktlar adlandırırlar. Onun eni və paraproktları sisəklərdə və çeyirkələrdə daha yaxşı inkişaf etmişdir. Epiproktlar dəri qanadlılarda (*Dermoptera*) yaxşı inkişaf etdiyi halda, onlar tarakanlarda (*Blattoptera*), gündəcələrdə (*Ephemeroptera*) və embilərdə (*Embioptera*) güclü reduksiyaya uğramışdır. Yeni qanadlıların ali formalarında serqilərə malik olan paraproktlar və epiproct

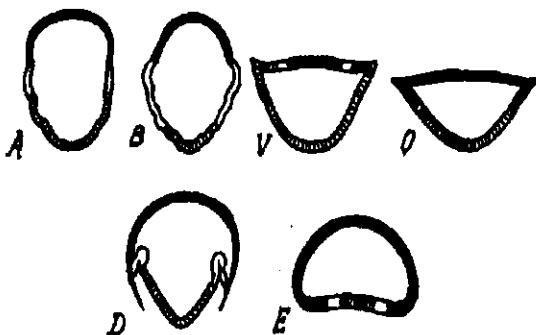
circıramalarda mövcuddur. Tam metamorfozlu həşəratın əksəriyyətində XI seqment tamamilə itirilmişdir. Tam həlqə şəklində olan X seqment qılquyuqlularda (*Thysanurata*), baharçılarda (*Plecoptera*) və iynəcələrdə (*Odonata*) vardır. İri sergilərə malik olan növlərdə və xüsusilə tutucu funksiya daşıyan sergili növlərdə (dəriqanadlılıarda) X seqment yaxşı inkişaf etmişdir. Lakin circıramalarda sergilər zəif olsada X seqment tam ifadə olunmuşdur. Düzqanadlılıarda (*Orthoptera*) X seqment reduksiyaya uğramışdır. Tam metamorfozlu həşərat növlərində embriogenezin sonunda X seqmentin çıxıntıları tamamilə itirilir.

Perigenital seqmentlərin reduksiyası və atrofiyaya uğraması bir sıra böcəklərdə, taxtabitilərdə və iki-qanadlılıarda müşahidə edilir. Məsələn, üzər böcəyin birinci qarincıq seqmentinin yalnız terqiti qalmışdır və sternit demək olar ki, tamamilə atrofiyaya uğramışdır.

Qarincıq seqmentinin quruluşu. Qarincıq seqmentlərinin terqiti və sterniti az-çox iri membranla birləşirlər. Membran üzərində nəfəsliliklər yerləşir. Lakin terqit yaxşı inkişaf etdikdə nəfəsliliklər terqitin üzərində yerləşirlər. Bəzən terqitlə sternit arasında bir neçə sklerit olur. Onların terqit və ya sternitə yaxınlığından asılı olaraq lateroterqit və ya laterosternit adlandırırlar.

Qarincıq seqmentlərində terqit, sternit və pleyral membranın nisbi inkişafi müxtəlif qruplarda müxtəlifdir (şəkil 35). Şalalarda terqit və sternitlər eyni dərəcədə inkişaf etmişdir. Bir sıra böcəklərdə terqit yastı, sternit qabarıqdır. Pleyral membran isə bel tərəfdə yerləşir. Anoloji quruluş taxtabitilərdə də mövcuddur, lakin onlarda pleyral membran bel tərəfdə deyil. Zarqanadlılıarda həm

terqit həm də sternit qabarıqdır, pleyral membran isə onların altında qalır. Milçəklərdə və iynəçələrdə terqit sternitə nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Termitlərdə və bir sıra qarışqalarda pleyral membran elə güclü inkişaf edir ki, terqit və sternitlər onların üzərində ləkələr şəklində yerləşirlər.

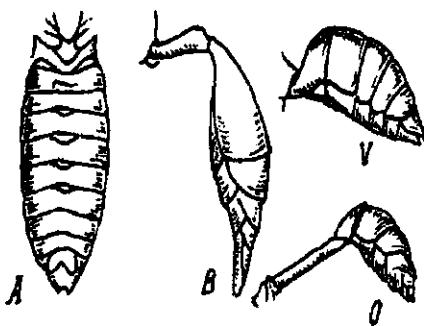


Şəkil 35. Müxtəlif həşərat qruplarında qarincıq seqmentlərinin en kəsikləri (terqitlər qara, pleyritlər ağ, sternitlər isə strixlərlə göstərilmişdir (Şvanviçə görə):

A – ümumi sxem; B – düzqanadlılıarda; V – böcəklərdə; Q - taxtabitilərdə; D – zarqanadlılıarda; E – milçəklərdə.

Qarinciğın tipləri. Qarinciğın tipi onun döş şöbəsi ilə birləşmə xarakteri ilə müəyyən edilir. Döşlə birləşmə xarakterindən asılı olaraq həşəratda üç qarinciq tipi müəyyən edilir: oturan qarın, saplaqlı qarın, asılqan (sallaq) qarın (şəkil 36). Həşəratın böyük əksəriyyətində oturan tipli qarinciq olur. Belə qarinciğın birinci buğumu

döşə bütün əsası ilə birləşmiş olur. Saplaqlı qarincıq tipində qarincığın birinci buğumu döşə daxil olmuş, 2-ci, bəzəndə 3-cü qarincıq buğumu birləşərək nazik və uzun saplaq əmələ gətirir. Belə qarincıq minicilərdə, vespidlərdə və qarışqalarda mövcuddur. Asılıqan və ya sallaq qarincıq tipində saplaq qıсадır və qarincıq döşdən aydın şəkildə ayrılır. Məsələn, bal aralarında olduğu kimi.



Şəkil 36. Həşəratda qarincıq tipləri (N.N.Boqdanov-Katkova görə):

A – oturan; B, Q – saplaqlı (enlisaplaqlı və uzunsaplaqlı);
 V – asılıqan (sallaq)

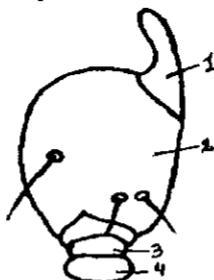
Qarincığın çıxıntıları. Həşəratın embrional inkişafında qarincıq seqmentləri ətraf başlanğıclarına malik olur. Rüseymin sonrakı inkişafında həmin başlanğıclar ya itib gedir, ya da yeni funksiya daşıyan orqana çevrilirlər. Buna görə də həşəratın böyük əksəriyyətdə qarincığın ətrafları rudiment halındadır və ya güclü dəyişikliyə uğramışdır.

Bığsızlar dəstəsinin (*Protura*) nümayəndələrində qarincığın birinci üç seqmenti üzərində qısa iki buğumlu ayaq vardır (şəkil 37). *Eosentomon germanicum* növündə onlar

terqitlə sternit arasında yerləşirlər. Onların hər biri iri koksopoditdən və kiçik telopoditdən ibarətdir. Koksopodit iki kiçik lövhədən ibarət olan subkoksa və koksaya parçalanmışdır. *Acerentomon doderoi* növündə birinci cüt qarınçıq ayaqları *Eosentomon germanicum*-da olduğu kimidir, ikinci və üçüncü cüt ayaqlar isə bugumlaşmayıblar.

Əsl ilk qanadsızlardan olan qılquyuqlularda (*Thysanura*) genitali ölü seqmentlərində əsas bugumdan qısa qrifelcikdən (*stylus*) və iki qovuqdan ibarət olan xüsusi çıxıntılar vardır (şəkil 38).

Ayaqquyruqluların (*Collembola* və ya *Podura*) qarınçığında boru, qarmaq və tullandırıcı yaba (çəngəl) vardır. Qarınçıq borusu və ya kollofor qarınçığın birinci bugumunda çəngəl (*furka*) dördüncü, qarmaq (*tenaculum*) isə ikinci bugumda yerləşir.

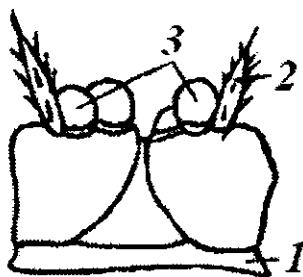


Şəkil 37. Bığsızlarınrudimentar ayağı (Şvanviçə görə):

1 – çanaq (coxa); 2 - subkoksa; 3 – telopodit; 4 –çəkici (sorucu) qovuq.

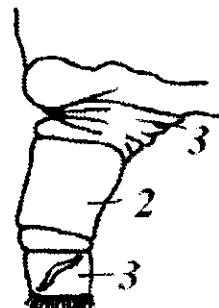
Kəpənəklərin (*Lepidoptera*) və primitiv zarqanadlıların (*Hymenoptera*) qarınçıq seqmentlərində yalançı ayaqcıqlar

(Şəkil 39) vardır. Həmin yalançı ayaqcıqlar subkoksadan, qısa çanaqdan və qarmaqcıqlara malik olan döşənəkdən ibarətdir. Kəpənəklərin tirtillərində yalançı ayaqcıqlar qarınçığın üçüncü-altıncı və onuncu, mişarçıların yalançı tirtillərində isə ikinci-səkkizinci və onuncu seqmentlərində yerləşirlər.



Şəkil 38. Qılquyruqluların genitaliönü seqmentlərinin çıxıntıları (B.N.Şvanviçə görə):

1 – sternit; 2 – qırifelcik; 3 – qovuqlar



Şəkil 39. Tırtılın yalançı ayaqcığı (B.N.Şvanviçə görə):

1 – subkoksa; 2 – çanaq (coxa); 3 - döşənək

Həşərat sinfinin ibtidai qruplarına ilk qanadsızların bir hissəsinə, qədim qanadlılara, tarakanlara, düzqanadlılara və onlara qohum olan dəstələrin nümayəndələrinə xas olan şəkli və funksiyası dəyişmiş ətraf qalıqlarından biri sergilərdir (serci). Sergilər onbirinci seqmentin çıxıntılarıdır. Onbirinci seqment olmadıqda onlar onuncu seqmentdə yerləşirlər. Tarakanlarda, iynəcələrdə və qılquyruqlularda sergilər bugumlu, düzqanadlılarda və dəriqanadlıarda isə bugumsuzdur. Tarakanların erkək fəndləri cütləşmə zamanı

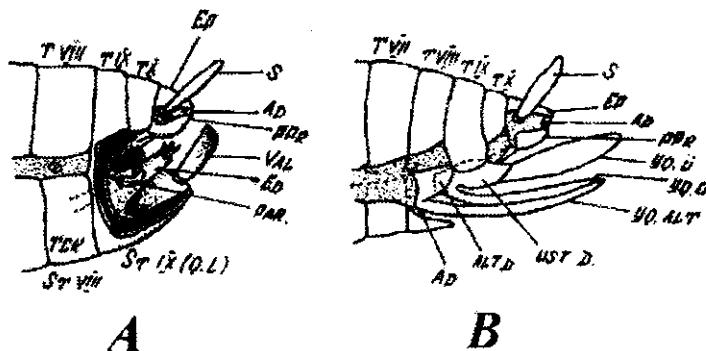
sergilərin köməyi ilə dişiləri tuturlar. Dəri qanadlılarda onlar hücum və müdafiə orqanına çevrilmişdir.

Qarincıq seqmentləri üzərində yerləşən ətraf qalıqlarından biri də qrifelciklərdir. Tarakanların, şalaların və digər düzqanadkimilərin (*Orthopteroidea*) erkək fərdlərinin doqquzuncu qarincıq sternitinin yanlarında yerləşən bir cüt qrifelciklər vardır. Qılquyruqlular və ikiquyruqlular dəstələrinin nümayəndələrində adətən bütün qarincıq seqmentlərinin sternitlərinin hər birində bir cüt qrifelciklər vardır.

Səkkizinci və doqquzuncu qarincıq seqmentlərinin üzərindəki şəklini və funksiyasını dəyişmiş ətraf qalıqları düzqanadlılarda, onlara qohum olan həşərat nümayəndələrində mövcud olan ortopteroid yumurta qoyan aparatdır (şəkil 40). O, xarici görünüşcə tək orqana oxşasa da cüt mənşəyə malikdir və üç taydan (laydan) ibarətdir. Məsələn, şalalarda yumurtaqoyan aparat qarincığın səkkizinci sternitinin çıxıntısı olan cüt alt taydan, doqquzuncu seqmentin çıxıntısı olan və iki şaxəyə (budağa) ayrılan alt taydan ibarətdir. Yuxarıdakı cüt şaxələr yumurtaqoyanın yuxarı cüt layını, aşağıdakı cüt şaxələr isə orta (daxili) taylardır.

Təsvir edilən yumurtaqoyan və onun modifikasiyaları ortopteroid yumurtaqoyan adını almışdır. Neşterli zarqanadlılarda yumurtaqoyan aparat hücum və müdafiə funksiyası daşıyır. Arılarda da yumurtaqoyan şalalarda olduğu kimi 3 cüt taydan ibarətdir. Lakin arılarda birinci cüt taylor neşterin stiletinə, ikinci cüt kirşəyə, üçüncü cüt isə qına çevrilmişdir. Sisəklərdə yumurtaqoyan üç tərəfdən genişləndiyindən ona nizəvari yumurtaqoyan deyilir. Çeyirt-

kələrin yumurtaqoyanı qısa və qarmaqvari olub, dörd cüt laydan ibarətdir.



Şəkil 40. Düzqanadlılarda qarincığın sonuncu seqmentləri (Snodqrassa görə):

A – erkək fərdin qenitali aparatı; B – diş fərdin yumurtaqoyan aparatı; TVIII-TX – terqitlər; EP – epiprokt; PPR – paraprokt; ED – edeaqus; PAR – paramera; VAL – valva; QL – qenitali lövhəsi; TCK – toxumçıxarıçı kanal; YQÜ – yumurtaqoyanın üst tayı (layı); YQO – yumurtaqoyanın orta tayı (lays); YQA – yumurtaqoyanın alt tayı; ÜTD – üst taydaşıyan; ATD – alt taydaşıyan; AD – anal dəlik.

