

XƏLİLOV B. B. QULUBƏYOVA A. C. HÜSEYNOV A. R.

TUT İPƏKSARIYANININ BİOLOGİYASI



XƏLİLOV B. B.

QULUBƏYOVA A. C. HÜSEYNOV A. R.

TUT İPƏKSARIYANININ BİOLOGİYASI

(Dərs vəsaiti)

Azərbaycan respublikası Təhsil nazirinin 12. III 2012 - ci il tarixli 381 sayılı əmrinə əsasən dərs vəsaiti kimi təsdiq edilib qrif verilmişdir

B A K I 2 0 1 2

Elmi redaktor: R. A. Hüseynov adına Azərbaycan Elmi - Tədqiqat İpəkçilik İnstitutunun direktoru, k/t elmləri doktoru, professor **A. K. Seyidov**

Rəy verənlər:

R. A. Hüseynov adına Azərbaycan Elmi - Tədqiqat İpəkçilik İnstitutunun Seleksiya şöbəsinin müdiri, k/t e. n. dosent **B. H. Abbasov**

R. A. Hüseynov adına Azərbaycan Elmi - Tədqiqat İpəkçilik İnstitutunun Tutun seleksiyası və aqrotexnikası laboratoriyasının müdiri, b. e. n. dosent **Ə. H. Sadıqov**

ADAU - nun Bitkiçilik və bitki mühafizəsi kafedrasının müdiri, b. e. n., dosent **Q. Y. Məmmədov**

ADAU - nun Ümumi əkinçilik, genetika və seleksiya kafedrasının dosenti, b. e. n. **F. H. Qurbanov**

Xəlilov B. B.

Qulubəyova A. C. Hüseynov A. R. -
Tut ipəksarıyanının biologiyası (dərs vəsaiti)

Bakı: "Elm və təhsil" nəşriyyat-poliqrafiya müəssisəsi 2012,
122 s. şəkilli

Vəsaitdə tut ipəksarıyanının həyat tərzinə üzrə lazımi materiallar şərh edilmişdir. Burada tut ipəksarıyanının təsnifatda mövqeyi, inkişaf fazaları, onların morfoloji - anatomik quruluşları, voltinizm və başqa bioloji amillər izah edilmiş və həşəratın həyatında ekoloji amillərin rolu göstərilmişdir.

Vəsaitdən Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Aqraromluq və ipəkçilik ixtisası üzrə təhsil alan tələbələr və eləcə də ipəkçilik sahəsində işləyən mütəxəssislər istifadə edə bilərlər.

GİRİŞ

İpəkçilik kənd təsərrüfatının mühüm sahələrindən biridir. Bu sahənin məqsədi xam ipək əldə etmək üçün ipəksarıyanları yetişdirib onlardan barama almaqdır. Təbii ipək özünün möhkəmliyi, istiyə davamlılığı, elastikliyi və yüksək elektroizolyasiya xüsusiyyətlərinə görə elektro və radiotexnikada, foto və kinematoqrafiyada, aviasiya sahələrində və cərrahiyyədə o cümlədən göz cərrahiyyəsində geniş istifadə olunur. Bu işə dünya bazarında təbii ipəyə olan tələbatı durmadan artırır. Ona görə də, ənənəvi ipəkçilik ölkələri ilə yanaşı dünyanın bir sıra yeni ölkələrində də ipəkçiliyi inkişaf etdirməyə çalışırlar (Grekov D. və b., 2005).

Müasir dövrdə işə təbii ipəkdən, bir sıra qiymətli və əvəzedilməz xüsusiyyətlərinə (gigiyenikliyinə, yüngüllüyünə, zərifliyinə və gözəlliyinə) görə istifadə edilir. İpək sap həm də dünyada miqyasında ən yaxşı toxuculuq materiallarından biridir.

Ənənəvi ipək istehsalçılarından (Yaponiya, Çin, Hindistan, Özbəkistan, Koreya, Azərbaycan) əlavə hazırda barama və xam ipək istehsalı ilə dünyanın otuzdan artıq ölkəsində məşğul olurlar.

İpək istehsalında dünya praktikası göstərmişdir ki, ipəkçiliyin davamlı inkişafında və məhsul istehsalının intensiv yolla artırılmasında seleksiya vasitəsilə yaradılan yeni cinslərin və hibridlərin biologiyasının öyrənilməsi çox mühüm rol oynayır. Odur ki, bütün ipəkçilik ölkələrində tut ipəksarıyanının biologiyasının elmi əsaslarının öyrənilməsi aktual bir problem kimi daim diqqət mərkəzində saxlanılır.

Hazırda Azərbaycan ipəkçilərinin qarşısında yaxın gələcəkdə barama istehsalının maya dəyərinin aşağı salınması və ipəkçiliyin gəlirliliyinin yüksəldilməsi, yem bazasının genişləndirilməsi, yemləmənin çox zəhmət tələb edən proseslərinin mexanikləşdirilməsi, ipəkçiliyin sənaye təməli əsasına keçirilməsi

məsi, həm də ipəkçi aqronom ixtisası üzrə təcrübəli mütəxəssislərin hazırlanması kimi məsələlər durur.

Bütün bunların həllində «Tut ipəksarıyanının biologiyası» fənninin dərinədən və hərtərəfli öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, o «ekologiya və ipəksarıyanın yemləmə texnikası», tut ipəksarıyanının zərərvericiləri və xəstəlikləri», «qrenaj», «tut ipəksarıyanının seleksiyası» və başqa fənlərin mənimsənilməsi üçün nəzəri əsas və bünövrədir.

«Tut ipəksarıyanının biologiyası» kursu ümumi biologiyanın bir sahəsidir və onun məqsədi ipəkçiliklə məşğul olanlara tut ipəksarıyanının morfolojiyası, anatomiyası və fiziologiyası haqda zəruri bilikləri verməkdir. Tut ipəksarıyanının morfolojiyası, anatomiyası və fizioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi zəruriliyi ondan irəli gəlir ki, tələbələr bu biliklər əsasında ətraf mühitin ipəksarıyanın orqanizminə təsirini nizamlamaqla onun inkişafını şüurlu sürətdə idarə edərək yüksək məhsuldarlığa nail olsunlar.

Tədris vəsaitinin tərtibi zamanı ipəkçiliyə dair mövzu ədəbiyyat mənbələrindən, o cümlədən E. H. Mixaylov (1978, 1984), P. A. Kovalyev (1966), H. B. Bədəlov (1978), Ə. H. Əliyev (1986), N. Q. Boqautdinov, Q.V. Butenko (1966) Z. Əfəndiyev (1964) və başqalarının əsərlərindən verilən hər bir təklif və məsləhət üçün onlara öz minnətdarlığımızı bildiririk.

Vəsaitdə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində ipəkçilik ixtisası üzrə təhsil alan tələbələrə oxunan mühazirə mətnlərindən də istifadə edilmişdir. Vəsaitin mətnində bəzi hallarda ipəkçilik ixtisası üzrə qonşu dövlətlərin müasir ədəbiyyatlarında olan mövzu ardıcılıqlarına əməl edilməməsinin başlıca səbəbi bizim uzun illər həmin ixtisas üzrə oxuduğumuz mühazirələr və aparılmış laboratoriya-təcrübə məşğələlərin tələbələr tərəfindən daha yaxşı mənimsənilməsi zəruriliyindən irəli gəlmişdir.

Vəsaitin tərtib edilməsində əməyi olan bütün insanlara, xüsusilə də Universitetin rektorluğuna dərin minnətdarlığımızı bildiririk. Vəsaitin tərtibatına və məzmununa dair bütün arzu,

t kklif v  iradları minnətdarlıqla qəbul edac yik. Hər belə bir təşəbbüs u c n əvvəlcədən təşəkkürümüzü bildiririk.

İPƏKÇİLİYİN İNKİŞAF TARİXİ

İpəkçilik 5 min il bundan əvvəl, qədim Çində vəhşi ipəksarıyanın (ipəkqurdunun) baramasından ipək sap almağın mümkünlüyü aşkar olunduqdan sonra yaranmış və sonalar dünyanın bir çox ölkələrinə yayılmışdır.

Vəliyev T. T. (1977) göstərir ki, tut ipəksarıyanı Azərbaycana eramızın V əsrində g tirilmı dir ( kil 1). Beləliklə, insanlar, çox qədim zamanlardan, təbii ipəkdən qiymətli toxuculuq materialı kimi, müxtəlif geyimlər, yatacaq v  digər məişət əşyalarının hazırlanmasında istifadə etməyə başlamışlar.

Eramızdan əvvəl 600 -500 - c  illərdə Çində ipəkçilik  z sürətli inkışaf d vr n  ke irmı dır. Uzun illər çinlilər tut ipəksarıyanının b sl nilm si texnikasını ciddi c hdl  gizli saxlamışlar. Digər ölkələrə ipəkçilik yalnız eramızın 200-ci illərində məlum olmuşdur. İpəkçilik Çindən Koreyaya, oradan Yaponiyaya, eyni zamanda İrana keçmiş və tədricən digər Asiya, Afrika, Avropa və Amerika ölkələrinə yayılmışdır. Ərəblər  rqd  Orta Asiya və Qərbdə İspaniya olmaqla geniş əraziyə hakimlik etdikləri dövrdə ipəkçilik təsərrüfatının sürətlə yayılmasında böyük rol oynamışlar.



 kil 1. Tut ipəksarıyanının t rtilları

Bəzi  d biyyat mənbələrində Zaqaqaziya v  elc  də Azərbaycanda ipəkçiliyin yayılması tarixi VI-VII əsrlər göstərilir. Lakin V. A.  ıraqzad nin (1988) araşdırmalarından məlum olur ki, artıq eramızın III-IV  srl rində Azərbaycanda ipəkçiliklə m  g l olmuşlar. IX-X  srl rd  Azərbaycanda tut ipəksarıyanının bəslənməsi geniş yayılmışdır.  amaxı, Bərdə,

Şəki, Gəncə və Azərbaycanın digər vilayətlərində bilavasitə ipəkçiliklə məşğul olurdular. XIV-XV əsrlərdən XIX əsrin əvvəllərinə qədər ipək ticarətinin və ipək xammalının əsas mərkəzi Şamaxı olmuşdur. XVI əsrin ikinci yarısından başlayaraq Ordubad və Culfa şəhərləri də böyük ipək ticarəti mərkəzi kimi tanınmışlar.

XIX əsrə qədər ipəkçilik və xam ipək tədarüku Azərbaycanın iqtisadiyyatında əsas yerlərdən birini tuturdu. Burada tədarük olunan xam ipəyin təxminən 80 faizi xarici ölkələrə satışıya göndərilirdi. Azərbaycanın xam ipəyi Rusiyanın manufaktura sənayesi üçün böyük əhəmiyyətə malik idi. XVIII əsrin ortalarından başlayaraq təkcə Şirvan əyaləti Moskvanın toxuculuq fabriklərini xam ipəklə tam təchiz edirdi.

XIX əsrin birinci yarısında Zaqafqaziya ipəkçiliyinin mərkəzi Nuxa (indiki Şəki) əyaləti oldu. Əyalətdə ildə 11-12 min pud ipək istehsal olunurdu. Bu da Azərbaycanda istehsal olunan ipəyin 40 faizini təşkil edirdi. Lakin 1860 - cı ildən başlayaraq tut ipəksarıyanında «pebrin» xəstəliyinin yayılması Azərbaycan ipəkçiliyinə çox ciddi ziyan vurdu və ipək istehsalını minimuma endirdi.

XIX əsrin 80-90-cı illərindən etibarən Azərbaycanda ipəkçilik yenidən inkişaf etməyə başladı. Onun yüksəlişində 1887 - ci ildə Tiflisdə Qafqaz ipəkçilik stansiyasının (Nuxa və Şuşa qəzalarında stansiyanın şöbələri yerləşirdi) yaradılmasının rolu az olmadı.

XX əsrin əvvəllərində ipək məhsuldarlığı olduqca aşağı idi. Belə ki, hər bir qutu toxumdan (qrenadan) 18-24 kq barama yüksək məhsul hesab edilirdi. 1921-ci ildən başlayaraq Azərbaycanda (Şəkiddə, Zaqatalada, Ağdaşda, Naxçıvanda və s.) qrena hazırlayan zavodlar tikilməyə başladı. Bunun nəticəsində 1930-cu ildən etibarən xaricdən qrena gətirilməsinə son qoyuldu.

İpəkçilik təsərrüfatını elmi əsaslar üzrə inkişaf etdirmək məqsədi ilə 1925-ci ildə Gəncə şəhərində elmi-tədqiqat ipəkçilik stansiyası təşkil edildi. 1958-ci ildən həmin stansiya Azərbaycan Elmi-Tədqiqat İpəkçilik İnstitutuna çevrilmişdir. İpək-

çilik sahəsində mütəxəssislər hazırlamaq üçün Nuxa (Şəki) şəhərində İpəkçilik texnikumu və 1930-cu ildə Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı İnstitutu nəzdində ipəkçilik kafedrası açılmışdır. Bütün bu tədbirlər ipəkçiliyin nəzərə çarpacaq dərəcədə inkişafına kömək etmişdir. Yüksək məhsuldar tut ipəksarıyanı cinsləri və çəkil sortları yaradılmış, mütərəqqi yemləmə üsulları və xəstəliklərə qarşı mübarizə tədbirləri və s. işlənib hazırlanmışdır. Damazlıq işi yüksək səviyyəyə qaldırılmışdır. Hazırda hər bir qutu tirtildən barama məhsuldarlığı 70-80 kq qədər çatdırılmışdır.

XX əsrin 1-ci yarısında Azərbaycan ipəkçiliyində əsasən xarici mənşəli Bağdad, Askoli, Oro cinslərindən və onların hibridlərindən istifadə olunurdu. Lakin, bu cinslərin və hibridlərin barama məhsuldarlığı çox aşağı, texnoloji göstəriciləri isə keyfiyyətsiz olduğu üçün, habelə müxtəlif rəngli baramalar sarıdıqlarına görə nə barama istehsalçılarının, nə də ipək sənayesinin tələblərini ödəyə bilmirdilər. Artıq digər ipəkçilik ölkələrində olduğu kimi, Azərbaycanda da elmi seleksiya vasitəsilə yeni ağ baramalı tut ipəksarıyanı cinslərinin yaradılması tarixi zərurətə və ipəkçiliyin ən aktual probleminə çevrilmişdi. 1946-cı ildə Azərbaycana, Sovet hökuməti tərəfindən xaricdən alınmış bir neçə ağ baramalı tut ipəksarıyanı cinsinin gətirilməsi bu tarixi zərurətin reallaşmasına və problemin həllinə təkan verdi.

Elmi seleksiya vasitəsilə Azərbaycanda yerli ağ baramalı tut ipəksarıyanı cinslərinin yaradılmasına ilk dəfə görkəmli ipəkçi alim, istedadlı seleksiyaçı, SSRİ Dövlət mükafatı laureatı, AzKTEA-nın müxbir üzvü, biologiya elmləri doktoru, professor R. A. Hüseyinov tərəfindən başlandı. O, xaricdən gətirilmiş ağ baramalı cinslərdən ilk material kimi istifadə etməklə, 1946-cı ildən geniş seleksiya işlərinə başlayaraq çox qısa bir müddətdə, 1949-cu ildə ilk yerli ağ baramalı tut ipəksarıyanı cinsini yaratdı və onu “Azərbaycan” adlandırdı. Bu cins öz dövrünə görə çox yüksək göstəricilərə, xüsusən də ipəkliliyə malik olduğu üçün SSRİ Dövlət mükafatına (keçmiş Stalin mükafatına) layiq görüldü və 1950-ci ildən respublikamızda rayonlaşdırıldı. Bundan sonra, prof. R. Hüsey-

nov bir-birinin ardınca “Azad”, “Zərif”, “Aran”, “Şirvan”, “Gəncə - 1”, “Gəncə -2” yeni, yüksək məhsuldar ağ baramalı cinslər yaradaraq onlardan bir çoxunun istehsalata tətbiqinə nail oldu. Təəssüf ki, 1971- ci ildə, 57 yaşında, yaradıcılığının çiçəkləndiyi bir zamanda, amansız ölüm onu həyatdan vaxtsız apardı. Lakin, onun ideyaları və qoyduğu ənənələr ölmədi.

Artıq Azərbaycan ipəkçiliyində güclü seleksiyaçıları məktəbi yaranmışdı və onun görkəmli nümayəndələrindən baytarlıq elmləri doktoru, professor Ə. Əliyev, kənd təsərrüfatı elmləri doktoru N. Bədəlov, elmlər namizədləri H. Həsənova, Ş. Mustafayev, Z. Hacıyeva, İ. Qarayev, B. Abbasov, S. Verdiyeva, Q. Əzimova və başqaları prof. R. Hüseynovun ənənələrini ləyaqətlə davam etdirərək tut ipəksarıyanı seleksiyasının elmi əsaslarının inkişafında və yeni seleksiya istiqamətlərinin yaradılmasında bir sıra müvəffəqiyyətlər qazandılar. Bunlardan prof. Ə. Əliyevin hazırladığı sarılığa dözümlülüyə görə seleksiya metodunu, elmlər doktoru N. Bədəlovun hazırladığı yemin yüksək ödənilməsinə görə seleksiya metodunu, dosent Z. Hacıyevanın texniki ipəyin tələblərinin ödənilməsinə görə apardığı seleksiya işlərini, B. B. Abbasovun hazırladığı adaptiv seleksiya metodlarını və s. göstərmək olar. Bununla yanaşı, seleksiyaçılarımız, praktiki seleksiya işlərini də genişləndirmiş, sonrakı dövrlərdə də onlarla yeni, yüksək məhsuldar, müxtəlif qiymətli xüsusiyyətlərə malik tut ipəksarıyanı cinsləri və hibridləri yaradaraq, onlardan bir çoxunun respublikamızda rayonlaşdırılmasına nail olmuşlar.

Azərbaycan seleksiyaçılarının yaratdıqları yüksək məhsuldar tut ipəksarıyanı cinslərinin və hibridlərinin, tut sortlarının istehsalata tətbiqi nəticəsində respublikamızın ipəkçiliyi 1950- ci ildən başlayaraq artan sürətlə inkişaf etmişdir. Belə ki, respublikamızda illik barama istehsalı 1950 - ci ildə 2581 ton olduğu halda, 1991- ci ildə 2 dəfədən çox artaraq təxminən 6000 tona çatmışdır.

Ümumiyyətlə, 1946-cı ildən bəri seleksiyaçılarımız 50 - dən çox ağ baramalı tut ipəksarıyanı cinsləri yaratmışlar. Bu müddət ərzində həmin cinslərdən 16-sı və 20 hibrid müxtəlif

illərdə respublikamızda rayonlaşdırılmış və ipəkçiliyin inkişafına öz töhfələrini vermişlər (2, s. 229-230).

İpəkçiliyin gələcəkdə daha da inkişaf etdirilməsi üçün tut ipəksarıyanın tırtılının yemləndirilməsi və barama yığımında bütün işlərin mexanikləşdirilməsi, süni yemdən istifadə etməklə bütün il boyu yemləmə apararaq mövsümüliyin aradan qaldırılması, daha yüksək ipəkli və məhsuldar cins və hibridlərin, çəkil sortlarının yaradılması və s. bu kimi istiqamətlər nəzərə tutulmuşdur.

TUT İPƏKSARIYANININ TƏSNİFATDA MÖVQEYİ

Zoologiyanın buğumayaqlılar tipinə mənsub olan həşərat sinfinin çoxsaylı nümayəndələrindən biridir və aşağıdakı taksonomik¹ vahidlərə daxildir.

Adi, yaxud qanadlılar yarımşinfi (*Pterygota*): nümayəndələri təkamül etmişdir və qanadları vardır.

Pulcuqlu qanadlılar, yaxud kəpənəklər dəstəsi (*Lepidoptera*): dəstənin belə adlanmasına səbəb bura daxil olan həşəratların qanadlarının üzərinin pulcuqlarla – şəklini dəyişmiş xitin tükcüklərlə örtülü olmasıdır.

Müxtəlif qanadlılar, yaxud müxtəlif damarlılar yarımdeştəsi (*Heteroneura*): Bu yarımdeştə kəpənəklər içərisində ən böyüydür. Bərabərqanadlılar yarımdeştəsindən əsasən arxa qanadların damarlanmasına, arxa və ön qanad cütlərinin birləşmə xüsusiyyətinə görə fərqlənir. Belə ki, müxtəlif qanadlılar yarımdeştəsinə arxa qanadın radial damarı aralanmır. Arxa və ön qanadların birləşməsi isə qanadın qabaq kənarından ayrılan və «yüyən» adlanan çıxıntı hesabına olur.

Adi gecə kəpənəkləri seriyası (*Metaheterocera*): buraya daxil olan kəpənəklər müxtəlif böyüklükdə olub, gecələr çox fəaldırlar. Gündüz kəpənəklər ilə müqayisədə görmə qabiliyyətləri az mükəmməl, bədən səthini örtən pulcuqlar isə daha çoxdur. Cinsi yetkinlik dövründə qidalanmırlar.

Həqiqi ipəksarıyanlar fəsiləsi (*Bombycidae*): Bu fəsilədən olan kəpənəklər parlaq, rəngsiz, orta ölçülü olub bığcıqları ikitərəfli lələkvaridir. Xortum zəif inkişaf edib və yaxud yoxdur. Çənələrdə tükcüklər yoxdur, dodaqda da həmçinin tükcüklər ya yoxdur, ya da çox az miqdardadır. Yumurtaları

¹ Taksonomiya - yunanca taxis - düzülmə, cərgə; nomos - qanun sözlərindən götürülüb. Sistematanın təsnifatlaşdırma prinsipləri, üsul və qaydalarını öyrənən bir bölməsidir.

yastıdır, tırtılları çılpaqdır. Səkkizinci qarın buğumunda mahmız vardır. Pupları barama ilə mühafizə olunur.

Fəsilənin yetmişə yaxın növü vardır ki, bunlara da əsasən tropik və subtropik ölkələrdə – Hindistan, Hindi-Çin və Cənubi Çində rast gəlinir.

İpəksarıyanlar cinsi (*Bombyx*). Tut ipəksarıyanı (*Bombyx mori L.*): Bu növ ipəksarıyanlar cinsinin yeganə nümayəndəsidir. O, yumurta (qrena) mərhələsində qışlayır. Növ daxilində mono, bi və polivoltin cins qrupları ayrılır ki, onlar da il ərzində uyğun olaraq bir, iki və bir neçə nəsil verə bilər.

Mənşəyinə görə tut ipəksarıyanı Avropa, Kiçik və Orta Asiya və eləcə də Şərqi Asiya qruplarına bölünür.

Axırıncı qrup öz növbəsində Çin və Yapon cinslərinə ayrılır. Bütün bu cinslər (genofond) diri kolleksiya şəklində bir neçə elmi idarələrdə, o cümlədən də Az.ETİİ-da saxlanılır.

Tut ipəksarıyanından başqa saturnidi və yaxud xallicılar (*Saturniidae*) fəsiləsinin bəzi növləri də ipək sənayesi üçün əhəmiyyətlidir. Bu ipəksarıyanları adətən vəhşi ipəksarıyan adlandırırlar ki, buna da səbəb onların açıq havada və yaxud buna yaxın şəraitdə yemləndirilməsidir. Vəhşi ipəksarıyanları əsasən Çində, Yaponiyada, Hindistanda, Vyetnamda, Koreyada, İndoneziyada və Madaqaskarda bəsləyirlər. Dünya ipək istehsalının 10 faizi bu ipəksarıyanların payına düşür. Bizim respublikada vəhşi ipəksarıyanlar bəslənilmir.

Vəhşi ipəksarıyanlar arasında ən geniş yayılanı Çin palıd ipəksarıyanıdır (*Antheraea pernyr G.M.*). Bundan başqa Yapon palıd ipəksarıyanı (*Antheraea yamamai G.M.*), Hindistan palıd ipəksarıyanı (*Antheraea mylitta*), Assam ipəksarıyanı (*Antheraea assamensis W.W.*), Aylant ipəksarıyanı (*Philosamia synthia*) və gənəgərçək ipəksarıyanı (*Philosamia ricini*) kimi növlər də bəslənilir.

Vəhşi ipəksarıyanların qüsuru baramalarının rəngli olması (başqa rənglərlə çətin rənglənir) və barama sapının pis açılmasıdır.

Yuxarıda göstərilənlərdən başqa Madaqaskar hörümçəyinin (*Nephila madagascensis*), Avropa bağ hörümçəyinin (*Epeira*

diademata) və *Pinna nobilis* molyuskasının (onun lifi dəniz ipəyi adlanır) buraxdığı liflər də həqiqi ipəyə aid edilir.

TUT İPƏKSARIYANININ İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİ

Bütün pulcuqqanadlı həşəratlar tam çevrilmə (metamorfoz) keçirirlər. Yumurtadan çıxan tırtıl pupa, daha sonra isə kəpənəyə çevrilir (şəkil 2).

Tut ipəksarıyanı yumurta (ovum) fazasında qışlayır. Qrena¹ adlanan yumurta oval formalı olub, ortası batıqdır. Bu mərhələ 9-9,5 ay davam edir. Qrenanın uzununa diametri orta hesabla 1,5 mm, bir qrenanın kütləsi isə 0,50 - 0,60 mq olur. Təzə qoyulmuş qrena sarı rənglidir, sonra isə 2-3 gün ərzində tədricən rəngini dəyişərək kül rəngini alır. Mayalanmamış qrena sarı rəngdə qalır və sonradan quruyur.

Tırtıl (*Larva*) – yumurtadan sonrakı mərhələdir. Bu mərhələdə orqanizm tez böyüyür. Əgər qrenadan çıxan bir tırtılın (mürəcə) kütləsi 0,40 - 0,45 mq olursa, beşinci yaşın axırında bu çəki 5-6 qrama çatır. Beləliklə tırtıl mərhələsində tut ipəksarıyanı 12-13 min dəfə böyüyür. Mərhələnin əsas xüsusiyyəti odur ki, tut ipəksarıyanı yalnız bu mərhələdə qidalanaraq digər mərhələlər üçün ehtiyat qida maddələri toplayır.



Şəkil 2. Tut ipəksarıyanının inkişaf dövrü: 1- kəpənək, 2- qrena, 3- tırtıl, 4 - pupa

¹ Qrena – fransızca graine sözündən götürülüb, mənası toxum, dən deməkdir.

İnkişaf edən tırtıl 4 qabıqdəyişmə ilə ayrılan beş yaş keçirir. Qabıqdəyişməyə adətən “yuxu” deyilir. Tırtılın qidalndığı yuxuarası dövr isə yaş adlanır. Barama sarınması da bu dövrdə baş verir və bu dövr 23-28 gün davam edir. Pup mərhələsi 10-15 gün davam edir və əsasən tırtılın bədən üzvlərinin kəpənəyə çevrilməsinə xidmət edir. Belə ki, kəpənək üçün lazım olmayan tırtıl əzaları yox olur (yalançı ayaqlar, mahmız, ipəkayırıcı vəzilər və s.), yeni orqanlar əmələ gəlir (qanadlar, pulcuqlar, bığcıqlarda lələklər və s.) və tırtıl mərhələsində olan bir çox üzvlər daha da inkişaf edir (cinsiyyət üzvləri, döş ayaqları, tənəffüs üzvləri, sinir sistemi və s.).

Kəpənək (imago) axıncı və yetkinlik mərhələsidir. Mərhələ 2-3 həftə davam edir. Baramadan çıxdıqdan sonra erkək və dişi kəpənəklər cütləşir. Bundan sonra dişi kəpənəklər qrena qoyur. Bununla da tut ipəksarıyanının inkişaf sikli (dövrü) başa çatır.

Tırtılın inkişafı

Tut ipəksarıyanı tırtılının bədəni uzunsov silindrik şəkilli olub, qarın tərəfdən bir az yastı, bel tərəfdən isə girdədir. Bədən 3 hissədən: baş, döş və qarınıcdan ibarətdir (şəkil 3).

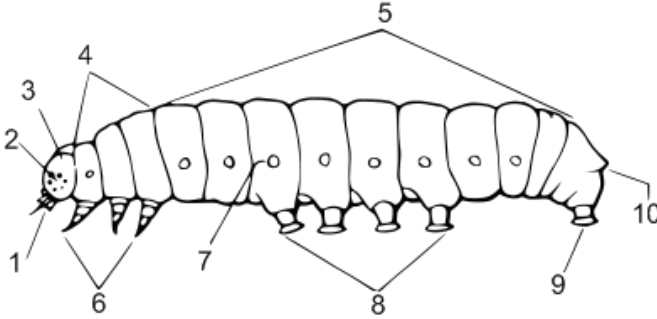
Baş. Tırtılın başı formaca mərciməyi xatırladır. Onun rəngi yaşlar üzrə dəyişir - birinci yaşda parlaq qara rəngli olduğu halda, beşinci yaşda açıq boz gül rəngini alır. Baş möhkəm kapsula əmələ gətirən xitin tərkibli kəllə qutusu ilə örtülüdür. Kəllə qutusu möhkəm birləşmiş müxtəlif örtülü bir neçə lövhələrdən təşkil olunmuşdur.

Başın yanlarında, aşağı hissədə üzərində hissədici tükcüklər olan hərəkətli üçbuğumlu bığcıqlar yerləşir. Bunlar lamisə (toxunma ilə hissetmə) və iybilmə üzvləridir. Yan tərəflərdə həmçinin 6 ədəd qabarıq sadə gözcüklər vardır. Başın alt tərəfində ağız yerləşir. Tut ipəksarıyanın tırtılı gəmirici ağız aparatına malikdir. Gəmirici ağız aparatı üst dodaq, üst çənələr, alt dodaq və alt çənələrdən ibarətdir.

Üst dodağın üzərində hissedici tükcüklər vardır. Qabaq dairəvi tərəfindəki kəsik onu iki hissəyə bölür. Dodağın içəri tərəfində bir cüt hamar, şəffaf məməciklər vardır ki, onlar da dadbilmə – lamisə üzvləridir. Dodaqdakı kəsik tırtıl qidalanan zaman yarpağın üst çənələrlə tutulmasına əlverişli şərait yaradan «istiqamətləndirici» bir uyğunlaşmadır.

Üst çənələr möhkəm olub, içəri tərəfdən tünd dişciklərlə örtülüdür. Yaşlar üzrə bu dişciklərin sayı dəyişir. Üst çənələrin əsasından başın içərisinə doğru güclü əzələlərlə birləşən xitin çıxıntılar gedir. Tırtıl bu çənələri kənara hərəkət etdirməklə ağız deşiyinin yolunu açır. Qidanın qoparılması məhz üst çənələr vasitəsi ilə olur.

Alt çənələr üst çənələrə nisbətən mürəkkəb quruluşlu olub, bir neçə buğumdan təşkil olunmuşdur. Bu çənələrin hər birində bir alt hiss çıxıntısı vardır. Bu çıxıntılar tırtılın qəbul etdiyi qidamı hiss etmək üçündür. Alt çənələr zəif olub, yalnız yarpağın saxlanılmasına kömək edirlər.



Şəkil 3. Tırtılın morfoloji quruluşu:

- 1- Baş 2-Sadə gözlər 3- Baş kapsulası
- 4-Döş seqmentləri 5- Qarıncıq seqmentləri
- 6-Həqiqi ayaqlar, 7- Traxeya boruları ,
- 8-Yalançı ayaqlar, 9- Ayaq 10-Anus

Alt çənələrin arasında aşağı tərəfdə tırtılın alt dodağı yerləşir. Bu dodaq hissetmə vəzifəsini ifa edən tükcüklərlə örtülüdür. Alt dodağın orta hissəsində konusşəkilli ipəkçıxarıcı

məməcik yerləşir ki, onun da deşiyindən ipək kütləsi xaricə çıxarılır.

Döş. Tırtılın bədəninin döş hissəsi 3 buğumdan ibarətdir. Bu buğumlar arasındakı sərhədi ancaq qarıncıq tərəfdən görmək olur. Döş buğumlarının yan və arxa tərəfində dərin qırıqlar vardır. Burada dəri örtüyünün altında gələcək kəpənəyin başlanğıc qanadları yerləşir. Tırtılların əksəriyyətində qabaq döş buğumunun üst tərəfində «maska» adlandırılan xüsusi şəkil olur. Döşün hər buğumunda bir cüt ayaq vardır. Bu ayaqlar konusşəkilli, 3 buğumdan ibarət olub, azacıq əyilmiş birər dırnaqla nəhayətlənir. Bunlar tırtıl üçün yalnız qidalanma zamanı lazım olur. Belə ki, tırtıllar bu ayaqlar vasitəsi ilə yarpağı ağız aparatı qarşısında gəmirməyə uyğun bir vəziyyətdə tuturlar.

Qarıncıq. Tırtıl bədəninin çox hissəsini (təxminən 5/6-ni) qarıncıq təşkil edir. Bədən boşluğunu isə bağırsaqlar tutur. Buna görə də döş və qarıncığın quruluşu müəyyən dərəcədə ölçülərindən asılıdır.

Şaquli en kəsiyi ən böyük olan hissə döşün ikinci və üçüncü buğumlarıdır. Bu hissədən başlayaraq arxaya doğru tırtılın bədənini tədricən daralır. Bel xətti isə axırıncı-doqquzuncu qarıncıq buğumunda aşağıya doğru əyilir.

Qarıncığın səkkizinci buğumunda bel tərəfdə arxaya doğru əyilmiş mahmız, doqquzuncu buğumun axırında isə anal dəliyi yerləşmişdir. Onun üstü üzərində və ətraflarında tükçüklər olan üçbucaq formalı qapaqla örtülmüşdür. Qarıncığın arxa buğumlarının alt tərəfində dəri örtüyündə ortasında nöqtə olan dairə şəklində ləkə görünür. Bunlara İşivata¹ diskləri deyilir. Disklərin birinci cütü səkkizinci buğumun təxminən orta hissəsində, ikinci cütü isə doqquzuncu buğumun ön tərəfində, yalançı ayaqların əsasında (yanında) yerləşmişdir. Bu disklər tək-cə dişli tırtıllarda olur və cinsi fərqləndirən nişanədir. Bu disklər əsasən V yaşda yaxşı görünür. Buna görə də tırtılın

¹ Onları ilk dəfə kəşf edən italyalı alimin şərəfinə disklər belə adlandırılıb

cinsiyyətinin İşivata disklərinə görə təyin olunması V yaşının 5 və 6-cı günləri məsləhət görülür.

Tırtıl bədəninin birinci döş və səkkiz qarın buğumlarının (axırıncıdan başqa) yan tərəflərində aydın görünən 9 cüt qara ləkələr-nəfəsgahlar vardır. Bunlara stiqla da deyilir. 3-cü döş buğumunda yerləşən 10-cu cüt nəfəsgah inkişaf etməmişdir. Nəfəsgahlar həşəratın tənəffüsü üçündür. Tut ipəksarıyanının tırtılı «yalançı ayaqlar» adlanan 5 cüt qarıncıq ayaqları vasitəsi ilə hərəkət edirlər. Qarıncıq ayaqlarının belə adlanmasına səbəb yetkin həşəratda onların olmamasıdır. Belə ki, döş ayaqlarından fərqli olaraq qarıncıq ayaqları metamorfoz¹ zamanı tamamilə itir. Yalançı ayaqlar konussəkilli olub III, IV, V, VI və IX qarıncıq buğumlarında yerləşib.

Hər bir ayaq dabanının yanları içəri (qarıncıq) tərəfdən yuxarıya doğru çoxlu qarmağa oxşar xitin dırnaqcıqlarla örtülüdür. İri dırnaqcıqlar xırda dırnaqcıqlarla növbələşərək düzülmüşdür. Tırtıllar bu dırnaqcıqlar vasitəsi ilə üzərində olduqları bu və ya cisimlərə bərk yapışırlar. Qrenadan təzə çıxmış tırtılın yalançı ayaqlarında iki sıra düzülmüş 15 ədəd bərk və qəhvəyi rəngli dırnaqcıqlar olur. İri tırtıllarda isə (V yaşda) bunların sayı 60 - a çatır. Əgər V yaşda olan tırtılı şüşə üzərinə qoyub aşağıdan lupa ilə baxılsa, görmək olur ki, hərəkət zamanı yalançı ayaqların dabanının qabarması və çəkilməsi baş verir. Ayaq yuxarı qaldırılan zaman dartılmış olduğu halda dırnaqcıqların iti ucu tırtılın üzərində hərəkət etdiyi tut budağına doğru yönəlmiş olur. Tırtılın ayağını budağın üzərinə basması ilə daban qabarıq və caynaqcıqlar budağa batır. Dabanın qabarması hemolimfanın təzyiqi sayəsində, yəni əzələlərin işi olmadan baş verir. Caynaqcıqları budaqdan ayırmaqdan ötəri tırtıla əzələlərin köməyi ilə bədəni içəri çəkmək lazım gəlir.

Baş, döş və iki qabaq qarıncıq buğumları tırtıl bədəninin hərəkətli hissəsini, qalan yeddi qarıncıq buğumları isə dayaq hissəsini təşkil edirlər. Birinci iki qarıncıq buğumlarında

¹ Yunanca metamorphosis sözündən götürülüb çevrilmə mənasını verir.

ayaqlar yoxdur. Əgər tırtıla yarpağa çatmaq üçün bədənin hərəkətli hissəsini uzatmaq lazım gələrsə, o üçüncü və hətta dördüncü qarınıq buğumlarını da qaldıra bilər. Bu zaman tırtıl budaqda yalnız 5 - ci, 6 - cı və 9 - cu buğumlardakı ayaqları ilə dayanır.

İPƏKSARIYANIN ANATOMİYASI VƏ FİZİOLOGİYASI

Bədəninin rəng tipləri və yaş fərqləri

Tut ipəksarıyanı tırtıllarının aydın seçilən aşağıdakı rəng tiplərinə rast gəlinir: xalça tipli, məxməri, zebr tipli, adi və ağ (şəkil 4). Xalça tipli naxışı olan tırtıllar tutqun bozumontul rəngdə - birinci və ikinci yaşda olan tırtılların hamısı üçün xarakterikdir.

