

YORQINOY MIRZAYEVA

TUT IPAK QURTI
BIOLOGIYASI

Oliy o`quv yurtlari talabalari uchun darslik

Toshkent 2017

UDK:638.2:57(075.8)

KBK: 65(5Uzb)10

M 80

Qo'lingizdagi ushbu darslik K.M.Rojdestvenskiy, Z.T.Toirov, A.A.Shevelevlarning 1965 yil nashr etilgan darsligini, hozirgi zamon Oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlarining zamonaviy ta'lim dastur talablariga javob bera oladigan, chet el davlatlarida va respublikamiz olimlarining ipakchilik sohasida olib borilayotgan ilmiy izlanishlari va hozirgi vaqtgacha to'plangan internet ma'lumotlari bilan boyitilgan. Ushbu darslik lotin alifbosidagi ilk nashr. Zootexniya va Ipakchilik fakulteti, Ipakchilik va tutchilik kafedrasida o'qituvchisi, Mirzayeva Yorqinoy Yarkulovna.

Taqrizchilar

B.A. Mo'minov – O'ZMU dotsenti

A.X. Qo'chqorov – TDAU dotsenti

V.K. Raxmonberdiev – TDAU dotsenti

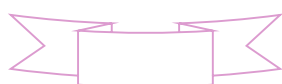
Toshkent Davlat agrar universiteti o'quv-uslubiy kengashi 2017 yil 26 yanvar №4 sonli qaroriga asosan darslik chop etishga tavsiya etilgan

ISBN 978-9943-384-46-9

© Navro'z nashriyot



	Mundarija.	4
	Kirish.	6
I BOB	Ipakchilikni kelib chiqish tarixi va xalq xo'jaligida tutgan o'rni.	9
1.1		
1.2	O'zbekistonda ipakchilikni rivojlanishi	22
	Buyuk ipak yo'li	
1.3	Ipak qurtini zoologik sistematikada tutgan o'rni	34
1.4	Ipak qurtlari haqida ma'lumot	39
I I- BOB.	Tut ipak qurtining o'sishi va rivojlanishi	53
2.1		
2.2	Tut ipak qurtining tashqi tuzilishi	62
2.3.	Tut ipak qurtining teri qoplami va uning tuzilishi	69
2.4	Tut ipak qurtining nerv tizimi	76
2.5	Tut ipak qurtining sezgi organlari	87
2.6	Tut ipak qurtining ichki sekretiya organlari	89
2.7	Tut ipak qurtlarning ichagi va ovqat hazm qilishi	93
2.8	Tut ipak qurti tanasida ozuqani parchalanishi va o'zlashtirilishi	107
2.9	Tut ipak qurtining qon aylanish tizimi	114
2.10	Tut ipak qurti qonini tarkibiy tuzilishi va tanasida qon aylanish jarayoni	117
2.11	Tut ipak qurtining nafas olish tizimi	125
2.12	Tut ipak qurtining muskullari	135
2.13	Tut ipak qurtining chiqarish organlari	139
2.14	Tut ipak qurtining ipak ajratuvchi bezlari	148
III BOB	Tut ipak qurtining pillasi va g'umbagi haqida	166
3.1		
IV BOB	Tut ipak qurtining kapalagi haqida	289
4.1		



V- BOB	Tut ipak qurti embriologiyasi	203
5.1	Tut ipak qurti tuxumdonining tuzilishi va rivojlanishi	
5.2	Tut ipak qurti urug‘donining tuzilishi va rivojlanishi	208
5.3	Tut ipak qurtining urug‘lanishi	212
5.4	Tut ipak qurti tuxumining tashqi ko‘rinishi va tuzilishi	217
5.5	Tut ipak qurti tuxumida embrionning hosil bo‘lishi va rivojlanishi	220
5.6	Tut ipak qurti urug‘ida rivojlanishining birinchi davri	220
5.7	Tut ipak qurti urug‘ida rivojlanishining ikkinchi davri - diapauza	222
5.8	Tut ipak qurti urug‘ida uchinchi davr - urug‘ning bahorgi rivojlanishi	224
VI BOB	Voltinizm	231
6.1		
6.2	Urug‘lar rivojlanishiga tashqi sharoitning ta’siri	237
6.3	Tut ipak qurtining partenogenezi va androgenezi	245
	Foydalanilgan adabiyotlar	253
	ILOVA	254
	Ipak qurtini ipagidan va g‘umbagidan foydalanayotgan sohalar.	254
	Ipak mahsulotlaridan kosmetologiyada foydalanish	257
	Ipak qurti pillasidan zargarlik buyumlari va sovg‘alar tayyorlashda foydalanilishi.	259
	Ipak qurti g‘umbagidan chet davlatlarda oziq ovqat sifatida qo‘llanilishi	262
	Aziz ustozlarimga	264



Kirish

Aziz va ilmga chanqoq, yurtimiz ertasi, kelajagi porloq talabalar!. Yurtimiz tinch, istiqbolimiz porloq, kelajagimiz nurli. Yo‘lboshchimiz xalqi baxti-saodati, siz yoshlarni kelajagi uchun, hech bir yurtida yaratilmagan imkoniyatlar eshigini ochib bergani sizning baxtingiz. Tug‘ilib o‘sgan yurtning uchun, unda voyaga eytayotgan farzandlarning kelajagi, baxtu- saodati uchun o‘z hissasini qo‘shishni istamagan inson bo‘lmasa kerak. Tinch, osoyishta zaminda yashayotgan, yurtini sevib ardoqlagan inson borki, shu zamin rivoji uchun o‘z hissasini qo‘shishni istaydi, albatta, men ham.

Ushbu darslikni yangi nashrini tayyorlashimdan maqsad ustozlar yozib qoldirgan darslik, hozirgi zamon Oliy va o‘rta maxsus o‘quv yurtlarining zamonaviy ta’lim dastur talablariga to‘liq javob bera olmasligidir. Yangi nashrda chet el davlatlarida va respublikamiz olimlarining ipakchilik sohasida olib borilayotgan ilmiy izlanishlari va hozirgi vaqtgacha to‘plangan internet yangiliklari bilan to‘ldirib, talabalarga o‘tiladigan har bir mavzu ularni tushunishlari va mavzularni oson o‘zlashtirishlari uchun rangli rasmlar bilan izohlab, kerakli ma’lumotlar bilan to‘ldirishga harakat qildim.

Uzoq o‘tmishdagi ajdodlarimiz olamni bilish, tabiat sirlarini ochib, bizga olti ming yillar ilgari ba’zi qurtlarning chiroyli va nafis, ingichka, lekin pishiq, jilokor va yaltiroq iplar pillasidan o‘zlariga uycha yasashini manbalarda yozib, undan foydalanishni o‘rgatib ketganlar. Hozirgi vaqtda ham ayrim hashoratlar loy, barg va boshqa materiallardan o‘zlari uchun uycha yasashlarini ko‘rib-kuzatganmiz. Ipak qurtlarining ajoyibligi va mo‘jizakorligi shundaki, boshqa hashoratlar kabi ipak qurti chetdan o‘zga narsalardan emas, aksincha o‘zlari ishlab chiqqan ipakdan inlarini yasaydi va shu xislatlari bilan boshqa qurtlardan ajralib turadi.

Tabiiy go‘zal va chiroyli, nafis matolar insonlarni o‘ziga doimo jalb etar ekan, bu mahsulotlarga va matolarga bo‘lgan ehtiyojlar, tannarxi, iqtisodiy hisob- kitoblar yaratuvchi uchun e’tiborga olinishi shart bo‘lgan asosiy



muammodir. Tabiiy ipakdan xalq xo'jaligini turli sohalarida, jumladan, tibbiyotda, aviatsiya, radio-texnika, kosmonavtika, to'qimachilik sanoati va kosmetologiya, farmatsevtika va boshqa sohalarda keng ko'lamda foydalanilishi sabab ipakchilikni yanada rivojlantirishni davr taqozo etadi. Ipakchilik qadimdan taraqqiy etgan sohalardan biri hisoblanib, to'qimachilik sanoati va xalq xo'jaligini tabiiy ipak xom-ashyosi bilan ta'minlaydi.

Tabiiy ipak pishiqligi, cho'ziluvchanligi, issiqqa chidamliligi, ko'rkamligi, yengil va nafisligi, havo o'tkazuvchanligi bilan boshqa gazlamalardan va sun'iy tolalardan ustunligi bilan ajralib turadi.

Shuning uchun ham mustaqil respublikamizda ipakchilikni yanada rivojlantirib, mo'l-ko'l va sifatli pilla yetishtirishni taqozo etadi. Bu masalani amalda bajarish uchun yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlash zarur bo'ladi.

Ipakchilik sohasi yetuk mutaxassisi bo'lish uchun "Tut ipak qurti biologiyasi" fanini bilish zarur, chunki ipakchilik sohasiga kirish eshigi - ipak qurti biologiyasidir. Ipak qurti biologiyasi fanini muhimligi shundan iboratki, y siz ipak qurti ekologiyasi, embriologiyasi, urug'chilik, seleksiya va kasalliklarini o'rganishingiz uchun asosiy poydevordir. Shuning uchun har bir mutaxassis va talabadan bu fanni mukammal o'rganish talab etiladi.

Tut ipak qurti biologiyasi umumiy biologiya fanlaridan biri hisoblanib, uning asosiy maqsadi ipakchilik sohasi bo'yicha bilim olayotgan talabalarga ipak qurtini tashqi-morfologik, ichki-anatomik tuzilishini va qurt tanasida sodir bo'ladigan fiziologik jarayonlar to'g'risida tushuncha beradi. Bu esa talabaga ipak qurti va uning tuzilishi to'g'risida dastlabki ma'lumotlarni berib, qurti parvarish qilish jarayonida, undagi o'zgarishlar, yoshdan-yoshga o'tishda po'st tashlashi, pilla o'rashi uchun ipak tolasini hosil bo'lish jarayoni, g'umbakka, kapalakka aylanishi sababini va mohiyatini bilishga o'rgatadi.

Shuningdek, kadrlar tayyorlash Milliy dasturini amalga oshira borib, ipakchilik sohasida yangi, navdor yuqori hosil beradigan, kasalliklarga chidamli ipak qurti zotlari va duragaylari yetishtirish, uchun ilg'or texnologiyaga



asoslangan ilmiy kuzatishlar olib borish, yangi tajriba ma'lumotlarini tahlil qilish, ishlab chiqarishga ilmiy asoslangan iqtisodiy jihatdan samarali tavsiyalar berish va bu tavsiyalarni nazariy jihatdan asoslab berish uchun ipak qurti biologiyasini mukammal bilish lozim.

Respublikamiz Prezidenti va Vazirlar Mahkamasi bu masalaga katta e'tibor berib maxsus Farmon va qarorlar qabul qildi.

Respublikamizda pillachilik tarmog'ini yanada rivojlantirish uchun O'zbekiston Respublikasi Prezidentining (1998 yil 30 mart 2000 yil 28 fevral 2003 yil 22 dekabr, 2005 yil 15 martidagi, 2006 yil 15 noyabr) farmonlari chiqarilib, Vazirlar Mahkamasining (1998 yil 3 aprel 2000 yil 16 mart 2003 yil 9 sentyabr, 2006 yil 15 noyabr 515-sonli) qarorlari qabul qilingan Farmoyish va qarorda ozuqa bazasini mustahkamlash uchun yangi tutzorlar barpo etish va tutning yangi sarmahsul navlarini yaratish ipak qurtlarini sifatli urug'ini tayorlash va qurt boqishning yangi tehnologiyasini qo'lash, tayyorlanayotgan pilla salmog'ini ko'paytirish va uning sifatini yaxshilash, ipak qurtini yangi zot va duragaylarni ishlab chiqarish tatbiq etish vazifalari ko'rsatib o'tilgan.

Bu masalalarni amalda bajarish uchun ushbu fanlarni o'rganish va yuqorida qayd etilgan talablarni bajarishda asosan ilmiy yutuqlarga suyaniladi. Ilm-fan yutuqlari esa ilmiy kuzatishlar va tajribalarga bog'liq bo'lib, buning sir-asrorlarini talabalarga o'rgatish ushbu fanning vazifasi va maqsadidir.



I BOB

1.1.Ipakchilikni kelib chiqish tarixi va halq xo‘jaligida tutgan o‘rni

Ipakchilikning vatani Xitoy davlati hisoblanib, eramizdan III ming yil oldin Xitoy davlatining Shan-tun (hozirgi kunda Shandun deb ataladi) provinsiyasida (viloyatida) ipak qurtlari boqilgan. Shan-tun viloyati Xitoyning chetki provinsiyalaridan biri bo‘lib, Sariq dengizi va Chjili ko‘rfazining o‘rtasidagi yarim orolda joylashgan. Undagi ob-havo ya’ni harorat va havo namligi ipak qurtining yaxshi rivojlanishi uchun qulay bo‘lganligi va ozuqa beruvchi daraxtzorlarning ko‘pligi sabab ipak qurtlarining rivojlanishiga qulay hisoblanadi.



1- rasm.A.B. [19]

Tut daraxtida tabiiy sharoitda ipak qurtlarini rivojlanishi, A-qadimda B-hozirda



Pilla va ipak so'zlari ham Xitoy xalqi tomonidan birinchi marotaba nom berib atalgan. Yevropaliklar Xitoy davlati bilan savdo-sotiq qilib, xitoyliklarni serklar, vatanini esa Serk davlati deb atashgan. Shundan kelib chiqib, ipakning lotincha nomi ham serk deb ataladi.

Tarixiy manbalarda pilla va ipak to'g'risidagi ma'lumotlar afsonaviy xususiyatga egaligi bayon etilgan. Xitoy tarixchisi Chu-Kingning ma'lumotlarida Xitoy davlati rahbari Shinam ipakchilikni rivojlantirish uchun katta xizmat ko'rsatgan. Xitoyliklar asta-sekin ipak qurtlarini boqib, ko'paytirib va o'rgana borib, ulardan pilla va pilladan ipak momig'i olishga o'tganlar. Ipak momig'idan asta-sekin qimmatbaho mato tayyorlaganlar.

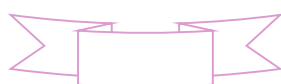
Eramizdan avvalgi 2698 yilda Xitoy imperatorining rafiqasi Si Lingchi (boshqa bir ma'lumotlarga qaraganda imperator qizi Luichen) birinchi marotaba ipak qurti o'ragan pilladan tola olish yo'lini topgan.

Si-Linchining ma'lumotiga ko'ra Xitoy imperatorining rafiqasi va qizi pillachilik xudosi deb atalgan. Chunki pilladan tola olgach undan chiroyli liboslar tayyorlangan. Ipak tolasi va undan tayyorlangan liboslar faqat imperatorlar va ularning oila a'zolariga sovg'a sifatida tortiq qilingan. Keyinchalik esa bunday liboslardan imperatorlar qarindoshlari va boy zodagonlarning oilalari ham foydalanishga ruxsat etilgan.

Bunday qimmatbaho liboslarni tayyorlash uchun Xitoy imperatorlari qurt boqish va pilla olish uchun alohida e'tiborni qaratib, pillachilikni rivojlantirish to'g'risida farmoyishlar chiqarib, taraqqiyotga katta hissa qo'shgan. Bunday e'tibor to'g'risida Xitoy tarixchisi Konfutsiya (eramizdan 551-479 yillar) ma'lumotlarida bayon etilgan.

Boshqa bir tarixiy ma'lumotlarda Xitoyda eramizdan 2357 yil oldin ipak qurtlarini boqish uchun imperatorlar va knyazlarning maxsus qurtxonalari bo'lgan. Eramizdan 2255 yil oldin Shandun provinsiyasi Xitoy imperatoriga pilla yetishtirib, ipak tayyorlagani va uni sotganligi uchun soliq to'lagan.

Xitoyda eramizdan 2200 yil oldin pilladan ipak tolasi olinib, unga rang



berganligi tarixda yozib qoldirilgan. Ipak olish rang berish ishlari avloddan avlodga o'tib kelib hozirgi vaqtda ham Xitoyda pilladan ipak olish va rang berish ishlari va tabiiy ipakdan kashta tikish an'analari saqlanib kelmoqda.



2- rasm 1.2.[19] Qadimda ipak qurti boqish va pillasidan ipak olish jarayonlari.

Xitoy tarixchisi Konfutsiyning ma'lumotiga ko'ra eramizdan 2022 yil oldin xitoylik pillachilar imperator Yunga qizil va qora rangga bo'yalgan matodan tayyorlangan libosni sovg'a qilganlar.

Eramizdan 2000 yil oldin ipakdan tayyorlangan matolardan turli rangdagi bayroq va soyabonlar tayyorlaganlar.



3.-rasm.1. [19] Imperator va 2. malika ipakdan tayyorlangan qimmatbaho libosda



Bunda mamlakatdagi har bir elat va urug‘lar o‘zining bayrog‘iga ega bo‘lib, bu bayroqlar turli ranglarda: sariq, yashil, havorang, qizil, qora va boshqa ranglarda mavjud bo‘lgan .



4-rasm [19] Hozirgi vaqtda ham Xitoyda ipakni yigirish dastgohlari mavjud bo‘lib qo‘l mehnati yordamida ishlaydi

Tarixchi Zilbermanning ma‘lumotiga ko‘ra, ipakchilik Xitoyda dinastiyalar tarixiga (davlatni boshqaruvchilar) ega bo‘lib, qaysi dinastiya hukmdor bo‘lsa, uning ipak bayrog‘i alohida rangda ajralib turgan.



5- rasm [21]Sof tabiiy ipaklar bilan kashta tikish



6 -rasm [21]Ipakni ranglash jarayonlari.

Eramizdan 2205 yil ilgari imperator Yun maxsus farmoyish chiqarib, ipak qurti boqishni rivojlantirish va undan ko‘proq hosil olish uchun xalq ommasini pillachilik bilan shug‘ullanishi uchun maxsus tadbir ishlab chiqqan. Shundan keyin mamlakatda qurt boqish uchun ob-havo sharoiti to‘g‘ri kelgan joylarda tut daraxtlarini ekish va qurt urug‘ini ko‘paytirish ishlari yo‘lga qo‘yilgan.



Zilbermanning ma'lumotlariga ko'ra eramizdan 2200 yil oldin Shandun viloyatida ipakdan juda ko'p miqdorda matolar va kiyim – boshlar tayyorlangan.



7-rasm [21] Ipakdan tayyorlangan qimmatbaho liboslar.

Bu kiyimlar o'zining chiroyligi va nafisligi bilan bebaho hisoblanib, noyob mato sifatida foydalanilgan.

Bunday matolarni tayyorlash yildan-yilga hajmi ortib borgan. Shuningdek, matolarga oltin suvi va qimmatbaho qush va parranda- larning patlaridan qo'shib, to'qila boshlangan.

Shuning uchun o'sha davrdan boshlab, ko'p asrlar davomida Xitoyda ipak pul muomila vositasi bo'lib, undan qarzlarni to'lash mulki sifatida ham foydalanilgan.

Xitoy davlati IV-asr boshlariga qadar ipak bilan boshqa mamlakatlarda savdo-sotiq ishlarini qilmagan.

Ipak qurtini boqish va undan ipak olish mamlakatning siri bo'lib ipak Xitoy davlatining shon-shuhrati hisoblangan. Xitoyliklar tut barg bilan ipak qurti boqib, pilla yetishtirib, pilladan ipak olish yo'llari kashf etilgandan keyin Xitoy uning sirini oshkor qilishni qat'iy man etgan.

Shunga qaramay ipak qurti boqish asta-sekin 2000 yil oldin Koreyaga, so'ngra Yaponiyaga va IV asrda Eron orqali O'rta Osiyoga, V-VI asrlarda Kavkaz ortiga ham ma'lum bo'ladi.

Simate Yano ma'lumotlarida, Xitoy chegaralarida ipakni olib chiqishga yo'l ochilishiga sabablar quyidagicha bayon etilgan.

Eramizdan II-asr oldin Xitoy imperatori Sin-Shixuandi mamlakatni



qattiqqo'llik bilan boshqarib, xalqqa azob berganligi uchun Xitoyda xalq qo'zg'olon ko'targan, imperator esa qo'zg'olonni ayovsiz bostirib, xalqqa jabr ko'rsatgan. Ayrim elat va urug'lar Xitoyni tashlab, Koreyaga ko'chib o'tadilar. Shunda ular o'zlari bilan ipak qurti urug'ini olib o'tadi. Natijada pillachilik birinchi marotaba Xitoy chegarasidan tashqariga chiqadi. Oqibatda Xitoy imperatori o'zgartilib, Xan hukmronlik qila boshlaydi.

Ungacha Xitoy davlatidan tashqariga ipak qurti urug'ini olib o'tish va qurt boqish sirlarini tarqatish qat'iy man etilib, bu qonunni buzgan har bir xitoylik va uning oila a'zolari o'lim jazosiga hukm etilgan.

Xan imperatorligidan keyin ipak va ipakdan tayyorlangan matolar asta-sekin boy savdogarlar tomonidan dunyoning boshqa mamlakatlariga mahsulot sifatida chiqarilgan va savdo qilingan.

Dunyo xalqlarini bunday qimmatbaho va nafis matoga bo'lgan talabi, yildan-yilga ortib borgan. Natijada, ipak mahsulotlari Xitoydan O'zbekistonga, O'rta Osiyoga, va nihoyat Rimgacha tarqala boshlangan va dunyoda ipak yo'lining paydo bo'lishiga sababchi bo'lgan.

Dunyo mamlakatlarini ipakka bo'lgan talabini yanada ortib borganligi sababli Xitoyda pilla yetishtirish yildan-yilga ko'payib borgan. Tarixchi Parizening xabar berishicha 1(bir) kg ipak o'sha davrda Rimda 2000 oltin tangaga teng bo'lgan. Boshqa mamlakatlarda esa 1(bir) kg ipak yoki undan tayyorlangan mato o'z og'irligidagi oltinga ayribosh qilingan yoki bo'lmasa shu oltin bahosidagi boshqa matolarga, foydali hayvonlar va qimmatbaho narsalarga almashtirilgan.

Rim tarixchisi Plinyaning ma'lumotiga ko'ra eramizning I-asrida Rim davlati har yili Xitoy va Hindistondan 100 mln. oltinga teng ipak tolasi va matolarini sotib olgan.

Shunga qaramasdan, Rim va Yevropaning boshqa mamlakatlarida ipakni nimadan va qanday yo'l bilan tayyorlanishi noma'lum bo'lgan. Natijada Yevropa mamlakatlarining hukmdorlari olimlardan ipak olish sirini topishni buyurgan. O'sha davr tarixchisi Teredot va Teofristlarning fikricha olimlar bunday matoni



maxsus daraxtlardan yoki qushlardan olinib, ular faqatgina Xitoyda bo'ladi, deb javob berishgan.

Tarixchi Ammion shunday deb ta'riflagan: Xitoyliklar maxsus daraxtlar tagida o'tirib, ulardan ipak tolasi olgan va to'qib mato tayyorlashgan. II- asrga kelibgina, dunyo xalqlari ipak tolasini hayvonot dunyosiga kiruvchi ipak qurtlaridan olinishiga oid, to'g'ri ma'lumotga ega bo'lgan .

II-asrdan boshlab eng nafis ipak tolasi va matolar tut ipak qurtidan olinishi ma'lum bo'lgan. Shundan keyin ipakni eman va boshqa daraxt barglari bilan boqilgan qurtlardan ham olinishi aniqlangan. Lekin ulardan olingan pillalar yomon yigirilib, sifatsiz matolar tayyorlangan.

Ipakchilik bizning eramizga kelib, boshqa mamlakatlarga tarqala boshlagan. Jumladan, Yaponiyaga II-asrning oxirida Koreyadan o'tgan. Boshqa ma'lumotlarga qaraganda Xitoydan ipakchilik III- asr oxirida Xiu-Siu oroliga va undan IV asr boshida Yaponiyaga o'tgan. Umuman olganda, Xitoyda ipakchilik V-asrdan boshlab, kuchli rivojlanib maxsus sohaga aylangan, natijada Yaponlar boshqa ekinlarni ekishdan (sholi va boshqa ekinlarni), tut o'stirish va qurt boqishga o'ta boshlagan. Oqibatda Yaponiya davlati hukmdori alohida qonun chiqarib, bu ishni chegaralab qo'ygan, chunki mamlakatda ocharchilik xavfi tug'ilgan.

Tarixchi Zilbermanning xabar berishicha, ipak Xitoydan boshqa davlatlarga o'tgunga qadar Hindiston o'zini pilla yetishtirish sohasiga ega bo'lib, sariq pilla o'raydigan tut ipak qurtlarini boqish bilan shug'ullangan. Biroq pilladan tola olish noma'lum bo'lgan.

Ipakchilik Xitoydan Osiyo mamlakatlariga tarqalgach, asta-sekin G'arb tomonga ya'ni Yevropa hududlariga tarqala boshladi. Bu eramizning 527-565 yillarida Vizantiya imperatori Yustenian rahbarlik qilgan davrga to'g'ri keladi.

Tarixiy ma'lumotlarga qaraganda 557 yillarda imperator Yustenian topshirig'iga binoan ipak qurti urug'ini O'rta Osiyodan Vizantiyaga olib keladi. Vizantiyada o'sha davrda ipak va ipak matolari Xitoydan ko'plab sotib olinar edi.

Bu mamlakatda xalqni ipak mahsulotlariga bo'lgan talabi yildan yilga ortib



boradi. Tarixchi Parizinning ma'lumotlariga qaraganda 1 kg ipak 7 ming oltinga sotib olingan.

Imperator Yustenian mamlakat iqtisodiyotini ko'tarish maqsadida mamlakatda ipakchilikni rivojlanishi uchun maxsus farmonlar chiqarib, pilla yetishtirishni yildan -yilga oshirib boradi. Ammo pilla va ipakka qo'yilgan soliqning ko'payib borishi pillachilikni imperator xohlagan darajada rivojlantirishga to'sqinlik qiladi.

VI asrda Vizantiya imperatori Yustinian bir qancha kishini ipak qurti tuxumini olib kelish uchun josus sifatida Xitoyga jo'natadi.

Ikki darvesh (rohib) ipak qurti tuxumini maxsus ishlangan hasa ichiga yashirib, Xo'tandan Yunonistonga olib boradi va tezda imperiyaga ipakchilik tarqaladi.

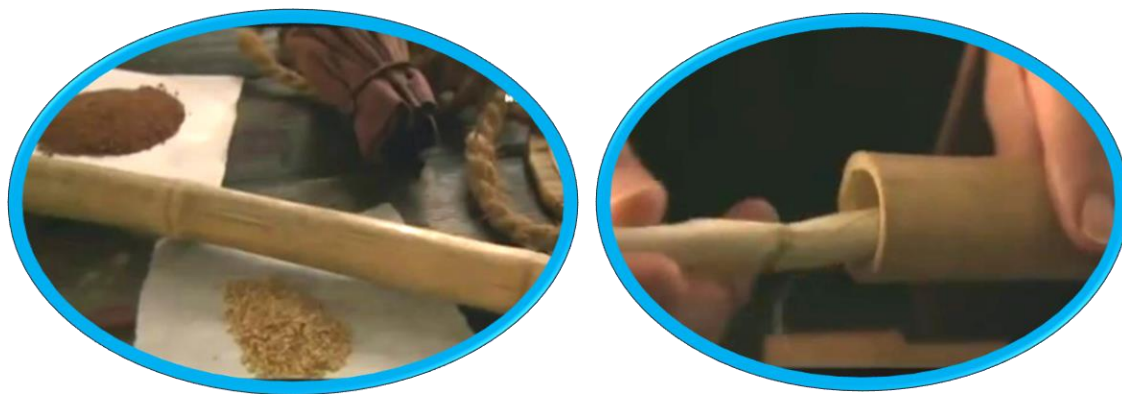
U yerdan pillachilik Janubiy Yevropa va Kichik Osiyo mamlakatlariga tarqaladi.

Yevropada pillachilik o'sha davrda ayniqsa Piloponesa yarim orolida kuchli rivojlanadi.



8- rasm [19]. Vizantiya imperatori Yustinian ipak qurti tuxumini olib kelish uchun josus sifatida Xitoyga jo'natgan ikki darvesh (rohib)





9- rasm [19] 1-2.Rohiblarning ipak qurti urug'ini yashirin olib o'tishga ishlangan maxsus hassasi.

Natijada bu yarim orolchada tut daraxtlari ko'p ekilib, minglab gektarlab tutzorlar tashkil etilishi natijasida Morie, ya'ni tutzorlar yarim oroli degan nom oldi (Tut daraxtini lotincha *Morus* deb ataladi). Pilla yetishtirish asta-sekin Kos orolida rivojlana boshlandi, chunki uning iqlimiy sharoiti ipak qurtini parvarishlash uchun juda qulay bo'lgan. Gretsiyada ipakchilikning rivojlanishi Konstantinopol shahrida ipakni yigirish fabrikasini qurilishpaxta va kanop tolalariga ipak aralashtirib chiroyli matolar chiqarila boshlandi. Yevropada ipakchilikni tarqalishiga arab bosqinchilarning ta'siri ham kuchli bo'lgan. Arablar Eron va O'rta Osiyoni bosib olgach, pillachilikni Sharq mamlakatlarida rivojlanishiga ta'sir ko'rsatib, Afrikagacha etib borishiga asos solindi. Arablar keyinchalik Ispaniya va Kavkaz mamlakatlarida ham pillachilik bilan shug'ullanishni yo'lga qo'yishadi.

Ipakchilik Fransiya XIV-asrda kirib keldi. O'sha davrda Fransiyaning janubiy qismida Qoratut ko'plab o'stirilar edi. Bu esa ipak qurti rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatmadi. Shuning uchun fransuzlar 1495 yilda Italiyaning Neopal viloyatidan Oq tut ko'chatlari va urug'ini olib kelib, uni ko'paytira boshlashdi. 1589-1610 yillarda Genrix-IV hukmdorligida Fransiya ipakchilikka katta e'tibor berilib, pilla yetishtirish salmog'i yildan -yilga ortib bordi. Genrix -IV xukmdorligini 1599-yilida mashhur pillachi agronom Olive Di-Serr «Ipak hosildorligi» nomli qo'llanma yaratib, qurt boqish shart-sharoitlari va ipak mahsulotlari yetishtirish atroflicha yoritildi. 1601 yilda Parij shahriga 2000 dona Oq tut ko'chati o'tqazilib, nafaqat pillachilikni rivojlanishi, balki Parij shahrini



chiroyli va ko'rkam bo'lishiga sabab bo'lgan. Fransiyada ipakchilikni yanada rivojlantirish maqsadida qishloq aholisiga tekinga yerlar va ipak qurti urug'i, tut urug'i tarqatildi. Oqibatda ipakchilik butun Fransiya bo'yicha rivojlana boshlandi. Ipakka bo'lgan talabning yildan- yilga oshishi Fransiyada ipak qurti zotlarini yaxshilanishga va serhosil yangi zotlarini yaratilishiga asos soladi.

Natijada, XIX asr o'rtalariga kelib (1853 yilda), Fransiyada 26 ming tonna pilla yetishtirildi. Biroq tez orada ipak qurtida pebrina kasalligini kelib chiqishi sababli pillachilik yildan yilga sustlashib, hosildorlik keskin pasayib ketdi. Shunda pillakorlar davlat rahbarlariga murojat qilib, kasallikni yo'qotish tadbirini ishlab chiqarishni so'radilar. Fransiya hukmdori yetakchi biolog olimlarni to'plab bu masalani o'rganib, uni ijobiy hal qilish masalasini o'rta tashlaydi.

Fransiyaning buyuk mikrobiolog olimi Lui Paster boshqa olimlar qatorida shu ish bilan shug'ullanish uchun Fransiyaning rivojlangan janubiy qismiga ko'chib borib, 4-5 yil ipak qurti kasalliklarini o'rganish bilan shug'ullandi. Natijada, kasallik ipak qurti urug'i orqali tarqalayotganligini aniqladi va kasallikning oldini olish chorasini topdi.

Buning uchun urg'ochi kapalaklarni tuxum tashlagandan keyin mikroskopda tekshirib kasallik tarqatuvchi mikroorganizmlar bor-yo'qligi aniqlangan. Kasallik mavjud bo'lgan kapalaklarni tashlagan urug'i bilan birgalikda kuydirib tashlash, sog'lomlaridan esa urug' olib, kelgusi yil qurt boqish uchun qoldirilgan. Bu usulni ipakchilikda selliyulyar usulda urug' tayyorlash deb nomlanib, hozirgi kungacha qo'llanib kelmoqda. Shunga qaramasdan, Fransiyada ipakchilik oldingi mavqeini tiklay olmadi va pilla tayyorlash yildan -yilga kamayib ketdi .

XVIII-asrga kelib, Amerika qishloqlarida pilla tayyorlashga qiziqish va ipak matolariga bo'lgan talabning ortishi bilan shu asrning 70 yillarida Kaliforniya shtatida ipakchilik birmuncha rivojlana boshlagan. Ammo pillani qayta ishlash va yigiruv fabrikalar va mutaxassislar yo'qligi, qurt boquvchilarning tajribasizligi, Amerikada pillachilikning rivojlanishga barham bergan .

Yevropaning boshqa mamlakatlariga ham ipakchilik asta -sekin tarqala



boshladi. Jumladan Belgiya, Shveysariya, Avstriya, Vengriya kabi mamlakatlarida ham qurt boqish va pilla yetishtirish bilan shug'ullandilar, biroq iqlimiy sharoit, tut daraxtlarining yo'qligi bu mamlakatlarda kuchli rivojlanishga imkoniyat tug'dirmadi. XIX asrga kelib, Avstriya va Vengriya davlatlari hukmdorlarining ipak mahsulotlariga bo'lgan qiziqishi evaziga pillachilik yana taraqqiy eta boshladi.

XIX asrning 80- yillariga kelib, Vengriya va Avstriya 2 ming tonnadan pilla tayyorlashga erishdilar. O'sha asrda Germaniyada ham pillachilik bilan shug'ullanishga qiziqish uyg'onib, maxsus farmonlar chiqarildi. Natijada tut ko'chatlari o'tkazilib, ipak qurti boqila boshlandi. Ammo shart-sharoit, tajriba va mutaxassislarning yo'qligi bu mamlakatda ham pillachilikning barham topishiga sababchi bo'ldi .

Rossiyada ipakchilik. Rossiyada ipakchilik to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlar 1600 yillarga to'g'ri keladi Boris Godunov hukumronligida Moskva viloyati atrofida birinchi marotaba qurt boqish ishlari amalga oshirilgan. Ammo bu ish muvaffaqiyatsiz yakunlangan. Ushbu tajriba 1625 yil sinab ko'rilgan va natijasiz tugagan.

Rossiya XIV asr oxirlarigacha ipak mahsulotlarini chet mamlakatlaridan sotib olardi. Lekin Rossiya ham o'z ipagiga, pillasiga ega bo'lish yo'llarini qidira boshladi. XVI asrlarda ipak qurti boqishga dastlab Moskva yaqinidagi viloyatlarda harakat qilindi. Ammo turli sabablarga ko'ra Rossiyada ipakchilik rivojlanmadi.

A.Zlotin (1973) ning ma'lumotlariga qaraganda rus pillachiligiga asos solishda Pyotr 1 ning hissasi katta bo'lgan. U 1700 yilda Astraxan o'lkasida pillachilikni kengaytirish haqida farmon chiqaradi. Farmonda tut daraxtini boshqa maqsadlar uchun qirqqan kishi o'lim jazosiga mahkum etilishi ham ko'rsatilgan edi. Bu farmonga binoan Kievda, Kizlarda (hozirgi Dog'istondagi shahar), Oqtepada (hozirgi Qozog'istonda), Voronejda tutzorlar barpo etildi, qurtxonalar va pilla chuvish korxonalari qurildi. Qurt tuxumi Italiyadan sotib olinar edi. Xalqni qiziqtirish maqsadida qurt tuxumi tayyorlab beruvchi xususiy shaxslarga Pyotr 1



tomonidan turli imtiyozlar bilan yerlar berilgan.

Yekaterina II davrida 1773 yil farmon chiqarilib, Xarkov guberniyasining Novo-Vodolaga qishlog'ida ipak ishlab chiqaruvchi korxona («Шелковое производство») tashkil qilindi. Saritsin (hozirgi Volgograd) yaqinida qurtxonalar quriladi.

1774 yilda 20 ta yosh yigitga ipakchilik ilmi o'rgatilib ipak qurti boqishni joylarda tashkil etish uchun 10 ta unter ofitser biriktirildi, tut ko'chatlarini ko'paytirish qurtxonalar qurish ishlari yo'lga qo'yiladi. Hatto 12 ta pilla yigiradigan stanok o'rnatilib, ipak tolasi olini boshlaydi. 1775 yilda esa pillachilik bo'yicha birinchi qo'llanma chop ettiriladi.

1798 yilda pillachilik bo'yicha dastlabki qo'llanma I.Lepyoxinning «Краткое руководство к разведению шелка в России» kitobi bosilib chiqqan.

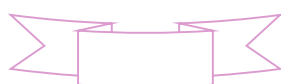
1800 yilda har bir dehqon yiliga kamida 10 tup tut ekishi va ko'kartirishi lozimligi haqida hukumat buyrug'i chiqdi. Bu borada yaxshi ishlagan dvoryanlarga mukofotlar berildi, tut ekish uchun yer ajratildi.

Pillachilikni rivojlantirish uchun xukumat tomonidan qilingan bunday harakatlarga qaramay, bu soha yaxshi rivoj topmadi.

XIX asr o'rtalarida Fransiyada pebrina epizootiyasi boshlandi. 1858 yilda u yerda 26 ming tonna pilla tayyorlangan bo'lsa, 1865 yilga kelib bu raqam 5,5 tonnaga tushib qoldi. Pebrina tez orada Ispaniya, Italiya, Hindiston va boshqa mamlakatlar, shu jumladan, O'rta Osiyo va Rossiyaga ham yetib keldi va pillachilikning rivojlanishiga katta zarar yetkazdi .

Pillachilik Yevropa va Amerika mamlakatlariga nisbatan Osiyo mamlakatlari– Xitoy, Yaponiya, Koreya, O'rta Osiyo, Afg'oniston, Eron kabi mamlakatlarda yaxshi rivojlangan.

Ukraina guberniyasining janubiy rayonlarida ipak qurti boqish uchun shart-sharoit bo'lishiga qaramasdan, Rossiyada ipakchilik juda sust rivojlana boshladi. Bunday bo'lishiga sabab mutaxassislar yo'qligi, dehqonlar bu sohani bilmasligi, davlat qiziqishi kamligi va qator kamchiliklar mavjudligidadir. Rossiya O'rta



Osiyoni bosib olgach, ipakchilik bilan koloniyalarni shug'ullantirish, pilla tayyorlash miqdorini yildan-yilga oshirib bordi, ipakchilik birmuncha rivojlandi.

Natijada ayrim joylarda maxsus qurtxonalar qurish, tut o'stirish va qurt boqish ishlari rivojlana boshlaydi .

Kavkaz respublikalari pillachiligi tarixi uzoq o'tmishga ega, lekin bunga oid ma'lumotlar juda kam. Tarixiy manbalardan ma'lum bo'lishicha, Kavkazga pillachilik V asrda kirib keldi. Faqat XIV asrdagina biroz rivojlandi. U Shirvon, Gruziya, Qorabog' va Lezgistonda keng tarqaldi. Shemaxa Kavkaz orti mamlakatlari pillachilikning markazi bo'lganligi bayon etilgan..

M.Eyvazov (1968) ning ma'lumotiga ko'ra Ozarbayjonda XVIII asrdayoq pillachilik Sheki, Tog'li Qorabog', Naxchevan, Shemaxada yaxshi rivojlangan. U yerdan ipak Italiya, Iroq, Eron va boshqa mamlakatlarga eksport qilinardi. Ipakdan tashqari Yevropaga ipak qurti urug'ini ham chiqarilgan..

Pillachilik u yerda ayniqsa XIX asr va XX asr boshlarida yanada rivojlandi, lekin juda qoloq texnikaga asoslangan, ilm-fan bilan bog'lanmagani uchun pilla va ipakning sifati zamon talabi darajasiga yetmagan.

« Туркистанские ведомости » [3] jurnalida yozilishicha: «Turkiston o'lkasini Rossiya bosib olgan paytda bu yerda pillachilik yaxshi rivojlangan bo'lib, har yili 100 ming pud ipak tayyorlanib, uning 20 ming pudi Rossiyaga jo'natilgan».

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar

- 1.Ipakchilik O'rta Osiyo davlatlariga qachon kirib kelgan ?.
2. Pillachilik sohasini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risidagi chiqarilgan qarorlar va farmonlarni bilasizmi?
- 3.Eng nafis ipak tolasi va matolarni tut ipak qurti pillasidan olinishi qachon ma'lum bo'lgan ?.

1.2 O'ZBEKISTONDA IPAKCHILIKNI RIVOJLANISI

Buyuk ipak yo'li

O'zbekiston pillachiligi tarixi ya'ni yurtimizga pillani kirib kelishi va ipakchilikni rivojlanishi tarixiy manbalarda qo'yidagicha bayon etilgan. Ipakchilik O'rta Osiyo davlatlariga IV-asrda kirib kelish sabablaridan biri Xitoydan ipakchilik O'zbekistonga yashirincha yo'l bilan olib o'tilgan, ya'ni Xitoy malikalaridan biri



Xitoyning G'arbiy chegarasidagi Xotan davlati shahzodasiga turmushga chiqib, o'z jonini xavf ostida qoldirib, turmush o'rtog'iga sadoqati sifatida sochining turmagi ichida ipak qurti tuxumini yashirib, Xotan davlatiga olib kelgan (Xotan shahri Xitoyning uyg'ur avtonom rayonida joylashgan. U ba'zi tarixiy manbalarda Serinda deb atalgan. Yunoncha «Serin» so'zi «ipak» degan ma'noni bildiradi.)



10-rasm [27]

Soch turmagiga ipak
urug'ini joylashtirib, Xotan
davlati shahzodasiga
turmushga chiqqan Xitoy
malikasi

Malika ipak qurtini boqishni juda yaxshi ko'rib, u bilan shug'ullanish uchun ipak qurt urug'ini o'z bilan birga olib o'tganligi rivoyat qilinadi.

Yana bir manbada Art Stalkerni "Shelkovodstvo" kitobida yozishicha Buxoroning kichik Amiriga kelin bo'lib kelgan Xitoy Imperatorini qizi o'z yoriga sovg'a sifatida soch turmagiga pillani yashirib olib kelganligi bayon qilingan. Shu bilan ipakchilik yangi bir mamlakatda rivojlanishiga sababchi bo'lgan, ipakchilik O'rta Osiyo va undan Eron davlatiga tarqalgan .

Ipakchilik qaysi mamlakat bo'lmasin, bu mavjudotni o'z chegarasidan tashqariga olib chiqib ketishlariga qarshilik qilingan, shunga qaramay, pillachilik turli yo'llar bilan sekin-asta boshqa davlatlarga ham tarqaldi.

Pilladan ipak ajratib olish tasodifan kashf etilgan, deyiladi. Xitoy Imperatorini rafiqasi Xitoy malikasi bog'da choy ichib o'tirganda uning piyolasiga tut daraxtidan pilla tushgan. Pilla piyolada ma'lum vaqt qolib ketgandan keyin,



tasodifan qo'lga olinganda undan ipak tola ajrala boshlagan. [9]



11-rasm.[19] Xitoy malikasi choy ichib o'tirgan bog'dagi tut daraxti



12- rasm 1-2-3 [19]

1-Bog'da choy
ichayotgan Xitoy
malikasi

2-piyolasiga tushgan
pilla 3- undan ipak
olinishini yaratilish
tarixi.

Tarixiy manbalardan ma'lum bo'lishicha, Xorazm vohasi o'tmishda pillachilik markazlaridan biri bo'lgan. Geograf olim Maqsudiy (940-985) u erda X asrlardayoq rivojlangan pillachilik hunarmandchiligining mavjud bo'lganligini yozadi. Geografiya lug'atini tuzgan mashhur sayyoh Yoqut Hamaviy Xorazmda



ko'plab tut daraxtlari o'stirilganligi va pillachilik-ipakchilik ishlari rivojlanganligi haqida yozadi.

Pillachilik O'rta Osiyoda tarqalishi bilan N.Petrovskiyning (1874) ma'lumotlariga ko'ra, ipakchilik Chorjo'ydan Amudaryo bo'ylab shimol tomonga, to G'ijduvongacha, undan Xiva xonligigacha tarqalgan. Buxorodan Zarafshon daryosi bo'ylab Kattaqo'rg'on va Samarqandgacha, undan Shahrisabzgacha borib yetgan. Namangan, Marg'ilon, Andijon okruglari va undan shimol tomonga - Toshkent, CHimkent va Turkistonga qadar tarqalgan. Pillachilik yetib borgan joy borki, o'sha yerli halq ipak qurti boqish bilan mashg'ul bo'lgan.

Demak, Marg'ilon, Namangan, Andijon, Qo'qon. Xo'jand, Xiva, Buxoro, Samarqand, Toshkent, Chimkent shaharlari va uning atrofidagi viloyatlar juda qadim zamonlardayoq pillachilik va har xil ipakli matolar tayyorlash bilan mashhur bo'lgan.

O'rta Osiyo pillachiligi tarixiga oid boshqa bir manbada (Ibrohimov, 1964) ko'rsatilishicha, bu yerda ipakchilik boshqa davlatlarga bog'liq bo'lmagan holda mustaqil ravishda yuzaga kelgan, deyiladi. Ilmiy kuzatishlar O'rta Osiyoda Yer tarixining uchlamchi davrida ham tut daraxtlari va yovvoyi pilla qurtlari bo'lganligi haqida dalolat beradi. Bunday qurtlar asta-sekin xonakilashtirilgan, deyishga asos bo'ladi. Bu haqida muallif bir qancha tarixiy, lingvistik, folklor va etnografik faktlar ham mavjudligini yozadi.

Ipakdan shoyi matolar to'qish dastlab Markaziy Osiyoda bundan 4 ming yil ilgari vujudga kelgan va mustaqil ravishda Farg'ona vodiysi, Zarafshon daryosining bosh qismi va O'zbekistonning janubida rivojlana boshlagan. Bunga miloddan avvalgi ikkinchi ming yillikdan shu paytgacha saqlangan tabiiy ipakdan to'qilgan mato namunalari dalildir.[9]

Yuqorida keltirilgan ikkita manbaning o'zi pillachilik va ipakchilik xitoyliklarga bog'liq bo'lmagan holda ulardan bir asr oldin yurtimizda ma'lum va mashhurligini isbotlaydi.

O'rta Osiyoning pillachilik markazi o'tmishda Farg'ona vodiysi



hisoblangan. Buning isboti sifatida u joylarning tabiiy sharoiti ipak qurti uchun qulayligi, tutzorlar barpo qilish uchun sug'oriladigan yerlarning mavjudligi, xalqning o'troq holda yashashi kabi dalillarni keltirish kifoyadir.

1917 Osiyoda asosiy pillachilik rayoni Farg'ona viloyati bo'lib, u yerda O'rta Osiyoda tayyorlanadigan umumiy pillaning 80 foizdan ko'prog'i tayyorlanar edi. Pillachilik hatto viloyatning gerbida ham o'z aksini topgandi (ipak qurti kapalagi tasviri tushirilgan edi). Bu viloyatda pillachilik bilan Qo'qon, Namangan, Andijon, O'sh uezdlari shug'ullanardi.

Farg'ona viloyatida 1900 yilda 101,4 ming 1910 yilda qariyb, 164 ming va 1914 yilda–161 ming put pilla tayyorlangan.

Turkiston o'lkasida birorta ham pillakashlik fabrikasi bo'lmaganligi tufayli har yili ko'p miqdorda pilla tashqi mamlakatlarga chiqarilar edi. Masalan, 1907 yilda Chor Rossiyasida 4570 tonna pilla tashqariga chiqarilgan bo'lsa, uning 4170 tonnasi O'rta Osiyoniki edi. «Шелководство и шелковая промышленность»[4] jurnalida yozilishicha, Rossiya pillalari Marselga (Fransiya) jo'natilar, u yerdan esa ipak holida yana Rossiyaga qaytar edi. Bu degan so'z katta mehnat evaziga tayyorlangan pillalar katta mablag'lar sarflanib, boshqa yurtlarga yuborilib, ipak xoliga keltirilar edi.

Birinchi pillakashlik fabrikasi 1921 yil Farg'onada, 1927 yil Samarqandda, 1928 yilda Buxoroda sungra Marg'ilon shahrida qurilib, ishga tushrildi. 1959 yilda Toshkent pillakashlik fabrikasi, keyinchalik 1980-85 yillarda Urganch, Shaxrisabz, Namangan, Buloqboshi, Urganch, G'ijduvon, Sho'rchi, pillakashlik korxonalari ishga tushdi.

1924 yilda Farg'onada ipakchilik ilmiy stansiyasi ochildi.

Ikki yillik kursdan tashqari, 1925 yilda Toshkent va Farg'onada pillachilik bo'yicha instruktorlar tayyorlaydigan 3 oylik kurslar ham ochildi.

Mazkur kursning bitiruvchilari joylarda ishbilarmon tashkilotchi va mutaxassis sifatida o'sha paytlarda sohaning rivoji uchun o'zlarining munosib hissalarini qo'shdilar.



Hukumat tomonidan pillachilikka e'tibor berilishi va uni ilmiy asosda rivojlantirish masalasi qo'yilar ekan, endi bu sohaning o'z ilmiy muassasasi bo'lishini hayotning o'zi ko'rsatdi.

O'rta Osiyo Davlat universiteti agronomiya fakultetida 1927 yilda tashkil qilingan ipakchilik kursi ochildi.

Bo'limda ikki oylik (qishloq instruktorlari), bir yillik (rayon instruktorlari), ikki yillik (ipar qurti urug'chilik korxonalari uchun mutaxassislar) kurslar faoliyat ko'rsatgan. Ikki yillik kursga asosan O'rta Osiyo davlat universitetining agronomiya va biologiya fakultetining bitiruvchilari qabul qilingan.

O'rta Osiyoga pillachilik hunarining markazi Farg'ona vodiysi bo'lganligi qayd etilgan. Farg'ona viloyatida 1946-52 yillarda ipak qurtining boqish va hosildorligini oshirish ishlari olib borilishi ya'ni O.Sultonovanning jadal qurt boqish usulini ishlab chiqishi sababli pilla hosili 21,6 % dan 37 % gacha ya'ni 1 qutidan o'rtacha 56,6 kg dan olganligini jadal qurt boqish usulida yozilganidan bilish mumkin. (O.Sultonova.O'zda nashr.Toshkent 1953 y)

Buxoroda pillachilik rivojlangani haqida quyidagilarni yozadi: Ipak xom - ashyosi bo'yicha mutaxassis V.V.Linde (1917, keyinchalik u Moskva To'qimachilik institutining rektori, professori bo'lgan) «1785 yilda Buxoro xoni Shomurotbek Marv hokimligini zabt etib, uning 12 ming nafar xalqini qul sifatida Buxoroga olib keladi. Marvliklar qadimdan pillachilik bilan shug'ullangan . Shu bois ular bu yerlarda tut daraxtlarining ko'pligini ko'rib pillachilik-ipakchilik bilan shug'ullanibgina qolmay, balki mahalliy xalqni ham shunga o'rgatdilar. Buxoroliklar pillani qaynatib, so'ngra ipak yigirishni o'rganishgan.

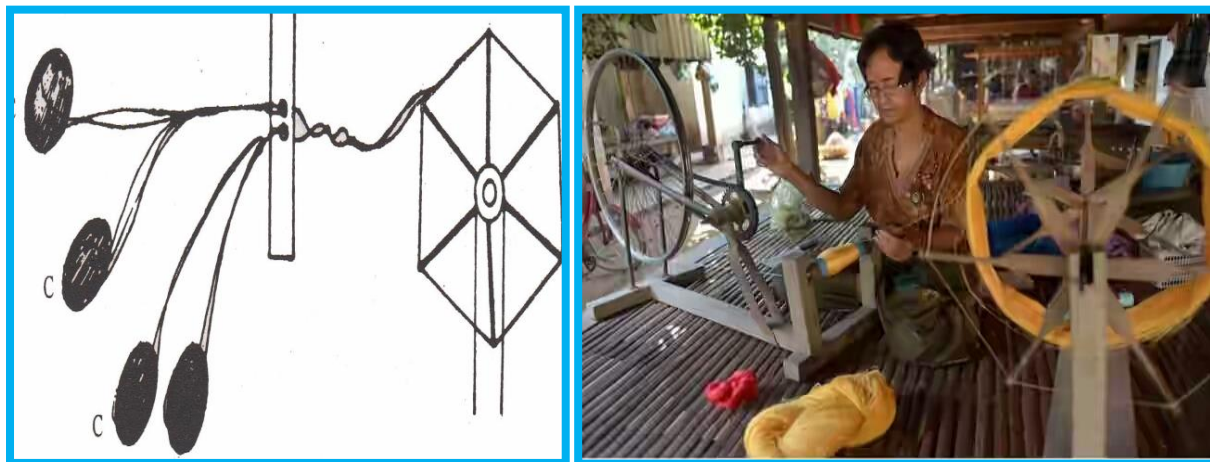
Ipak to'qish hunari bilan asosan shahar bilan qo'shni bo'lgan qishloq aholisi shug'ullangan. Qo'l kuchi bilan ishlatiladigan to'quv dastgohlari odatda hunarmandning uyiga o'rnatilar edi. Bitta xonada ikki va undan ko'p to'quv dastgohlari bo'lib, ularda shoyi yoki yarim ipakli matolar, ro'mol, atlas matolari to'qilgan.

Mato to'qish ishi boshlangunga qadar ko'p mehnat talab etiladigan bir



qancha ish jarayonlarini bajarish talab etilardi. Jumladan, bozordan sotib olinadigan ip kalavalarga qo‘shimcha ishlov berish, ularni ishqorlash, rang berish, kraxmallash, ipni mokining naychasiga o‘rash kabi ishlar qilinardi.

Naychaga ip o‘rash odatda charx yordamida bajarilardi (charx - ip yigirishda ishlatiladigan maxsus asbob, unda asosan paxta, jun, ipak tolalari yigirilib, ip tayyorlanadi, u o‘tmishda keng ishlatilgan).



13- rasm .[18] Pillani yigirishda ishlatiladigan ipak yigirish charxi.

O‘sha paytdayoq qurt urug‘i sifatlarini yaxshilash ustida ham izlanishlar olib borilganligi ma’lum. Turkistonning ko‘zga ko‘ringan jamoat arbobi A.X.Yunusov birinchi bo‘lib, Yaponiyadan O‘rta Osiyoga sifatli urug‘ zotlari olib kelib, ko‘paytiradi.

Shuni ta’kidlash kerakki, O‘rta Osiyoda o‘tgan XVIII asrning 90-yillarigacha qurt urug‘i tayyorlaydigan birorta ham korxona bo‘lmagan. Shu sababli pillachilar o‘zlari urug‘ tayyorlab olishardi. Bunday urug‘lar kasalliklarga beriluvchan (ayniqsa pebrinaga) bo‘lganidan olinadigan pilla hosili ham kamayib ketgan. Qurt boquvchilar asta-sekin bu kasbdan yuz o‘gira boshlaydilar. Shundan so‘ng hukumat G‘arbiy Yevropa mamlakatlarida bo‘lganidek, qurt urug‘chiligi stansiyalari tashkil qilinib, sog‘lom urug‘lar tayyorlash yo‘lini qidira boshlaydi .

XIX asrning 60-yillari oxirida L.Paster tomonidan ishlab chiqilgan sellyulyar urug‘ tayyorlash usuli G‘arbiy Yevropa mamlakatlarida keng tarqaldi. Fransiya va Italiyadan boshqa mamlakatlar qatori Turkistonga ham ko‘plab sifatli urug‘lar keltirila boshlandi.

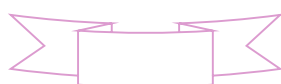


XX asr boshlarida pilla yetishtirilishiga qaramay sanoat ko‘rinishidagi ipakchilik korxonalari bo‘lmagan. Tabiiy ipakdan qimmatbaho nafis gazlamalarga ehtiyoj katta bo‘lgan.. O‘zbekiston sobiq Ittifoq davrida yetishtiriladigan ipakning 60-65 foizni yetkazib bergan. Umuman, ipakchilik sohasi bilan Ittifoq davrida 11 ta respublika shug‘ullangan. Ipak qurtlari Moldova, Ukraina, Ozarbayjon, Armaniston, Gruziya, Rossiya, O‘zbekiston. Qirg‘iziston. Tojikiston, Qozog‘iston, Turkmaniston respublikalarida boqilgan. Keyinchalik Moldova hamda Armanistonda ipak qurtini boqish to‘xtagan. Ipak qurtlar tabiatan beozor bo‘lib, xalqimiz uni ardoqlab o‘zi yashab turgan uylarida boqishgan. Shuningdek, Navro‘z arafasida onaxonlar xonaki tayyorlangan yoki bozordan sotib olingan qurt tuxumlarini matoga o‘rab qo‘ltiqqa yoki kiymalarini iliqroq joylarga qo‘yishib, ipak qurtlarini tut daraxtlarining qaldirg‘och tilidek bark ochilishiga mo‘ljallab qurtlarni ochirishgan. Ma‘lum vaqtdan so‘ng tuxumlar jonlanib, undan qurtlar chiqa boshlagan va uylarida tayyorlangan qurtxonalaridagi so‘kchaklarga joylashtirib boqishgan va pilla hosili olganlar. Ipak qurti uy sharoitiga shunchalik ko‘nikkanki, u hech qayoqqa o‘rmlab ketmaydi, inson yaratib beradigan sharoitdan boshqa sharoitda yashay olmaydi.

Pillachilik bo‘yicha mutaxassislar Moskva va Tiflis (Tbilisi) ipakchilik tajriba stansiyalari bitiruvchilaridan iborat edi. Keyinchalik esa Moskva va Zakavkaze universitetlarining pillachilik bo‘limlari va o‘sha paytda yagona bo‘lgan Toshkentdagi pillachilik ilmiy tadqiqot instituti pillachilik sohasini kadrlar bilan ta‘minlangan (A.Mirinov, 1931).

Ipakchilikni ilmiy asosda yanada rivojlantirish maqsadida o‘lkamizdagi tabiiy shart-sharoitlar tufayli 1927-yilda O‘rta Osiyo ipakchilik stansiyasi va «Туркшелк» boshqarmasining ipakchilik madaniyati bo‘limi bazasida O‘rta Osiyo ipakchilik va ipakshunoslik instituti, keyinchalik O‘rta Osiyo ipakchilik ilmiy tadqiqot instituti (SANIISH) tashkil etildi.

Toshkent shahrida joylashgan 1931 - 91 yillarda O‘rta Osiyo ipakchilik ilmiy tadqiqotlar instituti.



1998 yildan “O‘zbek ipagi” Birlashmasi tarkibidagi "Pilla xolding" xolding kompaniyasi tarkibiga kiradi. Institutda ipak qurti seleksiyasi, ipak qurti naslchiligi, ipak qurti genetikasi, ipak qurti tuxumchiligi, ipak qurti kasalliklariga qarshi kurash, ipak qurti agrozootexnikasi, tut seleksiyasi va agrotexnikasi, tut kasalliklari va zararkunandalariga qarshi kurash, pillaga dastlabki ishlov berish va standartlash, ipakchilikni mexanizatsiyalash, ipakchilik iqtisodiyoti laboratoriyalari, ilmiy ishlarni muvofiqlashtirish va tashkil qilish bo‘limi mavjud.