Həşəratın bir çox nümayəndələrində ortopteroid yumurtaqoyan reduksiyaya uğramış və təkamül prosesində konverent yolla yalançı yumurtaqoyan əmələ gəlmüşdir. Belə yumurtaqoyan aparatda qarincığın sonuncu seqmentlərinin diametri kicilmiş və teleskop hissələri kimi bir-birinin içərisinə keçmişdir. Bu səbəbdən belə yumurtaqoyanı teleskopik yumurtaqoyan da adlandırırlar.

Erkək fəndlərin qenitali aparatı müxtəlif növlərdə müxtəlif quruluşdadır və həşəratın təyinatında diaqnostik əlamət kimi mühüm rol oynayır. Erkəklərin qarincığının sonunda yerləşən cütləşmə orqanı cütləşmə zamanı dişi fərdin cinsi dəliyinə spermatozoid daxil etmək fuksiyası daşıyır. Erkəklərin genital aparatında fallus və ya edeaqus daha yaxşı inkişaf etmişdir. Onun skleritləşmiş mərkəzi hissəsi penis adlandırılır.

Gündəcələrdə (*Ephemeroptera*) və dəriqanadlıların (*Dermaptera*) bir qismində penis cüt olur. Edeaqusun əsasında bir cüt dilimvari törəmə paramerlər (*paramerus*) yerləşir.

Qarincığın törəmələrindən (çixıntılarından) sergiləri, qrifelcikləri və müxtəlif yumurtaqoyan aparat tiplərini və arıların neşterini (iynəsini) nəzərdən keçirdikdən sonra onların şəkilləri rəsm albomuna çəkilməlidir.

Səkkizinci məşğələ

Həşəratın xarici quruluşunun təsviri

Həşəratın xarici morfologiyasına dair biliklərin yoxlanması və möhkəmləndirilməsi məqsədi ilə tələbələrə yoxlama işi yazdırılır. Yoxlama işi həşəratın xarici quruluşunun təsviri şəklində yerinə yetirilməməlidir. Həşəratın xarici quruluşunun qısa təsviri aşağıda verilən plana uyğun ardıcılıqla həyata keçirilir.

Həşəratın xarici morfologiyasının təsvirinin nümunəvi planı

I. Həşəratın ölçüsü, bədən forması və rəngi

II. Baş və onun törəmələri

1. Başın qoyuluş tipi, forması və nisbi ölçüsü. Başın sahəlerinin (alın, təpə, üzlük, yanaqlar və s.) ölçüsü, forması, strukturu və rəngi.
2. Gözlər və gözcüklerin yerləşməsi, forması, nisbi ölçüsü, rəngi və sayı
3. Biğciqların başa birləşdiyi yer, onların tipi, nisbi uzunluğu, rəngi, bugumların sayı və onların forması
4. Ağız aparatının tipi, quruluşu, yerləşməsi və inkişaf dərəcəsi
 - a) üst dodaq və üst çənələrin yerləşməsi, forması, rəngi və nisbi ölçüləri
 - b) alt çənələr və alt dodağın yerləşməsi, tərkib hissələrinin quruluşu

III. Döş və onun törəmələri

1. Döş seqmentlərinin forması, ölçüləri və ayrı-ayrı seqmentlərin qarşılıqlı əlaqələri
 - a) ön döş seqmentinin forması, ölçüləri, strukturu. Terqitin, sternitin və pleyritlərin strukturu və rəngi
 - b) orta döş seqmentinin terqit, sternit, pleyritlərinin forması, ölçüsü və rəngi
 - v) arxa döş seqmentlərinin tərkib hissələrinin forması, ölçüsü, strukturu və rəngi
1. Döş seqmentinin forması, ölçüləri və ayrı-ayrı seqmentlərin qarşılıqlı əlaqələri
 - a) Ön döş seqmentinin forması, ölçüləri, strukturu.

Terqitin, sternitin və pleyritlərin strukturu və rəngi

2. Döşün törəmələri

- a) Qanadların sayı, tipi, ölçüsü, forması, damarlanması. Sakit halda və uçuşda onların vəziyyəti. Ön və arxa qanadların nisbətləri və onların əlaqələnməsi
- b) Ayaqların tipləri, ölçüləri və ayrı-ayrı bugumların quruluşu. Ayaqların pəncə formulası və pretarsuzun quruluşu

IV. Qarincıq və onun törəmələri

- 1. Qarincığın forması, ölçüsü, tipi. Onun seqmentlərinin və hər seqmentin terqit və sternitlərinin strukturu və rəngi

2. Qarincığın törəmələri

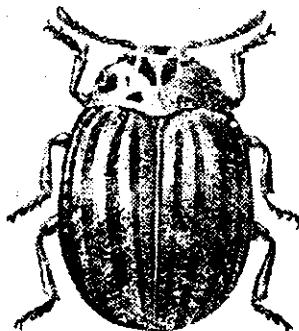
- a) Sergilərin sayı, forması, ölçüsü və quruluşu
- b) Qrifelciklərin sayı, forması, ölçüsü və quruluşu
- v) Yumurtaqoyan aparatın forması, ölçüsü və quruluşu

Həşəratın xarici morfoloji xüsusiyyətlərini əvvəlcə bugumlara ayırmadan təsvir oluna biləcək hissələri binokulyarla nəzərdən keçirib təsvirini vermək lazımdır. Sonra lazıim gələrsə onu bugumlara ayırib həmin hissələri təsvir etmək gərəkdir. Təsvir edilən həşərat müxtəlif rəngli və müxtəlif skulpturludursa onda eyni rəngli və eyni skulpturlu hissələrlə birlikdə təsvir edilməlidir.

Kolorado böcəyinin yetkin fərdinin xarici morfologiyasının qısa təsviri

Kolorado böcəyinin bədəninin uzunluğu 7-dən 12 mm-ə, eni isə 1,5 mm-dən 10 mm - ə qədərdir.

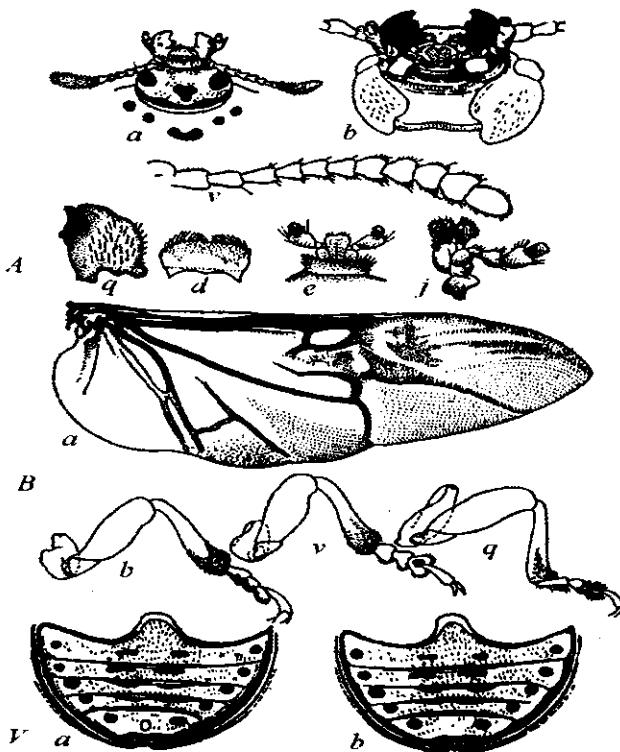
Böcəyin bədəni qısa oval formalıdır. Bədənin bel tərəfi qabarıq, qarın tərəfi isə hamar və ya batıq olur, parlaqdır. Baş və ön döş üzərində simmetrik yerləşən tutqun ləkələr, hər bir qanad üstlüyündə isə 5 ədəd qara zolaq vardır (şəkil 41).



**Şəkil 41. Kolorado böcəyi
(N.N.Boqdanov-Katkova görə):**

Baş ön döşün daxilinə tərəf çəkildiyindən bel tərəfdən baxdıqda onun kiçik bir hissəsi nəzərə çarpır. Hipoqnatik tipli baş üzərindəki ağız ətrafi orqanlar şaquli surətdə aşağıya tərəf istiqamətlənmişlər. Baş dəyirmi formadadır (şəkil 42).

Onun eni uzunluğundan artıqdır. Başı üzərində nöqtəli çuxurluqlarla örtülü 3 ədəd tutqun rəngli ləkə vardır. Ortada yerləşən ləkə ürək şəklindədir. Qalan iki ləkə başın təpə hissəsində yerləşir. Üzlük trapesiya formasındadır və qısalmışdır. Onun eni uzunluğundan 3 dəfə artıqdır. Üzlüyün üzeri çoxlu sayıda nöqtələrlə örtülüdür. Təpə və ənsə payları bitişik olub, tutqun rənglidirlər. Boyun zəif inkişaf etmişdir.



Şəkil 42. Kolorado böcayının quruluşu (N.N.Boqdanov-Katkova görə):

A) baş və onun törəmələri; B) döşün törəmələri və çıxıntıları; v) qarincıq; 1 – başın üst tərəfdən görünüşü; 2 – başın alt tərəfdən görünüşü; 3 – biğciq; 4 – üst çənə; 5 – üst dodaq; 6 - alt dodaq; 7 – alt çənə; 8 – arxa qanad; 9 – ön ayaq; 10 - orta ayaq; 11 – arxa ayaq; 12 – erkək fərdin qarincığı; 13 – dişi fərdin qarincığı

Qara rəngli mürəkkəb gözləri paxla formasındadır. Onlar başın yanlarında yerləşir və bel (*dorsal*) tərəfdən baxdıqda aydın görünür. Sadə gözçükləri yoxdur.

Bığçıqları təsbehvari tipdədir. Onlar başın ön kənarının yanlarındakı bığçıq çüxurunda, (gözlərin ön kənarı səviyyəsində) yerləşirlər. Bığçıqlar 12 buğumluudur. Sonuncu buğum 11-ci buğumla hərəkətsiz birləşib. İlk 5 buğum qəhvəyi (darçını, mixəyi, xurmayı) rəngdədir. Qalan buğumları tutqun rəngli, sonuncu buğum qaradır.

Bığçıqların birinci buğumu iri, qalın və uzundur. Onun əsası ensiz olub bir qədər əyilmişdir. İkinci buğum birincidən iki dəfə qısa və ensiz olub piyaləvarıdır. Üçüncü buğum da piyaləvari olub, ikincidən bir qədər uzun və ensizdir. Dördüncü buğum uzunluğu və eninə görə ikinci kimidir, lakin piyaləvari forma daha aydın ifadə olunub. Beşinci buğum dördüncüdən qıсадır. Altıncı buğum beşincidən qısa və enlidir. Yedinci buğum, demək olar ki, altıncı kimidir. Səkkizinci buğum silindirikdir. Doqquz, on və onbirinci buğumlar tədricən uzunsovlaşaraq silindrik forma alır. Onikinci buğum konus formasındadır. Üçüncü buğumdan başlayaraq hər bir buğumun zirvəsində önə doğru istiqamətlənən və seyrək yerləşən tükcükler vardır.

Ağız aparatı gəmirici tipdədir. Üst dodaq açıq rənglidir. Onun eni uzunundan 2,5 dəfə artıqdır. Üst dodağın ön kənarı düz, yanları dəyirmi olub, kifayət qədər sıx yerləşən uzun və qalın tükcük'lərlə örtülüdür. Üst dodağın altında güclü skleritləşmiş iri üst çənələr yerləşir. Hər bir üst çənənin daxili tərəfində dişciklər vardır. Onlardan 3-ü aydın ifadə olunduğu halda, dördüncü kiçik təpəcik (qabarcıq) şəklindədir. Birinci iki dişciklər iri və itidir, 3-cü dişcik bir qədər kiçik olub üst çənənin demək olar ki,

ortasında yerləşir. Onun enli əsası sıx yerləşmiş qısa tükcük'lərlə örtülüdür.

Alt çənənin əsas bugumu düzgün olmayan dördbucaqlı formasındadır. Sütuncuq da demək olar ki, dördbucaqlı formasında olub şaquli tikişlə iki hissəyə ayrılr. Daxili çeynəmə dilimi (pəri) sıx yerləşmiş uzun tükcük'lərlə örtülüdür. Xarici çeynəmə diliminin zirvəsi sıx yerləşmiş tükcük'lərlə örtülüdür.

Alt çənə palpları dörd bugumludur: 1-ci bugum kiçik olub, düzgün olmayan konus formasındadır; 2-ci bugum birincidən 2 dəfə uzun olub piyaləvaridir, onun üzərində tək-tək yerləşən uzun tükcük'lər yerləşir; 3-cü iri ölçülü olub piyaləvaridir, yuxarı hissəsinin yanlarında həlqə şəklində yerləşən uzun tükcük'lər vardır; 4-cü, demək olar ki, silindirikdir, uc hissəsi çəpinə kəsilmişdir, qara rənglidir və tükcüksüzdür.

Alt dodağın üzərində 2 ədəd və hər biri üç bugumlu dodaq palpları yerləşir. Palpin birinci bugumu qısa və yastılaşmış çəllək formasındadır, tükcüksüzdür, ikinci bugum birincidən 3 dəfə uzundur, piyaləvaridir, həlqə şəklində düzülmüş, uzun tükcük'lərə malikdir; 3-cü bugum ikincidən qıсадır, tükcüksüzdür, uc hissəsinin yanlarında kiçik dişciklər vardır.

Ön döş qabarıqdır, qanadüstlüklərindən ensizdir. Onun əsasının eni uzunluğundan, demək olar ki, 2 dəfə enlidir. Ön döşün ön kənarı, demək olar ki, düzdür və qısa tükcük'lərlə örtülüdür. Ön döşün ön küncləri bir qədər itidir, arxa tərəfi isə ortada yarımdairə şəklində içəriyə doğru basıqdır, yanlarda kütdür.

Ön döşün əsas fonu qırmızımtılala çalan tutqun narıncı rəngdədir. Ön döşün üzərində forma və ölçüləri dəyişgən

olan bir neçə tutqun ləkələr vardır. Onlardan ön döşün mərkəzində yerləşən iki ədədi xarakterikdir. Onlar uzununa istiqamətdə dərtılaraq bəzən V və ya U şəklində birləşirlər. Bəzi fəndlərdə mərkəzi ləkələr ön döşün arxa kənarındaki ləkələrlə birləşir.