Bu tip naxışların tut ağacının qabığı ilə oxşar rəngli olması onun tırtıl üçün qoruyucu kimi uyğunlaşmasına dəlalət edir. Ehtimal olunur ki, digər rəng tipləri məhz xalça tipindən yaranmışdır.

Məxməri rəngli olan tırtıllarda buğumların arxa və yan tərəfləri çox tutqundur, qabaq tərəfdən isə ağ zolaq keçir. Qarın tərəfdən bədənin orta xətti üzrə hər buğumda bir ədəd tutqun ləkələr vardır.

Zebr tipli rəng sanki məxməri tipin əksidir. Belə ki, buğumların hər birinin qabaq kənarı ilə qara zolaq keçir, qalan hissələr isə ağdır. Axırncı buğumda eninə iki zolaq vardır və bunlardan biri- on üçüncüsü anal dəliyinin ön kənarından keçir. Birinci üç qarınıq buğumlarının hər birində qarınıq tərəfdən iki tutqun ləkə vardır.

Adi tipli rəng zamanı ümumi tutqun ağ fonda birinci döş buğumunda maska, ikinci və beşinci qarınıq buğumlarının bel tərəfində isə iki cüt ayparalar olur.

Bədən üzərindəki bütün rəng və naxışların tam itməsi çox az təsadüf edilən, ağ rəng tipidir. Belə tırtıllara albinoslar da deyilir.

Göstərilən tiplərdən başqa çoxsaylı, bildirçini tipli rənglərdə olan tırtıllara da rast gəlinir. Ancaq bu tip rənglər başlıca olaraq Çin və Yapon cinsli tut ipəksarıyanlarında olur.

Tut ipəksarıyanı tırtıllarının nəzərə çarpacaq yaş fərqlərindən biri rəngin dəyişməsidir. Birinci yaşda qrenadan çıxmış mürə tüküklərlə sıx örtülü olub, qara rəngli parlaq başa malikdir. Sonrakı yaşlarda tədricən tüküklərin sayı azalır, başın rəngi isə açıqlaşaraq boz-kül rəngini alır. Hər yuxudan



Şəkil 4. İpəksarıyanın bədəninin rəng tipləri:
1- Xalça şəkilli, 2- Ağ rəngdə, 3- Adi rəngdə,
4 - Məxməri şəkilli, 5- Zebr şəkilli, 6 - Pələng şəkilli

sonra baş 1,5 dəfə böyüyür, lakin onun bədənə olan nisbəti kiçilir, çünki bədən başa nisbətən sürətlə böyüyür. Tırtıl bədəninin rəngi III yaşdan formalaşır. Yaşlar üzrə üst çənələrdə olan dişçiklərin sayı dəyişir: I yaşda – 5 ədəd, II yaşda – 7 ədəd, III yaşda- 9 ədəd, IV yaşda – 8 ədəd və V yaşda – 4 ədəd. Yuxarı yaşlarda dişçiklərin sayı azalsa da onlar daha iri, möhkəm və iti olurlar.

Həmçinin qarıncıq ayaqları altındakı caynaqların sayı da dəyişir: I yaşda -15 ədəd, II yaşda – 25 ədəd, III yaşda- 40-a yaxın, IV yaşda – 40 ədəd, V yaşda – 60 ədəd.

Tırtılın yaş fərqlərinin təcrübi əhəmiyyəti ondadır ki, təcrübəli kümçü adi gözlə tırtılın yaşını bir gün dəqiqliyi ilə müəyyən edə bilir.

Dəri örtüyü

Dəri örtüyü həşəratlarda bədəni ətraf mühətdən ayıraraq əsasən iki vəzifə daşıyır: birincisi orqanizmi mexaniki təsir, zədələnmələr və müxtəlif mikroorqanizmlərin içəriyə daxil olmasından qoruyur. İkincisi isə onurğalı heyvanların skeletinə uyğun olaraq dayaq vəzifəsini ifa edir. Lakin onurğalılarda skelet orqanizmlə bərabər böyüdüüyü halda həşəratın dəri örtüyünün üst qatı (kutikula) müəyyən yaş ərzində təxminən eyni ölçüdə olur. Buna görə də tırtıl böyüdükcə müəyyən dövrdən bir köhnə dəri atılaraq yenisi – daha genişisi ilə əvəz olunur. Bundan başqa qabıqdəyişmə dövründə maddələr mübadiləsi zamanı yaranan lazımsız məhsullar orqanizmdən xaric olunur. Tut ipəksarıyanı tırtıl dövründə 4 dəfə qabıq dəyişir, 5- ci qabıq dəyişmədə tırtıl pupa, 6 - cı da isə pup kəpənəyə çevrilir.

Tırtılın dəri örtüyü 3 qatdan ibarətdir: kutikula, dərialtı hüceyrə qatı – hipoderma və hipodermanın altında yerləşən nazik pərdə, 3-cü nazik pərdə qatı dəri örtüyünü ümumi bədən boşluğundan ayırır (şəkil 5).

Kutikula özü 3 qatdan təşkil olunmuşdur: üst, orta və hipoderma ilə sərhədlənən alt qat. Kutikulanın aşağı qatı (endokutikula) əriməyən zülali maddədən və xitindən təşkil



Şəkil 5. Tut ipəksarıyanının dəri örtüyü

olunmuş və ən qalın hissədir. Xitin maddə bu qatın 30 faizə qədərini təşkil edir. Kutikulanın orta qatı (ekzokutikula) aşağı qatdan bir az nazikdir. Dəri örtüyünün bərk, möhkəm olmasına səbəb əsasən bu qatdır ki, o da bədənin hərəkətsiz yerlərində daha yaxşı inkişaf etmişdir. Ekzokutikula zülaldan, Sarı-kəhrəbə maddə – kutikulindən və tünd qonur maddə – lilanindən ibarətdir. Üst qat (epikutikula və ya epiderma) ən nazik hissə olub, qalınlığı 1 mikrona yaxındır. Bu qat demək olar ki, tamamilə kutikulindən ibarətdir. Buna görə də tırtılın dərisi qazları, mayeləri keçirməməsi və islanmaması ilə fərqlənir.

Ümumiyyətlə həşəratların dərisi möhkəm və elastik olmaqla su və qaz keçirməmək xassəsinə malikdir. Buna səbəb onda xitin yox, kutikulinin çox olmasıdır. Xitin özünün kimyəvi təbiətinə görə bitki hüceyrəsinə yaxın olub, tərkibində azot olan polisaxariddir. Həşəratların dəri örtüyünün kutikulini isə kimyəvi cəhətdən bitki toxumalarının kutikulasına yaxındır. Kutikulin sulfat və xlorid turşularında çətin əriməsinə görə xitindən fərqlənir. O ancaq qələvilərdə həll olur, xitin isə qələvilərə qarşı davamlıdır.

Dərinin alt qatının təbəqəli quruluşu vardır. Bu təbəqələrdən bir çox nazik məsaməli kanalcıqlar keçir. Bu kanalcıqların alt hissəsində dəri qatı hüceyrələri plazmalarının nazik çıxıntıları vardır.

Dərialtı qatın hüceyrələri arasında bir qədər iri hüceyrələrə də rast gəlmək olur. Bunlar tükcük əmələ gətirən hüceyrələrdir. Bu tükcükləri tırtılların dərisi üzərində adi gözlə də görmək olur. Bundan başqa dərinin üstündə bir çox mikroskopik çıxıntılar da vardır.

Tut ipəksarıyanı tırtılında 15 cüt qabıqdəyişmə vəziləri vardır. Bunlardan döş buğumlarının hər birində və 8-ci qarıncıq buğumunda iki cüt, qarıncığın əvvəlinci 7 buğumunda isə bir cütü yerləşmişdir. Bu vəzilərdən 11 cütü bütün buğumlarda bir cüt olmaqla stiqlərin (nəfəsgahın) yerləşdiyi xətdən yuxarı və bir qədər ondan qabağadır. Qalan 4 cütü isə döş ayaqlarının və qarıncığın axırncı ayağının bədənə bitişdiyi yerdə yerləşir.

Puplarda vəzilərin sayı azalır. Belə ki, axırındakı iki cüt tamamilə itir. Kəpənəkdə isə qabıqdəyişmə vəziləri yoxdur.

Qabıqdəyişmə vəzisi bir iri hüceyrədir. O demək olar ki, tamamilə dəri örtüyü altında, ümumi bədən boşluğunda yerləşmişdir. Vəzin qısa boyuncuğu dərialtı qatın hüceyrələri arasında yerləşmişdir ki, bu boyuncuqdan da vəzin içərisinə kanal keçir.

Qabıqdəyişmə ərəfəsində tırtıl öz qidalanmasını dayandırır, bədənini buraxdığı ipək sapla yarpağa və ya digər substrata bərkidir, bədənini hərəkətli hissəsini yuxarı qaldıraraq hərəkətsiz dayanır. Bu zaman vəz böyüyür, protoplazması yumşalır və içərisində vakuollar¹ əmələ gəlir. Sonra vəzin kanalı açılır və qabıqdəyişmə mayesi hipoderma ilə kutikula arasına daxil olur. Köhnə kutikulanın daxili qatı – endokutikula qabıqdəyişmə vəzinin ifraz etdiyi mayədə həll olur. Bununla eyni vaxtda hipoderma hüceyrələri yeni, daha geniş kutikula əmələ gətirir. Kutikulanın orta və üst qatı tərkibində kutikulin olduğuna görə qabıqdəyişmə mayesində həll olurlar. Təzə dəri öz şəklini aldıqca qabıqdəyişmə vəzilərinin çıxarıcı deşiklərinin üzərində birləşərək onları sonrakı qabıqdəyişməyə qədər bağlayır. Qabıqdəyişmə prosesi daxili sekresiya vəzilərinin işi ilə nizamlanır.

Təzə dəri formalaşdıqdan sonra köhnə kutikula içəridən tırtılın təzyiqli sayəsində birinci döş buğumunun bel tərəfindən cırılır və tırtıl onun içərisindən çıxır. Qabıqdəyişmə zamanı dəri örtüyündən başqa bağırsağın qabaq və arxa şöbələrinin, traxeyaların və digər ektodermal mənşəli üzvlərin xitin örtükləri də təzələnir. Tırtıl köhnə dəridən azad olduqdan sonra təzə dəri tez bərkiyir.

Dəridə və dərialtı qatın hüceyrələrində piqment² vardır. Dərialtı qatın hüceyrələrində sidik turşusu kristalları olur.

¹ Fransızca – vacuole, yunanca –vacuus sözlərindən götürülüb «boş» mənasını daşıyır. Heyvan və bitki hüceyrələrinin protoplazmasında membrana ilə əhatə olunmuş və içərisi maye ilə dolu olan qovuqlara deyilir.

² Yunanca pigmentum –rəng sözündəndir. Canlı orqanizmlərin toxumalarında olan rəngli birləşmələrə deyilir.

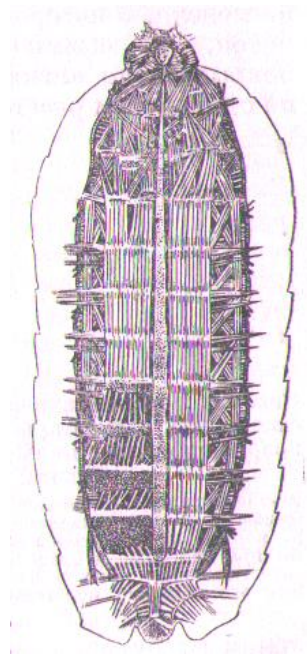
Bunlar işıq şüalarını əks etdirdikləri üçün tırtılların örtüyü qeyri-şəffaf görünür. Sidik turşusu kristalları az və ya heç olmayan sahələrdə isə örtük şəffaf olur. Ona görə də bel tərəfdə, xüsusilə məhmin qabaq hissəsində dəri örtüyündən arxa qan damarının sıxılıb-açılması görünür.

Əzələlər

Orqanizmin hərəkət etməsi əzələlər sayəsində olur. Əzələlərin əsas xüsusiyyəti sinir qıcıqlanmasının təsiri ilə yığılmaq qabiliyyətidir. Lakin onlar təkcə mexaniki iş görməklə kifayətlənmir. Əzələlərdə gedən kimyəvi çevrilmələr nəticəsində azad olan enerji mexaniki işə sərf olunur və orqanizmin istilik balansını doldurur. Bu zaman istilik enerjisi orqanizmdə sintez olunan maddələrin potensial enerjisinə çevrilir, qismən də ətraf mühitə sovrularaq itirilir.

Əzələlər öz quruluşları etibarilə saya və eninə zolaqlı ola bilər. Onurğalılarda eninə zolaqlı əzələlər başlıca olaraq skeletin əzələlərini əmələ gətirir. Amma zəif yığılası üzvlər (qan damarı, bağırsağ) saya əzələlərlə təchiz olunmuşdur (şəkil 6).

Tut ipəksarıyanının əzələləri sitoplazmasında çoxlu nüvə və uzununa liflər - miofibrillər¹ olan



Şəkil 6. Əzələ sisteminin quruluşu

¹Yunanca Myos – əzələ və latınca fibrilla - lif, sap sözlərindən götürülüb. Əzələ yığılmasını təmin edən saplardır. Əsasən yığıla bilən miozun və aktin zülallarından təşkil olunub

mürəkkəb törəmələrlə təmsil olunmuşdur. Bədənin müxtəlif hissələrini və çıxıntılarını hərəkətə gətirən əzələlər eninə zolaqlıdır. Həşəratlarda əzələ lifləri onurğalılardan fərqli olaraq bir-birindən ayrı yerləşir. Bu əzələlər ümumi bədən boşluğunda olduqca hemolimfa ilə bilavasitə yuyulurlar. Daxili əzələnin divarlarına birləşdikdə isə qanla maddələr mübadiləsi birləşdirici toxuma pərdəsinin incə hüceyrə qatı vasitəsi ilə həyata keçirilir.

Həşəratda əzələlərin gücünün artması üçün bir nöqtəyə bir deyil, ümumi boşluqda daxili üzvlərin divarlarında sərbəst yerləşən bir neçə əzələ lifləri birləşmiş olur. Məsələn, halqavari və uzununa əzələlər qatına və ən çox inkişaf etmiş əzələ toxumasına malik olan bağırsaqların divarlarında əzələ lifləri bütöv əzələ qolu əmələ gətirməyib, bir-birindən ayrı olaraq yerləşirlər.

Həşəratların bədənində düz xətlə yerləşmiş əzələlər vətərlər vasitəsi ilə dəri örtüyünün bir-birinə əks istiqamətdə duran iki nöqtəsinə bərkirir. Dərinin uc tərəfində əzələlər nazik sap dəstəsi halında nəhayətlənir. Bunlara «monofibril» deyilir. Bunlar hipodermadan keçərək alt tərəfdən kutikulaya bağlanırlar. Beləliklə, dəri örtüyü əzələlər ilə birlikdə dayaq-mexaniki sistemi əmələ gətirir. Burada onurğalılardan skeleti rolunu kutikula ifadə edir.

Əzələlər öz fəaliyyətlərinə görə bir neçə qrupa ayrılırlar: əyən (qatlayan), düzəldən əzələlər; qaldıran, düşürən əzələlər və s. Adətən, bir qrup əzələlərin işi başqa qrupla birgə başa çatdırılır. Tırtılların qarın və döş buğumlarında üç qat əzələ vardır. Birinci xarici əzələlərdir. Bunlar eninə yerləşən əzələlərdən ibarətdir. İkinci, orta qat əzələlər – çəpinə və ya köndələn əzələlərdən ibarətdir. Üçüncü, daxili qat əzələlər – uzununa gedən əzələlərdir. Tut ipəksarıyanı tırtıllarında 268 eninə, 168 çəpinə və 110 uzununa gedən əzələ vardır. Xarici qatda olan çoxlu qısa əzələlər tırtılın ayaqlarını qatlamaq və düzəltmək işlərini görür. Bunların vasitəsi ilə stiqlənmənin yanında yerləşən əsas uzununa traxeyalar sıxılır və açılır. Bədənin yan tərəflərindən belin və qarınığının orta xəttinə

doğru çəpinə əzələlər gedir və orta qatı əmələ gətirirlər. Bu əzələlər vasitəsi ilə bədən yan tərəfə əyilir. Daxili qatın uzununa əzələləri oynaqlararası pərdələr altından keçərək əlahiddə (ayrı) buğumun xaricinə çıxır. Bu əzələlər qarınıcığının buğumlarının birini digərinə doğru çəkərək tırtıl süründükdə, onun bədəninin bükülməsində iştirak edir. Başda yerləşən əzələlər vasitəsi ilə baş, ağız artımları və bığlar hərəkətə gətirilir. Əzələlərin yığılıb açılması zamanı bir çox kimyəvi proseslər baş verir. əzələlərdəki qlikogen suya və karbon turşusuna (CO₂) qədər parçalanır. Bu proses iki fazadan ibarətdir. Birincisi – anaerob, yəni oksigenin iştirakı olmadan, ikincisi – aerob, yəni oksigenin iştirakı ilə gedir. Əzələlərin sıxılması zamanı oksigenin iştirakı olmadan gedən reaksiya zamanı süd turşusu alınır. Əzələlər açıldıqda kimyəvi proses oksigenin iştirakı ilə gedir, bu zaman süd turşusunun 1/5 hissəsi oksidləşərək CO₂ və H₂O əmələ gətirir. Enerjisinin əsas ehtiyat mənbəyi olan şəkər tırtılların hemolimfasında əsasən treqapoza şəklində toplanır. Bundan başqa hemolimfada olan amin turşuları da lazım olduqda enerji mənbəyi kimi istifadə oluna bilirlər. Həşəratlarda əzələlərin gücü, onların bədən çəkisindən bir neçə dəfə artıqdır.

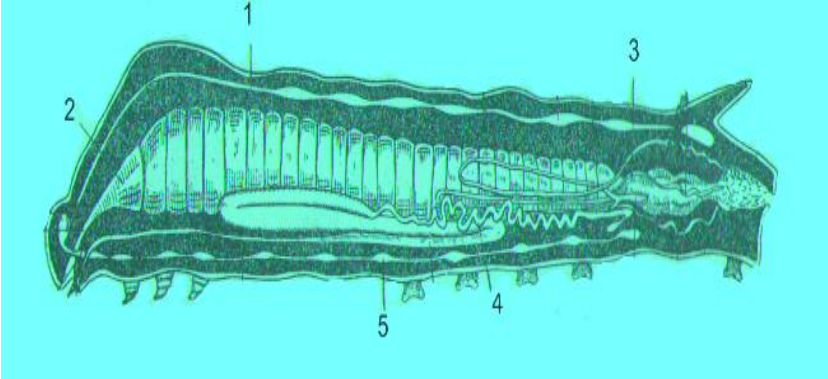
Həzm üzvləri

Tut ipəksarıyanının tırtılında həzm sistemi bağırsağ kanalı və tüpürcək vəziləri ilə təmsil olunmuşdur. Tırtılın bağırsağ kanalı quruluşu etibarlı ilə sadə, uzun borudan ibarət olub, ağız boşluğundan başlayaraq anal dəliyə qədər uzanır.

Bütün həşəratlarda olduğu kimi tut ipəksarıyanının bağırsağı üç şöbədən ibarətdir: qabaq, orta və arxa şöbə. Qabaq və arxa bağırsaqlar ektodermal, orta bağırsağ isə endodermal mənşəlidir. Qabaq və arxa bağırsaqların divarı yuxu zamanı dəyişdirilən kutikula ilə örtülüdür. Belə örtük orta bağırsaqda yoxdur. Bütün bağırsağın divarları uzununa və eninə əzələ sistemi ilə təmin olunmuşdur ki, bunların da dalğavari yığılması qidanın bağırsaqda hərəkətinə kömək edir (şəkil 7).

Qabaq bağırsağ. Tırtılın ağız boşluğu arxasında ağız qıfı adlanan balaca boşluq yerləşir. Qıfın dibindəki deşikdən sonra udlaq gəlir. Udlaq udlaqüstü və udlaqaltı sinir düyünləri arasından keçən dar kanaldır. Udlağın arxasında bağırsağın qabaq şöbəsinin geniş hissəsi – qida borusu gəlir. Qida borusu döş buğumları boşluğunda yerləşərək orta bağırsağa qədər uzanır. Udlağın divarları qat- qat X formalı olduğu halda, qida borusunun divarları hamardır.

Bağırsağın qabaq və orta şöbələri sərhədində kardial çanaq vardır. Bu çanaq halqaşəkilli olub qat- qatdır və orta bağırsağ boşluğuna tərəf basılmışdır. O qidanın qabaq bağırsağdan orta bağırsağa keçməsinə nizamlayır və onun əks istiqamətdə hərəkətinə mane olur.



Şəkil 7. Tırtılın daxili quruluşu:

- 1- ürək arxa qan borusu, 2- bağırsağ kanalı, 3- Malpigi boruları,
4- ipəkburaxıcı vəzlər, 5- sinir düyünləri.

Bağırsağın orta şöbəsi bədən boşluğunda 2 - ci döş buğumundan 6 - cı qarıncıq buğumuna qədər uzanır. O konusşəkilli boru olub, arxaya doğru getdikcə daralır.

Divarları birqatlı vəzi epitelisi ilə örtülmüşdür. Bu epitelisi üç növ hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur: bərpædici, silindrik və qədəhşəkilli hüceyrələr.

Bərpædici növ kiçik hüceyrələr olub, orta bağırsağın digər növ hüceyrələrinə başlanğıc verirlər. Onlar epitelisi qatının əsasında yuvalara toplaşirlar. Bu hüceyrələr əsasən orta bağırsağın qabaq və arxa kənarında çoxdur. Bu hissələrdə

epiteli qatı tırtılın böyüməsi və bağırsağın uzanması ilə bahəm böyüyür. Qabaq və arxa şöbələrdə bağırsağın böyüməsi isə hüceyrələrin sayının artması ilə deyil, onların ölçülərinin bilavasitə böyüməsi sayəsində olur.

Bağırsaq epitelinin qədəhşəkilli və silindrik hüceyrələri aşağıda, əsasən doğru daralan formaları, iri vakuol və xırda ölçülü nüvələri ilə fərqlənirlər. Qədəhşəkilli hüceyrələr güclü əsas xassəli, azacıq qatı, sarı-yaşıl rəngli şəffaf bağırsaq şirəsi ifraz edir. Silindrik hüceyrələr isə həzm olunmuş qida məhsullarını bağırsaqdan sorurlar.

Həşəratlarda orta bağırsağın epitelisi divarlarında xitin olmadığından xüsusi nazik pərdə - peritrofik¹ membrana ilə mühafizə olunurlar. Bu pərdə orta bağırsağa sıx yerləşməsinə baxmayaraq yalnız qabaq hissədə onunla birləşir. Onun tərkibi xitindən ibarətdir, bağırsaq şirəsinin və həzm olunmuş qida məhsullarının hərəkətinə (keçməsinə) maneçilik etmir. Qabıqdəyişmə zamanı bağırsaq boş olduqda peritrofik membrana da olmur. O yalnız tırtıl qida qəbul etdikdən sonra əmələ gəlir.

Orta və arxa bağırsağın sərhədində halqəşəkilli və qat-qat pilorik çanaq vardır. Bu çanaq qidanın mənimsənilməmiş hissəsinin orta bağırsaqdan arxa bağırsağa keçməsinə nizamlayır.

Bağırsağın arxa şöbəsi üç hissədən: nazik, kor və ya yoğun, düz bağırsaqdan ibarətdir. Arxa bağırsağın başlanğıcında dar dəliyi olan halqəşəkilli qalınlaşma şəklində rektal çanaq yerləşmişdir. Onun üzəri kutikula ilə örtülü olub, qabaq tərəfində tükcüklər vardır. Halqəşəkilli genişlik sıxılaraq və ya genişlənərək irəlidən geriye doğru hərəkətlər edir ki, bunun da nəticəsində tükcüklər qidانی rektal çanaqdan keçirərək arxaya doğru itələyir.

Nazik bağırsaq ən qısa hissə olub axırına doğru daralır. Bu bağırsağın axırına aşağı tərəfdən malpigi borularının axarları açılır.

¹ Yunanca trophe – qida, qidalanma sözündən götürülüb, «qida ətrafı» mənasında işlədilir.

Yoğun bağırsaqda uzununa 6 qat və orta hissəsində bir neçə daralma vardır. Tırtılın ifrazı (ekskrementi) məhz burada sıxılaraq öz xarici formasını alır.

Düz bağırsaq qısa boru olub anal dəliyi vasitəsi ilə xaricə açılır. Arxa bağırsağın divarları digər şöbələrə nisbətən daha güclü əzələ sisteminə malikdir.

Tüpürcək vəziləri. Ektodermal mənşəli, ekzokrin ağız ətrafı vəzilərdir. Onların quruluşu və funksiyaları müxtəlifdir. Həşəratlarda olan bir neçə cüt belə vəzilərdən əsasları- alt çənə, üst çənə və aşağı dodaq vəziləridir. Bu vəzilərin axarları ağız boşluğuna açılır.

Vəzlər tərəfindən ifraz edilən tüpürcək ağız boşluğuna daxil olduqda, qoparılan tut yarpağının hissəciklərini isladır, oradan udlağa və qida borusuna daxil olur. Belə güman edirlər ki, tüpürcək yarpaqla bərabər daxilə düşən mikrobları məhv edir, eyni zamanda yarpaq hüceyrələrini öldürüb onun həzm olunmasını asanlaşdırır. Bundan başqa tüpürcəyin tərkibində şəkərləri parçalayan karbohidrat qruplu həzm fermentlərinin olduğu aşkar edilmişdir.

Tut ipəksarıyanının ipəkayırıcı vəziləri şəklini dəyişmiş alt dodaq tüpürcək vəziləridir.

Tut ipəksarıyanı tırtıllarında həzm prosesi mürəkkəb qida maddələrinin mexaniki xırdalanma və kimyəvi parçalanma nəticəsində sadə – orqanizmin mənimsəməsi üçün əlverişli şəkllə keçirilməsidir.

Qidanın mexaniki xırdalanması bilavasitə onun qəbulu zamanı baş verir. Belə ki, tırtıl döş ayaqları ilə tutduğu yarpaqdan üst çənələrin köməyi ilə xırda hissəciklər qoparır. Qoparılan hissəciklərin ölçüləri ağız çıxıntılarının ölçüsündən və deməli tırtılın yaşından asılıdır.

Tırtıllar birinci yaşlarında yarpağın kənarından tuta bilməyib (ağız aparatı xırda olduğu üçün), onun yumşaq alt hissəsini gəmirir. Odur ki, yarpağın əsas damarlı hissələri və şəffaf hissəsi pozulmur, yarpağın üstündə deşiklər açılmır və yarpağın skeleti qalır.

İkinci yaşda isə tırtıllar yarpaqda kiçik deşiklər açır və hətta yavaş-yavaş kənarları gəmirir. Sonrakı yaşlarda tırtıllar yarpağın kənarından başlayaraq, nəinki yumşaq hissəsini, hətta damarlı hissəsini də yeyir. Beşinci yaşda isə yarpağın saplağından başqa qalan bütün hissəni yeyirlər.

Qidanın həzm olunma prosesi yalnız orta bağırsağın boşluğunda deyil, həm də epitelial hüceyrələrin daxilində gedir. Qidanın parçalanması bağırsağın şirəsinin tərkibində olan fermentlərin təsiri nəticəsində olur. Bağırsağın şirəsi qələvi reaksiyalı olub, pH 9,0-10,2 olur. Yem yeyən zaman pH daha da yüksək olur. Mineral maddələrdən bağırsağın şirəsinin tərkibində K_2O və Na_2O çoxluq təşkil edir. Həzm olunma məhsulları orta bağırsağın arxa hissəsində hemolimfaya sorulub orqanizmin digər əzalarına çatdırılır.

Bağırsağın arxa şöbəsinə qida kütləsi daxil olduqda nazik bağırsağdan keçir və burada malpigi borusunun ifrazatı ilə birləşirlər. Yoğun bağırsağda qida kütləsi məngənədən keçir və orada olan güclü əzələlər vasitəsi ilə yaxşı sıxılır. Nəticədə, sıxılıb qəliblənmiş ifrazat çıxır. Sıxılmış qida kütləsindən ayrılan mayədə ərinmiş halda qalan qidalı maddələr qismən bağırsağın dal hissəsinə sorulur. Bu mayenin çox hissəsi bağırsağın divarının yığılıb açılması nəticəsində bağırsağın orta şöbəsinə qaytarılır, burada ikinci dəfə bağırsağın şirəsinin təsirinə məruz qalır və sorulur.

Bağırsağın divarının yığılıb açılması nəticəsində qida hərəkətə gətirilir. Bağırsağın divarının yığılıb açılması dalğa şəklində bütün bağırsağın boyu yayılır. Bu cür hərəkət bağırsağın qida ilə dolu olub olmamasından asılı olmayaraq, bərabər vaxtlar arasında ritmik olaraq keçir. Bağırsağın $+21^{\circ}C$ temperaturda iki ardıcıl yığılıb açılması arasındakı müddət orta hesabla 3-4 saniyədir. Belə yığılıb açılma tədricən irəlidən geriyə doğru ötürülür və düz bağırsağın yığılıb açılması zamanı ekskrement ifraz olunur.

Tırtılın ifrazatı qısa silindrəşəkilli olub, normal halda bərk və xeyli susuzdur. Onlar qara, bəzən isə zəif yaşıl qaralı qonur rəngdə olurlar. Barama sarımadan qabaq tırtıllar bağırsaqlarını

təmizləyir və bu zaman yaxşı sıxılmamış, yaşılmıtlı ifrazat buraxırlar. Mənimlənməmiş qida qalıqları yarpaq udulduqdan təxminən 50 dəqiqə sonra ekskrement şəklində ifraz olunur.

Hemolimfa və hemolimfa dövrü

Bütün həşəratlarda olduğu kimi tut ipəksarıyanında da qapalı qan damar sistemi yoxdur. Qan ümumi bədən boşluğunda hərəkət edərək bütün üzv və toxumaları yuyur. Həşəratların qanı onurğalı heyvanların həm qanının və həm də limfasının¹ funksiyalarını yerinə yetirdiyinə görə hemolimfa² adlanır. Lakin onurğalılardan fərqli olaraq həşəratların hemolimfasında eritrositlər yoxdur və öz xüsusiyyətlərinə görə hemolimfa onurğalılardan qanından çox limfasına yaxındır.

Tut ipəksarıyanında hemolimfa şəffaf maye olub, orqanizmin bütün üzv və toxumalarının yaşaması üçün şərait yaranan daxili mühitdir. Onun əsas funksiyalarından biri bağırsaqdan sorulmuş qida maddələrinin digər üzvlərə çatdırılması və maddələr mübadiləsi zamanı əmələ gələn lazımsız məhsulların çıxarılması – nəqliyyat funksiyasıdır. Bundan başqa hemolimfada ehtiyat qida maddələri toplanır. Daha doğrusu qabıq dəyişmə zamanı, ac qaldıqda və həmçinin sonrakı pup və kəpənək mərhələlərində hemolimfada olan qida maddələrindən istifadə olunur. Pupa və kəpənək mərhələsində sərf olunan enerjinin təxminən yarısı hemolimfanın qida maddələrinin payına düşür.

¹ Limfa onurğalı heyvanlarda hüceyrəarası fəzanı dolduran mayedir. O hüceyrə və toxumalar üçün qida mühitidir.

² Yunanca haima – qan və latınca lympho – təmiz su, rütubət sözlərindən götürülüb.

Hemolimfa toxumalarda yaşdan-yaşa dəyişən suyun miqdarını nizamlayan əsas daxili mənbədir. Qrenadan təzə çıxmış mürənin bədənində suyun miqdarı 71% olduğu halda, V yaş tırtılda bu rəqəm 80%-dən yuxarıdır.

Tut ipəksarıyanının tırtıllarında bədənə normal elastikliyi və hərəkət qabiliyyəti hemolimfanın təzyiqi sayəsində olur. Əzələ yığılması zamanı yaranan təzyiq hemolimfa vasitəsi ilə bədənə bir yerindən digərinə ötürülür. Qabıqdəyişmə zamanı dərinin çıxarılması, baramadan çıxmış kəpənəkdə qanadların düzəlməsi məhz hemolimfa təzyiqi sayəsində olur.

Hemolimfa həm də orqanizmi xəstəliktörədən mikroorqanizmlərdən qoruyur.

V yaş tırtıllarda hemolimfa bədənə 20%-ni təşkil edir. Onun sıxlığı suyun sıxlığından bir qədər çox – 1,037- dir. Bağırsağ şirəsindən fərqli olaraq hemolimfa zəif turşu (pH-6,8) xassəlidir. Qabıqdəyişmə zamanı o neytral mühitə yaxınlaşır. Hemolimfada quru maddələr 10,2% təşkil edir: o cümlədən kül maddələri 6% (pup və kəpənəyin hemolimfasında onlar 2 dəfə çoxdur), yağlar 5,7%-ə qədərdir. Zülalların miqdarı 2%-dən 8%-ə qədər dəyişir. Barama sarıma ərəfəsində amin turşuların, sidik turşusunun və həmçinin qeyri-üzvi fosfatların və maqnezium duzlarının yüksək konsentrasiyası müşahidə olunur. Hemolimfanın tərkibi yemləmə şəraitindən və orqanizmin vəziyyətindən asılı olaraq dəyişir.

Hemolimfa adətən ağ baramalı cinslərdə şəffaf və rəngsiz olur. Lakin rəngli baraması olan cinslərin hemolimfası açıq - sarı yaxud yaşıl rənglidir.

Tut ipəksarıyanında hemolimfasına görə cinsi ikişəkillilik müşahidə olunur. Belə ki, dişi və erkək fərdlərin hemolimfası kimyəvi və bioloji cəhətdən bir-birindən fərqlənirlər. Dişilərə nisbətən erkək tırtıllarda hemolimfa daha çox turşu xassəlidir. Müxtəlif cinsli tırtılların hemolimfası qarışdırılarkən çöküntü əmələ gəlir. Bir cinsdən olan tırtılın hemolimfasını digər cinsdən olan tırtılın üzərinə çilədikdə onun qısa müddətli qıc olmasına səbəb olur.

Hemolimfa maye plazmadan və onun içərisində üzən hüceyrələrdən – hemositlərdən ibarətdir. Hemositlər hemolimfanın formalı elementləridir. Onurğalıların qanı ilə müqayisədə ipəksarıyanın hemolimfasında qan hüceyrələri çox azdır: sağlam ipəksarıyanın hemolimfasının 1 mm³-də 2000-ə yaxın hemosit¹ olur.

Həşəratların hemositləri onurğalıların ağ qan hüceyrələri kimi dənəvərli və dənəvərsiz tiptə olur. Kəpənəklərin bütöv növlərində üç əsas hemosit tipinə rast gəlinir: dənəvər olmayan hemositlər, dənəvər protoplazmalı hemositlər və kürəşəkilli hemositlər. Dənəvər olmayan hemositlər özləri üç növ olur: hemositoblastlar, milşəkilli hemositlər və enositoidlər.

Protoplazması dənəvər olmayan hemositlərdən ən xırda (diametri 10 mikrona qədərdir) hemositoblastlardır. Onlar nazik protoplazma qatı ilə əhatə olunmuş və intensiv rənglənən nüvələri olan ən cavan hüceyrələrdir. Bu hüceyrələrin sonrakı inkişafı nəticəsində hemositlərin digər tipləri əmələ gəlir. Elə bu xüsusiyyətlərinə (böyümə və bölünmə, differensiasiya) görə də onlara embrional qan hüceyrələri ilə mənasını verən hemositoblast adı verilib.

Hemositoblastlara ən yaxın tip milşəkilli dənəvər olmayan hüceyrələrdir ki, bunlara faqositlər¹ də deyirlər. Hemolimfada onların miqdarı 30-50 faizə qədərdir. Bu hüceyrələr hemositoblastlardan 2-2,5 dəfə böyükdür. Çox vaxt onlar milşəkilli olur və pup mərhələsinə yaxşınlaşdıqca sayı artır.

Həşəratlarda dənəvər olmayan xüsusi növ hemositlər vardır ki, onlara enositoidlər deyilir. Bu ad onlara traxeyaların gövdəsində salxım əmələ gətirən xüsusi vəzili hüceyrələr olan enositlərə çox oxşadıqlarına görə verilir. Bunlar nisbətən iri hü-

¹ İnsan qanının 1 mm³- da 6-8 min leykosit və 5 milyona yaxın eritrosit olur.

¹ Faqositoz sözü yunanca phagos – udan, yeyən və kytos- anbar, qab (burada hüceyrə mənasında işlədilir) sözlərindən alınmışdır. Bu hemositlər hemolimfaya düşən yad cisimləri zərərsizləşdirir.

ceyrələrdir. Onların öz ölçüləri ilə müqayisədə böyük vakuolları və kiçik nüvələri vardır.

Dənəvər protoplazmalı hemositlər dənəvər olmayanlardan bir qədər iri olur və düzgün olmayan formalı, çox vaxt kametşəkillidir. Zəif rənglənən protoplazmalarında vakuollar çoxdur və dənəvər olmayan hüceyrələrə nisbətən böyük və zəif rənglənən nüvələri vardır.

Tut ipəksarıyanının özünəməxsus hemositlərindən biri girdə vakuolları olan hüceyrələrdir. Bunlara «sferulositlər» deyilir. Sferulositlər ölçülərinə görə müxtəlif, formaca isə əsasən kürəşəkillidirlər. Nadir hallarda yumurta şəkilli formalara rast gəlinir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi hemositoblastlar digər hemositlərə başlanğıc verən cavan hüceyrələrdir. Onlardan dənəvər olmayan milşəkilli hüceyrələr əmələ gəlir. Milşəkilli hüceyrələrdən öz növbəsində enositoidlər və dənəvər protoplazmalı hüceyrələr inkişaf edir.

Tırtılın birinci yaşında hemositoblastlar hemolimfada çoxluq təşkil edir. Pup mərhələsinə yaxınlaşdıqca onların miqdarı azalır. Kəpənək mərhələsinə yaxınlaşdıqca dənəvər protoplazmalı hüceyrələrin və sferulositlərin miqdarı çox artır.