O‘rta Osiyoda birinchi ilmiy tadqiqot muassasasining ochilishi hududlarda ipakchiligini rivojlantirish bilan bog‘liq asosiy masalalarni ishlab chiqishi va O‘zbekistonga sobiq Ittifoq respublikalaridan taklif etilgan olimlarni kelishi natijasida, ipakchilik birmuncha rivojlana boshladi. Ishlab chiqarishda ishlar yaxshi bo‘lishligi uchun Samarqand, Farg‘ona naslchilik stansiyalari tashkil etildi. Olimlar yaratgan zotlar stansiyalarga berilib, stansiyalar o‘z xo‘jaliklarida, o‘zlari uchun tuxum ishlab chiqarib superelita, elita tuxumlari yetkaza boshlashdi.

Institut olimlari tomonidan ipak kurtining 60 dan ortiq zot va duragaylari yaratilgan. Hozirgi davrda O‘zbekiston 5, O‘zbekiston 6, Ipakchi 1 x Ipakchi 2, Ipakchi 2 x Ipakchi 1 kabi yuqori mahsuldor tolasi ko‘p bo‘lgan duragaylar ishlab chiqarishga joriy etilgan. Ipak qurti jinsini sun’iy boshqarish borasida katta muvaffaqiyatlarga erishildi va jinslari bo‘yicha boshqariladigan (100% erkak jinsli) duragaylar yaratildi Sifatli kurt tuxumi yetishtirish, sifatli pilla olish, ipak qurti va tut daraxtining kasalliklari va zararkunandalariga qarshi kurash usullari, quruq va tirik pillalarning davlat standartlari, ipak qurti tuxumi tayyorlashdagi ish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va boshqa masalalar o‘rganilgan.

Institut faoliyati F. Poyarkov, B. L. Astaurov, V. A. Strunnikov, U. Nasrillaev, X. Rasulov, M. G‘anieva, O. Po‘latov, O‘. Qo‘chqorov kabi olimlarning nomlari bilan bog‘liq. Institutda pillachilikning eng muhim muammolarini o‘rganish bo‘yicha katta yutuqlarga erishildi. Tut ipak qurtining xavfli kasalligi bo‘lgan pebrinaga qarshi kurashning yagona biologik usuli ishlab



chiqildi [prof. E. F. Poyarkov (1885-1955)], sanoatbop qurt boqishda duragaylardan foydalanish, ipak qurti naslchiligi, partogenezi va sitogenetikasi o'rganildi, ipak qurtining jahon geno-fondi yaratildi [prof. B. A. Astaurov (1907 - 1975)], ipak qurti genetikasi o'rganildi, 100% erkak jinsli duragaylar yaratildi (prof. V. A. Strunnikov), ipak qurtining serpushtlik va mahsuldorlik belgilari o'zgaruvchanligi, irsiylanish, naslchilik ishining texnologik reglamenti, oilalarni baholash va tanlash usullari ishlab chiqildi (prof. U.Nasrillaev), pillachilikka oid darsliklar, monografiyalar yaratildi. Institutda ipak qurti zotlarining 100 dan ortiq, tut navlarining 20 dan ortiq O'zbekiston, Surxtut, Tojikiston urug'siz tuti, Mankent, Pioneer, SANIISH 33 kabi 9 navi yaratildi va rayonlashtirildi. Ipak qurtlari zotlarini takomillashtirib, ulardan yaratilgan duragaylarni ishlab chiqarishni joriy etishda qator ilmiy izlanishlar olib borilgan. Olimlarimizdan D.K. Shodibekova (1986); B.S. Azizov (2001); U.N.Nasirillaev, S.S. Lejenko, Sh.R. Umarov, B.S. Azizov (2002) va E.X. Tadjiev, N.Nodiralieva, A.B. Yakubov (1994) larning mashaqqatli olib borgan izlanishlari natijasida ishlab chiqarishga quyidagi duragaylar joriy etildi: Orzu, Yulduz, Ipakchi-1, Ipakchi-2 va ularning duragaylari: O'zbekiston-5, O'zbekiston-6, Turon-I, Ipakchi-1 x Ipakchi-2, Ipakchi-2 x Ipakchi-1. Tabiat inijliklarini, ya'ni qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalariga qarshi kurasha oladigan texnologiyalarni yaratishni davr taqozo etadi. Yangi g'oya va texnologiyalarni seleksiya ishlarida qo'llashni quyidagi olimlarning munosib hissalar bor: ulardan A.I. Emmanuilov (1958), N.V. Shurshikova (1971), A.M. Safonova (1978), v.A.Strunnikov, L.M. Gulamova (1957, 1959, 1969), U.N. Nasirillaev (1967, 1978)lardir. Institutda 60 ilmiy xodim ishlaydi, ularning 6 nafari fan doktori va 13 nafari fan nomzodi (2002).Institutda kutubxonasida 10 mingga yaqin soxaga oid asarlar mavjud; ilmiy maqolalar, to'plamlar, asarlar nashr qilinadi.[5]

Pillachilik va uning tarixi haqida hikoya qilar ekanmiz, pilla mahsuli bo'lgan ipak tufayli qadim zamonlarda yuzaga kelgan karvon yo'liga oid ma'lumot berishni lozim topdik.



Xitoy, O'rta Osiyo va Yaqin Sharq mamlakatlarini bog'laydigan Buyuk ipak yo'li miloddan avvalgi II asrdan to XV asrgacha mavjud bo'lib, Xitoydan, asosan ipak eksport qilinganligi sababli «Buyuk Ipak yo'li» deb nomlangan. Fanga bu nom nemis olimi Ferdinand Fond Rixtgofen tomonidan XIX asrda kiritilgan. [22].

Arab xalifaligi tashkil bo'lgunga qadar Xitoy ipagini G'arb mamlakatlariga sotishda Eron va So'g'd savdogarlari vositachilik qilar edilar. Keyinchalik esa bu vazifani o'z qo'lga olish uchun Rim imperiyasi bilan Parfiya o'rtasida o'rtasida qattiq kurash borgan. Turli davrlarda Buyuk ipak yo'lining turli yo'nalishlari mavjud bo'lgan. Uning o'rta asrlardagi yo'nalishi qo'yidagicha:

Buyuk ipak yo'li Xitoyning o'sha paytlaridagi poytaxti Chanyan (hozirgi Sian) shahridan boshlanib, Lanchjou orqali Dunxuanga kelgan. Bu yerda yo'l ikkiga ajralgan – shimoliy va janubiy yo'llar.[10]

Shimoliy yo'l: Dunxuan- Turfon- Qashg'ar-hozirgi Qozog'istonning Tarozi (Jambul) shahri, Mankent qishlog'i – Isfijob (Sayram) orqali Chimkent shahridan Binkent (Toshkent) va undan Jizzax orqali Samarqandgacha borgan. Bu yo'l Samarqandda ikkiga ajralib, Buxoroga borgan: Varaxsha orqali va ikkinchisi esa Kesh (Shahrisabz) – Nasaf orqali, Buxorodan – Poykend orqali Amu (Chorjo'y) ga kelgan. Amuda yo'l ikki tomonga: Gurganch (Urganch) orqali Astraxan tomonga yo'nalgan, Marv va Nishopur orqali Damashqqa undan Quddus orqali Misrgacha borib yetgan.



14-rasm [19] Buyuk ipak yo'li

Karvon yo'lining Nasafga kelgan tarmog'i Termiz va Baqtriyaning poytaxti Zariaspa (Balx) orqali Hindiston bilan bog'langan.

Janubiy yo'l: Dunxuan-Xo'tan-Yorkent-O'zgan (Qirg'izistondagi shahar)



Axsikat – Jizzax orqali Samarqandga kelgan .[13]



15- rasm. [19] Buyuk ipak yo‘lini O‘zbekistondan utganini izohlovchi xarita

«Buyuk ipak yo‘li» Xitoy, Hindiston, O‘rta Osiyo, Eron, Yaqin Sharq, O‘rta dengiz mamlakatlari o‘rtasida savdo va madaniy aloqalarning rivojlanishida muhim ro‘l o‘ynagan.

M.Muxamedovning (1996) yozishicha, Bag‘dod orqali O‘rta dengizgacha keltirilgan mollar kemalarga ortilib Vizantiya, Rim va G‘arbiy Yevropaning boshqa mamlakatlariga yetkazilgan.



16-rasm [19] Buyuk ipak yo‘lini O‘zbekistondan utganini izohlovchi xarita.

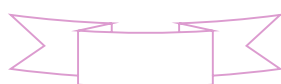
Mo‘g‘ullar hukmdorligi (1220-1360) yillarida ko‘p shaharlar talon-taroj qilindi. 1336-1405 yillarda Markaziy Osiyo mamlakatlari asosida barpo etilgan Amir Temur xokimiyati davrida Buyuk ipak yo‘lidagi Samarqand, Shahrisabz,



Buxoro, Farg‘ona vodiysi shaharlari obodonlashtirildi. Bu davrda pillakashlik, ipakchilik va shoyi matolar to‘qish san‘ati rivojlandi, ipakka zar aralashtirib, shoyi gazlamalar to‘qila boshlandi. Olimning ta‘kidlashicha, karvonlar Xitoydan ipak matolar, Misrdan don va o‘simlik yog‘i, Eron bo‘g‘ozi sohillaridan marvarid, Afrikadan oltin va fil suyagi keltirilgan. Markaziy Osiyodan Xitoyga qilich, pichoq, ip-gazlama buyumlar, quruq meva, no‘xat, qimmatbaho metallar, Farg‘ona vodiysidan esa yilqi olib borilar ekan.

Buyuk ipak yo‘li XV asrdan boshlab, dengizlari orqali suv yo‘llarining kengayishi natijasida o‘z ahamiyatini yo‘qotgan. Lekin uning nomi turli xil xalqaro sport musobaqalari ilmiy-amaliy anjumanlar, bank va shu kabi boshqa muassasalarning nomlanishida saqlanib qolgan. Buning sababi «Ipak yo‘li» ning o‘z ahamiyati tufayli halqimiz o‘tmishidan chuqur o‘rin olganligi va ongimizga singib ketganligidandir.

XXI asr bo‘lag‘asiga kelib «Buyuk Ipak yo‘li» ni qayta tiklash zarurati tug‘ildi. Ma‘lumki, hozirgi zamon talabi turli davlatlar va butun mintaqalarning o‘zaro integratsiyalashuv jarayonlarini tezlashtirishni taqozo etmoqda. Bu o‘rinda Yevropa va Osiyoni bog‘lovchi ko‘prikn tiklash muhim ahamiyat kasb etadi. 1998 yilning 7-8 sentyabrida Boku shahrida «Buyuk Ipak yo‘li» ni tiklash bo‘yicha Halqaro anjuman bo‘lib o‘tdi. Mazkur anjumanda jahonning 32 mamlakat rahbarlari, Birlashgan Millatlar Tashkiloti, Yevropa tiklanish va taraqqiyot banki, Jahon banki kabi 10 dan ziyod nufuzli halqaro tashkilotlardan vakillar qatnashdi, «Yevropa-Kavkaz-Osiyo transport yo‘lagi» -TRASEKAni rivojlantirishga bag‘ishlangan bu konferensiya qarorlarining amalga oshirilishi O‘zbekistonni Yevropa va Osiyo transport tarmoqlariga tutashtiradi, eksport imkoniyatlarimizni oshiradi. Loyihada ishtirok etuvchi mamlakatlar bilan savdo aloqalarini yanada kengaytiradi. Konferensiyada O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti I.Karimovning nutqi katta e‘tibor bilan tinglandi. «Loyihaning amalga oshirilishi,- dedi notiq o‘z nutqida, -o‘z mahsulotlarining Kavkazorti va Markaziy Osiyoning ulkan bozorlariga kirib kelishi, mazkur mintaqalarda o‘z ta’siri



kuchayishini istaydigan Yevropa mamlakatlari uchun ham birdek manfaatlidir». [22].

Hozirgi paytda O'zbekiston transport kommunikatsiyasi imkoniyatlarini kengaytirish maqsadida Qirg'iziston, Xitoy va O'zbekiston hamkorligida Toshkent - Andijon - O'sh - Qashqar yo'lini qurish ishlari jadallik bilan davom etmoqda. «Buyuk ipak yo'li»ning bir qismi hisoblanmish bu yo'nalish Yevropa mamlakatlarini Tinch okeani hamda Janubiy -Sharqiy Osiyo davlatlari bilan bog'laydi.

Asrlar davomida insoniyatga xizmat qilgan Buyuk Ipak yo'li endilikda TRASEKA deb qayta tiklanayotgan ekan, bu yo'l ham mamlakatlar o'rtasidagi do'stlik, madaniyat, iqtisodiy ravnaq yo'li sifatida mustaqilligimizni 25 yilligi oldidan ochilgan "Angren - Pop" temir yo'lining ochilishida yangi ahamiyat kasb etmoqda.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

- 1.Koreyadan Yaponiyaga, Eron va O'rta Osiyoga pilla qachon va nechanchi asrda o'tgan?
- 2.Osiyoda asosiy pillachilik rayoni qaysi viloyati bo'lib, u yerda O'rta Osiyoda tayyorlanadigan umumiy pillaning necha foizi tayyorlangan?
- 3.«Buyuk ipak yo'li» rivojlanishida qaysi mamlakatlar o'rtasida savdo va madaniy aloqalarning rivojlanishida muhim ro'l o'ynagan?

1.3. Ipak qurtining zoologik sistematikada tutgan o'rni

Hasharotlar yer yuzida juda keng tarqalgan va turlicha tuzilishga ega. Ular ko'p sonli hayvonlar sinfi bo'lib, milliondan ortiq turlari ma'lum, ya'ni hamma hayvon turlari hamda hamma o'simlik turlari bilan birga olganda ham ko'p. Olimlarning hisobiga ko'ra yer yuzida bir vaqtning o'zida 10^{17} (100 000 000 000 000 000) donaga yaqin hasharot yashaydi, har bir odam boshiga bu sinfning 250 millionta har xil vakili to'g'ri keladi. Haqiqatda planetamizda hasharotlarning turlari 1,5 milliondan kam emas degan fikrlar bor. Demak, hali kam o'rganilgan o'lkalardagi va tropik zonalaridagi hasharotlarning tuzilishini, yashashini tekshirib,



bir necha ming yangi turlarni o'rganishga to'g'ri keladi.

Bunday katta turli xil hayot formalarini egallashning ilmiy vositasi sistematika yoki taksonomiyadir.

Sistematika yoki taksonomiya – biologiyaning bir qismi, hayvon va o'simlik organizmlari klassifikatsiyasi hamda aniqlash nazariyasini ishlab chiqadi.

Sistematikaning asosiy vazifasi turli organizmlar o'rtasidagi qarindoshlik va o'zaro munosabatini aniqlash, qarindoshlik darajasiga ko'ra, sistematik kategoriyalari yoki taksonlari bilan birga birlashtirishdir. Shu asosda har bir aniq gruppaga organizmlar klassifikatsiyasi ishlab chiqiladi .

Karl Linney (XVIII asr) davridan sistematikaning asosiy taksonomiya birligi - turdir.

Tur (**Species**) individning mujassam hamma borliq tuzilishidagi va xulq-atvoridagi bir-biriga o'xshash belgilar yig'indisi, bir-biri bilan chatishib, ota-onasiga o'xshash to'liq nasl beradi va ma'lum arealga ega xususiyatlarni o'z ichiga oladi. K.Linney ta'rificha, individ bir va shu turga oid, bir-biridan farqi bir ota-ona bolalaridek farqlanadi.

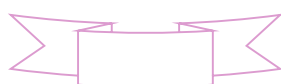
Bir-biriga o'xshash va o'zaro qarindosh turlar avlodlarga birlashtiriladi: masalan, karam va sholg'om kapalaklari bir-biriga juda yaqin turlar bo'lib, bir avlodga – **Pieris**ga kiradi: zararli va uch tishli xrushlar turlari bir-biriga yaqin, shuning uchun xrushlar – **Melolonta** avlodiga kiradi .

O'xshash avlodlar oilalarga birlashtiriladi. Misol, chigirtkasimonlar, oq kapalaklar va boshqa oilalar.

O'xshash va bir-biriga yaqin oilalar turkumlarga birlashtiriladi: masalan, kapalaklar, qo'ng'izlar, ninachilar, bitlar, kandalalar va boshqa turkumlar.

Turkumlardan - sinflar, umumiy o'xshash belgili sinflar sistematikaning eng yuqori birligi tiplarga birlashadi. Misol, bo'g'imoyoqlilar tipi. Bularga hasharotlar sinfidan tashqari, o'rgimchaksimonlar, qo'loyoqlilar, qisqichbaqasimonlar va boshqalar kiradi.

Demak, sistematik birliklar quyidagilar: tur, avlod, oila, turkum, sinf va tip.



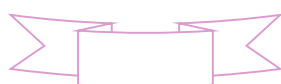
Ba'zan bu birliklar hayvonlarning (hasharotlarning) o'zaro qarindoshlik darajalarini to'g'ri xarakterlashda yetarli emas. Shuning uchun bularning oraliq bir-biriga o'xshash darajalari qo'shni sistematik birliklar: kenja tur, kenja avlod, kenja oila, kenja turkum, kenja sinf va kenja tiplarga bo'linadi. Misol, kenja sinf turkum va sinf oraliqdagi birlik bo'lib hisoblanadi. Ba'zi holatda yana boshqa birliklarga – bo'lim, kenja bo'lim, bosh turkum, bosh oila va boshqalarga bo'linadi .

Sistematik birliklarni ifodalash uchun hamma mamlakatlarda xalqaro ilmiy lotin nomenklaturasi qo'llaniladi: masalan, oq kapalaklar oilasi – Pieridae oilasi deb belgilangan, kapalaklar turkumi– **Lepidoptora** va boshqalar. Turlarni belgilashda esa binar nomenklatura, ya'ni ikki nom bilan belgilash qabul qiligan. Misol, **Pierisbarassicae** (karam oq kapalagi), **Bombyx mori** L (tut ipak qurti), **Pieris Tarac** (sholg'om oq kapalagi) va boshqalar. Bunda turlar o'zaro yaqin, ya'ni bitta avlodga kirib, birinchi nomi, albatta, bir xil bo'lishi shart va u avlodining nomi bo'lib hisoblanadi.

Tashqi muhit u yoki bu sharoitlarining uzoq muddat ta'sirida va tabiiy tanlash natijasida turlar divergensiyasi vujudga kelishi mumkin, ya'ni tur uchun asosiy tip shakldan chetga burilishi mumkin. Bular kenja turlardir.

Kenja tur – turning geografik o'zgarishi. Bir turning kenja turlari chidamliligi jihatidan bir-biridan farq qilishi mumkin, lekin nasldan o'tuvchi belgilar keskin farq qilmasligi kerak. Kenja turlarni belgilashda turlarning nomiga yana uchinchi nom – kenja tur nomi qo'shiladi, bunda uch nom bilan ifodalaniladi. Masalan, turkiston suvaragi – **Spelfordella lotarilis Walk**. Kenja tur ekotip va populyasiyalarni o'z ichiga oladi .

Ekotip – kenja turning keyingi pog'onasi bo'lib, ekologik irq, turning yangi yashash sharoitini, jumladan yangi yashash joyni o'zlashtirish natijasida vujudga keladi. Masalan, Shimoliy Amerikadan Yevropaga keltirilgan Amerika qayrag'och qon shirasi yangi joyda olmada yashaydi, ya'ni o'zining oldingi ozuqasi Amerika qayrag'ochda yashash qobiliyatini yo'qotgan. Janubiy Zakavkazeda gulxayri kuyalari yovvoyi gulxayrilarda, paxtazorlarga ko'chib, paxta bilan ovqatlanishiga



moslashib, maxsus paxta kuyalar formasini hosil qilgan va boshqalar.

Populyasiya – turning tabiatda yashash asosiy birligidir. Tabiatda turlar populyasiya shaklda hayot kechiradi, ya'ni yaqin qarindosh individ gruppalar alohida joylanishni hosil qiladi.

XX asr boshlarigacha sistematika faqat morfologik mezoniga asoslangan edi. Hozirgi zamon sistematikasi turning hamma umumiy belgilarini – mezonini, hatto xujayraviiy va molekulyar xususiyatlarini o'z ichiga oladi.

Bugungi kunda hasharotlar sistematikasida quyidagi ko'p bosqichli taksonlar sistemasi qo'llaniladi:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Bosh sinf– (superclassic) | 9. Bosh oila (supertamilia) |
| 2. Sinf (classic) | 10. Oila (familia) |
| 3. Kenja sinf (subclassic) | 11. Kenja oila (subfamilia) |
| 4. Infra sinf (iniraclassic) | 12. Triba (fribus) |
| 5. Bo'lim (dioiso) | 13. Avlod (genus) |
| 6. Bosh turkum (supererordo) | 14. Kenja avlod (subgenus) |
| 7. Turkum (ordo) | 15. Tur (subgenus) |
| 8. Kenja turkum (subordo) | 16. Kenja tur (species) |

Hasharotlar klassifikatsiyasi (boshqa hayvonlarnikiga o'xshash) yuqori sistematik birliklarni ko'rib chiqishga asoslangan bo'lib, tur klassifikatsiyasining birligini, cheksiz miqdordagi turlarni tartibga solish imkonini yaratadi va ularning har biri uchun sistemada avlod, oila, turkumlarning o'z joylashish o'rnini toptiradi.

K.Linney hasharotlarni turkumlarga bo'lishda ularning qanotlariga asoslanadi. Hamma keyingi klassifikatsiya tarixi bu asos belgi juda to'g'riligini isbotladi. Hasharotlarning qanotlari murakkab organ bo'lib, birinchidan, uning tomirlanishi juda ko'p xilli kombinatsiyali, ikkinchidan, bu organlar yaqqol ko'zga tashlanadigan va o'rganish uchun qulay. Binobarin, juda oson hamma umumiy belgilarini taqqoslab, inobatga olishni osonlashtiradi. Dastavval K.Linney (1753) hasharotlarni 7 turkumga bo'ladi.

1. **Coleoptera**- qo'ng'izlar, to'g'ri qanotlilar.



2. ***Hemiptera***– yarim qattiq qanotlilar.
3. ***Lepidoptera***– tanga qanotlilar
4. ***Heuroptera*** - to‘rqanotlilar
5. ***Humenoptera***– parda qanotlilar
6. ***Diptera*** – ikki qanotlilar
7. ***Aptera***– tuban va qanotsizlar

Keyinchalik, qo‘ng‘izlar turkumidan to‘g‘ri qanotlilarni alohida ajratdi. Fabritsiy (1775 y.) o‘zining klassifikatsiyasida og‘iz organlari tuzilishini asos qilib oldi.

K.Linney sistematikasi katta yutuqqa ega, u Dyumerilli, Lamark va boshqalarning sistematikalariga asos bo‘ldi .

Burmeystr (1835-1838 yy.) hasharotlarni rivojlanish xususiyatlariga ko‘ra ikki guruhga - chala va to‘liq metamorfozalilarga bo‘ldi.

F.Brauer (1885 y.) hasharot gruppalarining geterogenligini aniqladi. U qanotsiz (misol, mo‘ylovsizlar, oyoqdumlilar, qildumlilar (tuban yoki birlamchi qanotsizlar kenja sinfiga ajratdi va boshqalarni (misol, bitlar, tivitxo‘rlar, junxo‘rlar) qanotli hasharotlardan kelib chiqqanligini isbot etdi, ularni qanotli hasharotlar bilan birga oliy yoki qanotlilar sinfga kiritdi.

XX asr boshlarida avstraliyalik olim A.Gandlirsh (1908 y) hasharotlarning yirik turkumlarini - to‘g‘ri qanotlilar, to‘rqanotlilar va boshqa bir qanchalarini alohida turkumlarga bo‘lib, qarindosh turkumlarni bosh turkumga birlashtirdi.

Keyinchalik A.V.Martinov qanotlilar kenja sinfini ikki bo‘limga - qadimgi qanotlilar, ya’ni tinchlikda turganda qanotlarini yoyiq tutuvchilar (ninachilar va kunlilar) va yangi qanotlilar, ya’ni tinchlikda turganda qanotlarini yig‘ib turuvchilarga bo‘ldi. Yngi qanotlilarning turkumlarini uchta tabiiy guruhga birlashtirdi: ko‘p tomirlilar – kemiruvchi og‘izorganlar; gemipteroidlar – sanchib so‘ro‘vchi og‘iz apparatlilar va kam tomirlilar – to‘liq metamorfozalilar .

1940 yillarda B.B.Rodendrof va B.N.Shavanvichlar qanotlilarning evolyutsiyasida uchuvchi apparat qismi sifatida oldingi jufti keyingi juftdan ustun



kelishi qobiliyatini ko'rsatdi. Ba'zi hollarda, uchish vaqtida asosiy ro'l oldingi juft qanotlarga o'tadi, unda orqa juft qanotlari oldingi juft qanotlari bilan ilgakchalar yordamida birlashib hajmini kichraytiradi; boshqa hollarda esa oldingi juft qanotlar qoplovchi funksiyasini bajarib, qanotqalqon (elitra)ga aylanib (masalan, qattiq qanotlilarda), uchish vaqtida asosiy rolni ketki juft qanotlar bajaradi. Umuman uchishni takomillashishi qo'sh-qanot funksiyalari hisobiga ro'yobga keladi. Bu qonun Rodendorf – Shvanvish tamoyili deyiladi.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar

1. Qanday sabablar natijasida turlar divergensiyasi vujudga kelishi mumkin ekan?
2. Populyasiya – nima ?
3. XX asr boshlaridagi sistematika mezoni nimaga asoslangan va hozirgi zamon sistematikasini undan afzalligi ?

1.4. Ipak qurtlari haqida ma'lumot

Hasharotlarni turli mualliflarlar turlicha turkumlarga bo'ladilar.

G.YA.Bey-Bienko ma'lumotlarida tuban birlamchi qanotsiz hasharotlarni kenja sinflar deb qabul qilgan, ularni 2 ta infrasinfi: enognatlilar va tizonursimonlarga bo'ladi. To'liqsiz o'zgarishlarni 4 ta, to'liq o'zgarishlilar bo'limini 3 ta bosh turkumga bo'ladi .

Tut ipak qurti kapalagining oyoqlari bo'g'imlardan tuzilganliklari uchun bo'g'imoyoqlilar- ***Arthropoda*** tipi, traxeyalari orqali nafas olganlari uchun traxeya bilan nafas oluvchilar- ***Tracheata*** kenja tipi, tanasi uch qismdan: bosh, ko'krak va qorin hamda faqat ko'krak qismida uch juft oyoqlari bo'lganligi uchun – hasharotlar yoki olti oyoqlilar- ***Insecta*** sinfi, ko'krak qismida 2 juft qanoti bor, shuning uchun qanotlilar- ***Pterygota*** kenja sinfi, rivojlanish davrida to'liq shaklini o'zgartirganlari (ya'ni tuxumlik, lichinkalik, g'umbalik va imago) uchun to'liq



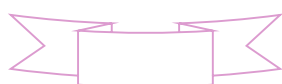
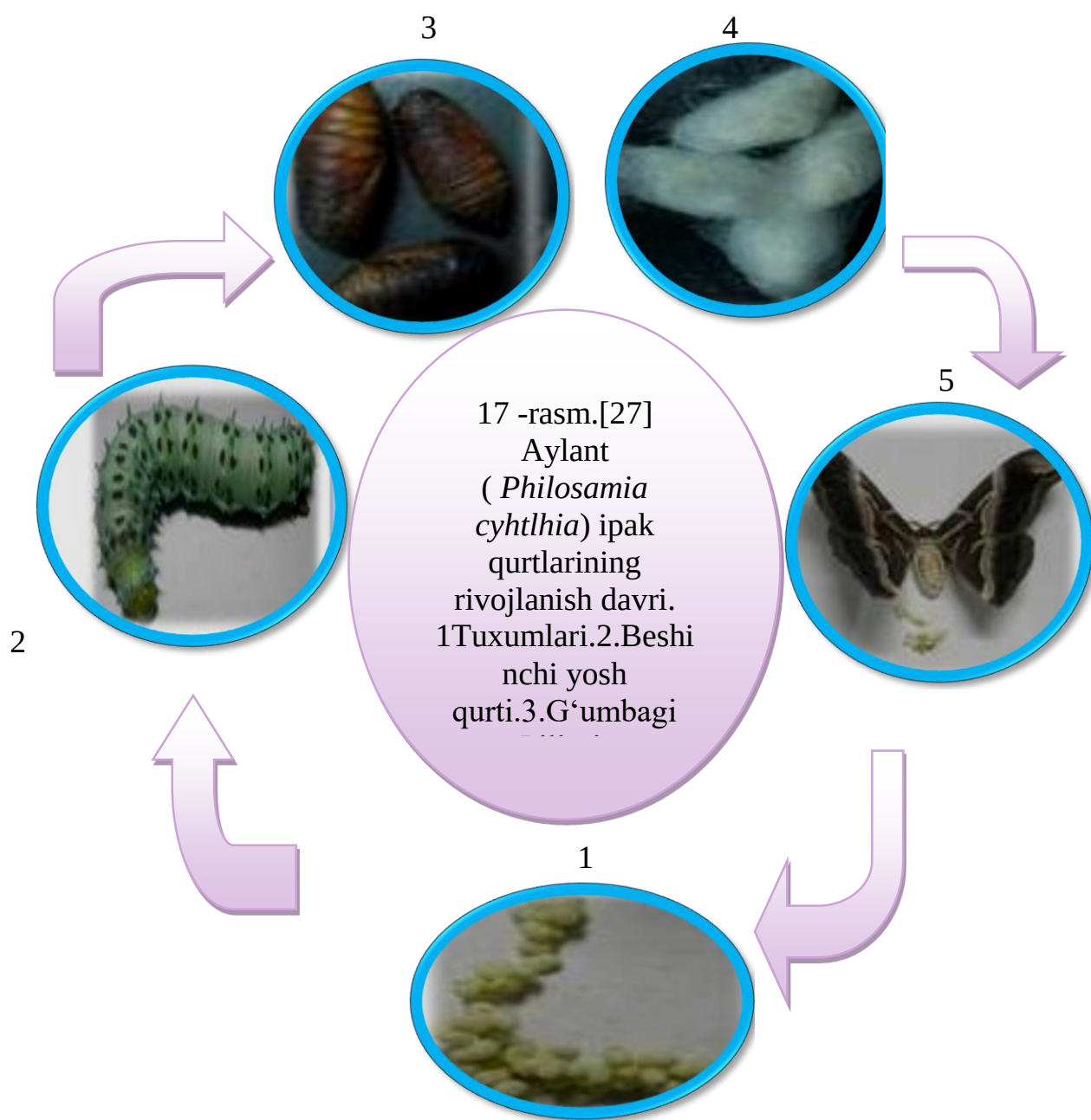
metamorfozali – **Holometabola** bo‘lim; kapalakning tanasi va qanotlari tangachalar bilan qoplanganligi uchun tangachalilar yoki kapalaklar – **Lepidoptera** turkumi, qurtlik davrining oxirida g‘umbakka aylanishdan oldin pilla o‘ragani (mudofaa qatlam) uchun pillakashlar – **Bombycidae** oilasi va qurtlik davrida tut bargi bilan ovqatlangani uchun tut ipak qurti – **Bombyx mori L** turiga kiradi .

Tabiiy ipak faqatgina tut ipak qurti pillasidan emas, balki ipak qurtini saturnid (**Saturnidov**) oilasiga kiruvchi va 20 ga yaqin zotdan iborat glazchatka (**Attacidae**) yarim xonakilashtirilgan oilasining tanga qanotlilar bo‘limiga kiruvchi yovvoyi ipak qurtining pillasidan ham olinadi. Ularning tolasi pishiq, tabiiy chiroyli, rangdor, namdan, kimyoviy moddalardan va boshqa zararli ta’sirlarga chidamliligi bilan xarakterlanadi. Lekin tolasi ipak qurtining pillasiga nisbatan yo‘g‘on, yomon sug‘uriladigan (ba’zilar yigirilmaydi), turli xil ranglarga bo‘yalmaydi, ipak miqdori kam bo‘ladi. Ko‘pchilik yovvoyi ipak qurtining pillalardan ipak paxta (momiq) olinib, bular tabiiy sharoitda ya’ni daraxtzor yoki butazorlarda boqiladi.

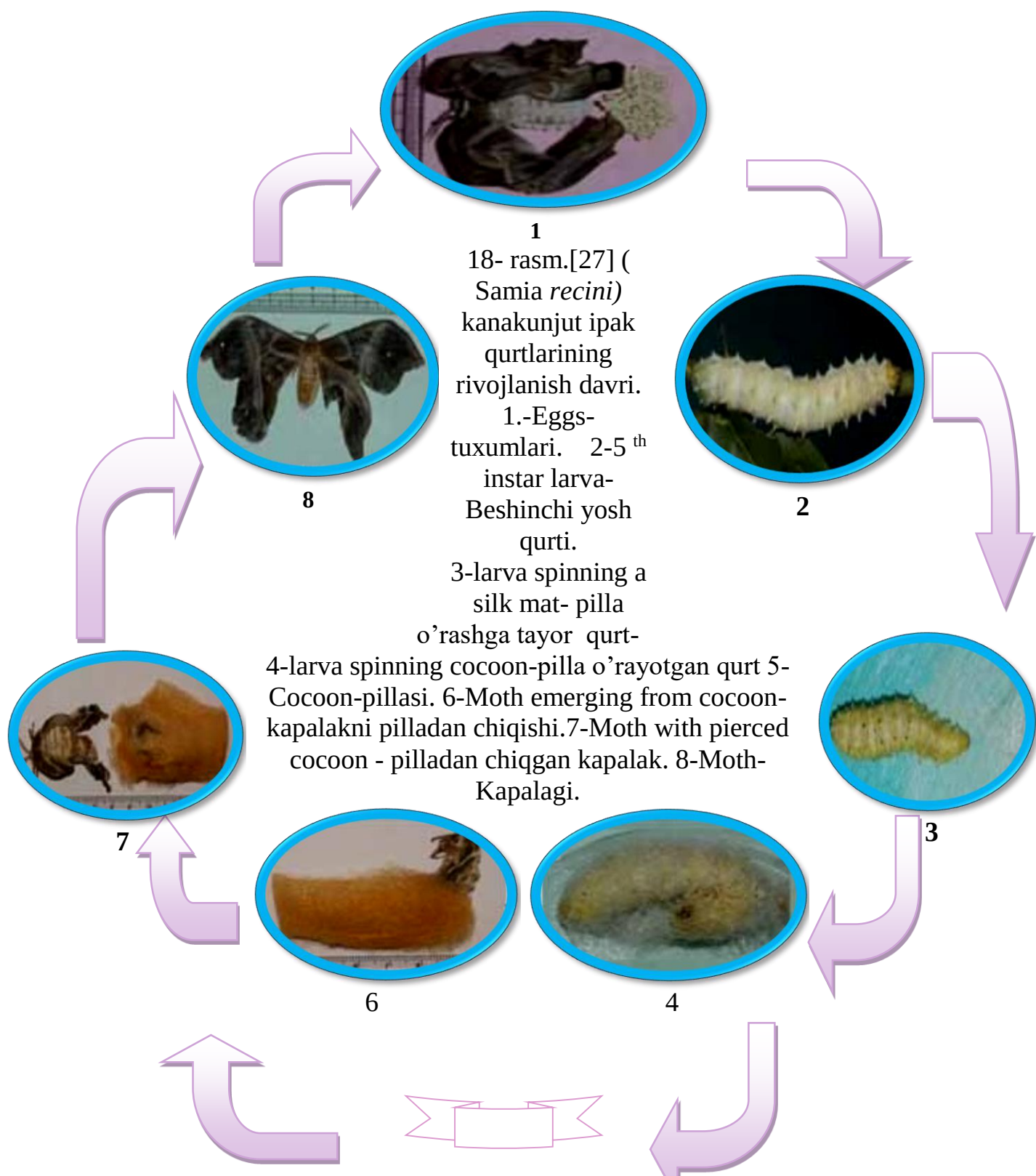
Yovvoyi ipak qurtlari orasida xitoy eman ipak qurti- (**Antherala pernyi**) Hind eman ipak qurti - (**Antherala mylitta**) eman daraxtining bargidan Yapon eman ipak qurti yoki yamamay - (**Antherala jamamai**) eman ipak qurti oilasining uchinchi vakili hisoblanadi. Asosan Yaponiyada ko‘paytiriladi. Aylant, kanakunjut va Assam ipak qurtlari, shuningdek, Xitoy, Yapon va Hindiston eman ipak qurtlari kiradi.

Aylant – (**Philosamia cyathia**), kanakunjut (**Philosamia recini**) yoki Eri (**Philosamia eri**) ipak qurtlari sanoatda katta ahamiyatga ega. Bir biriga yaqin bo‘lgan bu turlar bir yilda yetti avlod beradi. Birinchi tur qurtlar aylant barglari bilan, ikkinchi tur qurtlar esa kanakunjut barglari bilan oziqlanadi, lekin bu tur qurtini nastarin ,olma, va boshqa o‘simliklarning barglari bilan ham boqish mumkin.





Bu ipak qurtlari Xitoy, Vetnam, Hindistonda ko'paytiriladi. Kanakunjut ipak qurti Eri juda qimmatbaho ipak beradi, lekin qishlovchi stadiyasiga ega bo'lmaganligidan uni ko'paytirish qiyin. Koreya olimlari aylant va kanakunjut ipak qurtining gibridlarini olish imkoniyatlaridan foydalanib, hozirgi vaqtda kanakunjut ipak qurtining qishlovchi bosqichga ega bo'lgan turini yaratishgan.





Hozirgi vaqtda Xitoyda milliondan ortiq ishchi ipak yetishtirish bilan mashg‘ul. Sakkiz marta avlod beradigan ipak qurtini oq pilla o‘raydigan zotlarini



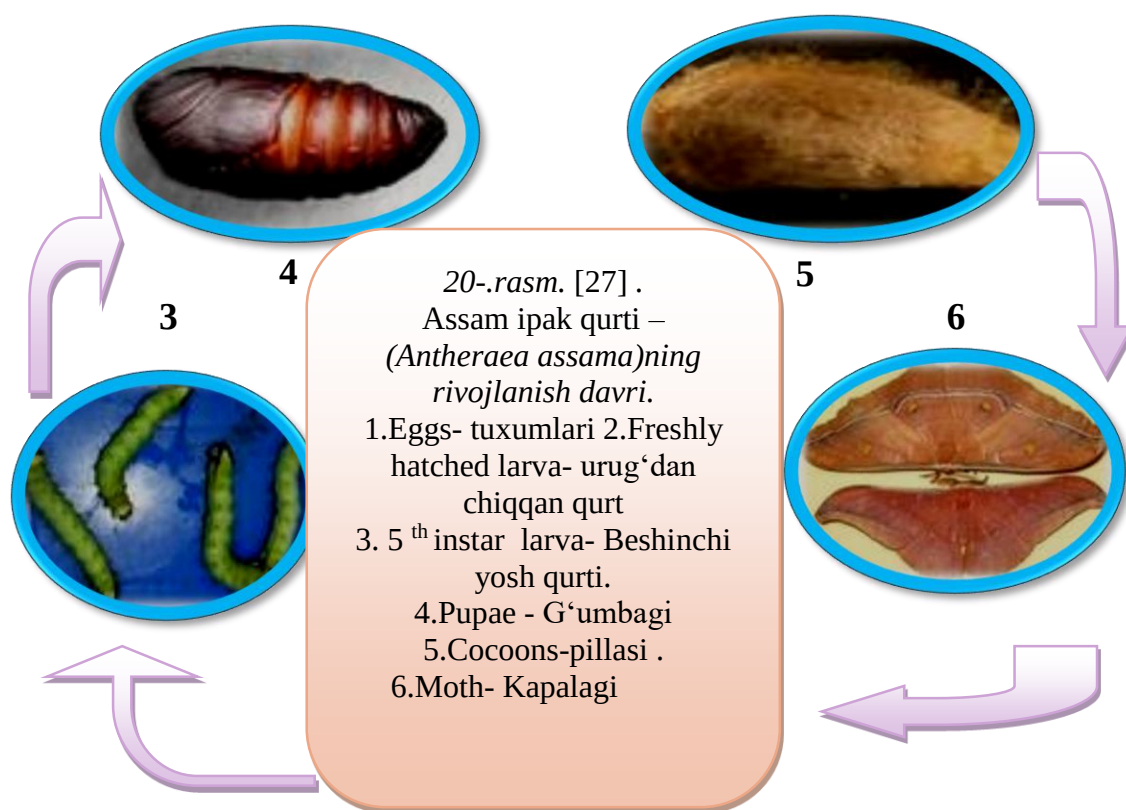
boqib, ish jarayonida pilla terilib, yoritilgan stollarda pilla saralanadi va pilla pishirilib quritiladi.

Hindistonda ko‘paytiriladigan assam eman ipak qurti ham boshqa yovvoyi ipak qurtlari singari sanoat uchun katta ahamiyatga ega emas. Kashmirda eman ipak qurtlarining ipagi texnologik jihatdan yaxshi xususiyatga ega bo‘lgan yangi ikki turi topildi.

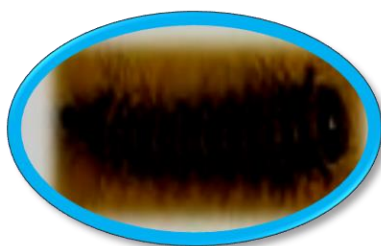
Kanakunjut ipak qurti –(*Philosamia recini*) aylant ipak qurtiga juda yaqin bo‘lib, 4-7 marotabagacha avlod beradi. U kanakunjut, nastarin, yovvoyi olma daraxtlarining bargi bilan oziqlanadi. Ularni o‘ragan pillalari oq, jigar rang - qizg‘ish tovlanishda bo‘lib, olingan ipak tolasi yaltirab turadi.

Kanakunjut ipak qurti Hindiston, Xitoy va Vetnam mamlakatlarida uchraydi.

Assam ipak qurti – (*Antheraea assama*) hammaxo‘r hasharotlarga kiradi. Yarim xonakilashtirilgan, yiliga 5 tagacha avlod beradi. Pillasi turli rangda, uzunligi 5 sm , bir tomoni o‘tkirlashgan, kichik teshikchasi bor. Lekin pillasi yigiriladi.



2



1



Xitoy eman ipak qurti - (*Antheraea Pernyi*) kapalaklari yirik, qanotini yozganda 15-18 sm ga yetadi, qanotlari chiroyli, har birida ko‘zcha shaklida xollari bor, yaxshi uchadi, 15 kungacha yashaydi.



21- rasm [27]Xitoy eman ipak qurti kapalaklari

G‘umbaklik davrida qishlaydi. Qurtlari eman bargi bilan oziqlanib, bargdan g‘ilofcha yasab pilla o‘raydi. Pillasi qo‘ng‘ir rangda, tuxumsimon shaklda, uzunligi 4-6 sm, poyachali, poyachasi yordamida eman novdasiga halqacha hosil qilib, pillasini ildiradi.

Xitoy eman ipak qurti pillalarini sanoatda ahamiyati katta.





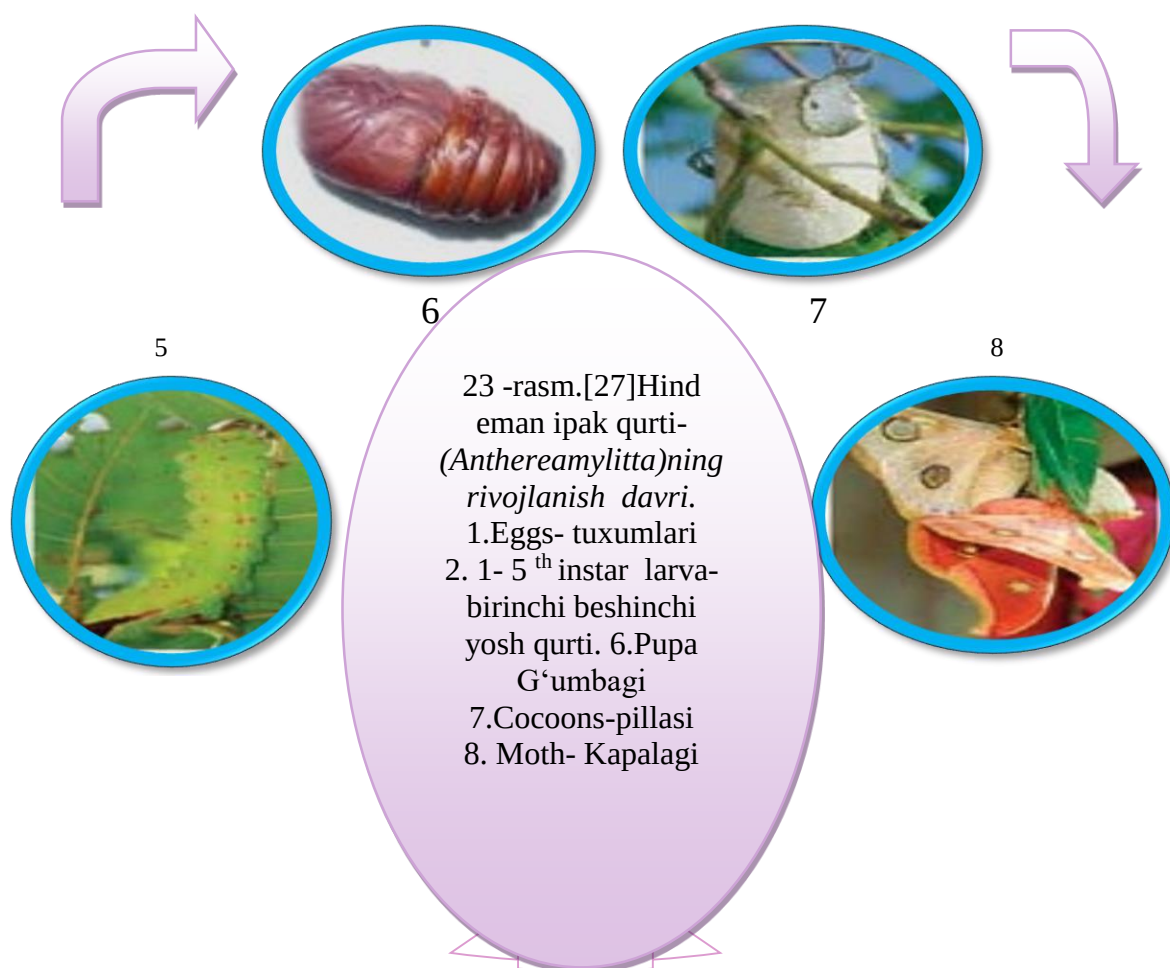
22 -rasm [27] Xitoy,Yapon -1-2-3 Hind -4-5- eman ipak qurti pillalari

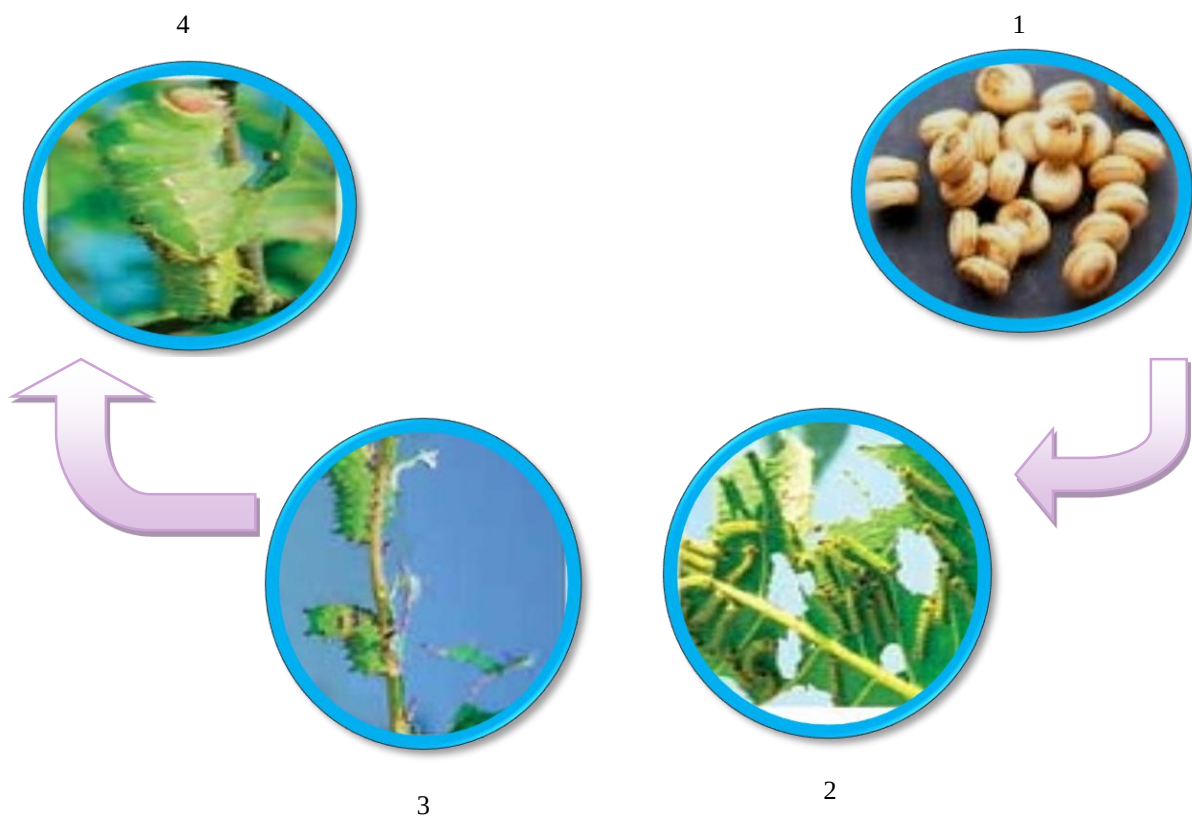
Hind eman ipak qurti - (*Antheraea mylitta*) eman daraxti bargidan tashqari kanakunjut bargi bilan ham oziqlanadi. Pillasi uzun 7 smgacha, «o'yiqchasi» bo'lib, Xitoy va Yapon eman ipak qurtidan farqi pillasini bargga o'ramasdan novdaga halqacha yasab ildiradi. Pillasi yirik donador, uzunligi 4-7 sm, yaxshi yigiriladi.

Yapon eman ipak qurti yoki yamamay- (*Antheraea jamamai*) yoki tog' ipak qurti Yaponiya, Koreya va Uzoq Sharqda yovvoyi holda eman o'rmonzorlari va yarim xonakilashtirilgan holda boqiladi. Bular tuxumlik davrida qishlaydi, pillasi 7-8 g bo'lib, boshqa yovvoyi ipak qurtining pillalariga nisbatan oson yigiriladi. Ipagi yaltiroq, sarg'ish jigar rangda yoki yashil rangda, yaxshi texnologik

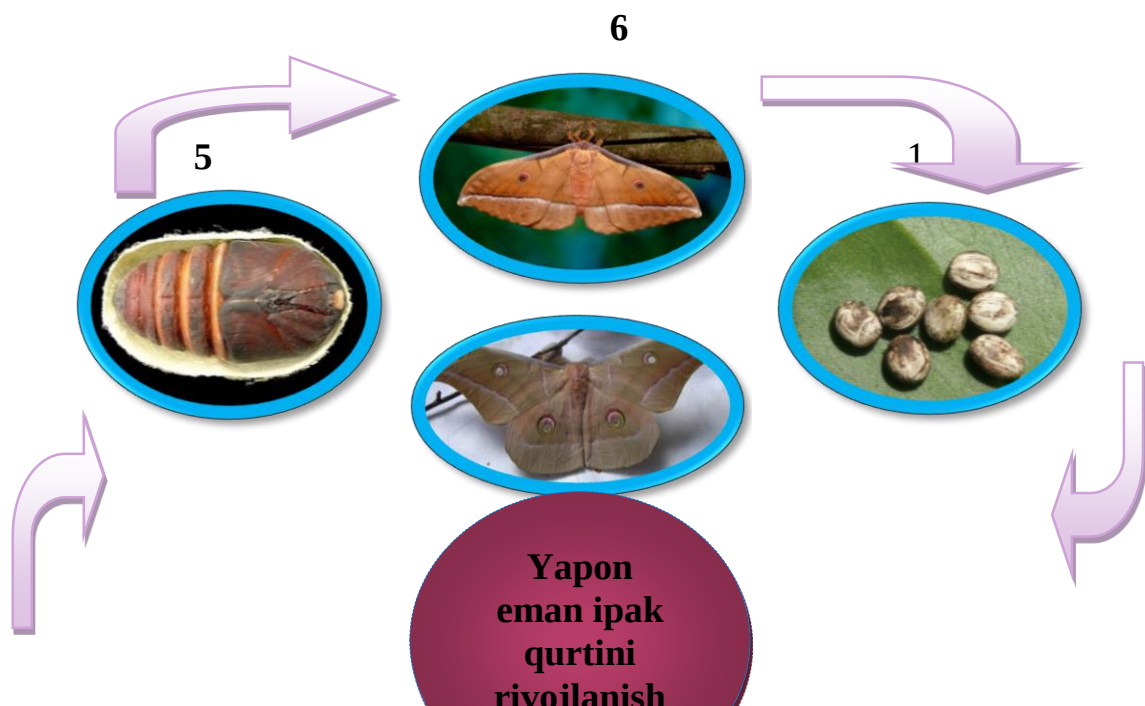


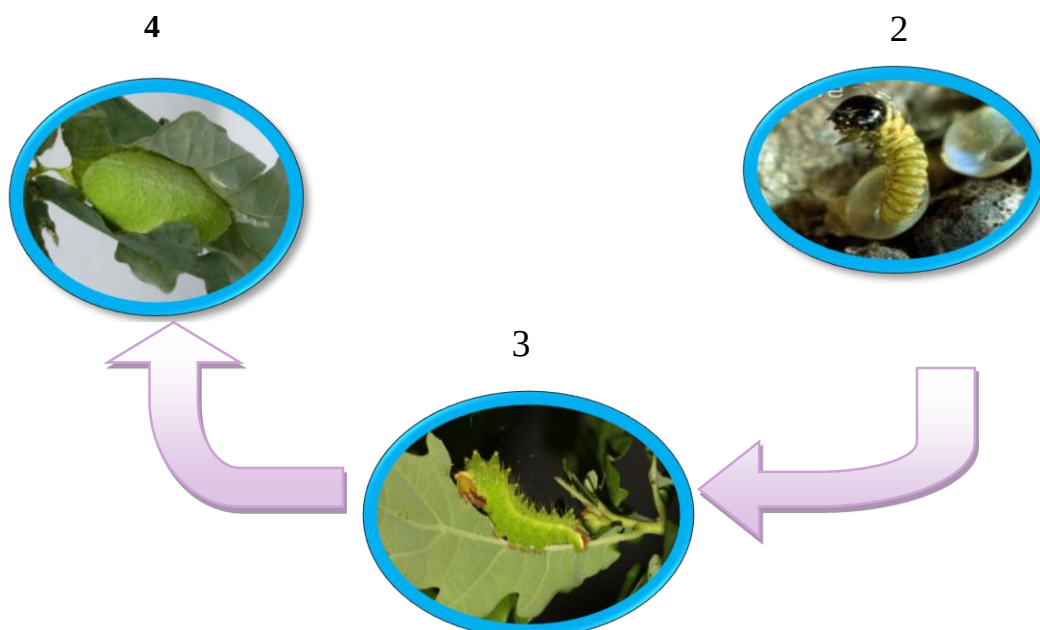
ko'rsatkichlarga ega. Hozirgi vaqtda emanzorlar tashkil etilib, tabiiy sharoitda ipak yitishtirish yo'lga qo'yilgan.





Yapon eman ipak qurti yoki yamamay(*Antherea jamamai*) ning rivojlanish davrlari.





24- rasm [27] Yapon eman ipak qurti yoki yamamay(*Antheraea jamamai*) 1.Eggs-tuxumlari .2-3.1th - 5th instar larva.1- birinchi- beshinchi yosh qurti.
3. Cocoons-pillasi 4.Pupa - G‘umbagi 5. Moth- Kapalagi

Yovvoyi ipak qurtlarining urg‘ochi kapalaklari o‘rtacha 150-200 dona tuxum qo‘yadi. Tuxumlar kulrang - qizg‘ish rangda bo‘lib, og‘irligi 3-5 mg, ba‘zan 7-8 mg keladi.

Hozirgi ipakchilik ilmiy tekshirish institutlarida olib borilayotgan ilmiy izlanishlar natijasida yaratilayotgan ipak qurtlari, ipaklarining ranglari turli xil, ularni yaratilishida yovvoyi ipak qurti zotlaridan foydalanilmoqda.

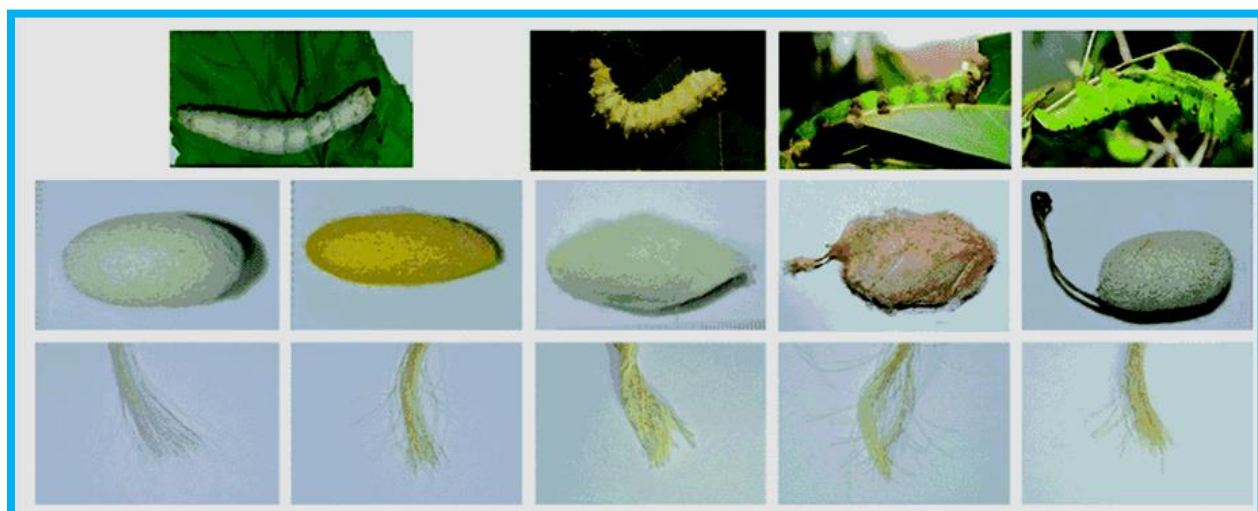
Yovvoyi ipak qurtlarining qurtlik davri, turiga qarab 40-50 ba‘zan 60 kungacha cho‘ziladi.





25- rasm. Yovvoyi ipak qurtlarining tuxumlari va pillasi .