Ön döşcük (*sternit*) tək-tək yerləşən açıq rəngli, uzun tükcüklərə malikdir. Epiplevralar düzgün olmayan dördbucaqlı formasında olub, həmçinin açıq rəngli, az nəzərə çarpan, seyrək yerləşən nazik tükcüklüdür.

Orta döşün bel hissəsi (*tergit*) kiçik lövhə şəklindədir. Onun ön tərəfi azacıq batıqdır və formasına görə yəhəri xatırladır. Çanaq çüxurları üzərində güclü xitinləşmiş çüxurlar vardır.

Orta döşün ön qalxancığı üçbucaq formasındadır. Qalxancıq da üçbucaq formalıdır, lakin o qəhvəyi rənglidir və zirvədə dəyirmiləşir. Orta döşcüğün açıq rəngli hissəsi bütövlükdə seyrək yerləşən tükcüklərlə örtülüdür. Episternalar uzunsov üçbucaqlar şəklindədir. Episternalerin tutqun rəngli hissələrində tükcüklər və punktlar vardır. Epimerlər, demək olar ki, üçbucaq formasındadır; onun üzərindəki tükcüklər seyrəkdir.

Arxa döş seqmentinin terqiti enli olub zəif xitinləşmişdir. Arxa döşcük (*sternit*) trapesiya formasında olub, orta döşcükdən 1,5 dəfə enlidir. Arxa döşcüyüün ön kənarının orta hissəsi orta döşcüyü tərəf uzanmışdır. Arxa çanaq çüxurlarının hər birinin ön tərəfində bir ədəd iri ləkə vardır. Arxa döşün episternaları arxa döşcükdən bir qədər uzundur, zəif piyaləvarıdır. Arxa döşcük bütövlükdə seyrək yerləşən nazik uzun tükcüklərlə örtülüdür.

Qanadları iki cütdür. Ön qanadlar sərt və qabarlıq olub bədəni üstdən və yanlardan tamamilə örtür. Hər bir

qanadüstülüyünün üzerinde uzununa yerleşən 5 ədəd ensiz qara zolaq yerləşir: birinci zolaq ensiz olub qanadın, demək olar ki, xarici kənarında yerləşir. Birinci və ikinci zolaq arasında adı gözlə görünən punktirlər vardır. 3-cü və dördüncü zolaqlar bir-birinə bitişikdir. Beşinci zolaq qanadın zirvəsinə çatmır. Qanadüstülüyünün əsası qara rəngli qənbərlə haşiyələnir.

Arxa qanadlar pərdə (zar) tiplidir, sakit halda ön qanadların altında həm köndələn və uzununa qatlanır. Qanad damarları sarı və ya tutqun qəhvəyi rəngdədir. Damarlanması kantaroid tiplidir.

Ayaqları gəzici tipdədir. Bud və baldırları qəhvəyi, sarımtıl qəhvəyi və ya sarımtıl-qırmızıdır, pəncələri qaradır. Ön çanaqları bir-birinə yaxınlaşmışdır, yarımlı oval formalıdır, burma üçbucaq formalıdır. Budları hamar və parlaq olub yanlardan yastılaşmışdır.

Baldırları zirvəyə doğru getdikcə genişlənir. Baldırın zirvəsi tutqundur və onun üzərində nöqtələr və tükcükler vardır.

Pəncələri 4 bugumluudur. Pəncənin birinci 3 bugumunun alt tərəfi tükcük'lərə örtülüdür. Birinci bugum piyaləvari, 2-ci – ürəkvari, üçüncü – ikipaylıdır. Pəncənin 4-cü bugumu 2 ədəd sadə caynaqla qurtarır. Orta ayaqlarda ön ayaqlar kimidir, lakin onun bud bugumu bir qədər yoğundur. Arxa ayaqların çanaqları orta və ön ayaqlarından fərqlidir. Çanaqların eni uzunundan 3 dəfə çoxdur.

Qarınçıq 7 ədəd terqitə malikdir. 2-ci və 3-cü terqitlər 1-cidən bir qədər uzundur. 4-cü terqitdən başlayaraq onlar tədricən kiçilir. 7-ci terqit demək olar ki, əvvəlkilərdən iki dəfə uzundur. Sonuncu terqitin kənarı qısa və six tükcük-

lərlə örtülüdür. Onun orta hissəsində uzununa yerləşən tikiş (çökəklik) vardır. Terqitin yuxarı kənarı yarımdairəvidir.

1-ci sternit yoxdur, 2 -ci sternitdən düzgün olmayan beşbucaqlı qalmışdır. 3-cü sternit enlidir. Həmin sternitdə 4 ədəd ləkə vardır. Kənardə 2 dairəvi ləkələr, mərkəzdə yerləşən 2 ləkə isə ensiz oval formalıdır. 4-cü sternitin üzərində 6 ləkə vardır. 5-ci sternit 4-cübən kiçikdir. Onun kənarlarında 2 ədəd üçbucaq formalı, mərkəzində isə 2 oval formalı ləkələr vardır. 6-ci sternit 5-cidən ensiz və qıсадır. 7-ci sternit 6-cidan 1,5 dəfə uzundur, lakin ondan ensizdir. Yastılaşmış yarımdairə formasındadır, onun kənarlarında 2 ləkə vardır.

Erkək fəndlərin sonuncu sternitinin səthi daha qabarıqdır və onun arxa kənarında qırıntı vardır. Diş fəndlərdə o dəyirmi olub qırıntısızdır. Erkək fərdin sonuncu sternitində olan yuvacıq (batıq) onun səthinin üçdə birini tutur. Diş fərdin fərqləndirici əlaməti qübbə şəklində bir-biri ilə birləşmiş 2 lövhəciyin olmasıdır. Həmin qübbə anal dəliyin üst yarısını örtür. Həmin lövhəciklər üzərində nöqtələr şəklində məsamələr vardır. Məsamələrdən ifraz olunan maddə qoyulan yumurtaları substrata yapışdırmağa xidmət edir.

İ M Ö V Z U

Birinci məşğələ

Həşəratın bədən örtüyü və onun törəmələri

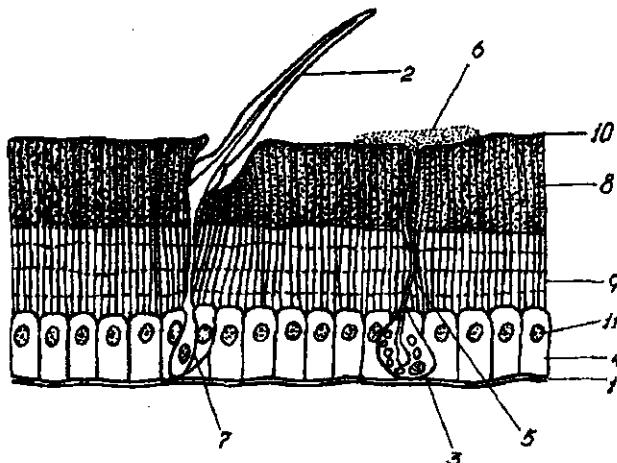
Lazım olan ləvazimat və materiallar: MBC-9 və ya MBR-1 mikroskopları, preparoval iynələr, qum hamamları və ya qapalı spirallı elektroplitə, cini fincanlar, əşya, örtücü və saat şüşələri, 10%-li KOH və ya NaOH məhlulu.

Öyrənilən əşyalar (obyektlər), həşəratın dəri örtüyünün daimi preparatları, qarabədən və ya vizildaq böcəkləri, qələvi məhlulunda qaynatmaq üçün yarpaqyeyən böcəklər və ya borubükənlər, italiya çəyirtkəsi, erkək kərgədan böcəkləri, təkipəksarıyan kəpənəyin tırtilları və s.

Bədən örtüyü həşəratın həyatında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. O, həşəratın skelet-əzələ aparatının əsasını təşkil edərək həşəratın bədənini mexaniki təsirlərdən qoruyur. Bundan başqa dəri örtüyü bədənin su balansı rejimini, bir çox hallarda tənəffüs və ifrazat proseslərini də tənzim edir. Həşəratın normal yaşayışı üçün dəri örtüyü çıxıntıları (tükcükler, pulcuqlar, qılıçıqlar, tikancıqlar və s.), endoskelet törəmələri və müxtəlif dəri vəzləri mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Dərinin quruluşunun öyrənilməsi əvvəlcədən hazırlanmış preparatlar üzərində həyata keçirilir. Hazır preparatda kutikula, hipoderma və bazal membranı mikroskopun köməyi ilə tapıb onların quruluş xüsusiyyətlərini öyrənmək lazımdır. Kutikula hüceyrəvi quruluşda deyildir. O, preparatda yaxşı görünməyən epikutikuladan və aydın

görünən prokutikuladan ibarətdir (şəkil 43). Prokutikula daha tutqun rəngli ekzokutikula və demək olar ki, şəffaf olan endokutikuladan ibarətdir. Endokutikula daha mürəkkəb quruluşlu olub, bədən səthinə paralel yerləşən çoxsaylı lövhəciklərdən ibarətdir. Lövhəciklər lifli quruluşdadır. Bundan başqa endokutikulada bədən səthinə şaquli yerləşən kanalcıqlar vardır. Kanalcıqlar öz başlanğıcını hipoderma hüceyrələrindən götürür.



**Şəkil 43. Həşəratın bədən örtüyünün sxemi
(Viqqlsvorta görə):**

1 – bazal membran; 2 – tükcük; 3 – dəri vəzi; 4 – epidermisin ixtisaslaşmamış hüceyrəsi; 5 – dəri vəzinin kanalı; 6 – epidermisin tükcük əmələ gətirən ixtisaslaşmış hüceyrəsi; 7 – trixogen hüceyrə; 8 – ekzokutikula; 9 – endokutikula ; 10 – epikutikula; 11 –epidermis hüceyrəsinin nüvəsi

Hipoderma və ya epidermis bir sıradı fasılısız düzülmüş sütunvari və ya coxbuçaqlı iri nüvəli hüceyrələrdən ibarətdir. Həmin hüceyrələrin hər birinin kutikula ilə temasda olan səthi xovlara (mikrotükçüklərə) malikdir. Epidermisin belə quruluşu dəri epitelisinin növlərindən biri olan kutikulyar epiteli üçün xarakterikdir.

Epidermisdə adı ixtisaslaşmamış hüceyrələrdən başqa tükcükləri və sensillaları əmələ gətirən poliploid hüceyrələr – enositlər vardır. Enositlərdən başqa epidermisdə bir hüceyrəli və ya çox hüceyrəli dəri vəzləri vardır. Həmin vəzlərin ifrazat məhsulları kutikulanın formalasmasına və ya dağıdılmasında (həll edilməsində) iştirak edə bilirlər. Lakin bir çox hallarda həmin vəzlər inşaat, qorxuducu və cəlbedici məhsullar (maddələr) ifraz edirlər.

Epidermisin ən müüm funksiyalarından biri onun sekretor funksiyasıdır. Onun sekreti qabıqdəyişmə zamanı köhnə kutikulanı dağıdır və yeni kutikulanın qatlarını əmələ gətirir.

Qabıqdəyişmədən əvvəl epidermal hüceyrərlə kutikula arasında sərbəst məkan əmələ gəlir. Dəri vəzləri həmin məkana ekzuvial maye ifraz edir. Ekzuvial mayenin tərkibində köhnə kutikulanın zülal və xitinini həll edən fermentlər olur. Ekzuvial mayenin ifraz edilməsi ilə eyni vaxtda epidermal hüceyrələr yeni kutikulanı formalasdırmağa başlayır. Əvvəlcə epikutikula sonra prokutikula əmələ gəlir. Yeni kutikula köhnə kutikuladan nazik ekzuvial membranla ayrılır. Güman edilir ki, həmin membran yeni kutikulanın həll olmasının qarşısını alır.

Yeni kutikulanın əsas təbəqələri formalasdıqdan sonra köhnə kutikula çatlayır və bədəndən kənarlaşdırılır. Yeni

kutikula atmosfer oksigeninin təsiri altında bərkiyir və özünə məxsus rəng alır.

Bazal membrana preparatda yalnız mikroskopun böyük böyüdücüsü ilə baxdıqda görünür. O, çox nazik olub hipodermani alt tərəfdən ortür və hüceyrəvi quruluşda deyildir.

Prokutikulanın biokimyəvi əsasını xitin və zülal təşkil edir. Xitin kimyəvi təsirlərə çox davamlıdır və adı şəraitdə qələvidə və digər üzvi həllədicilərdə həll olmur. Xitinin kimyəvi maddələrə davamlı olduğuna əmin olmaq üçün həşəratı 10%-li KOH və ya NaOH məhlulunda qaynatmaq lazımdır. Məşğələnin əvvəlində yaxşı sklerittmiş həşəratı (2-3 ədəd olmaqla) çini qablara qoyub üzərinə qələvi məhlulu tökmək sonra isə onları qum hamamında yerləşdirmək və 5-10 dəqiqə onları qaynatmaq lazımdır. Sonra fincanları soyudub həşəratı axar suda yuyub əşya şüşəsi üzərinə qoyub yarmaq lazımdır. Müqayisə üçün paralel olaraq qələvidə qaynadılmamış fəndləri də yarmaq lazımdır. Sonra qələvinin təsirindən baş verən əlamətləri xüsusi dəftərdə qeyd etmək lazımdır.