Tırtılların hemolimfasında oksidləşdirici qabiliyyətə malik olan fermentlər vardır. Bu fermentlər oksigenin iştirakı ilə bəzi birləşmələri oksidləşdirərək tünd-qonur rəngli piqment olan melanin əmələ gətirir. Tırtıl yaralanan zaman hemolimfa hava ilə təmas etdikdə müşahidə olunan hemolimfanın qaralması-melaninləşməsi məhz bu oksidləşmənin nəticəsidir.

Hemolimfa dövrəni. Həşəratlarda hemolimfa dövrəsinə səbəb kürək qan damarının ritmik yığılıb-açılmasıdır. Dəri altında yerləşən kürək qan damarı iki şöbədə ibarətdir. Bunların arxa - kameral hissəsi ürək, qabaq hamar hissəsi isə aorta adlanır. Ürək özünün kor ucu ilə qarınıcığın 8-ci buğumunda başlayıb, buna doğru getdikcə tədricən daralır və döşün ikinci buğumunda aortaya keçir.

Aorta udlaqüstü sinir düyünləri üzərindən keçərək kiçik bir deşiklə bilavasitə baş boşluğuna açılır. Kürək damarı döşün

ikinci buğumunun axırına kimi birləşdirici toxumalı damarlarla kürək tərəfdən dəri örtüyünə bərkimişdir. Aortanın qabaq hissəsindən də bir neçə belə damar içəri tərəfdən başın kəllə qutusunda birləşir.

Kürək damarının boru qismi iki sıra ilə düzülmüş hüceyrələrin qarın və bel tərəfində bir-biri ilə birləşməsindən əmələ gəlmişdir.

Bel damarının qarıncığını birinci yeddi buğumunda yerləşən geniş hissədə ağızcıq adlanan dəliklər vardır. Bu ağızcıqlar buğumların sayına uyğun olaraq 7 cüt olub, bel damarının yan tərəflərində yerləşmişlər. Onlar o qədər balacadırlar ki, hemositlər bədən boşluğundan damarın içinə düşə bilmirlər. Ağızcıqlar bel damarının yan tərəflərində olan və cib adlandırılan dərin bükümlərin dibində yerləşir. Ürək sıxıldıqda ağızcıqların cibləri klapan vəzifəsini yerinə yetirir və bu zaman öz kənarları ilə ağızcığın deşiyinin üstündə birləşir.

Kürək damarının alt tərəfində aşağıya doğru 8 cüt qanadşəkilli əzələlər vardır. Bunlar bərabəryanlı üçbucaq formasında olur. Həmin üçbucaqlar kürək damarının altında iki sıra yerləşir. Üçbucaqların qaidəsi bədənə orta xəttinə doğru, zirvəsi isə yan tərəflərə doğru yönəlmiş və burada dəri örtüyünə birləşmişdir.

Birinci cüt qanadşəkilli əzələlər tırtılın bədəninin axırını döş buğumu ilə birinci qarın buğumu arasındakı sərhəddə, axırını cüt isə qarının yeddinci və səkkizinci buğumları arasında yerləşir. Qanadşəkilli əzələlər kürək diafraqması adlanan natamam arakəsmə əmələ gətirirlər. Bu diafraqmanın üstündə isə kürək damarı yerləşmişdir.

Tut ipəksarıyanı tırtıllarında hemolimfa dövrünü belə gedir. Hemolimfa ağızcıqlar vasitəsi ilə ümumi bədən boşluğundan kürək damarına daxil olur və bunun divarının dalğavari yığılıbaçılması nəticəsində aortaya basılır.

Hemolimfa aortadan baş boşluğuna, daha sonra isə ümumi bədən boşluğuna daxil olur və buradan yenidən toxumaları yuyaraq kürək damarına daxil olur. Nəticədə hemolimfa dövr edir.

Kürək damarı genişləndikdə onun daxilində təzyiqlik bədən boşluğundakına nisbətən az olur və bu səbəbdən hemolimfa ağızciqlar vasitəsi ilə ürəyə daxil olur. Damarın yığılması dalğa şəklində arxadan irəliyə doğru yayılır.

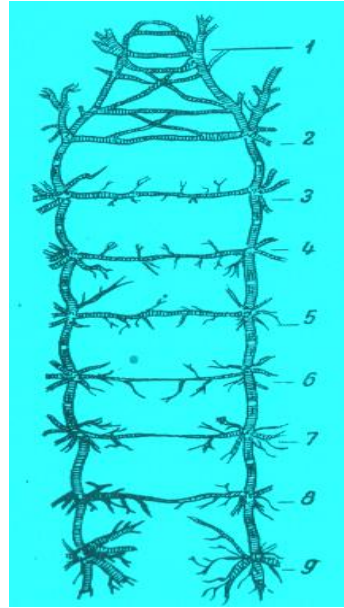
Bu döyünmə 8-ci buğumun bel tərəfində, məhəməzin qabağında daha aydın nəzərə çarpır. Belə güman edirlər ki, ürəyin fəaliyyətini udlaqüstü sinir döyünləri və qarınıqlı sinir döyünləri idarə edir.

Tənəffüs üzvləri

Bütün həşəratlarda olduğı kimi, tut ipəksarıyanında da tənəffüs üzvü traxeya adlanan şaxələnmiş boru sistemi ilə təmsil olunmuşdur (şəkil 8).

Tırtılın tənəffüs orqanı traxeya adlanan borulardan ibarət olan bir sistemdir. Bu sistem xaricə doğru deşiklə açılır və bədən boşluğunun 40%-ə qədərini tutur. Bu deşiklər nəfəsgahlar (stiqmalar) adlanır. Nəfəsgahlar tırtılın bədəninin yanlarından birinci döş və qarınıqlığın birinci səkkiz buğumunda yerləşmişdir. İkinci və üçüncü döş buğumlarında və axırıncı qarın buğumunda nəfəsgahlar inkişaf etməmişdir.

Nəfəsgahın deşiyi yumurta şəklindədir. Bu deşiklər 3-4 sırada yerləşmiş tüklərlə örtülüdür. Ağızciqlığın xitin örtüyündə qövs şəklində qalınlıql vardır, bu traxeyanın yarımçevrəsini əhatə edir. Buna birinci bağlayıcı qövs deyilir. Onun qarşı tərəfində ağızciqlığın dərinliyindən bir qədər aralı yerdə ikinci bağlayıcı qövs yerləşir. Bunun üst nahiyəsindən bağ-



Şəkil 8. Tırtılın traxeya sistemi: 1-9 rəqəmləri traxeyanın yerləşməsini göstərir.

layıcı qol gedir. Qollar iki sıra yerləşmiş xitin budaqcıqlarından ibarətdir. Qol traxeyanın divarının dördüdə bir hissəsindəki yerindən keçərək əyilib qulp əmələ gətirir. Qulp bədənin dərinliyinə doğru gedir.

Birinci döş buğumunun nəfəsgahında qulp qabağa doğru qalan səkkiz nəfəsgahlarda isə dala doğru yönəlmişdir. Qulpun küncündə birinci qövsün aşağı nahiyəsində doğru qapayıcı bağ gedir və qoldakı kiçik mahmıza oxşar çıxıntıya bərkindir. Bağlayıcı və yaxud qapayıcı qövslər nəfəsgahın daxili kənarında şəffaf pərdə ilə birləşir. Bunlara birinci və ikinci qövslər deyilir. İkinci qövs birinciyə nisbətən dərinə yerləşdiyi üçün ondan bir qədər böyükdür. Bu birləşdirici pərdələrin qabaq nəhayətləri qıllara keçir və nəfəsgahı bağlayır. Qulpun qolunun nəhayətində qövslərə iki əzələ bərkidilmişdir. Bunlardan biri bir qədər gödək (0,6 mm) qapayıcı əzələdir ki, qolun alt ucunu ikinci qövs ilə birləşdirir. İkinci bir qədər uzun (1,8 mm) açıcı əzələdir. Bu həşəratın örtüyünün daxili səthinə doğru traxeya ağızcığına gəlir və Versanov əzələləri adlanır. Qapayıcı əzələlərin yığılması nəticəsində isə nəfəsgah açılmış olur.

Versanov əzələlərinin yığılması nəticəsində traxeya ağızcıqlarının havalanması işi başa çatdırılır. Traxeyaların ağızcıqları bədənin içinə doğru qısa ağac gövdə şəklində uzanır və bir necə iri traxeya budaqcıqlarına ayrılır. Traxeyaların bu başlanğıc sahələri bədənin hər tərəfində bir-biri ilə uzununa traxeyalarla birləşir. Tırtılın bədəninin hər iki tərəfində yerləşən traxeya başlanğıcları bir-biri ilə eninə traxeyalarla (qarın traxeyaları ilə) birləşir.

Birinci döş və axırıncı qarın buğumundakı nəfəsgahlarda da eninə arxa traxeyaları ilə birləşir. Bədənin ayrı-ayrı sahələrinə hava çatdırmaq üçün traxeyalar budaqlanaraq şəbəkə əmələ gətirir. Arxa traxeya şəbəkəsi şöbəsindən arxanın əzələlərinə bağırsağa və qan damar əzələlərinə, qarın traxeya şəbəkəsi şöbəsindən sinir sistemi əzələlərinə və qarın əzələlərinə çoxlu hava borucuqları gedir.

Traxeyanın divarları çölə tərəf yumşaq hüceyrə təbəqəsindən içəridən tünd rəngli xitin örtüyündən ibarətdir.

Xırda traxeya borularında xitin yoxdur. İki tərəfdən traxeya divarının örtüyü əmələ gətirən hüceyrələrdə piqment dənələri vardır. Bunlar traxeyalara rəng verir. Həmin pərdə spiral şəkilli qalınlıqlar əmələ gətirir ki, buna da «tenidiyalar» deyilir. Tenidiyalar təbəqəsi traxeyaların möhkəmliyini artırır.

Tənəffüs sisteminin nəhayət boruları nazik (eninə kəsiyi 1 mikrondan az olan) traxeyalardan ibarətdir, bunlara «traxeola» deyilir. Traxeyalar tədricən traxeola ayrılır.

Tırtıl böyüdükcə traxeyaların ölçüsü artır. Qabıq dəyişmə vaxtında traxeyanın daxili örtüyü çıxarılır. Nəfəsgah vasitəsi ilə xaricə çıxır.

Həşəratlar hərəkət etdikləri zaman onların bədəninin uzunluğunun və həcmnin dəyişməsi nəticəsində traxeyalarda hava mübadiləsi gedir. Traxeyalarda hava mübadiləsi nəinki hərəkət zamanı əzələlərin sıxılması nəticəsində, həmçinin qarının çıxılmasına görə baş verə bilər.

Traxeyalarda havanın dəyişilməsinə qan damarının və qanad şəkilli əzələlərin çıxılması da təsir edir.

Nəfəsgahın qapayıcı aparatı traxeyadakı hava dəyişilməsində iştirak edir. Traxeyada hava mübadiləsinin sürətlə getməsi bilavasitə həşəratın fəaliyyətindən, onun inkişaf dövründən və vəziyyətindən asılıdır. Qanad çalan kəpənəyin traxeyalarında hava dəyişilməsi, zəif hərəkət edən tırtılda və hərəkətsiz pupdakına nisbətən sürətli olur.

Həşəratda qaz mübadiləsi nəfəsgah vasitəsilə gedir. Bundan əlavə müşahidələr göstərir ki, karbon qazı tırtılların dəri örtüyünə də nüfuz edə bilər. Əgər tırtılı suya salsaq, onun bədəninin üstü qabarcıqlarla örtülür. Tırtılı suya saldıığımız halda həşəratın bədənindəki əzələlərin güclü surətdə sıxılması nəticəsində traxeyaların geniş şöbələrindən hava çıxmağa başlayır, havanın bir qismi çıxdıqdan sonra nəfəsgah bərk bağlanacaq və bundan sonra havanın başlıca olaraq dərinin səthi ilə (qabarcıqlar şəkilində) çıxması müşahidə olunur.

Tənəffüs prosesi əsnasında tırtılın orqanizmindəki su nəfəsgah vasitəsilə bayıra çıxarılır. Bu zaman nəfəsgahlar həşəratın vəziyyətindən və havanın rütubət tutumundan asılı olaraq orqanizmdən rütubətin işləməsinə nizama salır. Tırtıllar rütubətli havada bədənin rütubətini az itirirlər.

Tırtıllarda nəfəsgahların hamısı bir bərabərdə hava «almağa» və «buraxmağa» xidmət edir. Hər bir nəfəsgaha başlıca olaraq özünün olduğu yerə və ya qonşu sahəyə xidmət edir. Bir cüt nəfəsgah fəaliyyətdən düşdükdə vəzifəsini qonşu nəfəsgahlar görür. Ancaq qabaqdakı bir cüt nəfəsgahların bağlanması tırtılda ağır vəziyyət törədir, hətta onun bir müddətdən sonra tələf olmasına səbəb olur. Bədənin dal tərəfindəki bir cüt nəfəsgahlar bağlandıqda isə qan damarının və bağırsağın dal şöbəsinin işləməsi pozulur.

Tırtıllar havada oksigen azlığına dözümlüdürlər və belə mühitdə həyat fəaliyyətini davam etdirirlər.

Tırtılları yağa saldıqda və ya nəfəsgahlarına yağ sürdükdə onlar dərhal tələf olurlar, çünki yağ traxeyanın divarını isladır və orada olan ehtiram oksigeni çıxarır.

Tırtıllarda toxumalara oksigen traxeyalar vasitəsilə çatdırılır. Oksigen traxeyalara diffuziya edə bilir və bu səbəblə də qana daxil olur. İri traxeya divarına nisbətən nazik traxeya divarı və xüsusən traxeyaların divarı daha çox diffuziya qabiliyyətinə malikdir. Həşəratların qanının oksigen udması müəyyən edilmişdir. Tırtılların qanı ilə karbon qazı da aparılır. Bədəndə yüksək diforuziya qabiliyyəti olmasına görə tənəffüs prosesi nəticəsində əmələ gələn CO₂ molekulaların yerini dəyişərək dəri örtüyünə çatdırılır və onun dəri vasitəsilə azad olunması təmin edilir.

Tırtılların yaşı artdıqca qaz mübadiləsi həcmi də artır. Barama sarıma dövründə qaz mübadiləsinin həcmi maksimuma çatır. Bu vaxtda qəbul edilən O₂ və çıxarılan CO₂-nin miqdarı yumurtadan təzə çıxan tırtıla nisbətən min dəfə artıqdır. Həcm etibarlı ilə ən çox qaz mübadiləsi hər yaşın ortalarında, ən az qaz mübadiləsi isə qabıqdəyişmə zamanı müşahidə edilir. Ən intensiv tənəffüs tırtıllarda I yaşda müşahidə olunur, pup

dövründə isə o, minimal həcmdə gedir. Kəpənək dövründə qaz mübadiləsi pup dövründəkinə nisbətən bir qədər artıq olur, bu zaman qaz mübadiləsi həcmi cinsiyyətdən də asılıdır. Erkəklərdə bu proses dişilərə nisbətən 2 dəfə artıqdır.

Erkək kəpənəyin baramadan çıxandan sonra iki gün cütləşmə dövründə intensiv tənəffüs etməsi müşahidə olunur. Bundan sonra qaz mübadiləsi həcmi azalır.

Ədəbiyyatlarda olan məlumatlara görə üçüncü yaşlarda olub, orta çəkisi 0,958 qrama çatan tırtılın hər 1 kq çəkisi üçün bir saat içində 1,17 qram O₂ udur və 1,98 qram CO₂ buraxır.

Barama sarımadan qabaq orta çəkiləri 2,17 və 2,38 qram olan iki partiya tırtılın 1 saat ərzində hər partiyaya müvafiq surətdə 0,658 və 0,839 qram O₂ udması, 0,736 və 0,914 qram CO₂ buraxması müşahidə edilmişdir.

İri yaşlı 1 kq tırtıl orta hesabla 1 saat ərzində 0,8 qram CO₂ qazı buraxır. Qaz mübadiləsi həcmi təkcə onların vəziyyətindən və inkişaf dövrlərindən deyil, havanın temperatur və rütubətindən asılıdır. Havada temperatur artdıqca və nisbi rütubət azaldıqca tənəffüs gərginləşməyə başlayır.

İfrazat orqanları

İfrazat orqanı malpigi borularından ibarətdir. Onlar onurğalı heyvanlarda olan böyrəyin funksiyasına müəyyən dərəcə uyğun gəlir.

Malpigi¹ boruları 6 ədəd uzun nazik borulardan ibarət olub, tırtılın bədəninin hər iki tərəfindən üç ədəd olmaqla yerləşmişdir. Malpigi borularının dal ucları bağlı olub düzbağırsağın divarı üstündə bir çox qırıqlar əmələ gətirir.

Malpigi boruların dal qapalı ucu düz bağırsağın qabaq sərhəddindəki qalınlıqda yerləşmişdir. Burada qıvrılmış borular düz bağırsağın döş sərhəddində bağırsağın divarının pərdəsinə daxil olur bu burada boruların bükülməsindən ikinci qol əmələ gətirərək düz bağırsağın qabaq sərhədinədək uzanır (şəkil 9).

¹ İtaliyalı alim Malpiginin adı ilə adlandırılmışdır.

Malpigi borularının qvrımları yoęun baęırsaęın divarının üstünü örtür və orta baęırsaęın boyu uzunudur. Beləliklə 4 boru baęırsaęın arxa tərəfində, ikisi isə qarın tərəfdə yerləşir. Orta baęırsaęın ortasına qədər uzanıb oradan geriye doğru əyilərək qarıncığın 3-cü, 4-cü halqasından dala çevrilirlər.

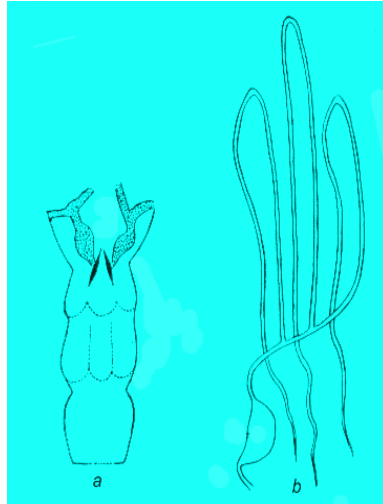
4 ədəd arxa tərəfdə yerləşən borulardan ortadakı ikinci yanlardakı borulardan qısa olur. Nazik baęırsaęa çatıb hər iki tərəfin üç borusu birləşərək qısa axar borusunu əmələ gətirib, hər iki tərəfdən sidik kisəsinə daxil olur.

Malpigi borularının divarını təşkil edən hüceyrələr iri olub hər biri bir borunun yarısını əhatə edir. Hüceyrənin nüvəsi girdə və yaxud şaxələnmiş olur. Hüceyrələrin xarici qatı nazik formasız pərdə ilə örtülüdür.

Malpigi boruların divarında əzələ qatı olmur, onlar çoxlu miqdarda traxeyalar və birləşdirici toxumalarla əhatə olunublar. Protoplazması dənəvər və yaxud tor quruluşlu və piqment dənəlidir. Bu səbəbə görə malpigi boruları yaşıla, çalan sarımtıl qonur rəngi olur. Malpigi borularındakı məhlul borunun elastik divarları tərəfindən edilən təzyiqlə nəticəsində onun azad ucuna tərəf hərəkət edir.

Bundan başqa düz baęırsaęın əzələləri də baęırsaęın divarında yerləşən boruların kor ucuna təzyiqləndirir.

Kiçik yaşlarında olan tırtılın ifrazatında sidik turşusuna nisbətən kalsium - oksalatı bir qədər artıq olur. İri yaşlarda olan tırtıllarda əksinə ifrazatda sidik turşusu çox olur. Malpigi boruların tərəfindən (süzülən) ifraz olunan sidiyin tərkibinin 85,8% sidik turşusu və onun duzları təşkil edir. Bu tırtılın iri



Şəkil 9. Malpigi boruları (sağdakı budaq) a- sidik kisəciyi b - dal baęırsaę

yaşlarında zülal maddələrinin daha artıq miqdarda yığılması və tez parçalanması ilə izah olunur.

Malpigi boruları qandan udulan zülal maddələrini tamamilə ifraz etmir, onları qismən yığır. Qabıqdəyişmə zamanı malpigi boruları bu məhsullardan azad olur və şəffaflaşır.

Malpigi boruların ifrazatı boruların hissələrindən asılı olaraq müxtəlif olur. Arxa hissənin ifrazatı duru, qabaq hissənininki isə qatı olur və tərkibində sidik turşusunun kristalı və kalsium duzları olur. Ən çox kristallar malpigi boruların açılan axarlarda əmələ gəlir. Tırtılın malpigi boruların ifrazatı zəif turşuluğa malik olur.

Sidik turşuların kristalları bədənin müxtəlif hissələrində, daxili orqanlarda və dəri örtüyündə yığılması, qanda orqanizmə lazım olmayan məhsulların təmizlənməsi üçün olan üsullardan biridir.

Qan yalnız malpigi boruları vasitəsi ilə yox, orqanizmə yaramayan məhsulları çıxarmaq, onları inert kimyəvi birləşmələr halına salan vasitə ilə və onların bədəndə dövr etmələrinə yol verməmək nəticəsində təmizlənir.

Bu prosesdə piy cisimcikləri də iştirak edir. Piy cisimciklərin sayəsində puplar və kəpənəklər xaricdən heç bir maddə qəbul etmədikləri halda yaşayırlar.

Piy cisimcikləri buğumlara bölünmədən, bədənin ümumi boşluğunda yerləşir. Onun hüceyrələri sığallı dilimlərdən ibarətdir. Piy cismi ağ, azacıq sarımtıl dilimcikli bir vəzidir. Bu dilimcik xırda piy kürələri ilə dolmuş, dəyirmi şəkildə, adi nüvəli, xırda hüceyrələrdən ibarətdir. İri budaqlı nüvəsi olan böyük hüceyrələr də vardır.

Piy cisimcikləri tırtılların ifrazat orqanlarının yəni malpigi borularının fəaliyyətini tamamlayır və daxili orqanlar üçün örtük vəzifəsini də görür. Pup dövründə piy cisimciklərinin dilimləri qanda sərbəst üzən ayrı-ayrı hüceyrələrə bölünür.

Piy cisimcikləri hüceyrə daxili ifrazat orqanıdır. Belə ki, maddələr mübadiləsi nəticəsində əmələ gələn lazımsız maddələri udub özündə saxlayır. Piy cisimciklərinin həşəratın həyat fəaliyyətində xüsusən cinsi məhsulların əmələ gəlmə-

sində sürfə fazasından yetkin fazaya keçməkdə və s. böyük əhəmiyyəti vardır.

Bundan başqa piy cisimciklərinin yetkin mərhələdə sərbəst qidalana bilməyən həşəratın həyatında da böyük rolu vardır.

Belə həşərat müəyyən müddət piy cisimciklərinin hesabına yaşayır. Həşərat inkişaf etdikcə, yəni çoxaldıqca piy cisimcikləri sidik turşusu kristalları ilə dolur və oradan heç bir yerə ifraz olunmur.

Sinir sistemi

Sinir sistemi sinir hüceyrələrindən ibarətdir. Bu hüceyrələr bir çox yerlərdə həddindən artıq toplanaraq, düyünlər əmələ gətirir, həmin düyünlər başda, döşdə və qarıncıqda ola bilər. Bu düyünlərdən sinir telləri ayrılır və düyünlər bir-biri ilə əlaqələndirilir.

Bədən orqanlarının hamısını idarə edən, bədən hissələrini bir-birilə əlaqələndirən və onların fəaliyyətini bir-birinə tabe edib uyğunlaşdıran sinir sistemidir.

Tırtılların sinir sistemi çox yüksək dərəcədə inkişaf etmişdir. Adətən tırtıllarda sinir sistemi baş və qarıncıq zənciri düyünlərində və sinirlərdən ibarətdir. Baş və qarıncıq zənciri düyünləri mərkəzi sistem adlanır. Mərkəzi sinir sistemi tırtılın bədəninin vəzifələrini, yəni onun hiss etməsini və hərəkətlərini idarə edir.

Simpatik sinir sistemi ilə tırtıl öz həyatını, qidalanmasını, tənəffüsünü, qan dövranını və s. idarə edir.

Mərkəzi sinir sistemi 13 cüt sinir düyünündən ibarətdir. Bunlar bir-biri ilə komissura adlanan cüt bağlarla birləşir (şəkil 10).

Tırtılın başında 2 cüt düyün yerləşmişdir ki, bunlardan biri bağırsağ kanalının üstündə olur. Ona baş və ya udlaqüstü düyün adı verilmişdir. Bu düyünlər tırtılların beynini ali heyvanların beyninə bənzədir. Bağırsağ kanalının alt tərəfində yerləşmiş düyünə udlaqaltı düyün deyilir. Udlaqüstü düyün balaca armudşəkilli törəmədir. Düz şöbəyə qabaq, orta və arxa

şöbələrə bölünür. Qabaq şöbədən bəsit gözlərə doğru görmə sinirlərə ayrılır. Orta şöbədən iyləmə sinirləri biğcıqlara gedir. Arxa şöbədən üst dodaqda və udlaq əzələlərinə doğru sinirlər ayrılır. Udlaqaltı sinir düyünü 3 şöbədən ibarətdir. Bu şöbələrdən üst çənələrə, alt çənələrə, alt dodağa sinirlər ayrılır.

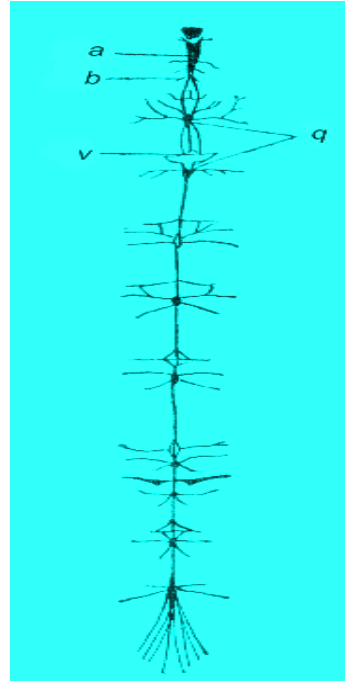
Udlaqüstü düyündən qabaq hissənin birləşdirici sinirlər udlağın yanından əyilərək onu əhatə edir və bir qədər dama doğru gedir. Udlaq altında onlar udlaqaltı düyün ilə birləşir və udlaqyanı halqanı əmələ gətirir.

Udlaqüstü düyünün dal hissəsindən də birləşdirici sinirlər gedir və udlağı daldan əhatə edərək, II halqanı əmələ gətirir. Udlaqaltı düyünün boşluğunda yerləşdiyi yerdən qarıncıq sinir zənciri başlayır.

Tırtıl rüşeym halında qrenada əmələ gəldiyi zaman sinir düyünlərinin sayı rüşeymin baş buğumlarının sayına müvafiq olur. Ancaq ibtidai buğumların birləşməsi nəticəsində sinir düyünləri də birləşir. Həşəratların başında olan 6 cüt sinir düyünü əvəzinə 2 cüt düyün qalır. Bunlardan bir cütü udlaqüstü, ikinci cütü isə udlaqaltı sinir düyünləridir.

Udlaqaltı sinir düyünləri uzununa gedən birləşdirici sinirlər vasitəsi ilə udlaqüstü sinir düyünləri ilə birləşir, eləcə də sinir zəncirinin qabaq döş düyünləri birləşir.

Qarının axırı iki boşluqda sinir zəncirinin düyünləri yoxdur. Amma qarının VII buğumunda 1 düyün əvəzinə 2 sinir düyünü vardır və bu düyünlər bir-birinə çox yaxındır.



Şəkil 10. Tırtılın sinir sistemi: a-udlaq altı düyünü, b- döş düyünü, v- tənəfüs borularının siniri, q- qarın düyünü

Qarının sinir zəncirinin hər 1 düyünündən 2 cüt sinir gedir. Bir cütü öz ucları ilə müvafiq buğumunun arxa əzələlərini, II cütü isə qarının alt tərəfindəki əzələlərini və qarın ayaqlarını idarə edir.

Tırtıllarda periferik sinir sistemi dəri örtüyünün altında yerləşmişdir. Bu sistem sinir hüceyrələrinin olduqca nazik şaxələnməmiş telciklərindən ibarətdir. Periferik sinir sistemi hüceyrələri hiss orqanlarının, mərkəzi sinir sistemi, qarın sinir zənciri və udlaq üstü düyün ilə əlaqəsini təmin edir.

Sinir toxumaları sinir hüceyrələrindən (neyrondan) ibarətdir. Sinir hüceyrələri 2 tip çıxıntılı olur. Bu çıxıntılar: a) düz – çox vaxt olduqca uzun olur, bunlara «neyrit» deyilir; b) qısa şaxələnməmiş olur – buna «dendrit» deyilir. Hər bir hüceyrədə bir neyrit və dendritdən bir neçə tellər çıxıb bilər.

Sinir hüceyrələri və onların qısa çıxıntıları sinir mərkəzlərində, sinir düyünlərində qruplaşır, amma uzun çıxıntılar sinir lifləri əmələ gətirir.

Sinir sistemi sxematik olaraq iki qütbədən ibarətdir: qıcıqlanmanın qəbul edən qütbə və bu qıcıqlanmaya cavab verən qütbə. Sinir hüceyrələri öz çıxıntıları vasitəsilə xarici mühitdən, yaxud daxili orqanlardan aldığı qıcıqlanmanı qəbul edən hiss orqanlarının hüceyrələri ilə təmasa girir və bu qıcıqlanmanı cavabverici hərəkət (ifrazat fəaliyyəti, yaxud başqa bir əməliyyat) hüceyrələrinə çatdırır. Dendritlər vasitəsi ilə qıcıqlanma hüceyrənin mərkəzinə yayılır və neyrit vasitəsilə onun axarına çatdırılır. Neyritlər qıcıqlanmanın sonrakı sinir hüceyrələrinin dendritlərinə, yaxud icraedicilərə – əzələlərə çıxarıcı hüceyrələrə və s. verirlər.

Həşəratların örtük hüceyrələri arasında nəhayətlənən dendritlər və hiss orqanları vardır. Bu hissedicilər vasitəsilə onlar xarici mühitdən, temperaturu, görmə, qıcıqlarını, kimyəvi və mexaniki qıcıqları qəbul edirlər.

Simpatik sinir sistemi, mərkəzi sinir sistemi ilə sıx surətdə əlaqədardır. Bunlarda da bir sıra düyünlər və sinir birləşmələri (komissuraları) vardır.

Simpatik sinir sistemi düyünlərindən: 1- alın; 2- udlaq; 3- ağız suyu və qeyri komissuradan ürək, bağırsağ və tək tənəffüs birləşmələrini qeyd etmək olar. Alın düyünündən çıxan sinir komissurası bütün bədəni boyu uzanır və ürək ilə bağırsağın arasında dolaşaraq ürək və bağırsağın divarlarına budaqlar və qollar verir. Udlaq düyünündən çıxan komissura bütün qarın düyünləri zənciri üzrə uzanır. Bu komissura yaxın düyünə yanaşdıqda 2 qola (iki stiqma¹ sinirinə) ayrılır, bunlar nəfəs-gahlara və traxeyalara qollar verir.

Tırtılların 12 ədəd sadə gözcüyü vardır. Bu gözlər vasitəsi ilə onlar yalnız 1 sm məsafədə uzağı seçə bilirlər. Bundan uzaq məsafəni görə bilmirlər. Ancaq işıq ilə qaranlığın fərqi bil-mirlər.

Tırtılın bədəninin üstünü örtən tüklər onun toxunma orqanını təşkil edir. Toxunma hissi tırtıllarda yaxşı inkişaf etmişdir.

Tırtıllarda iy və dadbilmə orqanları birləşib, bir orqan şəklini almışdır. O, birləşmiş orqanın olduğu yer alt çənənin xortumudur. Eşitmə orqanı tırtıllarda yoxdur.

Tırtıllarda periferik sinir sistemi dəri örtüyünün altında yerləşmişdir. Bu sistem sinir hüceyrələrinin olduqca nazik şaxələnmiş telciklərindən ibarətdir.

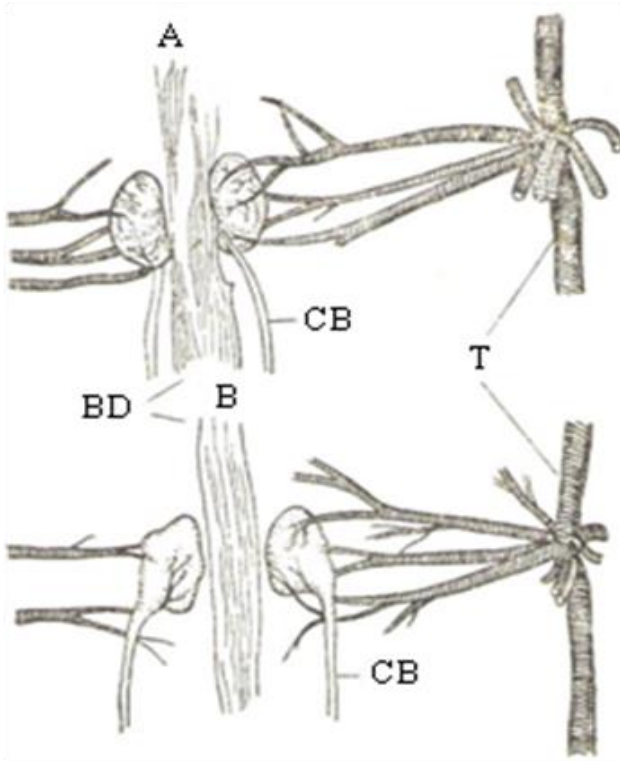
Başlanğıc cinsiyyət vəziləri

Tut ipəksarıyanının tırtılında başlanğıc cinsiyyət vəziləri hər iki cinsdə beşinci qarıncıq buğumunun bel tərəfində, bel damarının yan tərəflərində yerləşmişdir. Bu buğumun bel tərəfində tırtılın dəri örtüyündə aypara şəklində ləkə vardır. Qrenadan təzəcə çıxmış mürcələrdə cinsiyyət vəziləri uzununa 0,07 mm, eninə isə 0,04 mm-dir. Tırtılın yuxarı yaşlarında isə vəzilərin ölçüsü uyğun olaraq 1,0 x 0,7 sm olur.

Başlanğıc dişi cinsiyyət vəziləri (yumurtalıq) düzgün olmayan üçbucaq formalıdır. Bu üçbucağın tərəflərindən biri bel damarına paralel yerləşir. Onun qarşısındakı bucağın təpəsi isə

¹ Nəfəs borucuqları traxeyalarının dəliyi

xaricə doğru yönəlmişdir (şəkil 11). Vəzilər süd rəngdədir. Xaricə doğru yönəlmiş bucağın tərəbindən sonrakı inkişaf zamanı yumurta borusuna çevrilən cinsiyyət bağları ayrılır. Bu bağların arxa tərəfi tırtıl bədəninin 7- ci buğumunun sərhədində qarıncıq tərəfdən bağlanır. Yumurtalığın bədən qabaq və arxa tərəflərinə yönəlmiş qeyri iki bucağından da birləşdirici toxumadan əmələ gəlmiş bir qədər gödək bağlar ayrılır. Lakin bu bağların ucları piy cisimləri arasında itir. Yumurtalığın qılaflı birləşdirici toxuma hüceyrələrindən əmələ gəlmişdir. Daxildən yumurtalıq üç tam olmayan arakəsmə ilə 4 kameraya ayrılmışdır. Yumurtalığın cinsiyyət bağına birləşdiyi yerdə arakəsmələr yoxdur və kameralar bir ümumi boşluğa açılır. Yumurtalığın kameralarında başlanğıc yumurta və epiteli hüceyrələri olur.



Şəkil 11. Tırtılın toxumluğu (A) və yumurtalığı (B):
BD - bel damarı, CB - cinsiyyət bağı, T - altıncı cüt
nəfəsgahlardan ayrılan traxeyalar

Başlanğıc erkək cinsiyyət vəziləri–toxumluqlar böyrək formalı olub, yüngülcə sarımtıl-yaşıl rəngə boyanmışdır (şəkil 11). Toxumluqlar tırtılın bədənində birləşdirici toxumadan əmələ gəlmiş iki qısa bağlarla bərkənir ki, bunların da ucları piy cisimləri arasında itir.

Toxumluğun cinsiyyət bağı da bel damarına paralel uzanaraq 7-ci buğumun qarıncıq tərəfinə birləşir. Yumurtalıqdan fərqli olaraq toxumluğun cinsiyyət bağları xaricdən deyil, içəri tərəfdən ayrılır.

Toxumluğun qılafına 6-cı cüt nəfəsgah ayrılan çoxlu traxeyalar nüfuz edir. Toxumluğun daxili boşluğu 3 natamam arakəsmə ilə 4 kameraya bölünür. Burada da arakəsmələr toxumluğun cinsiyyət bağına birləşdiyi yerdə yoxdurlar və buna görə də bu hissədə kameralar birləşərək ümumi boşluq

əmələ gətirir. Toxumluğun içərisi erkək cinsiyyət və epiteli hüceyrələri olan şəffaf maye ilə doludur.

Tırtılın üçüncü yaşından toxumluğun kameralarına çoxlu traxeyalar daxil olur və burada yerləşən cinsiyyət hüceyrələrini əhatə edirlər. Bu zaman toxumluğun qılaflı qalınlaşır. Yumurta-lıqdan fərqli olaraq tırtılın toxumluğu inkişaf ərzində dəyişikliklərə məruz qalmır və onun inkişafı başlıca olaraq ölçülərinin artmasından ibarətdir.

İpəkburaxıcı vəzilər

Tırtılın bağırsağının yan tərəfində iki ədəd ipəkburaxan vəzi vardır. Bu vəzilər tırtılın baş tərəfindən birləşərək tək çıxarıcı kanal əmələ gətirirlər. Hər bir vəzi öz-özlüyündə uzun, orta hissəsi yoğun, qıvrım bir borudur.

Vəzilər tırtılın bədənindən 4-5 dəfə uzundur. Onların uzunluğu 24 sm - dir. Həcmi və ağırlığı isə tırtılın ağırlığı və həcmnin 2/5 hissəsini təşkil edir (şəkil 12).