Olimlarning izlanishlari natijasida o'rganilgan tut ipak qurti, Samia kanakunjut ipak qurti, Assam eman ipak qurti, Hind eman ipak qurtlarining 5 yosh qurtlari, pillalari va ipak tolalarini tuzilishi o'rganilgan natijalar quyidagi jadvalda aks ettirilgan.



1-2 Tut ipak qurti

3.Samia
kanakunjut
ipak qurti

4.Assam eman
ipak qurti

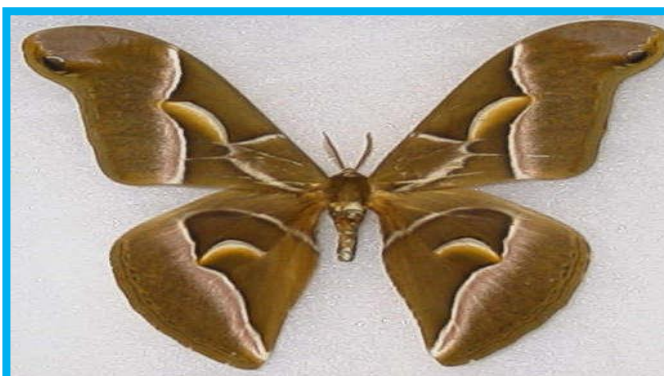
5.Hind eman
ipak qurti

26-rasm. [27]1-2.Tut ipak qurtini beshinchi yosh qurti ,pillasi va ipak tolasining ko'rinishi
3.Samia kanakunjut ipak qurtining beshinchi yosh qurti ,pillasi va ipak tolasining ko'rinishi.
4.Assam eman ipak qurtining beshinchi yosh qurti ,pillasi va ipak tolasining ko'rinishi.
5.Hind eman ipak qurtining beshinchi yosh qurti ,pillasi va ipak tolasining ko'rinish





27- rasm. [27]Yovvoyi va yarim xonakilishtirilgan eman ipak qurtlari.





28 - rasm. [27] Yovvoyi va yarim xonakilishtirilgan eman ipak qurtlarini kapalaklari.



29-rasm. [27] Ilmiy izlanishlar natijasida yaratilayotgan ipak qurtlari.



30- rasm. [27] Ilmiy izlanishlar natijasida yaratilgan rangli pillalar.

Kapalaklar tuxumlarini asosan daraxt kavaklari yoki po'stlog'i orasiga qo'yadi. Ko'klamda bu tuxumlardan (tabiiy sharoitda) qurtlar jonlanib chiqadi.

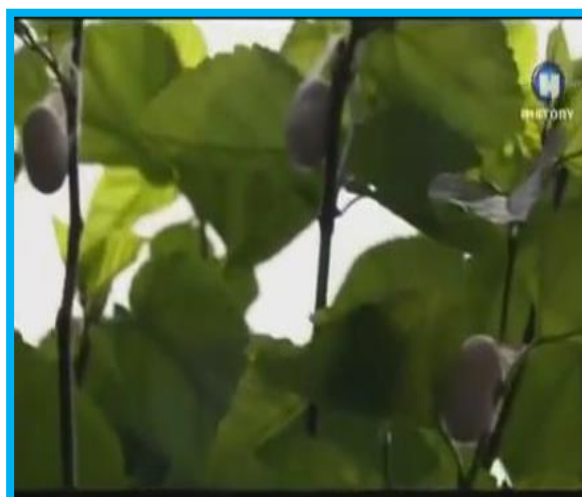
Yaponiya, Koreya va Uzoq Sharqda yovvoyi va yarim xonakilashtirilgan ipak qurtlari tabiiy sharoitda mavjud bo'lgan eman o'rmonzorlarida oziqlanadi. Bir necha avlod beradigan Hind eman ipak qurtini tabiiy sharoitdagi ko'rinishi aks



ettirilgan rasmlarni kuzatamiz.



31- rasm. [27]1.2. Hind eman ipak qurtining tabiiy sharoitda ko‘paytirish jarayoni.



32-.rasm [27] a.Tabiiy sharoitda yetishtirilayotgan yarim yovvoyi ipak qurtlariga pilla o‘rashi uchun qo‘yilgan dasta
Biologiya fanida tut ipak qurtining tuzilishi va hayotini o‘rganishda ko‘p ishlar amalga oshirilgan.

b. Yaponiyada Xitoyda tut daraxtida tabiiy sharoitda oq pilla zotlarini yetishtirish

Malpigi, Verson, Lombardi, Payo va boshqa chet el olimlarining ilmiy izlanishlaridan olgan natijalari ham fanda juda mashhurdir.

Sohamiz olimlaridan – Rebrov, Maslov, Tixomirov, Shavrov, Poyarkov, Slonim, Mixaylov, Strunnikov, Toirov va boshqalar ham ipakchilik sohasini rivojlanishiga o‘zlarining munosib hissalarini qo‘shishgan.





33- rasm [21] Turli rangdagi pillalarni ko‘rinishi

Tut ipak qurti ustida olib borilgan biologik tadqiqot ishlari, Rossiyada ipakchilik sohasida bittagina ilmiy muassasa – Kavkaz ipakchilik stansiyasi bo‘lgan bo‘lsa, asosiy pilla yetishtiradigan - O‘zbekistonda birorta ham muassasa mavjud bo‘lmagan. Keyinchalik bir qator yirik ilmiy tekshirish institutlari va stansiyalari: O‘rta Osiyo, Tbilisi va Ozarbayjon ipakchilik ilmiy tekshirish institutlari, Ukraina, Pyatigorsk ipakchilik ilmiy tekshirish stansiyalari, Tojikiston, Armaniston, Qirg‘iziston, Turkmaniston, Qozog‘istondagi qishloq xo‘jaligi va dehqonchilik ilmiy tekshirish institutlari qoshida ipakchilik bo‘limlari barpo qilindi. Tut ipak qurtining biologiyasiga oid masalalar boshqa ilmiy tekshirish va o‘quv institutlari – MDU, ToshDAU , Turkmaniston qishloq xo‘jaligi instituti, Moskva pedagogika instituti, Ukraina Fanlar Akademiyasi zoologiya instituti, Ozarbayjon Fanlar Akademiyasi biologiya bo‘limida olib borilayotgan ilmiy izlanishlari ishlab chiqarishga tavsiya etilmoqda.

Olimlarimiz tut ipak qurti biologiyasi ustida ishlab, muhim kashfiyotlar yaratishdi. E.F.Poyarkov, V.P.Ivanov, A.A.Tixomirov, S.YA.Demyanovskiy, L.B.Astaurov, E.N.Mixaylov, M.I.Slonim, V.A.Strunnikov, U.N.Nasirillaev va boshqa olimlarning ishlari natijasida qator muhim biologik qonuniyat belgilandi. Bu qonuniyatni ipakchilikda amalda qo‘llash pilladan juda yuqori va yaxshi sifatli hosil olish, ya‘ni qishloq xo‘jaligini rivojlantirish sohasida qo‘yilgan vazifalarni bajarish imkoniyatini beradi.

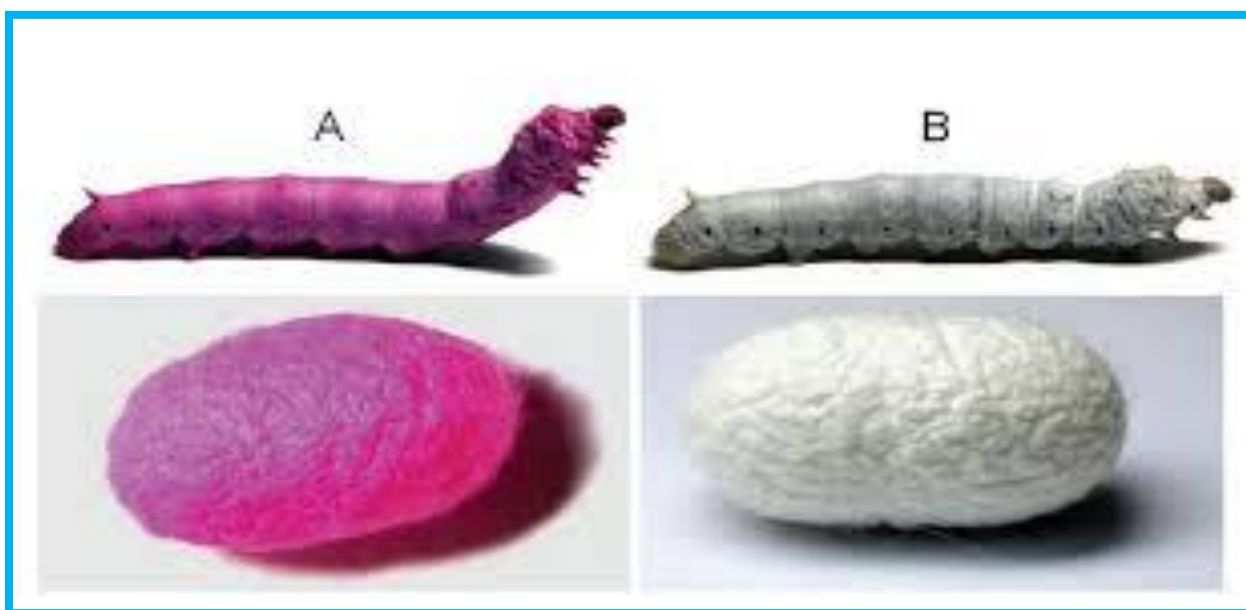
Ipakchilik sohasida dunyo olimlarining olib borayotgan tajribalari ilmiy ishlari natijasida turli xil ranglarda ipak beruvchi zotlar yaratilmoqda. Yovvoyi va yarim xonakilashtirilgan zotlardan turli kasalliklarga chidamli, yuqori hosil



beruvchi, ipak mahsuloti chiroyli, yaltiroq, yangi zot duragaylari yaratilmoqda.



34- rasm.a [27]. Ilmiy ishlar natijasida yaratilayotgan rangli ipak qurtini ipak bizi va pillasi



35-rasm.b.[27] A,. Ilmiy ishlar natijasida yaratilgan rangli ipak qurti va pillasi. B Tut ipak qurti va pillasi

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar

1. Tabiiy ipak olinadigan manbalar haqida gapiring ?
- 2.Kanakunjut ipak qurti qaysi mamlakatlarida uchraydi.?
3. Xitoy eman ipak qurtlari va Yaponiya, Koreya eman ipak qurtlarini pillasi o'rashdagi farqi
- 4.Xitoy eman ipak qurti pillalarini sanoatda ahamiyati qanday



I I- BOB

2.1. Tut ipak qurtining o'sishi va rivojlanishi

Tut ipak qurti bo'g'imoyoqli hayvonlar tipiga, hashoratlar sinfiga, tangacha qanotlilar turkumiga, ipak qurtlilar oilasiga mansubdir. Chunki tanasining hamma o'simalari -mo'ylovlari, oyoqlari, paypaslagichlari va boshqa qismlari bo'g'imlarga bo'lingan bo'g'imlar bir biri bilan elastik parda orqali tutashgan bo'ladi. Bu tipga kiruvchi hayvonlar uchun tanasini tashqi ta'sirdan himoya qilib turuvchi qattiq tashqi qoplamning bo'lishi xarakterlidir. Bo'g'imoyoqlilarning skeleti alohida moddadan -**xitindan** tuzilgan. Bo'g'imoyoqlilarning xitinli tashqi qoplami **kutikula** deb ataladi. Bo'g'imoyoqlilarning tanasi pishiq kutikula bilan qoplangan bo'lib, egilishi mumkin, ya'ni u bo'g'imlardan tuzilgan. Bo'g'imlarning birlashgan joylarida xitinli kutikula yupqa, egiluvchan biriktiruvchi parda hosil qiladi. Bunday parda bir segmentning boshqa segmentga nisbatan siljishi va harakatlanishiga imkon beradi. Shunday qilib, tanasining o'ziga xos tuzilganligi, ya'ni tanasining segmentlarga, o'simalarining esa bo'g'imlarga bo'linishi va xitinli qattiq kutikulaning bo'lishi bo'g'imoyoqlilarning xarakterli belgisidir. Xitinli kutikula juda kam cho'ziladi, lekin hayvon rivojlangan sari u tor bo'lib qoladi, bu esa qurtning eski po'stni tashlab, yangisini hosil qilishiga sabab bo'ladi. Bo'g'imoyoqlilar qoplamining yangilanish protsessi po'st tashlash deb ataladi.

Tut ipak qurti bo'g'imoyoqlilar tipining hashoratlar **Insecta** sinfiga, to'la rivojlanishi, qanotlarida tangachalarning bo'lishi bilan tangaqanotlilar turkumiga, **Bombycidae** oilasiga kiradi. Tut ipak qurti bir yilda necha avlod berishiga qarab monovoltin (bir yilda bir avlod beradigan), bivoltin (bir yilda ikki avlod beradigan) va polivoltin (yiliga ikkitadan ortiq avlod beradigan) zotlarga bo'linadi.

Asosan, mono va bivoltin zotlar sanoat ahamiyatiga ega. Monovoltin zotlar ko'proq ipak beradi, bular asosan, bahorgi qurt boqish davrida boqiladi. Bivoltin zotlar yuqori temperaturga juda chidamliligi bilan xarakterlanadi, sanoatda



qaytadan yozda va kuzda qurt boqish uchun gibrid urug'lar tayyorlashda komponentlardan biri sifatida foydalaniladi. Tut ipak qurti quyidagi to'rtta har xil rivojlanish bosqichiga ega. Bular tuxum (yoki urug'), lichinka yoki qurt, g'umbak va jinsiy jihatdan yetilgan shakli - kapalakdir. Tut ipak qurtida qurtlik bosqichi oziqlanadigan bosqich hisoblanadi. Tut ipak qurtining qolgan bosqichlaridagi hayot jarayonlari qurtning organizmida to'plangan zahira oziq moddalar hisobiga boradi. Tut ipak qurti yilning ko'p vaqtini - o'n oygacha (polivoltin zotidan tashqari) tuxumlik bosqichida o'tkazadi. Tut ipak qurti qo'ygan tuxumlar bir tomoni yassi bo'lib, ovalsimonidir. Tuxumlar qo'yilgandan keyin dastlabki vaqtda uning keng tomoni birmuncha botgan bo'ladi. So'ngra oziq moddalarining ishlatilishi natijasida urug'ning hajmi kichrayadi va uning keng tomoni qavariqdan sekin-asta botiqqa aylana boshlaydi. Urug'larning katta-kichikligi tut ipak qurtining zotiga, tuxum avlodining to'laligiga va qo'yish navbatiga bog'liq bo'ladi. Kapalak qo'ygan birinchi to'p tuxumlar hamma vaqt keyingi qo'yilgan tuxumlardan yirik bo'ladi. Har bir tuxumda zahira oziq moddalari bo'ladi (sarik), mana shu oziq moddalari hisobiga embrion rivojlanadi. Tuxum rivojlanishi uchta davrga bo'linadi. Birinchi davr kapalakning tuxum qo'ygan vaqtdan boshlanadi va havo (embrion pardasi, embrion diski va boshqalar hosil bo'lishi) hosil bo'la boshlaydi. Bu jarayon rivojlanishning uchinchi-turtinchi kunlarida to'xtab qoladi.

Keyingi -yozgi-kuzgi qurt boqish davrida tuxumning hayot faoliyati sekin-asta pasayib boradi va uzoq vaqt tinchlik davriga kiradi, bunday holda urug' kelgusi yil bahorigacha qoladi (qishlaydi, ya'ni deyapauza davri)

Uchinchi davr ham sifat jihatidan turlicha bo'lib, bu qurt urug'ining bahorgi rivojlanish davridir. Nam va temperatura eng yaxshi bo'lgan sharoitda bu davr 12-15 kun davom etadi. Tut ipak qurti bu davr bo'yicha rivojlanish jarayonining intensivligi farqli ravishda nafas olish faolligio'zgarishida namoyon bo'ladi. Ikki-uch kunlik ipak qurti urug'larida nafas olish juda tez bo'ladi, so'ngra nafas olish juda kamayib ketib, hatto zo'rga seziladigan bo'lib qoladi. Urug'larning bahorgi rivojlanish jarayonida nafas olish intensivligi keskin darajada ortadi. Bu hol



tuxumdan qurt chiqqunicha davom etadi. Nafas olish intensivligi bahorgi qurt ochirishning oxiriga borib, qishlayotgan urug‘larning nafas olishiga nisbatan 90 marta, qurt ochirishning birinchi kunlariga qaraganda esa deyarli 20 marta ortadi.

Bahorgi ochirilayotgan urug‘larda embrion rivojlanishida gaz almashinuvi

1 jadval.

Ko‘rsatgichi	Urug‘ ochirish kunlari										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tirik vazni 1g urug‘ning 1 soatda qabul qilgan O₂ miqdori (ml hisobida)	32	46	57,5	61	98	136	237	265,5	345,5	448	606
Nafas olish koeffitsienti	0,79	0,73	0,79	0,75	0,69	0,76	0,65	0,67	0,67	0,67	0,67

Tirik vazn birligida hisoblashga ko‘ra mayda urug‘lar yirik urug‘larga qaraganda birmuncha intensiv nafas olishi aniqlandi va binobarin, mayda urug‘lar yiriklariga nisbanat O₂ ni ko‘proq qabul qiladi.

Urug‘ ochirishning oxiriga borib urug‘dagi embrion qurtga aylana boshlaydi, u tuxum po‘chog‘ini kemiradi va undan chiqadi. Endi tut ipak qurtining qurtlik davri boshlanadi.

Butun qurtlik davri besh yoshga bo‘linadi; har bir yosh o‘rtasidagi chegara po‘st tashlashdan iborat. Bunda qurt tanasining o‘sishiga to‘sqinlik qilayotgan xitinlik qoplamini tashlaydi.

Har bir yosh davomida qurt tanasi kattalashadi, bu quyidagi jadvaldan ko‘rinib turibdi.

Tut ipak qurti tanasining uzunligi (mm hisobida).

2-jadval.



Tuxumdan chiqqanida	2,95
1-yoshning oxirida	8,78
2-yoshning oxirida	13,17
3-yoshning oxirida	26,34
4-yoshning oxirida	43,90
5-yoshning oxirida	87,60

Dastlabki uch yoshi uch-to‘rt kundan davom etadi, to‘rtinchi yoshi besh-olti kun va beshinchi yosh yetti-to‘qqiz kun davom etadi. Yoshlarning davom etish muddati, ko‘p jihatdan, qurt boqilayotgan joyning temperatura sharoitiga, oziqning-tut bargining miqdori va sifatiga bog‘liq.

Qurt kichik yoshlarida eski po‘stini 12-16 soat davomida, katta yoshlarida bir sutkaga yaqin vaqtda tashlab bo‘ladi. Bu vaqtda qurt harakatdan to‘xtaydi va oziqlanadigan -yuzaga (barg qoldiqlariga, shoxlarga) ipaklari bilan yopishib oladi va boshini ko‘targanicha uyquga kirgandek bo‘ladi.

Shuning uchun, ko‘pincha, po‘st tashlashni qurtning uyquga kirishi deyiladi. Uyqu oxiriga borib, eski po‘st yoriladi va qurt yangi teri hosil qilgan holda undan chiqib o‘rmlay boshlaydi.

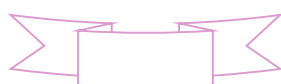
Tut ipak qurti qurtlik davrida o‘zining hayot faoliyati va ipak (pilla) hosil qilish, keyingi davrlari (g‘umbaklik; kapalaklik)da rivojlanish, urug‘lar hosil bo‘lishi uchun juda ko‘p miqdorda oziq moddalari talab qiladi, qayta ishlaydi.

Qurtlik davrida qurtlarning og‘irligi 10- 12 ming marta ortadi.

Qurt og‘irligining har bir yoshdagi oshib borishi bir xilda bo‘lmaydi.

Qurt og‘irligining yuqori darajada ortishi dastlabki to‘rt yoshida, asosan, har bir yoshning ikkinchi va uchinchi kuni kuzatiladi. Beshinchi yoshdagi qurt og‘irligining yuqori darajada ortishi bu yoshning uchinchi- beshinchi kunlarida kuzatiladi.

Turli temperaturada oziqlantirilganda 10 ta qurtning har bir yosh



boshidagi og'irligi**3-jadval.**

Qurtlar yoshi	Ko'tarilgan temperaturada--o'rtacha temperaturada			
	C°	m gr	C°	m gr
1	28,8	0,020	25,2	0,020
11	28,6	0,056	25,3	0,080
111	27,6	0,959	24,8	0,996
1V	23,8	5,438	24,6	5,150
V	24,0	24,055	24,4	19,690

Qurt vazning maksimal darajada ortishi uning ikkinchi yoshiga to'g'ri kelishi jadvaldan ko'rinib turibdi.

**Har bir yosh davomida qurtning kundalik rivojlanishiga qarab
og'irligining ortib borishi**

4- jadval.

Qurtning yoshi	Yosh kunlari					Po'st tashlash
	1	2	3	4	5	
1	100,0	165,3	219,0	169,0	—	
11	100,0	201,0	189,0	—	—	
111	100,0	159,0	175,0	146,0	—	
1V	100,0	145,0	161,0	143,0	—	
V	100,0	113,0	136,0	130,0	124,0	

Bu yosh davom etishi jihatidan ham juda qisqadir. To'rtinchi yoshdan boshlab , qurtda jinsiy deformizm aniq ko'rina boshlaydi. Erkak va urg'ochi qurtlarning vazni bir-biriga to'g'ri kelmaydi. Vazn orasidagi farq 20% ga etishi mumkin.

Rivojlanish jarayonida qurt vaznining o'zgarishiga oziq sifati ham ta'sir etadi.

Quyidagi jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, oziqning sifati qurtning ko'plab ipak hosil qiladigan dastlabki ikki va beshinchi yoshlarida uning vazniga katta ta'sir ko'rsatadi.

Binobarin, qurt og'irligining har bir yosh davomida o'zgarishiga modda



almashinuvinig o'zgaruvi sabab bo'ladi.

Sifati har xil bo'lgan tut bargi bilan boqilgan 10 ta qurtning o'rtacha og'irligi (*g* hisobida) 5-jadval.

Tut bargi bilan boqilgan qurtlar	I yosh	II yosh	III yosh	IV yosh	V yosh
Asosiy novdadan olingan	0,022	0,081	0,084	6,058	27,875,
Bachki novdadan olingan	0,077	0,056	0,959	5,438	24,055
hisobida kamayishi	22,7	14,5	11.5	10,3	13,7

Pilla o'rash vaqtida qurtning vazni kamayib ketadi. Bunga sabab qurt ipak ajratuvchi bezining pilla o'rash uchun ipak ajratishi va qurt tanasidagi suv miqdorining kamayishidir.

Olib borilgan qator tekshirishlarga ko'ra, ipak qurti bir kecha kunduz davomida bir tekis o'smasligi aniqlandi.

100 ta qurt vaznining yoshiga va sutkaga qarab bir soatda ortishi

6-jadval

O'lchashlar davridagi Soatlar	Yoshgi qarab o'sish				
	I	II	III	IV	V
Ertalab soat 7 dan 15 gacha	15,5	45,2	238,0	902,0	1,400
Soat 16 dan 23 gacha	5,5	34,0	168,0	450,0	--
Soat 24 dan ertalab 7 gacha	3,75	19,3	120,0	444,0	1,892

Qurt bir yoshining chegarasida sutka davomida yorug'likdan har xil ta'sirlanishi aniqlandi.

Qurtlar dastlabki uch yoshida ertalabki va kunduzgi soatlardagi yorug'likdan yaxshi ta'sirlanadi, kechqurun esa yoritilgan joydan qochadi. To'rtinchi yoshdagi qurtlar kechqurungi soatlarda, beshinchi yoshdagi qurtlar esa tungi soatlarda birmuncha faol bo'ladilar.

Qurt rivojlanishining har bir bosqichida (urug', qurt, g'umbak, kapalak) nafas olish intensivligining sutkalik ritmi belgilangan. Bir sutka davomidagi metabolizm



(moddalar almashinuvi) jarayonlari intensivligining turlicha bo'lishi nafas olish aktivligi, tana og'irligining oshishi va organizmning yorug'likka munosabatiga bog'liq. Bu jarayonlar kuchining teng emasligi organizmning tashqi muhit omillaridan ta'sirlanishiga sabab bo'ladi. Eng keyingi tekshirish ishlari kichik yoshdagi qurtlar tungi soatlarda yuqori temperatura (32°C) sharoitida boqilganda ularning yashovchanligi 10 - 20% ga, ipak chiqishi 6,4% ga, pilladan ipak sug'urilishi 3,6% ga kamayib ketishini ko'rsatdi.

Tut ipak qurtining rivojlanish davrlari

**Tuxum (urug') tashlash
jarayoni**

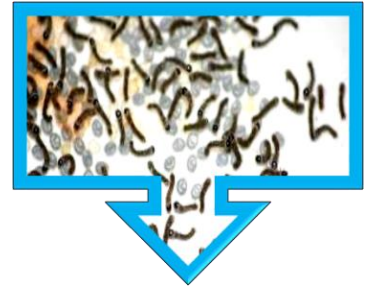
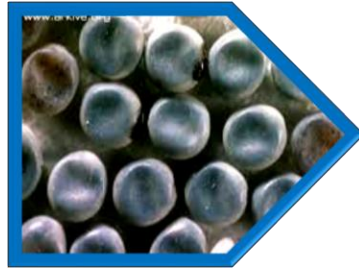
**Ipak qurti tuxumi
(urug'i)**

**Birinchi yoshdagi
qurtlar**





Kapalaklar urg'ochi va erkak



Ikkinchi yoshdagi qurtlar



G'umbagi urg'ochi va erkak



Tut ipak qurtining rivojlanish davrlari



Uchinchi yoshdagi qurtlar



Pillasi



Beshinchi yosh qurt



To'rtinchi yoshdagi qurtlar



36-rasm Tut ipak qurtining rivojlanish davrlari:

1-Tuxumi (urug'i); 2 -5- birinchi yoshdan beshinchi yoshgacha bo'lgan qurtlar; 6-pillasi;7-pilladagi g'umbaklar; 8- ipagi;. 9-urg'ochi va erkak kapalaklari;10- Tuxum (urug') tashlash jarayoni;

Rivojlanishning hamma bosqichlarida nafas olishning sutkalik o'zgarish xarakteriga, sutka davomida qurt og'irligining oshishiga va yorug'lik hamda issiqlikka bo'lgan munosabatiga qarab, ipak qurti ritmik hasharotlarga kiritilish

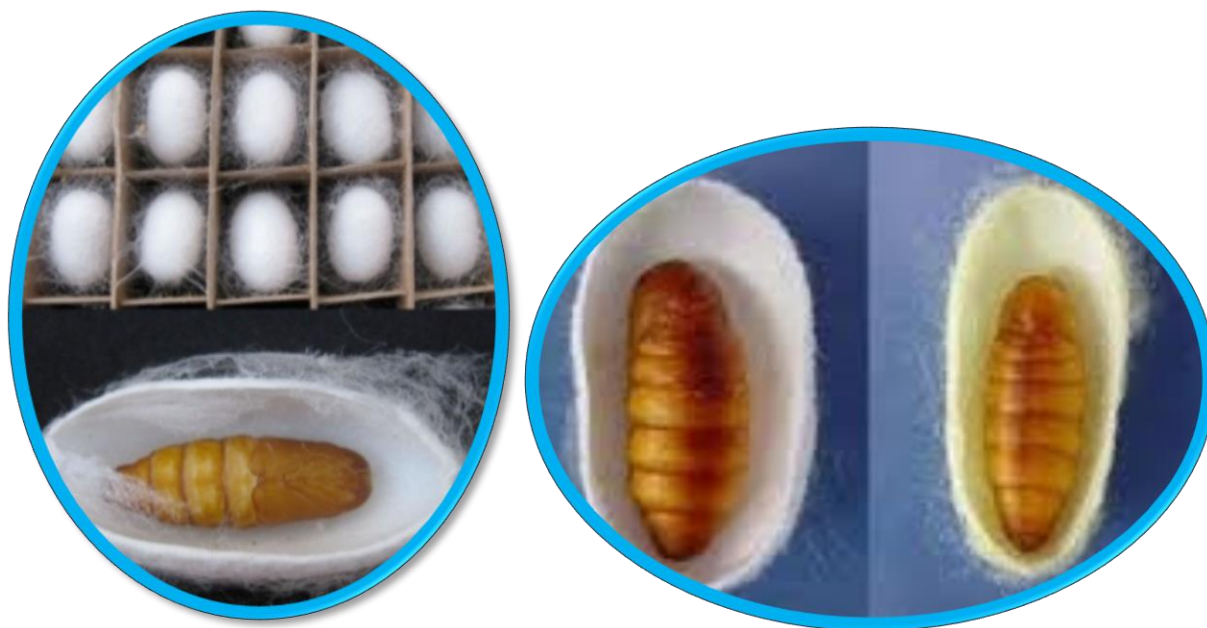


kerak, bu qurt boqish agrotexnikasini ishlab chiqishda hisobga olinishi zarur.

Qurt 5-yoshining oxirida to'la yetiladi va oziqlanishdan to'xtaydi.

Yetilgan qurt pilla o'raydi va ikki-uch kun davomida uning ichida g'umbakka aylanadi.

G'umbak - bu harakatlanmaydigan bosqichdir.



37- rasm.[27] Ipak qurtini pillasi, urg'ochi va erkak g'umbagi.

Bu stadiyada yarim jinsiy jihatdan yetilgan stadiya-kapalakka aylanish uchun to'qima va organlar katta o'zgarishga uchraydi. Urg'ochi g'umbaklarda tuxum, erkak g'umbaklarda esa spermatozoid rivojlanadi va yetiladi.

G'umbak 10 - 16 kun davomida rivojlanadi, so'ngra kapalakka aylanish uchun po'st tashlaydi.

Kapalak - tut ipak qurtining jinsiy jihatdan yetilgan bosqichidir.





38-rasm. [27] 1-2. Pilladan chiqqan kapalaklar.

G‘umbaklik po‘stini tashlagandan keyin kapalak jig‘ildonidan pilla qobig‘ini yumshatadigan maxsus suyuqlik ajratadi. So‘ngra kapalak pilla ipaklarini oyoqlari bilan itarib, hosil bo‘lgan teshikni boshi bilan kengaytirib, undan chiqadi.

Birmuncha qurigach, qanotlarini to‘g‘rilagach, kapalak juftlasha boshlaydi. Juftlashgandan bir oz vaqt o‘tgach (ba‘zan esa shu vaqtda) ular ajratilgandan so‘ng urg‘ochi kapalak tuxum (urug‘) qo‘yishga kirishadi. Tut ipak qurtining to‘la rivojlanish davri shu bilan tugaydi.

39-rasm.1.2.3.4..Urg‘ochi kapalakni juftlashish va tuxum (urug‘) qo‘yish jarayonlari.



1-juftlashayotgan kapalaklar.



2-tuxum (urug‘) qo‘yayotgan urg‘ochi kapalak





3-tuxum (urug') qo'yayotgan urg'ochi
kapalak



4-sog'lom tuxum (urug')

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar

1. Tut ipak qurti qaysi sinfga, turkumga, oilaga, avlod va turga mansub?
2. Turning lotincha nomlarini yozing.
3. Tut ipak qurtini rivojlanish bosqichini aytib bering.
4. Monovoltin, bivoltin va polivoltin zotlarning asosiy biologik farqi nimada ?
5. Tut ipak qurtini qurtlik bosqichi necha yoshga bo'linadi va yoshlarini taxminan davomiyligi?.
6. Tut ipak qurtini yoshlari o'rtasida qaysi biologik jarayon chegara hisoblanadi?
7. Tut ipak qurtini qurtlik bosqichini davom etishini qaysi yo'l bilan boshqarish mumkin?

2.2. Tut ipak qurtining tashqi tuzilishi

Tut ipak qurti o'z hayotining to'rtta bosqichidan, faqat qurtlik bosqichidagina oziqlanadi. Qurtlik bosqichi 25 - 30 kun davom etib, bu davrda ipak qurti o'zining hayot faoliyati uchun va g'umbaklik, kapalaklik hamda tuxumlik bosqichi uchun ham etadigan ortiqcha oziq moddalari to'play olishi kerak. Bundan tashqari, g'umbak va kapalaklar hayot jarayonlarining intensivligi va qanday o'tishiga urg'ochi kapalak tanasida shakllanadigan tuxumlarning miqdori, bu tuxumlardagi oziq moddalar zahirasi va ipak qurtidagi bir qator irsiy xususiyatlar ipak qurti hayoti davomida qancha miqdorda oziq moddalar to'play olishiga, bu moddalarning tarkibi qanday bo'lishiga bog'liq. Qurtning vazni va pilla hosil bo'ladigan ipak tolasining ayrim texnologik xususiyatlari qurtlik bosqichi davrida o'zlashtirilgan oziq moddalarning



sifati va miqdoriga bog'liq.

Tut ipak qurti monofag hasharot hisoblanadi, ya'ni bir tur oziq - tut daraxtining barglari bilan oziqlanadi. To'g'ri, qurtni ayrim boshqa o'simliklar qoqio't, maklyura va ko'knori barglari berib boqish mumkin, lekin oqibatda qurt pilla o'ramasdan nobud bo'ladi yoki juda sifatsiz pilla o'raydi.

Tut bargining oziqlik sifati asosan, undagi oqsil va uglevodlar miqdoriga, bu moddalarning o'zaro nisbatiga va bargdagi suvning ko'p-ozligiga bog'liq.

Qurtlar oziqni yaxshi yeyishi va o'zlashtirish uchun u yashayotgan tashqi sharoit katta ahamiyatga ega. Bu sharoit eng avvalo, harorat, ma'lum darajadagi havoning nisbiy namligi, qurtlarning joylashishi uchun yetarli joyning bo'lishi, havoning doimo toza bo'lishi, yorug'likning hamma tomonga bir xil tarqalishi, ipak qurtining kasallik qo'zg'atuvchilardan saqla-nishidan iboratdir. Ipak qurti qulay sharoitda ko'p ovqatlanadi va bargdagi oziq moddalarni yaxshi o'zlashtiradi, yaxshi o'sadi va rivojlanadi, pishiq og'ir pilla o'raydi.

Ipak qurti o'raydigan pillaning ipak tolasi yuqori texnologik xususiyatga ega; g'umbakdan ko'p miqdorda tuxum (urug') qo'yishga layoqatli bo'lgan, yaxshi rivojlangan kapalak chiqadi. Tuxumda esa embrion rivojlanishi, undan so'ng tuxumdan yangi ipak qurti chiqishi uchun zarur bo'lgan ko'p miqdorda oziq moddalar bo'ladi.

Ipak qurtining tashqi muhit sharoitiga (oziq ham shu sharoitga kiradi) bo'lgan talabini bilish uchun uning tanasida yuz beradigan hayot faoliyati jarayonlarini va bu jarayonlarning natijasi, tezligiga tashqi sharoit qanday ta'sir etishini o'rganish kerak. Ipak qurtining o'zi ham tashqi sharoitga ta'sir qilishini unutmazlik kerak, ya'ni ovqatlanishi va nafas olishi natijasida u o'zidan ekskrement, karbonat angidrid, suv va issiqlik ajratadi. Ushbu jarayonlar xonadagi havoni, harorat va namlikni, o'zgartirishini e'tiborga olish kerak.

Ipak qurtining tanasi cho'zinchoq, deyarli silindrsimon bo'lib, uch qismdan; bosh, ko'krak va qorindan iborat.





40- rasm.[27] Ipak qurtining tashqi ko‘rinishi va tana tuzilishi

Qurtining bosh qismi yarim yumaloq, aniqrog‘i, yarim shar shakliga o‘xshaydi va birmuncha no‘xatning yarim pallasini eslatadi. Qurt yoshligida uning boshi yaltiroq qora tusda bo‘lib, yoshi kattalashib, qurt o‘sgan sari oqarib boradi va beshinchi yoshda qo‘ng‘ir-jigarrang tusga kiradi.

Boshining tashqi qoplami bir qancha xitin plastinkalardan hosil bo‘lgan. (Xitin -qattiq shu bilan birga birmuncha elastik, ba‘zan birmuncha yaltiroq bo‘lgan oqsil moddadan iborat, boshqa hayvonlarning shox, tuyoq, sochlari shunga o‘xshash moddadan hosil bo‘lgan.) Plastinkalar bir-biri bilan zich birikib, mustahkam yaxlit bosh kapsulasini hosil qiladi.

Boshning ustki qismida ko‘z, mo‘ylov, og‘iz va ipak ajratish naychasi joylashgan; ipak qurtida boshining ikki yon tomonida oltitadan joylashgan 12 ta oddiy ko‘z bo‘ladi.

Ko‘zning bevosita yaqinida sezish, hidlash vazifasini bajaruvchi ikkita uch bo‘g‘imli mo‘ylov joylashgan.

Og‘iz teshigi boshining ostki qismida o‘rnashgan. Uni og‘iz o‘simtalari: og‘iz usti qalqonchasi, yuqorigi lab, yuqorigi jag‘, pastki jag‘, toq ostki lab o‘rab turadi.

Yuqorigi lab og‘iz teshigi ustida joylashgan va o‘rta qismi sal o‘yilgan yarim doira shaklidagi uncha katta bo‘lmagan teri burmasidan iborat.

Yuqorigi labda sezuvchi tolalar joylashgan bo‘lib, ularning ichki yuzasida sezish, hidlash organi hisoblangan naychalar bor.

Yuqorigi jag‘ og‘izning har bir tomonida bittadan bo‘lib, ichki chekkasi



bo‘ylab tishli qattiq, qora o‘siqlar joylashgan; qurtlar birinchi yoshdaligida bunday tishchalar har bir jag‘da beshta, ikkinchi yoshda- ettita, uchinchi yoshda - to‘qqizta, to‘rtinchi yoshda - sakkizta va beshinchi yoshda faqat to‘rtta bo‘ladi. Har bir jag‘ asosidan boshning ichki qismiga xitinli o‘siqlar ketgan bo‘lib, bularga jag‘ni ochib-yopadigan kuchli muskullar kelib birikadi. Bu muskullar jag‘larni surish bilan og‘iz teshigiga yo‘l ochadi; jag‘lar birlashganda barg chetini kuch bilan qisadi va uning bir qismini uzib oladi.

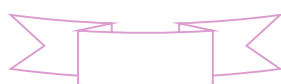
Sezuvchi tolali uch bo‘g‘imli paypaslagichlari bo‘lgan juft ostki jag‘lar, faqat bir oz harakat qilib ko‘tarila va tusha oladi. Ostki labda, oldingi qismining o‘rtasida, oxirgi qismida ipak chiqaradigan teshigi bo‘lgan ipak ajratuvchi konussimon naycha joylashgan. Naychalarning yon tomonida uncha katta bo‘lmagan yana ikkita paypaslagich- mo‘ylov bor.

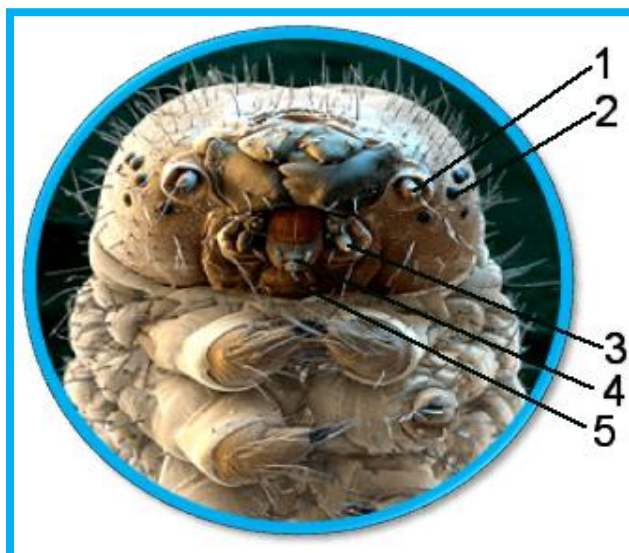
Ostki jag‘ va ostki lab oziqni maydalashda ikkinchi darajali ro‘l o‘ynaydi; ular, asosan bargning kemirib olingan bo‘lagini og‘izga uzatishga xizmat etadi.

Yuqorida bayon etilganlardan ma’lum bo‘lishicha, og‘iz qismlari og‘iz ichida emas, balki uning atrofida joylashgan ekan.

Ipak qurtining tanasi ko‘krak va qorindan iborat. Tanasi bo‘g‘imlardan tuzilgan. Ko‘krak qismida bu bo‘g‘imlarning chegarasi faqat hasharotning qorin tomonidan ko‘rinadi; qorinning bo‘g‘imlarga bo‘linishi birmuncha aniqdir, ya’ni bo‘g‘imlarning chegarasi tananing hamma qismidan aniq ko‘rinib turadi.

Ko‘krak nisbatan kalta, lekin uchta bo‘g‘imdan tuzilgan bo‘lib, tananing eng yuqori qismi hisoblanadi. Ko‘krak qismi bosh bilan yumshoq keng parda orqali birikkan. Ko‘krak hap bir bo‘g‘imining ostki qismida bir juftdan oyoqchalar joylashgan. Har bir oyoqcha doimo torayib turuvchi uchta bo‘g‘imdan iborat; eng ingichka oxirgi bo‘g‘im tuklar bilan qoplangan qattiq tirnoq bilan tugaydi.

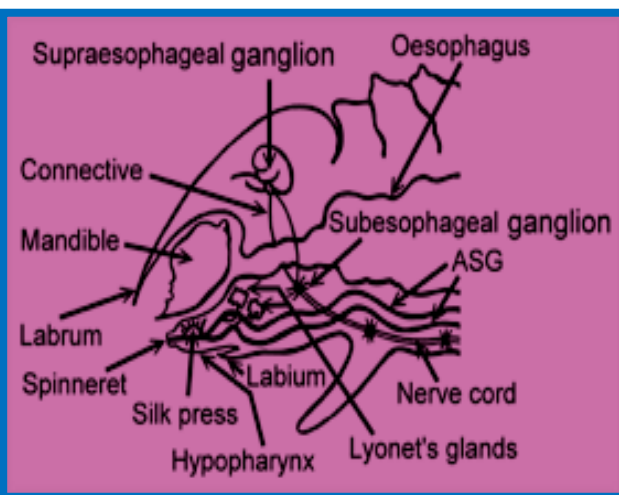
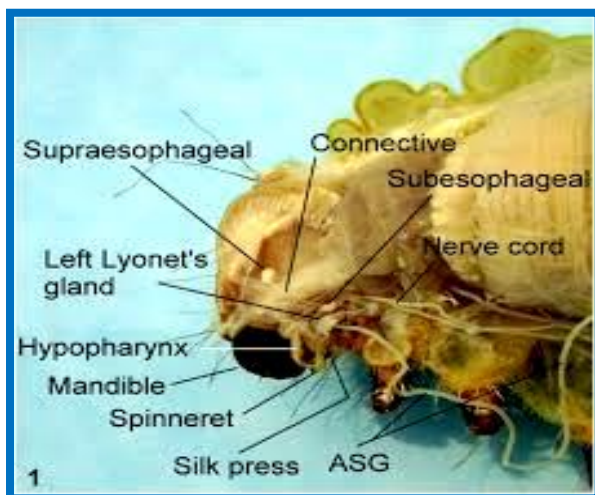




41-rasm [27] 1-Tut ipak qurti boshini ostki tomondan ko'inishi. 1-mo'ylovlar. 2-ko'zchalar. 3--ostki jag'. 4-ipak chiqarish naychasi. 5-ostki lab.



[27] 2-Tut ipak qurti boshini old tomondan ko'inishi. 1- boshning yon tomonlari. 2- peshona bo'shlig'i, 3- ko'zchalar, 4- yuqori lab, 5- yuqorigi jag', 6- mo'ylov, 7- pasgi labdagi paypaslagich.



42 rasm.[9] 1,2.Tut ipak qurti boshini kundalang kesigi.

Supraesophageal ganglion-Halqum usti gangliysi. Supraesophageal ganglion-halqum osti gangliysi. Oesophagus-halqumi.

Spinneret-ipak to'qish organi. Silk press – Ipak ajratuvchi naycha.

Connective-nerv tolasi .Hypopharynx -pastki jag'(til).

Mandible–yuqori jag'. ASG –siquvchi apparat. Nerve cord –nerv zagjiri Lyonet's glands -lion bezi. Labrum– yuqori lab.





43- rasm [18]1-2.Tut ipak qurtining ko'krak qismining ko'rinishi bishinchi yosh birinchi kungi.va turtinshi kun . 1- bir juft nafas olish teshigi 2-uch juft chin oyoq 3- burmalar kapalakning qanot boshlang'ichlari

Bular yordamida ko'krak oyoqlar (haqiqiy oyoqlar deb .ham aytish mumkin) o'zaro bir-biri bilan yaqin holda boshga yaqin joylashadi, asosan, oziqlanadigan tut bargini tutib turish uchun xizmat etadi.

Orqa va ko'krak bo'g'imlarning orqa va yon tomonida teri yirik burmalar hosil qiladi, bu burmalar ostida kapalakning qanot boshlang'ichlari joylashadi.

Ko'krak birinchi bo'g'imining yon tomonida oval shaklida qora dog' ko'rinishidagi bir juft nafas teshigi bor.

Qorin- ipak qurti tanasining birmuncha uzun qismi bo'lib to'qqizta bo'g'imdan iborat. Qorinning birinchi bo'g'imi ko'krakning ketki uchi bilan harakatsiz birikkan. Ikkinchi va uchinchi bo'g'imlar eng katta bo'g'imlardir: ularda o'rta ichakning oldingi qismi joylashgan. Bundan keyingi bo'g'imlar sekin-asta kichiklashib va birmuncha yassilashib boradi. Tananing orqa tomonidagi sakkizinchi bo'g'imda orqa tamonga qayrilgan tukcha bor. To'qqizinchi bo'g'imda yuqori qismi uchburchak shaklidagi klapan bilan bekilgan orqa chiqaruv teshigi joylashgan; shuning uchun orqa chiziq to'qqizinchi bo'g'imda keskin pasayib ketadi.

Qorindagi sakkiz bo'g'imning har biri yonida birinchi ko'krak bo'g'imidagi singari nafas olish teshigi (traxeyasi)joylashgan,

Uchinchi, to'rtinchi, beshinchi, oltinchi va to'qqizinchi bo'g'imlari har bir yon



tomonining pastida va nafas teshigidan birmuncha orqaroqda qorin oyoqlari (soxta) oyoqlar joylashgan. Ularni ko'krak chin oyoqlaridan farqi kapalakka aylangan vaqtda (soxta) oyoqlar yo'qolib ketishi sababli kapalaklik davrida butunlay bo'lmaydi.

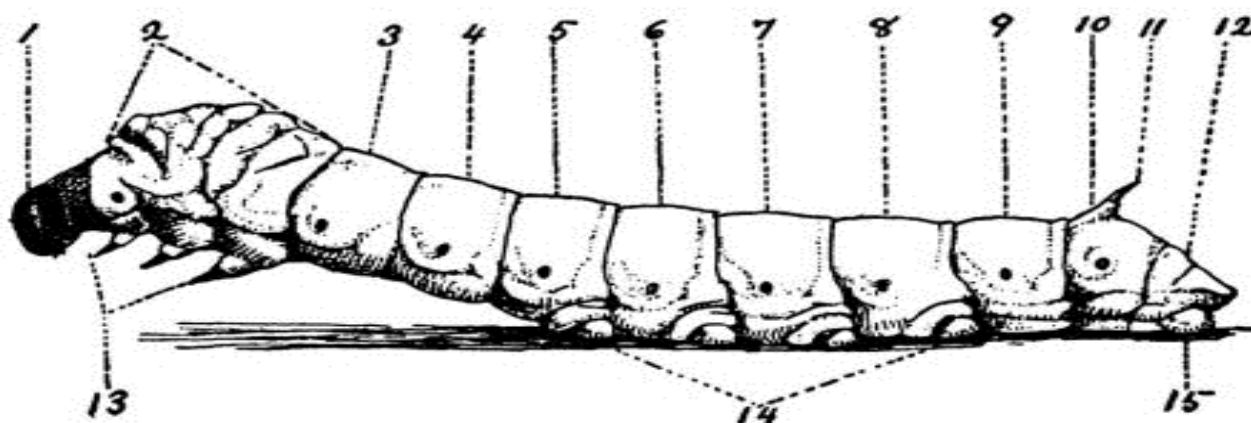
Qorin oyoqlar tagi yumaloq bo'lib tugaydigan konussimon shakldadir. Oyoq kaftining ichki chekkasida yarim halqa shaklidagi xitinli tirnoqlar joylashgan, lekin tashqi chekkasida ham tirnoqlar bo'lib, ular kam va maydadir. Yosh kattalashgan sari tirnoqlarning soni oshib boradi. Agar birinchi yoshda ularning soni hammasi bo'lib **15 dona** bo'lsa, beshinchi yoshda ularning soni **oltmishtaga** etadi.

Taxminan, kaftning o'rtasida teri yostiqlari joylashgan (beshinchi yoshda yostiqlar bo'lmaydi). Ichki oyoqning kaftiga uni tortib tura oladigan kuchli muskullar kelib birikadi.

Ipak qurtining ko'krak oyoqlari yaxshi rivojlanmagan, shuning uchun harakat qilayotganda qurt undan foydalanmaydi. Bu vazifani qorin oyoqlar bajaradi. Gemolimfalarining bosimi ostida qorin oyoqlarining kafti keriladi va qurt turgan bargi, novdasi yoki qog'oziga tirnoqlari bilan yopishib oladi. U oyoqlari bilan mahkam yopishib, qorinning boshqa bo'g'imlarini tortib oladi. Har safar surilishdan oldin gemolimfa oyoqlardan tortib olinadi, kaft kuchli muskullar ta'sirida tortilib, tirnoqlar barg yoki novdaning yuzasidan chiqadi va qurt oyoqlarini boshqa joyga harakatlantira oladi. Qurt harakat qilayotganda va tinch turganda faqat qorin oyoqlariga, ayniqsa, qorinning beshinchi, oltinchi va to'qqizinchi bo'g'imlaridagi oyoqlarga tayanadi. Qorinning bu qismi (keyingi) qurt tanasining tayanch qismi hisoblanadi. Boshi, ko'krak va qorinning oldingi bo'g'imlari tananing harakatchan qismidir.

Qurt tut bargi chetiga etish uchun harakat qilib yoki cho'zilib tanasining hamma harakatchan qismini, shu bilan birga, qorin oyoqlarining oldingi ikki juftini ko'tara olishi mumkin .



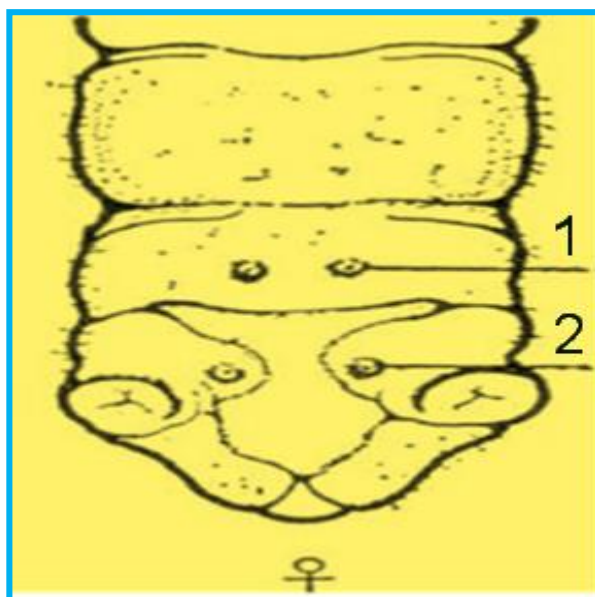


44-rasm[27] Tut ipak qurti tanasining segmentlanish chizmasi

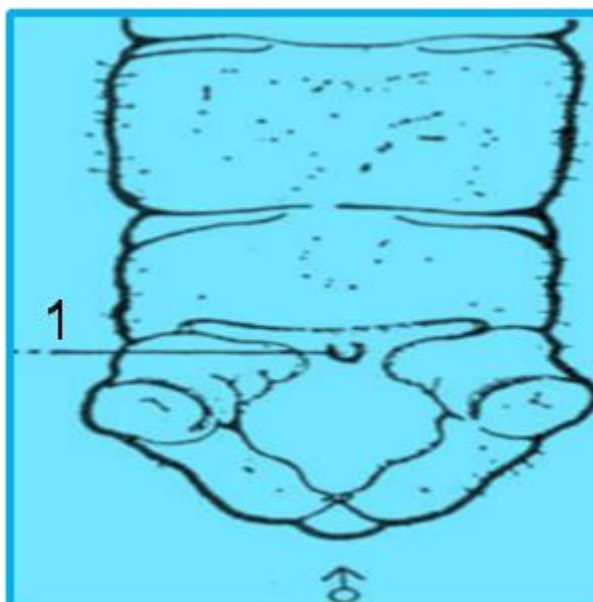
Adult silk worm: 1, head- 2, -3,4,5,6,7,8,9,10,12, rings; 11, horn; 13, 3 pairs of articulated legs ; 14, 4 pairs of abdominal or false legs ; 15, a pair of false legs on the last ring.

1- Ipak qurtining bosh qism. 2- ko'krak qismi. 3,4,5,6,7,8,9,10,12, qorin qismi bo'g'imlari , 11- qadim zotlardan saqlanib qolgan nayzacha rudemint, 13 -3 juft chin oyoqlari. 14-4 -juft yolg'on soxta oyoqlari, 15- oxirgi juft yolg'on (soxta) oyoqlari.

Lekin odatda, joyini o'zgartirish uchun qurt besh juft qorin oyoqlarning hammasidan foydalanadi, bunday harakat tananing orqa juft qismini yuqoriga bukish bilan boshlanadi, unda, ya'ni eng oxirgi (beshinchi) juft oyoq oldinga suriladi, so'ngra ularni mustahkamlaydi, keyin to'rtinchi juft oyog'i ko'tarilib suriladi va sekin-asta qolgan oyoqlar ham harakatga keladi.



45 -rasm. A. [26] Sakkizinchi va to'qqizinchi bo'g'imlarning ostki tomonidagi Ishivat diski:
1 -oldingi tomoni; 2 -orqa tomoni.



B.[26]Erkaklarida disk o'rnida faqat 1- nuqta bo'ladi.



Urg‘ochi qurtning qorin tomondagi sakkizinchi va to‘qqizinchi bo‘g‘imlarida ikki juft **Ishivat diski** bor. Bu disklar o‘rtasi nuqtali doira shakliga ega. Bular sakkizinchi bo‘g‘imda taxminan o‘rtada, to‘qqizinchida esa oldingi chegarada, qorin oyoqlarining asosiga yaqin joyda bo‘ladi. Disklar beshinchi yoshning boshlarida va o‘rtalarida, ayniqsa, yaxshi ko‘rinadi; bu vaqtda qurtning jinsini osongina aniqlash mumkin: urg‘ochilarda disk bo‘ladi, erkaklarida esa bo‘lmaydi.

2.3. Tut ipak qurtining teri qoplami va uning tuzilishi.

Hasharotlar tanasining hamma qismini mexanik bog‘laydigan suyakdan iborat skeletining bo‘lmasligi bilan umurtqali hayvonlardan farq qiladi. Ipak qurtida teri qoplami bog‘lovchilik rolini bajaradi. Bunday qoplamning asosiy qismi teri (kutikula) hisoblanadi. Bu uchta: yuqorigi, o‘rta va ostki qavatlardan iborat.

Yuqorigi qavat juda yupqa (uning qalinligi bir mikronga yaqin) bo‘lib, yog‘simon aralashma va mumsimon moddalar kutikulindan iborat. Bu qavat yupqa bo‘lishiga qaramay, qurti tashqi ta’sirlardan juda yaxshi saqlaydi: u suv o‘tkazmaydi va unda ivimaydi, kimyoviy faol moddalar, jumladan, qator kislota va ishqor eritmalaridan ta’sirlanmaydi. Bu qavat gazlarni ham o‘tkazmasligi aniqlangan. Shunday qilib, yuqorigi qavat himoya qavati hisoblanib, mexanik vazifalarni bajarmaydi. Kutikulaning uchta qavati orasida bu qavat birmuncha cho‘zilishga layoqatli, uning elastik bo‘lishi esa yupqaligi tufaylidir.

Bu qavatning tashqi tomonida ko‘pgina mikroskopik o‘siqlar bor.

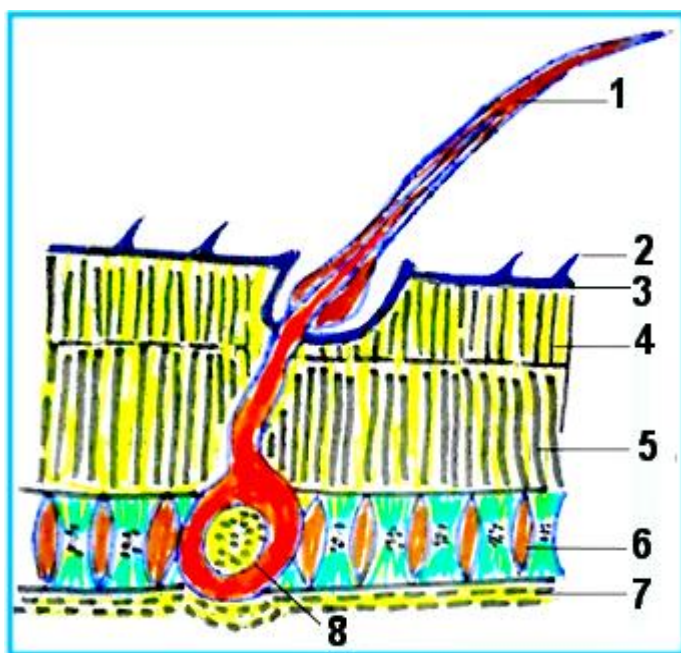
O‘rta qavat birmuncha qalin (ba’zan u terining hamma qalinligiping yarmisigacha etadi) bo‘lib, xitin, kutikulin, qator boshqa oqsil moddalardan hamda qora-qung‘ir rangga bo‘yaydigan moddalar - melanindan iborat. Bu qavatning tarkibi uning qolgan ikkita qavatga qaraganda birmuncha mustahkam va qattiq bo‘lishini ta’minlaydi, unga teri qoplamining asosiy vazifalaridan biri umurtqali hayvonlar skeleti o‘rnini bosa oladigan tananing mexanik asosi rolini bajarish imkoniyatini beradi. Shu bilan birga, bu qavatda teri qoplami va teri yuzasini biror tusga kirituvchi,



rang beruvchi moddalar (pigmentlar) bor.

Ostki qavat- qalinligiga ko'ra juda mustahkam bo'lib, asosan, erimaydigan oqsil moddalari aralashgan xitindan iborat. Xitinning kimyoviy tarkibi hozircha aniqlangani yo'q, ehtimol o'simlik kletchatkasiga yaqindir; har holda xitinda ham kletchatkadagi kabi azotli birikmalar bor, unda ham kletchatka bilan boradigan reaksiya holatini ko'rish mumkin. Xitin teri qoplaminig asosiy tarkibiy qismi hisoblanmaydi; kutikulaning barcha qavatlarida uning miqdori, ba'zan 50% ga etadi, odatda 30 - 35% ga teng bo'ladi. Xitin ostki qavatda yaxlit massa hosil qilmay, tangacha qavatsimon tuzilishli bo'ladi. Ostki qavatning hamma qalinligi bo'ylab, ko'p sonda, kanalchalar o'tgan. Bu qavat hamma kutikula ichida birmuncha elastik hisoblanadi.