Dərinin törəmələri

Dəri örtüyünün törəmələrindən müxtəlif çıxıntıları, endoskeleti və dəri vəzlərini göstərmək olar. Dərinin çıxıntıları iki əsas qrupa bölünür: struktur və skulptur. Struktur törəmələr bütövlükdə dərinin törəmələri olub, həm kutikulanın, həm də epidermisin törəmələridir. Struktur törəmələrə tükcükler və qılıçıqlar aiddir. Onlar bəzən birlikdə xetlər (*Chaeta*) adlandırılır. Həşəratın tükcük və qılıçıqlarının əksəriyyəti trixygen hüceyrələrdən əmələ gəlir. Tükcük əmələ gələrkən trixygen hüceyrə və onun

nüvəsi böyür ve həmin hüceyrədən bədən səthinə doğru uzanan axacaq (kanal) əmələ gəlir. Həmin vaxtdan tükcük trixogen hüceyrədə əmələ gələn materialdan formalaşır. Trixogen hüceyrələrlə əlaqəli olan tormogen hüceyrələrdən tükcüyün əsasında çökəklik əmələ gəlir. Kəpənəklərin pulcuqları da şəklini dəyişmiş xetlərdir. Tükcükler adətən nazik olub, bütün uzunu boyu eyni diametrlı olurlar. Qılıçıların əsasının diametri böyük olub zirvəyə doğru getdikcə nazikləşir. Bir çox hallarda, xüsusilə ayaqlarda tikanlar (tikanlı axça) və mahmızlar olur. Tikan və mahmızlar çox hüceyrəli törəmələr olub, bəziləri hərəkətli, bəziləri isə hərəkətsiz olaraq bədənə birləşmişlər. Tükcüklerin, qılıçıların, tikanların və mahmızların bədəndə yerləşməsi bu və ya digər həşərat növündə irsən sabit olur və həşəratın təyinində diaqnostik əlamət kimi istifadə olunurlar. Bəzi gecə kəpənəklərində və torpaq aralarında tükcükler bədən üzərində sıx örtük əmələ gətirir və şübhəsiz həşəratın bədən temperaturunun tənzimində iştirak edirlər. Bəzi həşərat növlərində tükcükler və qılıçılar bədən üzərində tək-tək səpələnmişlər və hissi çıxıntıları rolunu oynayırlar.

Struktur törəmələr təmiz kutikulyar törəmələrdir və onların əmələ gəlməsində epidermis iştirak etmir. Skulptur törəmələrə misal olaraq, tikancıqları, şırımları, batıqları, xetoidləri, yastıqcıqları, qabarcıqları və s. göstərmək olar. Həşəratın bir çox növləri bədən səthinin skulpturasına görə bir-birindən fərqlənirlər.

Endoskelet kutikulanın daxili çıxıntıları olub, əzələlərin kutikulaya birləşməsinə xidmət edir və bir sıra daxili orqanlar üçün dayaq rolu oynayır. Endoskelet dəri törəmələrinə analoji olub bədənin daxili karkasını təşkil

edir. Belə karkasın ayrı-ayrı elementləri apodemalar adlanır. Baş və döşün endoskeleti, xüsusilə yaxşı inkişaf etmiş olur. O, həmin bədən şöbələrinin möhkəmliyini təmin edərək ağız orqanlarının başa birləşməsinə zəmin yaradır. Başın endoskeleti adətən *tentorium* adlanır.

Dərinin törəmələrini öyrənmək üçün hər bir tələbə hazır preparatları mikroskopda nəzərdən keçirdikdən sonra aşağıdakı şəkilləri rəsm albomuna çəkirlər:

Uzunburun böcəklər və ya yarpaqyeyən böcəklərin elytrasındakı:

1) Skulptur törəmələri (şırımlar, təpəciklər, qabırğalar);

2) İtaliya çeyirtkəsinin ayaqları üzərindəki iynəcik və mahmızlar, maral böcəyinin erkək fərdlərinin buynuzları, tək ipəksarıyan kəpənəyin tırtılların sadə və budaqlanmış tükcükleri kimi struktur törəmələri;

3) Kəpənək qanadında və uzunburun böcəyin bədənində olan pulcuqları

Əvvəlcə tələbələr stereoskopik mikroskopda kəpənək qanadı üzərindəki pulcuqları müxtəlif böyütmə dərəcələrində nəzərdən keçirib müvəqqəti preparat hazırlayırlar, sonra onlar çuqundur uzunburun böcəyinin bədəni üzərindəki pulcuqlardan da müvəqqəti preparat hazırlayırlar. MBR-1 mikroskopunun böyük böyütücüsü ilə həmin pulcuqların formalarını müqayisə edirlər.

İKİNCİ MƏŞĞƏLƏ

Həşəratın daxili orqanları

Lazım olan ləvazimat və materiallar:

MBR-1, MBC-1 mikroskopları, əşya, örtücü və saat şüşələri, preparoval vannaları, Petri fincanları, preparoval qayçıları, pinsetlər, preparoval iynələr, entomoloji sancaqlar, fizioloji məhlul (0,75%-li Nacl məhlulu), damcıqabı və s.

Öyrənilən obyektlər: palid ipəksarıyanın erkək və dişi fəndləri və ya köçəri çeyirtkə, həşəratın nəfəsliyinin en kəsiyinin hazır preparatları.

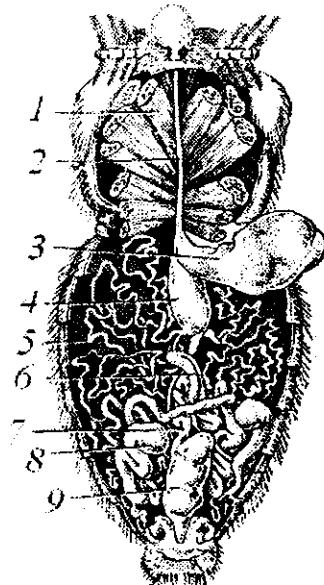
Həşəratın bədən boşluğu ilə ümumi tanışlıq

Həşəratın daxili orqanlarının quruluşunu yarılmış və preparatlaşdırılmış iri ölçülü növlər üzərində öyrənilir. Həşəratın daxili quruluşunu öyrənərkən preparatlaşdırılmanı və yetkin fəndlərin yarılmاسını adətən iri ölçülü növlər (çeyirtkə, qara tarakan, palid ipəksarıyanı və s.) üzərində həyata keçirmək lazımdır. Belə hallarda bir növün həm erkək, həm də dişi fəndlərindən istifadə edirlər. Diqər tərəfdən eyni fərdin birini bədənin bel, digərini qarın tərəfdən yarmaq lazımdır.

Həşəratı yarmaq üçün məşğələdən əvvəl efir və ya xloroform ilə öldürülmüş fərdin ayaqlarını və qanadlarını qayçı ilə kəsib preparoval qayçı ilə onun bədəninin yanları boyunca kəsmək lazımdır. Bundan sonra ön döş

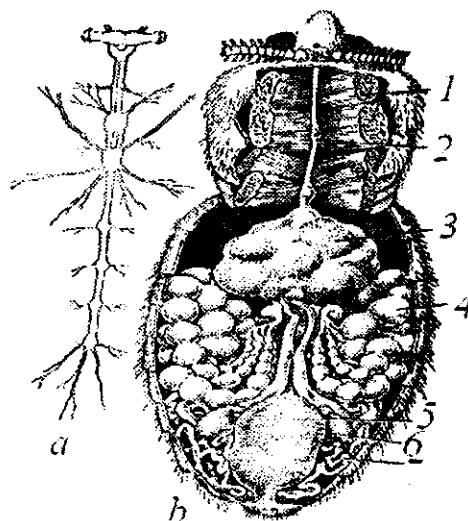
nahiyəsində və qarınçığın sonunda eninə kəsik apararaq onları uzununa (boylama) kəsiklə birləşdirmək lazımdır. Kəsiklər həyata keçirildikdən sonra həşəratı dib hissəsi mumla örtülmüş preparoval vannaya entomoloji sancaqla bərkitmək lazımdır. Sonra preparatın üzəri örtülünçəyə qədər vannaya xörək duzunun fizioloji məhlulu tökülməlidir. Bundan sonra pinsetlə bədən örtüyünün arxa tərəfindən tutub onu yuxarı qaldırmaq və əzələ dəstələrini qayçının ucu və ya lansetlə kəsmək lazımdır. Bel tərəfdən dərisi çıxarılmış preparatda bel qan damarı ilə, qarın tərəfdən bədən örtüyü götürülmüş preparatda isə qarın sinir zəncirinin quruluşu ilə tanış olmaq mümkündür.

Bu cür yarılmış həşəratın bədəninin döş nahiyyəsində əzələ dəstələri (Şəkil 44, 45) görünür. Əzələ dəstələri arasında qida borusu yerləşir. Qarınçığın ön hissəsində çinədan, ondan arxada isə nazik bağırsaq və toxum axarları görünür. Çinədanın yanlarında piy cismi paylarının arasında malpiqi boruları vardır. Nəhayət, qarınçığın uc tərəfində açıq qəhvəyi rəngli arxa bağırsaq yerləşir. Dişi fərdin qarınçığının çox hissəsini yumurta borucuqları tutur. Daxili orqanlarla ümumi tanışlıqdan sonra tələbələr ayrı-ayrı orqanları preparatlaşdıraraq hər bir orqanlar sisteminin şəklini çəkirlər.



**Şəkil 44. Bədən
örtüyü götürülmüş
palid ipəksarıyanın
erkək fərdi
(Y.N.Pavlovskiyə
görə):**

1-döşün əzələ dəstələri; 2-qida borusu; 3-çinədan; 4 - orta bağırsaq; 5 - malpiqi boruları; 6 - toxumçıxarıcı kanal; 7 - nazik bağırsaq; 8- toxumluq; 9 - düzbağırsaq



**Şəkil 45. Bədən örtüyü
götürülmüş palid ipəksarıyanın
dişi fərdi (Y.N.Pavlovskiyə
görə):**

a – preparatlaşdırılmış sinir sistemi; b – preparatlaşdırılarkən piy cismi çıxarılmış diş fərdi: 1 – döşün əzələləri; 2 – qida borusu; 3 – çinədan; 4 - yumurta borucuqları; 5 – düz bağırsaq; 6 - əlavə vəzələrin rezervuarı; 7 – malpiqi borucuqları

III Mövzu

Həşəratın fiziologiyası

Birinci məşğələ

Qidalanmanın fiziologiyası

Lazım olan ləvazimat və materiallar: termostat, müxtəlif qatılıqlı spirt məhlulları, preparoval vannalar, iynələr, pinsetlər, qayçılar, stəkanlar, sınaq şüşəsi, sınaq şüşələri üçün şativlər, 1%-li nişasta məhlulu, distillə suyu, 10%-li NaOH məhlulu, 5%-li mis sulfat məhlulu, 1%-li sodium bikarbonat məhlulu, 0,6%-li fizioloji məhlulu, fibrin, süd turşusunun dəmir oksidi, sarı qan duzu, fenolftalein, 10%-li Na_2CO_3 məhlulu, yod məhlulu, kollodiy, 0,5%-li HCl.

Öyrənilən obyekt: Canlı qara tarakanlar. Tarakanın tüpürcək vəzilərinin fermentləri ilə nişastanın hidrolizi.

Tarakanın tüpürcəyinin fermentativ təsirini öyrənmək üçün 2 sınaq şüşəsinin hər birinə 6 sm^3 1%-li nişasta məhlulunu tökmək lazımdır. Birinci sınaq şüşəsinə üç tarakanın tüpürcək vəzilərinin rezervuarını yerləşdirmək, ikinci sınaq şüşəsinə isə distillə suyu əlavə edilməlidir. Hər iki sınaq şüşəsi 1-2 saat 40° C temperaturu olan termostatda saxlanılmalıdır. Bundan sonra termostatdan götürülmüş sınaq şüşələrin içərisindəki mayeni yarı bölbə oradakı nişastanın və dekstrinin olmasına müəyyənləşdirirlər. Sınaq şüşəsinin hər birinə bir damla yod əlavə edirlər. Yodun təsirindən nişasta göy rəngə boyanır. Nişastanın parçalanması aşağıdakı ardıcılıqla baş verir: nişasta, amilodekstrin, eritrodekstrin, arxodekstrin, şəkər (maltoza, qlyukoza). Buraya yod əlavə etdikdə nişastanın göy rəngi dəyişərək qırmızı rəng alır, sonra

məhlul rəngsizləşir. Məhlulun qırmızı rəng alması həmin sınaq şüşəsində dekstrinin olmasına dəlalət edir. Bundan sonra qalan iki sınaq şüşəsində şəkərin olduğunu müəyyənləşdirirlər. Bunun üçün məhlula damla-damla 1/8-dən 1/5-ə qədər 10%-li NaOH və 5%-li CuSO₄ əlavə edirlər. Nəticədə, mütləq Cu(OH)₂ çöküntüsü əmələ gəlməlidir.

IV MÖVZU

Həşəratın biologiyası

Ləvazimat və materiallar: MBC-1 və ya MBC-9 mikroskopları, 7 və ya 10 dəfə böyüdən ləpalar, Petri fincanları, əşya və saat şüşələri, pinsetlər, preparoval iynələr, torf və ya penoplast lövhələr.

Öyrənilən obyektlər: Həşəratın 10-15 dəstə və fəsilələrinə mənsub olan yumurta tipləri, 20-25 dəstəsinə aid olan sürfə tipləri, 15-20 nümayəndəyə mənsub olan pup tipləri.

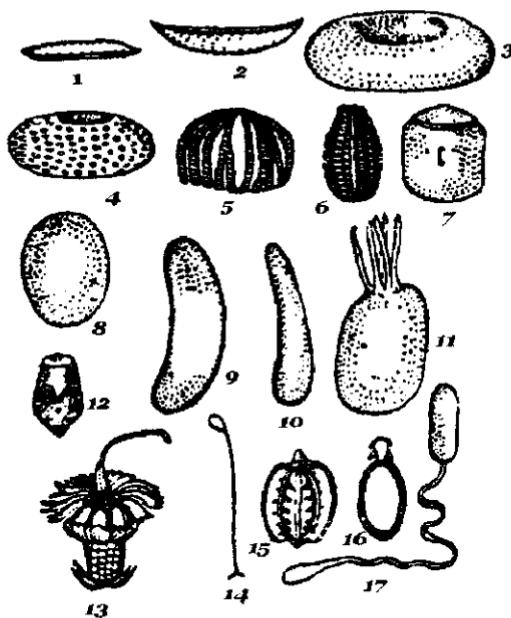
Həşəratın yumurta tipləri

Bitki mühafizəsi praktikasında bu və ya digər növün say dinamikasının diaqnostikasını vermək üçün təsərrüfatda rast gələn yumurta tiplərini təyin etmək mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Yumurtanın bu və ya digər həşərat qrupuna mənsubiyyyətini öyrənmək üçün yumurtanın formasını, ölçüsünü, skulpturasını, rəngini müəyyən etmək olduqca vacibdir.