Hər bir vəzi 3 şöbəyə ayrılır: 1. Dal şöbə və ya vəzili hissə; 2. Orta şöbə və ya xəzinə; 3. Qabaq şöbə və ya çıxarıcı kanal.

Vəzin dal şöbəsi solğun rənglidir, olduqca qıvrımdır, nazikdir, eni 2 mm-ə, uzunluğu 15 sm-ə çatır. Bu şöbə əsil vəzili şöbədir ki, burada ipək və ya fibroin hasil edilir.

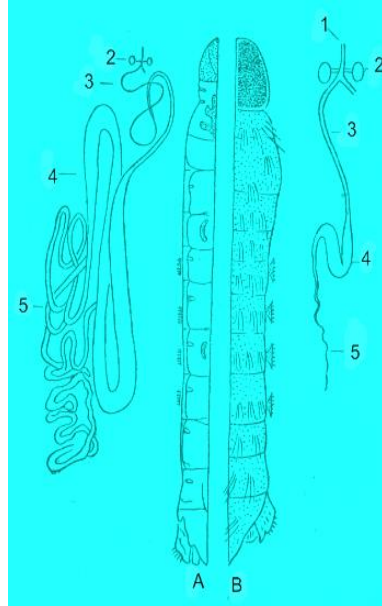
Vəzin orta hissəsi - şöbəsi və ya xəzinənin uzunluğu 7-8 sm qədər olur. Xəzinə 3 dirsək və ya ilgək təşkil edir və dar şöbədən 3 dəfə yoğundur. Xəzinədə fibroin və ya ipək toplanır. Burada fibroin, seritsin və ya ipək sapı çirəsi – mukoidin və yaxud selik deyilən maddələr birləşir. Göstərilən maddələrin üzərinə xəzinədə bir də boyayıcı maddə əlavə olunur.

Vəzin qabaq şöbəsinə cüt çıxarıcı kanal deyilir. Bunun uzunluğu 4-6 sm, qabaq cüt çıxarıcı kanalın eni 0,2 mm-ə bərabərdir. Hər iki vəzinin çıxarıcı kanalı tırtılın başında birləşərək, tək çıxarıcı kanal əmələ gətirir. Bu kanal alt dodaqda olan ipək ifrazedici əmzik vasitəsi ilə çölə çıxır. Cütçixarıcı kanallarda heç bir şey hasil edilmir. Onlar yalnız ipək ifraz edir.

Təkburaxıcı kanal tırtılın baş boşluğunda yerləşir. Cüt buraxıcı kanal isə döşün I buğumundan başlayaraq qarının II, yaxud III buğumuna qədər uzanır. Xəzinə onun orta dirsəyi döşün II buğumundan başlayaraq qarının VI buğumunda qurtarır. İpək buraxıcı şöbə IV-V qarın buğumundan başlayaraq VII-VIII buğuma qədər uzanır.

Tırtılın bədənində ipək buraxıcı vəzi şöbəsinin tutduğu yerlər, onun yaşı və şöbələrin ölçüsü artdıqca dəyişir. İpəkburaxıcı vəzi ən çox V yaşında artır. Cütburaxıcı kanal tırtılın balaca yaşlarında düz xətt şəklində, V yaşda isə ilgək şəklində qıvrılır. Xəzinə uzununa doğru böyüyür, xeyli yoğunlaşır, xüsusilə II dirsək çox yoğunlaşır. İpəkburaxıcı şöbə isə həddindən artıq ölçüdə böyüyür və çoxlu miqdarda qıvrımlar əmələ gətirir. Xəzinənin orta dirsəyi tırtıl I yaşda olduqda, qarının II və III buğumları boşluğunda yerləşir, V yaşda isə xəzinənin orta dirsəyi qarının VIII buğumuna qədər uzanır.

Qarının II və VI buğumlarında əzələlər vardır. Bunlar bir ucu ilə ümumi boşluq tərəfindən bədənə divarına, II ucu ilə də



Şəkil 12. İpək buraxıcı vəzilər:
A - beşinci yaşda olan tırtılda,
B - birinci yaşda olan tırtılda,
1 - tək çıxarıcı kanal, 2 - lione
vəziləri, 3 - cüt çıxarıcı kanalın
sol hissəsi

ipək buraxıcı vəziyə bərkindir. Qarının ikinci buğumunun qabaq tərəfindən gedən əzələ üç qola ayrılır. I qol xəzinənin qabaq hissəsinə, II qol orta hissəsinə, III qol dal hissəsinə bərkindir.

Qarının VI buğumunda olan əsas əzələ bağırsağa bərkindir. Buradan bir qol ipəkburaxıcı vəzinin dal hissəsinə, II qol onun arxa cisminə gedərək, onu bədənin divarına və bağırsağa bərkidir. İpəkburaxıcı vəzin dal ucu bütün yaşlar ərzində VI buğumun boşluğunda yerləşir. O, burada xüsusi əzələ vasitəsi ilə bərkidilmişdir.

İpəkburaxıcı vəzinin divarının daxili xətti ilə örtülmüşdür. Bunun ardınca vəzin hüceyrələri gəlir. Vəzili hüceyrələri iri olub, formaca altıüzlü (altıküncü) cismə oxşardır. Bunlar iki sırada yerləşir. Belə ki, hər sıra vəzin eninə kəsiyinin yarısını əmələ gətirir.

Vəzi hüceyrələrinin daxili səthi bir qədər qabarıqdır. Hüceyrələrin nüvələri tırtılın yaşı ilə əlaqədar olaraq artır, eyni zamanda onlar girdə şəkildən çox şaxəliliyə çevrilirlər. Xəzinənin iri hüceyrələri olduqca çox şaxələnir, hüceyrələrin protoplazması incə, dənəvər quruluşludur və çoxlu miqdarda boşluqları vardır.

İpəkburaxıcı vəzinin baş boşluğunda yerləşən tək kanalının orta hissəsində axıcı əzələ, yəni məngənə vardır.

Alt və üst tərəfdən məngənənin divarları mütəkkə şəklində yoğunlaşmış və sanki qara rəngə boyanmışdır.

Məngənənin arxa tərəfindən üstə, yana və aşağıya doğru 3 cüt (altı dəstə) əzələlər gedir. Bunlarda bir cütü arxaya, bir cütü qarın tərəfə, bir cütü isə tırtılın yan tərəflərinə gedir. Bunlar tırtılın ic tərəfindən dəri örtüyünə bərkilyirlər. Bu əzələlər sıxıldıqda məngənənin içi genişlənir, əzələlər boşaldıqda məngənənin içi təzədən daralır.

Milsona görə məngənə ipək sapının çıxmasını nizama salır, sapı yastılaşdırır və ona müəyyən yoğunluq verir və eyni zamanda sapı qırır və kəsir, seritsin təbəqəsinin qalınlığını nizamlayır (artırıb azaldır).

Baş boşluğunun alt hissəsində salxım şəklində 2 vəzi yerləşir, bunlara «Lione» vəziləri deyilir. Bu vəzilər tək kanalın

axarına, cüt kanala axara keçmə sərhəddində arxa tərəfdən ona açılırlar. Kanalı örtən hüceyrələr ipəkburaxıcı vəzilərin kanalındakı hüceyrələrə oxşayır. Bu vəzilərin rolu, vəzifəsi hələ müəyyən edilməmişdir.

Tırtılın çıxardığı barama sapı bir cüt ipək sapından ibarətdir. İpək sapı özü xüsusi ipəkdən – fibroindən və onu nazik qatla əhatə edən ipək yapışqanından seritsindən ibarətdir. İpək sapının ağırlığının 70 - 80% - ni fibroin, 20 - 30% - ni seritsin təşkil edir. Mumşəkili mineral maddələr, piqmentlər və başqa məhsullar ipək sapının ağırlığının 2,5 - 3,5% - ni təşkil edir. Göstərilən maddələrin üzərinə xəzinədən bir də boyayıcı maddə əlavə olunur. Fibroin özünün bərkliyi, elastikliyi ilə fərqlənir. O, suda həll olunmur və turşulara, qələvilərə qarşı dözümlü olub, çürüməyə də yaxşı müqavimət göstərir.

Fibroin yüksək molekulyar zülalı birləşmədir. Onun molekullarının çəkisi 217700 - dür. Fibroin molekulları dağıdıqca başlıca olaraq amin turşuları alınır.

Seritsin və yaxud ipək yapışqanı iki ipək telini yapışdıraraq, bir barama sapı edir. Barama telləri də onun vasitəsi ilə yapışdırılır. Tırtıl ipək telini seritsin vasitəsi ilə şaxa, künəyə və sairəyə yapışdırır. Baramanın iç qatlarında seritsin çöl qatındakına nisbətən bir qədər azdır. Seritsin isti suda asan və qələvilərdə zəif həll olunur.

Qurudulmuş seritsin çöküntüsü ağ toz halında olub, dadsız və iysizdir. Soyuq suda şişir və həlməşik olur.

Seritsin davamlı birləşmə olmadığı üçün onun fiziki və kimyəvi xassələri baramanın boğulması və qurudulması şəraitindən asılı olaraq öz xassələrini dəyişir. Seritsin zülaldır. Fibroinə nisbətən olduqca davamsızdır.

Tut ipəksarıyanı tırtıllarının cinsindən asılı olaraq baramaları müxtəlif rəngdə olur. Əsas etibarlı ilə ağ, sarı, çəhrayı, yaşıl, narıncı rəngdə olurlar. Sarı rəngli barama sarıyan cinsin baramasında yalnız seritsin qatı boyanır, yaşıl rəngdə barama sarıyan cinsdə isə seritsinlə bərabər fibroinə də piqment hopur.

Sarı rəngdə barama sarıyan Avropa cinsləri baramalarının iç qatı çöl qatına nisbətən solğun – sarı rəngdə olur. Çin cinslərinin baramalarının iç qatı daha intensiv rənglənmiş olur.

Boyayıcı piqmentin nədən əmələ gəlməsi və hansı şəbədə ifraz olunması hələ aydın deyildir. Bəzi alimlərin fikrinə görə piqmentlər və mukoidin xəzinənin II və III dirsəyi arasındakı sahədə əmələ gəlir.

Qrenadan təzə çıxan tırtılın bədəninin uzunluğu ilə onun ipək buraxıcı vəzinin uzunluğu arasındakı nisbət barama sarıma müddətində dəyişilir və 1:5 olur.

Tırtıl hasil etdiyi ipəyi başlıca olaraq axırıncı yaşı ərzində topladığı materialdan (məhsuldan) əmələ gətirir. V yaşda bir dəfə yem vermədikdə onlar yemdən doymadıqları üçün hasil edəcəkləri ipək kütləsinin 19% - ə qədərini itirə bilərlər.

Barama sarımasının başlanğıcında yəni baramanın üst qatında ipək teli yoğun olur. Baramanın sarımasının axırına yaxın isə məngənənin gücü azaldığından onun eni daralır, bu səbəbə görə də ipək teli nazikləşir və bir qədər lent şəkli alır. Telin nazikliyi bir bərabərdə olmur. Baramanın müxtəlif qatlarındakı ipək telinin nazik nisbəti təxminən 1,0 : 1,5 : 0,8 - dir.

İpək telinin nazikliyi tırtılın cinsindən, mühitindən, yemləmə şəraitindən, baramanın ölçüsündən və baramadakı qatlardan asılıdır. Cinslər üzrə ipək telinin nazikliyi 20-32mikron arasındadır. Çin cinslərinin ipək teli nisbətən nazikdir, Avropa cinslərində isə qalındır. Barama iri olduqda ipək teli daha yoğun olur.

İpək ifraz edən vəzilər tırtılın I yaşından fəaliyyətə başlayır. Az miqdarda lif şəklində yumurtadan çıxdığı zaman yuxudan qabaq və qabıq dəyişmə dövründə ifraz olunur. Kütlə şəklində ifraz olunması və lif şəklinə çevrilməsi isə V yaşın 7-9 günü olur.

Başqa liflərdən fərqli olaraq ipək lifi xarici şəklinə görə (mikroskop altında) tamamilə hüceyrəsiz bir cinsli lif olması ilə başqa liflərdən seçilir. İpəyin rütubət çəkmə qabiliyyəti olduqca böyükdür. İpəkçilikdə onun çəkisinin 10-11% miqdarında rütu-

bət olması normal hesab olunur. Ancaq rütubətli havada ipəkdə rütubətin miqdarı 25 – 30% qalxa bilər.

İpəyin mütləq çəkisi kondisiya aparatının vasitəsi ilə təyin edilir və ipəyin bu çəkisinə normal hesab edilən 11% rütubət əlavə edilir. Əldə edilən rəqəm ipəyin qanuni çəkisini göstərir.

Yüksək keyfiyyətli ipək telinin alınması tırtılın barama sarıması dövründəki şəraitindən çox asılıdır.

İpək bərkliyinə və ya möhkəmliyinə görə ayrılan liflərin hamısından üstündür. İpəyin möhkəmliyi poladın möhkəmliyinə bərabərdir. İpəyin gərilib-uzanma qabiliyyətinə onun elastikliyi deyilir. Elastiklik orta hesabla 20% olmalıdır. İsladılmış ipəyin elastikliyi artır. İpək bişirildikdən sonra isə onun elastikliyi azalır. İpəyin möhkəmliyi və elastikliyi serimetr deyilən xüsusi alətlə təyin edilir.

İpək həll olunmayan qazları özünə çox zəif çəkir. Həll olunan qələvi və turşu qazlarını isə güclü sürətdə çəkir. İpək özünün parlaqlığı ilə bütün liflərdən (lifli maddələrdən) üstündür.

İpək özünün təbii: sarı və yaşıl rəngini günəş şüasının təsiri ilə itirir, yəni günəşin təsirindən rəngsizləşir (solor). İpək istini və elektriki pis keçirir. Ona görə də elektrotexnikada olduqca çox işlənir. İpək rəngləri yaxşı qəbul edir. O boyandıqda öz çəkisini 30-35%-ə qədərini artırır. İpək bişirildikdən sonra zəifləşir və artıq elastikləşir, öz təbii rəngini bir qədər itirir, lakin daha artıq parlaqlaşır, hiqroskopliyi isə azalır və yaxşı boyanır. Tırtılın buraxdığı ipəyin keyfiyyətini təyin etmək üçün lifin yoğunluğunu, nazikliyini, hər yerinin müəyyən dərəcədə bir bərabərdə olmasını bilmək çox mühümdür. Əgər ipək sapları eyni yoğunluqda və düz olarsa, o zaman nümunə üçün götürülən bərabər uzunluqda ipək saplarının ağırlığı da bərabər olmalıdır. Ancaq belə olmur; ona görə də sapların nə dərəcədə düz olmasını təyin etmək lazımdır. Texniki dildə buna ipəyin titrini təyin etmə adi verilir. İpək sapının ağırlığının uzunluğuna olan nisbətini göstərən rəqəm sapın titrini təşkil edir.

Sapın titrinini təyin etmək üçün denya adlanan xüsusi bir alət vardır. Bu alətə müəyyən uzunluqda sap sarınır və alınan sap yumağı xüsusi tərəzidə çəkilir.

Sonra ağırlığı göstərən rəqəm, uzunluğu göstərən rəqəmə bölünərək, sapın titrinini göstərən rəqəm əldə edilir. Yüksək keyfiyyətli ipək sapı alınması tırtılın barama sarıması dövründəki şəraitdən çox asılıdır.

Barama sarıma zamanı bu əsas şərtlər təmin edilməlidir.

Barama sarıma dövründə otaqda temperatur 24-25 °C, nisbi rütubət 60-70% olmalı, lazımı qədər şax qoyulmalı, otağın havası tez-tez dəyişdirilməli, otaqda dağınıq işıq olmalı və yetişməyən tırtıllar tam yetişənə qədər yemlənməlidir.

İpəyin ifraz edilməsi və baramanın xarici görünüşü

Fibroin vəzinin ipəkburaxıcı şöbəsində, seritsin xəzinədə pigmentlər isə xəzinənin üçüncü və ikinci dirsəklərinin sərhədi sahəsində əmələ gəlir.

İpək teli kiçik yapışqan kütlə şəklində ipəkçıxarıcı əmzikdən buraxılır. Hər hansı bir əşyaya toxunduqda tel ona yapışır və başın hərəkəti ilə tam bərkiməmiş ipək teli xəzinədən çəkilib çıxarılır.

İpək kütlənin çıxarıcı kanallarla hərəkəti tırtıl bədəninin əzələlərinin yığılması sayəsində olur. Tırtılın bədəninin qısalması xəzinə səthinə düşən təzyiqi artırır. Eləcə də barama sarıma zamanı tırtıl bədəninin vəziyyəti, yəni onun tədricən arxaya tərəf əyilməsi də təzyiqin artmasına səbəb olur. Barama divarlarına ipək teli azda olsa bir – birinin üzərinə keçən səkkizliklər şəklində qoyulur.

Fibroin sap şəklində təkcə havada deyil, həm də vəzinin cüt çıxarıcı kanalında bərkidir. Lakin bu bərkimənin baş verdiyi hissə və səbəblər aydın deyildir. Vəzinin cüt çıxarıcı kanallarından tək çıxarıcı kanala keçən fibroin birləşir və ifraz olunan ipək iki lifdən ibarət olur. Məngənə qarşısında ipək teli tam bərkimir və məngənədə axırıncı formanın alınması üçün kifayət qədər plastikdir. Məngənə həm də ipək telin qalınlığını

nizamlayır. Burada hər iki lif aparat vasitəsi ilə bir - birinə sıxılır və onların öz aralarında toxunduqları səthləri azacıq yastılanır. Barama sarımanın əvvəlində – baramanın üst qatlarında məngənənin dəliyinin ölçüləri böyük olduğuna görə ipək lifi də qalın olur. Barama sarımanın axırına doğru məngənənin əzələləri zəifləyir və dəliyi daralır. Bu səbəbdən ipək tel həm nazik olur və həm də lentşəkili forma alır.

İpəyin ifrazı təkcə barama sarıma dövründə olmur. Qrenadan yenicə çıxmış mürçələr ipək ifraz edərək yumurta qabıqlarını (xorionu) və künəni tamamilə bir – birinə hörürlər. Bu onların ayaqlarının kifayət qədər tutucu olmadığı bir dövrdə hərəkətlərini asanlaşdırır. Bundan başqa bütün həyatı boyu tırtıl ipək telini onu yığılmaqdan qoruyan bir vasitə kimi istifadə edir. Belə ki, budaqdan düşən tırtıl həmin andaca teldən asılı halda qalır.

Hər qabıqdəyişmədən əvvəl tırtıl müəyyən miqdar ipək teli ifraz edərək bədəninə budağa və ya künəyə bərkidir. Barama sarıması zamanı istifadə olunmayan, xəzinədə qalmış ipək kütləsi Metamorfoz (çevrilmə) zamanı vəzinin (ipəkayırıcı) toxuması ilə bərabər parçalanır.

Tut ipəksarıyanı tırtıllarında V yaşın axırında “yetişkinlik” əlamətləri nəzərə çarpır. Bu zaman onlar qidalanmırlar, maye ekskrement ifraz etməklə bağırsaqlarını təmizləyir və yemləmə sahəsi üzərində dolanaraq yuxarıya doğru hərəkət etməyə çalışırlar. Tırtıl şaxın üzəri ilə yuxarı qalxdıqca hərdən dayanıb, bədənin hərəkətli hissəsi ilə şaxəciklər arasındakı məsafəni ölçürmüş kimi dolanır. Barama sarımaq üçün yer seçdikdən sonra tırtıl dayandığı yerin ətrafındakı şaxəcikləri buraxdığı ipəklə bir – birinə birləşdirir (şəkil 13). Tezliklə barama sarımaq üçün seçilmiş fəza şaxələri bir – birinə bağlayan ipək tellərlə tam məhdudlaşdırılır və nəticədə “meşə” adlanan baramanın xarici bünövrəsi qoyulur. Bu barama sarımasının birinci mərhələsidir və ifraz edilən sap öz nazikliyi ilə fərqlənir. Barama yığılan zaman bu hissə şaxın üzərində qalır. Pərdə konturunun əmələ gəlməsi ikinci mərhələdir. Bu zaman nizamsız düzülən ipək teli tədricən baramanın formasını alır. Barama açılmazdan əvvəl

pürzə (frizon) adlanan bu hissə çıxarılıb atılır və deməli sənaye üçün əhəmiyyəti yoxdur.

Barama sarımanın üçüncü mərhələsi barama pərdəsinin əmələ gəlməsidir. Bu mərhələdə liflər nizamlı, azacıq bir – birini örtən səkkizliklər şəklində qoyulur. Buraxılan sap xam – ipək (qreja) adlanır və bilavasitə sənayedə istifadə olunur.



Şəkil 13. Baramaların sarınması prosesi

Barama sarımanın IV – axırncı mərhələsi zamanı nazik pərdə əmələ gəlir. Bu hissədə də liflər nizamsız qoyulur və tərkibində fibroinin çox olması ilə fərqlənir. Barama açıldıqdan sonra bu pərdə pupu üzərində qalır.

Baramanın əsas vəzifəsi pupu əlverişsiz xarici şərait və ipəksarıyanın düşmənlərindən qorumaqdır. Burada əlverişsiz şərait dedikdə əsasən temperaturun və rütubətin kəskin dəyişməsi, yağışlar və s. nəzərdə tutulur. Barama pərdəsi qazları yaxşı keçirir.

Formasına görə tut ipəksarıyanının baraması boğumlu və boğumsuz, rənginə görə isə əsasən ağ rəngli olur. Lakin, sarı, qəhvəyi, qırmızı, yaşıl və s. rənglərdə barama almaq olur (şəkil 14). Boğumlu baramalara silindrik formalı zəif boğumlu və silindrik formalı dərin boğumlu baramalar aiddir.

Boğumsuz baramalara şarşəkilli, oval (yumurtaşəkilli), itiuclu (baramanın bir və ya iki ucu iti ola bilər) baramalar aiddir. Baramanın forması cinsin xarakterik xüsusiyyətidir. Lakin bir cins daxilində bu göstərici, xüsusilə də şaxdan asılı olaraq dəyişə bilər. Baramanın forması həm də müəyyən dərəcədə texnoloji xüsusiyyətləri xarakterizə edə bilər. Belə ki, dərin boğumlu baramalar pis açılır. Açılma qabiliyyətinə görə ən yaxşı nəticəni oval formalı baramalar göstərir.



Şəkil 14. Baramaların cinslərinə görə formaları və rəngləri

Baramanın ölçüləri də ipəksarıyanın cinsindən, yeşləmə şəraitindən və s. asılı olaraq dəyişir. Dişi fərdlərin baraması erkəklərdən bir qədər iri olur.

Diri baramanın çəkisi ipəksarıyanın çəkisindən və s. amillərdən asılı olaraq 1 qramdan 4 qrama qədər dəyişə bilər.

Dişi tırtılların baraması erkəklərdən təxminən 20% qədər ağır olur. Puplaşma anından kəpənək çıxana qədər diri barama öz ilkin çəkisini 12% qədər itirir. Boğulmuş barama quruduqdan sonra isə çəkisi diri baramanın 1/3 - i qədər olur. Bu halda çəkinin azalması əsasən pupun quruması hesabına olur. Yalnız 5% isə barama pərdəsinin rütubətinin azalması nəticəsidir. Quru baramalar hiqroskopik olub rütubətli havada suyu

özlərinə çəkirlər. Normal şəraitdə quru baramanın rütubətliyi 10% olur.

Barama ipək pərdədən, onun içərisində olan pup və qurumuş tırtıl dərisindən ibarətdir. Barama pərdəsinin üzəri çoxlu xırda qabarcıqlarla doludur ki, bu da onun dənəvərliliyini əmələ gətirir. İri baramalar adətən xırdalara nisbətən iri dənəvərli olur. Həmçinin aydın seçilən və qeyri müəyyən dənəvərlik ayırd edirlər. Dənəvərlik baramanın üst qatına xas nişanədir. Belə ki, pərdənin üzərindən onun $\frac{1}{4}$ hissəsi açıldıqdan sonra pərdə tam hamar olur.

Xarici əlamətlərə görə baramanın keyfiyyətini müəyyən edərkən ilk növbədə onun ipəkliliyini (ipək faizini) və açılma qabiliyyətini müəyyən etməyə çalışırlar.

Pupun morfoloji – anatomik quruluşu

Pup tam çevrilmə (metamorfоз) keçirən həşəratlarda aralıq fazadır. Natamam çevrilmə keçirən həşəratlarda isə sürfələr öz xarici görünüşlərinə görə yetkin fərdlərə oxşayırlar. Tam çevrilmə keçirən həşəratlarda sürfə (tırtıl) yetkin fərdə oxşamır və belə kəskin keçid məhz pup mərhələsi keçirməklə mümkündür.

Barama sarımanı qurtardıqdan sonra tırtıl başı yuxarı olmaqla (əgər barama şaquli vəziyyətdədirsə) çevrilir və hərəkətsiz dayanır. Xarici qıcıqlanmalara o yalnız qarıncığın arxa hissəsinin zəif yığılması ilə cavab verir. Barama sarıyan dövr ərzində tırtılın bədənini qısaldır və buğumlar arasında dərin qırışlar əmələ gəlir. Bəzən üzərindəki nəfəsgahlar, ayparalar və digər piqmentli hissələr aydın görünən mum rəngini alır. Yalnız ay-aqlar və beldəki mahmız tədricən quruyur. Baş qarıncığa doğru əyilmiş olur. Dəri qırışlarla örtülür və tədricən onun altında pupun örtükləri görünməyə başlayır. Pupa çevrilmə 2-3 gün davam edir. Bundan sonra adətən pup qabıqdəyişməsi baş verir.

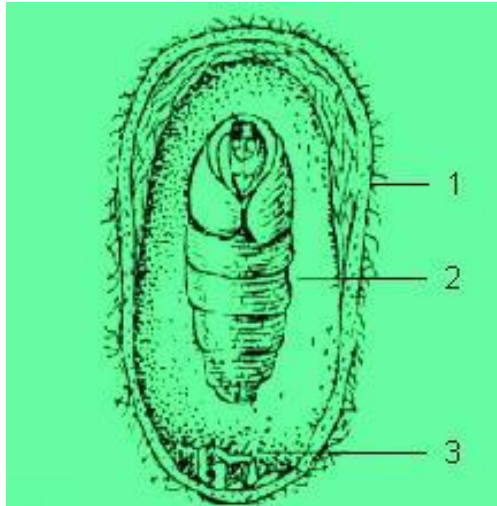
Qarıncığın sürətli hərəkətləri ilə pup tırtılın dəri örtüyünü tamamilə öz bədənindən ayırır. Sonra isə pupun bədəninin yığılması sayəsində dəri birinci döş buğumunun bel tərəfindən

cırılır və pup tədricən tırtıl dərisindən azad olur. Tırtılın dəri örtüyü kəllə qutusu ilə birlikdə pupun aşağı tərəfinə düşür və burada qırılmış şəkildə qalır.

Pup mərhələsi 2-3 həftə davam edir. Bu dövrün vəziyyəti temperaturun aşağı və yaxud yuxarı olmasından asılıdır.

Pupun bədənini milşəkili olub, qabaq tərəfi küt, arxa tərəfi isə iti ucludur (şəkil 15). Rəngi tədricən dəyişir: cavan pup sarı rəngli olduğu halda kəpənək qabıqdəyişməsindən əvvəl tünd qonur rəngli olur. Pup tırtıldan 3 dəfə qısaadır, çəkisi isə onun yarısı qədərdir.

Pupun bədənini üç hissədən ibarətdir: baş, döş və qarınıq. Döş və qarınıq buğumlara bölünmüşdür. Baş və döş bir - biri ilə sıx birləşmişdir. Pupun başında iki qabarıq dairə şəklində kəpənəyin gələcək mürəkkəb gözləri yerləşmişdir. Gözlərin üzərində isə ucları aşağı əyilmiş nalşəkili gələcək bığcıqların başlanğıcı vardır.



Şəkil 15. Tut ipəksarıyanının pupu:
1- baramanın pərdəsi, 2 - pup, 3- pupun köynəyi.

Nəfəsgahlar istisna olmaqla pupun bədənində dəşik yoxdur (ağız və anal dəliyi bağlıdır). Bütün döş buğumları bel tərəfdən lövhə şəklində birləşmişdir. Lövhənin yanından bel tərəfdə ucları qarınıqın orta xətti üzərində birləşən iki cüt qanadların başlanğıcı görünür. Qanadların ucları 4 - cü qarınıq buğumuna qədər uzanır. Döş buğumlarının qarın tərəfində qanadların altında kəpənəyin ikinci və üçüncü cüt ayaqlarının başlanğıcı yerləşmişdir.

Pupun bədəninin ön tərəfində, göz və bığcıqların əhatə etdiyi ürəkşəkili sahədə olan çənələrin və birinci cüt ayaqların

başlanğıcı seçilir. Çıxıntılar pupun bədən səthinə bərk birləşmişdir. Pup qabıqdəyişməsindən sonra nə qədər ki, qabıqdəyişmə mayesi qurumayıb, örtük yumşaq olur və çıxıntıların uclarını iynə ilə qaldırmaq mümkündür. Lakin tezliklə dəri örtüyü bərkiyir və möhkəmləşir, çıxıntılar isə bədən səthinə yapışır.

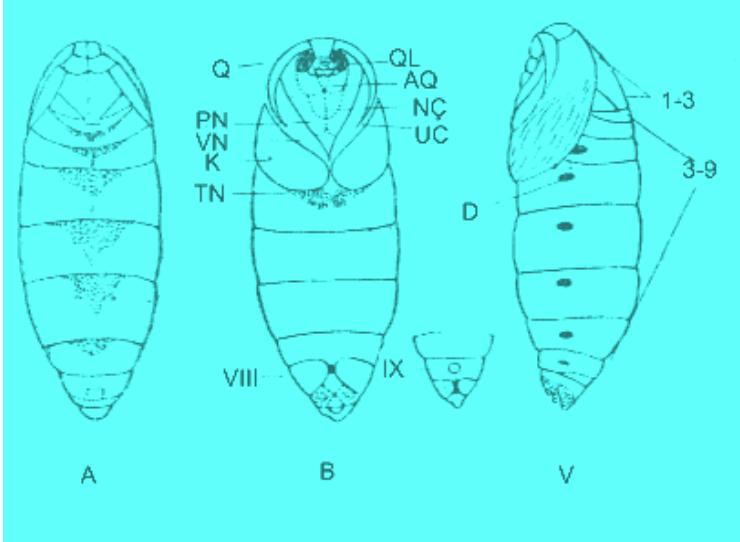
Birinci üç qarınıq buğumları yalnız bel tərəfləri yaxşı görünür, çünki qarın tərəfdən qanadlarla öriülü olurlar. Onlardan birincisi çox ensiz, nazik lövhə şəklindədir, ikinci və üçüncüsü isə nisbətən enlidir. Səkkizinci buğumda cinsiyyət nişanələri vardır. Doqquzuncu buğum iti uclu, konusşəkillidir. Yalançı ayaqlar və mahmız tamamilə itmişdir. Yalançı ayaqların yerində onların zəif izi qalmışdır.

Pupun bədəninin yan tərəflərində dar yarıq şəklində qara nöqtələr – nəfəsgahlar yerləşmişdir. Nəfəsgahlar qarınıqda ikinci buğumdan yeddinciyə qədər düzülüşlər. Döş buğumlarında onlar qanadlar altında qalır. Birinci və səkkizinci qarınıq buğumlarındakı nəfəsgahlar inkişaf etməmişdir (şəkil 16).

Pup mərhələsi əsasən metamorfoza – yəni tırtıl bədəninin yetkin həşəratə – kəpənəyə çevrilməsinə xidmət edir. Metamorfozu üç dövrə ayırırlar: birinci toxumaların parçalanması dövrü (tırtıl həyatının axırıncı günləri, pup qabıqdəyişməsinə qədər). Bu proses histoliz – yəni hüceyrələrin dağılması adlanır: ikinci yeni toxumaların əmələ gəlməsi dövrü (pup qabıqdəyişməsindən kəpənəyin xarici örtüyü əmələ gəlməsinə qədər) histogeneza – hüceyrələrin bərpası yəni yetkin həşəratın – kəpənəyin orqanlarının əmələ gəlməsi: üçüncü isə hüceyrə ixtisaslaşması dövrü (kəpənəyin xarici örtüyünün əmələ gəlməsindən qabıqdəyişməsinə qədər). Axırıncı üçüncü dövrdə pupun gözləri qaralır və bu da tezliklə kəpənəyin çıxacağına bir xəbərdarlıqdır.

Tırtıl üzvlərinin parçalanmasında hemositlər yaxından iştirak edirlər. Onlar müəyyən bir sahədə çoxlu miqdarda toplaşaraq, toxuma hissələrini udur və həzm edirlər. Bəzi hallarda isə toxumaların parçalanması hemositlərin iştirakı olmadan baş verir. Toxumaların parçalanma məhsulları inkişaf

etməkdə olan qemoqinal disklərin qidalanmasına sərf olunur. Metamorfoz prosesi bədənə müxtəlif hissələrini əhatə edir və məlum ardıcılıqla gedir. Hələ puplaşmaya başlamış barama sarıyıb qurtaran tırtılın bədənində ipəkayırıcı vəzilərin, yalnız ayaqları və bəzi başqa üzvlərin tam parçalanması başlayır. Pup mərhələsində tırtılın əzələ sistemi demək olar ki, tamamilə



Şəkil 16. Pupun morfoloji quruluşu.

Arxa tərəfdən görünüşü, B. qabaq tərəfdən görünüşü, V. Yandan görünüşü. 1-3. Döş, 3-9 Qarıncıq seqmentləri, Q -baş, AQ-üst çənə, QL-göz, NÇ-alt çənə, UC-bıgıclar, PN-birinci cüt qabaq ayaqlar, VN-ikinci cüt ayaqlar, TN-Üçüncü cüt ayaqlar, K-qanadlar, D-nəfəsgahlar, XIII-dişi fərdin morfoloji əlamətləri, IX-erkək fərdin morfoloji əlamətləri.

dağılmış olur. Kəpənəyin əzələləri dəri altında yerləşən xüsusi başlanğıc hüceyrələrdən əmələ gəlir.

Bağırsağ epitelisi pup qabıqdəyişməsi zamanı qidaətrafi pərdə ilə birlikdə atılır. Bu toxumanın qalıqları kəpənəyin bağırsağı içərisində olan “qonur cisim” əmələ gətirir. Qabaq və dal bağırsağın epitelisi də dağılır. Kəpənəyin sorucu mədəciyi və arxa bağırsağın kor kisəsi bərpaedici hüceyrələrdən əmələ gəlir.

Pupun traxeya sistemi fəaliyyətini dayandırmadan yenidən qurulur. Tənəffüs sisteminin yenidən qurulması zamanı proseslər tənəffüsün zəifləməsi ilə müşahidə olunur.

Metamorfozun başlanğıcında bel damarının yığılması əks istiqamətində irəlidən geriyə doğru baş verir. Cavan puplarda isə bel damarının yığılması beşinci qarınıq buğumundan başlayıb, eyni zamanda hər iki tərəfə (qabaq və arxa tərəfə) yayılır. Yetişmiş pupda isə ürəyin yığılması adi qayda ilə arxadan qabağa doğru baş verir. Sinir zənciri gödəlir, ikinci və üçüncü döş buğumlarındakı sinir düyünləri birləşir.

Barama sarıma və tırtılın pupa çevrilməsi prosesi ərzində tırtıl çəkisinin 60% - nə qədər su itirir. Pupun enerji tələbatının əsas hissəsi yağların oksidləşməsindən alınır. Pupun əmələ gəlməsi zamanı ilkin yağ ehtiyatlarının 1/7 - i istifadə olunduğu halda, pup mərhələsinin sonunda ilkin yağ ehtiyatlarının 2/3 hissəsindən də azı qalır.

Metamorfoz zamanı zülallar qismən parçalanır və parçalanma məhsulları malpigi boruları vasitəsi ilə kor kisədə toplanır. Bu tullantılar tədricən qatılaşan qonur maye şəklində olurlar və tərkibində sidik turşusu duzlarının kristalları olur. Həmin bu maye kəpənək tərəfindən ifraz olunur.

Pupun bədənində çoxlu yağ (çəkisinin 1/4 - dən çox) və azotlu maddələr vardır. Bu xüsusiyyətlərinə görə o sabun hazırlanmasında, quşçuluqda və xəz dərili heyvanların yemləndirilməsində istifadə oluna bilər.

Kəpənəyin morfoloji – anatomik quruluşu

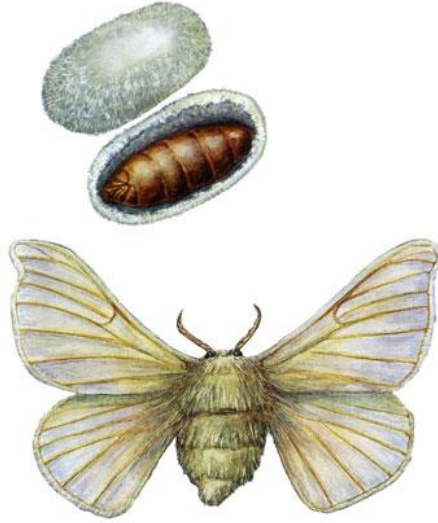
Kəpənək fazası tut ipəksarıyanının axırıncı cinsi yetişkənlik mərhələsidir. Onun həyat funksiyaları minimuma qədər azalır, o böyümür və inkişaf etmir. Bundan başqa tut ipəksarıyanının və eləcə də palıd ipəksarıyanının kəpənəkləri qidalanmırlar. Onlarda həyat fəaliyyəti tırtıl dövründə yığılan ehtiyat qida maddələri hesabına olur. Kəpənəyin əsas funksiyası nəslin davam etdirilməsi – cütləşmə, mayalanma və qrena qoymasındadır (şəkil 17).