Kutikula ostki qavatining bevosita yaqin yerida hujayralar qavati yotadi; bu tirik hujayralar qavati ham teri qoplami tarkibiga kiradi. Bu hujayralar qavati kutikula qavatini hosil qiladigan moddalar ishlab chiqadi.



46-rasm.

Ipak qurti terisining tuzilishi

1- po'st tukchalari.

2-po'st qilchalari.

3-yuqorigi qavat

4-o'rta qavati.

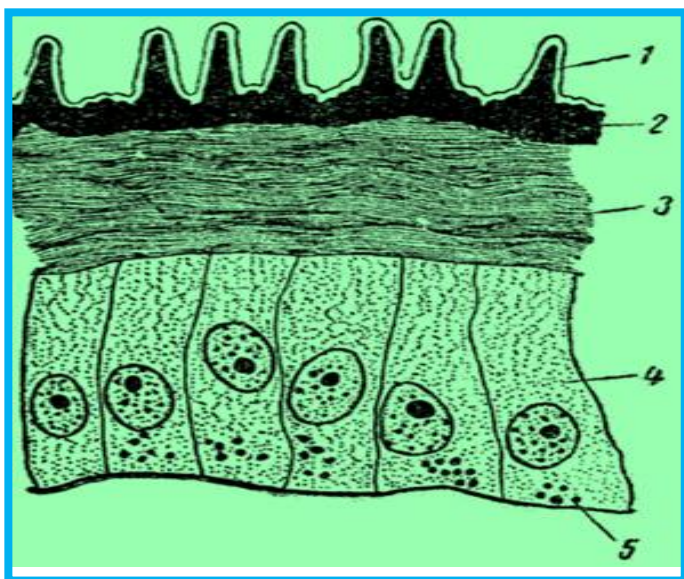
5- pastki qavati.

6-po'st hujayralari.

7-umumiy bo'shliqdan
chegaralovchi yupqa epitelial
oldi pardasi.

8- tukcha hosil qiluvchi hujayralar.





47-rasm.
Tut ipak qurtining kutikula qavati.
1-epikutikula,
2- ekzokutikula,
3-endokutikula,
4- po'st xujayralari,
5-rang beruvchi qatlam

Bu hujayralarning ingichka protoplazmatik o'siqlari kutikula ostki qavatining kanallaridan o'tadi. Bu o'siqlar teri o'z funkiiyasini bajarish uchun zarur bo'lgan bir qancha moddalarni kanallarga ajratadi.

Bu hujayralarning asosiy vazifasi yangi teri qoplamlarini hosil qilishdir. Xitin va kutikulindan hosil bo'lgan kutikula cho'zilishga layoqatli emas, lekin ipak qurti kun sayin kattalashib boradi va teri qoplami qurt uchun torlik qilib qoladi.

Bunda po'st tashlash jarayoni boshlanadi. Bu jarayonida qurt o'ziga tor kelgan teri qoplami tashlab, yangisiga almashtiradi. Bu yangi qoplamning hosil bo'lishi hujayralar teri osti qavatining asosiy vazifasi hisoblanadi. Teri osti qavatining cho'zilgan hujayralari orasida kolbasimon hujayralar uchraydi. Bu hujayralar teri yuzasida ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan qilchalar hosil qiladi.

Yangi teri qoplami hosil qilish uchun eski teri qoplami tashlash, lekin bu jarayon eski teri ostida borishi, eski. teri yangi teri hosil bo'lishiga to'sqinlik qilmasligi kerak. Bu po'st tashlash bezlari yordamida amalga oshadi. Qurtda bunday bezlardan 15 jufti bor; ko'krak bo'g'imlarining har birida ikki juftdan: har bir yonida nafas teshigi joylashgan chiziqdan bir oz yuqoriroqda bittadan, ko'krak oyoqlari asosida bittadan bez joylashgan. Qorinning sakkizinchi bo'g'imida ham ikki juft bez taxminan shunday xolatda joylashgan. Oldingi yettita bo'g'imda bir juftdan bez bo'ladi. Bu bezlar yon tomonlarga nafas teshiklaridan bir oz yuqoriroq va oldinroqda joylashgan. Teri bezlari bevosita ipak qurtining teri qoplami hosil qiluvchi



hujayralar qavati ostida joylashgan. Bu yirik hujayralardan biri bo‘lib, teri hujayralari qavati orqali o‘tadigan bo‘yinga ega, bo‘yinning ichki qismi- kanaldir. Bu kanal- ipak ajratish bezi ajratgan suyuqlik bu kanal orqali teri qoplamiga o‘tadi.

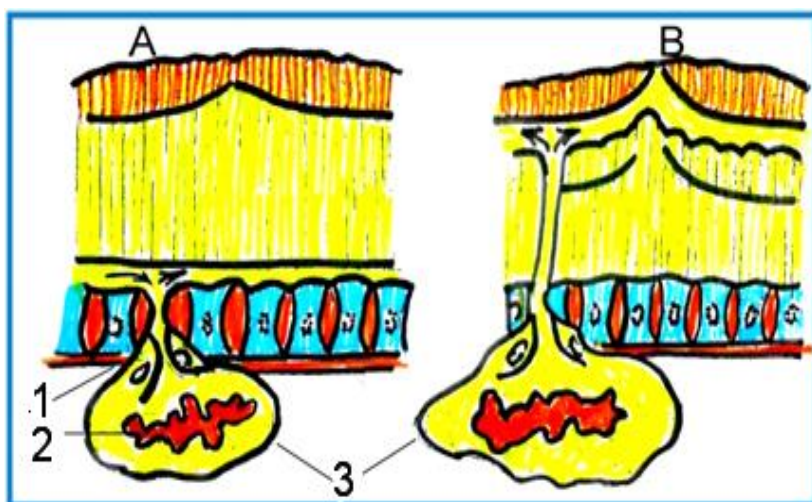
Po‘st tashlashdan oldin bez kattalashadi, uning protoplazmasida po‘st tashlash suyuqligi bilan to‘lgan vakuol paydo bo‘ladi. Bu vaqtda hujayra qavati yangi po‘st hosil qila boshlaydi. Dastlab yupqa yuqorigi qavat, so‘ngra esa o‘rta qavat hosil qiladi. Po‘st tashlash suyuqligi bo‘yin kanalidan o‘tayotib, yangi hosil bo‘lgan yuqorigi qavat bilan eski terining ostki qavati o‘rtasidagi bo‘shliqni to‘ldiradi.

Bu ostki qavat po‘st tashlash suyuqligi ta’siri ostida asta-sekin eriy boshlaydi; po‘st tashlash suyuqligi o‘rta va yuqorigi qavatni erita olmaydi va eski po‘stning bu ikki qavati bilan yangi po‘stning yuqorigi qavati orasida po‘st tashlash suyuqligi bilan to‘lgan yangi bo‘shliq paydo bo‘ladi.

Bu vaqtga kelib, yangi yuqorigi qavat shakllanishdan to‘xtaydi va bez kanalini bekitadi, natijada eski va yangi teri o‘rtasidagi bo‘shliqqa po‘st tashlash suyuqligi kelmaydi. Natijada muskul va qon bosimi ta’sirida ko‘krak bo‘g‘imlarining orqa tomonidagi eski teri yoriladi, ya’ni bu yerda po‘st tashlashning oxirida o‘rta qavat butunlay bo‘lmaydi. Qurt po‘st tashlash oldidan ipaklari yordamida qorin oyoqlari bilan o‘zi yashab to‘rgan novdaga yoki bargga yopishib oladi, po‘st yorilgandan keyin esa eski teri ichidan chiqib, asta-sekin o‘rmaylay boshlaydi. Yangi po‘stning yuzasi tezda quriydi va qotib qoladi. Shu bilan po‘st tashlash jarayoni tugaydi.

Ipak qurtining rangi ular o‘sgan sari o‘zgarib boradi. Qurtning birinchi yoshida ancha katta (nisbatan) boshi yaltiroq qora tusda, tanasi deyarli gilamsimon gulli, qoraroq(ba’zan to‘qsarik,) ranglidir; tanasida uzun tuklar bilan qoplangan 26 ta teri bo‘rtiklari joylashgan; bu tuklar qurti birinchi yoshidayoq, serjun (boshqa yoshdagi qurtlardan farqi shunda) qilib qo‘yadi.





48-rasm.

Po'st tashlash jarayonining tasviri:

A -terining yangi yuqorigi qavatining hosil bo'lishi; terining ostki qavatining yangidan hosil bo'lishi;

B -eski teri qavatidan o'rta va yuqorigi qavat qalgan: 1- yadroli kanal.

2-yadro; 3 - po'st tashlash bezi;



49-rasm. [6]

Po'st tashlayotgan

5-yoshdagi qurt

1- tashlanayotgan po'st

Ikkinchi yoshida qurtning rangi, ayniqsa, ko'krak qismi oqarib boradi, lekin tanasining gilamsimon gulliligi saqlanib qoladi va hatto birmuncha ravshanlashadi. Tukli bo'rtiqlar yo'qolib ketadi, lekin tanasi juda ko'p ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan kalta, ingichka tuklar bilan qoplangan bo'ladi; shuning uchun u yalang'ochdek tuyuladi.



50-rasm Po'st tashlash uchun tayorlanayotgan (uxlayotgan)uchinchi yoshdagi qurt



51-rasm Po'st tashlab bulgan 4-yoshdagi qurt [6]



Uchinchi yoshida qurtning rangi yana ham oqaradi va qurtning doimiy rangi hosil bo‘ladi. Ba‘zan ayrim zotlar hamma qurtlari bir xil tusda, lekin bir zot ichida har xil rangli qurtlar ham uchraydi. Qurtlarda uchraydigan asosiy ranglar quyidagilardir: oddiy gilam, chipor, baxmal va oq tus, yana boshqa tuslar ham uchraydi. Bularga kul rang-sarg‘ish, ko‘kish-yashil va boshqalar kiradi.

Qurt tanasining odatdagi rangi oq bo‘lib, ikkinchi va beshinchi bo‘g‘imlarida ikki juftdan yarimoysimon dog‘ joylashgan.

Gilam tusdagi qurtlarning tanasi katta yoshdaligida dastlabki ikki yoshidagi kabi to‘q rangga bo‘yalgan bo‘ladi. Chipor tusdagi qurtlarda hap bir bo‘g‘imini kul rang-sarg‘ish tusli qurtlarda oq qismida tarqoq holda mayda och kul rang-jigar rang chiziqlar uchraydi.



52-rasm.[27]

Tut ipak qurtining
ikkinchi va beshinchi
bo‘g‘imlarida ikki juftdan
yarimoysimon dog‘larni
ko‘rinishi.

53-rasm 1-2-3 Turli rangdagi ipak qurtlari[16]





1



2



3

Ko'kish-yashil tusli qurtlarning orqa tomonida bir necha juft kattaroq va birmuncha yumaloq (oddiy tusdagi qurtlarga qaraganda) yarimoysimon dog'lar bor.

Baxmalsimon tusdagi qurtlarning orqa bo'g'imlari va yon tomonlarining oldingi chekkasidagi uncha katta bo'lmagan oq yo'lni hisobga olmaganda to'q rangga bo'yalgan.

Teri qoplam yuzasining chipor va baxmal tusda bo'lishi yovvoyi tut ipak qurti uchun himoya rangi bo'la oladi, deb faraz qilish mumkin.

Tut ipak qurti xonakilashtirilganda esa bunday himoya vositasi kerak bo'lmaydi, bu rang asta-sekin yo'qola borgan, natijada ko'kish- yashil, kul rang-sarg'ish va boshqa oraliqranglar hosil bo'lgan. Lekin ko'pchilik qurtlar oddiy rangda bo'ladi.



Chiziqlar butunlay yo‘qolib ketsa, qurt oq tusli bo‘lib qoladi.

Hozirgi vaqtda jinsga qarab qurti turli rangda bo‘ladigan yangi zotlar etishtirish ustida muvaffaqiyatli ish olib borilmoqda. M.H.D seleksionerlari chiqargan bunday zotlarning erkak qurti sidirg‘a oq-rang, urg‘ochi qurtlar ko‘krak bo‘g‘imlarining orqa tomoni niqobli va ikkinchi hamda beshinchiqorin bo‘g‘imlarida yarimoysimon dog‘lari bor.

Teri qoplami moddalari ma‘lum darajada tiniq bo‘lsa ham, lekin teri osti qavati hujayralarida nurni qaytara olish qobiliyatiga ega bo‘lgan siydik kislota kristallarining bo‘lishi teri qoplami yorug‘lik nurini o‘tkazmaydi degan taassurotni keltirib chiqaradi. Bu kristallar kam yoki mutlaqo bo‘lmagan ayrim joylardagina teri bir oz tiniq bo‘ladi. Ipak qurti soxta oyoqlari ichki tomonidagi teri qoplamida gemolimfalar rangini ko‘rish mumkin; qurtning orqa tomonidan bir oz qisilsa, ichagining qora yo‘li osongina ko‘rinadi: qurt orqa tomoni ketki qismining o‘rta chizig‘i bo‘ylab tukchadan oldinda urib turgan bel naychasi ko‘rinadi.

O‘tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tut ipak qurtining tanasi qanday qismlardan tuzilgan? Har birini qisqacha tavsiflang.
2. Tut ipak qurtining tanasi nechta bo‘g‘imga bo‘lingan? Haqiqiy va soxta oyoqlar joylashgan bo‘g‘imlarni ayting?
3. Tut ipak qurtining teri qoplami nechta qavatdan iborat? Har bir qavatning tuzilishini tavsiflab bering.
4. Tut ipak qurtining haqiqiy va soxta oyoqlari qanday vazifani bajaradi ? Soxta oyoqlarining tuzilishini bayon qiling.
5. Tut ipak qurtining po‘st tashlash vaqtida eski terini tashlash jarayoni qanday o‘tadi; bu jarayon qanday bezlar yordamida yuz beradi ?
6. Tut ipak qurtida necha juft pust tashlash bezlari bor va ular qaerga joylashgan?
7. Tut ipak qurtining Ishivat disklari tananing qaysi tomoniga va qaysi bo‘g‘imlarida joylashgan? Bu disklarning qurt uchun qanday ahamiyati bor?
8. Tut ipak qurtining boshini tuzilishini bayon qilib bering.
9. Tut ipak qurtining po‘sti ranglarining asosiy tiplarini aytib bering.
10. Tut ipak qurtining asosiy ozig‘ini nima bilan almashtirish mumkin, ular ipak mahsuliga qanday ta’sir etadi?
11. Tut ipak qurtining jinsiy jihatdan yetilgan bosqichini aytib bering va xususiyatlarini yozing.



2.4. Tut ipak qurtining nerv tizimi

Organizmning hamma faoliyati nerv tizimi tomonidan tartibga solinadi. Nerv tizimi hamma tashqi ta'sirlarni qabul qiladi. Butun organizm yoki uning ayrim qismlarini bu ta'sirlarga javob berishga tayyorlaydi. Nerv tizimi ayrim organizmlarning faoliyatini o'zaro uyg'unlashtirib, organizmning bir butun me'yoriy hayot faoliyatini ta'minlaydi. Nerv tizimi ayrim jarayonlarnigina emas, balki bir stadiyadan ikkinchi stadiyaga o'tish bilan bog'liq bo'lgan yangi jarayonlarni yoki aksincha, hayvonning o'sish va rivojlanishini kechiktiruvchi jarayonlarni ham boshqaradi.

Hasharotlarning nerv tizimi yuqori darajada rivojlangan umurtqali hayvonlarning nerv tizimiga qaraganda yaxshi rivojlanmagan va takomillashmagan, lekin uning tuzilishi va ta'sir etishining umumiy tamoyili hamma hayvonlarda bir xildir.

Asosiy nerv tizimi nerv hujayralari - neyronlar hisoblanib, bo'lardan nerv to'qimalari hosil bo'ladi. Nerv hujayrasidan ikki xil o'simta chiqadi. Bulardan biri to'g'ri va ko'pincha juda uzun bo'lib, neyritlar deyiladi. Ikkinchilari dendritlar deb atalib, kalta va juda tarmoqlangan, ya'ni shoxlab ketgan daraxtga o'xshaydi. Har bir hujayradan bitta neyrit va bir nechta dendritlar chiqadi. Bir guruh nerv xujayralari va ularning kalta o'simtalarini nerv zanjiri yoki ganglii hosil qiladi. O'simtalar ganglii chegarasidan chiqib, nerv paylariga qo'shiladi va nerv tizimi bo'lmagan organlar tomon yo'nalib, nervlarni hosil qiladi. Ipak qurti tanasidagi bir bo'g'im chegarasida bir gangliydan ikkinchi bir gangliyga ketayotgan bunday yo'g'on paylar komissura, har xil bo'g'implarda joylashgan gangliylarni birlashtiruvchilar esa konnektivlar deb ataladi.

Nerv tizimining asosiy vazifasi qo'zg'alishni organizmning bir qismidan ikkinchi qismiga o'tkazishdir.

Nerv hujayrasidagi ko'zg'alish sezuvchi organdan yoki boshqa shunday nerv hujayrasidan, yoki barcha boshqa organlar va tana to'qimasining hujayralaridan olingan ta'sir natijasida hosil bo'ladi. Qurt atrofidagi hamma narsa va tanasida sodir bo'layotgan hamma jarayonlar nerv hujayralarida ko'zg'alish hosil qiladigan omillardir. Bargning hidi va tashqaridagi havo harorati, ichakda ovqatning bo'lishi yoki bo'lmasligi, yorug'lik yoki po'st tashlash zaruriyati- bularning hammasi tashqi va ichki



holat bo‘lib, buni nerv tizimini qabul qiladi va ularga javob beradi.

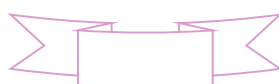
Sezuvchi organ va boshqa organlar to‘qimalariga boradigan nervlar, nerv tizimining periferik qismi, komissura va konnektivli gangliylar esa markaziy nerv tizimi hisoblanadi.

Nerv tizimining hujayralari uchta asosiy guruhga bo‘linadi: sezuvchi hujayralar, bular ta’sirotni sezuvchi a’zolardan qabul qiladi va ularni markaziy nerv tizimiga o‘tkazadi (bu hujayralar, odatda, markaziy nerv tizimidan tashqarida joylashadi). Harakatlantiruvchi hujayralar qo‘zg‘alishni markaziy nerv tizimidan muskullarga, bezlarga va boshqalarga olib boradi. Bu hujayralar markaziy nerv tizimida joylashgan.

Shu yerda yana uchinchi xil assotsiativ hujayralar joylashgan, bular sezuvchi va harakatlantiruvchi hujayralarni o‘zaro bog‘laydi. Shunday qilib, hamma nerv tizimining faoliyati reflektor yoyida o‘tadi. Reflektor yoyi sezuvchi organ harakat markazi va biror tashqi yoki ichki ta’sirni qabul qilib unga javob qaytaruvchi to‘qima yoki hujayralardan iborat; bu ta’sir sezuvchi nerv hujayralari nerviga keladi, bular orqali assotsiativ (umumlashtiruvchi) hujayralarga uzatiladi, bulardan bog‘lovchi nerv tizimi (komissura, konnektivlar) orqali harakatlantiruvchi tegishli hujayralarga keladi, harakatlantiruvchi hujayralar esa ta’sirotni muskullarga olib keladi va uni harakatlantiradi.

Faqat muskullar emas, balki ichki sekretiya bezlari, olingan ta’sirotda javob qaytaradigan boshqa organlarning to‘qima va hujayralari ham reflektor bo‘la oladi. Bularning faoliyati olingan ta’sirga berilgan reaksiya hisoblanadi.

Bunday reflektor yoyi, ya’ni ta’sirni qabul qiluvchi va unga javob beradigan nerv zanjiri ayrim hollarda faqatgina bir dona hujayradan iborat bo‘lishi mumkin. Bu hujayraning dendritlari ta’sirot hosil bo‘ladigan hujayralar bilan, neyriti esa muskullar yoki shira ajratuvchi hujayralar bilan bog‘liq bo‘ladi. Bunda dendritlar repseptoridan olgan ta’sirotni o‘z hujayrasining markaziga uzatadi, u yerdan esa ta’sirot neyrit orqali muskullarga yoki shira ajratuvchi hujayralarga, ya’ni efektorga boradi. Nerv tizimi hayvon organizmining hamma faoliyatini boshqarib, sezuv organlarini boshqa organlar bilan qo‘shuvchi qism hisoblanadi. Sezuv organlari orqali tashqi muhitdan qabul qilgan informatsiyalarni nerv markazlarida qayta ishlab



va ichki fiziologik holatiga qarab kerakli javob qaytaradi.

Hashoratlarning nerv tizimi hamma halqali chuvalchang, bo'g'imoyoqlilarga xos qorin zanjiri tipida tuzilgan bo'lib, biz ularda asosan uchta qismini: markaziy, periferik (atrof) va simpatik nerv tizimga ajratishimiz mumkin.

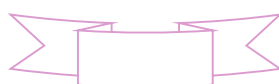
Nerv tizimining asosiysini nerv hujayralari- neyronlar tashkil etib, bulardan nerv to'qimalari hosil bo'ladi.

Nerv hujayrasidan ikki xil o'simta chiqib, biri to'g'ri va ko'pincha juda uzun bo'lib - **neyritlar** deb aytiladi. Ikkinchisi - kalta, daraxtga o'xshab shoxlanib ketgan, bunga - **dendritlar** deyiladi. Har bir nerv hujayrasidan bitta neyrit va bir nechta dendritlar chiqadi. Bu o'simtalar nerv ko'zg'alishlarini o'tkazish va boshqa turli xil organlarni nervlari bilan tutashtirish funksiyasini bajaradi.

Bir guruhga nerv hujayralari va bir nechta kalta o'simtalar nerv zanjiri yoki gangliy (tugun) hosil qiladi. Hashoratlarning (tut ipak qurtining ham) markaziy nerv tizimi tananing qorin tomonida joylashgan nerv zanjirchasi tipida tuzilgan, nerv tugunchalari hamda ulardan tomirlangan nervlardan iborat. Nerv tugunchalari-gangliylari o'zaro uzunasiga- **konnektiv** va ko'ndalang- **komissura** ulagichlar bilan bog'langan.

Ipak qurtining gangliylari, hamma hashoratlarga xos, ikki qismga bo'linadi: bosh va qorin gangliylari. Qurtning bosh qismida ikki juft nerv tuguni bo'lib, birinchisi tomoq osti tuguni, bu qorin nerv zanjirining birinchi jufti hisoblanadi. Ikkinchisi jufti tomoqning ustida joylashgan bo'lib, tomoq usti nerv tuguni deyiladi. Bu ikki juft nerv tugunlari tomoqni aylanib o'tadigan kommissuralar orqali o'zaro birlashgan: bu ikki juft nerv tugunlarini birlashtirib tomoq oldi nerv halqasini hosil qiladigan komissuralardan tashqari yana bitta komissura bor, bu komissura tomoq usti tugunlarini birlashtiradi, lekin u ham asosiy nerv halqasidan birmuncha orqaroqda tomoq ostidan o'tadi: bu orqa nerv tomoq oldi halqasi deb aytiladi.

Tomoq usti tugunlari uncha katta bo'lmagan, noksimon ko'rinishli bo'lib, har biri chegaralanmagan uchta tashqi bo'limdan iborat: birinchisi ko'rish qismi, bundan ko'zga nerv tolalari ketadi; ikkinchisi hid bilish qismi, bundan tolalar boshida



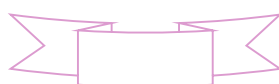
joylashgan mo'ylovlarda tugaydigan sezish nervlari ketadi; uchinchisi peshona - yuqori lab qismi, bu yuqori lab nervi orqali yuqori lab bilan bog'laydi.

Qorin gangliylari, qorinning oxirgi ikkita bo'g'imidan tashqari hamma bo'g'imida bir juftdan joylashgan bo'lib, har bir juftning gangliysi bo'g'im ichi nerv paylari - komissuralar bilan, har bir juft nerv tuguni qo'shni bo'g'mlarda joylashgan xuddi shunday boshqa nerv tuguni bilan bo'g'imlar orasidagi paylar - konnektivlar orqali bog'lanadi. Har bir juftning gangliysi boshqa juftning analogik gangliysi bilan bog'liq, shuning uchun bitta nerv tuguni boshqa bir nerv tuguni bilan hamma vaqt juft konnektiv orqali bog'lanadi. Nerv tugunlarininng bu tizimi va biriktiruvchi nervlar tizimi nerv zanjirini hosil qiladi. Bu nerv zanjiri ichak ostida joylashgan bo'lib, ipak qurtining butun tanasi bo'ylab yotadi.

Yuqorida qayd qilganimizdek, qorin nerv zanjiri markaziy nerv tizimi hisoblanadi. Uning har bir nerv tugunidan ikki juftdan katta nervlar ketib, bir jufti o'zining uchlari orqali orqaning muskullari bilan; ikkinchi jufti esa qorin tomonidagi muskullar o'z bo'g'imida joylashgan soxta oyoqlar bilan bog'lanadi. Shunday qilib, shu bo'g'imdagi nerv tuguni o'z bo'g'iminig nerv tuguni o'z bo'g'iminig orqa, qorin va oyoq muskullari ishini boshqaradi. Periferik (atrof) nerv tizimi teri qoplami ostida joylashgan va o'zining juda mayda o'simtalari bilan sezgi organlarigacha yetib boradigan nerv hujayralaridan tuzilgan bo'lib, qorin nerv zanjiri bilan aloqada bo'ladi. Bu hujayralar boshqa o'simtalari bilan qorin nerv tugunlari yoki tomoq oldi gangliylari bilan bog'liq bo'ladi.

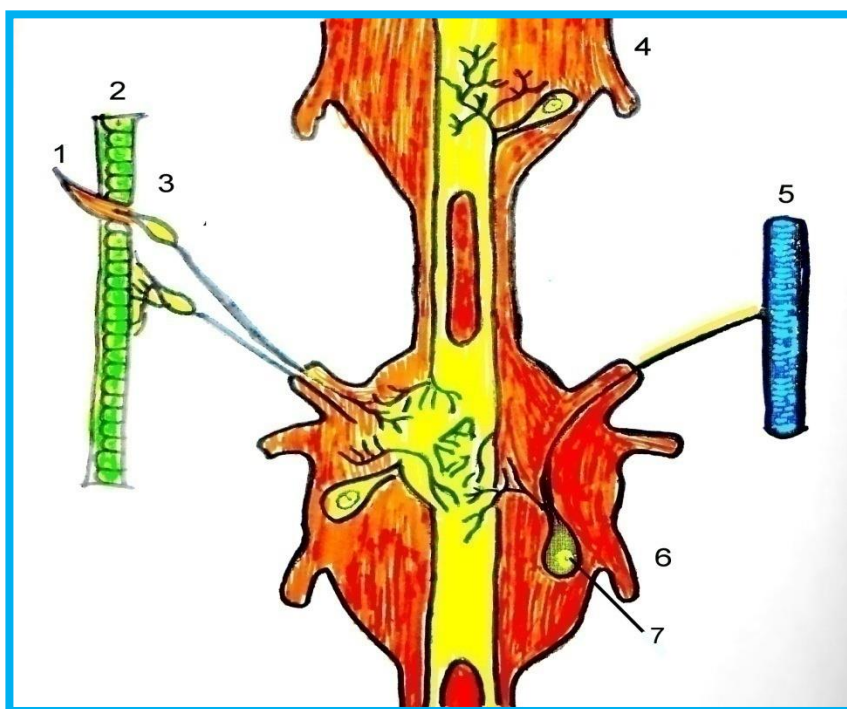
Simpatik- nerv tizimi ichki organ muskullari (ovqat hazm qilish, qon aylanish - bel naychasi, nafas olish teshiklari, ichki sekretiya organlari) faoliyatini boshqaradi. Markaziy nerv tizimi bilan aloqador bo'lgani tufayli simpatik nerv tizimi tashqi muhit sharoitining o'zgarishiga qarab, yuqoridagi organlar ishini ma'lum chegarada o'zgartiradi.

Lekin bunday hujayralar nerv tizimining boshqa hujayralaridan tamomila ajralgan bo'lmaydi. Dendritlarning birortasi orqali ular bilan bog'langan bo'ladi, zarur holda bunday aloqa tufayli ko'p miqdorda retseptor va effektorlari bo'lgan



reflektor yoyining harakatiga qo'shiladi.

Tut ipak qurtining nerv tizimi tuxumda embrion rivojlanishi bilan bir vaqtda hosil bo'ladi. Embrionning har bir bo'g'imida o'zining nerv to'qimalari rivojlana boshlaydi. Nerv tizimining bo'g'implari tuzilganligi shu tufaylidir. Lekin keyinchalik embrionda bo'g'implar soni kamaya boshlaydi, bunda bu nerv to'qimalari va hosilalari bo'g'implarning birlashib ketishiga muvofiq birikadi.



54 -rasm.

Ipak qurti nerv tizimidagi nerv hujayralari o'zaro munosabatining chizmasi:

1-sezuvchi tukchalar:

2-po'st qavati:

3-tashqi ta'sirni qabul qiluvchi neyron:

4-dendrit:

5-muskullar.

6-changliy-qorin nerv bog'lamidagi nerv tuguni:

7-harakatlantiruvchi neyron:

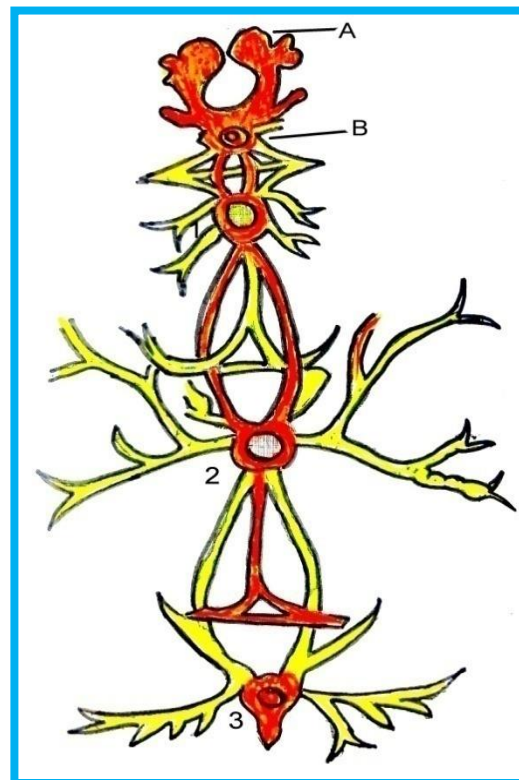
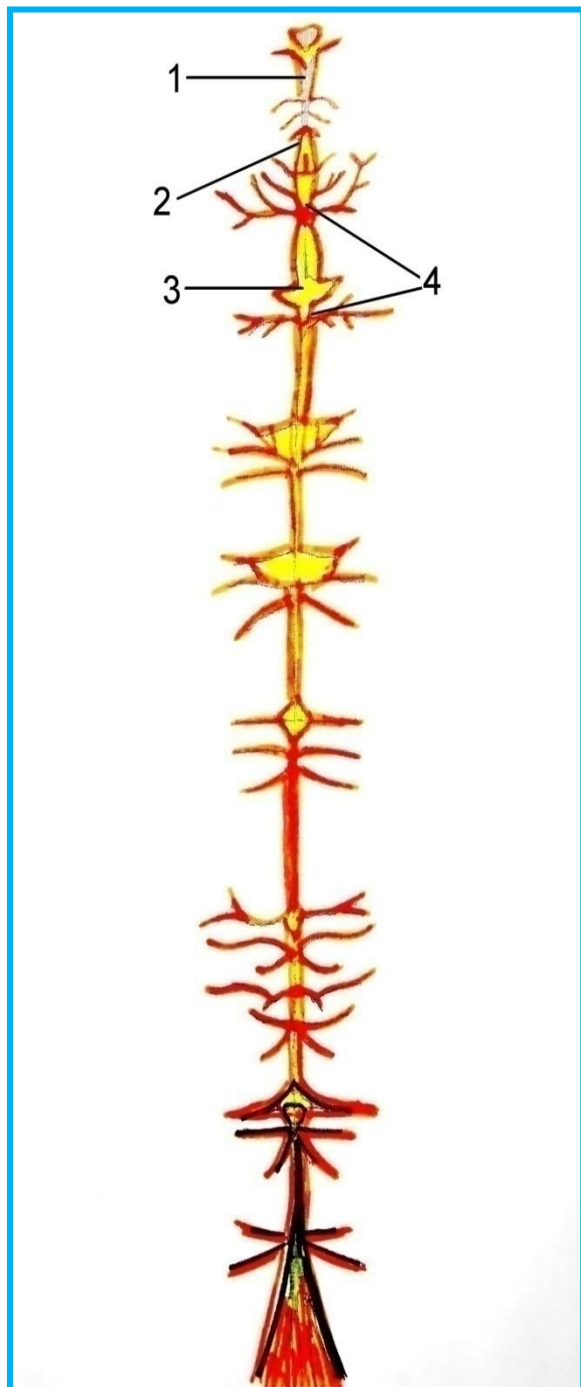
Natijada hashoratning boshidagi olti juft nerv tugunlari o'rniga ikki juft nerv tugunlari, bir juft tomoq usti va bir juft tomoq osti tugunlari qoladi. Bunda har bir tugun o'zining rivojlanish yo'lini qoldiradi, shuning uchun u uch bo'limdan iborat bo'ladi. Tut ipak qurtida shakllangan nerv tizimi pirovardida quyidagi tuzilishiga ega bo'ladi.

Qorinning oxirgi ikkita bo'g'imidan tashqari hamma bo'g'imida nerv tuguni – bir juft gangliy joylashgan, har bir juftning gangliysi bo'g'im ichi nerv paylari-kommissuralar bilan, har bir juft nerv tuguni qo'shni bo'g'umlarda joylashgan xuddi shunday boshqa juft nerv tuguni bilan bo'g'implar orasidagi paylar- konnektivlar orqali bog'lanadi.

Har bir juftning gangliysi boshqa juftning analogik gangliysi bilan bog'liq, shuning uchun bitta nerv tuguni boshqa bir nerv tuguni bilan hamma vaqt juft



konnektiv orqali bog‘lanadi.



55 -rasm- A qurtining nerv bog‘lami.

1-tomoq osti nerv tuguni:

2- ko‘krak nerv tugunchalari.

3- nafas olish simpatik nervi.

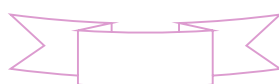
4-qorin nerv tugunlari.

A-Tomoq usti va tomoq osti -B
beshinchi yoshdagi qurtning -ko‘krak
(1-3) nerv tugunlari .

Ko‘krak tugunlaridan o‘rta qism
bo‘ylab orqa tomonga
Nyuport nervlari ketadi

Nerv tugunlarining bu tizimining hammasi va birlashtiruvchi nervlar tizimi nerv zanjirini hosil qiladi. Bu nerv zanjiri ichak ostida joylashgan bo‘lib, ipak qurtining butun tanasi bo‘ylab yotadi.

Biz yuqorida qayd qilganimizdek, qorinning oxirgi ikki bo‘g‘imida nerv tugunlari bo‘lmaydi, lekin yettinchi bo‘g‘imda bir-biriga juda yondoshgan, deyarli



birlashib ketgan nerv tugunlari ikki juft bo'ladi.

Ipak qurtining boshida ham ikki juft nerv tuguni bor. Birinchisi tomoq osti nerv tuguni, bu qorin nerv zanjirining birinchi jufti hisoblanadi

Ikkinchi jufti tomoq ning ustida joylashgan bo'lib, tomoq usti nerv tuguni deyiladi. Bu ikki juft nerv tugunlari tomoqni aylanib o'tadigan komissuralar orqali o'zaro birlashgan: bu ikki juft nerv tugunlarini birlashtirib, tomoq oldi nerv xalqasini hosil qiladigan komissuralardan tashqari, yana bitta komissura bor, bu komissura tomoq usti tugunlarini birlashtiradi, lekin u ham asosiy nerv halqasidan birmuncha orqaroqda tomoq ostidan o'tadi; bu orqa nerv tomoq oldi xalqasi, deb aytiladi.

Tomoq oldi tugunlari - uncha katta bo'lmagan noksimon ko'rinishli bo'lib, har biri chegaralanmagan uchta tashqi bo'limdan iborat; birinchisi ko'rish qismi, bunday ko'zga nerv tolalari ketadi; ikkinchisi hid bilish

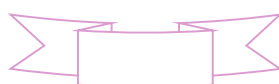
qismi, bundan tolalari hasharotning boshida joylashgan mo'ylovlarda tugaydigan sezish nervlari ketadi; uchinchi peshona-yuqori lab qismi, bu yuqori lab nervi orqali yuqori lab bilan bog'langan.

Tomoq usti tugunlarini evolyusiyaning boshlang'ich davrlaridagi yuqori tuzilgan hayvonlarning bosh miyasiga o'xshatish mumkin, tomoq usti tugunlari oliy nerv markazi hisoblanib, ipak qurti tanasidagi asosiy sezgi organlari va boshqa barcha nerv hosilalari bilan aloqada bo'lib, hasharotning butun xatti-harakatini boshqaradi.

Qorin nerv zanjiri markaziy nerv tizimi hisoblanadi.

Uning har bir nerv tugunidan ikki juftdan katta nervlar ketadi. Bir jufti o'zining uchlari orqali orqaning muskullari bilan, ikkinchi jufti esa qorin tomondagi muskullar va o'z bo'g'imida joylashgan yolg'on oyoqlar bilan bog'lanadi. Shunday qilib, shu bo'g'imdagi nerv tuguni o'z bo'g'iminin orqa, qorin va oyoq muskullari ishini boshqaradi.

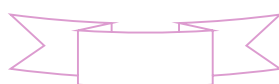
Teri qoplami ostida joylashgan va o'zining juda mayda o'simtali bilan sezgi organlarigacha yetib boradigan nerv hujayralaridan tuzilgan periferik nerv tizimi qorin nerv zanjiri bilan aloqada bo'ladi, Bu hujayralar boshqa o'simtali bilan qorin nerv tugunlari yoki tomoq oldi gangliylari bilan borliq bo'ladi.



Markaziy va periferik nerv tizimi har bir hayvonga xos ravishda hasharotning hayot faoliyatini boshqaradi. Biroq bir qator jarayonlar borki, ularni biz faqatgina hayvonlarda emas, balki o'simliklarda ham ko'ramiz. Bular, asosan ovqatlanish va o'sish jarayonlaridir. Bu jarayonlarni vegetativ- simpatik va unga qarama-qarshi bo'lgan parasimpatik nerv tizimi boshqaradi.

Ipak qurti orqasining simpatik nerv tizimi peshona tuguni va undan chiquvchi oldingi va qaytuvchi simpatik nervlardan iborat. Orqa simpatik nerv tizimi peshona tuguniga boradigan ikkita nerv yordamida tomoq usti gangliysi bilan bog'lanadi. Qaytuvchi simpatik nerv tananing ichak va bel naychasi orasidagi o'rta chiziq bo'ylab o'tadi. Bunda u oldingi va o'rta ichak oralig'idagi chegarada joylashgan ichak tugunini peshona tuguni bilan birlashtiradi. Bu yerda qaytuvchi nerv o'rta ichakning yon tomonlariga boruvchi ikkita tarmoqda bo'linadi. Bu tarmoqlar so'ngra juda shoxlanib, uchlari bilan butun o'rta ichakni o'rab oladi. Orqa simpatik nerv tizimi bel naychasi, oldingi ichak, jarlar, ipak ajratuvchi bel naychasi yo'lini ishini boshqaradi.

Orqa simpatik nerv tizimiga halqum usti tugunidan orqaga ketuvchi bir juft halqum nervlari ham kiradi. Halqum nervlarida ikki juft nerv tuguni joylashgan bo'lib, bunda ayirish organlariga xos bo'lgan bezli hujayralar bo'ladi. Oldingi jufti tashqi ko'rinishidan nerv tuguniga o'xshaydi, keyingi jufti esa birmuncha zich tuzilgan bo'lib tuxumsimondir. Birinchi jufti kardial tana, ikkinchisi yondosh tana deb ataladi. Bu tugunlar nerv hosilalari vazifasini bajarmasdan, balki ichki sekretsiya organi vazifasini ham o'taydi. Bunday vazifa mana shu nerv tugunlarigagina xos emas; tomoq usti va tomoq osti nerv tugunlari ham ipak qurtining hayot faoliyatida ayrim asosiy jarayonlarni tartibga solishda hal qiluvchi ro'l o'ynaydigan alohida moddalar -gormonlar ajratib chiqaradi. Shunday qilib, nerv hosilalari hasharotning faoliyatini faqatgina hujayralar tizimi, komissuralar, konnektivlar, neyritlar va dendritlar orqali boshqarmay, balki organizmga bevosita hayot jarayonlarining borishiga, o'sish va rivojlanishga ta'sir etadigan maxsus modda chiqarish bilan ham boshqaradi.



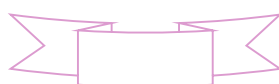
Tut ipak qurtida orqa simpatik nerv tizimidan tashqari Nyuport nervlari deb ataladigan qorin nerv tizimi ham bor. Bular qorin nerv zanjiri nerv tugunlarining har bir juftidan nerv paylari ko‘rinishida qaytadi. Bu qo‘shni bo‘g‘imlarning qorin nerv tugunlarini bog‘laydigan, tananing o‘rta chizig‘idagi konnektivlar o‘rtasida joylashgan. Qo‘shni tugunlar orasidagi masofaning taxminan uchdan ikki kismini o‘tgach, bu nerv paylari yug‘onlashadi, bundan to‘g‘ri burchak bilan nafas teshigigacha boradigan yon nervlar ketadi. Qorinning simpatik nerv tizimiga nerv zanjiri va qorin tugunining oxirgi juftidan chiquvchi va ipak qurti ichagining oxirgi qismida va qurtning boshlang‘ich jinsiy organida tugaydigan nervlar ham kiradi.

Ipak qurtining mana shu murakkab nerv tizimi uning hayot faoliyatidagi hamma hodisalarni tartibga soladi.

Simpatik nerv tizimi ma‘lum joylarga ta‘sir qiladi, u ovqat hazm qilish ishini va bel naychasi (yurak) faoliyatini tartibga soladi va u bilan bog‘liq bo‘lgan organlar ishining doimiy ritmik bo‘lishini ta‘minlaydi. Markaziy nerv tizimi bilan aloqador bo‘lgani tufayli simpatik nerv tizimi tashkqi muhit sharoitining o‘zgarishiga qarab yuqoridagi organlar ishini ma‘lum chegarada o‘zgartiradi. Masalan, havo haroratining ko‘tarilishi markaziy nerv tizimiga ta‘sir qiladi, u bilan bog‘liq bo‘lgan simpatik nerv tizimi esa unga vaqt birligi ichida bel naychasining qisqarish sonini oshirish bilan javob qaytaradi.

Markaziy nerv tizimining va u bilan bog‘liq bo‘lgan organ va muskullarning faoliyati juda murakkab, reflekslar tizimiga asoslangandir; ya‘ni bu faoliyat reflektor yoyidan boradigan biror tashqi ta‘sirotga organizmning javob qaytarishidir. Bu to‘g‘rida biz yuqorida gapirib o‘tganmiz. Reflekslar shartli va shartsiz bo‘ladi. Tut ipak qurtidagi shartsiz reflekslar uning tashqi muhit sharoitiga ko‘p asrlar davomida moslashishi natijasida hosil bo‘lgan (to‘plangan) reflekslardir. Bu esa tashqi ta‘sirotga to‘g‘ri javob berishdir. Organizmning tashqi muhit sharoitiga moslashishi mustahkamlanib boradi va birmuncha murakkab shartsiz refleks- instinktga, ya‘ni ichki qo‘zg‘alishga o‘tadi.

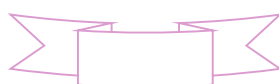
Instinktlar organizmning tashqi muhit sharoitiga qaytaradigan javobidan hosil



bo'lgan bo'lsa ham, uning ahamiyati keng-ko'lamda qaralganda (masalan, issiq davr bilan sovuq davr almashishining yillik davri yoki kunduzgi issiqlik va yorug'lik kecha sovug'i va qorong'iligiga almashinishidagi sutkalik davri) organizmning rivojlanishi bilan bog'liq, bo'lgan (masalan, metamorfoz davrida pilla o'rash) muvofiqlashtiruvchi harakat deb tushunish mumkin. Bular shunchalik mustahkamlanganki, shunchalik «avtomatlashganki», hasharotning ayrim vakillari hayotiga ta'sir etadigan tashqi sharoit o'zgarishlari bu instinktlarni o'zgartirmaydi; bu hayot sharoiti shartli reflekslar hosil bo'lgan sharoitdan keskin farq qilishi mumkin.

Yuz bergan ayni konkret holda hasharotning instinktli xulq-atvori uning hayot sharoitiga mos kelmasa u nobud bo'ladi. Shartsiz reflekslar «so'qir»va konservativ bo'lib, vujudga kelgan yashash sharoitida organizmning to'la moslashishiga to'sqinlik qiladi, lekin bu vaqtning o'zida ular mazkur hasharot biologik tur xususiyatlari saqlanishining asosi bo'lib hisoblanadi. Shu tariqa pilla o'rash tut ipak qurtiniig tur instinkti hisoblanadi. Agar ipak qurti o'zgarib turuvchi sharoit ta'sirida ayrim hollarda bu instinktiv jarayonlarni bajarmaslikka layoqatli bo'lganda edi, bunda, u birinchidan, muhim tur belgilaridan mahrum bo'lar edi. Ikkinchidan, esa pilla qobig'i bilan himoyalanmagan g'umbak juda noqulay sharoitga tushib qolgan bo'lar edi. Bunda normal rivojlanish - kapalakka aylanish, tuxum qo'yish ta'minlamagan bo'lar, ya'ni bunday xususiyat turning saqlanib qolishini xavf ostida qoldirar edi.

Hayvonning oliy nerv faoliyatiga kiruvchi shartli reflekslar birmuncha rivojlangan bo'ladi. Nerv tizimi qancha murakkab tuzilgan bo'lsa, shartli reflekslar tizimi shuncha keng va murakkab bo'ladi. Shartli refleks organizmning tashqi muhitning konkret sharoitidagi, shu bilan birga ayni birorta sharoitdagi ta'sirga qaytaradigan javobi emas, balki o'zaro aloqada bo'lgan sharoitlar gruppasiga beradigan javobidir. Organizmni o'rab turgan tashqi muhitning o'zgarib turuvchi sharoitiga moslashishi, hayvonning individual hayoti davomida shakllanadigan shartli reflekslar natijasida amalga oshadi. Bular ikki yoki undan ko'proq omillar bir



vaqtda ta'sir etishidan hosil bo'ladi, bulardan biri to'g'ri shartsiz refleks hosil qilishga layoqatlidir, boshqalari esa organizmda o'zichalik birorta reaksiyani hosil qilmasdan, nerv tizimi tomonidan birinchi omil bilan doimo birga hosil bo'lganidek qabul qilinadi.

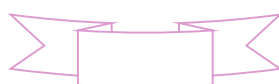
Shunday qilib, ikkita ko'zg'atuvchi o'rtasida vaqtinchalik aloqa hosil bo'ladi.

Garchi, yuqori darajada tuzilgan hayvonlarda bunday vaqtinchalik aloqa bosh miya po'stlog'ida mustahkamlansa, ham bosh miya po'stlog'i bo'lmagan hasharotlarda ham shartli reflekslar hosil qilish mumkin. Agar haroratning ko'tarilishi pilla o'rashni tezlashtirsa, ipak qurtini yuqori haroratli va qorong'u joyda, ya'ni doimo birga ta'sir qiluvchi ikkita omillar sharoitida saqlasak, harorat ko'tarilmagan holda qorong'uning o'zigina pilla o'rashni tezlashtira oladi. Bunday holda ipak qurtida qorong'u bilan haroratning ko'tarilishi o'rtasida hosil bo'lgan vaqtinchalik bog'lanish asosida shartli refleks hosil bo'ladi. Shuning uchun faqatgina qorong'uning ta'siri garchi qorong'uning o'zi bunday reaksiyani hosil qilaolmasa ham yuqori harorat singari bir xil natija beradi. Shartli refleksning hosil bo'lishi nerv tizimida yangi reflektor yoyi, ya'ni markaziy nerv tizimi orqali o'tadigan murakkab nerv bog'lamlarining yangi zanjiri shakllanganligini bildiradi.

Hasharotlardagi shartli reflekslarni o'rganish faqatgina bilish uchun ahamiyatli emas. Bunday o'rganish asosida hasharotlarda amalda foydalanish uchun kerak bo'ladigan vaqtinchalik bog'lanishlar hosil qilish mumkin. Ma'lumki, vaqtinchalik bog'lanish yaratish asalarilarni asal beruvchi ma'lum o'simliklarga qo'nishga majbur qilish imkoniyatini beradi; bunda ular «o'rgatilgan» joyga tez uchib keladi.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tut ipak qurtining hayot faoliyatida nerv tizimining qanday ahamiyati bor?
2. Tut ipak qurtining nerv to'qimasi qanday hujayralardan iborat? Hujayra tarkibiga kiruvchi hosilalarning bajaradigan vazifasi nimadan iborat?
3. Tut ipak qurtining nerv tizimi qanday tuzilgan?
4. Tut ipak qurtining gangliy, komissura, konnektiv nervlari nima?
5. Markaziy nerv tizimi tarkibiga nimalar kiradi?



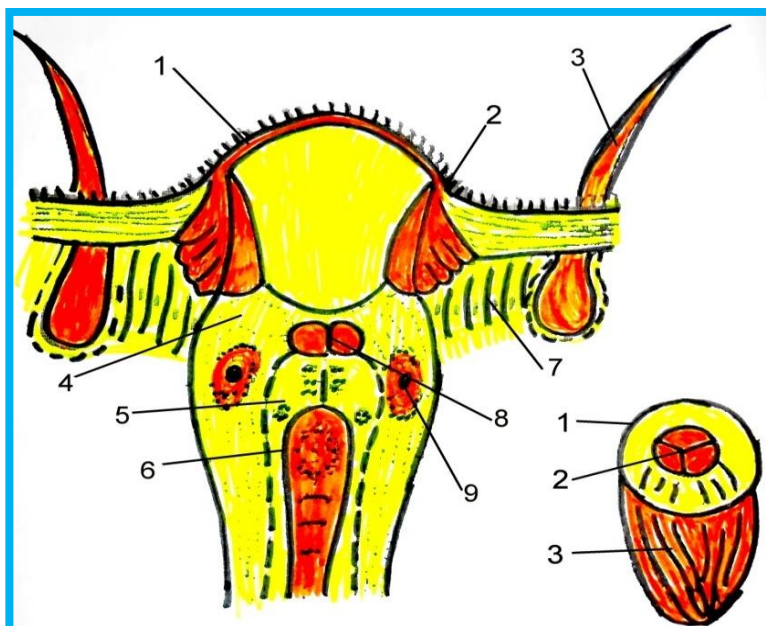
6. Reflektor yoyi nima va uning faoliyat chizmasi qanday?
7. Periferik nerv tizimi qanday narsalardan iborat?
8. Opqa simpatik nerv tizimi qanday organlarni boshqaradi?
9. Refleks nima va ular qanday guruhlarga bo'linadi?
10. Organizmning hayot faoliyatida har bir guruh reflekslarning ahamiyati qanday?

2.5. Tut ipak qurtining sezgi organlari

Sezgi organlari markaziy nerv tizimining uchlari hicoblanib, ular tashqi muhit sharoitidagi ta'sirni bevosita qabul qiladi va tashqi sharoitning har qanday o'zgarishiga yoki uning hasharot organizmi ta'siriga javob qaytaradi. Bu organlar ikkita asosiy toifaga bo'linadi: mexanik toifaga sezish va ko'rish organi, kimyoviy toifaga esa hid bilish va ta'm bilish organi kiradi.

Tut ipak qurtida olti juft oddiy ko'z ko'rish organi mavjud. Bu ko'zlar boshning yonida joylashgan, bir-biri bilan tomoq usti tugunining ko'rish qismidan chiquvchi bir juft nerv orqali bog'langan bo'ladi. Har bir ko'z shox qavat, gavhar va ko'rish nervining nerv tolalariga o'tuvchi to'r pardadan iborat.

Bunday oddiy ko'z bilan tut ipak qurtlari yaqin masofalarnigina ko'ra oladi. Oddiy ko'zlar buyumlarning ko'rinishi va rangini farq qila olmaydi, bu ko'zlar faqat buyumlarga tushgan yorug'likka qarab ularni ajratadi.

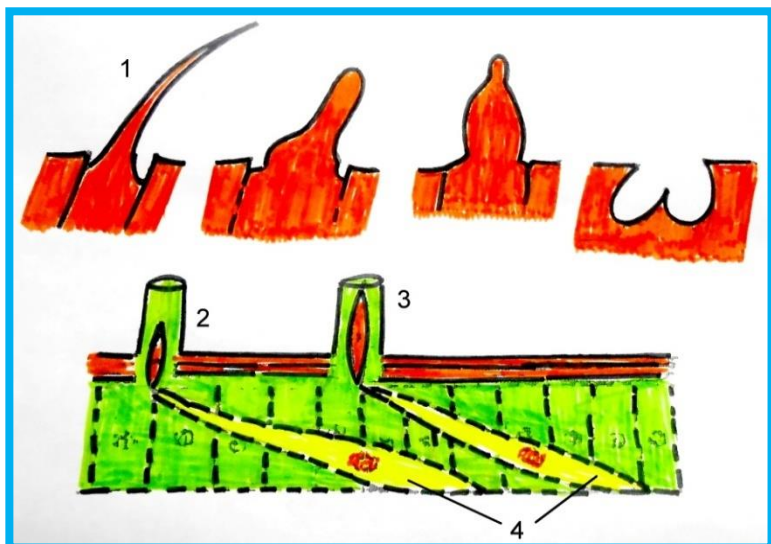


56-rasm.A.

Ipak qurtining ko'z tuzilishi:

- 1-shox qavat. 2- po'st.
- 3-qilcha. 4- shox modda hosil qiluvchi hujayralar. 5- to'r qavat tayoqchalari. 6-to'r qavatning tashqi hujayralari . 7- po'st osti .8-gavhar. 9-uning yadrosi. 1-ko'zning shox qavati
- 2-uning ajratgan hujayralarning chegarasi. 3-shox modda hosil qiluvchi hujayralar tur qavat hujayralari





B- Sezuвchi tukchalarning turli xil tuzilishi.

1-sezuвchi hujayralar uchlarning joylashish tiplari.

2-kimyoviy ta'sirlarni qabul qiluvchi hujayralar.

3-ta'm bilish, hid bilish va hujayralarning joylanishi.

4- bu tukchalarda mexanik tasirlarni qabul qiluvchi hujayralarning joylashishi .

Tut ipak qurtida ko'p sondagi sezuвchi qilchalar sezish organi bo'lib hisoblanadi. Ular tananing deyarli hamma yuzasida, mo'ylovning oxirgi bo'g'imida va pastki labda joylashgan. Sezish qilchalarining ko'p miqdorda bo'lishi, tashqi mexanik ta'sirlarni, ayniqsa, havoning harakati va haroratining o'zgarishini qabul qiluvchi yuzani kengaytiradi.

Birmuncha boshqacha tuzilgan qilchalar hid bilish va ta'm bilish organlari hisoblansa kerak, ular mo'ylovning oxirgi bo'g'imida va ichak oldingi qismi devorining ostki tomonida joylashgan. Qurtning jag'lari orasida sezuвchi yostiqlar bo'lib, bular ham sezish va ta'm bilish organlari hisoblanishi mumkin.

Sezuв organlarining tashqi ta'sirni qabul qilish qobiliyati qurt kattalashib borgan sari ortib boradi. Masalan: qurtning birinchi yoshida uning hidlash organi tut bargining hidini 2 sm masofadan; ikkinchi yoshida 7 sm gacha masofadan seza oladi, uchinchi yoshidan boshlab esa hid bilish kun sayin o'tkirlashib boradi.

Ўтилган мавзунни мустаҳкамлаш учун саволлар.

1. Тут ипак куртида неча жуфт кўз мавжуд?

2 Тут ипак куртининг кўзлари қайирида жойлашган , томоқ усти тугунининг кўриш қисми нима орқали боғланган бўлади?

3. Тут ипак куртининг сезги органларига қайси органлари киради?

2.6. Тут ипак qurtining ichki sekretiya organlari

Har qanday tirik hujayra uchun ikkita jarayon xarakterlidir. Birinchidan, qabul



qilingan moddalarni o'zlashtirish va ikkinchidan, uning hayot faoliyati natijasida hosil bo'lgan moddalarni ajratib chiqarishdir. Boshqacha aytganda, ajratish har bir hujayraning xususiyatidir. Agar ko'pchilik hujayralar o'zidagi jarayonlar natijasida hosil bo'lgan chiqindilarni ajratsa, ayrim guruh hujayralar boshqa hujayralarga ta'sir etuvchi alohida moddalar ajratib chiqaradi. Bu bilan ularda borayotgan jarayonlarning o'zgarishiga sababchi bo'ladi, bu esa o'z navbatida butun organizmda bo'layotgan hamma fiziologik jarayonlarning o'zgarishiga olib keladi. Bu hamma hujayralarning odatdagi ajratadigan moddalari boshqa hujayralarga ta'sir etmaydi, degan so'z emas. Organizmda bo'ladigan hamma jarayonlar o'zaro bog'liq organizmning hamma qismi bir-biriga doimiy unday yoki bunday yo'l bilan ta'sir etib turadi. Lekin hayvon tanasining tuzilishida, uning o'sish va rivojlanish jarayonlarida ma'lum ro'l o'ynovchi maxsus hujayralar, organlar va bezlar borki, ular maxsus organlar faoliyatining mahsulidir. Bu to'g'rida biz oldingi mavzularda gapirgan edik. Ipak ham alohida ajratuvchi organlar - ipak ajratuvchi bezlar tomonidan ishlab chiqariladi. Bu ikki holatda ham, boshqa holatdagi kabi, ajratadigan mahsulot (modda) tashqi muhit ta'siriga qurtning qaytargan javobi natijasida bo'ladi.

Organlarning yana bitta toifasi borki, bu organlar o'sish va rivojlanish ichki jarayonlarning borishiga ta'sir etuvchi maxsus kimyoviy moddalar ajratadi. Bu moddalar yangi jarayonlar hosil qiladi yoki, aksincha, ularning hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi. Bu organlar ichki sekretiya organlari, ular ajratadigan moddalar esa gormonlar deb ataladi.