Həşəratın yumurtası adətən follikulyar epitelinin ifrazat məhsullarından əmələ gələn xorion adlı örtüklə örtülüdür. Xorionun səthi əksər hallarda aydın nəzərə çarpan skulpturaya malik olur. Tamamilə hamar səthə malik olan həşərat yumurtasına nadir hallarda təsadüf edilir. Həşərat sinfinə aid olan növlərin yumurtaları olduqca müxtəlif formalıdır: saplaqlı, paxlaşəkilli, çəlləkvari, bardaqvari, butılıkvari, iyvari, şarşəkilli, oval, yarımsarşəkilli, yumur-

tavarı, silindirik, armudvari, kökəvari, pulcuqvari və s. (Şəkil 46).

Mikropilyenin yerləşmə xüsusiyyətindən asılı olaraq həşərat yumurtasının iki qrupunu ayırd edirlər. Birinci qrup yumurtalarda mikropilye yumurtanın qoyulduğu substratın səthinin eks tərəfində, ikinci qrupda isə substratın səthinə paralel yerləşir.



Şəkil 46. Həşərat yumurtalarının formaları (Şarp, Pakkard və Şpulerə görə):

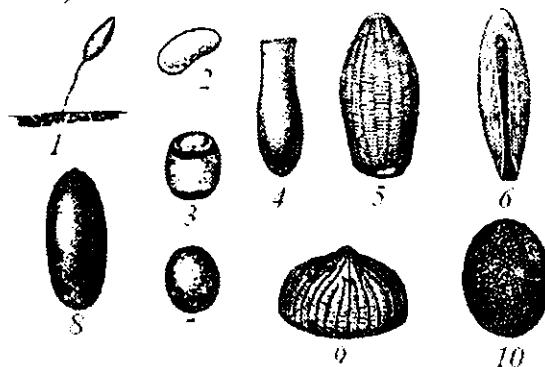
1 - *Tortrix*; 2 - *Lyda stellata* Christ; 3 - *Lymantria*; 4 - *Thecla*; 5 - *Oeneis*; 6 - *Pieris*; 7 - *Pentatoma*; 8 - *Melolontha*; 9 - *Apis mellifera* L.; 10 - *Musca*; 11 - *Nepa*; 12 - *Phasmidae*; 13 - *Menopon*; 14 - *Chrysopa*; 15 - *Phyllium*; 16 - *Oestromyia*; 17 - *Cynipidae*

Saplaqlı yumurtalar substra xüsusi saplaqla yapışdırılır. Belə saplaqlı yumurtalar kələm yarpaq bürüsi, köpüklü cırçıramalar və qızılıgözlər üçün səciyyəvidir.

Paxlavari yumurtaların bir tərəfi qabarılq, digər tərəfi isə batıq olur. Belə yumurta tütün tripsinə mənsubdur.

Çəlləkvari yumurtaların yuxarı və aşağı kənarlarında çənbərvari qalınlaşmalar vardır. Yumurtanın yan kənarları ovaldır. Bir çox hallarda yumurtanın yuxarı kənarında qapaqcıq yerləşir. Taxtabitilərin əksər növləri, o cümlədən kələm taxtabitisi çəlləkvari yumurtaya malikdirlər.

Güldanvari (bardaqvari) yumurtalar əksər çiçəklərin dişiciyinə bənzəyirlər. Belə yumurtaların oturacağına yaxın hissəsi genişlənmiş, yuxarı tərəfinə yaxın hissəsi isə boğmalıdır. Belə yumurta bir çox taxtabitilərdə müşahidə edilir (Şəkil 47).



**Şəkil 47. Müxtəlif həşərat növlərinin yumurtaları
(Boqdanov-Katkova görə):**

1 – yarpaq bürüsinin; 2 – tripsin; 3-4 – taxtabitilərin; 5 – ağ kələm kəpənəyinin; 6 – kələm milçeyinin; 7 – noxud filçiyinin; 8 – uzunayağın; 9 – kələm sovkasının; 10 – kələm odlucasının

Butilkavari yumurtaların yuxarı ucu ensiz, orta hissəsi enli, oturacağı yastıdır. Kələm kəpənəyinin yumurtaları butilkavaridir.

İyvari və ya oxlovvari yumurtaların hər iki ucu kiçik diametrli, orta hissəsi isə iri diametrlidir. Suölçənlərdə və bir çox milcəklərdə yumurta iyvari formadadır.

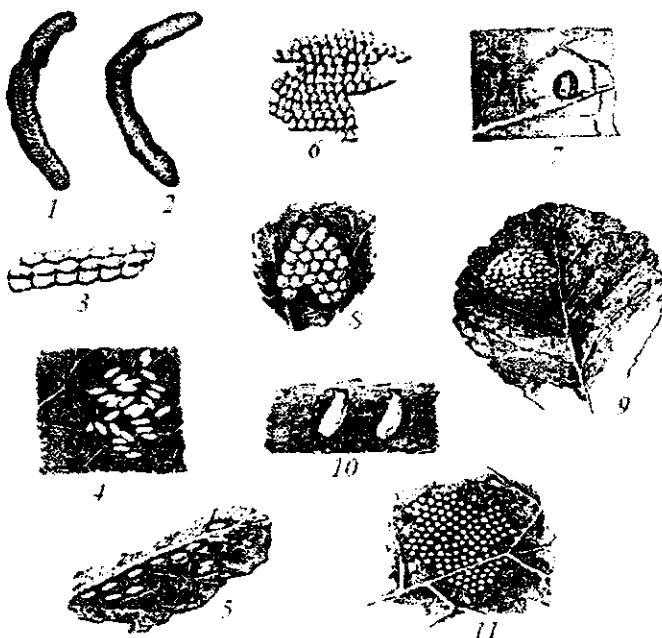
Bir sıra kəpənəklərdə və böcəklərdə yumurta **sarvari formadadır**. Bir sıra kəpənəklərdə, o cümlədən kələm sovkasında yarımsarvari yumurta vardır. Belə yumurtaların yuxarı tərəfində düyməyəbənzər təpəcik olur. Bir sıra böcəklərdə, məsələn kələm uzunayağında yumurta **oval formadadır**. Bəzi kəpənəklərin yumurtaları quş yumrubasını xatırladır. Belə yumurtaları **yumurtavari yumurtalar** adlandırırlar. Kəpənəklərin az bir qismində yumurta armudvaridir.

Bir sıra düzqanadlılarda, o cümlədən, çeyirkələrdə yumurtalar **uzunsov silindirşəkillidir**.

Kələm odlucasında yumurta kökə və ya pulcuq şəklində yastılaşmışdır.

Həşərat sinfinin nümayəndələrində yumurtanın xorionu müxtəlif struktur törəmələrə malikdir. Bəzi növlərdə yumurtaların xorionu tamamilə hamar, digərlərində torşəkilli, daraqşəkilli, uzununa və köndələn qabırğalı, uzununa şırımlı olur. Bəzi həşərat növlərini və ya qruplarını yumurtanın qoyulma xarakterinə görə təyin etmək mümkündür. Məsələn, bəzi növlər yumurtanı bir-bir, digərləri qruplarla, bəziləri açıq, digərləri isə gizli qoyurlar.

Bəzi həşərat növləri yumurtanı kiçik qruplarla (3-5 ədəd), digərləri topalarla qoyurlar (Şəkil 48).



**Şəkil 48. Həşəratda yumurtaların qoyulma tipləri
(Boqdanov-Katkova görə):**

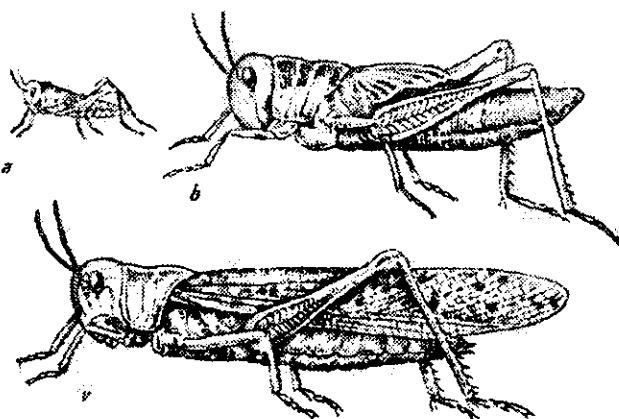
1,2 – çəyirtkəkimilərin küpəcikləri; 3 – kələm taxtabitisinin yumurtaları; 4 - əvəlik yarpaqyeyənin yumurtaları; 5 – babanuxa yumurtalar; 6 – kələm ağ kəpənəyi; 7 – turp ağ kəpənəyi; 8 – kələm odlucası; 9 - bağ sovkası; 10 – tarla taxtabitisi; 11 – kələm sovkası

Həşəratın başlıca sürfə və pup tipləri

Həşəratın başlıca sürfə tipləri

Həşəratın başlıca müxtəlifliyini adətən iki qrupa bölgürlər: imaqovari və qeyri-imaqovari.

İmaqovari sürfələr və ya nimfalar xarici görünüşünə görə yetkin fəndlərə bənzəyirlər. Onların mürəkkəb gözləri, biğcığ tipi, ağız aparatının tipi, ayaqların quruluşu, həyat tərzi yetkin fəndlərdə olduğu kimidir. İmaqovari sürfələr yetkin fərddən yalnız bədən ölçülərinə, qanad əvəzinə qanad başlangıçlarına və inkişaf etməmiş cinsi orqanlarına görə fərqlənirlər. (Şəkil 49).

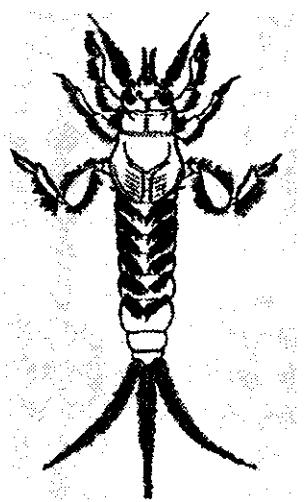


Şəkil 49. Köçəri çayırtkə (Bey-Biyenko və Znamenskiyə görə):

a – 1 yaşda olan sürfə; b - n yaşda olan sürfə; v – yetkin fərd

Ortopteroid və Hemipteroid dəstə üstlüyündən olan növlərin sürfələri imaqovari sürfələrdir.

İynəcələrin (*Odonata*), gündəcələrin (*Ephemeroptera*) və baharçıların (*Plecoptera*) sürfələri də imaqovari sürfələrdir. Lakin belə sürfələr yetkin fərddən fərqli olaraq traxeya qəlsəmələrinə və yaxşı inkişaf etmiş alt dodağa malik olurlar. Belə sürfələri nayad sürfələr adlandırırlar (Şəkil 50).



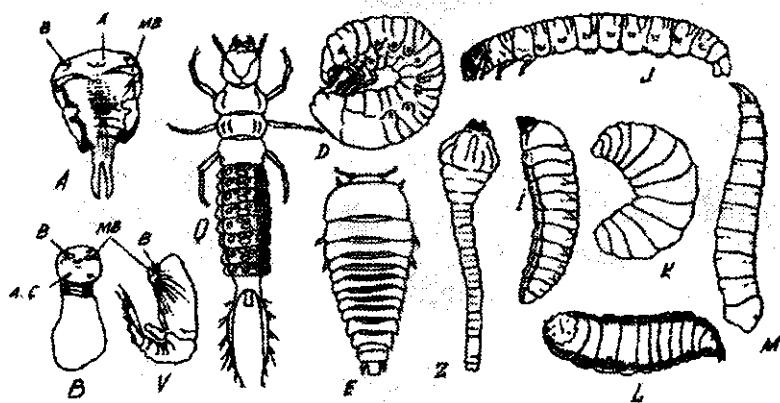
**Şəkil 50. Adı gündəçənin
nayad sürfəsi
(Çernova görə)**

Postembrional inkişafını tam çevrilimə ilə başa vuran həşərat növlərinin sürfələri yetkin fərdə bənzəmədiyindən onları bütövlükdə əsl sürfə və ya qeyri-imaqovari sürfə adlandırırlar. Belə sürfələr morfoloji cəhətcə mürəkkəb gözlərin və qanad başlanğıcının olmamasına, həmçinin gövdə seqmentlərinin homonomluğuna görə yetkin fərddən fərqlənirlər.

Tam metamorfozlu həşərat dəstələrinə mənsub olan qeyri-imaqovari sürfələrin müxtəlifliyini 3 qrupa bölgürlər:

kampodeovarilər, qurdabənzərlər və tirtirvarilər (şəkil 51).

Kampodeovari sürfələr Diplura (iki quyruqlular) dəstəsinə aid olan *Campodea West.* fəsiləsinin nümayəndələrinin yetkin formalarına bənzəyirlər. Bu səbəbdən həmin sürfələr kampodeovarilər adını almışlar. Bu sürfələr tutqun rəngli bədənə, aydın seçilən proqnatik başa (bəzən hipoqnatik) və üç cüt döş ayağına malik olurlar. Əksər növləri yasti bədənli, six skleritləşmiş örtüklüdürərlər. Bəzi kampodeovari sürfələrin qarınçığının sonunda qılıcıqlar və hətta bugumlu çıxıntılar mövcuddur.



Şəkil 51. Əsl sürfələrin tipləri. A-V – protopod sürfələr (proktotrupoidlər); Q – kampodeovari (vızıldaq böcək); D-E – qurdvari sürfələr (D – may xırıldaq böcəyi; E – məzarçı böcəyi; J – tirtilvari sürfə (kəpənəklər); Z-M – ayaqsız qurd varilər (Z – qızılı böcək, İ – uzunburun böcəklərin, K – arıkimilərin, L – və M – ali milçəkiərin) (Veberə görə)

b – bığcıq, a – ağız, m.b. – mandibula, a.c. – alt çənə

Qurdvari sürfələr, qurdvari bədənə malik olub, açıq rənglidirlər. Bu sürfələri adətən üç qrupa bölgürlər:

- 1) döşdən aydın seçilən baş və üç cüt döş ayağına malik olanlar;
- 2) döşdən aydın seçilən başa malik olub, döş ayaqlarından məhrum olanlar;
- 3) başsız və ayaqsızlar.