Kəpənək pup dərisindən azad olduqdan sonra ağzından mədədəki mayedən 2 -3 damcı ifraz edir. Bu maye barama divarlarını islatmaq və seritsini həll etmək qabiliyyətinə malikdir. Baramadan çıxmaq üçün kəpənək başı ilə seritsini ərimiş sahəyə basaraq ipək sapları qırmadan aralayır və əmələ gələn dairəvi deşikdən kənara çıxır. Bir qədər keçdikdən sonra seritsin yenidən quruyur və deşik ətrafında liflər bir – birinə yapışır. Deşiyin ətrafı adətən qonur rəngli olur. Buna səbəb kəpənək çıxan zaman qarıncığın sıxılması nəticəsində kor kisədəki mayenin ayrılmasıdır.

Kəpənək çıxan zaman ipək sapı qırmasa da onları o qədər dolaşdırır ki, açılması mümkün olur. Kəpənəyin baramadan çıxması adətən səhər çağı baş verir.

Tut ipəksarıyanının kəpənəkləri ağ, açıq-sarı və hərdən bozuntul rəngli olur.

Qanadlarında eninə tutqun zolaqlara rast gəlinir. Erkəklərdə bu zolaq daha aydın görünür. Hərdən tutqun rənglənmiş (qara rəngli) kəpənəklərə rast gəlinir. Kəpənəyin bədəni pulcuqların altında olan sarımtıl – qonur rəngli dəri ilə əhatə edilmişdir. Pulcuqlar özlüyündə şəklini dəyişmiş tükcüklərdir. Qanadlar üzərində pulcuqlar kirəmit şəkilli, bədənin digər səthində isə nisbətən nizamsız düzölmüşlər. Pulcuqlar özləri qaidələrində silindrik şəkilli və dar olub, kənara doğru genişlənərək ucu dişcikli lövhə şəklini alırlar. Dişciklərin sayı 2 - dən 7 - yə qədərdir. Pulcuqların ölçüsü 0,1 mm - ə yaxın olur.



Şəkil 17. Tut ipəksarıyanının pupu
və kəpənəyi.

Kəpənəyin başı yumurta formalıdır. Yan tərəflərdə iri mürəkkəb (fasetli) gözlər yerləşmişdir. 1000 - ə qədər sadə gözcüklərdən təşkil olunmuşdur. Gözlərin yanında çoxlu boru formalı, buğumlardan əmələ gəlmiş lələkvari bığcıqlar yerləşmişdir. Erkəklərin bığcıqları üzərində lövhəciklərin daha uzun olması və tükcüklərin daha sıx olması ilə dişilərin bığcıqlarından fərqlənir. Bığcılara traxeya, əzələ və iyibilmə siniri keçir.

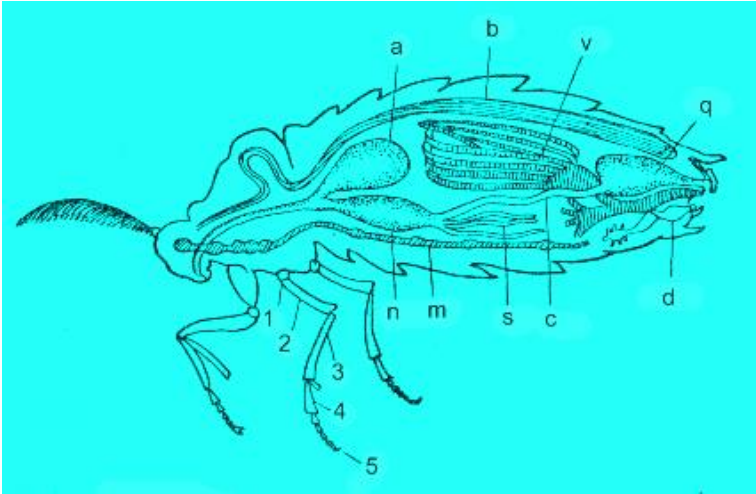
Kəpənəkdə ağız çıxıntıları inkişaf etməmişdir, xortumcuq yoxdur; sorucu ağız aparatından yalnız sorucu mədəcik (həm də hava kisəsi deyilir) saxlanılmışdır. Xortum əvəzinə ağız dəliyi qarşısında iki nazik kisəşəkilli çıxıntı vardır. Ağız dəliyi çox balacadır. İki buğumdan ibarət olan alt çənənin hiss çıxıntıları qısadırlar.

Kəpənəyin döşü üç buğumdan ibarətdir. İkinci və üçüncü buğumları birləşmişdir və hər birində 1 cüt qanad vardır. Kəpənəyin bir cüt arxa qanadları qabaq bir cüt qanadlarından qısadırlar. Qabaq və arxa qanadlar “yüyən” adlanan çıxıntı vasitəsi ilə birləşmişdir (şəkil 18). Tut ipəksarıyanının kəpənəyi yaxşı uça bilmir.

Döş buğumlarında üç cüt oynaqlı ayaqlar vardır. Onların hər birində çanaqcıq, xırdaburma, bud, baldır və beşbuğumlu pəncə vardır. İkinci və üçüncü cüt ayaqların çanağı döş örtüyü ilə hərəkətsiz birləşmişdir. Birinci cüt ayaqlarda isə çanaqcıq hərəkətlidir. Pəncənin axırıncı buğumunda iki caynaq və onlar arasında yastıqcıq vardır.

Qarınıc q doqquz buğumdan ibarətdir. Hər bir qarınıc buğumu bel tərəfdən dəri örtüyünün sıx lövhələri – tergitle, qarın tərəfi isə oxşar lövhələr – sternitlə örtülmüşdür. Kəpənəklərdə pulcuqların altında dəri örtüyü üzərində ikinci və beşinci buğumda tırtılların aypara şəkli saxlanmışdır. Erkəklərdə qarınıc buğumları bir – birinə yaxın yerləşir.

Kəpənəyin həzm sistemi uzun və dar qida borusundan ibarətdir. Qarın boşluğunda qida borusu sorucu mədəcik (hava kisəsi) şəklində genişlənir. Hava kisəsindən sonra orta bağırsağ gəlir. Bağırsağın arxa şöbəsi uzun olub, ölçülərinə görə böyük olan kor kisə ilə qurtarır.



Şəkil 18. Kəpənəyin anatomik quruluşu

a - hava kisəciyi, s - Malpigi boruları, m- sinir zənciri,
v- yumurtalıq, q - kor kisəcik, n-orta bağırsaq, b - bel
boru, c- arxa bağırsaq, d- əlavə cinsiyyət orqanı, 1- çanaq,
2- oynaq, 3- bud 4 – baldır, 5 – beşbuğumlu pəncə

Altı ədəd nazik və qıvrılmış, tırtıldakına nisbətən malpiki boruları iki çıxarıcı axarlarda birləşərək arxa bağırsağın qabaq tərəfinə açılırlar. Malpigi borularının ifrazatı tərkibində sidik turşusu vardır və bu qırmızı – qonur maye kor kisədə toplanır. Kor kisənin təmizlənməsi bir dəfəyə olmur: mayenin ifrazı cüt-ləşmədən əvvəl və ya sonra da ola bilər. Kor kisə qısa düz bağırsağa açılır ki, o da öz növbəsində anal dəliyi ilə xaricə açılır (şəkil 18).

Traxeya sistemi 8 cüt (birinci döş və ilk yeddi qarınıq buğumlarında) nəfəsgahlar vasitəsi ilə xaricə açılır. Bir cüt inkişaf etməmiş nəfəsgah ikinci və üçüncü döş buğumları arasında kutikula qırışında yerləşir. Bel damarı altıncı buğumun arxa sərhədində qurtarır. Qarınıqın qabaq sərhədində bel damarı döş və qarınıq bir – birindən ayıran xitin arakəsmədən

aşağı əyilərək adlayır. Döş buğumlarında damar yenidən bel örtüyünə yaxınlaşır və genişlənir. Bu hissədən baş boşluğuna açılan nazik boru başa tərəf uzanır.

Kəpənəyin udlaqüstü sinirləri tırtıla nisbətən güclü inkişaf etmişdir. Onlardan bığcıqlara və gözlərə sinirlər ayrılır. İkinci və üçüncü döş buğumlarının sinir düyünləri birləşmişdir. Qarının sinir zənciri qısalmışdır: onun sinir düyünləri ikinci buğumdan altıncı buğuma qədərdir.

Kəpənəyin cinsiyyət üzvlərinə aşağıdakılar daxildir: 1) Cinsiyyət vəziləri – yumurtalıq və toxumluq; 2) Əlavə cinsiyyət üzvləri və cinsiyyət hüceyrələri üçün keçirici sistem; 3) Dişi və erkəklərin kopulyasiya üzvləri; 4) Dişilərin yumurta qoyma aparatı.

Yetkin həşəratda – kəpənəkdə yumurtalıq boru formalıdır. Yumurtalığı əmələ gətirən yumurta borularına ovariol deyilir. Tut ipəksarıyanının yumurtalığı 8 ovariolndan ibarətdir. Hər dörd ovariol birləşib cüt yumurtaçıxarıcı axar əmələ gətirir. Qabaq tərəfdə ovariol daralır və birləşirlər. Ovariollar tırtılın başlanğıc yumurtalıq kameralarında inkişaf edirlər.

Dişi kəpənəyin əlavə cinsiyyət aparatına aşağıdakılar aiddir. 1) Kopulyativ sumka – spermaların yığıldığı başlanğıc xəzinə; 2) Toxum qəbuledici – spermatozoidin yumurtaya daxil olduğu ikinci xəzinə; 3) Cüt və tək yumurta yolları; 4) Yağlayıcı vəzilər ifrazatları qrenanı əhatə edərək onu substrata yapışdırırlar.

Erkəyin əlavə cinsiyyət üzvləri toxumçıxarıcı axarlardan, toxum kisələrindən əlavə cinsiyyət vəzilərindən, əlavə cinsiyyət vəzilərinin çıxarıcı axarlarından və toxumçıxarıcı kanaldan ibarətdir.

Kəpənəyin yaşama müddəti adətən iki həftədən az, bəzən isə üç həftə və daha çox olur. Dişilər erkəklərdən sox yaşayır. Yüksək temperatur kəpənəklərin yaşama müddətini qısaldır.

Yumurtanın əmələ gəlməsi

Yumurtadan təzə çıxmış tırtılın ilkin mərhələsində bədən hüceyrələrindən az fərqlənən cinsiyyət hüceyrələri (ovoqonilər) vardır. Onların arasında az miqdarda epitel hüceyrələri səpələnmişdir. Yumurtalığın bütün hüceyrələri fəal surətdə bölünürlər və yumurtalıq böyüdükcə onların miqdarı artır. Başlanğıc yumurtalığın cinsiyyət hüceyrələri üç ardıcıl bölünmədən sonra 8 hüceyrə əmələ gətirir. Bunlardan yalnız biri inkişafda olan yumurta hüceyrədir (oosit), qalanları isə qidalandırıcı hüceyrələrdir. Bu bölünmə ilə cinsi hüceyrələrin çoxalması başa çatır. Epiteli hüceyrələri böyüməkdə olan hər bir yumurta hüceyrəsini onun qidalandırıcı hüceyrələri ilə birlikdə əhatə edir. Epiteli hüceyrələrinin bir hissəsi yumurta hüceyrəsi ilə qidalandırıcı hüceyrələr arasında natamam arakəsmə əmələ gətirir və bununla da yumurta borusunun boşluğu ayrı – ayrı yumurta kameralarına ayrılmış olur. Kameraların əmələ gəlməsi tırtılın IV yaşından başlayıb, yumurta borusunun böyüməsi ilə bahəm davam edir. Yumurtalar kameralarda öz yetişmələrinə uyğun olaraq düzülürlər. Yumurta borusunun zirvəsində daha cavan hüceyrələr yerləşir.

Yumurta hüceyrənin böyüməsi iki mərhələdə baş verir. Birinci, daha qısa mərhələ, həşəratın tırtıl dövrünü əhatə edir. Birinci mərhələnin sonunda protoplazma kütləsi azca artır. İkinci mərhələ pup dövründən başlanır və bu zaman ehtiyat qida maddələri toplanması kimi mürəkkəb proseslər baş verir. Yumurta hüceyrənin ölçüləri 1000 dəfəyə qədər böyüyərək mikroskopik hüceyrədən yumurtaya çevrilir (şəkil 19).

Qidalandırıcı hüceyrələr təkcə yumurta sarısı ehtiyatlarının toplanmasında deyil, həm də plazmanın digər tərkib hissələrinin əmələ gəlməsində yaxından iştirak edir. Yumurta hüceyrəsinin inkişafının axırında qidalandırıcı hüceyrələr tam zəifləyir, ölçüləri kiçilir və nəhayət ölürlər. Pup mərhələsində yumurta hüceyrənin qidalanması epiteli hüceyrələri vasitəsi ilə həyata keçirilir. Yumurta hüceyrənin inkişafı başa çatdıqdan sonra epiteli hüceyrələri yumurtanın qabığını əmələ gətirən

maye ifraz edir. Qadın və eləcə də kişi cinsiyyət hüceyrələrində inkişafın sonunda iki ardıcıl bölünmə nəticəsində xromosomların sayı iki dəfə azalır. Bu bölünmələrə yetişmə bölünməsi deyilir.

Tut ipəksarıyanında yumurta hüceyrəsinin yaranması təxminən tırtılın III yaşının ortalarında baş verir. Yumurtanın tək yumurta axarı ilə hərəkəti və spermatozoidin ona daxil olduğu



Şəkil 19. Tut ipəksarıyanının qrenası

zaman birinci yetişmə bölünməsinin orta fazası olur. Bu bölünmə zamanı yumurta hüceyrəsi özündən istiqamətləndirici cisim adlandırılan bir hüceyrə ayırır ki, o da qabığın altında mikropile dəliyi yanında yerləşir. Birinci bölünmə yumurta qoyulduqdan sonra başa çatır. İkinci bölünmə nəticəsində yumurta hüceyrəsi özündən ikinci istiqamətləndirici cisim ayıraraq yarım xromosom dəstinə malik yetkin yumurtaya çevrilir. İkinci bölünmə ilə eyni vaxtda birinci istiqamətləndirici cisim də ikiye bölünür. Nəticədə iki bölünmə zamanı bir yetkin yumurta hüceyrəsi və üç istiqamətləndirici cisim əmələ gəlir. İkinci yetişmə bölünməsi yumurta qoyulduqdan 1,5 - 2 saat sonra başa çatır.

Yumurtanın üzəri bərk qabıq (xorion) ilə örtülü olur. Xorionun qalınlığı 20 mikrondan (bivoltin cinslərdə) 65 mikrona (monovoltin cinslərdə) qədər dəyişir. Xorionun üzərində çoxbucaqlı formada şəkil vardır. Yumurtanın iti ucunda mikropile

adlanan bir dəlik vardır ki, spermatozoid məhz buradan yumurtaya daxil olur və onu mayalandırır. Bundan başqa xorion üzərində çoxlu mikroskopik hava kanalları vardır. Bu kanallar vasitəsi ilə xarici qaz mübadiləsi həyata keçirilir.

Xorionun altında spermatozoidin yumurtaya daxil olduğu anda onda əmələ gələn nazik pərdə vardır ki, buna da yumurta sarısı deyilir. Yumurtanın daxili möhtəviyyəti əsasən bircinsli şəffaf, içərisində zülal, yağ və qlikogen dənələri olan yumurta sarısı ilə doludur. Mikropilin yanında qovuqşəkilli nüvə yerləşir.

Spermatozoidin əmələ gəlməsi

Birinci yaşda olan tırtılın toxumluğunda ilkin kişi cinsiyyət hüceyrələri vardır. Birinci yaşın ikinci günündən başlayaraq toxumluğun hər kamerasının kor kənarında xüsusi təpə hüceyrələri görünür. Təpə hüceyrəsinin ölçüləri tez böyüyür və birinci yuxu anında ətrafındakı hüceyrələr ona doğru protoplazmatik çıxıntılar uzadır. Bu andan etibarən təpə hüceyrəsi toxumluğun başlanğıc cinsiyyət hüceyrələrini qidalandıрмаğa başlayır. Bununla bərabər təpə hüceyrəsinin nüvəsindən digər nüvələr tumurcuqlanaraq ayrılır, protoplazma isə arakəsmə şəklində cinsi hüceyrələr arasına keçərək onları kiçik qruplara ayırır. Sonra isə bu qruplar tumurcuqlanmış nüvəsi də daxil olmaqla təpə hüceyrəsinin protoplazma çıxıntısı ilə əhatə olunaraq toxumluq boşluğunda sərbəst yerləşən toxum kürələri əmələ gətirirlər.

Toxum kürələrinin əmələ gəlməsi ilə başlanğıc cinsiyyət hüceyrələrinin çoxalması başa çatır və onlar spermiositlərə (ositlərə uyğun olaraq) çevrilir. Sonrakı iki ardıcıl yetişmə bölünməsindən sonra spermiositlər spermidlərə çevrilir ki, onlardan da bilavasitə spermatozoidlər inkişaf edir. Qadın cinsiyyət hüceyrələrindən fərqli olaraq kişi cinsiyyət hüceyrələrinin inkişafı yetişmə bölünməsi zamanı 4 spermatozoid əmələ gəlir.

Spermidilərin dairəvi hüceyrələri sapşəkilli spermatozoidə çevrildikcə toxum şarları dartılaraq əvvəl armud formasını alır, sonra isə uzun sapşəkilli spermatozoidlərdən ibarət olan toxum dəstinə çevrilir. Bu zaman toxum dəstində spermatozoidlər başları bir tərəfə olmaqla yerləşirlər.

Spermatozoidlərin yetişməsi yumurtanın yetişməsindən əvvəl baş verir. Toxum dəstlərinin əmələ gəlməsi prosesi tırtılın V yaşında baş verir: deməli yetişmə bölünməsi bu vaxta qədər qurtarmalıdır.

İpəksarıyanın spermatozoidi sapşəkilli törəmə olub, uzunluğu 400 mikrona qədər, qalınlığı isə 1 mikrona qədərdir. Bütün sapşəkilli spermatozoidlər kimi, o baş, boyun və quyruqdan ibarətdir. Spermatozoidin biz şəkilli başında plazması çox sıx, pselatinləşmiş və yaxşı rənglənən dartılmış nüvə vardır. Spermatozoidin boynu onun ən qısa hissəsi olub, iki nöqtəşəkilli cisimləri – sentriolları vardır. Onlardan biri nüvənin yanında, digəri isə bir qədər aralıdır. Bu axıncı sentrioldan uzun quyruq sapı ayrılır.

Tut ipəksarıyanında normal inkişaf etmiş spermatozoidlərdən başqa qeyri – normal (nüvəsiz, nüvə xromatininin bir hissəsi itirilmiş və s.) spermatozoidlərə də rast gəlinir. Onlar yumurtaya keçə bilir, lakin ziqot əmələ gətirməyə qabil deyilərlər.

Mayalanma və qrenanın qoyulması

Erkək kəpənək dişiyə yaxınlaşaraq onunla yanaşı dayanır. Sonra isə qarınıcığın axıncı buğumunu əyərək onu dişinin qarınıcığının axıncı buğumuna yapışdırır. Bundan bir qədər sonra erkək kəpənək başını dişinin dayandığının əksi istiqamətinə çevirir və eyni zamanda cinsiyyət üzvünü dişinin cinsiyyət dəliyinə elə keçirir ki, cinsiyyət üzvünün ucu toxum kanalı dəliyinin qarşısında olur. Kopulyasiyanın (cütləşmənin) ilk anlarında hər iki kəpənək ahəngdar olaraq güclü qanad çalır və bu zaman təxminən 10 dəqiqə ərzində erkəyin cinsiyyət üzvü

fasiləsiz hərəkətdə olur. Sonra bir-iki dəqiqəlik sakitlikdən sonra spermlər ifraz olunur.

Hələ kopulyasiyanın əvvəlində erkəyin cinsiyyət üzvünün ucunda 1 - 2 damcı şəffaf sekret əmələ gəlir ki, bu da spermotoforun xarici divarını əmələ gətirir. Birinci damcıdan sonra ifraz olunan ağ mirvari rəngli, ikinci damcı isə spermotoforun daxili divarını əmələ gətirir. Spermatoforun yaranması ilə eyni vaxtda onun spermilərlə dolması başlayır. Spermotoforun əmələ gəlməsi və onun spermlərlə dolması cütləşmə anından 25 dəqiqə sonra başa çatır. Kopulyasiya zamanı həcmi 20 mm³ olan cinsi əlaqə kisəsinə 7,9 mq toxum mayesi (burada 20000000 -a qədər sperma olur) keçə bilir. Cütləşmə prosesi +22 - 23 °C temperaturda təxminən 40 dəqiqədən sonra başa çatmış olur. Erkək kəpənəyin cinsiyyət üzvü cinsi əlaqə kisəsindən çıxarıldıqdan sonra onun əlavə vəzilərinin ifraz etdiyi maye dişinin cinsiyyət dəliyində bərkiyərək tıxac əmələ gətirir.

Temperaturun cütləşməyə təsiri böyükdür. + 15 °C - dən aşağı temperaturda erkək kəpənəklər passiv olduğundan cütləşmə mümkün olmur. + 34 °C - dən yuxarı temperaturda da kəpənəklər cütləşmir.

Toxum qoyulduqdan sonra da kəpənəklər əvvəlki vəziyyətdə qala bilirlər. Təcrübi olaraq cütləşmədən bir saat sonra heç nədən ehtiyat etmədən kəpənəyi ayırmaq olur. Qrena zavodlarında isə işin daha da etibarlı olması üçün cütləşmə iki saat aparılır. Qısa müddətli mayalanma yarımçıq mayalanmış düzümlərin qoyulmasına səbəb olmur. Erkək kəpənəyin uzunmüddətli cütləşdirilməsi onu əldən salır və yaşamaq müddətini azaldır.

Spermotofor spermilərlə dolduqdan sonra toxum dəstlərinin ayrı - ayrı spermatozoidlərə dağılması başlayır. Bu andan spermatozoidlər hərəkətli olurlar. Hərəkətli spermatozoidlər cinsi əlaqə kisəsinin boyunundan toxumqəbulediciyə keçirlər. Buradan da təkyumurtaçıxarıcının vestibül adlanan hissəsində mikropil dəliyindən yumurtaya daxil olurlar. Spermatozoid yumurtaya daxil olduqdan təxminən 7-8 saniyə sonra əzələlərin yığılması sayəsində yumurta xaricə çıxarılır.

Spermatozoidin yumurtaya daxil olması daha çox faqasitozu xatırladır. Spermatozoid yumurtanın plazmasına daxil olduqda quyruq hissəsi itir və onlar yumurtanın nüvəsindən də dərinə keçirlər. Spermatozoidin nüvəsi burada böyüyür, dairəvi şəkil alır və qadın nüvəsinə daha çox oxşar olur. Bütün bunlardan sonra spermatozoidin nüvəsi yumurtanın nüvəsi yanına qaydır. Spermatozoidin yumurtaya daxil olduğu anda yumurtanın nüvəsi birinci yetişmə bölünməsinin metamorfoza mərhələsində olur. Spermatozoidin yanında hər iki yetişmə bölünməsi 1,5 - 2 saat ərzində başa çatır. Yalnız bundan sonra spermatozoidin nüvəsi yumurtanın nüvəsi ilə birləşərək ziqot əmələ gətirmədən ilkin iki blastomeri yaradırlar.

Cütləşmədən sonra ayrılmış dişi kəpənəklər toxum (yumurta, qrena) qoymağa başlayır. Onlar üzərində yumurtaqoyan yerləşmiş axırncı buğumları aşağı əyərək, onu substrata sıxır və münasib yer seçərək yumurta qoyurlar. Yumurtalar ovariolardan növbə ilə çıxarılır: əvvəlcə orta yumurta borusundan 3-4 yumurta qoyulur. Sonra həmin cüt yumurta axarı qolunun tədricən kənara doğru hərəkət etməklə digər ovariolardan eyni miqdarda yumurta çıxarılır. Bundan sonra eyni qayda ilə 2- ci cüt yumurta axarı qolunun ovariollarındakı yumurtalar çıxarılır.

Yumurtanın qoyulması adətən fasilələrlə baş verir. İlk mərhələdə yumurtanın 60-70 %-i qoyulur. Bu əsasən axşam saat 6-12 radələrində olur. Sonra fasilə olur və yumurta qoyulmasının ikinci mərhələsi səhərə yaxın saatlarda baş verir. Yumurta qoyulması 3 sutkaya qədər uzana bilər (şəkil 20).

Cütləşmə prosesi həm də yumurta qoyulmasının sürətinə təsir edir. Belə ki, mayalanmamış kəpənəklər yumurtanı mayalanmışlara nisbətən ləng qoyurlar. Əksinə əgər kəpənək sərini (+ 12 - 14 °C) yerdə saxlanılaraq cütləşmə gecikdirilsə və yaxud cütləşmə müddəti 6 - 8 saata qədər uzanırsa belə kəpənəklərdə yumurta qoyma sürəti artır.

Havanın temperaturu da yumurtanın qoyulma sürətinə təsir göstərir. Yumurta qoyulması + 10 °C temperaturda çox ləng gedir. Normal şəraitdə də kəpənəklər ovariollardakı yumurtaları tam çıxarmırlar. Adətən yumurtalar az bir hissəsi yumurtalıqın yuxarı kameralarında qalır. Bir kəpənəyin qoyduğu yumurtanın (düzüm) çəkisi 300 - 600 mq, sayı isə 400 - 800 ədəd arasında dəyişilə bilər.



Şəkil 20. Kəpənəyin qrenasının düzülməsi prosesi.

Tut ipəksarıyanında partenogenez

Partenogenez¹ və yaxud başqa sözlə bakirə çoxalma cinsi çoxalma forması olmaqla yumurta spermatozoidin iştirakı olmadan inkişaf edir. Beləliklə partenogenez cinsi, lakin bircinsli çoxalma növüdür. Tut ipəksarıyanında adi – ikiçinsiyətli çoxalma üsulundan başqa, təbii partenogenezə də meyillilik vardır. İpəksarıyanda təbii partenogenez daimi qanunauyğunluq xarakteri daşımır. Təbii partenogenez yumurtaların çoxunda rüşeym bölünmənin başlanğıc mərhələsində ölür. Təbii partenogenetik yumurtalardan ümumi sayın bir neçə faizi yəni az bir hissəsi boz rəng alır. Bunlardan isə yalnız bir neçəsi öz inkişafını tırtıl tam əmələ gəlməyə qədər çatdırmaqla bilir. Lakin belə tırtıllar da qrenadan çıxana qədər tələf olur. Yalnız belə qrenaların mindən birindən yaşamağa qadir partenogenetik tırtıl çıxmaqla bilər. Yumurtanı təbii partenogenezə sövq edən səbəblər aydın deyildir.

¹ Yunanca parthenos – bakirə, genesis - əmələ gəlmə, yaranma sözlərindən götürülüb

Partenogenezi həmçinin A. A. Tixamirov da (1985) kəşf etmişdir. Öz təcrübələri ilə o ilk dəfə zooloji obyektə müxtəlif vasitələrlə mayalanmamış yumurtanın aktivləşdirilərək inkişaf etdirilməsinin mümkünlüyünü sübut etmişdir. Belə vasitələrdən ən səmərəlilərinin qatı sulfat turşusunun və yüksək temperaturun olduğu müəyyən edildi. A. A. Tixamirovun təcrübələrində yumurtanın inkişafının rüşeymin yumurtadan çıxmasına qədər gedib çatmadığına baxmayaraq o aktivləşdirmə metodunun kəşfinə çox yaxınlaşmışdır.

Süni yolla da partenogenetik nəslin alınmasında mövcud metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, mayalanmamış dişi kəpənəyi götürüb qarıncığı döşün ona bitişik arxa hissəsi və axırncı cüt ayaqları ilə birlikdə ayırırlar. Qarıncığı bel tərəfdən kəsib ovariollardan su axını ilə yuyub çıxarırlar. Çıxarılmış ovariolları nazik tül ələkdə sürtərək yumurtaları ovariol toxumalarından azad edirlər. Bu yumurtaları su ilə təmiz yuyub suçəkən kağızda qurutduqdan sonra az hissələrlə tənzif parçaya bağlayıb üzərinə etiket bərkidirlər. İçərisində yumurta olan tənzif düyüncələrini içərisində $+46^0$ -yə qədər qızdırılmış su olan qaba salırlar. Temperaturun sabitliyi üçün içərisində su olan qab su hamamına qoyulur. 18 dəqiqədən sonra yumurtanı otaq temperaturunda olan suda soyudub, sonra qurudurlar.

Partenogenetik yumurtaların sonrakı inkişafı mayalanmış yumurtalarda olduğu kimidir. Bəzi düzümlərdə (bir kəpənəyin qoyduğu yumurta - ailə) dirilən tırtılların sayı 80%-ə çatır, orta hesabla isə 50% ətrafında olur. Yemləmənin yaxşı şəraitdə aparılması partenogenezi ə meylliliyi artırır.

Partenogenetik tırtılların yaşama qabiliyyəti aşağı olur. Bəzən eybəcər formalı tırtıllar əmələ gəlir. Əksər hallarda isə normal inkişafın gedişatının pozulması rüşeymin əmələ gəlməsinin başlanğıcında baş verir və onun ölümü ilə nəticələnir. Bədənin bir tərəfində 8, digərində isə 9 qarıncıq buğumu olan eybəcər partenogenetik tırtıllara təsadüf edilir.

Süni partenogenezin spesifik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, fəallaşdırılmış yumurtadan, demək olar ki, həmişə dişi fərdlər

çıxır. Spontan (təsadüfi) partenogenez zamanı isə hər iki cinsdən olan fərdlər inkişaf edir.

Süni partenogenetik kəpənəklər çox vaxt normal yumurtadan 1,5 dəfə ağır olan iri yumurtalar qoyur. Müəyyən olunmuşdur ki, belə yumurtalar tetraploid xromosom dəstinə malik olurlar. Lakin belə iri yumurtadan çıxan tırtıllar adi ölçüdə olur.

Genetik təhlillər nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, tək - tək poliploidlik halları istisna edilməklə partenogenetik dişi fərdlər diploid xromosom dəstinə malikdirlər. Eyni zamanda partenogenetik fərdlər həm genotip¹, həm də fenotipinə² görə öz analarının dəqiq surətidirlər.

Tut ipəksarıyanında diapauza

Diapauza³ heyvanların inkişafında və çoxalmasında müvəqqəti fizioloji sakitlik dövrüdür. Müxtəlif növ kəpənəklərdə qışlama adətən tırtıl mərhələsində (iri kəpənəklərin bütün növlərinin 2/3 hissəsi), sonra pup mərhələsində (Çin palıd ipəksarıyanında olduğu kimi) və yalnız az bir hissəsində yumurta (34%) və kəpənək (16%) mərhələsində olur.

Diapauza təkcə xarici sakitlik – hərəkətsizlik və tənəffüsün minimuma enməsi ilə deyil, həm də hüceyrələrin böyümə və bölünməsinin dayanması ilə təzahür edir. Diapauzanın başlanması qış aylarına – həşəratın yaşaması üçün əlverişsiz şəraitə təsadüf edir. Fizioloji baxımdan diapauza heyvanların qış yuxusundan fərqlənir. Belə ki, yuxu – orqanizm bilavasitə pis şəraitə düşdükdə başlayır. Diapauza isə xarici şəraitdən asılı olmayaraq orqanizmin inkişafının müəyyən dövründə (orqanizmin növündən asılı olaraq) ritmiki olaraq baş verir. Diapauza xarici amillərin təsirindən bilavasitə asılılığını təkamül pro-

¹ Genotip – yunanca genos - soy, nəsil və typos – nişanə, əlamət sözlərindən götürülüb. Orqanizmin bütün irsiyyət daşıyıcılarının - genlərinin cəminə deyilir.

² Fenotip – Yunanca phanio – göstərmək, üzə çıxmaq və typos sözlərindən götürülüb. Orqanizmin təzahür edən bütün əlamətlərinin məcmusudur.

³ Yunanca diapausis - fasilə, dayanma deməkdir.

sesində itirmiş uyğunlaşma reaksiyasıdır. O öz mahiyyəti etibarlı ilə qış yuxusundan daha mürəkkəb uyğunlaşmadır.

Tut ipəksarıyanında diapauza qrena mərhələsində keçirilir. Bu sakitlik tut ipəksarıyanının illik inkişafının 9,5 ay – yayın ortalarından başlayıb, gələn ilin yazına qədər davam edir.

Qrena mərhələsində diapauza monovoltin cinslərdə olduğu kimi mütləq xarakter daşıya bilir, yaxud da bi və polivoltin cinslərdə olduğu kimi mütləq deyil, ətraf şəraitdən asılı olur.

Mono və bivoltin cinslərin qışlayan qrenalarının həyatında 3 dövr ayrılır. Birinci dövr ərzində rüşeym əmələ gəlir. Bu dövr qrena qoyulan andan seroz qışada boz piqmentin əmələ gəlməsinə qədər davam edir. +24 +26 °C temperaturda bu proses 2- 3 gün davam edir. İkinci dövr – rüşeymin inkişafının tam dayanması ilə xarakterizə olunur. Bu dövr ən uzunmüddətli olub, qrenada boz – kül rəng əmələ gəlməsindən başlayıb, gələn ilin yazına qədər davam edir. Məhz bu dövr diapauza dövrüdür. Üçüncü dövr isə qrenanın yaz inkişafından başlayıb tırtılın çıxmasına qədər davam edir. Qrenada inkişafın bu üç mərhələsi ərzində həyati proseslərin sürətinin dəyişməsinə onun xarici tənəffüsü–oksigenin udulması və karbon qazının buraxılmasına görə izləmək olar.

Qrenanın həyatının ilk dövründə qaz mübadiləsi fasiləsiz olaraq artır və qoyulduğu andan 2- ci sutka ərzində (20 - 23 °C temperaturda) maksimuma çatır. Bunun ardınca ayrılan karbon qazının miqdarı sürətlə azalmağa başlayır və bir həftə sonra bu azalma tam yavaşlayır. Dekabrın əvvəllərində xarici qaz mübadiləsi minimuma enir. Bu zaman 10 q qrenanın sutka ərzində buraxdığı CO₂ - nin miqdarı qoyulduğu andakından 50 dəfə az olur. Hüceyrə bölünməsinin və rüşeymin inkişafının dayanması çox güman ki, tənəffüs intensivliyinin aşağı düşməyə başladığı andan (qoyulduqdan sonra 2 - ci sutkada) bir az əvvəl baş verir. Qrenanın kül rəngini alması isə bir qədər gec, karbon qazı ayrılmasının azaldığı ilk anlarda baş verir.

Tənəffüs intensivliyinin azalması ilə qrena suyun təsirinə daha dözümlü olur: yayın axırında qrena su altında 2 sutka qala bildiyi halda, dekabrda bu müddət bir neçə gün də uzanır.

Qrenada yaz inkişafının başlanması ilə karbon qazının ayrılması günbəgün artır və tırtılın çıxdığı anda maksimuma çatır.

Təzə qoyulmuş qrenanın xarici tənəffüsü havanın temperaturundan asılıdır. Müəyyən həddə qədər temperaturun artması CO₂ ayrılmasını gücləndirir. Belə bir asılılıq qrenanın yaz inkişafı zamanı da müşahidə olunur. Diapauza halında olan qrenada isə tənəffüsün temperaturdan asılılığı tamam başqa cürdür: CO₂ - nin ayrılması azaldıqca temperaturun ona təsiri də azalır. Yay aylarında yüksək temperaturun təsirinə baxmayaraq qrenanın tənəffüsü zamanı ayrılan CO₂ - nin miqdarı gündən günə azalır. Tənəffüsün bu halına termostabil - yəni xarici temperaturdan asılı olmayan tənəffüs deyilir. Əks halda tənəffüs termolabil adlandırılır.

Nə qədər ki, qrena payızda aşağı temperatur təsirinə məruz qalmayıb termostabil tənəffüs müşahidə olunur. Qrenanın aşağı temperaturda saxlanması onun termolabil tənəffüsə keçməsinə kömək edir.

Diapauza zamanı aşağı temperaturun təsirinə məruz qalmayan qrena da diapauzadan sonra inkişafa başlayır. Lakin bu proses çox ləng gedir. Tırtıllar müxtəlif vaxtlarda dirilir və bir hissəsi isə ümumiyyətlə dirilmir. Buna görə də diapauzaya təkcə orqanizmin bir halı kimi deyil həm də orqanizmin xarici təsirlərə cavab reaksiyasını bərpa edən bir proses kimi baxmaq lazımdır. Bu proses də diapauzanın başlanması kimi qanunauyğun ardıcılıqla keçir. Lakin əyər diapauzanın başlanması temperaturdan asılı olmayaraq, digər amillər nəticəsində baş verirsə, qrenanın diapauzadan sonra temperatur qarşı həssaslığının bərpası üçün “qışlamanın” – yəni qrenanın müəyyən müddət ərzində aşağı temperaturda saxlanması əhəmiyyəti böyükdür. Termolabil tənəffüsün bərpası üçün optimal temperatur +4 °C hesab olunur. Bu proses (termostabil tənəffüsdən termolabil tənəffüsə keçid) göstərilən temperatur şəraitində 90 - 120 gün davam edir.

Qrena +2 - 4 °C temperaturda 90 - 120 gün qışlamadan sonra təsərrüfatlara paylanana qədər müəyyən müddət adətən mart ayı ərzində – soyuducuda saxlanılır ki, bu da onun vaxtın-

dan əvvəl dirilməsinin qarşısını alır. Diapauzadan – termolabil tənəffüsün bərpasından sonra, qrenanın inkişafı üçün aşağı temperatur həddi $+ 5^0$ – dir. Yəni qrenanın qışlama dövründə saxlandığı ($+ 2 - 4^0\text{C}$) temperaturdan azca yuxarıdır. Buna görə də mart ayında qışlayan qrenanın ayılması mümkündür. Lakin bu inkişafı məhdudlaşdıran amil vardır. Belə ki, rüşeymin inkişaf mərhələləri üzrə temperatur minimumu getdikcə artır və bu da qışlama temperaturunda sonrakı inkişafın qarşısını alır.