Hasharotlarning gormonli faoliyati kam o'rganilgan bo'lsa ham, hozirda shu narsa ravshan bo'ldiki, po'st tashlash, metamorfoz, jinsiy yetilish va voltinlikning o'zgarishi kabi jarayonlar har xil ichki sekretiya bezlari ishlab chiqargan gormonlar ta'sirida amalga oshadi va boshqariladi. Gormonlarning ta'siri murakkab va spetsifik xarakterga ega, agar bir xil gormonlar rivojlanishning u yoki bu jarayonlarini hosil qilsa, boshqa gormonlar, aksincha, bu jarayonlarni yoki dastlabki gormon ajratuvchi bezlar faoliyatini to'xtatish qobiliyatiga ega. Rivojlanishning turli xil jarayonlari bir xil ichki sekretiya bezlari ajratgan gormonlar ta'sirida yuz berishi ham ma'lum. Binobarin, bitta

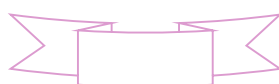


gormonning o'zi organizm holatiga qarab turlicha jarayonlar hosil qiladi yoki ichki sekretiyaning bitta bezi turlicha ta'sir etuvchi gormonlar ajrata oladi.

Masalan, qurtning po'st tashlashi va metamorfozi tomoq usti tugunlari ishlab chiqargan gormonlar ta'sirida amalga oshadi. Bu gormonlar gemolimfada saqlanib, qurtlarning po'st tashlashida ishtirok etadi. Bu gormonlarning qurt organizmiga aktiv ta'sirini simpatik nerv tizimiga kiruvchi va tomoq nervlarida joylashib tomoq usti tugunlaridan orqaga ketuvchi alohida nerv hosilalari ajratgan gormonlar to'xtatoladi. Bu to'g'rida biz nerv tizimini bayon qilganda gapirgan edik. Bular yondosh tana deb ataladi.

Hozirchalik bu yondosh tanalar tormozlovchi gormonlar ishlab chiqaradi, tomoq usti gangliylari ajratgan boshqa gormonlar esa faqat po'st tashlashda ishtirok etadi. Agar qurtdan yondosh tana, ya'ni tormozlovchi gormon ajratadigan organ olib tashlansa, qurtning yoshidan qat'iy nazar, organizmda po'st tashlash o'rniga metamorfoz sodir bo'ladi. Bu ish qurt uch yoshdaligida, ya'ni tuxumdan chiqqanidan 13-14 kun keyin o'tkazilsa, u normal rivojlanganidagi kabi ichaklarini bo'shatadi, kichkina, lekin yupqa devorli to'g'ri pilla o'raydi va unda g'umbakka aylanadi. Bu pillaning og'irligi normal holdagi pillaning og'irligidan bir necha marta kam bo'ladi. Bu ishdan so'ng qurtning to'rtinchi yoshida g'umbaklari nisbatan yirik bo'lgan, kapalaklari esa kichkina bo'lishiga qaramay, normal kattalikdagi tuxumlar qo'ygan. Po'st tashlash va metamorfozning boshlanishi faqatgina tomoq usti gangliysining ajratuvchi faoliyatiga bog'liq bo'lmay, balki birinchi ko'krak bo'g'imida joylashgan alohida bezning (protorkal bezning) faoliyatiga ham bog'liqligi gormonal protsesslarning murakkabligini ko'rsatadi.

Tomoq usti tugunining gormon ajratish vazifasi, gemolimfada gormonlarning bo'lishi, tomoq usti gangliysini olib tashlash va gemolimfani bir qurtdan, ikkinchi qurtga quyish tajribasi orqali isbotlangan. Birinchi tajribada tomoq usti tuguni olib tashlangan yoki qurt tanasi undagi gemolimfa tananing oldingi qismidan keyingi qismiga oqib tushmaydigan holda o'rtasidan ko'ndalangiga bog'langan. Tomoq usti tuguni olib tashlanganda metamorfoz



mutlaqo bo'lmaydi, qurt tanasi ko'ndalangiga o'rtasidan bog'langanda tananing oldingi qismi g'umbakka aylana boshlaydi, keyingi qismi esa qurtligicha qoladi. Bunday natijalarni gemolimfada metamorfoz gormonlari yetarli miqdorda to'planmagan holdagina olish mumkin. Bu ish qurt voyaga etgan davrda o'tkazilsa gemolimfada metamorfoz gormonlari to'planib qolganidan yuqorida bayon etilgan hodisalar yuz bermaydi. Po'st tashlashga tayyorlanayotgan qurtdan gemolimfa olib, yaqin kunda po'st tashlashga kirishmaydigan qurtga quyish tajribasi ham juda qiziqarlidir. Bunday holda retsipient deb ataladigan - gemolimfa quyilgan qurt tezda po'st tashlay boshlaydi. Binobarin «donor» (gemolimfasi olingan qurt)ning gemolimfasida po'st tashlashga kirishmagan qurtning po'st tashlashiga yordam beradigan gormon to'planadi.

Bunday hodisa, monovoltin zotlar, diapauzasining gormonal tabiatini aniqlash tajribasida ham ko'rildi. Diapauza tomoq osti gangliysining gormonal faoliyati natijasi hisoblanadi, lekin bu faoliyat bu holda «miya» vazifasini bajaruvchi tomoq osti tuguni tomonidan boshqarilishi aniqlangan. Kapalakka aylangan vaqtda diapauzani o'tmagan tuxum qo'yishi lozim bo'lgan bivoltin zotining qurtiga shunday zotdan bo'lgan qurtning tomoq osti gangliysi olib o'tkazilsa, bu tomoq osti gangliysining faoliyati tomoq usti gangliysi faoliyati bilan bog'liq bo'lmaganidan tuxumlarni diapauzaga kiritadigan gormonlarni osongina ajratadi. Biroq shunday gangliyni ularni bog'lab turuvchi tomoq oldi komissuralarini saqlagan holda «miya» bilan birga o'tkazilsa, birinchi holatdagi kabi natija olinmaydi, ya'ni «miya» tomoq osti gangliysi faoliyatini boshqarib tuxumlarda diapauza hosil qiluvchi gormonlarning ajralib chiqishini tormozlaydi. Uchinchi variantda «retsipient»ga komissurasi kesilgan gangliy va «miya» o'tkazilsa, ya'ni «miya» tomoq usti gangliysi bilan nerv orqali bog'lanmasa yangidan diapauzani o'tgan tuxumlar olingan. Bu tajribalarning hammasi diapauza gormoni tomoq osti gangliysi ajratishini, lekin uning faoliyatini «miya» (tomoq usti gangliysi) boshqarib borishini ko'rsatdi. «Miya»ning tormozlovchi faoliyati o'z navbatida, birinchidan, mazkur hasharot turining irsiy xususiyatlariga, ikkinchidan,



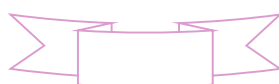
bu hasharotning ko'paygan sharoitiga bog'liq, chunki bivoltin va polivoltin zotlarning kapalaklari, g'umbagi va qurtini saqlash va qo'ygan tuxumlarini ochirish sharoitiga qarab diapauzani o'tgan yoki diapauzani o'tmagan tuxum qo'yadi. Boshqacha qilib aytganda, tomoq usti gangliysini shuning uchun ham miya deb aytish mumkinki, u organizm rivojlanishining hamma sharoitini qabul qilib, ularni «xotirlaydi» va tashqi sharoit ta'sirlariga muvofiq tomoq osti gangliysining gormonik faoliyatini tormozlaydi yoki aksincha, qo'zg'atadi. Bundan tashqari, organizmning gormonli faoliyati kasallik oqibatida o'zgargan yoki buzilgan bo'lishi mumkin; bunday holda pilla va kichkina g'umbaklar uchraydi; bu belgilar tut ipak qurti yuqumli kasalliklar (liqoq va pebrina) bilan kasallanganligini ko'rsatadi.

Yuqorida aytilganlardan ma'lum bo'ldiki, gormonlar ipak qurtining rivojlanish jarayonida katta ro'l o'ynaydi. Bunday gormonlar ajratish nerv tizimining faoliyati bilan bevosita bog'liq, ularni ishlab chiqaruvchi organlar ham sezish organlari kabi nerv tizimining ajralmas qismidir. Binobarin, hasharotning nerv tizimi markaziy periferik va simpatik sistemalar, sezish organi va ichki sekretiya organlaridan iborat.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tut ipak qurtida qanday sezgi organlari bor va ular qanday toifalarga bo'linadi?
2. Tut ipak qurtida ko'rish organlari qanday tuzilgan va ular nerv tizimi bilan qanday bog'langan?
3. Tut ipak qurtida eshitish, sezish va ta'm bilish organlari tuzilishi va ishlashi?
4. Tut ipak qurtining tashqi rivojlanishiga qarab, uning ta'sirlarni qabul qilishi qanday o'zgaradi?
5. Gormonlar nima va ular qurt organizmining rivojlanishida qanday ro'l o'ynaydi?
6. Tut ipak qurtida metamorfoz protsessining borishida tomoq usti gangliysining ro'li.
7. Tut ipak qurtining tomoq usti va tomoq osti gangliylari tut ipak qurtining voltinligini qanday boshqaradi?

2.7. Tut ipak qurtining ichagi va ovqat hazm qilishi



Har bir tirik organizmning asosiy hayot faoliyati moddalar almashinuvidan iborat. Moddalar almashinuvida, organizmni o‘rab olgan tashqi muhitdan bir moddani qabul qilib, uni o‘zlashtirish va u organizm tomonidan ikkinchi bir - keraksiz moddani ajratib chiqarish tushuniladi.

Modda almashinuvi moddalarning o‘zaro o‘tishi, bir turdan ikkinchi turga aylanishi, moddalar sostavining o‘zgarishi faqatgina tirik organizmga xos emas. Anorganik tabiatdagi hamma narsa to‘xtovsiz o‘zgarib (kristallarning o‘sishi, adsorbsiya hodisasi, turli xil kimyoviy sintezlar) turadi. Shu bilan birga anorganik jismlar to‘xtovsiz bo‘linib, maydalanib va soddalashib turadi.

F.Engels “Anti-Dyuring” asarida tirik organizm va o‘lik jismlarda bo‘ladigan moddalar almashinuvidagi qat’iy farqni ko‘rsatib o‘tadi. F.Engelsning xarakteristikasiga ko‘ra, hayot hodisalarining hamma tirik mavjudotlarda bir xil bo‘lishiga sabab, eng avvalo, oqsil moddalar tashqi muhitdan o‘zi uchun mos bo‘lgan boshqa moddalarni oladi va ularni o‘zlashtiradi; bunda tananing birnecha keraksiz qismlari parchalanadi va ajralib chiqadi. Tabiiy jarayon natijasida anorganik jismlar ham o‘zgaradi, parchalanadi yoki umumlashadi, lekin hech qachon asl holiga aylanmaydi. Masalan, nurab tushgan qoya, endi avvalgi qoya bo‘la olmaydi, metall oksidlanishi natijasida zangga aylanib qoladi.

Tirik organizm va anorganik jismlarda bo‘ladigan moddalar almashinuvi shu bilan farq qiladiki, moddalar almashinuvi jarayoni natijasida anorganik jismlar emiriladi, tirik organizmda bo‘ladigan moddalar almashinuvi esa ularning yashashi uchun zarur sharoitdir.

F.Engels tirik organizm tanasida yuz beradigan moddalar almashinuvining sifat xususiyatlari uning tashqi muhitdan o‘zi uchun muvofiq keladigan moddalarni olish, ularni o‘zlashtirish layoqatiga bog‘liq, deb qaradi. Tirik organizmning tashqi muhit moddalariga nisbatan bunday tanlab olish xususiyati uning anorganik tabiatdagi jismlardan farq qiladigan muhim xususiyati hisoblanadi.

Tirik organizmda bo‘ladigan moddalar almashish jarayoni juda turli-tuman va murakkabdir.



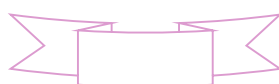
Materialist biologlar moddalar almashinuvi hayotning hamma, ya'ni eng soddadan to eng murakkabgacha bo'lgan omillarini belgilaydi deb, hisoblaydi. «Organizm shubhasiz,- deb yozadi Engels,- o'zida bir butun mexanikani, fizikani va kimyoviy bog'lab turuvchi eng oliy birlikdir, shunday ekan, bu uchlikni bir-biridan mutlaqo ajratib bo'lmaydi. Organizmda mexanik harakat oziqlanish, nafas olish, ayirish va boshqalar, hatto muskullar harakati ham tug'ridan-tug'ri fizikaviy va ximiyoviy o'zgarishlar natijasida kelib chiqadi».

Binobarin, asosiy hayot mexanik, fizik va kimyoviy jarayonlarning ajralmas yig'indisi hisoblanadi, buning natijasida organizm bilan uni o'rab olgan tashqi muhit o'rtasida moddalar almashinuvi yuz beradi. Agar tashqi muhit bu jarayonlarning borishiga hal qiluvchi ta'sir etsa, bunda organizm ham o'z faoliyati bilan tashqi muhitga ta'sir etadi. Tashqi muhit bilan organizm o'rtasidagi birlik ana shundan iboratdir.

Organizmlar va tashqi muhit o'rtasidagi hamda organizm ichidagi moddalar almashinuvi turli formada bo'ladi. Oziqlanish, nafas olish, qon aylanish, nervlar faoliyati, muskullar yordamida amalga oshadigan harakatlar, sekret ishlab chiqarish va ayirish vazifalari, bioelektrik hodisalar va boshqa moddalar almashinuvining asosiy va umumiy formasi bo'lib hisoblanadi. Harakat deganda, bunday holatda hayvon butun tanasining o'zgarishinigina emas, balki organizm ichidagi harakatlantiruvchi hamma jarayonlarni tushunish lozim. Bunday jarayonlar ichak yo'li muskullarining qisqarishi natijasida oziqning siljishi, qonning tomirlarda oqishi, nafas olish faoliyati, organizm ichida hamma moddalarning organdan-organga, hujayradan-hujayraga o'tishi, turli xil chiqindi va mahsulotlarning organizmdan tashqi muhitga chiqarib yuborilishi va boshqalar (qurtida -ekskrement, ipak chiqarish, po'st tashlash vaqtida tashlanadigan po'st va boshqalar)dan iborat.

Moddalar almashinuvi bu ko'p jarayonlardir, bunda bir butun organizm, uning hamma organlari va har bir hujayralari alohida ishtirok etadi.

Tirik organizmning normal hayot faoliyati uchun har bir alohida organda, har bir alohida hujayrada bo'ladigan jarayonlarning hammasi bir-biriga muvofiq



kelishi kerak. Ayrim organlar faoliyatini muvofiqlashtirish vazifasini nerv tizimi ham bajaradi. Bu to'g'rida biz oldingi boblarda gapirgan edik.

Moddalar almashinuvini umumiy belgilariga qarab, quyidagi asosiy jarayonlarga bo'lish mumkin:

1) organizm uchun zarur bo'lgan oziq moddalarning tashqi muhitdan qabul qilinishi;

2) bu moddalarning o'zlashtirilishi, ya'ni ularning tana tarkibida mavjud bo'lgan kimyoviy elementlar o'rniga almashinishi yoki ulardan tananing yangi tarkibiy qismlarining tuzilishda yoki bo'lmasa dastlabki ikki maqsad uchun energiya manbai sifatida foydalanish;

3) tana tarkibiga kiruvchi va yangi qabul qilingan elementga almashgan hamda energiya olish uchun foydalanilgan moddalarning oksidlanishidan hosil bo'lgan parchalanish mahsuloti hisoblangan kimyoviy elementlarning ajralib chiqishi.

Oziq moddalari ikkita asosiy, ya'ni qattiq va suyuq formada qabul qilinadi (ko'pincha qattiq va suyuq qismlar kompleksidan iborat bo'ladi). Bular oziq holida va gazsimon holda (kislorod va suv bug'lari tarzida) foydalaniladi.

Oziq moddalarini o'zlashtirish, ya'ni tashqi muhitdagi moddalarning organizm tarkibiga kiruvchi moddalarga aylanishi, moddalar almashinuvining markaziy jarayoni hisoblanadi. Modda almashinuvi birinchi tomondan oziqni qabul qilish (kemirish, chaynash, so'rish va boshqalar), uni parchalash va o'zlashtirishga tayyorgarlik ko'rishdan iborat. Bularning hammasi ovqat hazm qilishdir; ikkinchi tomondan esa nafas olishdir; bu jarayon natijasida organizmga kislorod va suv bug'lari kiradi, bularsiz ovqat bilan birga kirgan moddalar hazm bo'la olmaydi.

Ovqat moddalarining parchalanishi shuning uchun zarurki, organizm murakkab organik moddalardan iborat bo'lgan oziq-oqsil, uglerod va yog'lardan bevosita foydalana olmaydi; ularning uncha murakkab bo'lmagan moddalarga parchalanishi suvda erib ketishiga imkon beradi, oziq moddalari shunday eritma ko'rinishida ichak devorlariga so'riladi, so'ngra olingan oziq moddalari

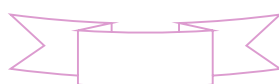


gemolimfaga o'tib, u orqali organlarga, to'qimalarga va ayrim hujayralarga boradi; oziq tarkibidagi oddiy moddalar, bu yerda oqsil, uglevod va yog'larning mazkur organizm uchun xos bo'lgan formasini hosil qilish uchun qurilish materiali sifatida foydalaniladi. Bu moddalar mazkur organizm hujayrasi va uning qismlarining hosil bo'lishida hujayralarning maxsus suyuqlik ajratishida va, nihoyat, organizmning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan kimyoviy va issiqlik energiyasi hosil bo'lishida yordam beradi.

Moddalarning bunday o'zgarishi nafas olish vaqtida olinadigan kislorod ishtirokida bo'ladi. Natijada parchalangan oqsillardan, faqatgina aminokislotalar hosil bo'ladi. Bu aminokislotalardan yangi oqsillargina emas, balki boshqa organik birikmalar uglevodlar va yog'lar ham hosil bo'lishi mumkin. Organizm o'zi uchun zarur bo'lgan organik moddalarni eng oddiy moddalardan sintez qilib oladi. Bunda sintezlarni laboratoriya sharoitida hozircha mutlaqo qilib bo'lmaydi, chunki organizmda juda kam energiya sarf bo'lgani holda haddan tashqari tez sintez jarayon yuz beradi.

Moddalar almashinuvining boshqa bir bosqichi parchalanish hisoblanib, buning natijasida birinchidan to'qima va hujayralar hosil bo'lgan moddalar, ikkinchidan, oksidlanishidan organizm uchun zarur bo'lgan energiya beruvchi moddalar hosil bo'ladi va parchalanish mahsulotlari ajralib chiqadi. Lekin parchalanish mahsulotlari hamma vaqt ham tanadan tezda chiqarib tashlanadigan oddiy chiqindilar hisoblanmaydi. Bularning ko'pchiligi organizmning normal faoliyati uchun juda zarurdir. Masalan, teri qoplami, uning kutikula qavatini terining hujayrali qavatini tashkil etuvchi hujayra dissimilyasiyasining mahsuloti hisoblanadi; po'st tashlash vaqtida u ham qurt tanasidan ajralib tashqi muhit moddasiga aylanadi. Lekin tushib ketgunga qadar u skelet rolini va organizmni tashqi muhitning noqulay omillaridan (ayniqsa, organizmga mikroblar kirishdan saqlaydi) himoya qilish rolini o'ynaydi.

Qurtda moddalar almashinuvining bunday jarayonda borishiga muvofiq keladigan ixtisoslashgan qator organlar mavjud. Oziqni kemirish va yutish



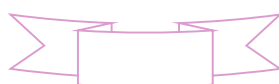
vazifasini og'iz bo'shlig'i, unga tutashgan jag'lar va og'izning boshqa qismlari bajaradi. Oziq ichakda hazm bo'ladi va so'riladi. Ichakning orqa qismida esa chiqindilarning bir qismi to'planadi va chiqarib tashlanadi. Tashqi muhitdan gazsimon moddalarning yutilishi va ularning ajralib chiqishi nafas olish organlari tomonidan amalga oshiriladi. Ichak so'rib olgan oziq moddalar qon aylanish tizimi orqali tananing hamma qismiga yetib boradi. Gemolimfada qisman oraliq almashinuv bo'lib o'tadi, ya'ni organizmga kirgan birikmalar, hujayralar ko'proq foydalana oladigan boshqa formaga aylanadi va boshqa organlardagi ortiqcha oziq moddalari, oziq moddalar yetmagan organlarga qisman sintez qilinadi. Gemolimfaga hujayralardan parchalanishning asosiy mahsulotlari kelib tushadi, buni u maxsus ayiruvchi organlar- Malpigiev naylariga va yog' tanachalariga yetkazib beradi; parchalanishdan hosil bo'lgan gazsimon mahsulotlarning bir qismini- SO_2 va suv parlarini gemolimfa tashqi teri qoplamiga yetkazsa, bu yerdan ular tashqariga chiqarib yuborilishi kerak.

Oziqlanish organizmlar bilan tashqi muhit o'rtasida boradigan moddalar almashinuvining muhim jarayonlaridan biridir.

Tirik organizmlarning hammasi ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhga anorganik moddalarni o'zlashtira oladigan va ularni «qayta ishlab» o'z organizmini tuza oladigan organizmlar kiradi. Bu gruppaga, asosan, oziq moddalarini o'zlashtirish uchun quyosh nuridan energiya manbai sifatida foydalanadigan o'simliklar, o'simliklar kabi anorganik moddalar (asosan, karbonat angidrid)ni o'zlashtira oladigan bakteriyalarning ayrim turlari kiradi. Bu bakteriyalar boshqa ichki oksidlanish jarayonlari natijasida hosil bo'lgan energiyadan kimyoviy ichki reaksiyalar uchun energiya manbai sifatida foydalanadi. Anorganik moddalarning organik moddalarga aylanishi uchun quyosh nurlari energiyasidan foydalanish jarayoni fotosintez, ichki kimyoviy jarayonlar natijasida ajralib chiqarilgan energiyadan foydalanish esa **xemosintez** deyiladi.

Birinchi guruhga kiruvchi organizmlar «**avtotrof**» organizmlar, deb ataladi.

Ikkinchi guruhga anorganik moddalardan organik moddalarni sintez qila



olmaydigan tirik organizmlar kiradi. Shuning uchun bu organizmlar organik moddalarni ovqat tarzida qabul qiladi.

Bu guruhga kiruvchi organizmlar «**geterotrof**» organizmlar deb ataladi. Bu guruhga hamma hayvonlar va ko'pchilik bakteriyalar kiradi.

Tut ipak qurti ham boshqa hamma hasharotlar kabi mana shu guruhga kiradi, ya'ni ozuqaga muhtoj bo'ladi. Oziq deganda, organik va mineral moddalarning biror kompleksini tushunamiz, bular organizmning yashashi uchun zarurdir.

Yuqorida aytib o'tilganidek, faqat tut bargi ipak qurti uchun to'la qimmatli oziq hisoblanadi. Bu oziq ham o'zining to'yimlilikiga qarab o'zgarib turadi, ya'ni tutning naviga, bargning yaxshi pishgan yoki pishmaganligiga, yosh tut daraxtining o'sish sharoiti: tuproqqa, suv bilan ta'minlanganligiga, yorug'lik rejimiga va boshqalarga bog'liq.



57 -rasm.A.[18]

Qurt og'iz qismlari bilan
bargni qamrab oladi.



B [18].

Qurt boshi bilan harakat
qilib barg bo'lakchasini
uzib oladi, bunda yuqorigi
lab va ostki jag'
mo'ylovlari bilan ostki lab
bargni tutib turadi.



Bundan tashqari, qurt rivojlangan sari «ta'm bilish»ini o'zgartiradi; kichik yoshdalgida unga sersuv barg kerak bo'lsa, katta yoshdalgida uning organizmi talabiga birmuncha dag'allashgan va suvi kam bo'lgan, pishgan barg muvofiq keladi.

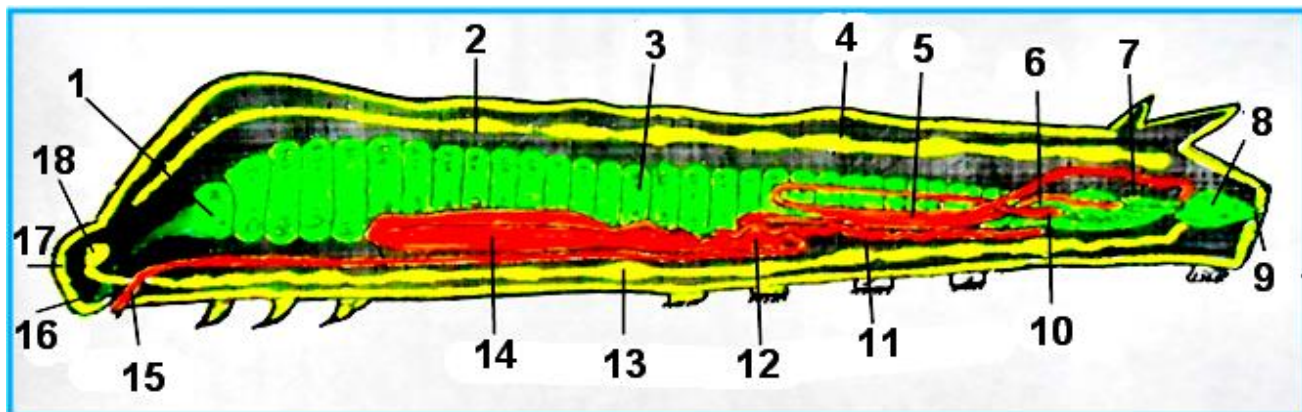
Oziq moddalari ipak qurti organizmiga bir necha bosqichdan iborat

1) tut bargi bo'lagini kemirib olish, 2) oziqni tomoq o'tkazuvchidan ichakka o'tkazish, 3) hazm qilish, 4) o'zlashtirish.

Tut bargi bo'lagini kemirib olish uchun qurt ko'krak oyoqlari va ostki jag' mo'ylovlari bilan barg chetini tutib turib, shu chetining kichkina bo'lagini jag'lari bilan tortib oladi, so'ngra boshini oldinga surib orqaga tortish bilan bu bo'lakni uzib oladi.

Bargdan uzib olingan bo'lakchanning katta-kichikligi jag'larining katta-kichikligiga bog'liq. Jag'lar esa yoshga qarab kattalashib boradi. Qurt joyini o'zgartirmasdan turib boshi yetaolgan joygacha bir necha barg bo'lakchalarini kemira oladi, so'ngra yangi joyga siljiydi.

Birinchi yoshdagi qurtlar barg chekkasini kemirish uchun kichkinalik qiladi, ular, asosan, bargning orqa tomonidagi yumshoq joyini yeydi. Qurt ikkinchi yoshida bargni teshikli qilib va qisman chekkasidan yeydi. Uchinchi yoshdan boshlab, qurt barg chekkasini kemiradi, barg uning tanasiga nisbatan qulay joylashgan bo'lsa xuddi shunga o'xshash o'rtasidan ham kemiradi. Uchinchi va to'rtinchi yoshlarda qurt barg tomirlarini qisman qoldiradi, beshinchi yoshda bargning bandidan boshqa hamma qismini yeydi.



58–rasm Ipak qurti tanasida organlarning joylashish chizmasi.

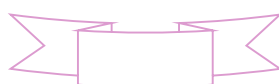
1-tomoq o'tkazuvchi 2-aorta; 3-o'rta ichak; 4 -bel naychasi; 5- Malpigi naychasi; 6 -ingichka ichak;7- yo'g'on ichak; 8 -to'g'ri ichak; 9-orqa chiqaruv teshigi. 10-siydik pufakchasi; 11- ipak chiqaruvchi bezning fibrionli qismi ;12-ipak ajratuvchi bezning rezervuari 13-qorin nerv zanjiri; 14- ipak o'tkazuvchi juft naycha; 15-ipak ajratuvchi naycha; 16 -tomoq osti nerv tuguni; 17-tomoq; 18-tomoq usti nerv tuguni.

Uzib olingan barg bo'lagi og'iz teshigi orqali ichakka tushadi. Ichak og'iz va orqa chiqaruv teshigi o'rtasida joylashgan va uchta: oldingi, o'rta va orqa qismga bo'lingan to'g'ri keng kanaldir.

Oldingi qism bevosita og'iz teshigiga ,tomoq va tomoq o'tkazgichga yondoshgan og'iz voronkasidan iborat.

Og'iz voronkasi xitin qavati bilan qoplangan bo'lib, yuza qismida orqa tomonga yo'nalgan tishli bo'rtiklar joylashgan. Bu tishli bo'rtiklar og'iz voronkasiga tushgan ovqatni orqaga - jag'lar tomonga o'tib ketishiga to'sqinlik qiladi. Jag'larning asosida og'iz voronkasiga so'lak bezining teshigi ochilgan, bezlarning o'zi og'iz bo'shlig'ida va birinchi ko'krak bo'g'imning oldingi qismida joylashgan. Og'iz voronkasiga shu bezlardan kelayotgan so'lak barg bo'lakchasini namlaydi; so'lakning bargga ta'siri hozircha to'laligicha aniqlanmagan. Ehtimol, so'lak barg hujayralarini o'ldirib, uni hazm bo'lishiga tayyorlaydi, bargdagi ayrim bakteriyalarni nobud qiladi.

Og'iz voronkasining tubida og'iz teshigi joylashgan, bu voronka bilan tomoqni birlashtirib turadi. Tomoq devorlari markaziga birmuncha siqilgan ingichka naychani eslatadi, shuning uchun uning ko'rinishi X harfiga o'xshaydi. Tomoqni bir guruh muskullar o'rab turadi, bular tomoqning puls orqali qisqarishini ta'minlaydi. Buning natijasida ovqat tomoqdan tomoq o'tkazgichka qarab siljiydi, bunda tomoq sekin-asta kengaya boradi. Tomoq o'tkazgich ichak oldingi tomonning asosiy qismidir. Tomoq o'tkazgich kanalning o'rta qismi tomoniga qarab kengayib boradi, barg bo'lakchalari o'rta qismi tomoniga qarab kengayib boradi, barg bo'lakchalari o'rta qismga o'tguncha bu qismda to'planib turadi. So'lak bezlari bilan namlangan barg bo'lakchalari tomoqdan o'ta turib,



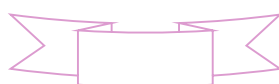
tomoq o'tkazgichda to'planadi. Bu yerda oziq hech qanday o'zgarishga uchramasdan suyuqlik pufakchasi vazifasini o'tovchi tomoq o'tkazgichda bir qancha vaqt turib qoladi. So'ngra oziq tomoq o'tkazgichdan vaqt- vaqti bilan o'rta ichakka ayrim bo'lakchalar holida emas, umumiy massadan porsiya-porsiya holida o'tib turadi.

Tomoq va tomoq o'tkazgichda nerv uchlari bilan ta'minlangan xitinli qilchalar bo'ladi, bular o'ziga xos ta'm bilish organi vazifasini bajarsa kerak. Tomoq va tomoq o'tkazgichning devorlari ikki qavat xitindan iborat, shu bilan birga tomoq devoridagi xitinning ichki qavati og'iz voronkasidagi kabidir. Ichakning o'rta qismi tomoniga yo'nalgan tishsimon o'siqlar tomoq qisilganda oziq massasi og'iz voronkasi tomonga o'tib ketmasligi uchun yordam beradi.

Tomoq o'tkazgich devorning yaqinida tomoq o'tkazgich teshigining qisqarishi ta'minlaydigan halqali va uzunasiga ketgan muskullar joylashgan. Bu qisqarish natijasida oziq tomoq o'tkazgichdan ichakning o'rta qismiga o'tadi. Bu muskullar ichakning oldingi qismining so'ruvchanlik qobiliyatini bir oz oshiradi; agar boshning og'iz qismiga suyuqlik tomizilsa, ular oldingi qismi tomonidan o'sha vaqtning o'zida so'rib olinadi.

Tomoq o'tkazgich va ichak o'rta qismi chegarasida joylashgan xalqali klapan oziqning ichak o'rta qismi bo'shlig'iga erkin o'tishiga imkon beradi, lekin uning orqasiga qaytishiga to'sqinlik qiladi. Bu shuning uchun ham muhimki, ovqat o'rta ichakda suyuq holga o'tadi, shunday ekan, qurt joyini o'zgartirganda va har qanday boshqa harakat qilganda qurtning tanasi qisqaradi, natijada ichakka kelayotgan bosim ortadi. Bunday holatda agar klapan bo'lmaganda edi, o'rta ichakdagi suyuq ovqat tomoq o'tkazgich va og'iz voronkasiga, bu yerdan esa tashqariga chiqib ketgan bo'ladi, ya'ni qurt ovqatni qusib tashlaganday bo'lardi.

Klapan borligi uchun ovqat tashqariga chiqib ketmaydi va ichakning o'rta qismidagi hamma ovqat qurt tanasi har qanday qisqarganda ham shu bo'shlig'ida turaveradi. Shunday bo'lishiga qaramay, qurt qusishi mumkin. Masalan, xloroform ta'sirida qurt qusadi.



Ichakning oʻrta qismi qurtning tana boʻshligʻida joylashgan va ikkinchi koʻkrak segmentidan oltinchi qorin segmentigacha davom etadi. Bu yoʻgʻon katta trubka shaklida, oldingi tomoni bir oz keng boʻlib, orqa tomoni torayib boradi. Ichak qurt tanasidagi eng katta organ boʻlib, tana boʻshligʻining koʻp qismini egallab turadi.

Oʻrta qisimning devori bir qavat bezli epiteliydan tuzilgan. Hayvon toʻqimalarining, himoya qilish, ajratish yoki soʻrish vazifalarini bajaradigan bir turiga epiteliy deyiladi.

Epiteliy hujayralari bir yoki bir necha qavat hujayralardan tuzilgan boʻlib, uning tagida biriktiruvchi toʻqima joylashadi.

Epiteliy qavati bilan biriktiruvchi toʻqima oʻrtasida bazal membrana yoki bazal parda boʻladi. Hamma organlar usti va organizm hamma qismining sirti epiteliy bilan qoplangan. Yuzadagi epiteliy himoya vazifasini bajaradi, yaʼni uning hujayralari qurtning teri qoplamini hosil qiladi.

Ichak oʻrta qismining epiteliysi uchta vazifani bajaradi. Birinchisi, tananing ichki boʻshligʻini barglar bilan ichakka kirishi mumkin boʻlgan mikroblardan himoya qiladi; ikkinchisi, fermentlar ajratadi, bu fermentlar yordamida ovqat hazm boʻladi; uchinchi qavati esa ovqat hazm boʻlishi natijasida ichakda hosil boʻlgan oziq moddalarini soʻrib oladi.

Ichak oʻrta qismining epiteliysi uch xil: **tiklovchi, silindrsimon va bokalsimon** hujayralardan tuzilgan.

Tiklovchi hujayralar mayda boʻlib, epiteliy asosidagi uyalarda joylashgan. Bulardan epiteliy qavatning boshqa xil hujayralari rivojlanadi. Ular, ayniqsa, ichak oʻrta qismining oldingi va orqa tomonlarida koʻp boʻladi. Bu yerlarda ichakning oʻrta qismi qurt tanasi kattalashgan sari oʻsib boradi. SHuning uchun tiklovchi hujayralar yangi silindrsimon, bokalsimon, oʻziga oʻxshash tiklovchi hujayralar hosil qiladi. Mana shu hujayralar hisobiga oʻrta ichak oʻsadi. Ichakning oldingi va orqa tomonlarining oʻsishi hujayralar sonining ortishi hisobiga emas, balki ularning kattalashishi hisobiga boʻladi.



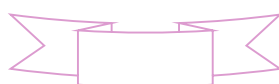
Silindrsimon hujayralar o‘z nomidan bilinib turibdiki, silindr shaklidir. U markaziga joylashgan yumaloq yadrodan va bir xildagi mayda donli protoplazmadan tuzilgan. Bunday hujayralar, bokalsimon hujayralarga nisbatan ko‘proq o‘rta qismning oldingi tomonida uchraydi, silindrsimon hujayralarning asosiy vazifasi hazm qilish mahsulotlarini surish bo‘lsa kerak, deb taxmin qilinadi.

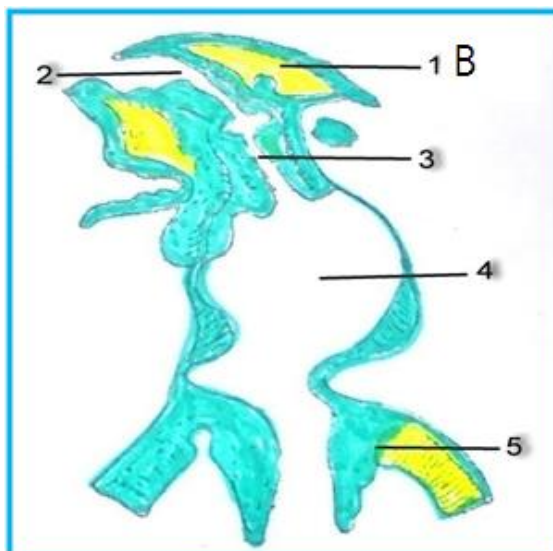
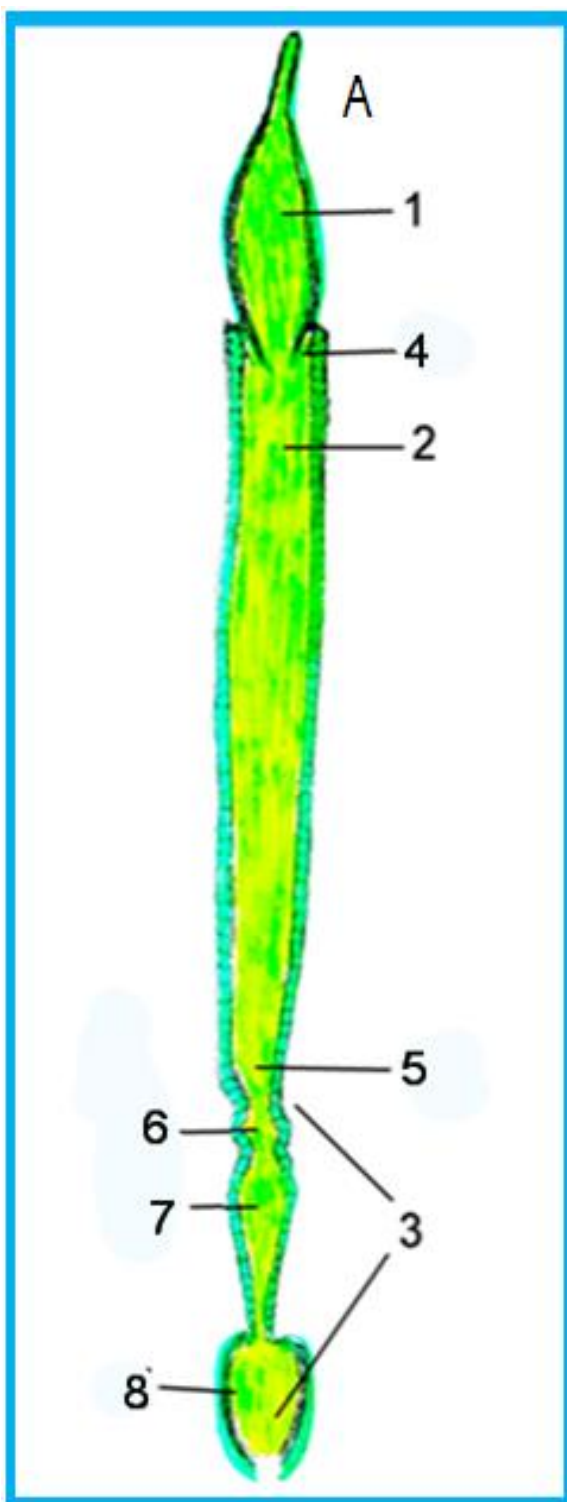
Shu bilan birga qator tadqiqotchilar silindrik hujayralarning ovqat hazm bo‘lishida ishtirok etuvchi modda ajratish xususiyati borligini ko‘rsatib o‘tgan. Bu hujayralarning ayirish faoliyati, ayniqsa qurt och qolgan vaqtda, ya’ni ichak bo‘shagan vaqtda fol bo‘ladi. Bu holat boshqa holatlar kabi qurt uchun ovqatlanish bilan tinim davrining almashib turishi, ehtimol, fiziologik zaruriyat ekanligini ko‘rsatib turibdi.

Bokalsimon hujayralar pastga tomon siqilib boradi. Bular pastki tomondan joylashgan yirik donli protoplazmadan va donli hujayralar suyuqligi bilan to‘lgan katta vakuoldan nisbatan kichik yadrodan iborat.

Hujayra o‘zining keng tomoni bilan ichakning ichki bo‘shlig‘i tomonga qaragan. Bokalsimon hujayralar, asosan, ichak shirasi ajratadi. Bu shira bir oz yopishqoq bo‘lib, sariq-yashilsimon, suyuqligi kuchli ishqoriy xususiyatga ega.

Hujayraning ichakning ichki tomoniga qaragan boshqa tomoni ko‘ndalang chiziqli ensiz hoshiya bilan qoplangan. Bu hoshiya uni teshib o‘tuvchi ko‘p sonli naychalardan hosil bo‘lgan. Uning vazifasi aniq emas, u hujayrali qavatni oziqning qattiq bo‘laklaridan himoya qilishi mumkin. Bu vazifani o‘rta ichakka xos bo‘lgan maxsus hosila – peritrofik membrana (parda) birmuncha yaxshiroq bajaradi. Ichak o‘rta qismining epitelial hujayralari membranani hosil qiladi.

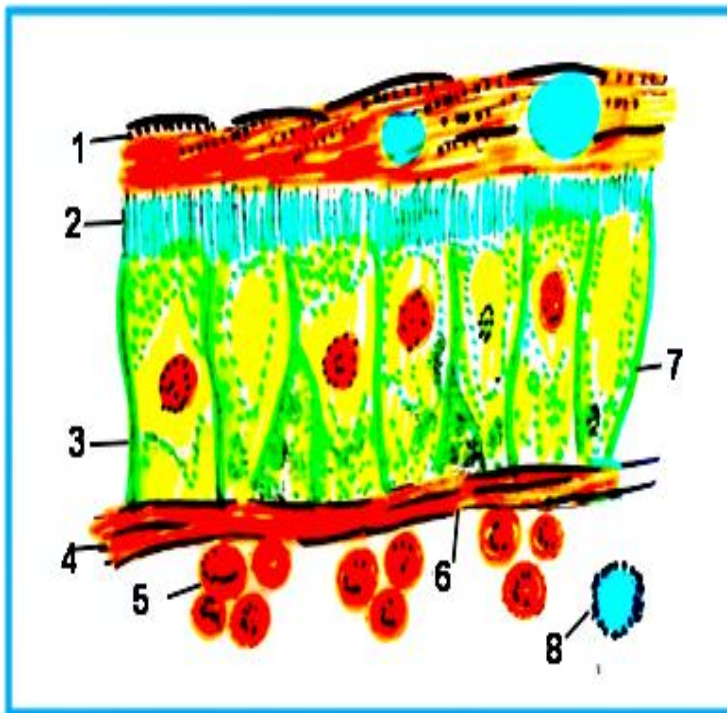




59 - rasm. A-Tut ipak qurtining
uzunasiga kesimi. Ipakning uch bo'limi.
1.oldingi, 2 o'rta.3.oxirgi qismlari. 4-
tomoq o'tkazuvchi halqali klapan 5-orqa
ichakning halqasimon klapani, 6-ingichka
ichak. 7 –yug'on ichak. 8-ichak oxirgi
bo'limining to'g'ri qismi(ichak)

B-Tut ipak qurti ovqat hazm qilish
traktining oldingi qismi,
1- qurtning boshi. 2- og'iz voronkasi, 3-
tomoq,
4-tomoq o'tkazuvchi,
5-tomoq o'tkazuvchi halqali klapan





60- rasm. Tut ipak qurti o'rta ichagining gistologik tuzilishi.
 1-tomoq oldi pardasi 2- (k)sekret tomchilari kelib tushadi(s). 3-epiteliyaning silindrsimon hujayralari. 4-halqali muskullar. 5-uzunasiga ketgan muskullar. 6-tiklovchi hujayralar uyasi. 7- epiteliyaning bokalsimon hujayralar o'yig'ining ko'ndalangiga ko'rsatilgani 8- traxeyani ko'ndalang kesimi.

Membrana- strukturasiz yupqa tiniq parda bo'lib, o'rta ichakning epiteliysiga zich turmaydi. Bu parda epiteliy bilan o'rta ichak oralig'ida va ichakning yoriq yerida joylashib, tomoq o'tkazgich klapanining halqali burmasiga birlashadi. Membrana xitinsimon moddadan iborat bo'lib, epitelial hujayralardan ichak bo'shlig'iga hazm qilish shiralarini yaxshi o'tkazadi va ovqat hazm bo'lishi natijasida hosil bo'lgan oziq moddalarini epiteliyning so'ruvchi hujayralariga o'tishiga to'sqinlik qilmaydi. Bunday membrana har po'st tashlashdan keyin yangidan hosil bo'ladi. Membrana hosil bo'lish jarayoni doimiy bo'lib turadi va uning bo'laklari ichakning o'rta qismidan orqa qismiga o'tib turuvchi oziq qoldiqlari bilan sekin-asta tashqariga chiqib ketadi, shu munosabat bilan epitelial hujayralar tomonidan oziq oldi pardasini hosil qiluvchi modda doimo ajratib turiladi.

Ichak o'rta qismining tashqi devori bir-biriga yaqin turgan uzunasiga va ko'ndalangiga joylashgan ko'p sondagi halqali muskullar bilan o'ralgan: bularning ustida bir ichak oxiridan boshqa ichakka o'tuvchi uzunasiga ketgan muskullar bog'lami o'tadi.

Halqali va uzunasiga ketgan muskullar o'zaro tutashgan. Uzunasiga ketgan muskullar yo'g'on (halqali muskulga nisbatan) bo'lib orqa va qorin tomondagi



ichakning ustki devorida joylashgan, shuning uchun bu yerdagi ichakning devori ichki tomonga qarab birmuncha botgan bo‘ladi.

Ichak o‘rta qismining eng oxirida, ya’ni oxirgi qism chegarasida, bitta halqali klapan bor. Bu klapan o‘zining tuzilishi bilan tomoq o‘tkazgich chegarasida joylashgan klapani eslatadi, lekin yaxshi rivojlanmagan. Bu klapandan keyin ichakning keyingi qismi boshlanadi.

Ichakning keyingi qismida bir-biridan keskin farq qiluvchi ingichka ichak, ko‘r ichak yoki yo‘g‘on ichak va to‘g‘ri ichaklar bor.

Ingichka ichak tor va qisqa bo‘lib, orqa tomoniga qarab ingichkalashib boradi. Ichak bo‘shab qolganda uning epiteliysi burma hosil qiladi, bu burma ichak oziq massasi bilan to‘lganda tekislanadi. Ingichka ichak Malpigiev naylarining chiqarish yo‘llari joylashgan.

Halqali muskullar ingichka ichakning hamma tomonini qoplamaydi, lekin ayrim yerlarda ingichka ichak devoriga birikadi. Bu yerda halqali muskullar tarnovchalar hosil qiladi, bular muskullar qisqarganda kichkina naychalarga aylanadi. Malpigiev naylari ajratgan mahsulotlar naychalardan ingichka ichakka, hatto ichak teshiklari torayishiga qaramasdan osongina o‘tadi. Ingichka ichakdan keyin juda uzun yoki ko‘r ichak boshlanadi. Ko‘r ichakda uzunasiga ketgan oltita burmaning o‘rta qismida – ko‘ndalang kesim (to‘siq) bor. Ko‘ndalang kesim borligi uchun yo‘g‘on ichak yulduzsimon formaga ega.

Bu burmalarning tashqarisidan ichkarisiga qarab uzunasiga ketgan kuchli muskullarning oltita bog‘lami o‘tadi. Yo‘g‘on ichakning boshida, o‘rtasida va oxirida hamda tashqi tomonida baquvvat muskullarning uchta halqasi joylashgan. Bu halqalar orqa ichakning bu qismini katta kuch bilan siqa oluvchi qisqich hosil qiladi.

To‘g‘ri ichak to‘g‘ri nayga o‘xshash bo‘lib, yo‘g‘on ichak bilan orqa chiqaruv teshigi o‘rtasida joylashgan. Uning halqali va uzunasiga ketgan muskullari kuchsizdir. Uzunasiga ketgan muskullar orqa chiqaruv teshigi bilan bog‘liq bo‘lib, uni ochib, yopadi.



Ichakning keyingi qismining uchala qismi devorining ichki tomonida xitinli modda qavati yotadi, buning ketidan epitelial hujayralar qavati joylashgan bo‘lib, ustida bazal membrana bo‘ladi.

Ichak devorining muskullar ta’sirida qisqarishi natijasida ovqat hazm qilish yo‘lidagi oziq suriladi. Bu qisqarish ritmik ravishda bo‘lib, keng vaqt oralig‘ida ichak oziqqa to‘la yoki yo‘qligidan qat’iy nazar ichak bo‘ylab to‘lqinsimon ravishda tarqaladi. Ichakning izchil qisqarishi o‘rtasidagi oraliq vaqt 21^0 C da o‘rtacha 3-4 sekundni tashkil etadi. Bu qisqarish tana muskullaridan boshlanadi, so‘ngra oldingi qismning muskulli qobig‘iga tarqaladi, undan o‘rta qismga, nihoyat ichakning oxiri- to‘g‘ri ichakka o‘tadi. To‘g‘ri ichakning qisqarishidan orqa chiqaruv teshigi orqali chiqindi ajraladi.

Barg bo‘lagi tomoq orqali o‘ta turib, tomoq o‘tkazgichdagi tomoq o‘tkazgich klapani oldida to‘planadi va yuqorida qayd qilingan ovqat hazm qilish yo‘lining to‘lqinsimon qisqarishi ta’sirida oziq massasi porsiya-porsiya bo‘lib ichakning o‘rta qismiga o‘tadi. Bu yerda ovqat hazm bo‘ladi va organizm uchun zarur moddalar qabul qilinadi.

O‘tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tut ipak qurti ichagining umumiy tuzilishi –qismlar soni, qismlarning tashqi ko‘rinishdagi farqlari.
2. Tut ipak qurti ichagini oldingi qismining tuzilishi va uning vazifasi.
3. Tut ipak qurti o‘rta ichagini epiteliysining tuzilishi: epiteliyni tashkil etuvchi hujayra turlari, ularning ovqat hazm qilish jarayonidagi roli: peritrofik membrana nima va uning vazifasi.
4. Tut ipak qurtini o‘rta ichagida ovqat hazm qilish jarayoni qanday boradi? Oshqozon shirasining tarkibi, pH katta – kichikligining ahamiyati qanday?

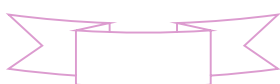


2.8. Tut ipak qurti tanasida oziqani parchalanishi va o'zlashtirilishi.

Qurt tanasiga tut bargi tarkibidan kiradigan asosiy oziq moddalar: oqsillar, yog'lar va uglevodlar hisoblanadi. Biroq barg tarkibida moddalarning bevosita o'zlashtirib bo'lmaydigan shakllari bor. Ovqat hazm qilish vaqtida bargning murakkab organik moddalari sekin-asta yoki tezda oddiy moddalarga parchalanadi, bu moddalarni qurt organlari va hujayralari o'zlashtiradi. Bunday parchalanish ichakka kelib tushgan maxsus moddalarning ta'siri natijasida ro'y beradi. Bu moddalar ichak shirasi tarkibiga kirib, fermentlar deb ataladi va ularni ichak o'rta qismi devorining hujayralari ishlab chiqaradi.

Fermentlar – bular moddalar almashinuvi natijasida yuzaga keladigan biokimyoviy reaksiyalarda katalizatorlik va tezlatuvchilik vazifasini o'taydi. Bu organik moddalar hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqariladi. Fermentlar biokimyoviy reaksiyalarni tezlatibgina qolmasdan, balki ularni hosil qilishi ham mumkin. Ular moddalar almashinuvida va hayotiy hodisalarda muhim ro'l o'ynaydi. Fermentlar o'ziga xos xarakterga ega, ya'ni har bir ferment faqatgina ma'lum biokimyoviy reaksiyalarning borishini tezlashtiradi.

Bir kislota (masalan, sulfat kislota) yordamida oqsil, uglevod va yog'larni parchalash mumkin. Fermentlarning o'ziga xosligi shundaki, agar ferment oqsilni parchalay olsa, yog'larga yoki uglevodlarga ta'sir etmaydi. Fermentlarning spetsializatsiyaligi yana murakkablashib boradi: har bir guruh uchun masalan, oqsil birikmalari uchun alohida ferment mavjud. Shu bilan birga bular turli xil moddalarda bir turdagi reaksiyani hosil qiladigan fermentlar ham bor. Masalan, faqat N_2 yoki N_2O guruhini parchalaydigan ferment. Fermentlarning spetsifikligining chegaralanganligi ularning turli-tuman bo'lishiga olib kelgan. Hozirgi vaqtda tirik organizmlarda 700 dan ortiqroq fermentlar borligi hisoblangan, shu bilan birga ko'pgina fermentlar topilmagan. Fermentlarning bunday ko'p bo'lishi shu bilan ham tushuntiriladiki, moddalarning bir shakldan ikkinchisiga aylanishining kimyoviy jarayonlari ichak va uning devorlaridagina

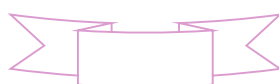


emas, balki tananing hamma organ va to'qimalarida, organizmning har bir hujayrasida ham boradi. Fermentlarning bir qismi hujayradan tashqarida ta'sir etadi. Masalan, oshqozon shirasi yoki gemolimfa orqali, boshqalari esa hujayralarning ichida ta'sir etadi, bunday fermentlar esa ko'proq uchraydi. U yoki bu fermentlarning bo'lishi organizmlarning tur xususiyatiga, mazkur tur hayvon, o'simlik yoki mikroorganizmlarga xos bo'lgan moddalar almashinuvining turi va xarakteriga bog'liq. Fermentlarning yana bir xususiyati shundaki, ular ishtirokida o'tayotgan reaksiyalar faqatgina birmuncha tez o'tmasdan, balki bunda fermentlarsiz bo'ladigan reaksiyalarga qaraganda kam energiya ham sarf bo'ladi. Masalan, oqsillarni aminokislotalargacha parchalash uchun ular 25% li sulfat kislota bilan birga taxminan bir sutka davomida qaynatiladi, tripsin yordamida esa yuqoridagi natijaga (37°C da) bir necha soatda erishiladi.

Fermentlar ta'sirining kuchli ekanligini quyidagi misolda ham ko'rish mumkin. Katalizning bitta molekulasi bir minutda 10^6 da suvning 2600 000 molekulasini parchalaydi.

Fermentlar faolligi ular ishtirok etayotgan sharoitdagi qator omillarga bog'liq. Avvalo, fermentlar faolligini oshirish ferment ishtirok etayotgan muhitdagi vodorod ionlarining konsentratsiyasiga bog'liq. Shu bilan birga har bir ferment uchun **pH** ning optimal kattaligi xarakterlidir. Fermentli reaksiyalarning tezligi harorat sharoitiga qarab ham o'zgaradi. Harorat ko'tarilgan sari reaksiyaning tezligi ham oshib boradi, lekin bu ma'lum bir eng yuqori chegaragacha boradi; bunda harorat optimal darajagacha ko'tariladi. Haroratning bundan keyingi ko'tarilishida reaksiyaning tezligi pasayadi, yuqori nuqtaga yetganda esa fermentlar ta'sir etmay qoladi. Bu shu bilan isbotlanadiki, harorat bir vaqtning o'zida ikki jarayonda ishtirok etadi, bir tomondan haroratning ko'tarilishi reaksiyani tezlashtirsa, ikkinchi tomondan fermentlarning parchalanishini tezlashtiradi, chunki ular tez qiziydi.

Bu biokimyoviy qonuniyat qurtlari bahorda va, ayniqsa, kuzda boqish vaqtida haroratning ko'tarilishi qurtlarning qattiq shikastlanishi, ular hayot



faoliyatining pasayishi, kasal va nobud bo'lishiga olib kelishini aniqlashga imkon beradi.

Bundan tashqari, fermentlar faoliyatini tezlashtiruvchi qator maxsus aktivatorlar bor, bular bilan birga, fermentlar faoliyatini sekinlashtiruvchi moddalar – ingibitorlar ham bor. Kichik dozada radioaktiv nurlash fermentlar faoliyatini faollashtiradi, deyishga asos bor. Fermentlar ta'siri vitamin va gormonlar ta'siri bilan bevosita bog'liq. Ayniqsa, fermentlar vitaminlar bilan mustahkam bog'langan, ya'ni vitaminlar ko'pgina hollarda fermentlarning faol guruhini tashkil etib, to'g'ridan – to'g'ri ular tarkibiga kiradi. Moddalarning bu uch gruppasi (bulardan tashqari organizmda o'stiruvchi moddalar, mikroelementlar va boshqalar bor bo'lsa ham) organizmda sodir bo'ladigan jarayonlarning asosiy boshqaruvchilari hisoblanadi. Bu moddalar orasida anchagina farq bor. Fermentlar asosan oqsil moddalardan iborat bo'lib, bu har bir hujayrada ishlanib chiqib, mazkur hujayraning ichida yoki tashqarisida ta'sir qiladi.

Gormonlar ham oqsil moddalardir, lekin ma'lum organlarda sintezlanib, ulardan tashqarida ta'sir etadi.

Vitaminlar oqsilsiz birikmalar bo'lib, organizmning ichida sintezlanmaydi, (kamdan-kam hollarda sintezlanishi ham mumkin) ular organizmga tashqaridan kirishi kerak.

O'rta ichakka tushgan oziq massasi tut bargining mayda bo'lakchalaridan iborat. Bu bo'lakchalarning cheti buzilgan hujayralardan iborat, bo'lakchanning qolgan massasi esa bargning shikastlanmagan butun hujayralaridir. Parchalangan hujayralardan oziq moddalari va suv nisbatan osonlikcha olinishi mumkin, lekin asosiy massani shikastlanmagan hujayralar tashkil etadi, shuning uchun oshqozon shirasining birinchi vazifasi barg hujayrasidagi tirik protoplazmani o'ldirish hisoblanadi. So'ngra hujayradan suv tortib olinish, bu hujayradagi organik va anorganik moddalar erish va parchalanish, eng keyin esa oziq moddalari bo'lgan eritmani ichak tomonidan so'rib olinish jarayoni yuz beradi. Bu hamma vazifalarni bajarish uchun ichak shirasida juda ko'p fermentlar va boshqa katalizator moddalar



bo‘ladi. Shu bilan birga ovqat hazm bo‘lish jarayonida barg hujayrasidagi fermentlar ham ishtirok etadi; protoplazma buzilgandan keyin uning faoliyati aktivlashadi. Bunda avtoliz hodisasi ro‘y beradi, ya’ni hujayrada normal hayot faoliyatidagiga qaraganda organik moddalar fermentlar ta’sirida ko‘proq parchalanadi. Shunday qilib, ovqat hazm qilish – oshqozon shirasidagi va hujayraning o‘zidagi moddalar ta’sirida bo‘ladigan jarayonlarning murakkab kompleksidir. Bu moddalar alohida yoki birgalikda ta’sir etishi mumkin. Bu ta’sirlar qo‘shilganda hujayradagi asosiy organik birikmalar (hujayra qobig‘i ham kiradi) hisoblangan oqsil, uglevod va yog‘lar parchalanadi.