Tırtılvari və ya erukovari (*eruco* – tırtıl) sürfələr üç cüt döş, və ya 2-8 cüt qısa qarınçıq (yalançı) ayağına malik olurlar. Onlar baş kapsulasına malikdirlər. Qarınçıq ayaqlarının sayından asılı olaraq tırtılvari sürfələri iki qrupa bölgürlər: 2-5 cüt qarınçıq ayağına malik olanlar və 6-8 qarınçıq ayağı olanlar və ya yalançı tırtıllar. Kəpənəklərin sürfələri 2-5 cüt qarınçıq ayağına malikdirlər və onları entomoloji ədəbiyyatda tırtıl adlandırmaq qəbul edilmişdir. 6-8 cüt qarınçıq ayağı olan sürfələr *Hymenoptera* (zarqanadlılar) dəstəsindən olan mişarçılara mənsubdur və yalançı tırtıllar adlandırırlar.

Laboratoriya məşğələsi zamanı tələbələr onlara verilən sürfələri iki qrupa (imaqovari və qeyri-imaqovari) böldükdən sonra onları xüsusi təyinat cədvəli ilə təyin etməlidirlər.

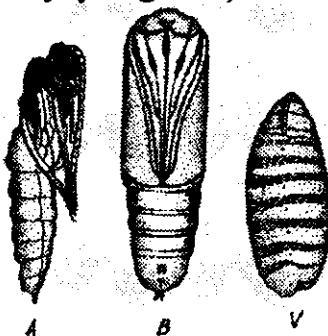
Qeyri imaqovari sürfələri 6 qrupa bölüb hər qrupdan bir nümayəndənin şəkli çəkilməlidir.

Həşəratın əsas pup tipləri

Həşəratın fərdi inkişafının pup fazası yalnız tam metamorfozlulara məxsusdur. Tam metamorfozlu həşəratın sürfəsi inkişafını başa çatdırıldıqdan sonra qidalanmayı

dayandırır, hərəkətli olur və axırıncı dəfə qabığını dəyişərək pupa çevrilir. Bəzi həşərat növlərinin sürfələri (bəzi zarqanadlılar, kəpənək tırtılları) puplaşmazdan əvvəl xüsusi vəzilərin ifrazatından əmələ gələn ipək sapdan barama düzəldərək onun içərisində puplaşırlar. Həşəratın əksər qruplarının sürfələri barama hazırlamadan torpaqda və müxtəlif substrat üzərində pupa çevrilirlər. Pupların üç tipi mövcuddur: açıq, örtülü və gizli (Şəkil 52).

Açıq və ya sərbəst puplar sərbəst yerləşən, bədənə azacıq sıxılmış imaginal çıxıntıllara və ətraflara (biğciqlar, ayaqlar, qanadlar) malik olurlar. Onların bir qisminin sərbəst mandibulaları vardır, digər qismində isə mandibulalar reduksiyaya uğramışdır.



Şəkil 52. Həşəratın pup tipləri.
A – açıq, B – örtülü, V – gizli

Pupları sərbəst mandibulaya malik olan növlərdə yetkin fərd baramanın içərisindən çıxməq üçün sərbəst üst çənələrdən istifadə edir. Sərbəst mandibulalı açıq puplar torqanadlılar (*Neuroptera*), əqrəb milçəkləri (*Mecoptera*), bulaqcılar (*Trichoptera*) və *Micropterigidae* (dişli güvələr) fəsiləsindən olan kəpənəklərə (*Lepidoptera*) məxsusdur.

Böcəklərin (*Coleoptera*) eksəriyyətinin, zarqanadlıların (*Hymenoptera*), birələrin (*Aphaniptera*) və ikiqanadlıların (*Diptera*) çoxunun pupalarında üst çənələri hərəkətsizdir və ya reduksiyaya uğramışdır.

Örtülü puplar onunla səciyyələnir ki, onların imaginal çıxıntıları və ətrafları aydın nəzərə çarpsa da onlar bədənə sıxılmış olurlar. Belə puplar kəpənəklərin eksəriyyətinə, bir sıra ikiqanadlılara və bəzi böcəklərə məxsusdur.

Gizli puplar çəlləkvəri və ya yumurtavari formada olurlar. Belə pupların xarici örtüyünü sonuncu yaşda olan sürfənin eksuvisi təşkil edir. Həmin örtüyün daxilində adı açıq pup yerləşir. Pupun xarici örtüyü barama rolu oynayır və barama və ya pupari adlandırılır. Gizli puplar yalnız ali ikiqanadlılara məxsusdur.

Məşğələ zamanı tələbələr onlara paylanmış pup tiplərini üç qrupa (açıq, örtülü, gizli) böldükdən sonra onların sistematik mənsubiyyətinə dair qeydlər aparırlar. Sonra tələbələr hər tip pupun xarakterik əlamətlərinə dair qeydlər edib onların şəklini rəsm albomunda çəkirlər.

Yetkin fəndlərə əsasən həşərat dəstələrinin təyinat çədvəli*

- 1 (42) Qanadlar vardır. Bəzi hallarda qısalmışdır.
- 2 (3) Qarınçıq 2 və ya 3 ədəd bugumlu quruluşda olan quyruq sapları ilə qurtarır. Quyruq saplarının luğu bədənin uzunluğundan artıqdır. Biğciqlar adətən başdan qısadır (şək. 57). Arxa qanadları ön qanadlardan kiçikdir və ya tamamilə yoxdur. Ağız aparatı reduksiyaya uğramışdır, funksiyalı deyil

.....Gündəçələr - Ephemeroptera

- 3 (2) Qarınçığın sonunda uzun bugumlu quyruq sapları yoxdur. Bəzən bədəndən qısa olan törəmələr olur.
- 4 (5) Yalnız ön qanadları vardır. Həmin qanadlarda aydın görünən damarlar yerləşir (Şək.58, 59) 3-cü döş bugumunda 1 cüt sancaqvari vizilti aparatı yerləşir. Onlar şəkli dəyişmiş arxa damarlardır. Ağız orqanı xortuma çevrilmişdir. Bəzi növlərdə inkişaf etmişdir

.....İkiqanadlılar - Diptera

- 5 (4) Qanadlar 2 cütdür və yaxudda damarlardan məhrum olan 1 cüt qanadüstüslüyü vardır.

* - təyinat cədvəli üçün ilustrasiyalar V.P.Tışşenko və Klyuqeyə (1983) görə verilir.

- 6 (7) Qanadlar və bədən asanlıqla təmizlənən pulcuqlarla örtülmüşdür. Qanadlar buynuzlaşmayıb. Bədən forması və qanadlar 98-100 şəkillərdə olduğu kimiidir. Əksər hallarda ağız aparatı spiral kimi burulmuş xor-tumdan ibarətdir. Bəzi növlərdə xotrum reduksiyaya uğramışdır.....

.....*Pulcuqqanadlılar - Lepidoptera*

- 7 (6) Qanadlar pulcuqsuzdur (çılpaqdır və ya tükcüklerlə və ya unlu örtüyə malikdir) və yaxud da ön qanadlar buynuzlaşıb
- 8 (9) Ön və arxa qanadların həm ön, həm də arxa kənarlarında uzun və nazik saçاقlar vardır (şək. 87). Bəzi növlərdə qanadlar yoxdur. Çox kiçik ölçülüdürərlər (0,5- 2 mm). Bədənləri uzunsov, ayaqları qıсадır.....

.....*Triplər - Thysanoptera*

- 9 (8) Heç olmasa ön qanadların ön kənarı uzun tükcük-lərdən ibarət saçاقlara malik deyil. Əgər belə saçاقlar varsa bədən başqa formadadır, uzunsov deyil.
- 10 (13) Ağız aparatı bugumlu xortum şəklindədir. Palpları yoxdur (şək. 83)
- 11 (12) Ön qanadları yekcinsdir, pərdəvari və ya dəri-şəkillidir. Sakit halda qarınçığın üzərini üstdən və yanlardan örtür (şək. 86). Xortum basın ön kənarı-

na deyil arxa kənarına birləşir.....

.....**Bərabər qanadlılar - Homoptera**

12 (11) Ön qanadlar yekcins deyil. Onun zirvə hissəsi pərdə şəklində olub zəifdir. Bədənə yaxın hissəsi daha sıxdır və əksər hallarda şəffaf deyil (şək. 84-85). Əgər ön qanadlar qısadırsa onda onlar yalnız sıx hissədən ibarət olurlar. Sakit halda qanadlar qarınçığ üzərini hamar örtür. Xortum başın ön tərəfinə birləşir (şək.83).....

.....**Yarimsərtqanadlılar - Hemiptera**

13 (10) Ağız aparatı bugumlu xortum şəklində deyil, gəmirici və ya gəmirici-yalayıcı olub, yaxşı inkişaf etmiş mandibulalara malikdir (şək. 60-61) və yaxud rudimentar gəmirici ağız aparatıdırsa onda alt dodaq və alt çənə palpları nəzərə çarpır.

14 (17) Ön qanadlar damarlanmayıbdır və buynuzlaşmış qanadüstülüyünə çevrilmişdir. Onlar sakit halda qarınçığ üzərini tamamilə və ya qismən örtürlər (şək. 62- 64)

15 (16) Qarınçığın sonunda uzun qısqacvari törəmələr vardır (şək. 62). Qanad üstünləri qısalmışdır və qarınçığın yalnız bir hissəsini örtür.....

.....**Qulağa girənlər – Dermaptera**

- 16 (15) Qarıncığın sonunda qısqacvari törəmələr yoxdur.
Qanadüstünlükleri qarıncığı bütövlükdə (şək. 63) və ya
bir hissəsini örtür (səh. 64).....

.....*Sərtqanadlılar - Coleoptera*

- 17 (14) Ön qanadlar buynuzlaşmayıb. Pərdə şəkilli və ya
sixlaşmış damarlanma aydın görünür
18 (19) Bığcıqlar başdan qıсадır. Qarıncıq uzunsovlaşmış-
dır şək. 65).....

.....*İynəcələr - Odonata*

- 19 (18) Bığcıqlar başdan uzundur
20 (23) Ayaqların çanaqbuğumları bir -birindən aralıdır.
Onların arasında döş seqmentlərinin sahələri aydın
görünür. Ön döş iridir (şək. 66 - 69, 88).
21 (22) Arxa ayaqlar tullandırıcıdır. Bud qalınlaşmışdır
(şək. 66-68). Əgər arxa ayaqların budları qalınlaş-
mayıbsa onda ön ayaqlar qazıcı olub, qısa və enli
iti dişciklərə malik olan qısa və enli pəncə
buğumlarına malikdir (Şək. 69).....

.....*Düzqanadlılar – Orthoptera*

- 22 (23) Arxa ayaqları adi quruluşdadır, ayaqlardan heç
birinin bud bugumu qalınlaşmayıb. Bədənləri yastıdır.
Sakit halda qanadları bədənin bel tərəfinə hamar yı-
ğılır (şək. 88-89).....

.....*Baharçılar –Plecoptera*

- 23 (20) Hər 3 cüt ayağın çanaq bugumları iri olub bir-biri-nə söykənir
- 24 (27) Ön qanadlar dəri şəkilli olub arxa qanadlara nisbətən daha sərtdir. Arxa qanadlar pərdə şəklində olub, sakit halda qarıncığın üzərinə yelpik şəklində yiğilir. Qanadlar qarıncığın üzərinə hamar və ya yapışlı yiğilir (şək. 70-71).
- 25 (26) Ön ayaqlar tutucudur. Bud və baldır bugumlarında iti dişciklər vardır (şək. 70) Bədən uzunsovudur. Ön döş bugumu uzunsovudur.....

.....*Dəvədəlləklilər – Mantoptera*

- 26 (25) Hər üç cüt ayağı qaçıcı tipdədir (şək. 71). Bədən yastıdır. Ön döşün bel tərəfi genişlənib və başı bütövlükdə və ya qismən örtür.....

.....*Tarakanlar - Blattoptera*

- 27 (24) Ön və arxa qanadlar pərdə və ya zar tiplidir
- 28 (29) Qanadların membranı kiçik tükcüklərlə örtülüdür. Tükcüklər qanada tutqun xarakter verir. Ağız aparatı rudimentardır və ya sormağə uyğunlaşmışdır. Kəpənəklərə oxşayırlar, qanadlar ensizdir (şək. 82). Sakit halda bədənin bel tərəfində çardaq şəklində yiğilir (şək. 81).....

.....*Bulaqçılar - Trichoptera*

- 29 (28) Qanadların membranı üzərində sıx tükcüklər yoxdur

- 30 (33) Ön qanadlar arxa qanadlardan uzundurlar və bəzidən zirvəyə doğru genişlənir. Qanadın ən enli yeri arxa qanadın kənarında yerləşir (şək. 78-79-80). Qanadlar zəif damarlanmışdır. Arxa qanadlar ön qanadlara ilişirlər
- 31 (32) Sakit halda qanadlar bədən üzərinə çardaq şəklində qatlanır. Kiçik ölçülüdürlər (5 mm), bədən örtüyü yumşaqdır. Qanadlarındakı damarlar əyilmişdir. Qarincıq oturaq tipdədir.....

.....*Quru ot yeyənlər – Psocoptera*

- 32 (31) Sakit halda qanadlar bədən üzərinə hamar yığılır və ya ona yapışır. Müxtəlif ölçülüdürlər. Bədən örtüyü sərtdir. Qarincıq oturaq (şək .79) və ya saplaqlıdır. (şək.80).....

.....*Zarqanadlılar - Hymenoptera*

- 33 (30) Qanadlar başqa formadadır. Ön və arxa qanadlar forma və ölçülərinə görə oxşardırlar və birbirlərinə ilişmirlər.

- 34 (35) Baş aşağıya doğru uzanmış dimdik şəklindədir. Həmin dimdiyin zirvəsində gəmirici ağız aparatı var (şək. 72).....

.....*Əqrəbmilçəklər - Mecoptera*

- 35 (34) Baş dimdik şəklində deyil

- 36 (41) Damarlanma torvaridir. Qanadlarda çoxlu sayıda

köndələn və uzununa damarlar var. Sakit halda qanadlar bədən səthinə, bədənin bel tərəfində çardaq şəkildə yerləşir (şək. 73, 76).