Diapauza davamlı fizioloji haldır. Bu halda olan qrenanın süni yollarla diriltmək çətindir. Hazırda diapauzanın qarşısını alan iki üsul mövcuddur: müxtəlif təsirlərlə təzə qoyulmuş qrenanın diapauzasının alınması və aşağı temperaturun təsiri ilə qrenanın diapauzadan çıxmasının sürətləndirilməsi bu üsulların mahiyyətidir.

Diapauzun qarşısını istəyi su, elektrik cərəyanı, sürtülmə, sıxılmış hava, oksigen və bəzi qatı turşularla almaq olar. Bu məqsədlə təcrübə olaraq xlorid turşusundan istifadə olunur.

Diapauza udlaqaltı sinir düyününün ifraz etdiyi hormonla nizamlanır.

Tut ipəksarıyanında voltinizm

Tut ipəksarıyanının elə növləri vardır ki, onlar qışlayan nəsilədən əlavə bir ildə bir neçə nəsil verirlər. Belə irqlərdə qrenadan kəpənəyəcən keçən inkişaf dövrü fasiləsiz, yəni diapauza keçirmədən bir neçə dəfə davam edir. Tut ipəksarıyanının bir ildə bir nəsil verən irqinə monovoltin, iki və ya daha çox nəsil verən irqlərinə isə uyğun olaraq bivoltin və polivoltin irqlər deyilir. Bivoltin¹ və polivoltin cinslərdə nəslin sayının dəyişməsi ancaq rüşeymin qrenada inkişafı zamanı və ipəksarıyanın digər inkişaf mərhələlərindəki şəraitdən asılıdır.

¹Volta – sözü italyanca ”dönmə” -“dəfə” deməkdir. Bivoltin sözü uyğun olaraq “ iki dəfəli, iki dönərli” kimi, Polivoltin sözü isə çoxdönərli adlandırılmalıdır.

Tut ipəksarıyanın voltinizminə valideyn nəslin qrenasının saxlandığı temperaturun həlledici təsiri vardır. Bu dövrdəki temperaturdan asılı olaraq dirildilən nəsil qışlayan və ya öz - özünə dirilən qrena qoyur. Bu şərait təkcə inkubasiya olunana deyil, həm də gələcək nəslin voltinizminə təsir edir. Belə ki, inkubasiyanın aşağı temperaturda aparılması fasiləsiz inkişaf edən, yüksək temperaturda aparılması isə qışlayan qrenanın qoyulmasına səbəb olur. İnkubasiya + 25 °C-dən yuxarı temperaturda aparıldıqda qışlayan nəsil, + 13 - 18 °C aparıldıqda isə dirilən nəsil alınır.

Temperatur monovoltin cinslərin adi inkubasiya şəraitində olduğu kimi (+ 18 - 23 °C) saxlandıqda qarışıq dirilən və qışlayan qrena alınır.

Temperaturun voltinizmə təsiri ipəksarıyanın bütün inkişaf mərhələlərində eyni deyildir. Qrenanın inkişafının ilk dövründə – rüseymin inkişafının uzanma mərhələsinə (özü də daxil olmaqla təxminən inkubasiyanın 4 - cü günü) qədər – inkubasiya temperaturu gələcək nəslin qrenasının voltinizminə təsir etmir.

Temperaturun voltinizmə qrena mərhələsindəki təsir xarakteri I yaş tırtıllarda da saxlanılır. II – III yaş tırtılların saxlandığı temperatur rejimi isə voltinizmə təsir etmir. IV – V yaşlarda isə voltinizmin temperaturdan asılılığı əks istiqamətdə olur: yüksək temperatur dirilən nəslin, aşağı temperatur isə qışlayan nəslin yaranmasına səbəb olur. Pup və kəpənək mərhələlərində də eyni asılılıq müşahidə olunur. Təzə qoyulmuş qrenanın isə voltinizmə görə həssaslıq müddəti qoyulduqdan sonra 12 - 14 saat (30 °C temperaturda) davam edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, inkubasiya zamanı olan temperatur rejimi gələcək nəsil qrenanın voltinizmini bütünlüklə müəyyən edir. Bununla belə, əyər inkubasiya zamanı temperatur aralıq vəziyyətdə olarsa, yəni qışlayan və ya dirilən qrena qarışığından ibarət olarsa, onda sonrakı mərhələlərdə temperaturun təsiri əlavə amil kimi nəticəni bu və ya digər səmtə yönəldir.

Qrenanın inkubasiya zamanı temperaturdan başqa işıq və havanın rütubəti də voltinizmə təsir edir. Güclü işıq və yüksək rütubət qışlayan qrenanın və əksinə, qaranlıq və quru hava aşağı temperatur kimi dirilən qrenanın əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır. Lakin bu amillərin təsiri temperaturun təsirindən əhəmiyyətli dərəcədə zəifdir. Onların təsiri də əlavə amil kimi, temperaturun təsiri kifayət qədər olmadıqda daha aydın nəzərə çarpır. Normal inkubasiya şəraitində saxlanan nisbi rütubət (60 - 80%) voltinizmə cüzi təsir edir.

Müxtəlif bivoltin cinslərin voltinizminin sabitliyi müxtəlifdir. Belə ki, Çin mənşəli bivoltin cinslərdə Yapon mənşəli cinslərə nisbətən voltinizm daha sabitdir.

Voltinizm genlərin fəaliyyəti ilə müəyyən olunur. Bundan başqa o da udlaqaltı sinir düyününün buraxdığı diapauza hormonu ilə əlaqəlidir. Belə ki, təcrübi yolla müəyyən edilmişdir ki, monovoltin cinslərdə udlaqaltı sinir düyünləri daha aktivdir və deməli onların hemolimfasında diapauza hormonu kifayət qədərdir. Polivoltin cinslərdə isə udlaqaltı sinir düyününün fəaliyyəti zəif, hemolimfalarında diapauza hormonu isə azdır və buna görə də onlarda diapauza olmur.

TUT İPƏKSARIYANIN XƏSTƏLİKLƏRİ VƏ ZƏRƏRVERİCİLƏRİ

Barama məhsuldarlığını artırmaq məqsədi ilə son illərdə aparılan seleksiya işləri nəticəsində bir sıra yeni yüksək məhsuldar ağ baramalı ipəksarıyan cinslər yaradılmışdır. Yeni ağ baramalı cins və hibridlərin istehsalata tətbiqi ilə əlaqədar olaraq ipəkçilik elmi qarşısında çox mühüm bir vəzifə qoyulmuşdur.

Tut ipəksarıyanı da başqa canlılar kimi daim xarici mühit amilləri ilə (qida, iqlim, şüa enerjisi, mikroorqanizmlər) qarşılıqlı münasibətdə olduğu üçün bəzən onlar müxtəlif (yoluxan və yoluxmayan) xəstəliklərə tutulurlar.

İpəksarıyanın yemə olan ehtiyacı, vaxtında və tamamilə ödənilmədikdə, aqrotexniki qaydalara əməl edilmədikdə tırtıllar bərabər inkişaf etmir, nəticədə onların bir qismi zəif inkişaf edir. Zəifləmiş tırtıllar adətən xəstəliyə tez tutulur və xəstəliyin yayılmasına səbəb olurlar.

İpəksarıyanın yoluxucu xəstəlikləri (pebrin, sarılıq, qarətuluq, sısqalıq, septisemiya, muskardın) barama istehsalının artırılması və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması yolunda ciddi əngəl olub, xalq təsərrüfatına böyük iqtisadi zərər vurur. Yoluxucu xəstəliklər qısa müddət ərzində geniş yayılır. Xəstəlik baş vermiş təsərrüfatlardan əldə edilən barama məhsulu həm az, həm də aşağı keyfiyyətli olur.

İpəksarıyanın yaşama qabiliyyətini və xəstəliklərə qarşı dözümlülüyünü artırmaq üçün küm-xanada müvafiq hərərət, nəmlik rejimi yaratmaq, sanitariyanın tələblərinə ciddi əməl etmək, yemləməni aqrotexniki qaydada aparmaq lazımdır.

Təbiətdə olduqca müxtəlif növ zərərli və xeyirli mikroblar vardır. Xeyirli mikroblardan sənayedə, kənd təsərrüfatında və təbabətdə geniş istifadə olunur. Mikroorqanizmlərin böyük bir qismi çox zərərli olub, insan, heyvan, bitki və həşəratlarda müxtəlif yoluxucu xəstəliklər əmələ gətirirlər.

Heyvanlarda olduğu kimi, tut ipəksarıyanının da yoluxucu xəstəlikləri vardır və bu xəstəlikləri əsasən həşəratlara patogen

olan mikroorqanizmlər (İbtidailər, bakteriyalar, göbələklər və viruslar) törədirlər.

İbtidailər sadə birhüceyrəli orqanizmlər olub, müxtəlif formaya, quruluşa və həyat tərzinə malikdir. İbtidailərin bəzi patogen nümayəndələri, insan, heyvan və həşəratların orqanizmində yaşayır, bir sıra xəstəliklər törədirlər.

Proza tipinin nümayəndələri ipəksarıyanında və arılarda nozematoz (*Nozema bombicus* və *Nozema apsi*) xəstəliklərinin törədicilərini törədirlər. Tut ipəksarıyanının nazematoz xəstəliyi zamanı həşəratın bütün orqanları yoluxur və xəstəlik adətən yumurta hüceyrəsi vasitəsi ilə yeni nəslə keçir.

Bakteriyalar bitki mənşəli, hüceyrəvi, xlorofiliz mikroorqanizmlər olub, mikrobların böyük bir qismini təşkil edirlər. Bu qrup mikroblar təbiətdə çox geniş yayılmışdır. Onların faydalı nümayəndələri ilə yanaşı, saprofit və tüfeyli nümayəndələri də çoxdur. Bakteriyaların əksəriyyəti bölünmə yolu ilə çoxalır. Bakteriyalar əsasən şarşəkilli, çöpşəkilli və qıvrım formalı olurlar. Ancaq bunların arasında çoxlu keçid formalar da mövcuddur.

Tut ipəksarıyanında patogen olan bakteriyaların həm spor yaradan, həm də yaratmayan növləri vardır. Tut ipəksarıyanında bakteriyaların törətdiyi xəstəliklərə bakterioz deyilir. Bakteriyalar bağırsağ və septik infeksiyalar formasında baş verir. Bağırsağ formasında baş verən infeksiya zamanı törədici əsasən bağırsaqda inkişaf edir və adətən həşəratı qurd dövründə yoluxdurur (qaratuluq, sısqalıq). Septik formada isə həşəratın qanı yoluxur (septisemiya) və törədici orada artıb çoxalır.

Təbiətdə geniş yayılmış göbələklərin 70 mindən çox növü vardır. Onlar xarici görünüşcə müxtəlif olurlar. Göbələklərdə çoxalma sadə bölünmə, sporlama, tumurcuqlanma və cinsi yollarla gedir.

Göbələklər bakteriyalara nisbətən mürəkkəb quruluşa malikdirlər. Göbələk hüceyrələri bir-biri ilə birləşərək nazik, uzun və budaqlanan hiflər əmələ gətirir. Hiflər uzun sap şəkilli olur. Hiflərin budaqlanaraq əmələ gətirdikləri kələflərə və ya göbələk tellərinə mitseli deyilir. Bəzi göbələklərdə hiflərin uc

hissəsində içərisi sporla dolu toxumluq kisəsi olur. Göbələklərin əksəriyyəti saprotrof həyat təzi keçirir. Ancaq onların böyük bir qismi bitkilərdə və az bir qismi insan, heyvan və həşəratlarda parazitlik edərək xəstəlik törədirlər. Tut ipəksarıyanında, əsasən kif göbələkləri qrupuna aid növlər patogendir.

Viruslar hüceyrə quruluşuna malik olmayan ən xırda canlı olub, yalnız elektron mikroskopunun köməyi ilə on min dəfələrlə böyüdükdə görünürlər. Onlar öz morfoloji xüsusiyyətlərinə görə digər mikroorqanizmlərdən fərqlənirlər. Virusların hamısı zərərli olub, insanlarda, heyvanlarda, bitkilərdə, həşəratlarda, ibtidailərdə və bakteriyalarda bir çox xəstəlikləri əmələ gətirirlər.

Bakteriyalarda parazitlik edən viruslara bakteriofaqlar (bakteriyanı yeyən) deyirlər.

Viruslar hüceyrə daxili parazitlər olub, yalnız həssas orqanizmin (sahibin) canlı hüceyrələrində inkişaf edirlər. Onlar həmçinin canlı toxuma mühitində də yetişirlər.

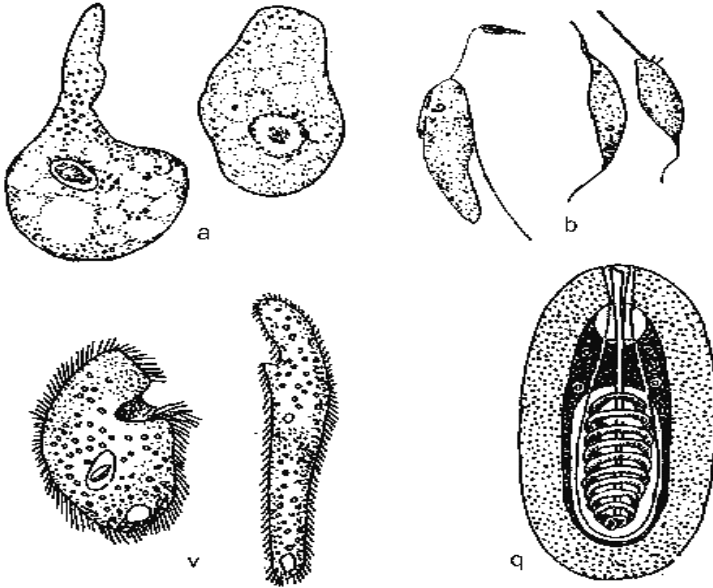
Virusların bəziləri yoluxduqları hüceyrələrdə müxtəlif formalı və nisbətən iri cisimciklər əmələ gətirirlər ki, həmin cisimcikləri adi mikroskop altında görmək mümkündür. Quduzluq xəstəliyində *Neqri* cisimciklərini, çiçəkdə *Qvarnieri*, ipəksarıyanın sarılıq xəstəliyində çoxbucaqlı cisimcikləri (poliedirləri) buna misal göstərmək olar. Viruslar ipəksarıyanda nüvə və sitoplazma poliedrozu törədirlər.

Pebrin (nozematoz)

Pebrin və ya nozematoz tut ipəksarıyanının tüfeyli ibtidailər tipinə aid olan nozema sporları tərəfindən törədilən və nəsillə keçən yoluxucu xəstəlikdir. Yemləmələr zamanı qurdların xırdalanması, bədəninə xırda qara ləkələrin əmələ gəlməsi, qabıq dəyişmənin çətinləşməsi xəstəliyin səciyyəvi əlamətləridir.

Pebrin xəstəliyinin tarixi qədimdir. Lakin onun geniş yayılması ilk dəfə 1845-ci ildə Fransada qeyd edilmişdir. Adı da fransızca *pebrino* sözündən götürülmüşdür, mənası bibər de-

məkdir. Xəstə qurdun dərisi üzərində əmələ gələn xırda ləkələr qara istiotu xatırlatdığına görə xəstəlik pebrin adlandırılmışdır (şəkil 21). Bu xəstəliyə bəzən mikrosporidioz, qaradaban, el arasında isə kümcülər buna qurdun xırdalanması və ya xırdalanma xəstəliyi də deyirlər. Fransada baş vermiş pebrin tez bir zamanda İspaniya, İtaliya, Türkiyə, Suriya, Moldova, Qafqaz və Çində də yayılaraq ipəkçiliyə böyük iqtisadi zərər vurmuşdur. Xəstəlik get - gedə güclənərək 1864 - cü ildə



Şəkil 21. Tut ipəksarıyanının nozema sporları

demək olar ki, Avropa və Asiyanın ipəkçiliklə məşğul olan bütün dövlətlərində yayılmış, ipəkçiliyi ağır təhlükə qarşısında qoymuşdur. 1865-ci ildə ipəkçiliyin vəziyyəti daha da ağırlaşmış və ipək istehsalı kəskin sürətdə aşağı düşmüşdür. Belə ki, 1853- cü ildə Fransada 26000 ton barama istehsal edildiyi halda

1865-ci ildə bu3 rəqəm 4000 tona enmişdir. 1861-ci ildə Nuxa qəzasında 17352 pud (bir pud 16 kiloqrama bərabərdir) ipək istehsal edildiyi halda, 1866-cı ildə bu rəqəm yalnız 105 pud olmuşdur (Ə. Əliyev, 1986, s.11). Xəstəliklə mübarizə məqsədi ilə İtaliya və Fransada xüsusi komissiyalar yaradılmış, lakin onun əsas səbəbi məlum olmadığından aparılan tədbirlər nəticəsiz qalmışdır.

Nəhayət 1865 -ci ildə Lüi Paster xəstəliyin ən çox yayıldığı yerlərə gedərək xəstəliyin törədicisini, onun əsas yoluxma yollarını və mübarizə tədbirlərini işləyib hazırlamışdır.

L. Paster öyrənmişdir ki, pebrin xəstəliyinin törədicisi (nozema sporları) ipəksarıyanı toxumları ilə nəslə verilir və xəstəlik əsasən bu yolla yayılır. Sağlam toxum almaq üçün Paster 1868-ci ildə sellulyar üsulu təklif etmişdir. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bütün diş kəpənəklər cütləşdikdən sonra toxum tökmək üçün yuvacıqlara (kağız torbacıqlara) salınır. Kəpənəklər öldükdən və bir qədər quruduqdan sonra hamısı təkbətək mikroskopda müayinə olunur və pebrin sporları müəyyən edilən kəpənəklərin tökdüyü toxumlar yandırılır. Beləliklə, sağlam toxum alınır.

Sellulyar üsulun tətbiqi bütün ölkələrin ipəkçiliyində böyük iqtisadi zərərin qarşısını almış və indi də öz əhəmiyyətini itirməmişdir. Pebrin xəstəliyinin törədicisi aşkar edilənədək (Pasterədək) onun başvermə səbəbləri müxtəlif cür izah edilmişdir. Xəstəliyin sporlarının ilk dəfə 1849-cu ildə fransız alimi F. Kurinmenvild xəstə qurdun hemolimfasına mikroskopda baxarkən görmüş və onları hemotozoib adlandırmışdır. Həmin sporları 1852- ci ildə De Flipp də müşahidə etmiş, ancaq xəstəliyin törədicisi haqqında qəti fikir söyləməmişdir.

1856-cı ildə italyan alimi E. Kornelia bu mikroorqanizmlərin pebrin xəstəliyi ilə əlaqəsi olduğunu bildirmişdir.

1909-cu ildə V. Ştempell özünün şəxsi müşahidələrinə görə və ona qədərki məlumatlara əsasən nozema sporunun inkişaf dövrüyəsini hərtərəfli şərh etmiş və sistematik mövqeyini göstərərək pebrinin törədicisini ibtidailər (*Protozoa*) tipinin sporlular (*sporozoa*) sinfinə, knidosporoidilər (*cnidozporida*)

yarım sinfinə, mikrosporidilər (*microsporidia*) dəstəsinə, nozema (*nozema*) cinsinə və nozema bombicis Neqeli (*Nosema bombicis Nageli 1857*) növünə aid edilmişdir.

Pebrinin törədiciyi xarici mühitdə gizli (anabioz) həyat tərzi keçirən sporelardır. Sporlar mikroskop altında parlaq olur, yaxud maviyə çalır. Ellipsvari, yumurtavari, armudvari formalarda görünürlər. Onlar müxtəlif böyüklükdə (orta hesabla 3-4 mikron uzunluğunda, 1,5-2 mikron enində, bəziləri isə 2-3 dəfə iri) olurlar.

İnkişafı. Spor həzm yolu ilə həşəratın orta bağırsağına düşdükdən 6 saat sonra onun inkişaf dövrüyyəsi başlayır və uc mərhələsində sporun nüvələri bölünərək dörd nüvə əmələ gətirir. Sonralar bu nüvələrdən ikisi parazit in hərəkətli mərhələsi olan sporoplazmada, ikisi isə sporun boş qılağı içərisində qalır. Bundan sonra sporun daxilindəki sporoplazma şişkinləşərək parazit in ön qütbünə tərəf yığılır. Bunun nəticəsində hüceyrədaxili təzyiq artır, sporun qütb teli qamçı şəklində açılır və xaricə atılır.

Bir qədər sonra qütb teli qopur və əmələ gəlmiş dəlikdən iki nüvəli amöb hərəkətli sporoplazma (rüşeym) çıxır. Sonra sporoplazmanın nüvələri birləşir. Buna aytoqamiya (öz-özünə mayalanma) deyilir. Parazit in bu mərhələləri planont adlanır. Planontlar girdə və ya elipsvari (diametri 0,5-1,5 mikron) olurlar. Onlar sadə bölünmə və tumurcuqlama yolu ilə sürətlə çoxalırlar. Planontların bir hissəsi bağırsağ epiteliyinə sorulur, bir hissəsi isə bağırsağ hüceyrələri arasından keçərək hemolimfaya düşür, bölünmə və tumurcuqlama yolu ilə çoxalma davam edir. Planontlar qanla orqanizmin müxtəlif orqan və toxumalarına yayılırlar. Bədənin ayrı-ayrı hüceyrələrinə daxil olmuş planontlar girdələşərək meront mərhələsinə keçirlər.

İkinci mərhələdə yəni parazit in hüceyrədaxili mərhələsində merontlar hərəkətsiz olurlar. Bir və ya bir neçə nüvəsi olan meront həm sadə, həm də mürəkkəb bölünmə (sizoqaniya), nadir hallarda isə tumurcuqlanma yolu ilə çoxalırlar. Çoxalma yollarından asılı olaraq merontların formaları da müxtəlif (yumurtavari, uzunsov səkkizəbənzer və qeyri-bərabər girdə şəkilli)

olur. Cavan merontların böyüklüyü 1-2, iri merontlarınki isə orta hesabla 5, bəzən 9 mikrona çatır. Merontun xarici örtüyü vardır, mərkəzində nüvə yerləşir.

Parazitin inkişaf dövrüyyəsinin üçüncü mərhələsində yetkin sporların formalaşması başlayır. Bu vaxt merontlar yumurtavari formaya düşür, onların örtüyü qalınlaşır və bir qütbündə vakuola əmələ gəlir. Sonra ana nüvədən bir neçə nüvəcikləri ayrılır və onlar sporun pərdəsinin, vakuolunun, kapsulunun və qütb telinin formalaşmasında iştirak edirlər. Nəhayət oval formalı, tam yetkin, iki nüvəli spor formalaşır. Onlar planont və merntlarla yanaşı toxumalar məhv olub dağılana kimi yoluxmuş hüceyrələrin daxilində qalır, sonra isə xarici mühitə yayılırlar.

Nozema sporunun tam inkişaf dövrüyyəsi, yəni ipəksarıyanının yoluxduğu vaxtdan parazitin yeni nəslinin yaranmasına kimi 4 gün çəkir.

Sporun davamlılığı. Xarici mühidə pebrin sporları xarici amillərin təsirindən asılı olaraq yoluxdurma qabiliyyətini 8 ilədək saxlayır. Sporların yoluxdurma qabiliyyəti ölmüş həşəratların cəsədində bir il yüksək olur, sonrakı illər zəifləyir və 6 ildən sonra tamam itir. Günəşin düz şüaları sporları 6-7 saat, formalinin 10%-li məhlulu 5 dəqiqəyə, xlorlu əhəngin 10%-li məhlulu 60 dəqiqəyə zərərsizləşdirir. Sporlar suda 5 ayadək qala bilər.

İnfeksiya mənbəyi və təbii yoluxma yolları. İnfeksiyanın əsas mənbəyi xəstə həşəratdır, çünki sporlar xarici mühitə xəstə həşəratın ekskrementi, dəyişmiş qabığı, ölmüş qurdun cəsədi, toxum qabığı və s. ilə yayılırlar. Duru ekskrement mühitin çirklənməsi üçün ən qorxulu mənbədir, çünki bu ekskrementlər sporlar toz vasitəsi ilə asanlıqla ətrafa yayılırlar. İnfeksiyanın ikinci dərəcəli mənbəyi pebrin sporları ilə çirklənmiş yem, künə, döşənək və qulluq əşyalarıdır. Yemləməyə qulluq edən şəxslər həssas və həssas olmayan həşəratlar, quşlar, çəkilin və s. ziyanvericiləri də pebrinin törədicisini yaya bilərlər.

Xarici mühitə düşmüş sporlar inkişaf etmir, ancaq öz zərərli xassələrini uzun müddət saxlaya bilirlər. Odur ki, burada xarici mühit keçirici rol oynayır.

İnfeksiyanın əsas yoluxma mənbəyi nozema sporları ilə yoluxmuş toxumdur. Xəstəliyin yumurta hüceyrəsi ilə nəslə verilməsi pebrin üçün səciyyəvi olub, heyvanat aləmində nadir hadisə hesab edilir. Xəstə kəpənəyin tökdüyü yoluxmuş toxumun ilk paylarında sporlar ya olmur, ya da nisbətən az, əksinə axırındakı paylarında çox olur. Bir ailə daxilində toxumun yoluxma dərəcəsi çox olur. Bir ailə daxilində toxumun yoluxma dərəcəsi diş həşəratın hansı inkişaf mərhələsində yoluxmasından da asılıdır. Bəzən şiddətli xəstə kəpənək tamamilə sağlam toxum tökür ki, bu da onun inkişafın sonuncu mərhələsində yoluxduğunu göstərir.

Müəyyən edilmişdir ki, erkək fərdlər xəstəliyin nəslə verilməsində həlledici rol oynayır, çünki xəstə erkək kəpənəyin spermasındakı törədici yalnız toxumun səthini yoluxdurur və belə toxumdan çıxan qurd qabığı gəmirərək sporu qəbul edib yoluxa bilir. Beləliklə pebrin xəstəliyinin baş verməsi və infeksiyanın geniş miqyasda yayılması əsas etibarlı ilə germinativ yolla (daxilən yoluxmuş toxum vasitəsi ilə) olur. Yoluxmuş toxumdan çıxan qurdlar inkişafın ilk günlərindən başlayaraq xəstələnir və xəstəliyi sağlam fərdlər arasında yayırlar.

Patogenezi. İnfeksiyanın giriş yolu həşəratın həzm aparatıdır. Digər yollarla (dəri zədələri, tənəsül üzvləri) bədənə düşən sporlar inkişaf etmir və orqanizmi yoluxdura bilmirlər. Yoluxmuş yarpaqla bağırsağa düşmüş spordan 6 saat sonra sporoplazma çıxır. Yoluxmanın ikinci günü bağırsaq epitelilərində merontlar, üçüncü günü yetişməmiş sporlar, dördüncü günü isə yetişmiş sporlar görünür. Yoluxmadan 8-14 gün sonra həşəratın bütün toxumalarında çoxlu spor olur.

Yoluxmuş orqanların hüceyrələrində sporlar çoxaldıqca hüceyrə şişkinləşir, protoplazması durulaşır, bulanıq rəncə çalır, hüceyrə pərdəsi nazilir və kövrəlir. Hüceyrə nüvəsində sporlar olmadıqda nüvə kiçilir, formasını itirir və məhv olur. Beləliklə orqan və toxumaların normal həyat fəaliyyəti pozulur,

patoloji proseslər inkişaf edir. Qan hüceyrələri nisbətən dəyişir, yetkin leykositlərin (makronukleositlərin) miqdarı azalır, cavan hüceyrələrin (mikronukleositlərin) və enositlərin miqdarı artır.

Patoloji prosesə uğramış orqan və toxumalar şişkinləşir, ağımsov süd rənginə çalır. Tüpürcək və barama vəzilərinin zədələnmiş yerləri şişkinləşir, suvaşqan və süd rəncində olur. Hipoderma hüceyrələrinin parçalanması sayəsində kutikulanın altına çoxlu spor toplanır. Həmin sporlar sağlam hüceyrələrin ixrac etdiyi xitin təbəqə ilə əhatə olunur və get-gedə tündləşərək dəri səthində gözə görünə bilən qara ləkələr əmələ gətirir. Belə ləkələr, adətən qabıq dəyişmədən sonra yaranır və yaşlı qurdlarda daha aydın görünür. Xəstə həşəratın zədələnmiş hüceyrələri cavan sağlam hüceyrələrlə əvəz olunduqca onların içərisindəki merontlar və yetişmiş sporlar bədənin ümumi boşluğuna, hemalimfaya və bağırsağ boşluğuna tökülür. Tüpürcək vəzləri hüceyrələri və orta bağırsağın epitel hüceyrələri məhv olduqda bağırsağ boşluğuna düşmüş sporların bir qismi ekskrementlə xaricə atılır, digər qismi isə bağırsağ şirəsinin təsirindən açılaraq dövriyyəsinə yenidən başlayır. Bu yoluxmadan 12-15 gün sonra baş verir.

Tut ipəksarıyanının bu qayda ilə təkrarən öz-özünə yoluxmasına autoinfeksiya deyilir. Bundan sonra xəstəliyin gedişi sürətlənir və xəstə qurdu vəziyyəti ağırlaşır.

Xəstəliyin əlamətləri və gedişi. Xəstəliyin inkubasiya dövrü 7-14 gündür. Pebrin törədici ipəksarıyanını toxumdan kəpənəyədək olan bütün mərhələlərdə yoluxdurur. Xəstəliyin klinik əlamətləri bir o qədər də səciyyəvi olmayıb, digər yoluxan və yoluxmayan xəstəliklərdə olduğu kimidir. Ancaq yemləmələrdə şiddətli yoluxma zamanı yaxşı inkişaf etmiş əlamətləri aydın görünür.

Toxum dövründə. Kəpənək zəif yoluxduqda tökdüyü toxum adətən sağlam toxumdan fərqlənir. Şiddətli yoluxmuş kəpənək isə az toxum tökür, mayalanmış yumurtalar çox olur, həmçinin bir qisminin rüşeymi məhv olduğundan inkubasiya vaxtı qeyri-bərabər inkişaf edir, inkubasiyanın axırına yaxın toxumun dirilməsi birgə getmir, dirilmə müddəti adi vaxta

nisbətən bir neçə gün uzanır, dirilən qurdların çoxu ilk günlərdə ölür. Bu xəstəlik üçün ilk, səciyyəvi əlamət hesab olunur.

Qurd dövründə. Pebrinli toxumdan çıxan qurdlar adətən bir, iki və üç yaşlarında ölürlər. Birinci yaşda yoluxan qurdların çox hissəsi kiçik yaşlarda məhv olur, az qismi sağ qalır. Qurdlar böyük yaşlarında yoluxduqda onlar, adətən barama sarıyıb kəpənəyə çevrilə bilir, bəzən barama sarıdıqdan sonra ölürlər. Xəstə qurdlar qidalanmır, zəifləyir, arıqlayır, qabıq dəyişmələri çətinləşir. Onlar təzə yemə çıxma bilmir, inkişafdan qalıb, qabığını dəyişə bilməyən qurdlar ölür. Nəticədə yemləmədə müxtəlif yaşlı qurdlar iştirak edir və seyrəklik yaranır. Yaşlı qurdların yetişməsi ləngiyir, onlarda yoğunlaşma əvəzinə, bürüşmə və nazilmə nəzərə çarpır. Belə qurdların bədənlərinin səthində xırda qara ləkələr əmələ gəlir.

Barama sarıma dövründə. Qurdların yetişməsi qeyri-bərabər və zəif olur. Xəstə qurdlar şaxa çıxma bilmir, küne üzərində sürünür, ipəklərini itirir və ölürlər. Şaxa çıxan qurdlar barama sarımanın və pupa çevrilmənin müxtəlif mərhələsində məhv olurlar. Bəzi qurdlar barama sarımadan pup mərhələsinə keçirlər. Xəstə yemləmədən sonra alınan barama məhsulu da aşağı keyfiyyətli, müxtəlif və nazik pərdəli olur.

Pup və kəpənək dövründə. Pup dövründə əlamətləri gözə çarpır. Bəzən həşəratın bədən səthi üzərində qara və ya qurğuşun rəngli ləkələr görünür. Şiddətli xəstə puplar ölür və baramanın içərisində quruyurlar.

Xəstə kəpənəklərdə cütləşmə və toxum tökmə prosesləri zəif gedir, onların ömrü çox qısa olur. Şiddətli xəstələr toxum tökmədən ölürlər. Bəzən kəpənəyin bədən səthində və qanadları üzərində qara və ya qurğuşun rəngli ləkələr nəzərə çarpır. Çox vaxt kəpənəklərdə də heç bir əlamət görünmür.

Diaqnozu. Pebrin xəstəliyini səciyyəvi zahiri əlamətlərə görə müəyyən etmək olar. Belə ki, toxumun pis dirilməsi, dirilən qurdların ölməsi, yemləmədə qurdların xırdalanması, bədən səthində qara ləkələrin əmələ gəlməsi, qabıq dəyişməsinin çətinləşməsi və s. xəstəliyin əlamətidir.

Xəstəliyə mikroskop müayinəsi əsasında dəqiq diaqnoz qoyulur. Mikroskopik müayinə üçün patoloji material kimi xəstə qurdun özünü, hemolimfasını, orta bağırsağın ekskrementini, dəyişmiş qabığı, pupun özünü və orta bağırsağını, kəpənəyi və toxumu götürmək olar. Mikroskopik müayinədə məqsəd yalnız parazitə yetişmiş mərhələsi olan sporları göstərməkdir. Xəstə qurdu pebrin sporlarına görə mikroskop altında müayinə etmək üçün ya onu bütöv, ya da orta bağırsağını həvəngdəstədə 1-2 ml distilə su ilə mükəmməl əzmək, bundan da bir damla götürüb (əzmə, damcı üsulu ilə) preparat hazırlayıb mikroskop altında (400-600 dəfə böyüdərək) yoxlamaq lazımdır. Əzilmiş materialda yağ kürəciklərini əritmək və sporları aydın görmək üçün ona zəif qələvi (1-2%) məhlulu tökürlər. Sporların asan tapılması üçün əzilmiş materialı ya sentrifuqadan keçirmək, ya da konusşəkilli sınaq şüşəsində çökdürmək və çöküntüdə nozema sporlarını axtarmaq lazımdır.

Puplarda nozema sporunu görmək üçün xəstə pupu və ya onun orta bağırsağını əzib baxmaq lazımdır. Orta bağırsağın tədqiqi daha münasibdir, çünki orda həm başqa orqanlara nisbətən sporlar çox olur, həm də bütöv pupu əzəndə çoxlu yağ kürəciyi sporları üzərini örtüb onun görünməsinə çətinləşdirir.

Kəpənəkdə xəstəliyi təyin etmək üçün onu təbii ölümdən və qurduqdan sonra müayinə etmək məsləhətdir. Bu vaxt həşəratın cəsədində yağ kürəcikləri az, merontların əksəriyyəti isə spor halına çevrilmiş olur.

Xəstəliyi toxumda təyin nisbətən çətinidir. Çünki toxumda yetkin sporları görmək yalnız inkubasiyanın axırında və toxumdan diriləndə mümkündür. Odur ki, toxumu inkubasiyaya qoyub qurdlar dirildikdən sonra onu əzib mikroskop altında müayinə etmək lazımdır. Bəzən toxumu inkubasiyanın axırında iki əşya şüşəsi arasında əzib Romanovski üsulu ilə boyayıb immersiya üsulu ilə yoxlayırlar.

Çox vaxt kустar üsulla hazırlanan toxum yoxlama mənbəyi olur. Odur ki, yemləmədə xəstəliyin bu yolla baş verməsi səbəblərini aydınlaşdırmaq üçün bilmək lazımdır ki, belə toxumdan qurdlar adi vaxta nisbətən tez dirilir və böyük

olurlar. Tullanmış künədəki ekskrementi və dəyişmiş qabığı yoxlamaqla xəstəliyin kустar toxumdan əmələ gəlməsini müəyyən etmək olar.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, istənilən patoloji materialın müayinəsi zamanı görmə fonunda nozema sporlarını aydın seçmək, onları oxşar batsil və göbələk sporlarından ayırmaq üçün mikroskopik müayinəni fazalı kontrast üsulu ilə aparmaq lazımdır. Bu üsul şəffaf obyektlərin mikroskop altında aydın görünmə imkanını xeyli gücləndirir.

Profilaktika və mübarizə tədbirləri. Tut ipəksarıyanının digər yoluxan xəstəliklərində olduğu kimi pebrinin də qarşısını almaq məqsədi ilə kümxanalar və yemləmə avadanlığı profilaktik dizinfeksiya olunmalı, evlərdə kустar üsulla hazırlanmış toxumdan çıxan qurdların yemləndirilməsinə yol verilməməli, sanitariya qaydalarına əməl edilməli, qurdlar aqrozootexniki qaydada yemləndirilməlidir. Təsadüfi xəstəlik baş verdikdə karantin qoyulmalı, xəstə qurdlar ayrılmalı, künə tez-tez dəyişdirilməklə otağın havası tənzimlənməlidir. Pebrin xəstəliyinin irsi yolla yayılmasının qarşısının alınması daha vacibdir. Barama məhsulunu artırmaq işində sağlam, xəstəliklərdən azad toxum hazırlamağın çox mühüm əhəmiyyəti vardır.

Barama toxumu zavodlarında həm pebrin, həm də digər xəstəliklərə görə sağlam toxum hazırlamaq üçün hələ 1868-ci ildə Lui Pasterin təklif etdiyi sellülyar üsuldan istifadə olunur. Bu üsulda hər bir kəpənəyin toxumu fərdi olaraq kağız torbalara yığılır, sonra kəpənəklər mikroskop altında müayinə olunur və xəstə kəpənəyin toxumu məhv edilir.

Pebrinlə mübarizədə sellülyar üsulun əhəmiyyətinə baxmayaraq o çox zəhmət və diqqət tələb edir. Bu iş çox vaxt aparır, baha başa gəlir və texnoloji proseslərin mexanikləşdirilməsini çətinləşdirir. Papilnaj dövründə aparılan bütün işlərin 40%-ni yalnız kəpənəklərin təcrid məqsədi ilə kağız torbalara toplanmasına sərf olunur ki, bu da tut ipəksarıyanı toxumunun maya dəyərini xeyli artırır. Odur ki, tədqiqatçılar toxum istehsalında sellülyar üsuldan daha sərfəli bir neçə təklif vermişlər.