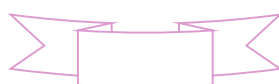
Bu organik birikmalarning parchalanishi uchun oshqozon shirasida ularga muvofiq keladigan uch guruh fermentlar bor. Bular proteaza oqsil moddalariga, karbogidraza– uglevod birikmalariga ta’sir etuvchi va lipaza – yog‘larni parchalovchi moddalardir. Har bir guruhda ko‘p sondagi fermentlar bor. Bu fermentlarning hammasi gidrolitik ta’sir etadi, ya’ni murakkab moddalarni suv molekulasi ishtirokida birmuncha oddiy moddalarga parchalaydi. Bularning hammasi qurt oshqozon shirasi yuqori ishqorli muhit sharoitida bo‘lganda ta’sir etadi, **pH** qator sharoitga bog‘liq holda 8,5 dan 10,0 gacha o‘zgarib turadi.

Oqsil moddalar ovqat hazm bo‘lish jarayonida dastlab yirik aminokislotali birikmalar – peptonlarga, so‘ngra peptonla aminokislotalargacha parchalanadi, aminokislotalar esa suvda ichak devori so‘ra oladigan eritmagacha eriydi.

Bunday parchalanish uglevod birikmalarida ham yuz beradi: murakkab saxaridlar (polisaxaridlarga masalan, kraxmal kiradi) fermentlar ta’sirida disaxaridlarga va monosaxaridlarga parchalanadi, monosaxarid esa erigan holda ichak tomonidan so‘rib olinadi.

Yog‘lar spirtlarga va kislotalarga parchalanadi. Yog‘larning parchalanishida lipaza (to‘g‘rirog‘i, esteraza) guruhiga kiruvchi, barg tarkibidagi fermentlar ko‘proq ishtirok etishi mumkin .

Parchalanishning hamma mahsulotlari mineral tuzlar va vitaminlar bilan birga eritma holda ichakning devori orqali o‘tadi. Bu yerda eritmaning bir qismi



ichak devorining hujayralari qavati uchun qoladi, bir qismi esa keyingi o'zgarishlarga uchraydi, ya'ni eng oddiy organik birikmalarga parchalanadi (bu ikki jarayon bevosita ichakning hujayrali qavatida boradi), so'ngra ichak devoridan doimo oqib o'tuvchi gemolimpaga o'tadi.

O'rta ichakda oziq massasi yarim suyuq holda bo'ladi, shunday holda sekin-asta taxlam- taxlam bo'lib orqa ichakka o'tadi. Ingichka va yo'g'on ichaklarda (orqa ichakning oldingi va o'rta qismi) qisilish ro'y beradi. Buning natijasida oziq massasidan suyuq qism ajraladi va o'rta ichakka qaytib keladi, bu suyuq qismdagi oziq moddalari qayta hazm bo'ladi va so'riladi. Suyuq oziq massasining bir qismi ingichka va yo'g'on ichak devorlari orqali so'rilishi mumkin. Oziq massasini siqib chiqarilgandan keyingi qoldiqqa Malpigiev naylarining ajratmalari qo'shiladi. Bular ingichka ichakka tushib ekskrementga aylanadi. Yo'g'on ichakning baquvvat muskullari ta'sirida ular uzunasiga ketgan kichkina o'yiqli silindrsimon bo'ladilar. Ovqat hazm qilish normal borganda ekskrement bir oz yashil dog'li qora tusga ega bo'ladi. Ekskrementda ko'p miqdorda hazm bo'lmagan tut bargi hujayralari bo'ladi. Demak, qurt bargdagi oziq moddalardan to'laligicha foydalana olmaydi. Shu bilan birga qurt bargning hamma qismini yemaydi. Yeyilmagan oziq, qurtning ayniqsa, dastlabki to'rt yoshida ko'p qoladi. Yeyilmagan oziq miqdoriga qarab, bargning yemishligi aniqlanadi. Qurtning har xil yoshda oziqni yaxshi yeyish-emasligi bargning xususiyatiga: yetilganligiga, kimyoviy tarkibi va ayniqsa, undagi namning miqdoriga bog'liq. Kichik yoshdagi qurtlar yetilgan dag'al bargni endigina yozilgan sersuv, nozik barglarga nisbatan qiyinlik bilan yeydi . Bargning sersuvligi uning qurt uchun yaxshi oziq bo'lishida katta ahamiyatga ega.

Buni quyidagi jadvaldan ko'rish mumkin.

7-jadval.

Barg yo'qotgan suv (% hisobida)	Bargning yemishligiga (% hisobida)
---------------------------------	------------------------------------



Yangi uzilgan barg	100
10,0	90
20,0	58
30,0	39

Yangi uzilgan barg 30 minutdan keyin qurtga berilganda 10% namligini, bir soatdan keyin berilganda esa 15% namligini yo‘qotgan bo‘ladi.

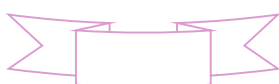
Shunga muvofiq uning emishligi ham kamayadi. Bargdagi suvning miqdori u etilgan sari kamayib boradi: bahorda qurt boqish davrida endigina yozilgan bargda 75-80% suv bo‘ladi, qurt 5-yoshga o‘tganda, ya’ni taxminan 25 kundan keyin 68-70% suv qoladi. Bu ilgarigi namlikdan 7-10% kamdir.

Bu qurt dastlabki ikki yoshda o‘ziga berilgan oziqning faqat 15-30% ini eyishini, uchinchi yoshda 35% ini va hatto beshinchi yoshda 80% ini yeyishini ko‘rsatdi.

Qurt yegan bargdagi oziq moddalari o‘zlashtiriladigan oziq deyiladi. Biz yuqorida aytib o‘tganimizdek, hamma moddalar ham o‘zlashmaydi. Qurt yegan bargdagi moddalarning ko‘p qismini o‘zlashtira olmaydi, chunki u kletchatkadan tuzilgan hujayra qobig‘ini parchalay olmaydi. Oshqozon shirasida hujayra qobig‘ini parchalay oladigan fermentlar yo‘q. Bargni kemirganda parchalaynmayan hujayraning ayrim qismlaridan oziq moddalar so‘rib olinadi. Bunda oshqozon shirasi parchalanmagan mexanik kletchatkadan qisman o‘tib, protoplazmani buzadi va hujayradagi organik va mineral birikmalarni so‘rib oladi.

Umuman olganda, ko‘p sondagi hujayralar qolib ketadi, qurt bu hujayralardan hech narsani so‘rib olmaydi. Buning sababi hali aniqlanmagan. Bundan tashqari, qurt hujayralardan so‘rib olingan hamma moddalardan foydalana olmasligi mumkin. Qurt rivojlanishining hamma bosqichlarida moddalar almashinuvining xarakteri o‘zgaradi hamda ichak epiteliysi suyuq ovqat massasidagi hamma moddalarni so‘rib ololmaydi. Masalan, 5-yoshda, ipak to‘planish vaqtida azotli birikmalar ko‘proq o‘zlashtiriladi boshqa moddalar esa kamroq o‘zlashtiriladi.

Oziq o‘zlashtirish darajasining o‘zgarib turishi shu bilan isbotlanadiki, qurtlar



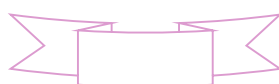
katta yoshdaligida bargning birmuncha yirik bo‘laklarini kemiradi, demak, buzilgan hujayralar ko‘proq qoladi, bulardan esa oziq moddalari so‘rib olinmaydi.

Umuman olganda, qurt barg tarkibidagi oziq moddalarning 50% dan ortiq bo‘lmagan qismini o‘zlashtiradi, qolgan qismi esa biror shaklda ekskrement bilan tashqariga chiqarib yuboriladi. Ovqatdan oziq moddalarini qabul qilish va uning xususiyati oshqozon shirasidagi **pH** miqdoriga bog‘liq. Bu esa qurt yashayotgan sharoitga – haroratga, havoning nisbiy namligiga, oziqning miqdori va sifatiga qurtlarning har xil yoshdagi holatiga bog‘liq ravishda o‘zgaradi; kasal qurtlarda bu ko‘rsatkich o‘zgaradi .

O‘tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

- 1.Fermentlar nima va ularning ovqat hazm qilishdagi ro‘li :tut bargidagi avtolizning ovqat hazm qilishdagi ahamiyati.
- 2.Tut ipak qurti ichagini orqa qismining tuzilishi va vazifasi.
- 3.Tut ipak qurti ichagidagi ovqat qanday suriladi, ipak qurti uchun zarur bo‘lgan oziq moddalar qaysi qismda va qanday qilib so‘riladi?
- 4.Tut ipak qurti ichagi bargdagi oziq moddalarning to‘la so‘rib olinmasligiga sabab nima?
- 5.Tut ipak qurti ichagida moddalar almashinuvi nima? Organik (tirik) va anorganik (o‘lik) organizmlardagi moddalar almashinuvining farqi, fizikaviy , kimyoviy va mexanik jarayonlarning kompleksi.
- 6.Tut ipak qurti ichagida murakkab oqsil moddalarning, uglevod va yog‘ birikmalarining ichak tomonidan so‘riladigan tarkibiy qismlarga parchalanishi.
- 7.Oziq tarkibiga kiruvchi asosiy elementlar va ularning tut ipak qurti organizmi tomonidan o‘zlashtirilishi : tut ipak qurti yoshiga qarab oziqni o‘zlashtirishning zarurligi.

2.9. Tut ipak qurtining qon aylanish tizimi



Hashoratlarning qon aylanish tizimi ochiq holda bo‘ladi. ularda qon gavda bo‘shlig‘ini organlar oralig‘ini to‘ldirib, yuvib turadi. Ovqat hazm bo‘lish jarayonida hosil bo‘lgan oziq moddalar ham tananing umumiy bo‘shlig‘iga tushib, har turli organ va to‘qimalarning hujayralari tomonidan eritma holda o‘zlashtiradi. Umurtqali hayvonlarda bunday erigan moddalar qonda bo‘ladi: qon, o‘zining eng mayda kapillyarlari bilan tananing hamma to‘qimalariga etib boruvchi qon tomirlarining bekik tizimida aylanib yuradi. Hashoratlarda esa qon vazifasini bajaruvchi suyuqlik, (yuqorida ta’kidlaganimizdek) hamma organlarni ta’minlab, butun tana bo‘shlig‘i bo‘ylab erkin harakat qiladi. Qon vazifasini bajaruvchi suyuqlik suyuq holdagi to‘qimadan iborat bo‘lib, **gemolimfa** deb aytiladi.

Gemolimfa tarkibida 80-88% suv, organik va anorganik birikmalar, bo‘yovchi moddalar - fermentlar va shakliy elementlar - tirik qon hujayralari - gemotsitlarning bir necha turi bo‘ladi. Gemolimfa oraliq almashinuv mahsuloti hamma to‘qima va hujayralarga yetib boradi, po‘st tashlash vaqtida, qurt organizmiga ovqat kelmaydigan davrda och qolmasligi uchun o‘zida zahira oziq moddalarini to‘playdi, biroq umurtqali hayvonlar qoniga nisbatan uncha murakkab vazifani bajarmaydi, ya’ni nafas olish jarayonida muhim ro‘l o‘ynamaydi. Gemolimfaning tarkibi qurtning ovqatlanish sharoiti va organizmining holatiga qarab o‘zgaradi. Uning tarkibidagi gemotsit hujayralari amyobasimon erkin hujayralar bo‘lib, umurtqali hayvondagi leykotsitlarga o‘xshaydi, lekin uning miqdori hashoratlarda kam (1mm³ gemolimfada, taxminan 2000 ta) bo‘ladi. Ipak qurtida uch xil gemotsitlar: donsiz, donli va sharsimon katta vakuolli gemotsit hujayralar uchraydi (diametri 10 mikronga yaqin).

Donsiz gemotsitlar eng mayda (diametri 10 mikronga yaqin) gemotsitoblastlardir. Bular yosh hujayra hisoblanib, ularning yadrosi yupqa protoplazma bilan o‘ralgan bo‘lib, rivojlangan sari duksimon cho‘zilgan shaklni oladi. 2-2,5 marta yiriklashib duksimon fagotsitlarga aylanadi. Bular bo‘linib, organizmga kirgan mikroblarni qiradi. Fagotsitlar rivojlanishning keyingi davrida



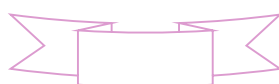
qon hujayralarining protoplazmasi donasiz tuzilishini saqlangan holda yana ham kattalashadi va unga enotsitoidlar deb aytiladi. Bularda kichikroq yadro va yirik vakuol bo‘ladi. qon hujayralari bosqichdan - bosqichga o‘tib, qariydi va ular donli sharsimon vakuolli hujayralarga sferulotsitlarga aylanadi.

Qurt gemolimfasida oksidlovchi fermentlar bo‘lib, bular melanoza hodisasini, ya’ni erkin havoda oksidlanishi natijasida to‘q - qo‘ng‘ir yoki qora rangni beradi. Turli xil zotlar pillasining rangi turlicha bo‘lishi, erkak qurt gemolimfasida urg‘ochi qurtlarga nisbatan rangsizroq bo‘lishi, oksidlovchi fermentlarning oz-ko‘pligiga (erkaklarda ko‘p) bog‘liq.

Ipak qurtida gemolimfa tana bo‘ylab harakati, elka (orqa) tomonida joylashgan naysimon organ bel naychasining urishi natijasida sodiri bo‘ladi.

Bel naychasi yoki elka qon tomirining oldingi qismi - aorta va keyingi qisqarib - kengayuvchi kameralardan tuzilgan bo‘lib, tut ipak qurtining sakkizinchi qorin bo‘g‘imida joylashgan «**yurak**»ga bo‘linadi. Aorta ikkinchi ko‘krak bo‘g‘imidan boshlanib, sekin-asta bir oz torayib boruvchi silliq nay ko‘rinishida bo‘lib, bosh bo‘shlig‘igacha etib boraldi va u yerda uncha katta bo‘lmagan teshik bilan tugaydi.

Yurak uzunligi bo‘yicha orqaning teri qoplamiga biriktiruvchi to‘qima paylari bilan birlashgan. Yuragining devori yarim halqa ko‘rinishidagi, chetlari yuqori va pastki o‘rta chiziq bo‘ylab o‘zaro birlashgan ikki qator yassi hujayralardan iborat bo‘lib, yon devorlarida «cho‘ntakchalar» deb ataluvchi alohida chuqurchalarda «ustitsa» deb nomlanuvchi qorin bo‘g‘imlari soniga qarab, 7 juft teshiklari bor. Yurak qisqarganda cho‘ntaklar teshikni bekitadi. Yurakdan teng yonli uchburchak asoslari bir-biriga qaragan, ularning uchlari teri qoplami bilan birlashgan bo‘lib, birinchi jufti qurt tanasidagi uchinchi ko‘krak bo‘g‘imi bilan birinchi qorin bo‘g‘imi o‘rtasidagi chegarada, oxirgi jufti esa yettinchi va sakkizinchi qorin bo‘g‘imi orasida joylashgan. Yurak devoridagi muskul tolalari yordamida qisqaradi: bunda yurakning hamma qismlari biri-ketin tananing oxirgi qismidan oldingi qismiga tomon qisqaradi. Bu to‘lqinsimon qisqarish yoki puls



urishi, ayniqsa, sakkizinchi bo'g'im oldida yaxshi seziladi. Bunday qisqarish ob-havo haroratiga, qurtning yoshiga bog'liq.

Qon aylanish jarayonida gemolimfa tananing umumiy bo'shligidan og'izcha-ustitsa orqali yurakka tushadi: gemolimfani orqa qismdan aortaga haydovchi to'lqinsimon qisqarish natijasida gemolimfa yurak bo'ylab tarqalib, aorta orqali bosh bo'shlig'iga boradi, bu yerdan esa tananing umumiy bo'shligiga tushadi. Gemolimfa hamma organ va to'qimalarga borib, uni yuvib, yana og'izchaga qaytib tushadi. Yurak qismining kengayishi qanotsimon muskullarning qisqarishi natijasida yuzaga keladi.

Yurak faoliyati nerv tizimi orqali boshqariladi: tomoq usti nerv tugunlari qo'zg'alish markazi hisoblanadi: qorin nerv tugunlari pulsni boshqaradi.

2.10. TUT IPAK QURTI QONINI TARKIBIY TUZILISHI VA TANADA QON AYLANISH JARAYONI

Ovqat hazm bo'lish jarayonida hosil bo'lgan oziq moddalari hasharotlarda tananing umumiy bo'shlig'iga tushadi. Bu yerda oziq moddalari har turli organ va to'qimalarning hujayralari tomonidan o'zlashtiriladi. Bundan keyingi o'zgarishlar oraliq almashinuv deb ataladi. Oziq moddalar hujayralarga faqat eritma holda etkaziladi va o'zlashtiriladi. Umurtqali hayvonlarda bunday erigan moddalar qonda bo'ladi: qon, o'zining eng mayda kapillyarlari bilan tananing hamma to'qimalariga etib boruvchi qon tomirlarining bekik tizimida aylanib yuradi. Hasharotlarda bekik qon aylanish tizimi bo'lmaganligidan qon vazifasini bajaruvchi suyuqlik hamma organlarni ta'minlab, butun tana bo'shlig'i bo'ylab erkin harakat qiladi. Shu bilan birga hamma to'qima va hujayralar, o'z navbatida, limfa ajratadi, bu qon aylanish sistemasida bo'lmasdan, asosan bir to'qimaning hujayralari orasida joylashadi. Hasharotlarda qon vazifasini bajaruvchi suyuqlik, bir vaqtning o'zida limfa vazifasini ham bajaradi. Bularning hammasi hasharotlardagi ichki bo'shliq suyuqligini keltirib chiqaradi. Bunda oraliq almashinuv sodir bo'lib, almashinuv mahsulotini hamma to'qima va hujayralarga

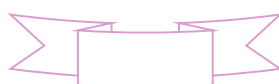


yetkazib beradi. Bu vaqtda uning o'zi suyuq holatdagi to'qimadan iborat bo'ladi va (bu suyuqlikda osilgan holda hujayralar – gemotsitlar bo'ladi) gemolimfa deb ataladi, ya'ni qon va limfa funksiyasini birlashtiruvchi suyuqlikdir. Biroq gemolimfa umurtqali hayvonlar qoniga nisbatan olganda uncha murakkab vazifani bajarmaydi, jumladan, gemolimfa nafas olish jarayonida qon kabi muhim ro'l o'ynamaydi.

Shunday bo'lsa ham gemolimfa hasharot tanasidagi muhim elementlardan biri hisoblanadi. Bundan tashqari, gemolimfa almashinuv mahsulotlarini ichak devoridan hamma organlarga, bundan esa Malpigiev naylariga etkazib beradi; unda oraliq almashinuv va ayrim gaz almashinuv jarayonlari bo'ladi. Bu shunday muhitki, bunda organlar o'rtasidagi hamma o'zaro kimyoviy aloqalar amalga o'shadi va u, jumladan, nerv tizimi ichki sekretiya organlari va boshqa organlar faoliyatiga gormonal ta'sir etish vositasi bo'lib xizmat qiladi. U, bundan tashqari, mexanik, aniqrog'i, gidravlik ro'l o'ynaydi: ayrim joydagi muskullarning qisqarishi natijasida hosil bo'lgan bosim, gemolimfa orqali tananing boshqa qismlariga berilishi va u yerda ma'lum vazifani bajarish mumkin, tana ichidagi gemolimfaning umumiy bosimi esa uning normal egiluvchanlik holatini ta'minlaydi.

Gemolimfada, umuman olganda, suvli eritma bo'lib, tarkibida organik va anorganik birikmalar, bo'yovchi moddalar – fermentlar va shakliy elementlar – tirik qon hujayralari – gemotsitlarning bir necha turi bo'ladi.

Gemolimfaning tarkibi ovqatlanish sharoitiga va organizmning holatiga qarab o'zgaradi. Gemolimfa almashinuv mahsulotlarini tashib beruvchigina emas, balki po'st tashlash vaqtida qurt organizmiga ovqat kelmayligan davrda och qolmasligi uchun o'zida zahira oziq moddalarini to'playdi. Masalan, g'umbaklik bosqichida hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan energiyaning yarmini qon moddalaridan, ikkinchi yarmini esa metamorfoz jarayoni natijasida parchalangan to'qima hisobiga oladi. Qurt gemolimfasida 80-88% suv bo'ladi. Gemolimfa bu vazifalar bilan birga organizmdagi yoshga qarab o'zgarib turuvchi suv miqdorini



ham boshqarib turadi: tuxumdan endi chiqqan qurtda 71 % suv, 5-yoshdagi qurtda esa 80% dan ortiq suv bor. G‘umbak va kapalakda suv miqdori 65-75% gacha kamayadi.

Gemolimfada yog‘lar ko‘proq; qurt gemolimfasida –2,24%, g‘umbak gemolimfasida –4,3% va kapalak gemolimfasida - 5,7% bo‘ladi. Gemolimfadagi oqsil miqdori o‘rtacha 2% ni tashkil etadi (ba‘zan ularning miqdori 7-8% gacha boradi). G‘umbaklarda oqsillarning miqdori 5-6% gacha boradi, kapalaklarda 2% gacha kamayadi.

Rivojlanishning hamma bosqichlarida tuzlarning miqdori taxminan bir xil (1,5% ga yaqin). Ipak qurti osmotik bosimining muqimligi shunga bog‘liq.

Qurt gemolimfasidagi qattiq moddalarning umumiy miqdori 10% ga yetadi, kul moddalari, taxminan, g‘umbakda 6%, kapalakda esa ularning miqdori ortib boradi.

Gemolimfa kuchsiz kislotali reaksiyaga ega, lekin to‘qimalar ichak va uning devorlarida ishqorli reaksiyaga ega bo‘lsa-da, po‘st tashlash vaqtida neytral reaksiyaga yaqinlashib boradi. Boshqa organ va to‘qimalarning reaksiyasi kuchsiz ishqoriy yoki neytral reaksiyaga yaqin bo‘ladi. Gemolimfaning **pH** ini o‘rganish, bu ko‘rsatkich (kattalik) qurtlarda, g‘umbaklarda va kapalaklarda, taxminan, bir xil bo‘lib, 6,6-6,8 ga teng bo‘lishini ko‘rsatadi, qurt pebrina bilan kasallanganda **pH** 7,05-7,30 gacha ko‘tariladi, sariq kasaliga yo‘liqqanda esa kamayib ketadi. Po‘st tashlash vaqtida kislotaliligi kamaygani kuzatilgan.

Hasharot organizmining biokimyoviy xususiyati shuki, uning gemolimfasida siydik kislota va aminokislota, shuningdek, anorganik modda fosfor va magniy ko‘p miqdorda bo‘ladi.

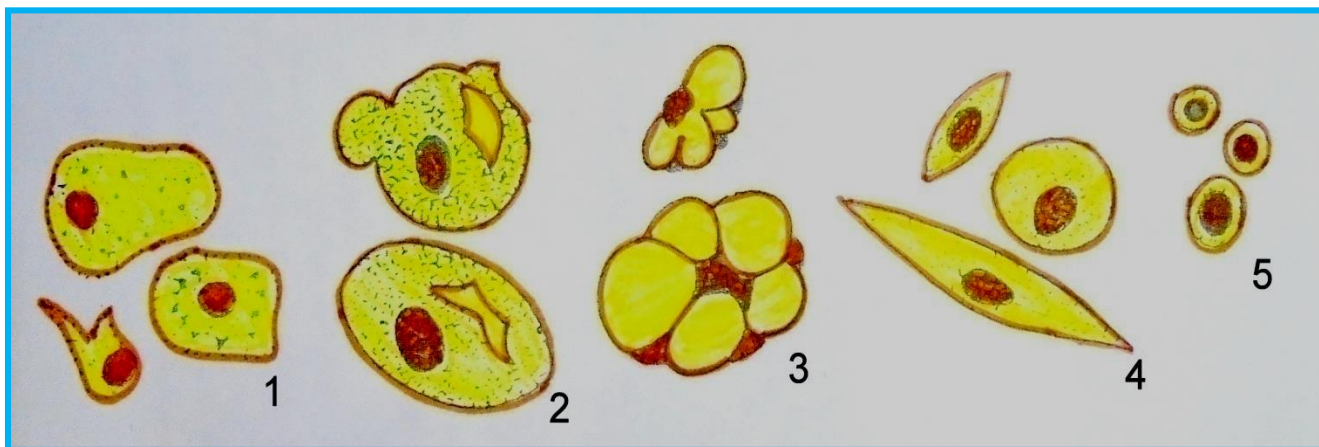
Yana boshqa xususiyati shuki, erkak va urg‘ochi hasharotlar gemolimfasi tarkibi jihatidan bir-biridan katta farq qiladi. Urg‘ochi hasharot gemolimfasining **pHi** erkaklarnikiga qaraganda hamma vaqt 0,02-0,05 oshiq bo‘ladi; erkak va urg‘ochi hasharot, gemolimfalari aralashtirilganda cho‘kma hosil bo‘ladi bir jinsdagi hasharotlar gemolimfasi aralashtirilganda esa hech narsa hosil bo‘lmaydi;



qurtga boshqa bir jinsdagi qurt gemolimfasi yuborilsa, qurt bir qancha vaqt qotib qoladi. Bular va boshqa bir qancha ma'lumotlar erkak va urg'ochi hasharotlar gemolimfasida, jumladan, oqsil tanachalari tarkibida biokimyoviy farq borligini tushunishga imkon berdi. 5-yoshdagi qurtda gemolimfa umumiy og'irlikning 20% ini tashkil etadi.

Gemolimfaning zichligi suvning zichligi – 1,037 dan bir oz ortiq.

Gemolimfa tarkibida gemotsitlar deb ataluvchi hujayralar bor. Bu amyobasimon erkin hujayralar umurtqali hayvonlar qonidagi leykotsitlarga o'xshaydi. Biroq hasharotlarda ularning miqdori ancha kam: 1mm³ gemolimfada, taxminan, 2000 gemotsit uchraydi. Gemotsitlarning bir nechta turi bor. Ipak qurtida uch xil: donsiz gemotsitlar, donli gemotsitlar, sharsimon katta vakuoli hujayralar (sferulotsitlar) uchraydi.



61- rasm. Qon hujayralari: 1- donli hujayralar 2- enotsitoidlar:3- sferulotsitlar: 4-:veretenosimon hujayralar:5- gemotsitoblastlar.

Donsiz gemotsitlardan eng maydasi – gemotsitoblastlardir. Ularning diametri 10 mikronga yaqin. Bu hujayralarning yadrosi yupqa hoshiyali protoplazma bilan o'ralgan. Gemotsitoblastlar yosh hujayralar bo'lib, bulardan birin-ketin qon hujayralarining boshqa tiplari rivojlanadi. SHuning uchun ham gemotsitoblastlar yosh qurt gemolimfasida juda ko'p bo'lib, so'ngra keskin kamayib ketib, kapalaklarda mutlaqo yo'qolib ketsa kerak.

Gemotsitoblastlar rivojlangan sari duksimon cho'zilgan shaklni oladi, 2-2,5 marta yiriklashib fagotsitlar, ya'ni «hujayra yutuvchilar» ga aylanadi. Ular gemolimfada juda ko'p bo'lib, shaklli elementlar umumiy sonining 30-50% ini



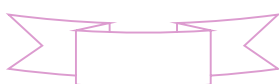
tashkil etadi. Fagotsitlarning bo‘lishi sababli gemolimfa yana bir vazifani bajarish qobiliyatiga ega. U organizmni unga kirgan mikroorganizmlarni o‘rab oladi va ularni «yutadi». Bu jarayon turlicha bo‘ladi: lekin hamma holatda ham fagotsitlarning soni ortadi. Rivojlanishning keyingi bosqichida qon hujayralarining protoplazmasi donasiz tuzilishini saqlagan holda yana ham kattalashadi. Bu hujayralar gemolimfadagi eng yirik hujayralar bo‘lib, **enotsitoidlar** deb ataladi, bularda hujayradan kichikroq yadro va yirik vakuol bo‘ladi. Bosqichdan- bosqichga o‘tganda qon hujayralari qariy boshlaydi, buning natijasida ular donli protoplazmaga ega bo‘lgan hujayraga aylanadi, so‘ngra sharsimon vakuolli hujayralarga – sferulotsitlarga aylanadi, deb faraz qilish mumkin; bu hujayralarning katta-kichikligi har xil, ko‘p qismi yumaloq yoki bir oz oval ko‘rinishdadir.

**Sog‘lom ipak qurtining gemolimfasi quyidagi hujayra elementlariga ega
8-jadval.**

Qon hujayralarining tiplari	Gemotsitlarning foiz tarkibi			
	Birinchi yoshdagi qurt	Beshinchi yoshdagi qurt	g‘umbagi	kapalagi
Gemotsitoblastlar	53,00	3,20	2,75	--
Donli gemotsitlar	28,00	37,75	41,25	12,75
Duksimon gemotsitlar	15,75	51,30	20,00	17,00
Sferulotsitlar	1,00	4,00	31,75	67,00
Enotsitoidlar	2,25	3,75	4,25	3,25

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, ipak qurti rivojlangan sari gemolimfa shaklli elementlarining tarkibi o‘zgarib boradi, ayniqsa, kapalaklik bosqichda hujayralarning eng eski turi– sferulotsitlarning miqdori ortadi.

Ipak qurti gemolimfasida oksidlovchi fermentlar – tirozinaza va dopa-oksida ham bor. Bu fermentlar moddalar almashinuvi mahsuloti hisoblangan ayrim birikmalarni kislorod ishtirokida oksidlash qobiliyatiga ega. Melanoza hodisasi ham bu fermentlarga bog‘liqdir. Bu vaqtda, havoga chiqarilgan gemolimfa



bir necha daqiqadan keyin to‘q-qo‘ng‘ir yoki qora rangga kiradi. Bunday oksidlanish natijasida melanin pigmenti hosil bo‘ladi. Ranga bo‘yalish tezligi havoning haroratiga bog‘liq: qurtning jarohatlangan yeridan chiqqan gemolimfa issiq kunlarga nisbatan sovuq kunlarda sekin qorayadi.

Bu oksidlovchi fermentlarning miqdori ipak qurti rivojlanishining turli bosqichlarida har xil bo‘ladi. Fermentlar qurtida kam, g‘umbakda ko‘p bo‘ladi.

Oq pilla o‘rovchi zotlarning gemolimfasi tiniq, deyarli rangsiz suyuqlikdir, sariq va yashil pilla o‘rovchi zotlarning gemolimfasi esa o‘zining xususiyati bilan o‘simliklarda bo‘ladigan ksantofil pigmentiga o‘xshab ketuvchi alohida pigmentlar hosil qilgan sarg‘ish yoki yashilroq rangga ega bo‘ladi. Bunday pigment oq pilla o‘rovchi qurt zotlarida bor deb taxmin qilinadi, ya‘ni ularning gemolimfasida oksidlovchi fermentlar ko‘p bo‘lganligidan hamma pigmentlar oksidlanib qoladi va pilla tiniq oq bo‘lib qoladi. Boshqa zotlar pillasining ham sarg‘ish va yashilroq bo‘lishi qurt gemolimfasida oksidlovchi fermentlarning ko‘p-oz bo‘lishi va shunga muvofiq ravishda fermentlarning ko‘p yoki oz oksidlanishidandir, deb tushuntiriladi. Erkak qurt gemolimfasida oksidlovchi fermentlar ko‘pligi sababli ular urg‘ochi qurtlarga nisbatan rangsizroq bo‘lishi aniqlangan.

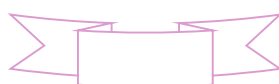
Gemolifaning rangi boshqa – sariq-pushti (karotin) pigment tufayli ham sariq bo‘lishi mumkin. Bu pigment sabzida ko‘p bo‘ladi.

Gemolimfaning ikkala pigmenti ipak qurti organizmida bo‘ladigan moddalar almashinuvi natijasida ovqat tarkibidagi pigmentlardan mustasno hosil bo‘lsa kerak, deb faraz qilinadi. Ovqat tarkibidagi pigmentlar gemolimfa va pilla rangiga ta’sir etmaydi .

Qurtning orqa tomonida joylashgan naysimon organ bel naychasining urishi natijasida gemolimfa qurt tanasi bo‘ylab doimo aylanib yuradi.

Bel naychasi ikki qismdan: hasharotlarning haqiqiy yuragi hisoblangan, birmuncha keng keyingi qism va **aorta** deb ataladigan oldingi qismdan iborat.

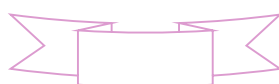
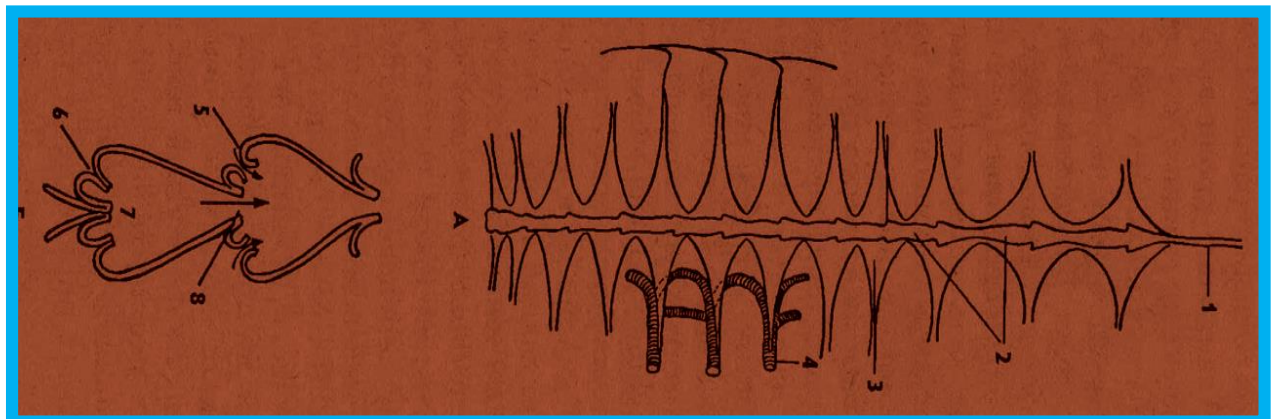
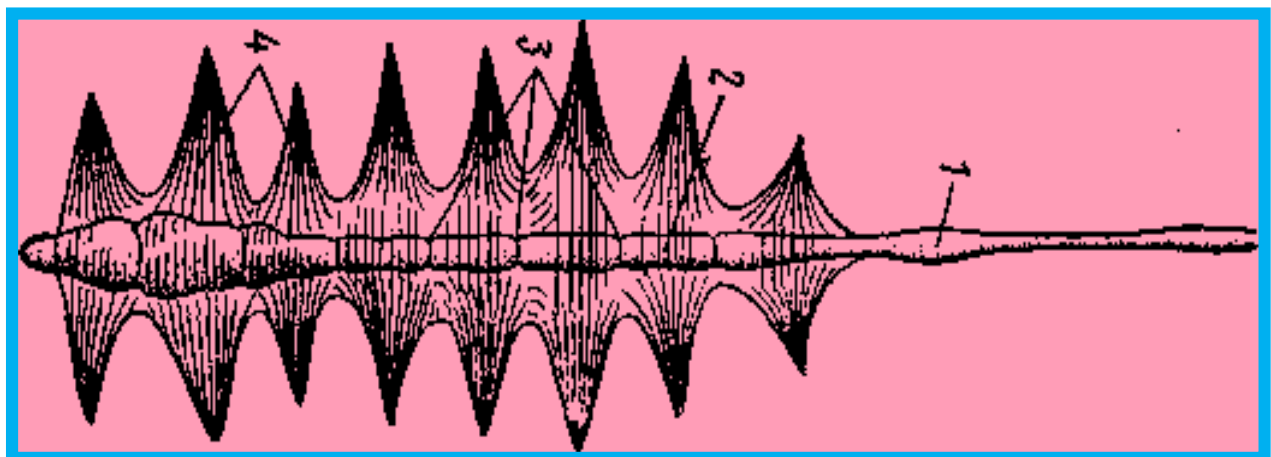
Bel naychasining keyingi berk qismi «**yurak**» ning eng keng tomoni bo‘lib, qorinning sakkizinchi bo‘g‘imida joylashgan. Bu yerdan yurakning bosh tomoniga



qarab sekin-asta torayib boradi va ko'krakning ikkinchi bo'g'imida aortaga o'tadi. Yurak uzunligi bo'yicha orqaning teri qoplamiga biriktiruvchi to'qima paylari bilan birlashgan. Yurak devori yarim halqa ko'rinishidagi va o'zining chetlari bilan yuqori va pastki o'rta chiziq bo'ylab o'zaro birlashgan ikki qator yassi hujayralardan iborat. Yurakning ichida uni kameralarga ajratuvchi hech qanday to'siq yo'q. Yurakning yon devorlarida cho'ntakchalar deb ataluvchi alohida chuqurchalarda ustitsa deb nomlanuvchi teshik bor.

Teshiklar qorin bo'g'imlari soniga qarab yetti juft bo'lib, ularda yurak joylashgan. Bu teshikchalar shunchalik kichikki, qon hujayralari u orqali o'ta olmaydi va yurak bo'shlig'iga bora olmaydi. Yurak qisqarganda cho'ntaklar teshikni bekitib, qopqoq ro'lini bajaradi.

Yurak bilan teng yonli uchburchak ko'rinishidagi sakkiz juft qanotsimon muskullar birlashgan; har bir juft uchburchak asoslari bir-biriga qaragan, ularning uchlari esa teri qoplami bilan birlashgan; bu muskullar ustida joylashgan yurak ular bilan birlashtiruvchi to'qima paylari orqali birikkan.



1 -aorta; 2-yurak; 3 bel naychasidagi cho‘ntakcha va teshikchalar;

4- qanotsimon muskullar; 5-6-7-8 bel naychasidagi cho‘ntakchaiarning ichki tuzilishi.

Qanotsimon muskullarning birinchi jufti qurt tanasidagi uchinchi ko‘krak bo‘g‘imi bilan birinchi qorin bo‘g‘imi o‘rtasidagi chegaradi, oxirgi jufti esa yettinchi va sakkizinchi qorin bo‘g‘imi orasida joylashgan. Qanotsimon muskullar zanjiri to‘liq bo‘lmagan bel diafragmasi deb ataluvchi to‘siq hosil qiladi. Bu diafragma tananing qolgan hamma bo‘shlig‘idan ajralib turuvchi to‘siq hosil qiladi, bu yerda yurak joylashadi.

Aorta ikkinchi ko‘krak bo‘g‘imidan boshlanib, sekin-asta va bir oz torayib boruvchi silliq nay ko‘rinishida bo‘lib, bosh bo‘shlig‘igacha etib boradi va u yerda uncha katta bo‘lmagan teshik bilan tugaydi.

Yurak devoridagi muskul tolalari yordamida qisqaradi; bunda yurakning hamma qismlari birin-ketin tananing oxirgi qismidan oldingi qismiga tomon qisqaradi. Bu to‘lqinsimon qisqarish yoki puls urishi, ayniqsa, sakkizinchi bo‘g‘im oldida yaxshi seziladi. Bunday qisqarishning yurak bo‘ylab tarqalish tezligi sekundiga 27-30 m tashkil etadi. Havo harorati $20-25^{\circ}\text{C}$ bo‘lganda, organizm tinch turganda 5-yoshdagi qurtning bel naychasi daqiqasiga 30 taga yaqin uradi, harakatlanayotganda va ovqatlanayotganda yurak urishi 40-50 gacha ortadi, pilla o‘rayotganda 60-65 gacha yetadi. Haroratning ko‘tarilishi bilan bel naychasining urish soni ortadi va harorat 30°C ga yetganda urish soni minutiga 60-70 ta bo‘ladi .

Qon aylanish jarayoni tut ipak qurtida quyidagicha boradi: gemolimfa tananing umumiy bo‘shlig‘idan og‘izcha (ustitsa) orqali yurakka tushadi; gemolimfani orqa qismdan aortaga haydovchi to‘lqinsimon qisqarish natijasida gemolimfa yurak bo‘ylab tarqaladi. Gemolimfa aorta orqali o‘tgach, u bosh bo‘shlig‘iga boradi, bu yerdan esa tananing umumiy bo‘shlig‘iga tushadi. Shunday ekan gemolimfa bosh bo‘shlig‘i, so‘ngra esa biror bosim (yurak qisqarishidan hosil bo‘lgan) ostida tanaga keladi;bunda boshdan tananing oxirgi qismiga qarab gemolimfaning tinimsiz oqimi vujudga keladi. Bu gemolimfa hamma organ va to‘qimalarga yetib borib, ularni yuvadi va yana og‘izchaga qaytib tushadi. Qon aylanish shundan iborat bo‘ladi, gemolimfa og‘izchaga u kengaygan vaqtda o‘tadi, bu hodisa qanotsimon



muskullarning qisqarishidan yurak qismining kengayishi natijasida yuz beradi. Bu muskullar yurak devorini birlashtiruvchi muskullar yordamida pastga tortiladi.

Yurak qismlari kengayganda uning ichida tananing umumiy bo'shlig'idagi bosimdan birmuncha kam bosim hosil qiladi, bu esa gemolimfani og'izcha orqali yurak bo'shlig'iga tomon harakatlanishga majbur etadi. Yurak qisqarayotganda og'izcha bekilib qoladi va yurak devorining bosimi gemolimfani bosh tomonga haydaydi.

Yurak faoliyati nerv tizimi orqali boshqariladi; tomoq usti nerv tugunlari qo'zg'alish markazi hisoblanadi, qorin nerv tugunlari pulsni boshqaradi.

Qurt nerv-yurak faoliyatining elektrogrammasi yorug'lik kabi tashqi ta'sirlar pulsini o'zgartishini ko'rsatdi. Boshqa omillar ham ta'sir qiladi. Masalan, havoda karbonat angidridning ko'payib ketishi qurt yurak faoliyatini sezilarli darajada pasaytiradi .

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Hashoratlarda qon nima vazifani bajaradi va qonning ahamiyati?
2. Tut ipak qurti bel naychasining tuzilishi va joylashishi?
3. Tut ipak qurtida qon qanday harakatlanadi?
4. Gemolimfa nima va qanday vazifani o'taydi?
5. Qon aylanishga tashqi muhit sharoiti qanday ta'sir etadi?

2.11. Tut ipak qurtining nafas olish tizimi

Tut ipak qurti ham boshqa hashoratlarda singari traxeya tizimi bilan nafas oladi. Bu nafas organi traxeya deb ataluvchi tarmoqlangan naychalardan iborat. Havodagi kislorod hamma organlarga va chuqurroqda joylashgan to'qimalarga juda ko'p sonli traxeyalar orqali kiradi. Shuning uchun ham traxeya bilan nafas oluvchilar- kenja tipiga kiradi. Traxeya organi qurtning teri ostidagi muskullar orasida zich holda tarmoqlangan va ichki organlarni o'rab olgan naychasimon tolalardan iborat bo'lib, nafas teshigi orqali qabul qilingan kislorodni organ va



to'qimalarga hamda ayrim hujayralarga mikroskopik juda ingichka traxeyalar orqali etkazib beradi. Traxeya naychalarining bir uchi qurt tanasida tashqi muhitga ochilgan bo'ladi.

Traxeyaning asosiy nayi qurt tanasiga parallel holda yon tomonlarida joylashgan bo'lib, uning tashqariga ochiluvchi teshikchalari mavjud. Bu teshikchalarni nafas olish teshigi deb aytiladi. Bular ko'krakning birinchi va qorin qismining hamma (1-8) bo'g'imlarida joylashgan. Ikkinchi, uchunchi ko'krak va to'qizinchi qorin bo'g'imlarida nafas teshigi rivojlanmagan bo'ladi.

Nafas teshigi oval shaklida bo'lib, chekkalarida chang zarrachalaridan himoya qiluvchi ketma-ket joylashgan, uch-to'rt qator qillari bo'lgan qalin xitin halqa bilan o'ralgan. Teshikchaning orqasida traxeyaning boshlang'ich keng qismi og'izcha joylashgan. Teshikdan uncha uzoq bo'lmagan masofada- xitinli qavatda, og'izcha traxeyaning yarim aylanasi yoysimon shaklda o'rab turganga o'xshash kengaygan dastlabki bekituvchi yoy, uning qarama-qarshi tomonidan birmuncha chuqurroqda ikkilamchi bekituvchi yoy joylashgan bo'ladi. Shu yerda ikkilamchi bekituvchi yoy bilan bir sathda ikki qator joylashgan xitinli tayoqchalardan iborat bekituvchi dastacha chiqadi. Dastacha traxeya devorining to'rtidan bir aylanasi boradigan va 50-80 C° burchak ostida bukilgan va ichkariga kiruvchi dastacha dastagini hosil qiladi.

Oldingi ko'krak bo'g'imlaridagi nafas teshigining dastagi oldingi, qolgan sakkizta qorin bo'limlaridagi esa orqaga yo'nalgan bo'ladi. Dastakning burchagidan dastlabki bekituvchi yoyning pastki uchiga qarab bekituvchi nay ketadi. Bu tikanga o'xshash dastakning uncha katta bo'lmagan o'sig'iga birikadi.

Dastlabki va ikkilamchi bekituvchi yoy nafas teshigining ichki chekkasi bilan tiniq parda orqali birlashgan bo'lib, ikkilamchi parda birlamchi pardaga qaraganda birmuncha uzunroq, chunki ikkilamchi yoy dastlabki yoyga qaraganda chuqurroqda joylashgandir. Bu pardalar o'zining oldingi uchlari bilan nafas teshigini ifloslanishdan himoya qiluvchi qillarga o'tadi. Ikkilamchi parda o'zining o'rta qismi bilan bekituvchi dastachaga birlashib, shu yerda burma hosil qiladi. Dastacha

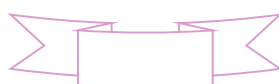


dastagining oxiriga ikkita muskul birlashadi; bittasi kalta bekituvchi, uzunligi 0,6 mm bo'lib ikkilamchi yoyning pastki qismiga, ikkinchisi ancha uzun (ochuvchi 1,8 mm) bo'lib, qurt teri qoplamining ichki yuzasiga boradi. Ikkala muskulning eni bir xil va 0,006 mm ga teng.

Bekituvchi muskullardan qarama-qarshi tomoniga uzunligi 2,0 - 4,0 mm va eni 0,11 mm bo'lgan uchinchi muskul-Versonov muskuli chiqadi. Dastacha parda bilan birga dastlabki bekituvchi yoyga yaqinlashganda uning o'tkir qovurg'asi dastacha tayog'chalari o'rtasidagi teshikka kiradi. Bunda bekituvchi muskul qisqaradi va nafas teshigi germetik holda bekiladi. Ochuvchi muskul qisqarib dastachani dastlabki holga keltiradi va nafas teshigi ochiladi. Versonov muskullarining izchillik bilan qisqarishi - traxeyaning asosiy nayi dastlabki qismining qisilish va kengayishi traxeyaga havo kirib turishiga yordam beradi.

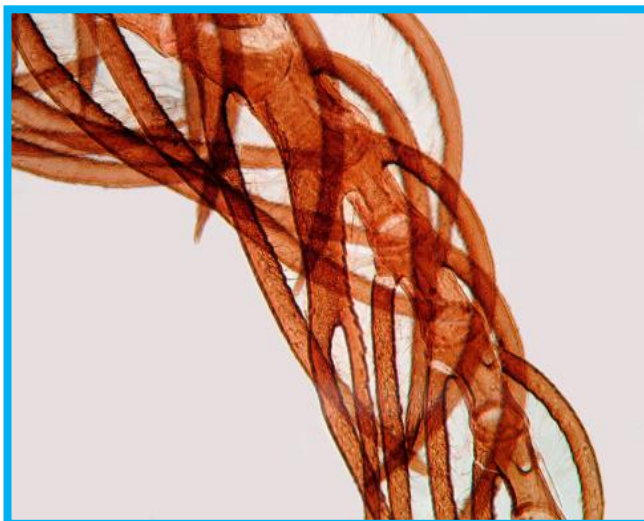


63-rasm.[27] flyurografiya ko'rinishi Tut ipak qurti traxeya tizimini tana bo'ylab joylashishi. 1 va 9 chi bug'imlarda-9 juft nafas olish organlarining joylashishi.



64 –[27] 1-2.-rasm. Ipak qurti nafas

olish organini (traxeyasini) tashqaridan ko‘rinishi

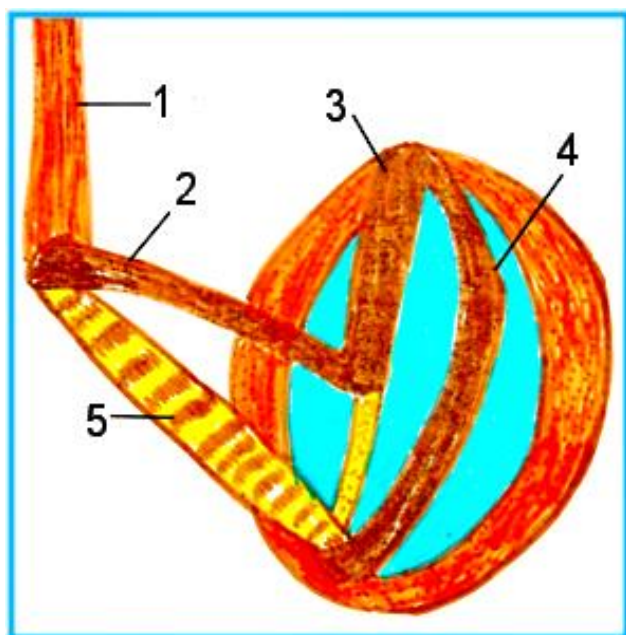


65 –[27].3-4.-rasm. Ipak qurti nafas olish

organi (traxeyasini) ichkaridan ko‘rinishi

Traxeyalarning joylanishi va tuzilishi. Asosiy traxeya nayi o‘qi qurt tanasida uzunasiga parallel holda ikki tomonida ko‘ndalang joylashgan qorin traxeyalari bilan birlashgan bo‘lib, birinchi ko‘krak va oxirgi qorin bo‘g‘imlarida ham bog‘lovchi ko‘ndalang traxeyalar bor.

Traxeyalar o‘z navbatida orqa muskullariga boruvchi traxeyaning orqa qismiga, ichakka va bel naychasigi boruvchi ichak traxeyasiga, nerv zanjiri va qorin tomonidagi muskullarga boruvchi qorin traxeyalar bo‘linadi.



66- rasm.

Nafas olish organining bekituvchi apparati.

1-ochuvchi muskul.

2-bekituvchi dastachaning biriktiruvchi elkasi. 3-bekituvchi dastacha

4-dastlabki bekituvchi yoy.

5-bekituvchi muskullar.

Traxeya nayining ichki devori kutikulin qavatdan iborat. Bu qavat katta yadroli



va tashqi pardalidir. Yirik traxeyalarning ichki qavatida xitin ham bo'ladi. Kutikulin ham, xitin ham traxeyaning hujayrali qavati tomonidan ishlab chiqiladi. Bu qavat katta yadroli va tashqi spiral holda joylashgan qalinlashmalar bor. Bu traxeyalarning mustahkamligini oshiradi va gemolimfa bosimi o'zgarganda ularning egilishi va qisilishiga imkon beradi.



67- rasm .[27]Tut ipak qurtining nafas olish organi traxeyalarning tashqi tomondan ko'rinishi.

Traxeolalar va ularning kapillyarlari tashqi bosimga chidaganligi uchun yo'g'onlashmaydi. Traxeyadagi eski qavat spiral tayanch yo'g'onlashmagan oraliq uchastkalardagi qavatning po'st tashlash vaqtida bo'linishi yo'li bilan ajralib chiqadi. Qurtning harakati bilan bog'liq bo'lgan muskullarning qisqarishi va kengayishi , traxeyalarga havoning kirib turishi ham qorin, bel naychasi, qanotsimon muskul, ichakning qisqarishiga hamda qonning tanada va aylanishiga sabab bo'ladi, traxeyalarda havo almashinishi ham nafas teshigi va traxeya og'izchasi muskullarining harakatlanishi natijasida sodir bo'ladi va traxeyaning hajmi goh kengayadi, goh kichrayadi.

Traxeya spiral burmalarning bo'lishi sababli uzadi va hajmini 20-30 % ga kengaytiradi. Agar ipak qurti tanasi qisqarganda nafas teshigi ochiq bo'lsa, havo traxeyadan tashqariga chiqib ketadi, agar nafas teshigi berk bo'lsa, bunda havo traxeya tizimining ichkarisiga kirib boradi.

Qurt harakati bilan bog'liq bo'lgan muskullarning qisqarishi, traxeyalarga



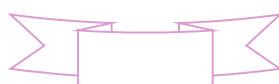
havoning kirib turishi ham qorin, bel naychasi, qanotsimon muskul, ichakning qisqarishiga hamda qoniing tanada aylanishiga sabab bo‘ladi; traxeyalarda havo almashinishi ham nafas teshigi va traxeya og‘izchasi muskullarining harakatlanishi natijasida sodir bo‘ladi. Qurt tanasining qorin nerv zanjirida nafas markazlari bor; bu markazlar o‘zi joylashgan bo‘g‘imlardagi nafas teshiklari faoliyatini boshqaradi.

Ko‘krakdagi nerv tugunlarida hamma segmentlardagi nafas organlari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi markaz joylashgan. Ipak qurti kislorod kam bo‘lganda ham yashay oladi, ya’ni imkoniyat bo‘lganda traxeya tizimida ortiqcha kislorod to‘playdi va bundan kislorod yetishmaganda hamda aerob nafas olganda foydalanadi.

Kislorod qurtning organ va to‘qimalariga traxeya tizimlaridan tashqari, gemolimfa orqali ham boradi. Kislorodning gemolimfaga o‘tishiga traxeya devorlarining o‘tkazuvchanligi yordam beradi. Traxeyaning o‘tkazuvchanligi nafas teshigining dastlabki yo‘g‘onlashgan yeridan traxeola tomonga oshib boradi. Biroq gemolimfa to‘qimalarga gaz yetkazib (to‘qima orqali nafas olganda) berishda yordamchi ahamiyatga ega.

Bu quyidagicha isbotlanadi. To‘rtinchi nafas teshigining rivojlanishi va ipak ajratuvchi bezlar o‘rtasida, shuningdek, oltinchi nafas teshigi rivojlanishi bilan jinsiy bezlar o‘rtasida aloqa borligi aniqlangan. To‘rtinchi nafas teshigining bir tomonlama birikishidan shu tomonga joylashgan ipak ajratuvchi bezlar mahsuli **fibrini** va **seretsinlar** og‘irligi kamayib ketgan. Oltinchi nafas teshigining birikishi urug‘donlarda spermalarning rivojlanishiga, tuxumdonlarda esa ovotsit va yetilgan tuxumlarning kamayishiga sabab bo‘lgan. Bu kislorodning gemolimfa orqali organizmning hamma tomoniga baravar yetkazib berilmaganligini ko‘rsatadi.

Nafas olish natijasida qurt tanasida hosil bo‘lgan karbonat angidrid molekulalari gemolimfa orqali teri qoplamiga yetkaziladi. Gemolimfaning SO_2 ni erkin molekulali eritma ko‘rinishida saqlash qobiliyati ularning qurt terisi orqali chiqib ketishini ta’minlaydi.



Organizmga tushgan moddalar (oziq moddalar) umumiy oksidlanish jarayonida ishtirok etadi. Bu jarayon havodagi kislorod yordamida amalga oshib, suv va karbonat angidridga ajraladi. Ajralib chiquvchi moddalar bu jarayoning mahsuli hisoblanadi. Oksidlanish jarayoni bog‘langan reaksiya hisoblanadi, bunda bitta modda ikkinchi moddaning qaytarilishi hisobiga oksidlanadi. Oksidlanish deganda, kislorodning to‘g‘ridan-to‘g‘ri birikishi va vodorodning ajralib chiqishi tushuniladi. Oksidlovchi fermentlar nafas olishda kislorodni faollashtirib beradi.

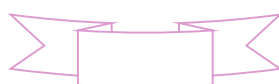
Gaz almashinuvi qurt bir bosqichdan ikkinchi bosqichga o‘tish vaqtida moddalar almashinuvining o‘zgarishiga ta’sir etadi.

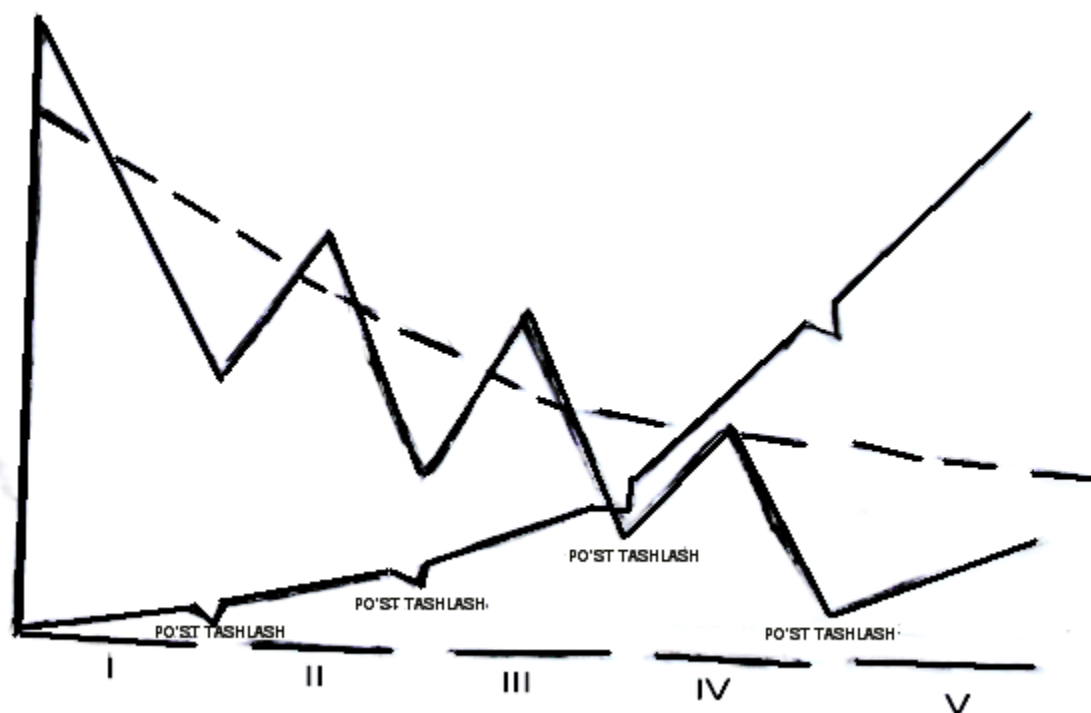
Qurtlik bosqichi o‘tgan sari qurtning tirik vazni ortib boradi, nafas olish intensivligi va energiya esa yosh ortgan sari kamayib boradi.

Po‘st tashlash (xitinli qavatni tashlash) vaqtda qurt oziqlanish-dan va harakatlanishdan to‘xtaydi. Bu vaqtda gaz almashinuvi ham o‘zgaradi.

Nafas olish energiyasi mayda turlarida (tuxum, qurt, g‘umbak, kapalak) yirik turlariga qaraganda aktiv hujayra elementlari hisobiga yuqori bo‘ladi.

Qurtlarning pilla o‘rayotgandagi nafas olish jarayoni sekin-asta pasaya boshlaydi va pilla o‘rashning oxiriga kelib, kislorod yutish pilla o‘rash boshlanganda yutilgan kislorodga nisbatan 2,5-3 marta kamayib ketadi.