- 37 (40) Biğciqlar gözlərin qarşısında yerləşir (şək. 73-74).
38 (39) Ön döş uzunsovudur. Dişilərdə uzun yumurtaqoyan var. Qanadlar şəffafdır.....

.....*Dəvəciklər - Raphidioptera*

- 39 (38) Ön döş uzunsov deyil (şək.74). Dişilərin yumurtaqoyanı yoxdur.Qanadlar bozumtuldur.....

.....*Suçqanadlılar - Megaloptera*

- 40 (37) Biğciqlar gözlərin arasında yerləşir (şək.75. 76)....

.....*Torqanadlılar - Neuroptera*

- 41 (36) Ön və arxa qanadlarda qapalı yuvacıqlar yoxdur.
Yalnız uzununa damarlardır. Baş iridi (şək. 77), ailə halında yaşayırlar.....

.....*Termidlər - Isoptera*

- 42 (1) Qanadlar yoxdur
43 (44) Biğciqlar çox qıсадır. Başdan qıсадır. Bədən yastılışib.....

.....*İkiqanadlılar - Diptera*

- 44 (43) Biğciqlar başdan uzundur.

- 45 (48) Qarınçığın tərkibində seqmentlərin sayı 6-dan çox deyil
- 46 (47) Qarınçıq oturaqdır. Bədən uzunsov silindirik formadadır (şək. 90) və ya qıсадır, qarınçıq isə dəyirmidir (90a).....

.....*Ayaqqayruqlular – Collembola*

- 47 (46) Qarınçıq saplaqlıdır (səh. 91). Zarqanadlılar
- 48 (45) Qarınçıqdə seqmentin sayı 6-dan çoxdur
- 49 (52) Qarınçığın sonunda 2 və ya 3 uzun quyruq sapı və ya 2 ədəd qısqacvari törəmə var
- 50 (51) Qarınçığın sonunda 3 quyruq sapı var (şək. 92).....

.....*Qılquyruqlular – Thysanura*

- 51 (50) Qarınçığın sonunda 2 quyruq sapı və ya qısqacvari törəmə var (şək. 93).....

.....*İkiquyruqlular – Diplura*

- 52 (49) Qarınçığın sonunda quyruq sapları yoxdur
- 53 (54) Arxa ayaqlar qalınlaşmış budlara malikdir. Ayaqlar tullandırıcı tipdədir (şək. 66-68).....

.....*Düzqanadlılar – Orthoptera*

- 54 (53) Arxa ayaqlar adı tipdədir. Bud heç bir ayaqda qalınlaşmayıb
- 55 (64) Biğciqlar bədəndən qıсадır
- 56 (59) Ağız aparatları gəmirici tipdədir. Üst cənələr yaxşı

- inkışaf edib (şək. 60, 61).
- 57 (58) Bədən örtüyü açıq rənglidir. Baş iri, gözlər kiçikdir, qabarıq deyil (şək. 94).....
.....*Termitlər – Isoptera*
- 58 (57) Bədən örtüyü tutqundur. Baş nisbətən kiçikdir. Yaxşı inkişaf etmiş gözlər qabarıqdır (şək. 101).....
.....*Sərtqanadlılar - Coleoptera*
- 59 (56) Ağız aparatı gəmirici deyil. Üst çenələr inkişaf etmeyib. Bəzi növlərdə ağız aparatı bütövlükdə inkişaf etmeyib.
- 60 (61) Bədən pulcuqlarla və ya sıx tükcüklərlə örtülüdür (şək. 95). Ağız aparatı spiral şəklində burulmuş xorumdan ibarətdir və yaxud xortum yoxdur.....
.....*Pulcuqqanadlılar – Lepidoptera*
- 61 (60) Bədən pulcuqlara malik deyil. Ağız aparatı başqa tipdədir
- 62 (63) Ağız aparatı uzun bugumlu xorumdan ibarətdir (şək. 86).....
.....*Bərabərquanadlılar - Homoptera*
- 63 (62) Ağız aparatı bugumlu xortuma malik deyil. Bədənləri uzunsov olub çox kiçikdir (şək. 96).....
.....*Triplərlər – Thysanoptera*

- 64 (55) Biğciqlar bədən uzunluğundadır və ya ondan uzundur
- 65 (66) Orta ölçülü və ya iridirlər. Bədən 5 mm-dən uzundur. Qarınçığın sonunda qısa serqilər var.....
.....*Tarakanlar - Blattoptera*
- 66 (65) Kiçik ölçülüdürərlər. Bədənin uzunluğu 5 mm-dən azdır. Qarınçığın sonunda serqilər yoxdur.....
.....*Quruotyeyənlər - Psocoptera*

V Mövzu

Həşəratın ekologiyası

Birinci məşğələ

Həşəratın ayrı-ayrı növlərinin inkişafının fenoloji təqviminin tərtibi

Kənd təsərrüfatı ziyanvericiləri və xəstəliklərinin mövsüm ərzində say dinamikasını öyrənmək üçün ziyanvericilərin və onların ziyan vurduğu bitkilərin fenoloji inkişafı üzərində müşahidə aparmağın və həmin müşahidələrin qrafik təsirini verməyin mühüm əhəmiyyəti vardır. Ziyanvericilərin və onların ziyan vurduğu bitkilərin fenologiyasının qrafik təsviri fenoloji təqvim adlandırılır. Fenoloji təqvimin sxemi şəbəkəli şəklində olan cədvəldən ibarətdir (Cədvələ bax).

Şəbəkəli təqvimin müvafiq xanələrində həşəratın ay, il və ya illər ərzində inkişafı haqqında olan məlumatlar şərti işarələrlə qeyd edilir.

Həşəratın ayrı-ayrı inkişaf fazalarını təqvimin xanələrində adətən aşağıdakı şərti işarələrlə göstərilər: (•) – yumurta, (–) – sürfə, () – pup, (+) – imaqo. Lakin, B.V.Dobrovolski növün fenologiyasını tam əks etdirmək üçün əlavə şərti işarələr vermişdir (Şəkil 53)

Azsayılı olması	Biooji məqam (inkışaf fazası)	Çoxsayılı olması
+	Yetkin (imaqo) fərd	
×	Əkinlərə uçuşu	
++	Mayalanma (cütləşmə)	
.	Yumurta	
<u>2</u>	Sürfə və onun yaşı	
##	Sürfənin qabıqdəytişməsi	
~~	Sürfənin miqrasiyası	
○○	Baramanın sarınması	
●	Pup	
(+)	Aktiv fəaliyyətdə olmayan yetkin fərd	
(-)	Aktiv fəaliyyətdə olmayan sürfə	
▲▲▲	Bitkiyə ziyan vurma dövrü	
◊	Küpəcik içərisində olan sürfə	
◆	Küpəcik içərisində olan pup	

Şəkil 53. Həşəratın fenoloji inkişafının şərti işarələri
(B.V.Dobrovolskiyə görə)

Fenoloji təqvimini tərtib etmək üçün hər bir tələbəyə müxtəlif həyat tsiklinə (monovoltin, olyqvoltin, polivoltin, çoxillilik) malik üç növün fenoloji məlumatları verilmiş qeydiyyat vərəqəsi paylanılır. Qeydiyyat vərəqəsində həşəratın qışlama fazası, qışlamadan çıxma, əlavə qidalanma, yumurta qoyma, sürfə və pup mərhələlərinin inkişaf müddətləri haqqında məlumatlat olmalıdır. Hər bir tələbə qeydiyyat vərəqəsində olan məlumatlar əsasında fenoloji təqvim tərtib edib müəllimə qaytarır.

Klimoqram və bioklimoqramların tərtibi

Təbii şəraitdə ayrı-ayrı həşərat növlərinin yumurta məhsuldarlığı, fərdi inkişaf müddəti və müvafiq olaraq onların sayının dinamikası, temperatur və rütubətin uzlaşma nisbətindən asılıdır.

Temperatur və rütubətin uzlaşma nisbətinin həşərat orqanizminə təbii şəraitdə təsirini klimoqram və bioklimoqramlarla ifadə edirlər. Klimoqram tərtib etmək üçün tədqiqat aparılan sahənin müəyyən ərazisində çoxillilik ya illik orta aylıq temperatur və yağıntıların miqdarı əsa-sında aparılır. Klimoqramı tərtib etmək üçün ordinat oxu üzərində temperatur göstəriciləri (C°), absis oxu üzərində isə yağıntıların milimetrlərlə miqdarı göstərilir. İlin hər bir ayının temperatur və yağıntı göstəricilərinin kəsişmə nöqtəsində dairəcik çəkilir. Dairəciyin üzərində müvafiq ayın rum rəqəmi ilə göstərilir. Sonra I aydan XII aya qədər olan dairəciklər ardıcıl olaraq (xronoloji) düz xətlərlə birləşdirilir. Nəticədə qrafik üzərində düzgün formaya malik olmayan bir çoxbucaqlı alınır. Alınmış qrafik həmin ərazinin klimoqramıdır.

Cedvel

Heseratus serotinus inkigasimun şebekeli quasik şeñlinde testiñ

Geniş arealli növün müxtəlif ərazilərinin klimoqramlarının müqayisəsi hansı ərazinin temperatur və rütubət nisbəti göstəricilərinin növ üçün daha əlverişli olduğunu əyani göstəricisidir.

Temperatur və rütubət nisbətinin *Phytonomus variabilis Hbst.* (yonca uzunburun böcəyi) növünün sayına təsirini müəyyən etmək üçün V.V.Yaxontov (1969) həmin növün arealı daxilində iki coğrafi ərazinin (Özbəkistan respublikasındaki Buxara şəhəri və Fransanın cənubundakı Marsel şəhəri) klimoqram tərtib etmişdir (şəkil 54, 55, 56)). Klimoqramların müqayisəsi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Fransanın cənubunda yağışlarının miqdarının çoxluğu *Phytonomus variabilis Hbst.* növünün inkişafına mənfi təsir etdiyindən həmin ərazidə böcək olduqca azsaylıdır. Buxara ətrafında isə *Phytonomus variabilis Hbst.* hər il kütləvi sürətdə artaraq yonca bitkisinin yarpağına ziyan vurur.

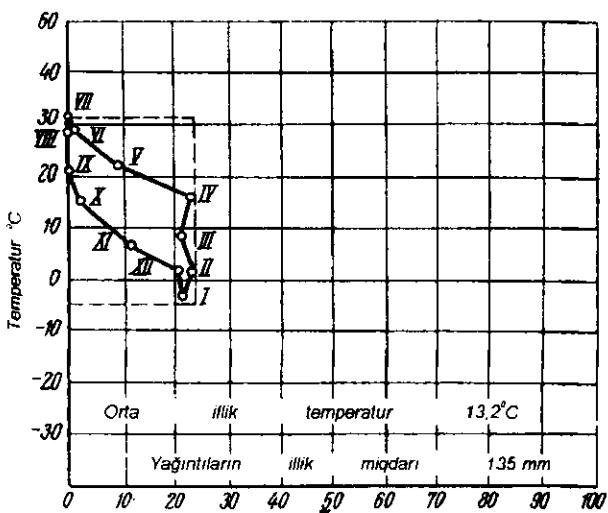
Bəzən eyni bir növün eyni bir ərazidə müxtəlif illərdə sayının artıb azalma səbəbini müəyyən etmək üçün ayrı-ayrı illər üzrə tərtib edilmiş klimoqramları müqayisə etmək lazımlıdır.

Hər hansı bir ərazidə yaşayan həşərat növünün bioklimoqramını tərtib etmək üçün klimoqramdakı çoxbucaqlının bütöv xətləri əvəzində (şəkil) növün fenoloji təqvimini əsasən ayrı-ayrı inkişaf fazaları şərti işarələrlə qeyd edilir. Elmi ədəbiyyatda yumurta fazasını nöqtə və ya kiçik punktlarla, sürfə fazasını iri punktlarla, pup fazasını dairəciklərlə, yetkin mərhələni isə bütöv xətt və ya xəç işarələri ilə çəkirlər.

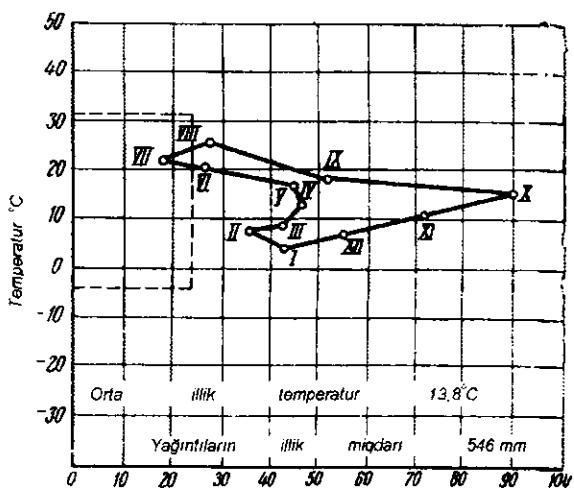
Bioklimoqramı tərtib edərkən klimoqramdakı bütöv xətlərin əvəzində fenoloji təqvimdəki şərti işarələrdən istifadə etmək daha effektlidir.

Klimoqramdan fərqli olaraq bioklimoqram temperatur və rütubət nisbətinin həşəratın ayrı-ayrı inkişaf fazalarına təsir mexanizmini açmağa imkan verir. V.P.Uvarov Türkiyə ərazisində yüksək yayla və vadî şəraitində mərakeş çəyirtkəsinin bioklimoqramlarını (şəkil) tərtib edərkən müəyyən etmişdir ki, yüksək dağlıq ərazilərdə mərakeş çəyirtkəsinin artıb çoxalması üçün yüksək dağlıq ərazilər daha əlverişlidir.