Professor E. F. Poyakov (1940) tut ipəksarıyanı toxumu istehsalında pebrinlə mübarizə aparmaq üçün sellülyar üsulun əvəzinə bioloji üsul təklif etmişdir. Bu üsulda tut ipəksarıyanı bütün nimfa (pup) dövründə, yəni barama sarımanın 6-cı günündən başlayaraq kəpənək çıxanadək (4 gün) günün 6 saatını temperaturu 33-34 °C nəmliyi 55-65% olan xüsusi termik kamerada saxlanır. Günün qalan 8 saatında kameranın temperaturu 23-25 °C, nəmliyi isə 60-70% olmalıdır. Bu qayda ilə növbəli termik rejimdən keçmiş qurdlar sexlərə göndərilir və orada çıxan kəpənəklərə papilonaj işi aparılır. Kəpənəklər toxum tökmək üçün kütləvi şəkildə çarpayıların üstünə sərilmiş emulsiyalı kağız üzərinə buraxılır. Bu zaman kəpənəklərin tək-tək torbalarda təcrid edilməsinə və mikroskopla müayinəsinə ehtiyac qalmır.

E. F. Poyakovun fikrincə termik kamerada yüksək temperaturun təsirindən pupun bədənində faqositoz prosesi fəallaşır, nozema sporları məhv olur və nəticədə kəpənəklər təqribən sağlam tökürlər.

Bioloji üsulun istehsalatda tətbiqi etibarlılığını sübut etmişdir. Lakin bu üsulun mürəkkəb qurğulu və baha başa gələn kameranın təşkili, barama sarımanın 6-cı, 8-ci günü baramaların şaxdan yığılıb toxum zavodlarına gətirilməsi, çeşidlərə ayrılması, kamerada növbəli temperatur rejiminin yaradılması kimi çətinliklər vardır.

Pebrin xəstəliyinin müalicəsində istifadə edilən müasir kimyəvi preparatların xarakteristikası

1. Amprolium - (amprolium)

Təsviri: Ağ rəngli, zəif iyli, suda, metanolda və 95 %-li etanolda san həll olan, kristal paraşokdur.

Tərkibi: Amprolium hidroxlorid - 20-25 %.

Tətbiqi: Hər növ qurdların koksidiozlarına qarşı istifadə olunur. Struktur formulu: $C_{14}H_{20}N_4Cl_2$

İstehsalçı: Polşa.

2. Baykoks - (baycox)

Təsviri: Rəngsiz, iysiz maye məhluludur.

Tərkibi: 1 litr preparatda 25 q toltrazuril vardır.

Tətbiqi: Koksidiöz xəstəliyinə qarşı müalicə və profilaktikası üçün ən müasir və effektiv maddədir. Baykoks preparatının tərkibində olan toltrazuril eymeriyaların (E. Acervulina, E. brunetty, E. necatrix, mitis, E. adenoides, E. Meleagriditis, E. anceris, E. truncata) İcəyrə daxili inkişafının bütün mərhələlərinə koksidiosit təsir göstərir.

İstehsalçı: Almaniya.

3. Koksidiovit - (coccidiovitum)

Təsviri: Ağ rəngli, iysiz, şirintəhər dada malik, suda həll olan, mikroqranullaşdırılmış paraşokdur.

Tərkibi: 1 q preparatın tərkibində 120 mq amprolium droxlorid, 2 mq (vikasol) vitamin K, 10000 BV vitamin A və 1 qədər doldurucu vardır.

İstehsalçı: Polşa.

İstifadə olunan preparatların işçi məhlullarının hazırlanma qaydası

Amprolium preparatının 2,0 %-li məhlulunun hazırlanması: $98,0 \text{ ml (dist. su)} + 2 \text{ q (prep.)} = 100 \text{ ml hazır məhlul}$; 1,5 %-li məhlulunun hazırlanması: $98,5 \text{ ml (dist. su)} + 1,5 \text{ q (prep.)} = 100 \text{ ml hazır məhlul}$.

Baykoks preparatının 2,0 %-li məhlulunun hazırlanması: $98,0 \text{ ml (dist. su)} + 2 \text{ ml (prep.)} = 100 \text{ ml hazır məhlul}$; 1,5 %-li məhlulunun hazırlanması: $98,5 \text{ ml (dist. su)} + 1,5 \text{ ml (prep.)} = 100 \text{ ml hazır məhlul}$.

Koksidiovit preparatının 2,0 %-li məhlulunun hazırlanması: $98,0 \text{ ml (dist. su)} + 2 \text{ q (prep.)} = 100 \text{ ml hazır məhlul}$;

1,5 %-li məhlulunun hazırlanması: 98,5 ml (dist. su) + 1,5 q (prep.) = 100 ml hazır məhlul.

Preparatların işçi məhlullarının verilmə qaydası

Tut ipəkqurdunun pebrin və ya nozematoz xəstəliyinə qarşı preparatların yemlə qatışdırılıb qurdlara verilməsi - hər 100 qurd üçün 10 q təzə doğranmış tut yarpağına 2 ml müvafiq preparatın hazır işçi məhlulu istifadə olunur. Qurdların yaşını və sayını nəzərə alaraq yuxarıda göstərilən yarpağın və preparatın məhlulunun miqdarları artırılmalıdır.

Bir standart qutu (20 min ədəd) qrenadan çıxmış qurda (təxminən 18 min) 46 q preparatın (gün ərzində 1 dəfə verdikdə) istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

Muskardin (beyverioz)

Muskardinlə tut ipəksarıyanı bütün mərhələlərdə yoluxa bilər. Xəstəliyi göbələklər törədir, rütubətli günlərdə və qurdların üçüncü yaşında daha çox təsadüf edilir. Ölmüş qurdların cəsədinin bərkilərək üzərinin ağ ərplə (kiflə) örtülməsi ilə səciyyələnir.

Muskardin fransız sözü (*muscade*) olub, muskad qozu mənasını verir. Həmin xəstəlikdən ölmüş və üzəri ağ ərplə örtülmüş puplar xarici görünüşcə muskat qozunu xatırladır. Ölmüş qurdların cəsədlərinin bərkiməsinə görə el arasında bu xəstəliyi kirəcləşmə, daşlaşma, daş xəstəliyi və s.-də adlandırırlar.

Xəstəliyi əmələ gətirən törədicinin növündən asılı olaraq hazırda ağ, yaşıl, sarı, narıncı, boz, qara, qırmızı, çəhrayı və s. muskardinlər məlumdur.

Tut ipəksarıyanında ən çox ağ muskardinə təsadüf olunur. Avropa ölkələrində, Asiyanın bəzi ölkələrində və MDB ölkələrində ağ muskardin daha çox yayılmışdır.

Yaponiyada ən çox sarı və nisbətən az ağ və yaşıl muskardinə təsadüf edilir. Xəstəlik bir sıra ölkələrin ipəkçiliyinə böyük zərər vurur.

Muskardinin əsil törədicisini 1835-ci ildə İtaliya alimi Avqustino Bassi kəşf etmişdir. O, xəstəliyin yoluxucu olduğunu və tüfeyli göbələkciklər tərəfindən törədildiyini öyrənmiş, daha ətraflı tədqiq üçün əldə etdiyi törədicini Milan universitetinin professoru K. Balzamoya göndərmişdir. K. Balzamo (1837) törədicini ətraflı öyrənərək onu botritus növünə aid etmiş və Bassinin şərəfinə *Botrytis bassiana* adlandırmışdır. Sonralar Oduan (1851) və K. Buttadini (1853) xəstəliyi eksperiment şəraitində öyrənərək infeksiyanın gedişinə təsir göstərən amillərin rolunu müəyyən etmişdir. Oduan və bir qədər sonra De-Barn (1867) törədicinin digər növ həşəratlara da yoluxduğunu öyrənmişdir. XIX əsrin ortalarında muskardın tut ipkəsarıyanının digər xəstəliklərinə nisbətən daha ətraflı tədqiq olunmuşdur.

Törədicisi. Muskardini təkmilləşməmiş göbələklər - *Fungi imperfecti* sinfinin, *Mucidinacea* ailəsinin, *Beauveria* cinsinə aid olan *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin növü törədir.

Törədici 2-3 mikron böyüklükdə, spor şəklində olur. Sporlar mikroskop altında şəffaf, qeyri-bərabər girdə formalarda görünürlər. Onlar rütubətli şəraitə düşdükdə şişkinləşir və cücərməyə başlayırlar. Xarici mühitdə sporlar öz zərərli xassələrini 1 ildən 3 ilədək, ölmüş qurdun cəsədində 6-7 ayadək, torpaqda 3-4 ayadək, quru havada 5 ilədək saxlaya bilirlər. Süni qida mühitində törədici yaxşı yetişir və 3-5 gündən sonra qida mühitinin üzərini örtən ağ qarabənzər koloniya əmələ gətirir. Süni qida mühitində törədici 1,5 ilədək qala bilir, ancaq 10 aydan sonra yoluxdurma qabiliyyəti zəifləyir.

Günəşin düz şüaları sporu 3-5 saata, su buxarı 5 dəqiqəyə, 1%-li sirkə turşusu 10 dəqiqəyə, 10%-li formalin və 5%-li xlorlu əhəng 15 dəqiqəyə öldürür.

Törədicinin yaxşı inkişafı və sporlanması üçün temperatur 27-28 °C, havanın nisbi nəmliyi isə 80-100% olmalıdır. Aşağı temperaturda (10-15 °C) göbələk inkişaf etsə də sporlanma prosesi dayanır. Temperatur yüksəldikcə göbələyin inkişafı zəifləyir və 33 °C-də tamam dayanır.

Əlverişli şəraitdə sporlar asanlıqla tut ipəksarıyanının dəri səthinə düşür və özünün yapışqanvari maddəsinin köməyi ilə həşəratın kutikulasına yapışır.

Sporlar çox vaxt həşəratın seqmentlərarası nahiyəsinə, ayaqçıqların bükümlərinə və ağız çıxıntlarına toplanırlar. Mühitdə temperatur və rütubət münasib olmadıqda həmin sporlar şişkinləşir və 12 saatdan sonra cücərməyə başlayırlar. Cücərən sporlar qalınlığı 2,5-3,5 mikron, uzunluğu 80 mikronadək zoğlar əmələ gətirirlər. Zoğlar xüsusi fermentin köməyi ilə kutikulanı deşib qurdun ümumi qarın boşluğuna keçirlər. Onların uc hissəsində əmələ gələn kiçik toxumluq teli (rüşeym) asanlıqla qopub hemolimfa ilə bütün bədənə yayılır. Qurd öləndən sonra mitselilər şaxələnərək bədənin hər yerini tor kimi bürüyür və budaqlanaraq yenidən kutikulanı deşib qurdun dəri səthinə çıxırlar. Dəri səthində göbələk yenidən budaqlanaraq qısa şaxələr və onların ucunda külli miqdarda girdə hava sporları əmələ gətirir. Nəhayət sonuncudan sporlar yetişir və asanlıqla qopub ətrafa yayılır.

İnfeksiyanın mənbəyi və təbii yoluxma yolları. Yoluxmanın əsas mənbəyi muskardindən ölmüş və üzəri sıx sporla örtülmüş qurdun, pupun cəsədi, eləcə də xəstə yemləmələrdən əldə edilən baramalardır. Xəstəliyə həssas olan bəzi həşəratlarda (qarğıdalı gövdəkəpənəyi və s.) xəstəliyi yaya bilir. Muskardin sporları çox yüngül olduqları üçün asanlıqla havaya qalxıb kümxananı, avadanlığı və qulluq əşyalarını çirkləndirir, onlar da ikinci yoluxma mənbəyi olurlar. Muskardinin törədiciyini bəzi ziyanverici həşəratlara qarşı bioloji mübarizə məqsədi ilə tətbiq etdikdə, yaxud çəkil bağlarında olan törədiciyi daşıyan müxtəlif həşəratlar çəkil yarpağını çirkləndirdikdə yoluxma yem vasitəsi ilə də yayılır.

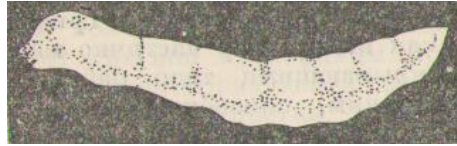
Muskardinin geniş yayılması üçün yoluxma mənbəyinin, münasib mühit şəraitinin və xəstəliyə həssas orqanizmin olması vacibdir. Bunlardan ən ümdəsi göbələyin inkişafına müsbət təsir göstərən temperatur və rütubətdir. Odur ki, temperatur və rütubəti yüksək olan və havalandırılmayan (boğanaq) kümlərdə qurdlar asan yoluxur və xəstəlik sürətlə inkişaf edir. Kümdə

nəmlik 70%-dən aşağı olduqda sporlar cücərmir və qurdları yoluxdura bilmir.

Xəstəlik tut ipəksarıyanına qulluq edən şəxslərə, sərçə, arı, qarışqa, siçan, milçək və s. vasitəsilə, künəni dəyişdirdikdə, otağı süpürdükdə, səliqəsizlik etdikdə, havaya qalxan tozla, nəhayət güclü hava cərəyanı ilə küləklə yayıla bilər.

Toxum səthi adətən tozla və nadir hallarda toxum torbasının içində muskardindən ölmüş kəpənəkdən yoluxa bilər. Belə toxum ətraf mühit və ondan çıxan qurdlar üçün bir o qədər də qorxulu hesab olunmur, çünki toxum yuyulan zaman onun səthi tamamilə təmizlənir. Ancaq yoluxmuş toxumu rütubətli və isti yerdə saxladıqda sporlar cücərərək onun içərisinə keçib rüşeymi öldürdüyündən qurd dirilmir.

Patogenezi. Yoluxmanın əsas giriş qapısı tut ipəksarıyanının zədələnməmiş dəri örtüyüdür. Bəzi hallarda törədici qurdu bədənə həzm yolu və nəfəsciklərlə də daxil olub xəstəlik əmələ gətirir. Göbələyin sporları cücərib



Şəkil 22. Ağ muskardindən ölmüş tırtıl

bədənə soxulduqdan sonra çoxalaraq bədən boşluğunu doldurur və əmələ gətirdikləri qısa tellər qismən toxumalara keçir. Bu zaman göbələyin fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn toksinin təsirindən qan dövrəni pozulur, qan hüceyrələri parçalanmağa başlayır, hemolimfa azalır, onun turşuluğu (pH) aşağı düşür, iflicləşir və ölür. Qurd öləndən sonra törədici özünü saprofit kimi aparır, onun mitseliləri bütün toxumaları tor kimi bürüyür və əmələ gətirdiyi qırmızımtraq piqment ölmüş qurda çəhrayı rəng verir. Törədici maddələr mübadiləsi sayəsində əmələ gətirdiyi quzuqulağı turşusunun ($\text{NH}_4\text{Mg}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$) toxumalarda toplanıb kristallaşması nəticəsində qurdu cəsədi bərkilib «daşlaşır». Öləndən 24 saat sonra qurdu cəsədi tam bərkir və üzəri göbək mitseliləri və sporelardan ibarət ağ ərpə örtülür.

Əlamətləri və gedişi. Xəstəliyin inkubasiya dövrü qurdun yaşından, törədicinin miqdarından, yoluxdurma qabiliyyətindən, mühitin temperaturundan və nəmliyindən asılı olaraq 6 gündən 12 günədək davam edir. Xəstə qurd yemir, ölgünləşir, qabıqdəyişmə çətinləşir, hərəkəti əvvəl zəifləyir, sonra tamam dayanır. Bədənin elastikliyi itir, konsistensiyası xamırvari olur (barmaqla basanda yeri çökək qalır) bir qədər qırmızıya çalan rəng alır. Qəfəsciklərin ətrafında və qarın ayaqcıqlarının uc hissəsində qəhvəyi - qara ləkələr əmələ gəlir. Başla döş sərhəddində, eləcə də buğumlar arasında halqavari qara-boz ləkələr görünür. Bəzən göstərilən əlamətlər səciyyəvi olmur və xəstə qurd qəfildən ölür (şəkil 22).

Muskardindən ölmüş qurdun bədəni əvvəlcə açıq qırmızıya çalır, sonralar qaralır, konsistensiya bərk olur. Qurd öləndən təxminən 10 saat sonra cəsəd tamam bərkiyir və təxminən 16-18 saatdan sonra aşağı temperaturda isə 3-4 saatdan sonra onun üzəri ağ göbələk ərpi ilə örtülməyə başlayır. Ağ ərpi əvvəl nöqtələr şəklində bədənin seqmentləri arasında, nəfəsciklərin və ağızın ətrafında əmələ gəlir, sonra bütün bədən səthinə yayılır. Bu zaman ölmüş qurdun çəkisi üç dəfə yüngülləşir. Həcmi nisbətən kiçilir, ağ ərplə örtüldüyündən baş və ayaqları görünür. Beşinci yaşda yoluxmuş qurdlar, adətən baramasarıma, yaxud pup dövründə, bəzən də normal barama sarıdıqdan sonra ölürlər. Belə baramalar adi baramalara nisbətən 2-3 dəfə yüngül olur və silkələdikdə içərisində xüsusi taqqıltı eşidilir. Xəstə qurdlar pup dövründə öldüklərindən muskardinli kəpənəklərə adətən çox az hallarda təsadüf edilir. Ancaq çox yoluxmuş kümlərdə kəpənəklər baramadan çıxdıqdan sonra da yoluxurlar. Xəstə kəpənəklərin bədən səthində ağ göbələk ərpi əmələ gəlmədiyindən onlar xarici görünüşcə sağlam baramalardan az fərqlənirlər. Lakin kəpənək hərəkətsiz olur və öləndən sonra bədəni bərkiyir.

Toxum səthinə düşmüş, muskardin sporları əlverişli temperatur və nəmlik olduqda inkişaf edərək onun daxilinə keçib rüşeymi öldürür. Yoluxmuş toxum quruyur, həcmi kiçilir və üzəri ağ ərplə örtülür.

Diaqnozu. Muskardini xarici əlamətlərinə görə digər xəstəliklərdən ayırmaq çox asandır. Xəstə qurdun dəri səthində qara-boz ləkələr əmələ gəlir. Pebrindən fərqli olaraq bu ləkələr çox iri olur və lupa ilə baxdıqda seçilir. Qurd öldükdən sonra cəsəd əvvəlcə xətvəri olur, sonra bərkiyir, rəngi qızarır, nəhayət üzəri ağ ərplə örtülür. Künədə bu cür «ağarmış» qurd cəsədlərinin tapılması muskardinə yoluxmanı göstərir. Törədiciyin növünü təyin etmək və bəzi xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün laboratoriya şəraitində ətraflı mikoloji müayinə aparılır.

Profilaktika və mübarizə tədbirləri. Xəstə qurdu müalicə etmək mümkün olmadıqda, yalnız profilaktik və sanitariya tədbirləri həyata keçirilir. Profilaktik tədbirlər törədiciyin cücərib qurdun bədəninə daxil olmasının, sanitariya tədbirlər isə xəstəliyin yayılmasının qarşısını alır.

Qeyri-sağlam məntəqələrdə xəstəliyin baş verməməsi üçün kümxanalarda nəmliyin düzgün tənzim edilməsinə xüsusi fikir verilməlidir. Nəmlik 70-75%-dən çox olduqda onu aşağı salmaq üçün otağı qızdırmaq, tez-tez hava cərəyanı yaratmaq, ventilyasiya borularını açmaq, künənin qalın yığılmasına yol verməmək, bir neçə yerdə nəmliyi çəkən maddələr (sönməmiş əhəng) qoymaqla onu 60%-dək endirmək lazımdır. İ. Qarayev və B. Əsgəri profilaktika məqsədi ilə yemləməni formalinlə xlorlu əhəng qarışığından alınan formaldehid aerozolu ilə 10:10 q/m³ dozada hər yaşda bir dəfə dərmanlayaraq xəstəlikdən ölüm halının 5-6 dəfə azalmasına nail olmuşlar.

Muskardinin profilaktikası üçün bir sıra dərman maddələri təklif edilmişdir.

Bəzi tədqiqatçılar müəyyənləşdirmişlər ki, sarımsaq, soğan, qıtıqotu, fitonsidlər, cirə yağının buxarı olan mühitdə törədici inkişaf edə bilmədiyindən xəstəliyin qarşısı alınır.

Tut ipəksarıyanının bakteriozları

Tut ipəksarıyanının bakteriozlarını mikroblar törədir. Həşəratın yemləmə şəraiti və xarici amillər bakteriozların yayılmasına və inkişafına təsir edir. Çünki mühit amillərinin kəskin

dəyişməsi və orqanizmə göstərdiyi mənfi təsir nəticəsində orqanizmin fizioloji funksiyalarının zəifləməsi onun normal mikroflorasının aktivləşməsinə və bakteriozların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Tut ipəksarıyanın bakteriozlarına qaratuluq, sısqalıq və septisemiya xəstəlikləri aiddir.

Qaratuluq (flaşeriya)

Qaratuluq tut ipəksarıyanını axırıncı yaşda yoluxduran və çox zaman keyfiyyətli xəstəlik olub, törədicinin orta bağırsağında sürətlə inkişaf etməsi və bədən toxumalarının çürüməsi nəticəsində içərisi qara maye ilə dolu tuluğu xatırladır. Belə cəsədlərin şaxdan sallanması xəstəliyin səciyyəvi əlamətidir. Qaratuluq xəstəliyi ən çox qurdların yem yeyən vaxtı, yaxud qurdlar şaxa çıxan zaman həzm sisteminə düşmüş mikrobların və ya normal bağırsaq mikroflorasının sürətlə artması nəticəsində baş verir. Bəzən 2-3 gün ərzində yemləməni məhv edə bilər.

Etiologiyası. Qaratuluq xəstəliyini çöpşəkilli *Bacillus bombycis* əmələ gətirir. Lakin bəzi müəlliflərə görə bu xəstəliyi bağırsaq çöpləri, kokklar və hətta viruslar törədir. Ölmüş qurdların mikroskop altında və ya bakterioloji müayinəsi zamanı ən çox *Bacillus bombycis* mikrobuna təsadüf edilir. Bu mikrob iri çöpşəkilli olub, süni qida mühitlərində asanlıqla yetişir, sadə boyalarla boyanır. Qram üsulu ilə mənfi boyanır, orqanizmdən kənar və əlverişsiz şəraitdə tez sporlaşır. Sporlar xarici mühitin təsirinə qarşı nisbətən davamlı olur.

Patogenezi. İnfeksiyanın əsas giriş qapısı həşəratın həzm yoludur. Ancaq törədicinin həzm orqanlarına düşməsi xəstəliyə səbəb olur. Yoluxma üçün xüsusi

şərait olmalıdır. Bağırsaqda peristaltikanın yavaşması və bağırsaq şirəsinin bakterisid təsirinin zəifləməsi törədicinin inkişafına əlverişli şərait yaradır. Qaratuluq xəstəliyinin yoluxması və inkişafı ardıcıl olaraq 3 mərhələdə gedir.

Birinci mərhələ. Xəstəliyin başlanğıc dövrü olub, adətən qurdların ən çox yem yediği vaxt (V yaşın ikinci yarısına) təsa-

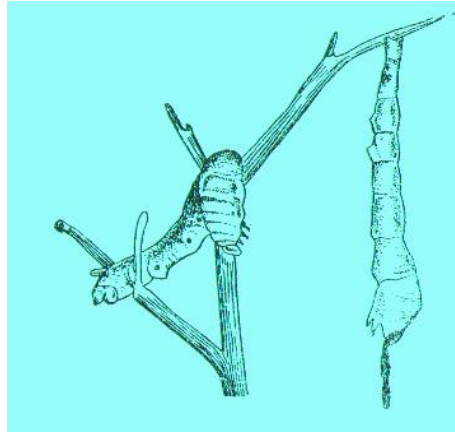
düf edir. Bu vaxt qurdlar 4-5 gün ərzində bütün yeşləmə döv-
ründə qəbul edəcəyi yemin 1/3 hissəsini yeyirlər. Qurdun
orqanizmində zülal mübadiləsi sürətlənir. Qana həddən artıq
mübadilə məhsulları keçir, malpit damaları həmin məhsulları
bədəndən tamamilə xaric edə bilmədiyindən orqanizm zəhər-
lənir.

Zəhərlənməyə ən çox bağırsağ hüceyrələri həssas oldu-
ğundan ilk növbədə bağırsağın hərəkəti və şirə ifrazetmə fun-
ksiyaları pozulur., həzm şirəsinin qələvi reaksiyası dəyişir,
bakterisid təsiri zəifləyir. Yarpaqla bağırsağ boşluğuna düşən
mikrobların artıb çoxalmasına əlverişli şərait yaranır. Bu cür
dəyişikliklər xəstəliyin birinci mərhələsi üçün səciyyəvidir.

İkinci mərhələdə bağırsağda mikrobların sürətlə inkişafı
nəticəsində əmələ gələn maddələr həzm şirəsinin qələviliyini
daha da aşağı salır, həzm prosesinin bütünlüklə po-
zulmasına səbəb olur. Bununla da həşəratın bağır-
sağ toxumaları iltihablaşır və xəstəliyə keçir.

Üçüncü mərhələdə bağırsağın iltihabı nəticə-
sində nekrozlaşmış hüceyrələr sökülür, mikroblar asanlıqla ümumi bədən boşluğuna keçir və qanı yoluxdurur. Yeşləmə za-
manı yüksək temperatur bağırsağ divarının məsa-
mələrini genişləndirdiyindən mikroblar nekrozlaşmamış nahi-
yələrdən də asanlıqla qana keçirlər. Xəstəliyin bu mərhələsində
patoloji proseslər sürətlənir, aqoniya və ölüm baş verir.

Əlamətləri və gedişi. Xəstələnmiş qurd narahat olur,
yemir, künənin kənarına qaçır, hərəkəti zəifləyir, aqoniya baş
verir. Qurdun anus dəliyindən duru və pis iyli ifrazatı axır və
ölür (şəkil 23).



Şəkil 23. Budağın üstündə qaratuluq xəstəliyindən ölmüş qurdlar.

Ölmüş qurdların toxumaları sürətlə parçalanır, cəsəd içərisi qara maye ilə dolu uzunsov torbanı-tuluğu xatırladır. Onlar künənin budaqlarından və ya şaxdan asılı qalır, ağzından qatı, yapışqanvari tünd və pis iyli maye axır (42 səh. 12-ci şəkil). Çürümüş cəsəd xoşagəlməz (çürümüş alma iyinə bənzər) iy verir. Çürümənin gedişi mühitin temperaturundan və mikrobların növündən asılıdır. Bəzən xəstə qurdlar barama sarıyır və onun içində ölürlər. Belə baramaların divarı çox nazik və kəskin iyli olur, qurdun parçalanmış cəsədi onları ləkələyir. Bu cür baramalara «qaraçıxar» deyilir. Qaratuluq xəstəliyi üçün səciyyəvi olan bu nümunələr başqa xəstəliklərdə də (septisemiya, sarılıq, tripanozomoz və s.) müşahidə olunur. Həmçinin bu xəstəlik zamanı iltihablaşmış bağırsaqlar (aerob çöplər, stafilkolar, bağırsaq və parafit çöpləri) inkişaf edib qanı yoluxdura bilirlər.

Qaratuluq bəzən yüngül keçir, çox az tələfata səbəb olur. Bəzən isə 2-3 gündə bütün yemləməni məhv edə bilir.

Diaqnozu. Qaratuluq xəstəliyinə xarici əlamətlərinə görə dəqiq diaqnoz vermək çətindir. Odur ki, həm nişanələrə, həm də mikroskop müayinəsinə əsasən diaqnoz qoyulmalıdır. Mikroskopda xəstəliyin başlanğıc dövründə orta bağırsaq möhtəviyyatını müayinə etmək lazımdır, çünki bu vaxt mikroblar hələ qana keçməmiş olur və onların bağırsaqda tapılması bu xəstəliyi septisemiyadan ayırd etməyə imkan verir. Septisemiya xəstəliyində isə mikroblar bağırsaqda deyil, yalnız qanda tapmaq olur. Əzilmiş qurdu, orta bağırsağı və ya bağırsaq möhtəviyyatını əzmə damcı preparatından mikroskop altında baxmaqla, yaxud yaxma hazırlayıb Qram üsulu ilə boyadıqdan sonra müayinə etmək olar.

Profilaktika və mübarizə tədbirləri. Qaratuluq xəstəliyinə qarşı xüsusi mübarizə qaydası olmadığı üçün ümumi profilaktika və sanitariya tədbirləri həyata keçirilir. Təcrübələr və müşahidələr göstərir ki, aqrozootexniki qaydalara uyğun tərzdə aparılan yemləmələrdə (yəni normal temperatur, nəmlik, yemləmə sahəsi və keyfiyyətli yemlə) heç vaxt qaratuluq xəstəliyi baş vermir. Buna görə də qurdlara tozlu yemlər verilməməlidir.

Yemi düzgün daşıyıb və saxlamaq, kümdə temperatur və nəmliyin yüksəlməsinə yol verməmək lazımdır. Xəstəlik baş vermiş kümdə xəstə və ölmüş qurdları künə ilə birlikdə dərhal götürüb yandırmaq, sağlam qurdları ayırıb, tez-tez yemləmək, temperaturu 20-21⁰C-yə endirmək və xəstə yemləməni təcrid etmək lazımdır.

Sısqalıq

Sısqalıq tut ipəksarıyanını axırncı yaşlarında yoluxdurur, patogen streptokokların orta bağırsaqda sürətlə artması nəticəsində, adətən pis yemləmə şəraitində baş verir. Əsas əlaməti ishal və şiddətli arıqlama olan xronik xəstəlikdir.

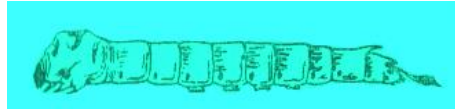
Etiologiyası. Xəstəliyi tut ipəksarıyanına patogen olan streptokoklar (*Streptococcus bombycis*) törədir. Son tədqiqatlara əsaslanaraq İ. M. Osipova (1965) insanların bağırsaqlarında yaşayan enterekokların (*Streptococcus faecalis*) sısqalıq törətdiyini göstərmişdir. Öyrənmişdir ki, onurğalıların bağırsağının selikli qişasında yaşayan enterekoklar, arılardan əldə edilən streptokoklar və eləcə də angina xəstəliyi zamanı insanların əsnəyindən ayrılan streptokoklar da tut ipəksarıyanında sısqalıq xəstəliyi törədə bilirlər. A. Saipov (1973) sısqalığın törədicisini çəkil yarpağının səthindən, milçəklərin bədən səthindən və kümçülərin əllərindən tapdığını göstərir.

Sısqalıq xəstəliyinin törədicisi adi qidalı mühitlərdə yaxşı yetişir, adi boyalarla və mikroskop altında uzun və qısa zəncir, həm də qoşa kokklar şəklində görünürlər. Digər streptokoklardan fərqli olaraq hərərətə və bağırsaq şirəsinin təsirinə qarşı nisbətən davamlıdırlar.

Patogenezi. Yoluxmanın giriş qapısı həzm yoludur. Sısqalıq xəstəliyinin baş verməsi və inkişaf şəraiti eyni ilə qaratauluq xəstəliyində olduğu kimidir. Yüksək temperatur şəraitində yemləndirilən və inkişafdan qalmış qurdlar bu xəstəliyə qarşı daha çox həssas olurlar. Saxlanma və bəslənmə şəraiti pis olduqda inkişafdan qalmış qurdlar zəifləyirlər. Orqanizmin müqaviməti zəif olduğundan qurdların bağırsaqlarında gedən

dəyişikliklər, xüsusilə bağırsağ şirəsini reaksiyasının kəskin dəyişməsi, ora düşmüş streptokokların sürətlə inkişafına səbəb olur. Streptokokların çoxalması həm digər mikrobların inkişafını dayandırır (antoqonizm), həm də onların parçalanmasında yaranan endotoksinə bənzər zəhərli məhsulların təsirindən bağırsaqda gedən pozğunluqları daha da güclənir. Təbii şəraitdə streptokokların təsirindən qurdun orta bağırsağının epitel hüceyrəsində orqanizmin bütün orqan və toxumalarında baş verən dəyişikliklərə baxmayaraq sısqalığ xəstəliyini süni yolla gətirmək həmişə mümkün olmur.

Əlamətləri və gedişi. Xəstəliyin əlamətləri adətən dərhal qabıqdəyişmədən sonra bürüzə verməyə başlayır. Xəstə qurdlar az yeyir, inkişafdan qalır, dəri örtüyü boşalır, bürüşür, üzərində çoxlu qırıqlar əmələ gəlir və boz rəngə çalır, qanın miqdarı azalır. Kiçik yaşda xəstələnən qurdların bir qismi kiçik və nazik divarlı barama sarıyaq bəzən yararsız pupa və kəpənəyə çevrilirlər. Xəstə qurdların bağırsaqları iltihablaşdığından onlarda ishal baş verir. Bu zaman qurdun arxa hissəsi tünd yapışqanvari ekskrementlə bulanmış olur. Bağırsaqlar tez-tez boşaldığından duru ekskrementin əsasını həzm olunmayan yarpaq hissəcikləri təşkil edir. Sısqalığ xəstəliyinin səciyyəvi əlamətlərindən biri də ölmüş qurdların cəsədlərinin çürüməsi (əgər ora streptokoklardan başqa digər çürüdücü mikroblar düşməyibsə), öz elastikliyi və rəngini saxlamasıdır. Bir neçə gündən sonra cəsəd kiçilir, bürüşür və öz rəngini itirmədən quruyur. Künənin altında külli miqdarda belə qurdlara təsadüf olunur (şəkil 24).



Şəkil 24. Sısqalığ xəstəliyi ilə sirayətlənmiş tırtıl

Bəzən sısqalığ xəstəliyi özünə xas olmayan əlamətlərlə bürüzə verir. Bu zaman qurdun rəngi açıq olur, bədəni şəffaf maye ilə dolmuş tuluğa bənzəyir. Buna xəstə qurdun zəiflədiyindən qabığın dəyişə bilməməsi və köhnə qabıqla təzə qabıq arasına qabıqdəyişmə mayesinin toplanması səbəb olur. Bağırsaqlar yem əvəzinə şəffaf seliklə dolur. Bəzən qurdun baş

tərəfi o qədər şişir ki, başla döş hissəsi qarışır və bədənin ön tərəfi yuxarı qalxır.

Diaqnozu. Xəstəliyin xarici əlamətləri və gedişi səciyyəvi olduğundan onu tanımaq çətinlik törətmir. Lazım gəldikdə mikroskopda müayinə aparılır. Mikroskop müayinəsi üçün orta bağırsaq və onun möhtəviyyatı əzmə damla üsulu ilə, yaxud boyama preparatla yoxlanılır.

Törədiciyi sadə boyalarla və Qram üsulu ilə boyamaq mümkündür. Streptokoklar qidalı mühitdə yetişərkən şəffaf nöqtəvari, şəhəbənzer koloniyalar əmələ gətirirlər.

Profilaktika və mübarizə tədbirləri. Sısqalq inkişafdan qalmış zəif qurdları asanlıqla yoluxdura bilir. Odur ki, yemləmədə qurdların hamısı bərabər inkişaf edib, gümrah olmalıdır. Bunun üçün qurdlar tərəcələrdə seyrək yerləşdirilməlidir. Belə olduqda onlar təzə yemə çıxıb bərabər və normal inkişaf edirlər. Normal temperatur şəraitində sısqalq nadir hallarda və tək-tək qurdlarda müşahidə olunur.

Profilaktika məqsədi ilə qarətuluq xəstəliyində olduğu kimi əvvəlcədən qurdlara müxtəlif antibiotiklərin (streptomisin, biominisin, terramisin, kanamisin) verilməsi məsləhətdir. A. Saipov xəstəlik müşahidə edildikdə qurdların yaşından asılı olmayaraq 3 gün müddətində, gündə 2 dəfə penisillin verilməsini təklif etmişdir. 5000 vahid penisillin 1 ml qaynadılmış suda həll edilib yemlə qurdlara yedizdirilir.

Septisemiya

Septisemiya (qanın yoluxması) tut ipəksarıyanını bütün inkişaf mərhələlərində yoluxduran, çox iti gedişli infeksiya xəstəlikidir. Qanın bir qrup yüksək yoluxdurma qabiliyyətli mikroblarla çirklənməsi ilə səciyyələnir.

Etiologiyası. Tut ipəksarıyanında septisemiyanı müxtəlif növ mikrobları yeritməklə əmələ gətirmək mümkündür. Ancaq təbii halda xəstəliyi yalnız bir qrup mikroblar törədirlər.

Protus vubgaris -proteus çöpləri spor yaratmayan, hərəkətli, dəyişkən formalı (kokkobakteriya, sapşəkilli), Qram üsu-

lu ilə mənfi boyanan mikroblardır. Adətən heyvanların bağırsağında yaşayaraq çürümə prosesi törədirlər. Bu mikroblar kiçik təcrübə heyvanlarına da patogen olub, onlarda septisemiyanın ağır formasını əmələ gətirirlər.

Bact. turkestanicum - çox kiçik (0,5-0,6x0,7-0,8 mikron) kokkobakteriya formalı, zəif hərəkətli, spor əmələ gətirməyən, Qram üsulu ilə mənfi boyanan mikroblardır. Tut ipəksarıyanına patogen olmasına baxmayaraq xarici mühitin təsirinə qarşı az davamlıdır.

Bact. prodigiosum - prodigiozun mikrobları antibiotik xassəli *prodigiozin* adlanan qırmızı piqmenti əmələ gətirdikləri üçün bu mikroblara möcüzəvi qan çöpləri də deyirlər. Bunlar çox kiçik (0,5-1,0 mikron), kokkobakteriya formalı, zəif hərəkətli, spor yaratmayan, Qram üsulu ilə mənfi boyanan, süni qidalı mühitlərdə yetişkən özünəməxsus qırmızı koloniyalar əmələ gətirən mikroblardır. Xarici mühitin təsirinə qarşı nisbətən davamsız olub, təbiətdə saprofit halda çox geniş yayılmışdır. Onlar suda, torpaqda, süddə, müxtəlif yeyinti məhsullarında və üzvi maddələrdə yaşayırlar. Prodigiozum mikrobu tut ipəksarıyanına çox həssasdır. Mikrobun əmələ gətirdiyi piqment septisemiya ilə ölmüş qurdu, xüsusilə, kəpənəyi qırmızı rəngə boyayır. Bu da septisemiya üçün çox səciyyəvidir.