68 rasm. Qurtning yoshiga qarab kislorod yutishi va og'irligining ortishi.

Qurt jonlanayotganda nafas olish intensivligi eng yuqori, urug'larda esa eng kam bo'ladi (9-jadval).

Tut ipak qurtining turli rivojlanish bosqichlarida O_2 ning yutilishi (butun rivojlanish davridagi o'rtacha ma'lumotlar bir g tirik modda uchun mikrometr hisobida)
9-jadval

Tut ipak qurtining rivojlanish stadiyasi				
Inkubatsiya vaqtida tuxum	Jonlanishi	Qurti	g'umbagi	Kapalagi
227	2,586	1,382	361	1,789

Qurtlarning normal rivojlanishi uchun urug' yetishtirishni proektlash vaqtida uy hajmini hisobga olish zarur va havo kirib turishini to'g'ri hisoblash kerak. Buni eng katta yoshdagi qurtlarning O_2 ni o'zlashtirish va SO_2 ajratish normalari keltirilgan jadvaldan ko'rish mumkin.

Ko'rsatilgan hisoblash katta yoshdagi qurtlar uchun berilgan. Kichik yoshdagi qurtlarni boqish uchun juda katta maydon va hajm zarur emas, shuning uchun bu davrda ularni saqlash uchun xonalar tanlashda alohida hisobot talab qilinmaydi.

IV - V yoshdagi qurtlarning O_2 ga bo'lgan talabi va SO_2 ajratish(1000 ta qurtning bir



soatda olgan O₂ si ajratgan SO₂si litr hisobida olingan)

10 jadval

Qurt yoshlarining kunlari	1	2	3	4	5	6	7
IV - yosh							
O ₂ yutishi ...	0,20	0,45	0,47	0,30	0,15		
SO ₂ ajratishi	0,15	0,35	0,47	0,21	0,10		
V- yosh							
O ₂ yutishi ...	0,81	1,20	1,50	1,30	1,20	1,09	0,99
SO ₂ ajratishi	0,57	0,93	1.12	0,90	0,90	0,87	0,87

Gaz almashinuvining hajmi qurtning yoshiga va rivojlanish bosqichigagina bog‘liq emas, balki haroratga, havo namligiga va sutkaning qancha davom etishiga ham bog‘liq. Haroratning ko‘tarilishi bilan nafas olish intensivligi ham ortadi. Yuqori namlik, aksincha, nafas olishni qiyinlashtiradi va nafas olish jarayonida qurt tanasida hosil bo‘ladigan suv hamda SO₂ ajralib chiqishini sekinlashtiradi.

Shu narsa ham aniqlanganki, qurtlarning nafas olishi sutka davomida ham bir xil emas. Masalan, qurtlar kichik yoshida kechasi ham tez nafas oladi. Nafas olish intensivligining turlicha bo‘lishi bir sutka davomida yuqori temperaturaga turlicha munosabatda bo‘lishga olib keladi. Qurt intensiv nafas olish davrida yuqori haroratga nafas olish intensivligi pasaygandagiga nisbatan kamroq chidaydi.

Qurtlarni tungi soatlarda boqish vaqtida yuqor haroratga yo‘l qo‘ymaslik kerak.

Qurtlarda nafas olish intensivligining turlichaligi, og‘irlikning bir xilda ortmasligi va sutka davomida yuqori haroratga har xil munosabatda bo‘lish biologik qonuniyat hisoblanadi.

Yoshi va sutkaning davrlariga qarab qurtlarning yuqori harorat ta’siriga chidamliligi

11 -jadval

Qurtning yuqori haroratli sharoitida bo‘lgan vaqti	Yoshiga qarab qurtlarning chidamliligi (% hisobida)
--	---



	I - II - III yosh	IV - yosh	V- yosh
Ertalabki 8 dan kechki.....	77,8	51,1	82,0
20 gacha (kunduzi)			
Kechki 20 dan ertalabki.....			
8 gacha (kechasi)	58,4	61,3	86,0

Tut ipak qurtining hayot jarayonlarining sutkalik ritmi (boshqa hashoratlar kabi) evolyusion rivojlanish jarayonida tashqi muhit bilan o‘zaro aloqa natijasida hosil bo‘lgan. Muhitning bunday omillari, ya’ni harorat, yorug‘lik, namlik, atmosfera bosimi va boshqalar sutka davomida qat’iy qonuniyat asosida o‘zgaradi. Bu omillarning doimiy o‘zgarib turishi ipak qurtidagi fiziologik jarayonlarning davriy o‘zgarishga olib kelgan. Nafas olish intensivligi, ya’ni vaqt birligi ichida qurt tanasi qabul qilgan kislorod va ajratgan karbonat angidrid miqdori hayot jarayonlarining faollik darajasini ko‘rsatadi, lekin bu jarayonlar organizmlardagi qaysi moddalar hisobiga bo‘lishini bildirmaydi. Bu ajratib chiqarilgan karbonat angidridning qabul qilingan kislorodga nisbatan ($\frac{SO_2}{O_2}$) ya’ni nafas koeffitsienti (NK) bilan aniqlanadi.

Nafas koeffitsienti birga teng yoki yaqin bo‘lsa, bu moddalar almashinuvi asosan uglevod bilan ovqatlanish va kislorod bilan nafas olish hisobiga bo‘lganligini ko‘rsatadi. Nafas koeffitsientining kamayishi energiya sarf bo‘lishi o‘rniga yog‘ moddalari zapasi ishlatilganini ko‘rsatadi. Hisoblashlar nafas koeffitsienti har bir yoshining boshlanishida yoshning oxiridagiga (0,6- 0,8) nisbatan hamma vaqt yuqori (0,9 ga yaqin) bo‘lishini ko‘rsatadi. Nafas koeffitsienti po‘st tashlash vaqtida ham kamayib ketadi.

O‘tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Hashoratlar nima orqali nafas oladi?
2. Tut ipak qurti qanday nafas oladi?
3. Tut ipak qurtida nafas olish organlari qayerda joylashgan va qanday tuzilgan?
4. Tut ipak qurtida nafas olish teshigini tuzilishi va vazifasi nimadan iborat?
5. Tut ipak qurtida nafas olishda qonning vazifasi?
6. Tut ipak qurtining nafas olishida tashqi muhitning ta’siri.
7. Traxeya orqali nafas olish bilan o‘pka orqali nafas olishning asosiy farqi.



8. Tut ipak qurtida traxeya tizimining tuzilishi.
9. Har xil nafas teshiklarining funksional xususiyati va organizmdagi suvni boshqarib turishdagi roli.
10. Rivojlanish jarayonida tut ipak qurtlarda nafas olish intensivligining o'zgarishi (1 g tirik vaznga).
11. Tut ipak qurtida umumiy moddalar almashinuvida nafas olishning ro'li.
12. Tut ipak qurtida nafas olish koeffitsienti va uning ahamiyati.

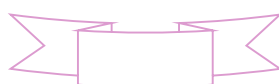
2.12. Tut ipak qurtining muskullari

Hayvonlarning hamma harakatlari muskullar yordamida amalga oshiriladi. Juda uzun va ingichka muskul hujayralari guruhi muskullar deb ataladi (bular muskul tolalari hisoblanadi). Bularning asosiy xususiyati katta kuch bilan qisqarishidir. Muskullar qisqarishi natijasida qurt harakatlanadi, yurak uradi, ichak qisqaradi, traxeyalar torayadi, kengayadi va boshqalar.

Hayvonlarda silliq va ko'ndalang- targ'il muskullar bor. Silliq muskullar sekin qisqaradi, bunday muskullar sekin harakatlanuvchi hayvonlarda (chuvalchang, mollyuskalar va ko'pgina bo'g'im oyoqlilarda) bo'ladi. Umurtqali hayvonlarda esa silliq muskullar sekin harakatlanuvchi organlarda (ichak, qon tomirlari va boshqalar), ichki organlar (yurakdan tashqari) bo'ladi. Ko'ndalang-targ'il muskullar tez qisqaradi; umurtqali hayvonlarning skelet muskulaturasi, yurak muskullari va boshqalar shunday muskullardan tashkil topgan.

Hasharotlar eng tez harakatlanuvchi hayvonlar bo'lganligidan faqat ko'ndalang-targ'il muskullarga ega.

Umurtqali hayvonlar va hasharotlarning muskullari tuzilishi jihatidan bir-biridan keskin farq qiladi. Umurtqali hayvonlarda muskul tolalari biriktiruvchi to'qima qavati bilan qoplanib, ayrim guruhni tashkil qiladi, buning natijasida har xil kuchga ega bo'lgan muskullar hosil bo'ladi. Hasharotlarda muskul tolalari bir-biridan alohida-alohida joylashadi. Muskul boylamlarining ayrim birikmalari umumiy yoki alohida paylar yordamida biror nuqtaga birikadi va bundan yelpig'ich holida chiqib,



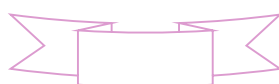
qarama-qarshi tomonlarda joylashgan bir nechta nuqtaga birikadi. Ba'zan muskul boylamlari bir-biriga parallel holda joylashadi (masalan, qanotlarda), lekin bunda muskul tolalari biriktiruvchi to'qima qavati bilan birlashmaydi, bular ham alohida joylashadi. Shunday qilib, hasharotlarda har bir muskul tolasi alohida muskul hisoblanadi. Bir nechta muskul tolalarining bir nuqtaga birikishi, ularning hamma organ yoki uning ayrim qismiga muskullar ta'sirini kuchaytiradi.

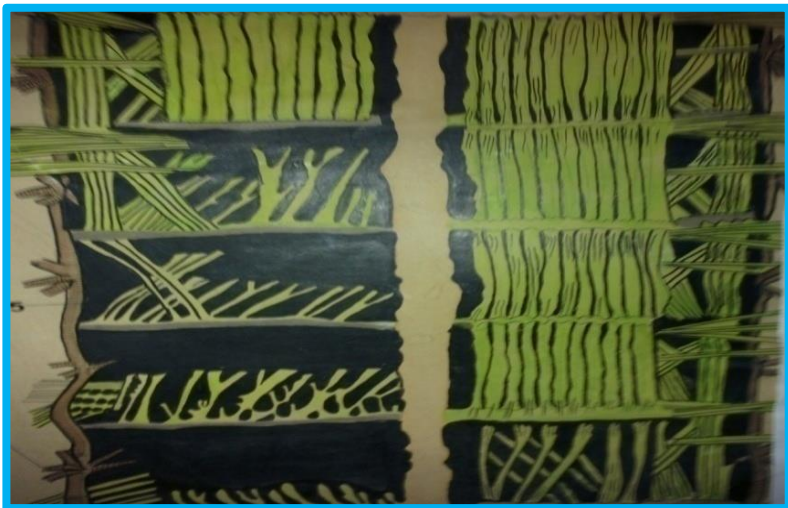
To'g'ri chiziq bo'ylab joylashgan muskul tolalari paylar orqali terining ikki qarama-qarshi nuqtasiga birlashgan. Paylarning uchlari teri qoplamining ichki qavatidan o'tadi va kutikula (tashqi qavat) ga birikadi. Bu yerda u teri qavati bilan birga tayanch-mexanik tizimini hosil qiladi. Kutikula bu yerda umurtqali hayvonlardagi skelet kabi vazifani bajaradi.

Qorin va ko'krak bo'g'imlarida uch qavat: tashqi, o'rta va ichki muskullar joylashgan. Tashqi qavat ko'ndalang muskullardan, o'rta qavat ko'ndalang muskullardan o'rta qavat qiyshiq muskullardan va ichki qavat uzunasiga joylashgan muskullardan iborat. Muskullar o'zining faoliyati xarakteriga qarab eguvchi, bukuvchi, uzatuvchi, buruvchi ko'taruvchi, tushiruvchi va boshqalarga bo'linadi. Tashqi qavatning ko'pgina qisqa muskullari tana segmentlarining chekkalaridan egadi, ular tashqi o'simtalarni eguvchi va bukuvchi muskullardir; traxeyalarni bog'lab turuvchi nafas teshiklari orasining qisilishi ham shu qavatdagi muskullar tomonidan amalga oshiriladi.

O'rta qavatdagi qiyshiq muskullar tanani yon tomonlarga egadi. Ichki qavatdagi uzunasiga (bo'ylama) ketgan muskullar bir segmentdan ikkinchi segmentga o'tadi, ya'ni ularning uchlari qo'shni segmentlarda joylashgan nuqtalarga birikadi; bu muskullar qisqarganda bir segment ikkinchisiga tomon cho'ziladi; bular birtomonlama qisqarganda qurt tanasi bir tomonga bukiladi.

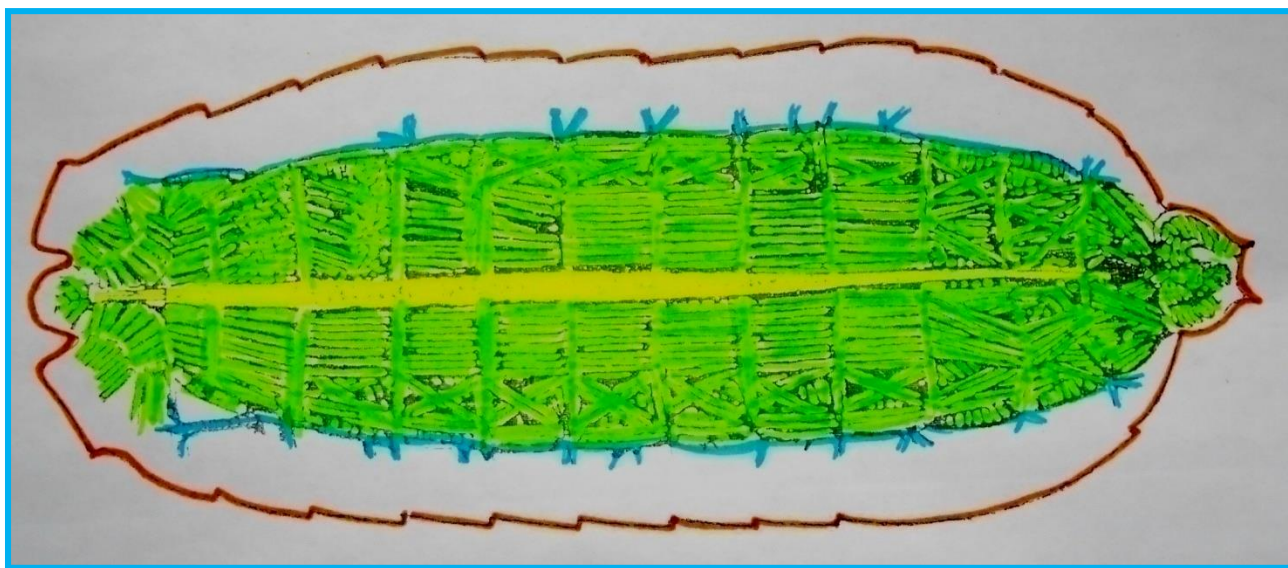
Qurtda hammasi bo'lib, **268 ta ko'ndalang, 168 ta qiyshiq va 110 ta uzunasiga** ketgan muskullar bor. Bir guruh muskullarning ishi boshqa guruh muskullar ishi bilan bog'liq bo'ladi.





68 -rasm
Ipak qurti muskullarining
joylashishi
268- ta ko'ndalang,
168 ta qiyshiq va
110 ta uzunasiga

Qurtning bosh tomonida bosh va uning o'simalari, mo'ylov, jag'lar, ostki lab, paypaslagichlar va boshqalarni keltiruvchi muskullar joylashgan. Ichakning bo'ylama va halqali muskullari yurak bilan bog'liq bo'lgan muskullar haqida yuqorida aytib o'tilgan. Muskullarning ishlashi nerv tizimi faoliyati bilan bevosita bog'langan, shuning uchun muskullarda nerv uchlari juda ko'p bo'ladi. Muskullar ishlayotgan vaqtda juda ko'p oziq moddalari va kislorod talab qiladi, buning oqibatida bularga ko'p miqdordagi mayda nafas naychalari - traxeolalar tutashadi, bulardan organlarga kislorod keladi; bundan tashqari har bir muskulga gemolimfa oqib keladi, bu gemolimfa tarkibida ichak devori orqali kirgan oziq moddalari bo'ladi. To'qimalar devorida yoki ichida joylashgan muskullarga gemolimfadan keladigan oziq moddalar biriktiruvchi to'qima pardasi orqali o'tadi.



69 rasm Ipak qurti tanasida muskullarning joylashish chizmasi.



Muskullar nerv tizimi orqali hosil bo'lgan qo'zg'alish natijasida qisqaradi va bo'shashadi; buning natijasida muskullarda kimyoviy jarayonlar sodir bo'lib, katta ahamiyatga ega bo'lgan energiya ajralib chiqadi.

Bu jarayonlarning kimyoviy energiyasi juda katta tezlik bilan mexanik energiyaga aylanadi. Muskullar mexanik ishni moddalar almashinuvi jarayoni mahsulotlarining ta'sirida muskul tolalarining oqsil struktura holatining va fizik xossasining (mexanik) o'zgarishi natijasida bajaradi, ya'ni ulardagi biokimyoviy jarayonlarda muskullarda bo'ladigan va unga gemolimfa orqali keladigan organik moddalarning boy energiyasi ishtirok etadi. Bunday moddalarning asosiy turlari uglevodlar hisoblanadi, uglevodlar muskullarda glikogen holida bo'ladi; gemolimfadan esa trigaloza holida keladi. Muskullardagi glikogen zapasi uncha katta emas, shuning uchun muskullar trigalozasiz davomli ishlay olmaydi.

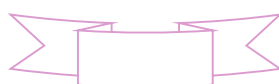
Bu uglevod moddalaridan ajralgan energiya muskul hujayralarining oqsil moddalariga bevosita emas, balki tarkibida fosfor bo'lgan alohida birikmalar, asosan, adenozin, adenozin uch fosfat kislota (AUF) orqali ta'sir etadi.

Muskullarga kelgan nerv qo'zg'alishi ta'sirida adenozii uch fosfat kislota fermentativ parchalanadi, bu parchalanish mahsuloti muskulning oqsil moddalariga ta'sir etadi va strukturasini o'zgartiradi; bu esa ularning qisqarishiga sabab bo'ladi. Adenozin uch fosfat kislota qaytarilish jarayoni natijasida muskullar yoziladi; bunda uglevodlarning parchalanish energiyasi hisobiga adenozin uch fosfat kislota qoldig'iga muskullar qisqarganda ajralib chiqadigan fosfor kislota qayta birikadi. Tarkibida fosfor bo'lgan boshqa birikmalar ham qaytariladi.

Uglevod birikmalari ikki formada dastlab kislorod ishtirokisiz (anaerob), so'ngra esa kislorod ishtirokida (aerob) parchalanadi.

Anaerob parchalanish muskullar qisqarganda sodir bo'ladi va glikogenning sut kislotaga aylanishdagi (glikogenoliz) reaksiya zanjiridan iborat bo'ladi. Bu jarayonning asosiy ahamiyati shundaki, bunda muskullarning ishlashi uchun zarur bo'lgan energiya ajralib chiqadi.

Aerob parchalanish muskullarning bo'shashish (dam olish) holatiga to'g'ri



keladi. Bunda kislorod yutiladi, buning yordamida sut kislota - boshlang'ich glikogengacha qaytariladi. Bunday o'zgarishga sut kislotaning beshdan to'rt qismi uchraydi: qolgan qismi esa suv va uglekislota gacha oksidlanadi. Bunda ajralib chiqqan energiya faqatgina muskullar ichida bo'ladigan jarayonlar uchun sarf bo'lmasdan, balki organizmda bo'ladigan ximiyoviy o'zgarishlarga, harakatlanishga va tanada issiqlikni saqlab turishga xizmat qiladi.

Shunday qilib, muskullar faqatgina sof mexanik ish bajarmasdan, balki issiqlik manbai ham hisoblanadi. Issiqlik energiyasi sintezlangan moddalar energiyasiga aylanadi, bir qismi esa organizm tomonidan tashqi muhitga chiqarib yuboriladi.

Gemolimfadagi uglevod birikmalarining sintezi qurtlar uchun eng zarur sintez hisoblanadi. Yuqorida eslatib o'tilganidek, (qon aylanish bo'limiga qarang) gemolimfa moddalar almashinuvi uchun oraliq joy hisoblanadi. Oziq bilan kiruvchi uglevodli moddalar organizmga yetishmaydi, shuning uchun gemolimfada oqsil moddalar- aminokislotalar ko'p miqdorda bo'ladi. Parchalanishining oxirgi mahsulotidan uglevod moddalar sintezlanadi. Bu sintez zapas uglevodlarni erituvchi trigaloza hosil bo'lguncha davom etadi. Uning miqdori qurtlik davrida (I yoshdan -V yoshgacha) 8150 marta oshadi, bu raqam sintetik jarayonlarning gemolimfada juda tez borishi va muskullar ishlaganda uglevod birikmalariga katta ehtiyoj sezishini ko'rsatadi.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Hayvonlarda qanday ikkita asosiy tip muskullar bo'ladi?
Bulardan qaysi biri hasharotlar uchun xos?
2. Tut ipak qypti tanasi qisqarishini ta'minlovchi muskullarning tuzilishi va joylanishini bayon qiling.
3. Tut ipak qurtning boshida joylashgan muskullar faoliyatini bayon qiling.
4. Muskullardagi uglevod birikmalarining parchalanishi qanday ikki formada bo'ladi, u yoki bu formada muskullar holati qanday o'zgaradi?
5. Muskullar ishlayotganda issiqlik qanday hosil bo'ladi?

2.13. Tut ipak qurtining chiqarish organlari



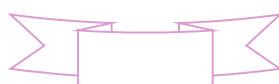
Organizmning hayot faoliyati jarayonida hujayra va to'qimalarni tashkil etuvchi moddalarning (ular almashinishi natijasida) shu organizmdan chiqarib yuboriladigan bir qancha parchalanish mahsulotlari hamda energetik birikmalar-uglevodlar va yog'larning ajralish (oksidlanish) mahsulotlari hosil bo'ladi. Bundan tashqari, foydalanilmagan oziq moddalarning ma'lum miqdori organizmda qoladi va ular gemolimfaga tushadi, bu moddalar ham borib-borib parchalanadi va ular ham tashqariga chiqarilib yuborilishi kerak.

Tashqariga chiqarib yuborilishi kerak bo'lgan moddalarning asosiy qismi oqsil almashinuvi mahsulotlari hisoblanadi. Bundan keyin oksidlanish jarayonlari mahsulotlari- korbanat angdirid va suv, mineral tuzlar, foydalanilmagan vitaminlar va pigmentlar tipidagi boshqa murakkab birikmalar chiqariladi.

Oqsil almashinuvi mahsulotlari, asosan tarkibida azot bo'lgan moddalardir.

Yuuqoridagi aytib o'tilganidek, organizm ichida moddalar almashinuvida qatnashuvchi moddalar yo gaz holatida, yoki suyuq holatda(eritma shaklida) bo'ladi. Parchalanish jarayonlari vaqtida hosil bo'ladigan oqsil almashinuvi mahsulotlarini, suyuq holatda organizmdan chiqarib yuborish uchun juda ko'p suv sarflash kerak. Vaholanki, hashoratlarning suv resursi juda kam, boshqa hayvonlardan farqli o'laroq, ularga suv faqat oziq tarkibidagina kiradi. Tut ipak qurtlariga faqat tut barglaridagi suvning o'zigina kiradi. Moslanish jarayonida hashoratlar organizmida azotli mahsulotlar chiqarishning eng kam miqdor suv sarflanadigan formasi hosil bo'lganligi tabiiydir. Sut emizuvchi hayvonlarda tarkibida azot bo'lgan bunday parchalanish mahsulotlari -amidlar mochevina(siydik) tarzida ajralib chiqadi, bunday hol hashoratlarda suv bo'lgan taqdirdagina mumkin, ammo hashoratlarda bunday chiqarish formasiga ega bo'lish imkoniyati yo'q, ularda parchalanish mahsulotlari siydikka emas, balki siydik kislotaga aylanadi.

Siydik kislotasi organizmning hujayra va to'qimalaridan gemolimfaga, undan esa maxsus chiqaruv organlariga - Malpigiev naychalariga tushadi. Gemolimfada ko'p miqdor siydik kislotasi bo'lishi hashoratlar sinfi uchun xarakterli belgi bo'lib, bu bilan hashoratlar sinfi boshqa umurtqasizlardan farq qiladi. Siydik kislotasi tuplangani sari



uning konsentratsiyasi oshib boradi, siydik kislota, umuman suvda yaxshi erimasligi sababli, undan chiqindi –kislota kiristallari paydo bo‘la boshlaydi. Bu kristallar ichakning orqa qismida to‘planuvchi ekskrement (axlat) tarkibiga kiradi va u bilan birga hashorat tanasidan tashqariga chiqarilib yuboriladi. Tut ipak qurtlari tarkibida azot bo‘lgan parchalanish mahsulotlarning 85% dan ortiqrog‘i ana shunday yo‘l bilan tashqariga chiqarib yuboriladi.

Malpigiev naychalarida ajralib chiqadigan moddalar orasida siydik kislotadan tashqari ko‘pincha kalsiy oksalat kristallari ham uchraydi, bular ipak qurtlari ozig‘ida tarkibida kalsiy bor tuzlarning ko‘payib ketishi natijasida hosil bo‘ladi. Tut ipak qurtlari organizmida hosil bo‘luvchi kalsiy karbonat ,kalsiy fosfat, natriy xlorid, ammoniy va boshqa anorganik birikmalar ham xuddi ana shu yo‘l bilan tashqariga chiqarib yuboriladi.

Malpigiev naychalari oltita uzun, ingichka naychalardan iborat bo‘lib, ular ichakning har bir yon tomoniga uchtadan joylashgan. Bu naychalar to‘g‘ri ichak devorining oldingi chegarasiga yaqin joydagi ichki qavatdan boshlanib , ularning boshi berk (ko‘r) bo‘ladi. Naychalar egri-bugri holda to‘g‘ri ichakning orqa chegarasigacha boradi, yana orqa tomonga qayrilib ,ana shunday egri-bugri holda , endi ichak devorining anchagina ustki qavati bo‘ylab, to‘g‘ri ichakning oldingi chegarasiga keladi va shu yerdan tashqariga chiqadi. Shundan keyin yo‘g‘on va ingichka ichaklar devorini mayda egri-bugri bo‘lib qoplab olgan holda,o‘rta ichak bo‘ylab ko‘krak bo‘g‘imlari tomon yo‘naladi,bunda to‘rtta naycha tananing orqa (elka) tomonidan, ikkitasi esa qorin tomonidan keladi. O‘rta ichakning o‘rta qismlarida ,taxminan, qorin qismining uchinchi- to‘rtinchi bo‘g‘imlari baravarida naychalar orqa tomonga qayriladi. Tananing orqa tomonidan kelayotgan to‘rtta naychani o‘rtadagi ikkitasi bir oz beriroqdan orqaga qayriladi, shuning uchun ham ular yon tomondan kelayotgan naychalarga qaraganda kaltaroq bo‘lib ko‘rinadi. Tananing bir yon tomonidagi Malpigiev naychalarining uchasi ingichka ichakka borib, bitta umumiy kalta yo‘lga (nayga) qo‘shiladi va bu yo‘l siydik pufagiga (qovuqqa) ochiladi. Tananing har qaysi yon tomonidan bittadan ikkita siydik pufagi



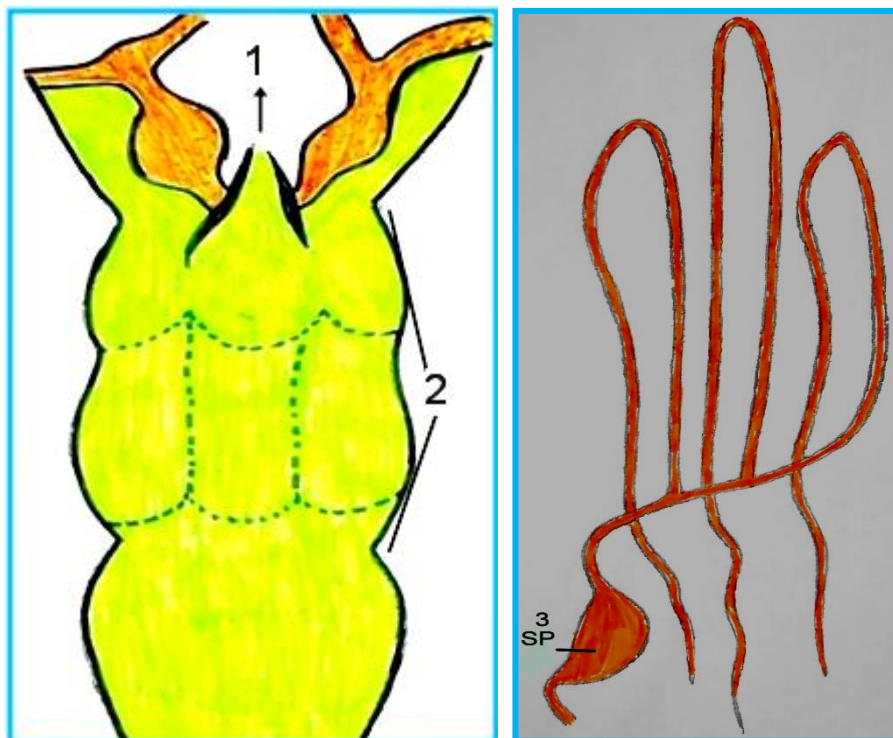
kalta yo'llar (naylar) bilan ingichka ichakka tutashadi. Malpigiev naychalarining devorlari yirik hujayralardan iborat, ularning har biri naychalar ko'ndalang kesimi aylanasining yarmini egallaydi. Hujayralarning tuzilishi organizmning yoshiga, fiziologik holatiga va naychasining qismiga qarab o'zgaradi. Ipak qurti yosh vaqtida hujayralar yadrosi yumaloq, keyinroq borib, tarmoqlangan shaklga kiradi. Hujayra protoplazmasi juda to'rsimon yoki katak- katak holda tuzilgan va pigmentli donachalari bo'ladi, buning natijasida naychalar ko'kish tovlanadigan sarg'ish-qo'ng'ir rangda ko'rinadi.

Malpigiev naychalarining faoliyati ikki bosqichga bo'linadi. Birinchi bosqich tarkibida siydik kislota tuzlari bo'lgan suvli eritmalar tana bo'shlig'idan naychalarning orqa bo'limi bo'shlig'iga so'riladi. Bu erdan suvli eritma naychaning oldingi bo'limga o'tadi.

Yo'lda avval siydik kislotaning ishqorli birikmalaridan erkin siydik kislota ajralib chiqadi. Oldingi bo'limda ikkinchi bosqich o'tadi; bunda eritmadan suv ajralib chiqadi hamda karbonad ishqorlar bilan birga shu bo'lim devorlaridan so'riladi va yana qaytadan tana bo'shlig'iga ajralib chiqadi. Konsentrlangan eritmadan esa Malpigiev naychalari yorig'iga siydik kislota kristallari cho'kadi, ular siydik pufagi tomon harakatlanadi va bu yerdan orqa ichakning ingichka ichagiga tushadi. Shu kristallar bilan birga ingichka ichakka kalsiy oksalat va suyuq holatda ajralib chiqqan boshqa mahsulotlar ham tushadi. Ingichka va yo'g'on ichaklarda bu mahsulotlar batamom suvsizlanadi va ekskrementga qo'shib ketadi.

Malpigiev naychalarining oldingi va orqa bo'limlarida sodir bo'ladigan jarayonlarning har xilligiga ko'ra bu bo'limlar hujayralarining faoliyati ham har xil bo'ladi. Ajralish jarayonida orqa bo'lim hujayralari faqat suyuq qismini beradi, oldingi bo'lim hujayralari esa suvni so'rib olish va kristallik birikmalarini ajratib chiqarish xossasiga ega bo'ladi. Bunday kristallik birikmalar hujayralarda va siydik tutashadigan naychalarning past tomonga tushuvchi shoxchalari yorug'ida ayniqsa ko'p.





70-rasm
Malpigiev naychalari
(o'ng tarmog'i):
1.-orqa chiqaruv teshigi
2-keyingi ichak
3-sp -suyuqlik pufakchasi
(siydik pufakchasi):

Naychalarda ajralib chiqqan mahsulotlar naychalarning devorlari va ichakning orqa bo'limi muskullaridagi bosimning ichak devorlarida joylashgan naychalarning uchi berk qarab bosishi natijasida ichakning orqa bo'limi tomon suriladi.

Malpigiev naychalarida ajralib chiqadigan mahsulotlarning tarkibi va miqdori organizm rivojlanishining har xil bosqichlarida moddalar almashinuvi amalga oshirishda sodir bo'luvchi biokimyoviy jarayonlardagi sifat va miqdoriy o'zgarishlarni o'zida aks ettiradi. Kichik yoshdagi ipak qurtining Malpigiev naychalarida ajralib chiqadigan moddalar tarkibida siydik kislotaga qaraganda kalsiy oksalat birmuncha ko'p bo'ladi. Katta yoshdagi ipak qurtlari Malpigiev naychalarida ajralib chiqadigan moddalar tarkibida esa, aksincha, siydik kislota ko'p bo'ladi. Shunday bo'lishiga qaramay, kichik yoshdagi ipak qurtlari beshinchi yoshdagi ipak qurtiga qaraganda tirik vazn birligiga nisbatan ikki marta ortiq siydik kislota ajratib chiqaradi. Bunday farqlar bo'lishining sababi, bir tomondan, ipak qurti o'zig'i tarkibi o'zgaradi, ikkinchi tomondan esa, kichik yoshdagi ipak qurtida, asosan, o'sish va ko'p energiya sarflash jarayonlari sodir bo'ladi, bunda oqsil moddalari intensiv ravishda parchalanadi va to'la foydalaniladi, natijada siydik kislota ko'rinishidagi chiqindi ko'p hosil bo'ladi: beshinchi yoshda esa yuqorida aytib o'tilgan jarayonlardan tashqari, oqsillar shaklida ham, shuningdek sintez qilingan yog'lar shaklida va qisman



uglevodlar shaklida ham zahiralar (rezervlar) to‘planadi, binobarin, chiqindilarning solishtirma miqdori ham kamayadi. Buni quyidagi jadvaldagi ma’lumotlardan ko‘rish mumkin.

Tut ipak qurtining yoshiga qarab, u ajralib chiqaradigan ekskrement va siydik kislotalar miqdori
12-jadval

Ipak qurtlarining yoshi	Absolyut quruq ekskrementning vazni(g hisobida)	Siydik kislota miqdori (mg hisobida)	Siydik kislota miqdori (1 kg tirik vaznga mg hisobida)	
			bir yosh	bir sutkada
	1000 dona	Qurtga		
Birinchi yosh	1,43	21,9	8,92	1,76
Ikkinchi yosh	6,11	78,9	6,04	2,01
Uchinchi yosh	50,98	393,6	4,84	11,21
To‘rtinchi yosh	230,50	1782,0	4,39	11,10
Beshinchi yosh	1675,42	11952,0	4,56	0,52

Tut ipak qurti organizmida sodir bo‘luvchi almashinuv jarayonlarining juda tez bo‘lishini taqqoslash natijalaridan ko‘rish mumkin : odam bir sutka mobaynida o‘zining har kilogramm og‘irligiga nisbatan o‘rta hisobda 0,18 -0,23 g, ipak qurti esa boshqa birikmalar ko‘rinishida ajratiladigan, shu jumladan, po‘st tashlash vaqtida chiqaradigan suyuqliklarni hisobga olmaganda 0,17 – 0,64 g azot ajratib chiqaradi.

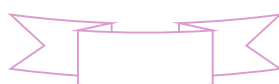
Shuni ham qayd qilib o‘tish kerakki, Malpigiev naychalariga tushadigan parchalanish mahsulotlarining hammasiga ham bu naychalar ajratib chiqaravermaydi, ularning bir qismi to‘planib qoladi va faqat po‘st tashlash vaqtidagina chiqarib yuboriladi, shundan keyin naychalar tiniq bo‘lib qoladi.

Malpigiev naychalari ajratib chiqargan bu mahsulotlar oldin orqa ichakdagi eski va yangi kutikula qavatlari oralig‘idagi bo‘shliqqa tushadi, bu yerdan teri qoplamiga o‘tadi, ana shu joyda po‘st tashlash vaqtida hosil bo‘ladigan suyuqlik bilan aralashadi, eski terining ajralishiga yordam beradi.

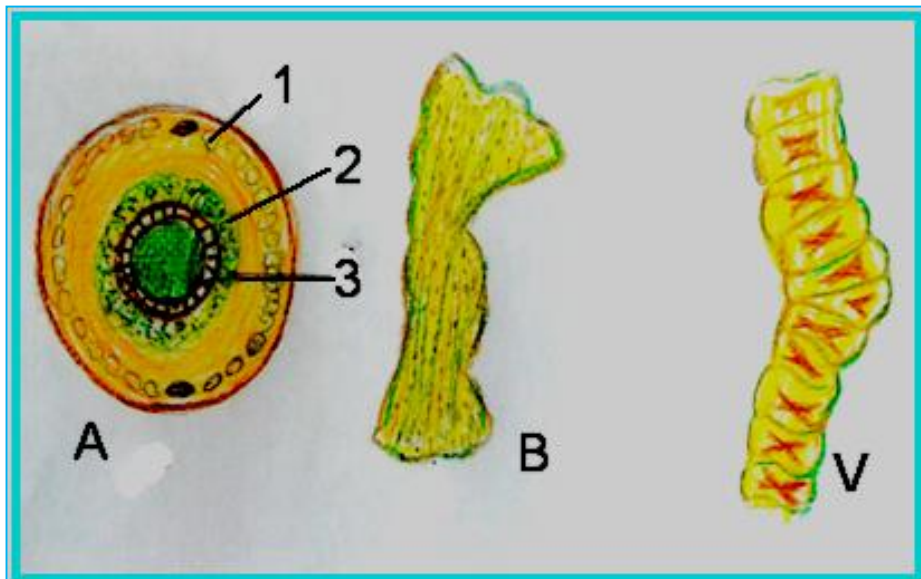
Oqsil almashinuvi mahsulotlari nafaqat Malpigiev orqaligina ajralib chiqmaydi, boshqa organ – yog‘ tanachisi orqali ham ajralib chiqadi. Bu organ faqat gemolimfadan siydik kislota ajralib chiqaruvchi organ bo‘lib qolmay, balki uni



almashinuv mahsulotlaridan sintez qiluvchi hamdir. Oqsil almashinuvi mahsulotlarining bir qismi pigmentlar hamda boshqa qo'shimchalar ko'rinishida teri qoplamida to'planadi va organizmda sodir bo'luvchi har qanday kimyoviy jarayonlardan ajralib qoladi; bir qismi esa ichki organlarda to'planadi, shu jihatdan bu organlarning eng muhimi yog' tanachasi hisoblanadi. Yog' tanachasida har xil moddalar to'planishiga olib keluvchi eng murakkab kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi. Bu organ organizmning o'ziga xos omborxonasi bo'lib, bu joyda oziq moddalar zahirasi hamda biror sabab bilan Malpigiev naychalari chiqarib yubormagan va organizmga endi kerak bo'lmaydigan, organizmning faoliyatsiz qismlari, masalan, teri qoplamiga ham kirmagan hayot faoliyati mahsulotlari to'planadi. Yog' tanachasini tartibga soluvchi organ deb hisoblash ham mumkin, chunki bu organ o'zidan gemolimfani o'tkazayotib, undagi barcha ortiqcha narsalarni, hatto kelajakda (oziqlanish jarayoni to'xtagan- g'umbaklik va kapalaklik bosqichlarida) kerak bo'ladigan va endi kerak bo'lmaydigan, ammo boshqa yo'llar bilan chiqarib yuborilmagan mahsulotlarni chiqarib yuboradi. Shunday qilib, yog' tanachasining asosiy vazifasi- hashoratning kelajakdagi oziqlanmaydigan bosqichlari uchun oziq moddalar zahirasini to'plashdan iborat. Oziq moddalar zahirasi oddiy mexanik yo'l bilan to'planmaydi, balki gemolimfadan ajratib olingan moddalarning murakkab o'zgarishi natijasida to'plandi(gemolimfa tarkibida parchalangan oqsillar,uglevodlar va yog'lar borligi yuqorida aytib o'tilgan edi); bu moddalar oqsillar ,uglevodlar va ayniqsa, yog'lar hashorat organizmida sodir bo'ladigan moddalar almashinuv tipiga muvofiq keladigan shakllarda bo'ladi. Ana shu o'zgarishlar vaqtida ba'zi chiqindilar, asosan, sut kislota ko'rinishidagi chiqindilar hosil bo'ladi,ammo bu sut kislota gemolimfadan ajratib olinganda anchagina ortiq chiqadi. Yog' tanachasi boshqa organlar va to'qimalarda assimilyasiya qilinishi lozim bo'lgan moddalarning gemolimfadagi miqdorini va dissimilyasiya mahsulotlarini(gemolimfani har qanday ortiqcha narsadan tozalab turib) nazorat qilib turadi,deb taxmin qilish mumkin. Buning natijasida, bir tomondan, oziq zahiralari ko'payadi, ikkinchi tomondan parchalanish mahsulotlari to'planadi.



Yog‘ tanachasining faoliyati ipak qurtining g‘umbaklik bosqichida ayniqsa muhim bo‘lib qoladi. Yog‘ tanachasi gemolimfadagi oziq moddalar miqdorini nazorat qilishi bilan bir qatorda oziq kelishining to‘xtab qolishi sababli oziq moddalarning kamayib ketishini ham tartibga solib turadi, bunda gemolimfaga to‘planib qolgan zahirani bera boshlaydi, shu bilan oziq moddalarning zaruriy miqdorini ta‘min etadi.



71- rasm.Yog‘ tanachasi
A-tut ipak qurti tanasining ko‘ndalang kesigida 1-tashqi va 2-ichki yog‘ tanachalarining joylashuvi. 3-ichagi.
B-ichki yog‘ tanachalarining hujayralari
V- tashqi yog‘ tanachalarining hujayralari.

Ikkinchi tomondan, ipak qurtlarining g‘umbaklari Malpigiev naychalarining faoliyati to‘xtab qoladi va gemolimfani parchalanish mahsulotlaridan tozalash vazifasi butunlay yog‘ tanachasi zimmasiga tushadi, parchalangan mahsulotlar ham maxsus hujayra ichi qo‘shilmalari - siydik kislotalar tuzlari – uratlar shaklida to‘planadi. Yog‘ tanachasi umumiy bo‘shliqqa joylashgan va bo‘g‘imlarga bo‘linmagan holda barcha organlar oralig‘idagi bo‘shliqlarni to‘ldirib turadi. Yog‘ tanachasi sarg‘ish tovlanadigan oq rangli aniq shakli bo‘lmagan, plastinkasimon yoki lenta shaklida to‘plangan parrakchalarga o‘xshash hujayralardan iboratdir. Ichakka yaqin joylashgan parrakchalar tuzilish jihatidan tashqari qoplamlarga yondoshib turuvchi parrakchalardan farq qiladi. Ichakka yaqin joylashgan parrakchalarning hujayralari mayda, kichkinagina, yumaloq, yadroli bo‘ladi, tashqi qoplamlarga yondoshib turuvchi parrakchalarning hujayralari esa yirikroq, yadrolari anchagina katta, har tomonga tarmoq otgan, protoplazmasi donador tuzilgan. Yog‘ tanachasining tashqi parrakchalarining o‘zi asosiy traxeya ustini bo‘ylab yotuvchi paylar shaklig o‘xshash ketadi va rangi anchagina sariq bo‘ladi. Shu munosabat bilan yog‘ tanachasi tashqi va



ichki qismlarga bo‘linadi.

Hashorat o‘sgani sari yog‘ tanachasi hujayralarining kengayishi hisobiga va ularning ko‘payuvi hisobiga kattalashadi. Yog‘ tanachasida to‘planadigan moddalar hujayralar protoplazmasida yog‘ tomchilari, oqsil donachalar va glikogen (zahirauglevod modda) shaklida parchalanish mahsulotlari esa uratlar holida yig‘iladi. Yog‘ tanachasining ichki qismi, asosan, oziq zahirani to‘playdi, tashqi qism esa ko‘proq ajratib chiqarishga moslashgan: gemolimfani siydik kislotadan ajratadi, bu qism ichki sekretiya organi vazifasini ham bajarishi ehtimoldan holi emas.

Metamorfoza vaqtida yog‘ tanachasi gemolimfada erkin suzib yuruvchi a‘lohida hujayralarga parchalanib ketadi.

Versonov bezlari ham ba‘zi ajratib chiqarish vazifalarini bajaradi, bu bezlar haqida biz ipak qurtining po‘st tashlashiga oid materialni bayon etgan vaqtda to‘xtab o‘tgan edik.

Tana va bosh qismlarning qoplamlari hamda ichki organlar– ichak, traxeya sistemasi qoplamlari ham ajralib chiqarish formasi hisoblanadi. Bular dissimlyasiya jarayonlari natijasida hosil bo‘ladi, ularga rang berib turuvchi pigmentlar esa oqsil parchalanishi mahsulotlaridir. Bularning hammasi ipak qurtlari po‘st tashlash vaqtida tashqariga chiqarib yuboriladi.

O‘tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

- 1.Moddalar almashinuvi jarayonlari natijasida tut ipak qurtlari organizmida qanday parchalanish mahsulotlari hosil bo‘ladi?
- 2.Parchalanish mahsulotlari tut ipak qurti tanasida qanday ko‘rinishda bo‘ladi? Bu mahsulotlarning kristallik shakllari hosil bo‘lishiga sabab nima ?
3. Tut ipak qurtida parchalanish mahsulotlarining tashqariga chiqarib yuborish yo‘llarini aytib bering.
4. Tut ipak qurtida Malpigiev naychalarining tuzilishi va faoliyati
- 5.Malpigiev naychalarida to‘plangan parchalanish mahsulotlari qanday yo‘llar bilan tashqariga chiqarib yuboriladi ?



2.14. Tut ipak qurtining ipak ajratuvchi bezlari

Ipak hosil bo'lishi va uning ajralib chiqishi tut ipak qurtlaridagi oqsil almashinuvi jarayonining eng katta qismidir: Ipak ishlab berish uchun ipak qurti tanasidagi juda ko'p oqsil va ko'p miqdor energiya sarf bo'lishi kerak. G'umbakning vazni odatda ipak qurti vaznining yarmini tashkil etishi hisoblab chiqilgan. 12% gacha quruq modda va 13% energiya pilla o'rash uchun sarf bo'ladi. Ipak hosil qilish- ipak qurtining rivojlanish davridagi faoliyatsiz va himoyasiz bosqichida (g'umbaklik bosqichida) qo'lay sharoit vujudga keladigan maxsus ajratish faoliyatidir. Bu faoliyat organizmning tashqi muhitga nihoyatda moslanishidan iborat, chunki buning natijasida bu bosqichdan oldingi bosqich uchun mo'ljallangan moddalar almashinuvi shu bosqichda bo'lib o'tadi, ya'ni g'umbaklik bosqichidan oldin ipak ajralib chiqadi. Xonakilashtirilgan ipak qurtlari juda ko'p ipak ajratadi, bu uzoq vaqt olib borilgan tanlash ishlari natijasidir; xonakilashtirilmagan ipak qurtlari anchagina kam ipak ajratadi.

Ipak - maxsus bez ajratib chiqaradigan quyuq cho'ziluvchan suyuqlikdir. Ipak ajratuvchi bez kelib chiqish jihatidan so'lak bezlarining shakli o'zgargan ikkinchi juftidir. Ipak ajratuvchi bez - juft naysimon organ bo'lib, deyarli tiniq, shishasimon juda ochiq qahrabo (och sariq), ba'zan yashilroq rangli bo'ladi. Bu bez qurt tanasi bo'shlig'ining ikki yonida va ichakning o'rta yo'lidan salgina pastroqda joylashgan, faqat umumiy hajmi jihatidan undan salgina kichikroqdir. Bezning har bir tomoni ipak ajratuvchi bo'lim bilan boshlanadi, undan keyin suyuqlik pufagi keladi, suyuqlik pufagidan suyuqlik yo'llari ketadi, bu yo'llar pastki labga joylashgan ipak ajratuvchi toq naychaga borib qo'shiladi va shu yerga kelib tugaydi. Ipak ajratuvchi bo'lim ipak qurti qorin qismining oltinchi bo'g'imidan boshlanadi va nisbatan ingichka egri-bugri naychadan iborat bo'ladi.

Bu bo'lim bezning eng uzun qismi bo'lib, ipak qurti beshinchi yosh oxiriga yetganda juda uzayib ketadi; egri-bugri joylarining oralig'i ham shunga muvofiq



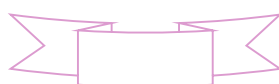
ravishda uzayadi, uning egiklari qorin qismining ettinchi va sakkizinchi bo'g'imlariga borib kiradi. Qorinning to'rtinchi yoki beshinchi bo'g'imida ipak ajratuvchi bo'limning old qismi kengaya boshlaydi va bezning eng yo'g'on qismiga - suyuqlik pufakchasiga aylanadi.

Suyuqlik pufakchasi ikki joyidan keskin qayrilgan bo'lib, bir- biriga parallel joylashgan uchta tirsak (burilish) hosil qiladi. Ikkinchi (o'rtadagi) tirsak qolgan ikkitasiga qaraganda bir oz uzunroq va yo'g'onroq bo'ladi. Birinchi va ikkinchi tirsaklar oralig'idagi yegik birinchi yoshdagi ipak qurtlari qorin qismining ikkinchi bo'g'imida bo'ladi.

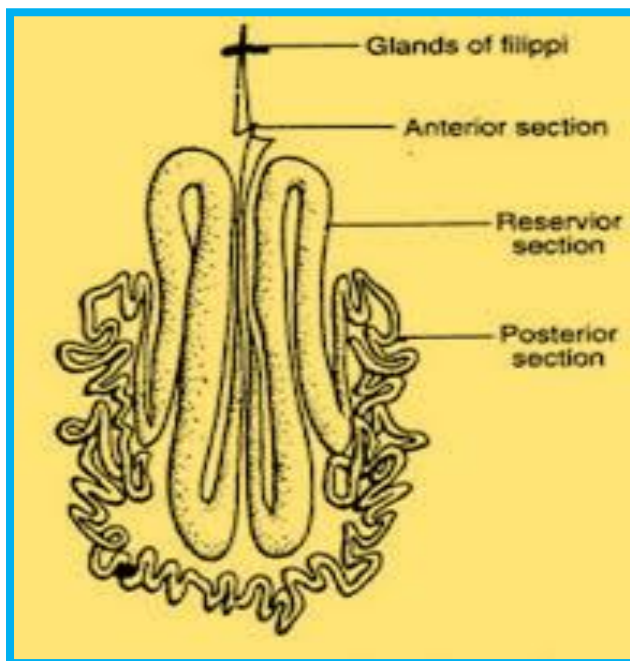
Beshinchi yoshda o'sib ketgan bezda u ko'krak qismining ikkinchi bo'g'imiga ko'chadi. Ikkinchi va uchinchi tirsaklar oralig'idagi ikkinchi egik birinchi yoshdagi ipak qurtlari qorin qismining uchinchi bo'g'imida, beshinchi yoshdagi qurtlarning esa oltinchi bo'g'imiga joylashgan. Shunday qilib, birinchi yoshdagi qurtlarda suyuqlik pufagi o'rtadagi tirsagining bo'yi bir bo'g'im uzunligicha qisqaradi, beshinchi yoshdagi qurtlarda esa yetti bo'g'imni egallaydi; beshinchi yoshdagi qurtlarda o'rta tirsakning yo'g'onligi 5 mm ga yetadi. Uchinchi tirsak, asta-sekin ingichkalanib borib, juft chiqaruv bezining eng ingichka qismi - juft yo'lga aylanadi: uning yo'g'onligi beshinchi yoshdagi qurtlarda 0,2- 0,3 mm, ya'ni suyuqlik pufagidan 15 marta ingichka bo'ladi.

Juft chiqaruv yo'lining naychalari birinchi yoshdagi qurtlarda to'g'ri chiziq bo'ylab yotadi, beshinchi yoshdagi qurtlarda esa halqa-halqa bo'lib buraladi; bular qorin qismining ikkinchi yoki uchinchi bo'g'imlaridan boshlanib, bosh bo'shlig'ida tugaydi, bu yerda ular bitta toq yo'lga qo'shiladi, bu yo'l butunlay boshga joylashgan bo'lib, o'z navbatida uch bo'limdan: orqa, ipak siqib beruvchi va oldingi bo'limlardan iborat bo'ladi.

Orqa bo'lim juft yo'llar qo'shilgan y yerdan boshlanadi va naychaga o'xshagan bo'ladi: ipak siqib o'tuvchi bo'lim maxsus presslovchi organdir; oldingi bo'lim ham naychadan iborat bo'lib, bu naycha pastki labga joylashgan konussimon do'mboqchadagi- ipak ajratish naychasidagi teshik bilan tamomlanadi.



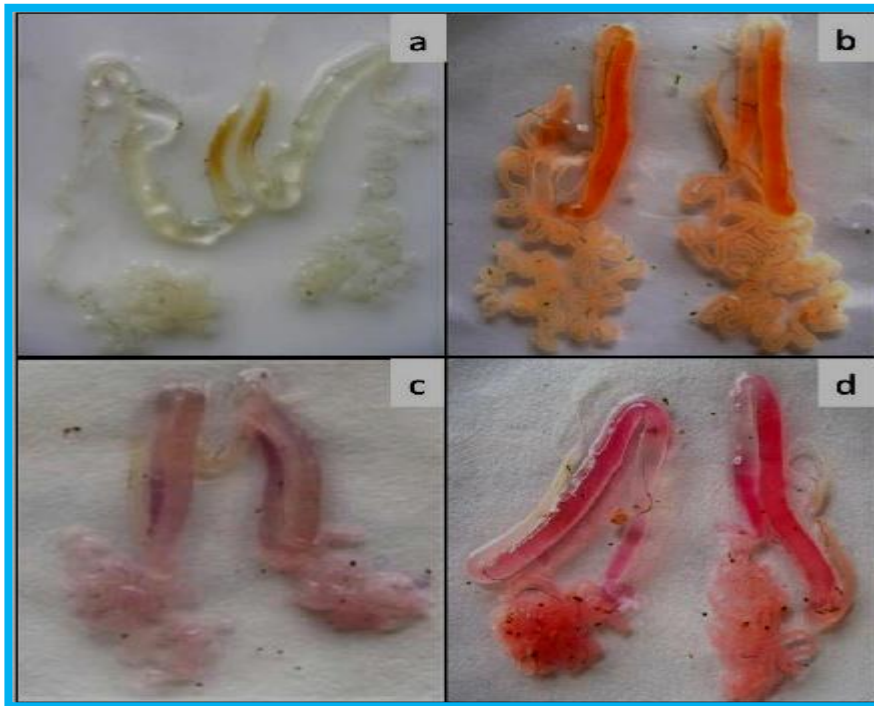
Ipak ajratuvchi bezning bo'yi beshinchi yoshda juda o'sib ketadi, serhosil zotlarda bu bezning bo'yi ipak qurtining bo'yidan deyarli besh marta uzun bo'ladi va 35 sm ga, og'irligi esa 1,7 g ga yetadi.



72 rasm [27]A- Ipak chiqaruvchi bezning chizmasi B- Ipak chiqaruvchi bezning flyurografiya rasmi:

- 1-Glands of filippi – filippi bezlari .
- 2 Anterior section---- birinchi ipak chiqaruvchi yo'l;
- 3 -Reservoir section -- suyuqlik pufakchasi (rezervuar)
- 4.Posterior section-- ipak chiqaruvchi (fibrik ajratib chiqaruvchi) bo'lim.





73- rasm .[27]

Ipak ajratuvchi bez - juft naysimon organ a- tiniq, shishasimon juda ochiq b-kahrabo (och sarik):c- och pushti: d- pushti rangli

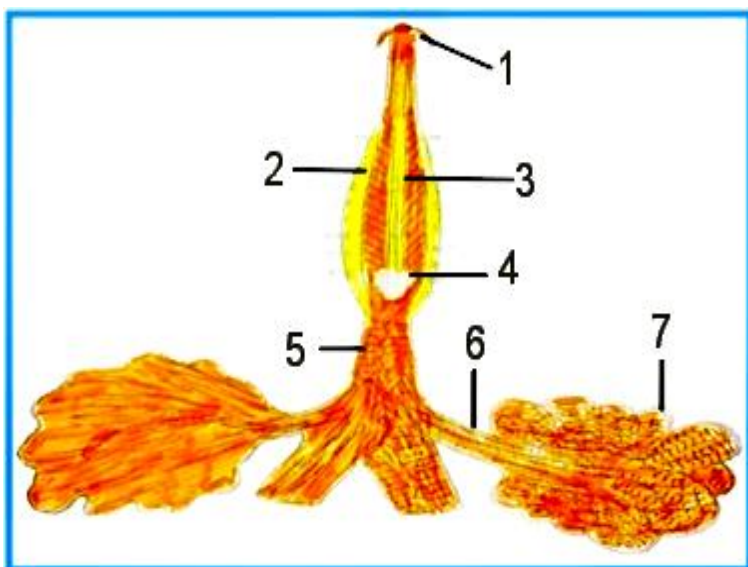
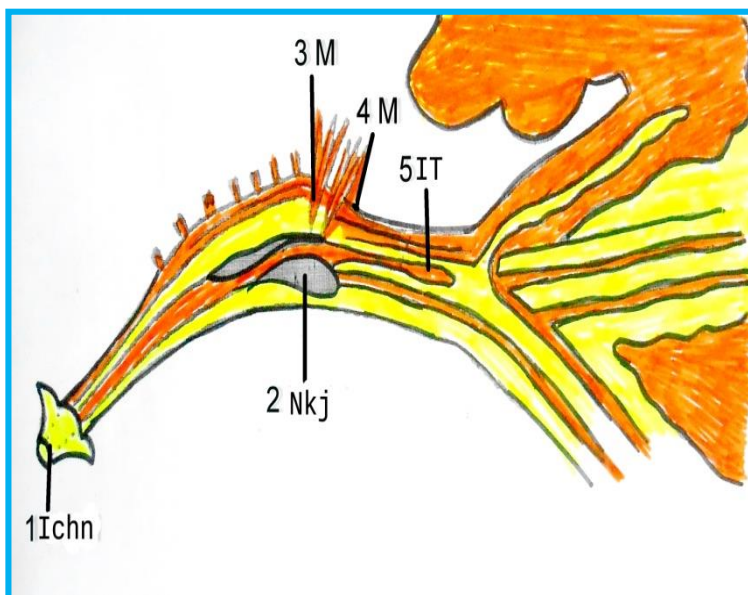
Ipak ajratuvchi bezning o'lchami biror zot qurt pilla o'rash vaqtida ajratib chiqaradigan ipakning miqdoriga to'g'ri keladi.

Serhosil zot qurtlarning bezi kamhosil zot qurtlarning beziga qaraganda ikki martadan ziyodroq yirik bo'ladi. Ularda ipak ajratuvchi bo'lim, ayniqsa, yaxshi rivojlangan bo'lib, serhosil zot qurtlarda kamhosil zot qurtlarnikiga qaraganda 3,3 marta uzun va 6 marta og'ir bo'ladi.