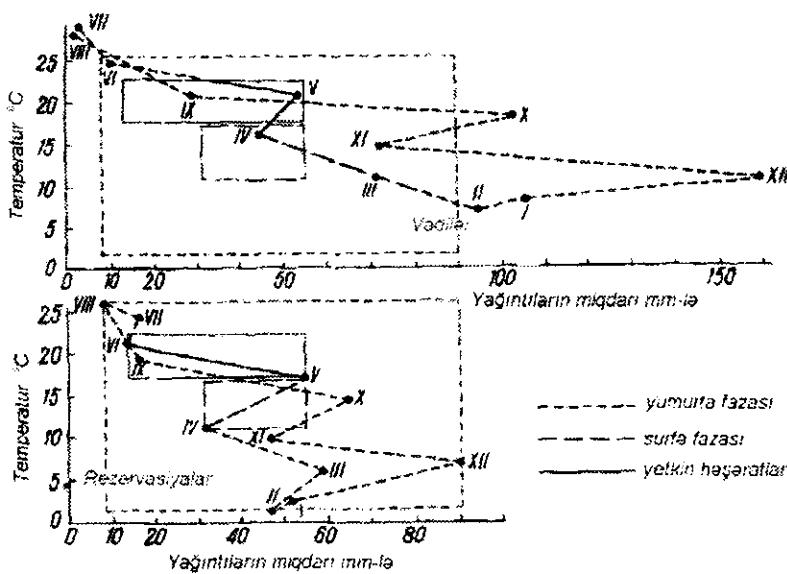
Laboratoriya məşğələləri zamanı klimoqram və bioklimoqram tərtib etmək üçün hər bir tələbəyə lazımı məlumatlara malik olan qeyd vərəqələri paylanılır. Laboratoriya məşğələsi zamanı tələbələr həmin məlumatlar əsasında klimoqram və bioklimoqramı tərtib edib, növün inkişaf xüsusiyyətlərinə temperatur və rütubət nisbətinin təsirini təhlil edir və yoxlamaq üçün müəllimə qaytarır.



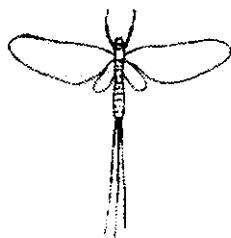
Şəkil 54. Buxara şəhərinin klimoqramı



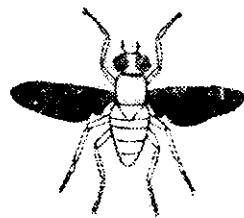
Şəkil 55. Marsel şəhərinin klimoqramı



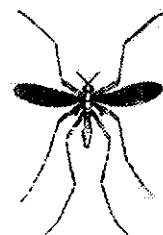
Şekil 56. Anadoluda Mərakeş çeyirtkəsinin kütləvi yayılma yeri və depressiv sayının bioklimoqramları (Uvarova görə)



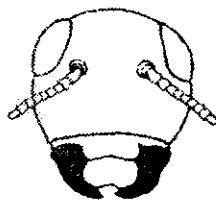
57



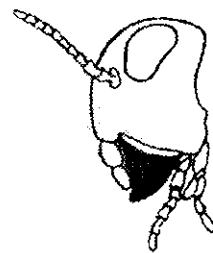
58



59



60



61



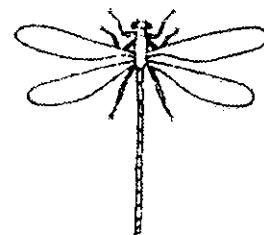
62



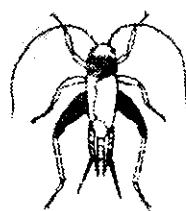
63



64



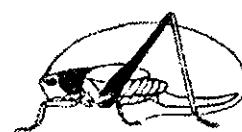
65



66



67



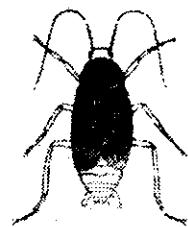
68



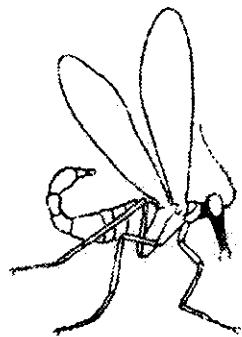
69



70



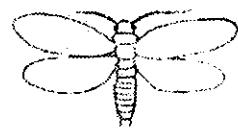
71



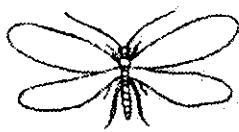
72



73



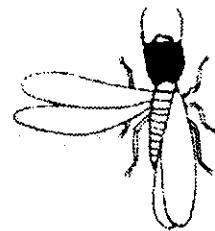
74



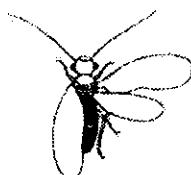
75



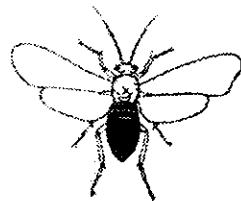
76



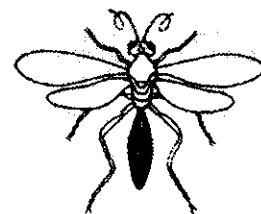
77



78



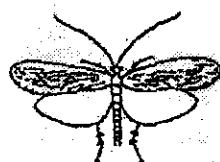
79



80



81



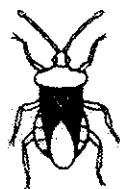
82



83



84



85



86



87



88



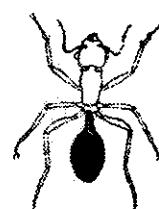
89



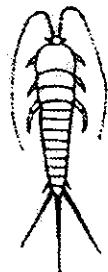
90



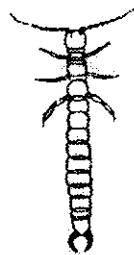
90a



91



92



93



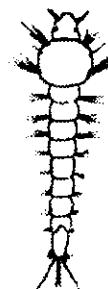
94



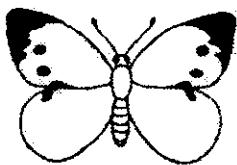
95



96



97



98



99



100



101

Şəkil 57-101. Həşərat sinfinin dəstələri.

57 –Gündəçələr (*Ephemeroptera*); 58, 59 – ikiqanadlıların (*Diptera*) müxtəlif nümayəndələri; 60, 61 – gəmirci ağız aparatına malik olan həşəratların başı və üst çənələrin (mandibulae) yerləşməsi; 62 - Qulağagirənlər (*Dermaptera*); 63, 64 – Sərtqanadlıların (*Coleoptera*) müxtəlif nümayəndələri; 65- İynəçələr (*Odonata*); 66-69, 88 – Düzqanadlıların (*Orthoptera*) müxtəlif nümayəndələri; 70 – Dəvədəlləklilər (*Mantoptera*); 71 – Tarakan (*Blattoptera*); 72 – Əqrəb milçəkləri (*Mecoptera*); 73 - Dəvəciklər (*Raphidioptera*); 74 - İriqanadlılar (*Megaloptera*); 75, 76 –Torqanadlılar (*Neuroptera*); 77 – Termitlər (*Isoptera*); 78 –Quruoteyeyənlər (*Psocoptera*); 79, 80 – Oturan qarın zarqanadlılar (*Hymenoptera*), Asılqan qarın zarqanadlılar (*Hymenoptera*); 81.82 – Bulaqcılar (*Trichoptera*); 83 – Buğumlu xortuma malik olan həşə-ratın başı; 84,85–Yarımsərtqanadlılar (*Hemiptera*); 86 – Bərabərqanadlılar (*Homoptera*); 87 – Tripslər (*Thysanoptera*); 88, 89 – Baharçılar (*Plecoptera*); 90, 90a – Ayaqqayruqlular (*Collembola*); 91 – Qarışqa (zarqa-nadlılar - *Hymenoptera* dəstəsi); 92 –İkiqayruqlular (*Thysanura*); 93 – Qılqayruqlular (*Diplura*); 94 – Termitlər (*Isoptera*); 95 – Qanadsız diş kəpənək (*Lepidoptera*); 96 – Tripslər (*Thysanoptera*); 58, 59 – İkiqanadlılar (*Diptera*) dəstəsinin nümayəndəsi; 95, 98, 99, 100 – pulcuqluqanadlıların müxtəlif nümayəndələri (*Lepidoptera*); 101 – sərtqanadlıların qanadsız diş nü-mayəndələri (*Coleoptera*)

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

- 1. Quliyeva H.F.** Həşəratların ekoloji fiziologiyası. Bakı, 2004.
- 2. Məmmədova S.R., Xəlilov B.B.** Kənd təsərrüfatı entomologiyası. Bakı, 1964.
- 3. Богданов-Катьков Н.Н.** Руководство к практическим занятиям по общей энтомологии. ОГИЗ Сельхозгиз, 1947
- 4. Бондаренко Н.Б., Глущенко А.Ф.** Практикум по общей энтомологии. Л., 1920.
- 5. Бей-Биенко.** Общая энтомология. Москва «Высшая школа», 1980.
- 6. Догель В.** Зоология беспозвоночных. М., 1981.
- 7. Джазаров Ш.М.** Кровососущие мокрецы Закавказья. Баку, 1964.
- 8. Захваткин Ю.А.** Эмбриология насекомых, М., 1975.
- 9. Захваткин Ю.А.** Курс общей энтомологии. М., 1986.
- 10. Мамедов З.М.** Паразиты вредных чешуекрылых плодовых культур Азербайджана и пути их использования в биологической защите. Баку, 2004.
- 11. Мамаев Б. М., Бордукова Е.А.** Энтомология для учителя. М., 1985.
- 12. Мазохин Г. Я. – Поршняков.** Зрение насекомых. М., 1965.
- 13. Росс Г., Росс Ч., Росс Д.** Энтомология. М., 1985.
- 14.** Руководство по медицинской энтомологии (под редакцией В.П. Дербенёвой–Уховой. М., 1974).
- 15.** Руководство по физиологии органов чувств на-

секомых (под редакцией Г.А. Мазохина-
Поршнякова. М., 1977).

16. Самедов Н.Г. Фауна и биология жуков, вре-
дящих сельскохозяйственным культурам в Азербайд-
жане. Баку, 1963.
17. Тыщенко В.П. Физиология насекомых. М., 1986.
18. Тыщенко В.П. Руководство по энтомологи-
ческой практике. Изд-во Ленинг. ун-та, 1983
19. Уигглсуорс (Вигглсворт) Физиология насекомых.
М.-Л., 1937.
20. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. М., 1989.
21. Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. М.,
1949.
22. Шванвич Б.Н. Введение в энтомологию. М.,
1959.
23. Шовен Р. Физиология насекомых. М., 1953.
24. Щеголев В.Н. Сельскохозяйственная энтомоло-
гия. М.-Л., 1960.
25. Яковлев Б.В. Общая энтомология. М., 1974.
26. Яхонтов В.В. Экология насекомых. М., 1964.

MÜNDƏRICAT

Ön söz	3
I Mövzu:	
Həşeratin morfolojiyası	4
Birinci məşğələ.....	4
a) Həşeratin ümumi quruluş planı	4
b) Baş və onun törəmələri	7
Ikinci məşğələ	
a) Gəmirici-çeynayıcı ağız aparatının hissələri	17
b) Qara tarakanın (<i>Blatta orientalis L.</i>) gəmirici ağız aparati	22
Üçüncü məşğələ	
a) Gəmirici -yalayıcı və sancıcı (deşici) sorucu ağız aparatı	26
b) Yataq taxtabitisinin (<i>Cimex lectularis L.</i>) deşici (sancıcı) sorucu ağız aparatı	30
v) Ağcaqanadın deşib soran ağız aparatı	32
Dördüncü məşğələ	
Kəsici sorucu, sorucu, yalayıcı və deşici sorucu ağız aparatlarının hissələri	34
a) Sorucu ağıs aparatı	35
b) Vanessa cinsindən olan kəpənəyin ağız aparatının hissələri.....	36
v) Yalayıcı və ya muscoid ağız aparatı	38
Beşinci məşğələ	
Dösün quruluşu və onun törəmələri	40
Altıncı məşğələ	
Dösün dorzal törəmələri – qanadların quruluşu və tipləri.....	43
Müxtəlif həşərat qruplarında qanadların damarlanması xüsusiyyətləri.....	47
Kəpənəklərin qanadlarının damarlanması xüsusiyyətləri	47
Böcəklərin qanadlarının quruluş xüsusiyyətləri	50

Taxtabitilərin qanadlarının quruluş xüsusiyyətləri.....	51
Həşəratın ayaqlarının quruluşu və tipləri	53
VII məşğələ	
Qarincığın quruluşu və törəmələri.....	58
a) Qarincığın seqmentli tərkibi.....	59
Səkkizinci məşğələ	
Həşəratın xarici quruluşunun təsviri	69
Həşəratın xarici morfolojiyasının təsvirinin nümunəvi planı	70
Kolorado böcəyinin yetkin fərdinin xarici morfolojiyasının qısa təsviri... ..	71
II Mövzu	
Birinci məşğələ	
Həşəratın bədən örtüyü və onun törəmələri	79
Dərinin törəmələri	82
Ikinci məşğələ	
Həşəratın daxili orqanları	85
III Mövzu	
Həşəratın fiziologiyası	88
Birinci məşğələ	
Qidalanmanın fiziologiyası	88
IV Mövzu	
Həşəratın biologiyası	90
a) Həşəratın yumurta tipləri.....	90
b) Həşəratın başlıca sürfə və pup tipləri.....	95
v) Həşəratın əsas pup tipləri	98
Yetkin fəndlərə əsasən həşərat dəstələrinin təyinat cədvəli	101
V Mövzu	
Həşəratın ekologiyası	111
Həşəratın ayrı-ayrı növlərinin inkişafının fenoloji təqviminin tərtibi	111
Klimoqram və bioklimoqramların tərtibi	113
İstifadə edilmiş ədəbiyyat.....	124

ENTOMOLOGIYADAN PRAKTIKI MƏŞĞƏLƏLƏR

**(biologiya bakalavrları və magistrleri üçün
dərs vəsaiti)**

Naşir: Rafiq Xan-Sayad oğlu

Dizayner: Ceyhun Əliyev

Kompyüterdə yiğdi: Məhluqə Əliyeva

Texniki redaktor: Ülvi Novruzov

Yığılmağa verilib: 12.08.2009

Çapa imzalanıb: 11.09.2009

Sifariş № 337; Tiraj 300, Ş.ç.v. 8

«MBM-R» mətbəəsində çap olunmuşdur