Azərbaycan şəraitində septisemiyanı ən çox möcüzəvi qan çöpləri əmələ gətirirlər. Təcrübələr göstərir ki, bu mikroblar 1%-li xloramin-15,4%-li formalin, 0,2%-li kalium-permanqanat, 0,3%-li kalium-hidroksid, 0,5%-li birləşli yod (74 № -li preparat), 0,5%-li pantosid məhsullarının təsirindən 1,5 dəqiqə ərzində məhv olunur.

Bact. pyocyaneum - göy-yaşıl irin çöpü hərəkətli olub, spor yaratmır. Piosianin adlı suda əriyən göy-yaşıl rəngli piqment əmələ gətirir. Bu çöplərə adətən torpaqda, peyində, axar suda, heyvanların bağırsaqlarında, irinli yaralarda çox təsadüf edilir.

Həmçinin sarı və narıncı rəngli piqment yaradan, suda və torpaqda geniş yayılan spor əmələ gətirməyən *Fea vobacterium*, bəzən isə spor əmələ gətirən *Bact. subtilis* (quru ot çöpləri) ot çöpləri də tut ipəksarıyanında septisemiya törədirlər.

Xəstəliyin yoluxma yolları və baş vermə səbəbləri. Tut ipəksarıyanında əsas giriş qapısı qurdun zədələnmiş dəri örtüyüdür. Təbii şəraitdə həzm yolu ilə də yoluxma baş verir. Yüksək temperaturun təsirindən bağırsağ divarının məsamələrinin genişlənməsi, törədiciyin külli miqdarda bədənə daxil olması və s. buna əlverişli şərait yaradır. Septisemiyanın törədiciyin bilavasitə qana yeritdikdə bir neçə saatdan sonra həşərat xəstələnir və 24-26 saatadək ölür.

Yoluxma həzm yolu ilə olduqda inkubasiya dövrü və gedişi nisbətən uzanır.

İnfeksiyanın baş verməsində yaşın müəyyən rolu vardır. Tut ipəksarıyanı IV və V yaşında daha çox yoluxur. Bunun da səbəbi kiçik yaşlı qurdların sıx tük örtüyünün onları dəri zədələrindən mühafizə etməsidir. Yaşlı qurdlarda isə dəri tamam tüksüz olduğundan onlar bir-birini iti dırnaqçıqları vasitəsi ilə zədələyərək mikroblar üçün giriş qapısı açılır. Digər tərəfdən künənin çox yığılıb inkişaf etməsinə və qurdun dəri örtüyünə düşməsinə əlverişli şərait yaradır. Belə çürümüş künədə qurdların iti dırnaqçıqları septik mikroblarla çirklənir və xəstəliyin kümdə geniş yayılmasına səbəb olur. Çirklənmiş kümdə septisemiyanın törədiciləri yoluxdurma qabiliyyətini uzun müddət saxlayır. Türküstan bakteriyası öz zərərliliyini bir ilədək itirmir. 25 °C-dən artıq olması yemləmə sahəsinin darısqallığı septik mikrobların çoxalmasına səbəb olur və yoluxmanı sürətləndirir.

Septisemiya xəstəliyinə kəpənəklər daha çox həssas olurlar, çünki tükcüklərin töküldüyü yerlər və qanadlar yoluxma üçün ən əlverişli giriş qapısıdır. Kəpənəyi yoluxdurmaq üçün mikrobu kulturasına bulanmış barmaqla onun qanadını tutmaq kifayətdir. Odur ki, barama toxumu zavodlarında papilonaj dövründə kəpənəklərin möcüzəvi qan çöpləri ilə yoluxmasına və kütləvi qırğın hallarına daha çox təsadüf olunur.

Əlamət və gedişi. Xəstəliyin inkubasiya dövrü bir neçə saat çəkir, klinik əlamətləri görüldükdən sonra aqoniya və ölüm baş verir. Xəstəlik çox iti gedişli olub, törədiciyin növündən, miqdarından, mühitin temperaturundan asılı olaraq

adətən 1,5-2,5 gün davam edir. Hava sərin (17-19 °C) mikrobun miqdarı az, yoluxdurucu zəif olduqda xəstəliyin inkişafı ləng gedir. Xəstə qurdlar yemir, hərəkətsizləşir, çox vaxt heç bir xarici əlamət görünmədən ölürlər.

Bəzən ölüm qabağığı qusma, titrəmə, cəng olma, bədənin qısalması, ön siqmentlərin şişkinləşməsi və b. əlamətləri müşahidə olunur.

Qurd öləndən sonra törədicinin növündən asılı olaraq cəsəd yumşalır, bəzən zəif, bəzən isə çox kəskin üfunət qoxuyur, müxtəlif rənglərə (məsələn, törədici göy-yaşıl irin çöpü olduqda yaşıla, möcüzəvi qan çöpü olduqda isə qırmızıya) çalır. Mühitin temperaturundan asılı olaraq bir neçə saat ərzində, bəzən 1-2 gün sonra cəsəd tamam çürüyür və yerində ləkə qalır (şəkil 25).

Kəpənəklərdə septisemiyanın əlamətləri, xüsusilə xəstəliyi möcüzəvi qan çöpləri törətdikdə daha səciyyəvi olur. Ölmüş kəpənəyin cəsədi yumşalır, qırmızı rəng alır, qanadları və ayaqları asanlıqla qopub tökülür.

Diaqnozu. Septisemiya çox iti gedişli olduğundan onun xarici əlamətləri diaqnoz üçün az əhəmiyyət kəsb edir. Septisemiyanı əlamətlərinə görə çox vaxt qaratuluq, sarılıq və s. xəstəliklərlə qarışıq salırlar. Odur ki, dəqiq diaqnoz mikroskop müayinəsinə əsasən qoyulur. Bunun üçün əvvəlcə xəstə qurdu ayaqcığı qoparı-



Şəkil 25. Septisemiya xəstəliyinə yoluxmuş tirtil.

laraq, bir damla hemolimfası müayinə edilməlidir. Törədiciyi daha aydın görmək üçün preparat hazırlayıb Qram üsulu ilə boyamaq və immersiya sistemi ilə baxmaq çox əlverişlidir. Sonra qurdu bağırsağı möhtəviyyatı yoxlanmalıdır. Əgər törədici qanda külli miqdarda tapılırsa, xəstəliyin septisemiya, əksinə yalnız bağırsaqda tapılırsa qaratuluq olduğunu göstərir. Törədicinin növünü və patogenliyini müəyyənləşdirmək üçün laboratoriya şəraitində onu qida mühitində əkib, təmiz kulturasını almaq, qurdları yoluxdurmaq və ummun sekumların köməyi ilə aqliutnasiya reaksiyası qoymaq olar.

Profilaktika və mübarizə tədbirləri. Xəstəliyin qarşısını əvvəlcədən almaq üçün qurdlar hər cür zədələnmədən qorunmalı, axırını üç yaşda tərəcələrdə sərbəst yerləşdirilməli, künənin çox toplanıb çürüməsinə və temperaturun tələb olunan səviyyədə yuxarı qalxmasına yol verilməməlidir.

V. İ. Xozinski (1946) *Bact. turkestanicum*-un kulturası ilə qurdları peyvənd etdikdə bütün septik mikroblara görə qeyri-spesifik immunitet yaranmışdır. Həmçinin qurdlara tuş və karmın yeritdikdə də onlarda Türkünstan çöplərinə qarşı dözümlülük əmələ gəlmişdir.

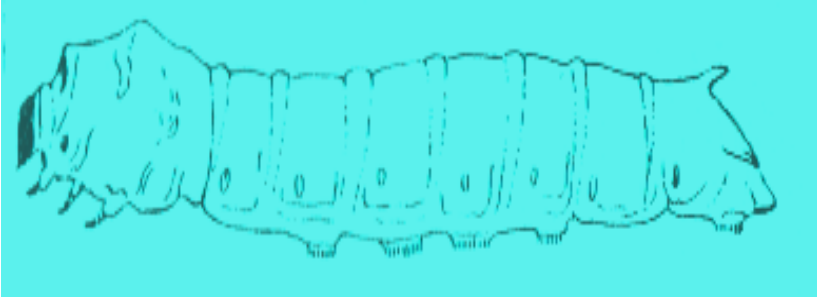
Sarılıq

Sarılıq (nüvə poliedrozu) geniş yayılmış, yoluxucu virus xəstəliyi olub, tut ipəksarıyanını bütün inkişaf mərhələlərində yoluxdura bilir, kütləvi ölüm ən çox V yaşın axırını günlərində baş verir. Xəstəlik zamanı qurdun dəri örtüyü sarı rəngə çaldığından ona sarılıq adı verilmişdir (şəkil 26). Nüvə poliedrozu adı ilə xəstəlik zamanı yoluxmuş orqanların hüceyrə nüvələrində çoxbucaqlı cisimciklərə (poliedrlərə) görə adlandırılmışdır. Əvvəllər sarılıq qorxulu xəstəlik hesab edilmirdi. Hətta yemləmələrdə bir neçə xəstə qurdun görünməsi yaxşı hal sayılırdı, çünki bu vaxt başqa qorxulu xəstəliklər (pebrin, qaratuluq) olmurdu.

Hazırda sarılıq böyük iqtisadi zərər verən ən qorxulu xəstəlikdir. Qurdlar yemləmələrdə yoluxduqda 10%-dən 40%-dək, bəzən daha artıq ölüm baş verir. Sarılıq ayrı-ayrı rayonlarda barama istehsalını 20-25% azaldır. Bu itki təkrar yemləmələrdə daha çox olur.

Etiologiyası. Hələ viruslar kəşf edilənə qədər sarılıq xəstəliyinin əsl etiologiyası uzun müddət mübahisəli qalmış və onun baş vermə səbəbləri müxtəlif cür izah olunmuşdur. Ancaq ilk dəfə 1856-cı ildə İtaliya alimləri E. Kornaliya və A. Mayestri bu xəstəlik zamanı qan hüceyrələrində çoxbucaqlı cisimciklər (poliedrlərin) əmələ gəlməsini müşahidə etmişlər. Onların müşahidəsi sarılıq xəstəliyinin baş verməsində poliedr

lərin etioloji əhəmiyyətinə olan marağı xeyli artırmışdır. Bir neçə ildən sonra mənşəli rombododekaedrik kristallara aid etmişlər. Uzun müddət həmin kristalların sirri açılmamış və alimlərin əksəriyyəti onların orqanizmdə maddələr mübadiləsinin pozulması nəticəsində əmələ gəldiyini göstərmişlər. İ. Bolle (1894) poliedrləri əvvəl kristallara, sonra isə (1898-ci il) tədqiqatlarının nəticəsində ibtidailər tipinin sporlular sinfinə aid etmiş və *Microsporidium polycdricum* adlandırmışdır. XIX əsrin axırlarında hələ xəstəliyin törədicisi haqqında müəyyən fikir olmadığına baxmayaraq təcrübəli ipəkçilər sarılığı digər xəstəliklərdən ayırmağı bacarır və onu əmələ gətirən ekoloji amilləri bilirdilər. Onlar xəstəliyin səbəbini toxumun qışlama



Şəkil 26. Sarılıq xəstəliyinə tutulmuş tut ipəksarıyanı tırtılı

şəraitinin qeyri-normal olmasında, qurdların yemləndirilməsindəki qüsurlarda, temperatur və nəmliyin kəskin dəyişməsində, otaqların pis havalandırılmasında və s. görürdülər. Sarılıq xəstəliyinin həqiqi törədicisinin müəyyən edilməsi yalnız virusların kəşfindən (1892) sonra mümkün olmuşdur. Çex alimi S. Provaçek (1912) apardığı bir sıra təcrübələrdən sonra ilk dəfə sarılığın virus xəstəliyi olması və onun törədicisinin (viruslar) poliedrlərdə yerləşməsi haqqında qəti fikir söyləmişdir. Beləliklə, 1912-ci ildə sarılıq xəstəliyini virusların törətdiyi müəyyən edilmişdir.

Hazırda sarılıq xəstəliyinin virusu mikrobioloqların X Beynəlxalq Konqresində (Meksika, 1970) qəbul olunmuş yeni təsnifata görə *Baculovirus* cinsinə, *bombycis* növünə aid edil-

mişdir. Bu virus özünün əsas xüsusiyyətlərinə görə ali orqanizmlərdə bir sıra xəstəliklər törədən digər viruslara oxşayır. Ancaq o başqa viruslardan sahibinin hüceyrələrində çoxbucaqlı cisimciklər əmələ gətirməsi ilə fərqlənir.

Sahibinin hüceyrələrində öz inkişaf dövrüyyəsini başa çatdıran sabit forma və quruluşa malik olan, dözümlü və «yetkin» viruslara *virionlar* deyilir. Sarılıq xəstəliyinin tək-tək virionları (elektron mikroskopu altında görünür) 40 x 300 millimikron böyüklükdə, nazik çöp formasında olur.

E. A. Kozlov, İ. P. Alekseyenko (1967) həmin virionun struktur modelini tərtib etmişlər.

Virionun forması silindrik ölçüləri 90 x 400 millimikron olub, xarici membrandan və yayvari nukleoproteid özəkdən ibarətdir. Virionun yoluxdurucu elementi və irsi xüsusiyyət daşıyıcısı molekulyar çəkisi 100 dalton olan DNT-dir. Bu virionda da bəzi başqa virionlar kimi RNT yoxdur.

Poliedrlər. Virionlar tut ipəksarıyanının hüceyrələrində əmələ gələn zülal kristallarında ibarət olub poliedrlərin içərisində yerləşir. Poliedrlərin forması adətən 6 küncü olur, bəzən 4 və ya 8 küncü formalara da təsadüf edilir. Onlar mikroskop altında çox parlaq, tək-tək, qoşa-qoşa və qrup halında görünürlər. Mikrometrik vinti hərəkət etdirdikcə poliedrlərin küncüləri aydın seçilir. Poliedrlərin diametri orta hesabla 3-5 mikron olur. Kiçik (0,5 mikron), və böyük (15 mikron) poliedrlərə də təsadüf eldilir. İri poliedrlərdə küncülər daha aydın görünür. Preparatda örtücü şüşəyə təzyiq edib sıxdıqda poliedrlərdə çatlar əmələ gəlir ki, onu da mikroskop altında aydın görmək olur. Poliedrlər isti və soyuq suda, spirtə, efirə və digər üzvi əridicilərdə həll olmur. Qatı turşularda (qızdıranda) və zəif qələvi məhlullarında poliedrlər keç əriyir.

Poliedrləri təmiz halda əldə etmək üçün xəstə qurdu əzib, su ilə qatışdırmaq, sentrifuqada bir neçə dəfə yumaqla onu hüceyrə qırıntıları və yağ hissəciklərindən təmizləmək lazımdır. Təmiz yuyulmuş poliedrlər sentrifuqa mixbərlərinin dibində ağ çöküntü əmələ gətirir. Poliedrləri təmiz yuduqdan sonra onları uzun müddət 50 %-li qliserində saxlamaq olur.

Poliedrlər adi boyalarla boyanmır, ona görə də A. İ. Paxil (1937) və O. İ. Şvetsova (1939) xüsusi boyama üsulu təklif etmişlər.

İnfeksiyanın mənbəyi və təbii yoluxma yolları. İnfeksiyanın əsas mənbəyi xəstə, ölmüş həşəratlar və onların ifrazatıdır. Sağlam qurdlar ya kontrakt yolu ilə, ya da onların ifrazatından çirklənmiş yemi yedikdə yoluxurlar. Həmçinin xəstə kəpənəklərin tökdüyü toxum da bu infeksiya mənbəyinə aid edilə bilər, çünki belə toxumdan qurd səthindəki virusla yoluxur.

İnfeksiyanın ikinci mənbəyinə isə çirklənmiş yemləmə avadanlığı və qulluq əşyaları aiddir. Virus uzun müddət həmin əşyalarda qalaraq sağlam qurdlar üçün yoluxma ocağı ola bilər. Beləliklə, ölü qurdlar, künə, çirkli əşyalar, kümxanalara səpilməmiş tullantılar, xəstə yemləmələrdən əldə edilən qaraçıxar barımlar uzun müddət yoluxma ocağı kimi qalıb infeksiyanın yayılmasına səbəb ola bilərlər. Yemləmənin zərərvericiləri (milçəkələr, mətbəx böcəyi, vəhşi həşəratlar, quşlar) xəstə və ölü qurdları yeyərək virusu mexaniki olaraq sağlam yemləmələrə yayırlar. Müəyyən edilmişdir ki, həşəratlarda simbioz həyat tərzini keçirən maya göbələyi (*Deba ryomyces tyrocole*) sarılıq xəstəliyinin yayılmasında müəyyən rol oynayır. Bu növ göbələklər torpaqda, meyvələrdə, çiçəklərdə, yeyinti məhsullarında yaşayır, həşəratlara patogen olan virusların özlərində daşıyır və yayırlar.

Diaqnozu. Xəstəliyin xarici əlamətinə görə (qurdların yoxunlaşması, buğumarası nahiyənin şişkinləşməsi, dərinin sarımtıraq rəng alması, hemolimfanın südəbənzər hala düşməsi) asanlıqla müəyyən etmək olar. Xəstəliyin başlanğıc dövründə ona erkən diaqnoz qoymaq üçün aktiv, hiperimmin serumunun köməyi ilə aqlyutinasiya və pesipitasiya reaksiyalarından istifadə etmək mümkündür. Bu məqsədlə əşya şüşəsi üzərində damla üsulu ilə qoyulan aqlyutinasiya reaksiyası daha münasibdir. Bu üsulla yoluxmanın 3-4-cü günlərində müsbət reaksiya alınır.

Xəstə qurdun və ya onun hemolimfasını, ölmüş qurdu və kəpənəyi mikroskopla müəyyən etməklə daha dəqiq diaqnoz almaq olar.

Profilaktika və mübarizə tədbirləri. Bu xəstəlik irsi xəstəlikdir və onun baş verməsi çox nadir hallarda virusun fəallaşması ilə izah edilir. Odur ki, aparılan sanitariya və profilaktika tədbirləri bir o qədər də nəticə vermir. Bəzən yaxşı təşkil edilmiş yemləmələrdən də xəstəlik baş verə bilər. Xəstəliyin əvvəlcədən qarşısını almaq məqsədi ilə qurdları tərəcələrdə seyrək yerləşdirmək, optimal hərarət və nəmlik yaratmaq, kümxana və avadanlığın profilaktiki dezinfeksiyasını plana uyğun həyata keçirmək lazımdır.

Bəzi tədqiqatçılar profilaktika məqsədi ilə toxumun inkubasiyasını yüksək temperaturda və yaxud yemləməni sürətli üsulla aparmağı məsləhət görürlər. Onların fikrincə bu vaxt qurdlar bərabər inkişaf edir, onların yaşama qabiliyyəti artır, yemləmə müddəti qısalır və ölüm faizi xeyli aşağı düşür.

Yemləmələrdə xəstəlik baş verdikdə aparılan sanitariya tədbirləri infeksiyanın yayılma dairəsinin məhdudlaşdırılmasına yönəldilməlidir. Bu məqsədlə xəstəlik vaxtında müəyyənləşdirilməli, kümxananın havası tez-tez dəyişdirilməli, yemləmə hər gün nəzərdən keçirilərək xəstə və ölmüş qurdlar seçilməlidir. Xəstəlik qurdların çox hissəsinə sirayət etdikdə yem tez-tez və iri şax şəklində verilməli, şaxlara daraşan sağlam qurdları götürüb təcrid edilmiş kümə və yaxud xəstə və ölü qurdlarla birlikdə yandırmalı və yeri dezinfeksiya edilməlidir. Bu tədbirlər düzgün həyata keçirilməklə yemləmədəki sağlam qurdları yoluxmadan qorumaq və xəstəliyin qarşısını xeyli almaq olar.

TUT İPƏKSARIYANININ ZIYANVERİCİLƏRİ VƏ ONLARA QARŞI MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ

Tut ipəksarıyanına xəstəliklərlə yanaşı heyvanat aləminin müxtəlif nümayəndələri olan quş, qarışqa, milçək, arı, ilan, siçan, siçovul, qurbağa və s. böyük zərər vurur. Həmin zərərvericilərə qarşı vaxtında lazımı mübarizə aparılmadıqda onlar xeyli qurd məhv edirlər.

Qarışqa. Qarışqalar kiçik qurdları yeyir və yuvalara daşayır, iriləri isə zədələyib öldürürlər.

Qurdları qarışqadan qorumaq üçün tərəcələrin ayaqlarını içərisində su olan qablara salır, yaxud mazut, neft, sürtgü yağları və s. hopdurulmuş pambıq və ya əski parçası ilə bağlayırlar. Tərəcələrin ayaqlarının ətrafına ələnmiş kül yaxud xardal da tökmək olar.

Arı. Arılar (xüsusən eşşək arısı) qurdları həm yeyir, həm götürüb aparır, həm də zədələyib öldürürlər. Arılarla mübarizə aparmaq üçün onların yuvalarını dağıtmaq, qapı, pəncərələrə xırda gözlü tor çəkmək lazımdır. Kimyəvi mübarizə üçün 1-2%-li mərgümsüzdən istifadə etmək olar. Mərgümsüz məhlulu aldadıcı yemə (ətə) qarışdırılıb kümxanalara qoyulur. Bu məqsədlə şəkər və baldan istifadə etmək olmaz, çünki onları bal arıları yeyib məhv ola bilərlər.

Milçək. Milçəklər (ən çox adi ev milçəkləri) kümxanalara soxularaq qurdları narahat edir, onları sancır, qanını sorur və bir sıra xəstəlikləri yayırlar.



Şəkil 27. Qarışqa



Şəkil 28. Arı



Şəkil 29.

Bundan başqa 5-8 mm böyüklükdə boz ət milçəkləri ailəsinə aid *Agria latifrons* milçəkləri vardır ki, onlar papilonaj zamanı kəpənlərin üzərinə qonub diri sürfə tökürlər. Sürfələr həmin saat kəpənəyin bədənində soxulur və qidalanaraq onu 2-3 günədək məhv edirlər. Belə milçəyin zədələdiyi kəpənlər mikroskop müayinəsi üçün yararlı hala düşür.

Kümxanalarda və papilonaj sexlərdə milçəklərlə mübarizə aparılmaqdan ötrü qapı-pəncərələrə xırda gözlü (2 mm) tor çəkmək və kimyəvi dezinfeksiya vasitələrindən istifadə etmək lazımdır.

Milçəklərlə mübarizə üçün aldadıcı yemləri, yapışqan kağızları, xlorofos, formalin və s. tətbiq olunur. Milçəkqıran aldadıcı yem hazırlamaq üçün təcrübədə ən çox xlorofosdan və formalindən istifadə edilir.

Siçan və siçovullar. Bu növ gəmiricilər həm tut ipəksarıyanının tırtılıni, həm də toxumu həvəslə yeyir, baramanı zədələyirlər. Məlum olduğu kimi siçan və siçovullar bir çox yoluxucu xəstəlikləri, o cümlədən insan və heyvanlar üçün ən qorxulu olan xəstəlikləri yayırlar. Siçovulların hər biri ildə təxminən 10-15 kq məhsul yeyir. Odur ki, gəmiriciləri məhv etmək üçün aparılan mübarizə tədbirləri dəratiyasiya adlanır. Gəmiriciləri məhv etmək üçün kimyəvi mübarizə vasitələrindən (əsasən sink fosfiddən) bakteriyalardan, mexaniki vasitələrdən və onların təbii düşmənlərindən istifadə olunur.



Şəkil 30. Siçan

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov B. H. Tut ipəkqurdunun adaptiv seleksiyasının elmi-metodiki əsasları / Az.ETİİ-nin elmi əsərləri, 2000, XV c. s. 55-63.
2. Abbasov B. H. İpəkçilikdə seleksiyanın nəzəri və praktiki əsasları. Gəncə, İlk MMC, 2009, 277 s.
3. Abbasov B. H. Yeni rayonlaşdırılmış Mayak-2 x Mayak 3 və Mayak 3 x Mayak 2 tut ipəkqurdu hibridləri // Azərbaycan fermeri, 2001, № 4, s. 33.
4. Abbasov B.H., Məmmədov Q.M., Həsənova E.M. və b. İpəkçilikdə məhsuldarlığın beynəlxalq standartlara uyğun yeni ölçü vahidinin - miqdar qutusunun və bunun əsasında hazırlanmış bəsləmə texnologiyasının tətbiqinə dair metodiki tövsiyələr. Gəncə: 2008, 21 s.
5. Abbasov B. H., Məmmədov Q. M., Həsənova E. M. Yeni yem normalarının və yemləmə sahəsinin tut ipəkqurdu cinslərinin bioloji produktiv və reproduktiv göstəricilərinə təsiri // Azərbaycan Aqrar elmi, 2006, № 9-10.
6. Adıgözəlova D. M. İpəkçilikdə ardıcıl yaz yemləmələri üzrə çəkil yarpağının yemlik keyfiyyətinin öyrənilməsi // Azərbaycan Aqrar elmi, 1998, № 1-2.
7. Axundov Z. A., Hübətov İ. M., Məmmədova H. C. Müxtəlif temperatur şəraitində yemləmənin başlanma müddətinin tut ipəkqurdunun məhsuldarlığına təsiri / Az.ETİİ-nin elmi əsərləri, 1967.
8. Bədəlov N. H. İpəkçilikdə damazlıq yemləmələri. Bakı, 1974, s. 45-54.
9. Bədəlov N. H. Azərbaycanda ipəkçilik. Bakı, 1977, 96 s.
10. Əfəndiyev Z. İpəkçilik. Bakı, Tədris-pedoqoji ədəbiyyatı nəşriyyatı, 1964, 190 s.
11. Əhmədov E. Ə. Bəzi dərman preparatların tut ipəkqurdunun pebrin xəstəliyinə qarşı profilaktik təsirinin öyrənilməsi // AzETİİ-nin Elmi Xəbərləri, Gəncə. 2010, №1 (XVII c), s. 67-73.

12. Əhmədov E. Ə. Bir neçə kimyəvi preparatların tut ipəkqurdunun pebrin (nozematoz) xəstəliyinə qarşı müalicəvi təsirinin öyrənilməsi // Azərbaycan Aqrar elmi, 2009, № 6, s. 151-152.
13. Əhmədov E. Ə. Müalicəvi preparatlarla tut ipəkqurdunun qrenasına təsir etməklə pebrin xəstəliyinin inkişaf dinamikasının öyrənilməsi // Azərbaycan Aqrar elmi, 2009, №3- 4, s. 155-157.
14. Əhmədov E. Ə. Təbii yoluxma fonunda tut ipəkqurdunun pebrin xəstəliyinə qarşı müalicəvi preparatların təsirinin öyrənilməsi // Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının Elmi Əsərləri, I buraxılış, Gəncə, 2009, s. 91-97.
15. Əhmədov E. Ə. Tut ipəkqurdunun pebrin (nozematoz) xəstəliyinə qarşı müalicə üsulunun öyrənilməsi // Gənc Alimlərin "Aqrar elmin inkişaf istiqamətləri və onun ekoloji aspektləri" mövzusunda Elmi-praktiki konfransın materialları (08-10 dekabr, 2009-cu il). Gəncə: Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin nəşriyyatı, 2010, s. 46-47.
16. Əhmədov E. Ə. Tut ipəkqurdunun pebrin xəstəliyi və ona qarşı yeni mübarizə tədbirlərinə dair metodiki tövsiyə. Gəncə, «Əsgəroğlu» MMC, 2012, 15 s.
17. Əliyev Ə. H. Tut ipəkqurdunun xəstəlikləri və zərərvericiləri. Bakı, Azərnaşr, 1986, 96 s.
18. Hacıyeva Z. Ə. Az.ETİİ - də tut ipəkqurdu üzərində aparılan seleksiya işlərinin nəticələri / Az.ETİİ-nin elmi əsərləri. 2000.
19. Hüseynov A. R. Ardıcıl damazlıq yemləmələrində tut ipəkqurdu cinslərinin məhsuldarlığının öyrənilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, Bakı, 2006, № 1-2, s. 230-232.
20. Hüseynov A. R. Azərbaycan respublikasında ardıcıl damazlıq yemləmələri üçün tut ipəkqurdu cinslərinin seçilməsi: k/t üzrə fəlsəfə dok. ... dis. avtoreef. Bakı, 2007, 22 s.
21. Hüseynov A. R. Müxtəlif mühit şəraitinin tut ipəkqurdu cinslərinin məhsuldarlığına təsiri // AMEA-nın Gəncə Regional Elmi Mərkəzinin Xəbərlər Məcmuəsi. Gəncə, 2009, № 35, s.79-83.

22. Hüseynov A. R. Müxtəlif tut ipəkqurdu cinslərinin bioloji göstəricilərinə yemləmə müddətinin təsirinin öyrənilməsi / AKTA-nın elmi əsərləri, III buraxılış. Gəncə, 2005, s. 94-96.
23. Hüseynov A. R. Tut ipəkqurdunun ardıcıl yemləmələrinin bəzi məsələləri. Gəncə Elm və texnika mərkəzi, informasiya vərəqi, № 32, 1999.
24. Hüseynov A. R. Tut ipəkqurdunun ardıcıl yemləmələrinin əhəmiyyəti. Gəncə Elm və texnika mərkəzi, informasiya vərəqi, № 28, 1998.
25. Hüseynov A. R. Ardıcıl damazlıq yemləmələrində yarpağın yemlik keyfiyyəti və qidalılığı. Gəncə Elm və texnika mərkəzi, informasiya vərəqi, № 29, 1997.
26. Hüseynov A. R. Ardıcıl damazlıq yemləmələrinin tut ipəkqurdu cinslərinin texnoloji göstəricisinə təsiri // AMEA-nın Gəncə Regional Elmi Mərkəzinin Xəbərlər Məcmuəsi Gəncə, 2005, № 20, s. 41- 43.
27. Hüseynov A. R. Müxtəlif yemləmə müddətlərinin tut ipəkqurdu cinslərinin məhsuldarlığına təsiri // AMEA-nın Gəncə Regional Elmi Mərkəzinin Xəbərlər Məcmuəsi. Gəncə, 2005, № 18, s.73-77.
28. Hüseynov R. A., Bədəlov N. H., Qədimova Q. C. Yeni yüksək ipəkli tut ipəkqurdu cinsləri / Az.ETİİ elmi əsərləri, 1980, X cild, s. 43- 47.
29. Qulubəyova A. C. Çəkil sortlarının morfoloji və bioloji göstəricilərinin öyrənilməsi / ADAU - nun elmi əsərləri, № 1, Gəncə, 2011.
30. Qulubəyova A. C. Tut ipəksarıyanının həyatında ekoloji amillər // Ekoloji kənd təsərrüfatı, № 3, Gəncə, GABA, 2005.
31. Məmmədova S. R., Xəlilov B. B. Kənd təsərrüfatı entomologiyası. Bakı, "Maarif", 1986, 372 s.
32. Sadıqov Ə. H., Ələkbərova O. R. Azərbaycanın yemlik seleksiya tut sortları. Gəncə, "Poliqrafiya" ASC, 2008, 293 s.
33. Vəliyev T. T. XX əsrin əvvəllərində Azərbaycanın ipək emalı sənayesi. Bakı, "Elm", 1977, 148 s.

34. Богоутдинов Н. Г., Бутенко Г. В., Лаврентьев С. Д. и др. Учебная книга шелководства. М.: “Колос” 1996 г.
35. Гершензон С. Н., Михайлов Е. Н., Ковалев П. А. и др. Экология и выкормка шелкопрядов. Москва, Сельскохозяйственная литература, 1959. с. 61.
36. Гусейнов А. Р. Влияние сроков начала выкормок на биологические и технологические показатели пород тутового шелкопряда / Тезисы Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов. Гянджа, 1991, с. 266.
37. Гусейнов А. Р. К вопросу о подборе пород тутового шелкопряда для поточных племенных выкормок. Гянджинский центр науки и техники. Информационный листок. Гянджа, 1996, № 30.
38. Гусейнов А. Р. Сроки кормления и продуктивность тутового шелкопряда // Аграрная Наука, № 1, Москва, 2006, с. 20-22.
39. Гусейнов Р. А. Шелководство в Японии. Москва, 1970.
40. Злотин И. Г., Плугаров И. Г. Словарь справочник по шелководству. Кишинев, 1989 г.
41. Ковалев П. А. Племенное дело в шелководстве. Москва, Сельхозгиз, 1960, с. 29-37.
42. Ковалев Р. А., Щевелева А. А. Гренаж и селекция тутового шелкопряда. Ташкент, «Учитель», 1966, 191 с.
43. Кулибекова А. Дж. Возможности измерения гетерозиса у тутового шелкопряда // Уч. зап. АЗСХИ, сер. Зоотехния, 1971, вып. 1-3, с. 104-106.
44. Кулибекова А. Дж. Возможности измерения гетерозиса у гибридов тутового шелкопряда. Биологические показатели // Пчеловодство и шелководство, Москва, 1973.
45. Кулибекова А. Дж. Проявление гетерозиса в технологических свойствах гибридов тутового шелкопряда распространенных в условиях Азербайджана // Пчеловодство и шелководство, Москва, 1973.

46. Кулибекова А. Дж. Программа по биологии тутового шелкопряда. Кировабад, АЗСХИ, 1988.
47. Михайлов Е. Н. Шелководство. Москва, Сельхозгиз, 1950 г. 495 с.
48. Михайлов Е. Н., Ковалев П. А. Селекция и племенное дело в шелководстве. Москва, Сельхозгиз, 1956 г. 264 с.
49. Михайлов Е. Н. Инфекционные болезни тутового шелкопряда. Ташкент, 1984, с. 191.
50. Михайлов Е. Н. Шелководство. Москва, Сельхозгиз, 1950. с. 207-214.
51. Ростан Ж. А. Жизнь шелковичных червей. Москва, 1974 г.
52. Рубинов П. Б., Устенко В. А., Ибрагимов С. С. Учение о шелке и кокономотание. Москва, 1966 г.
53. Grekov D., Kripriotis E., Tzenov P. Sericulture training manual. Komotini, Creese. 2005, 320 p.
54. Jones A. Economic parameters of cocoons. Biological flora of the British isles // Journal of Ecology (1996).
55. Singh G., Mathur V., Kamdler C., Datta R., Young age rearing of silkworm, *Bombux mori L.* // Sericologia, 1998.
56. Verma A. N., Atval A. S. Effect of food and temperature on the defelopment and silk producton of *Bombux mori L.* // Beitr Entomol, 1968.
57. Yakovlev G. P. Breeding parameters of cocons. (Botanical and biological features) Published by Royal Botanic Cardens Kew, 1996.

MÜNDƏRİCAT

Giriş	3
İpəkçiliyin inkişaf tarixi	5
Tut ipəksarıyanının təsnifatda mövqeyi	10
Tut ipəksarıyanının inkişaf mərhələləri	12
Tırtılın inkişafı	13
İpəksarıyanın anatomiyası və fiziologiyası	17
Bədəninin rəng tipləri və yaş fərqləri	17
Dəri örtüyü	19
Əzələlər	22
Həzm üzvləri	24
Hemolimfa və hemolimfa dövrəsi	29
Tənəffüs üzvləri	34
İfrazat orqanları	38
Sinir sistemi	41
Başlangıç cinsiyyət vəziləri	44
İpəkburaxıcı vəzilər	46
İpəyin ifraz edilməsi və baramanın xarici görünüşü	52
Pupun morfoloji – anatomik quruluşu	56
Kəpənəyin morfoloji – anatomik quruluşu	60
Yumurtanın əmələ gəlməsi	65
Spermatozoidin əmələ gəlməsi	67
Mayalanma və qrenanın qoyulması	68
Tut ipəksarıyanında partenogenez	71
Tut ipəksarıyanında diapauza	73
Tut ipəksarıyanında voltinizm	76
Tut ipəksarıyanın xəstəlikləri və zərərvericiləri	79
Pebrin (nozematoz)	81
Pebrin xəstəliyinin müalicəsində istifadə edilən müasir kimyəvi preparatların xarakteristikası	91
Muskardin (beyverioz)	93
Tut ipəksarıyanının bakteriozları	98
Qaratuluq (flaşeriya)	99
Sısqalıq	102
Septisemiya	104
Sarılıq	108
Tut ipəksarıyanının ziyanvericiləri və onlara qarşı mübarizə tədbirləri	113
Ədəbiyyat	115

Xəlilov Bəhmən Bəhram oğlu, akademik

Qulubəyova Almaz Cəlal qızı, dosent
Hüseynov Azad Rəhim oğlu, baş müəllim

TUT İPƏKSARIYANININ BİOLOGİYASI

Халилов Бахман Бахрам оглы, академик

Кулибекова Алмаз Джалал кызы, доцент
Гусейнов Азад Рагим оглы, ст. преподаватель

БИОЛОГИЯ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Korrektor: H. S. Hümbətov

Kompiüter tərtibatçısı: S. Q. Məmmədova

Yığılmağa verilmişdir: 16. 04. 2012

Çapa imzalanmışdır: 25. 04. 2012

Şərti çap vərəqi: 7,75; Sifariş: 65

Kağız formatı 60x84. Tirajı: 200

Qiyəti müqavilə ilə

*Monoqrafiya "Elm və təhsil" nəşriyyat- poliqrafiya müəssisəsində hazır
diapozitivlərdən çap olunmuşdur.*

Direktor: prof. N. B. Məmmədli

E-mail: nurlan1959@yahoo.com

Tel: 497-12-32; 050-311- 41- 89

Ünvan: Bakı, içərişəhər, 3-cü Maqomayev döngəsi 8/4

**XƏLİLOV B. B. QULUBƏYOVA A. C.
HÜSEYNOV A. R.**

TUT İPƏKSARIYANININ BİOLOGİYASI