Ipak ajratuvchi bezlar har bir bo'limining (ipak ajratuvchi, suyuqlik pufagi va juft hamda toq chiqaruv yo'llarining) uzunligi o'rta hisobda quyidagicha nisbatda bo'ladi: $6 : 2 \frac{1}{2} : 1$.

Qurtlar o'sgan sari ipak ajratuvchi bez ham kattalashib boradi, ammo dastlabki to'rt yoshda o'sish bilan kattalashish bir me'yorda borsa, beshinchi yoshga borib, bezning bo'limlari rivojlanishida birdan keskin o'zgarish ro'y beradiki, buni quyidagi jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan yaqqol ko'rish mumkin.





74-rasm.

Siquvchi apparat naychasi
(ipak chiqaruvchi bezning
siquvchi apparat naychasi):

1-ipak chiqarish
naychasi,(ichn -ipak ajratish
naychasi); 2- toq ipak
chiqaruvchi yo‘l;
3- naychaning baland joyi; 4-
naychaning keng joyi; 5-
siquvchi apparat naychasida
qisilib qolgan ipak tomchisi;

6--lione bezining ipak
chiqarish yo‘li;

7-- lione bezi;

3m-4 m-muskullar.

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, ipak ajratuvchi bo‘limning o‘lchami juda ham kattalashib ketar ekan. Ipak ajratuvchi bo‘limning hajmi uchinchi yoshda atigi 0,15 mm, to‘rtinchi yoshda 1,09 mm, beshinchi yoshning boshida 7,8 mm bo‘ladi, beshinchi yoshning oxiriga borib, u birdan kattalashib ketadi va deyarli 250 mm ga etadi.

Qurtlarning yoshiga qarab ipak ajratuvchi bez o‘lchamlarini kattalashuvi (mm hisobida)

13-jadval



	Qurtlarning yoshi					
	birinchi	ikkinchi	Uchinc hi	to‘rtinchi	Beshinchi	
					boshi	oxiri
Juft chiqaruv yo‘li bo‘yi (uzunligi)	1,90	3,70	5,10	19,1	28,1	27,90
eni (kengligi)	0,02	0,04	0,09	0,15	0,27	0,21
Suyuqlik pufagining bo‘yi eni	1,50	2,30	3,70	9,10	19,70	64,00
	0,06	0,20	0,23	0,56	1,10	4,80
Ipak ajratuvchi bo‘lim bo‘yi	2,10	3,70	0,10	19,00	62,00	172,00
eni	0,03	0,09	0,15	0,27	0,40	1,34

Boshqacha qilib aytganda, ipak ajratuvchi bo‘lim to‘rtinchi yoshda uchinchi yoshdagiga qaraganda taxminan, yetti marta, beshinchi yosh boshida ham to‘rtinchi yoshdagiga qaraganda yetti marta, beshinchi yosh davomida esa o‘ttiz bir marta kattalashib ketadi. Bularning hammasi ipak qurti hayotining oxirida organizm faoliyati pilla o‘rash uchun zarur bo‘lgan ko‘p ipak zaxirasi to‘plashga qaratiladi, ipak ajratuvchi bo‘limning juda kattalashib ketishi esa pilla o‘rash jarayonida ipak qurti tanasidagi oqsil birikmalari hisobiga mo‘l ipak ishlab chiqarish imkoniyatini berishidan dalolat beradi.

Ipak ajratuvchi bez bir necha muskul yordamida tana bo‘shlig‘iga birikkan. Qorin qismining ikkinchi bo‘g‘imida bir tutam muskul bo‘lib, ular bo‘g‘im teri qoplaminig oldingi qismidan chiqadi va uch qismga bo‘linib, suyuqlik pufagining oldingi, o‘rta hamda keyingi qismlariga kelib birikadi. Teri qoplamidan chiquvchi muskul tutamining asosiy qismi qorin qismining oltinchi bo‘g‘imida ichakka birikadi, muskulning bir tarmog‘i ipak ajratuvchi bo‘limning oldingi qismiga, boshqa bir tarmog‘i esa ipak ajratuvchi bo‘limning har ikkala qismini ham ichakka, ham tana devoriga biriktirgan holda uning orqa qismiga kelib birikadi. Ipak ajratuvchi bo‘limning oxiri maxsus muskul yordamida oltinchi bo‘g‘imga birikkan, ipak qurtining hamma yoshi mobaynida shu bo‘g‘imda qoladi.

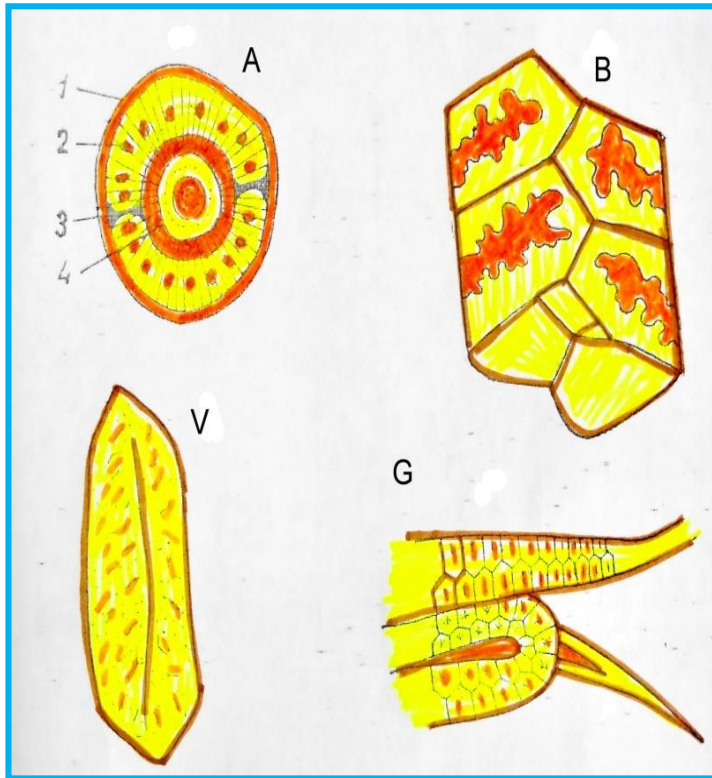
Ipak hosil bo‘lish jarayonining intensiv ravishda borishi organizmga ko‘p kislorod kirib turishini talab etadi. Beshinchi yoshdagi qurtlarning ipak ajratuvchi



bezi, ayniqsa, qorin tomondan juda ko'p traxeyalar bilan ta'minlangan bo'ladi. Suyuqlik pufagiga to'rtinchi va beshinchi juft nafas teshiklaridan chiqadigan traxeyalarning tarmoqlari, ipak ajratuvchi bo'limga esa beshinchi, oltinchi va yettinchi juft nafas teshiklaridan chiqadigan traxeyalarning tarmoqlari keladi.

Ipak ajratuvchi bezning devori quyidagicha tuzilgan. Bez sirt tomonidan qobiq vazifasini o'tay oladigan pishiq va egiluvchan yupqa parda bilan qoplangan. Bundan keyin bezli hujayralar qavati keladi. Bular juda yirik hujayralar bo'lib, suyuqlik pufagida ularning uzunligi 3,75 mm ga yetadi. Bu hujayralarning yana bir xususiyati- ularning yadrolari juda ham tarmoqlanib ketganligidir, bu narsa hujayralarning ipak ajratib chiqarish faoliyati bilan bog'liq. Hujayralar shakl jihatidan olti qirrali geometrik jismlarga o'xshab ketadi. Har bir hujayra tashqi tomonga qayrilgan va ichki tomoni botiq bo'lib, bezning yarim aylanasi, qoplab turadi. Agar bezdan ko'ndalang kesik tayyorlab, uni mikroskopda ko'rsak, ikkita hujayrani ko'ramiz, ularning biri bezning qalin halqasimon devorining yuqorigi, ikkinchisi esa pastki yarmini tashkil etadi. Bezning o'rta qismida yorug'lik (yo'l) hosil bo'ladi, bu bezning naychasi hisoblanadi; bezli hujayralar ajratib chiqargan mahsulotlar ana shu naychalarga tushib to'planadi. Hujayralar ajratib chiqaradigan mahsulotlarning asosiy to'planish joyi suyuqlik pufagidir (shuning uchun ham bu organ rezervuar deb ataladi).





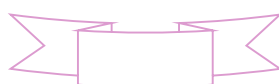
75-rasm. Ipak ajratuvchi bezning tuzilishi
 A-ko'ndalang kesigi: tashqi epiteliy oldi pardasi:
 1-bezli epiteliyning bir-biriga qarama-qarshi joylashgan ikkita hujayrasi bilan yadro zarrachalari:
 2-3 shu hujayralarning ko'ndalang kesikli ichki cheti:
 4-bez naychasi yo'lidagi ipak massasi: B-bezli epiteliy xujayralarining o'zaro joylashuvi:
 V-bezli epiteliyning ayrim hujayrasi va yadroning ipsimon bo'lakchalari:
 G- ipak chiqaruvchi bezning old tomondagi muskuli, bu muskul fibroin bo'limining orqa uchidan chiqadi.

Bezning o'rta qismidan o'tadigan kanal (naycha) spiralsimon yo'g'onlashgan xitin kutikula bilan qoplangan. Kutikulaning hamma joyidan juda mayda naychalar ketgan bo'lib, bular orqali hujayralar ajratib chiqargan mahsulotlar asosiy (markaziy) naychaga o'tadi. Biroq ipak chiqaruvchi yo'llarda kutikula birmuncha boshqacharoq tuzilgan va undan ipak massasi o'ta olmaydi.

Qurt o'sgan sari bez ham kattalashadi, ammo bunda bez hujayralar sonining ko'payishi hisobiga emas, balki hujayralar o'lchamining yiriklashuvi natijasida kattalashadi, shuning uchun ham ular biz yuqorida aytib o'tganimizdek, juda kattalashib ketadi. Hujayralar o'sishi bilan birga ularning yadrolari ham sertarmok, bo'la boradi, hujayralari ipak ajratuvchi bo'limnikiga qaraganda anchagina yirik bo'lgan suyuqlik pufagida yadrolar juda ham tarmoqlanib ketadi. Bu vaqtda mayin donador protoplazmaning vakuollar soni ko'p bo'ladi, bu, hujayralarning faol ravishda ipak ajratib chiqarish faoliyati bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Toq chiqaruv yo'lining o'rta qismida siquvchi apparat bo'ladi.

Siquvchi apparat atrofida ipak chikaruv yo'lining devori yo'g'onlashgan va orqa



tomondan kanalga taqalib turgan bo'ladi, buning natijasida kanal duga -yoysimon shaklga kiradi, bunda uning botiq tomoni yuqoriga qaragan bo'ladi. Devorining yuqorigi va pastki qismlari, ayniqsa, yo'g'onlashgandir.

Ipak qurtining orqa tomonidan yuqoriga, yonga va pastga tomon uch juft kuchli muskul chiqadi, bu muskullarning ikkinchi uchi teri qoplamining ichki sirtiga birikkan bo'ladi. Muskullar qisqarganda siquvchi apparatning orqa qismi salgina ko'tariladi, bunda kanalning yo'li kattalashadi, muskullar bo'shashganda esa orqa qism pastga tushadi va kanalning yo'li torayadi.

Siquvchi apparat yordamida ipak qurti pilla o'rash uchun chiqaradigan ipakning yo'g'on-ingichkaligi, ma'lum darajada boshqarib turishi, kichkina yoshlarida so'kchaklardan tushib ketgan vaqtda unga ilashib, osilib qolishi mumkin.

Juft ipak o'tkazuvchi yo'llarining bitta toq ipak o'tkazuvchi yo'liga qo'shilish joyida orqa tomondan unga ikkita shingilsimon kichkina bezning chiqaruv yo'llari ochiladi, bu bezlar bosh bo'shlig'ining pastki qismiga joylashgan bo'lib, ular liane bezlari deb ataladi. Bu bezlarning vazifasi hali aniq ma'lum emas.

Ipak qurti ajratadigan pilla ipagi ikki toladan iborat, bu tolalar bir-biri bilan bir tekisda va juda puxta birikkandir. Har bir ipak tolasi chin ipak - **fibroin**dan va fibroinni yupqa qatlam o'rab turuvchi yopishqoq modda - **seritsin**dan iborat. Ipak tolasida (vazn jihatdan) 70 - 80% fibroin va 20 - 30% seritsin bor.

14-jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, I.Ch.Bekkamov tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlari ma'lumotlaridan Ipak suyuqligi tarkibidagi asosiy aminokislotalar guruhi va miqdorini aniqlashni (%). (Ipakchi-1 va Ipakchi-2) zotlarida olib borgan. Ipak suyuqligi tarkibida jami 17 ta eng muxim aminokislotalar mavjud bo'lib, ularning miqdoriy ko'rsatkichlari 5-yoshning oxirgi kuniga borguncha asta sekin ko'payib borganligini urganib chiqqan. Jumladan, shu asosiy moddalar 5-yoshning 3 kunida 5,58% ni tashkil etgan bo'lsa, pilla o'rash oldidan bu ko'rsatkich 9,92% ga teng bo'lib, 3 kundagiga nisbatan 4,24% ga ortganligi aniqlagan. [24]



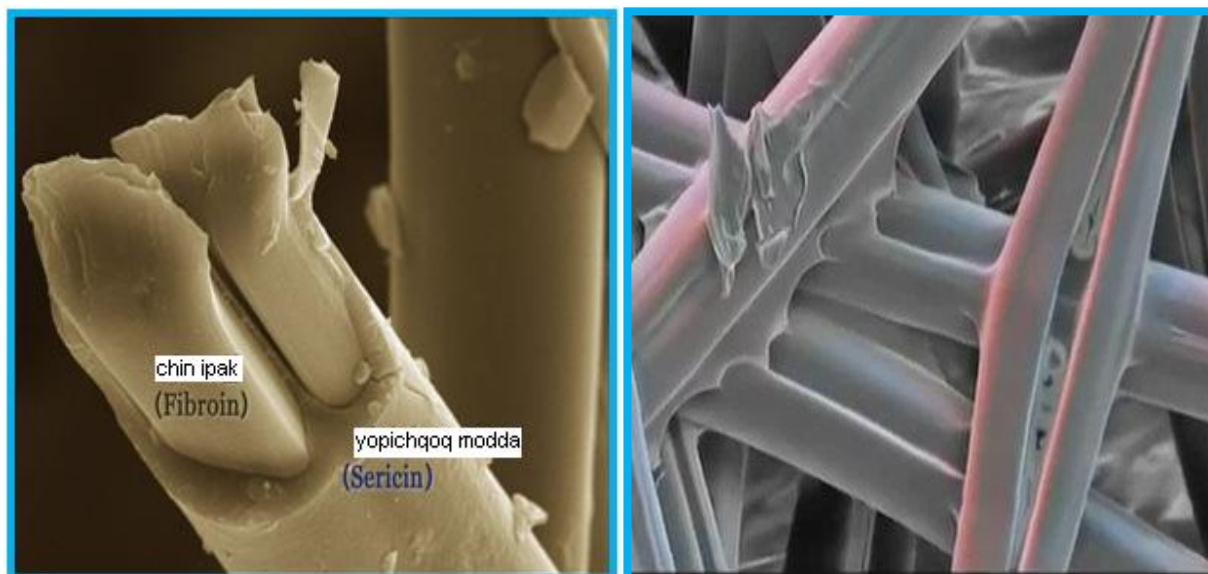
Ipak suyuqligi tarkibidagi asosiy aminokislotalar guruhi va miqdori (%). (Ipakchi-1 va Ipakchi-2 zotlarida)

14-jadval

№	Aminokislotalar tartibi	5-yoshning 3-kunida	5-yoshning 5-kunida	5-yoshning 8-kunida	Izoh
1	Asparagin	0,35	0,36	0,48	Tajribada ikkala zotdan iborat 5 dona qurtlarning nisbati asosida olindi
2	Treonin	0,30	0,29	0,45	
3	Serin	0,27	0,28	0,42	
4	Glutamin	0,37	0,36	0,58	
5	Promin	0,19	0,27	0,35	
6	Glistin	0,20	0,21	0,34	
7	Alanin	0,24	0,23	0,34	
8	Sistein	0,21	0,22	0,72	
9	Valin	0,33	0,33	0,42	
10	Metionin	0,48	0,47	0,68	
11	Izoleystin	0,45	0,43	0,63	
12	Leystin	0,43	0,42	0,67	
13	Tirozin	0,59	0,71	0,93	
14	Fenilalanin	0,64	0,70	0,74	
15	Gistidin	0,43	0,48	0,76	
16	Lizin	0,10	0,38	0,71	
17	Arganin	0,10	0,33	0,70	



Jami	E 5,68%	E 6,47%	E 9,92%	
------	---------	---------	---------	--



76 rasm.[18]A-Ipak tolasi chin ipak -fibroin: B- Ipak tolasini mikroskopik
- yopishqoq modda -serisin. kurinishi

Fibroinni o‘rab turuvchi qavatda seritsindan tashqari juda oz miqdorda mineral va mumsimon moddalar, pigmentlar hamda boshqa mahsulotlar bo‘lib, ular hamma ipak vaznining 2,5- 3,5% ini tashkil etadi. Bu moddalar (seritsin ham) odatda bitta umumiy nom bilan «qaynatilganda yo‘qoladigan moddalar» deb yuritilib, ipak tortish vaktida erib ketmaydigan fibroin va ba’zi pigmentlardan farq qiladi.

Fibroin - tabiiy yuqori molekulyar oqsilli birikma , tarkibida 48 - 49% uglerod, 6,4 - 6,5% vodorod, 17,35 - 18,89% azot va 26 - 28% kislorod bor; fibroinning molekulyar og‘irligi 217700. Bu tarkibida oltingugurt bo‘lmagan, uncha ko‘p uchramaydigan oqsilli jismlardan biridir.

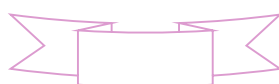
Fibroinning murakkab molekulasi zanjirdan iborat, 2592 aminokislota qoldiqlaridan- qismlardan tuzilgan. Fibroin molekulasining tuzilishida tabiiy oqsilli jismlar tarkibiga kiruvchi deyarli hamma aminokislotalar qatnashadi, ammo uning asosiy massasini glitsin (40 - 44%), alanin (25 - 26,5%) va tirozin (11 - 13%) tashkil etadi. Bu aminokislotalar zanjiri juda uzun bo‘lib, 0,9 mikrongacha etadi. Alohida molekulalar bog‘lamlarga birlashadi (har birida 600 gacha zanjir bo‘ladi). Bunday



bog‘lamlar - mitsellalarni elektron mikroskopda ko‘rsa ham bo‘ladi. Mitsellalar, o‘z navbatida, fibrillalarga (tolalarga) birlashadi. Ipakni odatdagi mikroskopda qarab, uning shunday fibrillalardan tuzilganligini ko‘rish mumkin. Ipak juft o‘tkazuvchi yo‘llardan o‘tayotganda uning hamma mitsellalari ham ipning bo‘ylama o‘qiga parallel holda joylashgan bo‘lavermaydi; buning sababi ipak massaning suyuq holatda bo‘lishidir; ipak massa cho‘zilib borgan sari, ayniqsa, siquvchi apparatdan o‘tgandan keyin, mitsellalarning joylashish holati tartibga tushadi va ularning ko‘p qismi tola o‘qi bo‘ylab joylashadi, bu esa ipak tolasining yuksak mexanik xossalarini oshirib boradi.

Fibroin uzilmasligi, juda pishik, va elastikligi, spirtida, efirda va boshqa erituvchilarda erimasligi, ishqor hamda kislotalarga nisbatan chidamliligi, chirimasligi bilan ajralib turadi. Fibroin suvda erimaydi, ammo o‘z tuzilmasini o‘zgartirmagan holda bo‘kadi. Fibroinning fizik va ximiyaviy xossalari ipakdan tayyorlangan to‘qimachilik, texnika buyumlarining nihoyatda pishiq, egiluvchan, gigroskopik chidamli, yaltiroq, chiroyli bo‘lishi va boshqa bir qancha foydali sifatlariga sabab bo‘ladi.

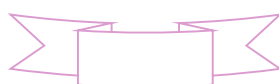
Seritsin ham aminokislotalardan iborat oqsil moddadir, ammo uning tarkibi fibroindan anchagina farq qiladi: bu, asosan, serin (25 - 35%), asparagin kislota (13-18%), glutamin kislota (10% gacha) va glitsin (11%gacha)dan iboratdir. Seritsin o‘z molekulasining tuzilishi bilan fibroindan ko‘proq farq qiladi: uning molekulasi globulyar (sharsimon) shaklda bo‘ladi, bunda aminokislotalar zanjirlarining mitsellalarini fibrillalar emas, balki globulalar hosil qiladi, bunday hol, umuman, suvda eruvchan oksillar uchun xosdir. Seritsinning globulyar tuzilishi uning ko‘pgina xossalarini belgilab beradi: dastavval u juda ham gigroskopik, cho‘ziluvchan, yopishqoq, suvda erish qobiliyatiga ega bo‘ladi. Biroq bu xossalar tashqi muhitning bir qator omillari: harorat, namlik, yorug‘lik, vaqt va hokazolar ta’sirida juda o‘zgarib ketadi. Masalan, yuqori harorat ta’sirida (bu narsa pillalarni qizdirilgan havo bilan quritish vaqtida sodir bo‘ladi) seritsin suvda eruvchanlik xossasini anchagina yo‘qotadi, yopishqoqlik xossasi ortib ketib, bo‘kish xossasi



kamayib qoladi. Bularning hammasi seritsinning ikkita - A va B holati bor deb hisoblashga asos bo'ldi. Birinchi holat- seritsinning A holati, asosan, hozirgina ajralib chiqqan yangi seritsinga xos bo'lib seritsinning ikkinchi- B holati, yuqorida aytib o'tilgan faktorlar ta'sirida seritsinning A holatidan hosil bo'lishi mumkin. Biroq B seritsin - faqat yangi o'ralgan pilladagina emas, balki ipak ajratuvchi bezning suyuqlik pufagidan ham topilgan; A seritsinning B seritsinga aylanish jarayoni bez hujayralari seritsin ajratib chiqargan va vaqtdan boshlansa, tashqi muhitning noqulay sharoiti esa u jarayonini anchagina tezlashtirishi mumkin.

Umuman, shunday xulosaga kelish mumkin: seritsin beqaror birikma, uning fizik va kimyoviy xossalari, ayniqsa, pillalarni bug'lash va quritish hamda ipak tortish oldidan ularni bug'lash natijasida o'zgarib ketadi. Seritsin rangsiz, hidsiz, ta'msiz modda bo'lib, spirtida, efirda atsetonda va boshqa shunga o'xshash eritmalarda erimaydi; suvdan tashqari, ishqor va kislotalarning suvli eritmasida eriydi. Suv seritsinning birdan-bir neytral erituvchisi hisoblanadi; seritsinning erish harorati $70 - 80^{\circ}\text{C}$ dir.

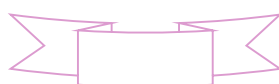
Seritsin tut ipak qurtining biologiyasida ham ipak tolasi olishning texnologik jarayonlarida, to'qimachilik va texnika buyumlari tayyorlashda xam juda katta ro'l o'ynaydi. Tarkibida seritsin borligi tufayli pilla qobig'i ipak qurti g'umbagini mexanik himoya qilibgina qolmay, balki pilla ichidagi harorat va namlikni tartibga solib turish vazifasini ham bajaradi. Seritsin bo'kkan vaqtda uning hajmi kattalashadi, binobarin, pilla teshiklari torayadi yoki kengayadi, bunda pilla bo'shlig'iga (ichiga) tashqi havo kirishi tartibga solinadi. Seritsin suv bug'larini yutgan vaqtda bir oz miqdor issiqlik chiqaradi, bu esa pilla ichidagi haroratga ta'sir etadi va, aksincha seritsin yutgan suv bug'larining bir qismini chiqarib, pilla ichidagi havodan bir qism issiqlikni oladi va bu bilan uning haroratini pasaytiradi. Seritsinning barcha xossalaring kompleks ravishda namoyon bo'lishi natijasida pilla ichidagi havo harorat va ayniqsa, namligi tartibga solinib turadi. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, tashqi havo harorati $14 - 15^{\circ}\text{C}$ bo'lganda pilla ichidagi havo harorati $17 - 18^{\circ}\text{C}$, tashqarida $27 - 28^{\circ}\text{C}$ bo'lganda pilla ichida $24 - 25^{\circ}\text{C}$ hatto,



tashqi havo harorati 31°C bo'lganda pilla ichidagi temperatura faqat 28°C bo'ladi. Pilla qobig'i, ayniqsa, pilla ichidagi havo namligini doim bir me'yorda qilib turadi: tashqaridagi havoning nisbiy namligi 70 - 73% bo'lganda pilla ichidagi havoning nisbiy namligi 76 - 77%, tashqi havoning nisbiy namligi 35 - 40% gacha pasayganda esa pilla ichidagi namlik 80 -84% bo'lgan. Havo harorati va namligining bunday tartibga solib turilishi pilla ichidagi g'umbakning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratib beradi. Agar g'umbak pilla ichidan chiqarib olinsa, u tashqi havo harorati va namligining yuqorida keltirilgan misollardan ko'rinib turibdi. Tashqi muhit sharoitining bunday keskin o'zgarishi g'umbakda sodir bo'lib turuvchi jarayonlarning borishi uchun qulay bo'la olmaydi, albatta. Seritsinning bunday tartibga solish xossalari moslanish xarakterida bo'lib, bu xossalar ipak qurti evolutsiyasi jarayonida vujudga kelgandir.

Seritsinning yopishqoqligi tufayli ipak ajratuvchi naydan ipak tolasi chiqish vaqtida va uning juda tez qotib qolishi natijasida, birinchidan, ipak tolalari bir-biriga yopishadi (ipak ikkita toladan iborat), ikkinchidan, ipak qurti tushib ketayotganda hamma vaqt ipakning uchinchi shoxchaga yoki boshqa biror narsaga ilashtirib (yopishtirib) qo'yib, ikkinchi uchini siquvchi apparatda qisib qoladi, so'ngra siquvchi apparat pressini asta-sekin bo'shatib, sekingina yerga tushadi. Seritsinning yopishqoqligi qurt po'st tashlash vaqtida biror narsaga ilashib olishi uchun ham juda muhimdir. Agar qurt tashlab chiqqan po'stni olmoqchi bo'lsak, uning ipak tolalari bilan biror narsaga (qog'oz yoki shoxchaga) ilashib yotganini ko'ramiz, va, nihoyat, faqat seritsinning yopishqoqligi tufayli, pilla qobig'idagi ipak tolalari minglab nuqtalarda (ular bir-biriga tegib turgan hamma joyda) bir-biriga jipslashgan bo'ladi, bu esa pilla umumiy qobig'ining mexanik jihatdan nihoyatda pishiq bo'lishini ta'min etadi.

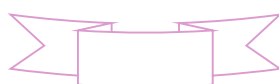
Ipak tortish vaqtida ham seritsinning xossalari ana shu jarayonning normal borishi uchun juda muhim ro'l o'ynaydi: agar seritsin suvda eruvchanlik xossasini yaxshi saqlasa, pilla qobig'ining yopishqoqlik xossasi anchagina bo'shashadi va ipak tolasi pilladan osongina ajralib chiqadi: pillada g'umbakni o'ldirish, quritish va



bug‘lash natijasida seritsinning ko‘p qismi A holatdan B holatga o‘tib qolsa (bu narsa tajribada ko‘p uchrab turadi), va, binobarin. uning eruvchanlik xossasi yomonlashib qolsa, qobiq tolalarining yopishqoqligi yetarli darajada kamaymaydi, pilladan ipak tolalari yaxshi chiqmaydi va, ko‘pincha, uziladi, bu narsa ipak sifati va mehnat unumdorligining pasayishiga olib keladi. Seritsinning holati ipakdan ipak mahsulotlari tayyorlashdagi keyingi jarayonlar uchun ham katta ahamiyatga ega: xom ipak o‘rashda ipak tolalarining ravon (silliq) yurishi, xom ipak kalavalarining zich o‘ralishi, gazlama to‘qish jarayonida va yuvishda ipak tolalarining qarshiligi, gul bosishga moyilligi va hatto mashina detallariga ishqalanish natijasida hosil bo‘luvchi elektr toki bilan elektrlanish darajasi- ana shularning hammasi seritsinning holatiga bog‘liqdir.

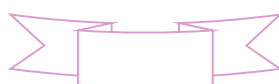
Yuqorida aytib o‘tilganlardan ma’lumki, pilla qobig‘ida fibroin, asosan, mexanik, skeletlik ro‘lini o‘ynaydi, seritsin faol modda hisoblanadi. Seritsin tufayli g‘umbak tashqi havoning gigrotermik sharoitida yuz beradigan keskin o‘zgarishlardan saqlanadi, shu bilan bir vaqtda pilla yetarli darajada aeratsiya bilan ta’minlanadi, bu ham juda muhim, chunki g‘umbakda moddalar almashinuvining birdan -bir formasi nafas olishdir.

Pillalarning rangi ipak qurti gemolimfasiga tut bargidan kirib turuvchi pigmentlarga –bo‘yoq moddalarga bog‘liq. Gemolimfada tirozinaza fermenti ta’sirida pigmentlar oksidlanadi va shu oksidlanish darajasiga qarab, har xil rang hosil bo‘ladi. Oq, kul rang, tovlanadigan oq(marvarid rang) va sariq rang pilla o‘raydigan zotlar ko‘p uchraydi. Pillaning rangi nihoyatda xilma-xilligi bilan ajralib turadigan, Sharqda va Janubi-Sharqda keng tarqalgan ipak qurti zotlari orasida yashil va pushti rang pilla o‘raydiganlari ham bor. Sariq va pushti rang pillalarning bitta pigment bilan bo‘yalgan bo‘lib, bu pigmentning spirt, benzin, efir va xloroformdagi eritmasi (bu pigment suvda erimaydi) sariq rangda bo‘ladi, bu pigment faqat seritsin qavatini bo‘yaydi. Sariq pilla o‘raydigan Yevropa zotlari pillasi tashqi qavatlarining rangi ichki qavatlarinikiga qaraganda to‘qroq, xitoy zotlarida ichki qavatlarining rangi to‘q bo‘ladi. Yashil rangli pillalarning pigmenti suvda eriydi, ammo boshqa



erituvchilarda erimaydi, biroq fibroinga ham kirib borgan bo'ladi. To'q sariq (zarg'aldoq)rangli pillalarning pigmenti sariq va yashil pigmentlarning aralashmasidan iborat. Ipak qurtlar ozig'iga- tut bargiga ba'zi bo'yoq moddalar gil, ro'yan va boshqalar qo'shilsa, zangori, qizil – sarg'ish hamda boshqa rangli pillalar hosil qilish mumkin. Pillalarning tabiiy rangi amaliy ahamiyatga ega emas, chunki to'qimachilik buyumlari tayyorlash jarayonida ipak tolasidagi seritsinning deyarli hammasi va u bilan birga bo'yoq modda yo'qotib yuboriladi. Shunday bo'lishiga qaramay, seritsin qoldiqlarida, ba'zan esa fibroinda qolgan ozgina miqdordagi tabiiy pigmenlar ham ipakning sun'iy bo'yoq qabul qilish xossasini pasaytirib yuboradi va ipak gazlamalarining olataroq bo'lib qolishiga sabob bo'ladi, shuning uchun ham ipakchilik sanoati oq pilla o'raydigan zotlarni afzal ko'radi.

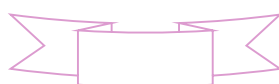
Fibroin ipak ajratuvchi bezning ipak chiqaruvchi bo'limida, seritsin suyuqlik pufagida ishlanib chiqadi, pigmentlar esa ipak tolasiga suyuqlik pufagining birinchi va ikkinchi burilishlari orasidagi chegara uchastkadan kiradi. Agar ipak ajratuvchi bo'lim qurtning to'rtinchi yoshida yoki beshinchi yosh boshlanishida kesib qo'yilib, suyuqlik pufagidan ajratib tashlansa, bu yosh oxirida suyuqlik pufagida fibroin bo'lmaydi, operatsiyadan keyin tirik qurtlar pilla o'raydi, ammo ipak tolasida butunlay seritsindan iborat bo'ladi. Agar bunday operatsiya qurtning beshinchi yoshi o'rtalarida o'tkazilsa, ma'lum miqdor fibroin suyuqlik pufagiga tushib bo'lganligidan, pillalar tolasida 15-20 % fibroin va 75-85 % seritsin bo'ladi. Ipak ajratuvchi bo'limning bir qismi kesib qo'yilsa, ipak tolasidagi fibroinning miqdori 20-50 % gacha ortadi, holbuki normal sharoitda chiqarilgan ipakda 70 - 80 % fibroin, 20- 30 % seritsin bo'ladi. Bu tajribalar ipak tolasida ishlanib chiqarishda har bir bo'limning ro'lini yaqqol ko'rsatib beradi. Fibroin va seritsin ipak qurti gemolimfasida tayyor holda bo'lmaydi, ularni bezning tegishli bo'limlari gemolimfadan keluvchi moddalardan ishlab chiqaradi. Bez bo'limlarining ishi aminokislotalarni qayta guruhlashdan iborat, buning natijasida bez hujayralari ajratib chiqaradigan ipakning oqsil moddalari hosil bo'ladi. Ipak ko'p ishlanib chiqqanda gemolimfadan keladigan oqsilli birikmalar parchalanadi, bu vaqtda ipak bilan birga



ajralib chiqadiganboshqa zaharli moddalar ham hosil bo‘ladi. Bunday zaharli moddalar ipak tortilayotgan vaqtda suvda erib ketib, ba’zan, ishlayotgan kishilar qo‘llarining terisini yallig‘lantirib yuboradi. Ipak ishlab chiqarish uchun material bo‘ladigan moddalar, asosan, qurtlarning beshinchi yoshida to‘planadi va qurt bu yoshda qanchalik ko‘p oqsil olsa, shunchalik ko‘p ipak ishlab chiqarishi mumkin. Qurtlar beshinchi yoshida yaxshi boqilmasa, ya’ni barg kam berilsa, pillaning vazni g‘umbakning o‘smasligi hisobiga emas, balki, asosan ipakning kamayishi hisobiga kamayib ketadi. Kuniga bir marta barg berib boqilganda beshinchi yoshdagi qurtlar g‘umbagining vazni 15 %, ipakning vazni esa 19 % kamaygani aniqlangan.

Qurtlar pilla o‘rash davrida ipak ajratuvchi bezning faoliyati juda jadallashib ketadi: bezning bu vaqtda ishlab chiqargan mahsuloti uning vaznidan anchagina ortiq bo‘ladi – pilla o‘rash davrining dastlabki sutkalari oxirida (bez eng kattalashgan vaqtda)quritilgan bezning vaznidan pilladagi ipakning vazni 3- 4 marta ortiq bo‘ladi. Bu davrda suyuqlik pufagida ko‘p miqdorda quyuq, cho‘ziluvchan massa to‘planadi. Agar bu massa suyuqlik pufagidan chiqarib olinib, ochiq havoda cho‘zilsa, u qotib qoladi va qarmoq ipi hamda ba’zi bir xil xirurgiya ipagi uchun foydalaniladigan uzun, pishiq ip (Florensiya ipi) hosil bo‘ladi.

Ipak ajralib chiqish vaqtida uning qotish jarayoni juft chiqaruv yo‘llaridayoq boshlanadi; shuning uchun ham ikkita ipak tolasi juft chiqaruv yo‘llaridan toq chiqaruv yo‘liga o‘tganda bitta bo‘lib qo‘shilib ketmaydi, balki faqat fibroinni o‘rab oluvchi seritsin yordamida bir-biriga yopishadi. Mana bunday deb taxmin qilish mumkin; ipak tolasining ko‘ndalang o‘qiga mitsellalarning parallel ravishda joylashuvi tartibga tushib borgan sari fibroin massasi anchagina qotib qoladi, bu jarayon ipak tolasi siquvchi (presslovchi) apparat orqali o‘tgandan keyin, to‘g‘rirog‘i, shu apparatning o‘zida juda jadallik bilan boradi (shunday bo‘lmaganda ipak qurti erga tushib ketganda ipak tolasiga osilib qola olmas edi), bu jarayon faqat cho‘zilish ta’sirida boradi, chunki bunda mitsellalar sekundning bir ulushidayoq ipak tolasi yo‘liga parallel holatga tushib oladi. Bu holatda siquvchi apparat o‘zidan o‘tadigan ipak massasi miqdorini cheklovchilik rolini o‘ynaydi, ipak tolasining asosan, uning



yo‘g‘on – ingichkaligining batamom shakllanishi va bu bilan bir vaqtda fibroinning butunlay qotishi esa siquvchi apparat pressi oldiga joylashagan ipak massasidan ipak tolalarining sug‘urilib chiqishiga sabab bo‘luvchi kuch ta’sirida sodir bo‘ladi. Shu bilan birga siquvchi apparat pressi ostidagi yo‘l ipak tolasining shakliga ta’sir etadi, bunda u ikkala ipak tolasining bir-biriga birikadigan tomonini yassilab boradi. Seritsin esa faqat havoda butunlay qotadi, bu xususiyat uning tez qurib qolishi bilan bog‘liq.

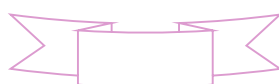
Ipak qurti urug‘idan chiqqan vaqtdan boshlab, uning ipak ajratuvchi bezi ipak chiqara boshlaydi. Birinchi yoshida kichkinagina ipak qurti bo‘lmagan bargning kichik bir bo‘lagini ipak tolalari bilan shu darajada qalin chulg‘ab tashlaydiki, bunda quruq barg nushxo‘rdi bilan ipakdan iborat to‘zg‘igan gilamchaga o‘xshash bir narsa hosil bo‘lib qoladi.

Bunday narsaning bo‘lishi ipak qurtining so‘kchakda harakatlanishini osonlashtiradi, chunki bu vaqtda uning soxta oyoqlari hali yetarli darajada tirmasha olmaydi.

Pilla o‘rash vaqtida bez juda ko‘p miqdorda ipak chiqaradi, qurtlar pilla o‘rab bo‘lgandan keyin bezda ipak massasining ma’lum bir qismi qoladi, bu ipak metamorfoz vaqtida bezning o‘zi bilan birga parchalanib ketadi.



77- rasm.[27]Tut ipak qurtining ipak ajratishi



O‘tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tut ipak qurtining ipak ajratuvchi bezning tuzilishi qanday va u ipak qurti tanasida qanday joylashgan ?
2. Tut ipak qurtining ipak ajratuvchi bezlarning kattaligi va joylashuvi ipak qurtlarining yoshiga qarab qanday o‘zgaradi ?
3. Tut ipak qurtining mahsuldorligi bilan ipak ajratuvchi bezlarning kattaligi o‘rtasidagi bog‘lanishni aytib bering .
3. Tut ipak qurtining ipak ajratuvchi bez sekretining tarkibi va ipak qurtining ipak hosil qilishini so‘zlab bering?
4. Tut ipak qurtining ipagi tarkibidagi Fibroinning qanday fizik – kimyoviy xossalari bor?
5. Tut ipak qurtining ipagi tarkibidagi Seritsin qanday fizik – kimyoviy xossalarga ega va uning biologik ro‘li qanday ?
6. Tashqi muhit sharoiti ta’sirida seritsinning xossalari qanday o‘zgaradi ? Seritsinning tarkibiy qismlarini (fraksiyalarini)aytib bering.
7. Ipak qurtining ipak tolalarini qanday moddalar bo‘yaydi va ular qurtning qaysi organida hosil bo‘ladi ?
8. Seritsin va fibroin bezning qaysi bo‘limlarida ishlanib chiqadi?
9. Fibroin va seritsin qanday moddalar hisobiga hosil bo‘ladi ?
10. Pilla o‘rash davri boshlanguncha bezda ipak massasi to‘planishi va pilla o‘rash vaqtida ipak ishlanib chiqish protsessini tavsiflang. Tut ipak qurtlari boqish rejimi ipak mahsuldorligiga bo‘lgan ta’sirini aytib bering.
11. Tut ipak qurtining ipak massasining ipak tolasiga aylanish jarayonini qanday boradi ? Bu jarayonida siquvchi apparatning roli qanday ?
12. Tut ipak qurti qaysi yoshidan boshlab, ularning bezi ipak ajratadi ?



III - BOB

3.1. Tut ipak qurtining pillasi va g‘umbagi haqida

Beshinchi yosh oxiriga kelib, ipak qurtining rivojlanish jarayoni tugallanadi. Qurt barg yemay qo‘yadi va pilla o‘rash uchun joy qidirib o‘rmalab yuradi, shu bilan bir vaqtda ichagidagi suyuq moddalarning qoldiqlarini chiqarib tashlaydi. Ko‘pchilik zot qurtlar pilla o‘rash uchun jadal harakat bilan dastaning ustiga yoki so‘kchaklarning yon yog‘ochlari tomon g‘anadan balandroq joylarga o‘rmalab ketadi, ammo ba‘zi xitoy zot qurtlarda bunday harakat yo‘q, ular g‘anada bermalol pilla o‘rayveradi. Qurt dasta bo‘ylab yuqoriga ko‘tarilib, dastaning pilla o‘rash bo‘shlig‘i hosil qiladigan va shu yerga joylashib olib, pilla o‘rash mumkin bo‘lgan tarzda o‘rnashgan novdachalarini qidiradi. Shunday joyni topib, qurt avval bo‘shliq hosil qiladigan novdachalarni ipak tolalari bilan bir-biriga biriktiradi. Biriktirilgan bu novdachalar va ularni bog‘lab turuvchi ipak tolalari bo‘shliqning tashqi devorini hosil qiladi. Shundan keyin qurt bo‘shliqning ichiga ipak tolalarini torta boshlaydi, ya‘ni chulg‘amlar hosil qiladi, ular bo‘shliqning ichki tomonini to‘ldiradi, ammo bu bo‘shliqning o‘rta qismi ochiq qoladi. Pilla o‘rashning birinchi bosqichini tugatib, qurt bo‘shliqning o‘rta qismiga joylashib oladi va pilla qavatini o‘ray boshlaydi: u ipak tolalarini oldindan tortib qo‘ygan hovonlarga tutashtirib, bo‘lajak pillaning



konturini yasaydi. Pilla o‘rashning bu ikkinchi bosqichda ipak tolalari yanada g‘ovakroq o‘raladi; bo‘shliq orasidagi ochiq joy pilla sig‘adigan hajmgacha juda kichrayib boradi. Bu bo‘shliqqa joylashish uchun ipak qurti «S» harfi shaklida bukilib oladi va soxta oyoqlari yordamida yasalgan yuza bo‘ylab surilib, tanasining oldingi qismini yoysimon harakatlantirish yo‘li bilan bu qavatga ipak tolalarini to‘playdi. Bo‘lajak pillaning konturi yasalib bo‘lgandan keyin pilla o‘rashning uchinchi bosqichi - pilla qobig‘ining asosiy qavatini o‘rash jarayoni boshlanadi. Ipak qurti harakatlana olishi mumkin bo‘lgan bo‘shliq tobora kichrayib boradi va qurt faqat boshi hamda bir-ikki ko‘krak bo‘g‘imlari bilan harakatlanadigan bo‘lib qoladi. Ipak qurti oldindan o‘rab qo‘ygan ipak qavatiga soxta oyoqlari yordamida tayanib boshi bilan tebranma harakat qiladi, bir vaqtda ko‘krak qismi bo‘g‘imlarini qisqartiradi, bunda go‘yo boshini ichiga tortadi. Bunday qo‘sh harakat natijasida qurt ipak tolalarini sakkizliklar yoki sinusoidal egri chiziqlar shaklida taxlaydi. Bunday seriya «paket» deb ataladi: paketning kengligi qurt boshining tebranma harakatlari kengligiga (amplitudasiga) bog‘liq, uzunligi esa ko‘krak qismi bo‘g‘imlarining qisqarish darajasiga bog‘liq bo‘ladi. Ipak qurti bitta paketni yasab bo‘lgandan keyin boshini bir oz ko‘tarib qo‘yadi, so‘ngra boshini yana pastga tushirib, yangi paket yasay boshlaydi. Ipak qurti boshini ko‘targan vaqtda ham ipak chiqarishni to‘xtatmaydi, shuning uchun ham bir paketdan ikkinchi paketga cho‘ziq to‘g‘ri yoki egri-bugri shaklli ipak tolalari ketadi. Ba‘zan bunday yo‘llar halqa shaklida bo‘ladi. Ipak qurti pillaning birinchi yarim sharini o‘rash protsessida ikkinchi yarim shardagi soxta oyoqlarini asta-sekin harakatlantiradi, bunda u birinchi yarim shar sirtining hamma joyiga ipak tolalarini qavat qilib taxlash imkoniyatiga ega bo‘ladi.

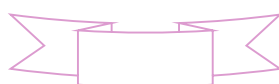
Ipak qurti pillaning bitta yarim sharida paketlar to‘plamlari yasab bo‘lgandan so‘ng ikkinchi yarim shar tomon harakatlana boshlaydi, yo‘lda ham paketlar yasashni davom ettiraveradi. Ipak qurti pillaning bitta yarim sharidan ikkinchi yarim shariga o‘tish vaqtida yo‘lda yasalgan paketlar yarim shardagi paketlardan farq qiladi: ular anchagina cho‘ziq sakkizliklar va sinusoidal egri chiziqlar shaklidir, ular birmuncha katta bo‘ladi.



Ipak qurti pillaning bitta yarim shardan ikkinchisiga o'tib bo'lgandan keyin ikkinchi yarim sharda paketlar o'ray boshlaydi, bu vaqtda ipak qurti tolasining tayanch qismi - qorin bo'g'imlari va soxta oyoqlari qarama-qarshi tomondagi yarim sharda bo'ladi. Ipak qurtining bitta yarim shardan ikkinchisiga bunday o'tib yurishi o'rnini o'zgartirish, deb ataladi. Ipak qurti pilla o'rash vaqtida 250 dan 500 martagacha vaziyatini o'zgartiradi. Qurtning bir vaziyatda turish muddati har xil va bu muddat pilla o'rash jarayonining boshidan oxirigacha juda katta ahamiyatga ega bo'lgan harorat sharoitiga ham, pillaning qavatiga ham bog'liq bo'ladi. Pilla o'rash jarayonida uning qobig'i qalinlashib borgan sari qurtlar vaziyatini kamroq o'zgartiradi. Pilla o'rash davrining boshlarida qurtlar har bir vaziyatda 140 sekund, pilla o'rash davrining o'rtalarida esa 258 sekund «ishlaydi». Pilla o'rash davrining boshlarida qurtlar bir vaziyatda chiqargan ipak tolasining uzunligi 94 sm, bu davrning o'rtalarida 170 sm, oxirida esa 333 sm. bo'ladi (kuzatishlar eski barg'dod zot qurtlar pillasi ustida olib borilgan).

Shuningdek, sakkizliklar va sinusoidal egri chiziqlarning kattaliklari ham o'zgaradi: pilla o'rash davri boshlangandan to pilla o'ralib bo'lguncha ular asta-sekin kattalashib boradi. Pilla qobig'ining tashqi qavatida sakkizliklarning bo'yi (uzunligi) 3,1 mm ga (temperatura 25°C bo'lganda), o'rta qavatida 3,7 mm ga va ichki qavatida 5,1 mm ga teng bo'ladi. Agar pilla qobig'ining tashqi qavatini o'rashda ipak qurti har bir sakkizlik uchun 1,55 sekund sarflagan bo'lsa, o'rta qavatni o'rashda har bir sakkizlik uchun 2,12 sekund, ichki qavatni o'rashda esa 2,35 sekund vaqt sarf qilgan. Ipak tolasining yo'g'on-ingichkaligi ham o'zgaradi: pilla o'rash davrining boshlaridagi 23,28 mikrondan bu davr oxirlarida 22,28 mikrongacha ingichkalashib boradi.

Hamma ipakning 25-30% i pillaning ikki qutbiga, qolgan ipak esa ikki qutbining yonlariga va pillaning o'rta qismiga o'raladi. Pilla qutblaridan baravar uzoqlikda pillani o'rab oluvchi geometrik ekvator yo'li o'tadi. Beli ingichka pillalarda bu yo'l ingichka joyining o'rtasiga to'g'ri keladi. Pillani qutb tomonlaridan baravar uzoqlikda o'rab oluvchi o'rta qismining sirti dinamik ekvator deb ataladi.



Pillaning ekvatorida ipak o‘ralayotganda bitta yarim sharda boshlangan paketlar ikkinchi yarim sharda tamomlanadi, bunda bir paket ketidan ikkinchi paket navbat bilan yasaliib turadi, ular «qulf» shaklida birining ustiga ikkinchisi taxlanadi, natijada pilla qobig‘ining shu qismi belbog‘i qalinlashadi va bu bilan pilla qutblari orasida mustahkam bog‘lanish ta‘minlanadi. Ipak qurti kamdan-kam hollarda dinamik ekvatorida paketlar yasamaydi, bunda pillaning beli ingichka joyi yaxshi o‘ralmaydi; bunday pillalarning yarim sharlari ipak qurti bir vaziyatdan ikkinchi vaziyatga o‘tish vaqtida chiqargan ozroq ipak bilan birlashgan bo‘ladi. Pillaning dinamik ekvatorida paketlarning «qulf» shaklida taxlanishi ipak tortish vaqtida, ayniqsa, beli ingichka (juda ingichka) pillalar ipagini tortishda qiyinchilik tug‘diradi.

Bir-biriga kirib turadigan paketlar ipak tortish vaqtida paketlar oralig‘ida ishqalanish hosil bo‘lishi, ipak tolalarining chuvalanib ketishi va uzilishiga sabab bo‘ladi. Oval shaklli pillalar ipagi beli ingichka pillalar ipagiga qaraganda yaxshiroq tortilishi aniqlangan.

Pilla qobig‘ining asosiy qavatini o‘rash uchun ipak qurti ipak chiqaruvchi bez ishlab chiqaradigan hamma ipak massasining 70 - 80% ini sarflaydi.

78 rasm Pilla o‘rashning biodinamikasi [18]



1-Pilla o‘rashdan oldin qurt ichini tozalab oladi

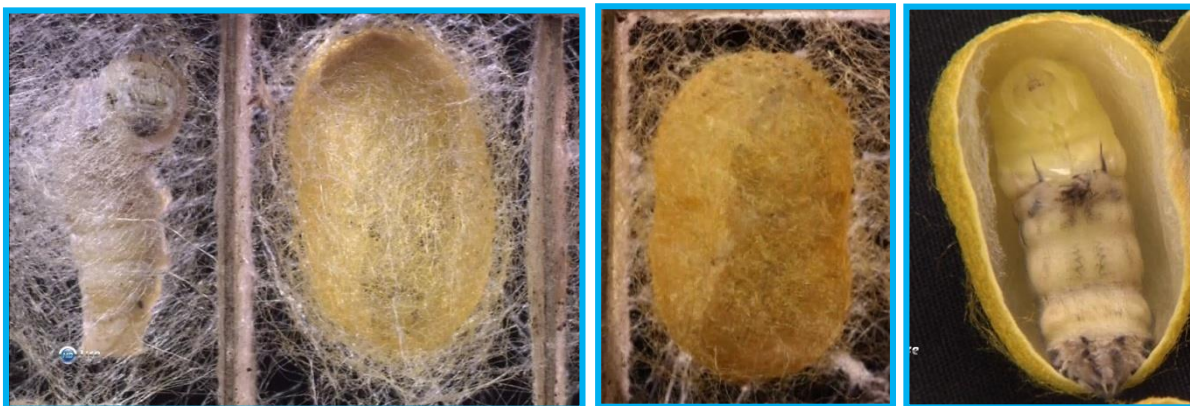


2-Pilla o‘rashga kirishishdan oldin (chodir los) o‘rmoncha , qavatini to‘qib oladi



3- 8 liklarni to‘qishi





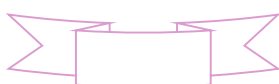
4-Asosiy qavatini o'rashi va o'rab bo'lgan pilla 5- Pilla ichida qurt
g'umbakka aylanishi

Ipak qurti pilla qobig'ining asosiy qavatini o'rab bo'lgandan keyin pilla o'rash jarayonining so'nggi - to'rtinchi bosqichiga o'tadi. Bu vaqtga kelib, uning tanasi birmuncha qisqaradi, boshining bir me'yordagi harakati buziladi, anchagina ingichkava seritsinga kam bo'lgan ipak tolalari cho'ziq, noto'g'ri shaklli halqalar ko'rinishida o'raladi.

Ipagini tortib bo'lmaydigan g'ovak parda hosil bo'ladi. G'umbakning boshi turgan joyda bu parda yana ham g'ovakroq tuzilgan bo'lib, asosiy qobiqdan bir oz qochibroq turadi.

Pilla o'rash jarayonida ipak qurti harakatlarining xarakteri va ularning izchilligi «pilla o'rash biodinamikasi» deb ataladi. Pilla o'rash jarayoni tamom bo'lgandan keyin qurtlar beshinchi marta pust tashlaydi, ammo bu safar ular eski po'stini tashlab, g'umbakka aylanadi.

G'umbaklik bosqichi ipak qurti rivojlanishining harakatsiz, oziqlanmaydigan davridir, bu bosqich mobaynida metamorfoz yuz beradi, ya'ni ipak qurti kapalakka aylanadi. Dastadan terib olingan va losdan tozalangan pillaning tuzilishi quyidagicha bo'ladi, avval chuvalgan qavat, keyin qobiqning ipagi tortiladigan asosiy qavati va shundan so'ng parda qavati keladi. Butun kobiqni tashkil etuvchi ipakning 6,5-8,2% i los qavatda, 5,6 - 6,3%i parda qavatida bo'ladi. Qobiq ichida g'umbak va qurt beshinchi po'st tashlash vaqtida tashlagan po'st bor. Ipak qurti bitta yarim shardan ikkinchi yarim sharga o'tish vaktida ilgari taxlab qo'ygan sakkizliklar yoki sinusoidal



egri chiziqlar qavati ustiga har safar ipak tolalarini tashlab o'tadi, yangi qavatning tolalari ilgari qo'yilgan tolalarga ko'ndalang tushib, seritsin bilan bir-biriga yopishib qoladi, bu narsa qobiqni pishiq qilib turadi, qobiqning o'zi esa ko'ndalang holda bir-biriga yopishib qolgan ko'p qavat ipak tolalari to'ridan iboratdir.

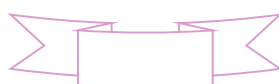
Har bir millimetr ipak tolasiga beshtagacha ana shunday ko'ndalang yopishgan tola to'g'ri keladi, butun pillada esa ularning miqdori (ipak tolasining uzunligi 1000 m bo'lganda) 5000 000 ga yetishi mumkin. Pillaning bunday to'rsimon tuzilganligi seritsinning sorbsion xossalari bilan birgalikda g'umbakning faqat tashqi dushmanlardan mexanik ravishda himoyalaniishini ta'min etibgina qolmaydi, balki pilla ichi gidrometrik sharoitini tartibga solishda ham juda katta ro'l o'ynaydi. Bu narsa namligi yuqori va yomg'ir ko'p yog'adigan iqlimli zonalardan kelib chiqqan zotlar pillasi tarkibida seritsin juda ko'p bo'lishi bilan isbotlanadi.

Pillalarning shakli, katta-kichikligi, vazni ularning tabiiy belgilari hisoblanadi, ammo ipak qurtining rivojlanish sharoiti va qisman dastaning xususiyatlariga qarab, bu belgilar turlar ichida ham o'zgarishi mumkin. Pillalar shakli jihatidan sharsimon (yumaloq), tuxumsimon (oval), duksimon va silindr shaklida bo'lishi mumkin. Tuxumsimon va silindr shaklidagi pillalarning beli salgina yoki juda ingichka bo'lishi mumkin. Beli ingichka pillalarda g'umbakning boshi to'rgan yarim shar kattaroq bo'ladi.

Pillalar shaklining zot xususiyatlari ipak qurtining tana tuzilishi bilan bog'liq. Olib borilgan o'lchash ishlari ipak qurtining tanasi ingichka va uzun yoki yo'g'on va kalta bo'lishi mumkin ekanligini ko'rsatdi. Tanasi ingichka qurtlar uzun pilla o'raydi, tanasi yo'g'on qurtlar esa tuxumsimon yoki sharsimon shaklli pilla o'raydi.

Pilla qobig'i tashqi qavatlarining xususiyatlaridan biri uning donadorligidir. Donadorlik pilla qobig'ining asosiy qismi o'ralish vaqtida ipak tolalarining los qavatning siyrak tolalari orasida «osilib» qolishi natijasida hosil bo'ladi.

Ipak qurti ana shunday yerlarni tekislashga harakat qilib, bu joylarda ko'proq ipak chiqaradi, buning natijasida pilla sirtida donadorlik hosil qiluvchi dumboqchalar paydo bo'ladi. Dumboqchalarning katta-kichikligi chuvalgan qavatdagi ipak



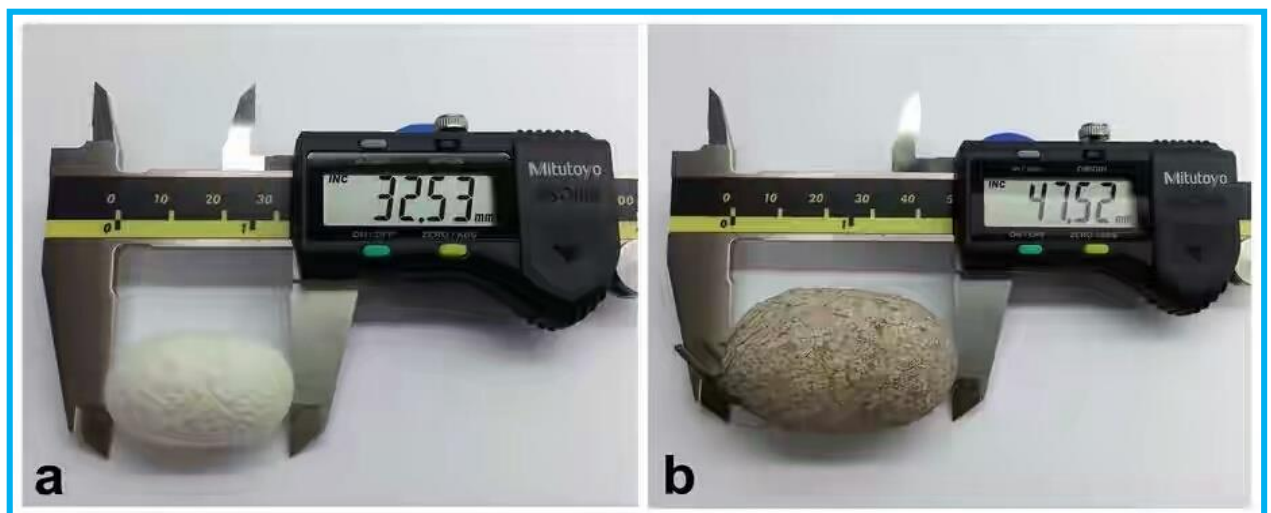
tolalarning oralig'iga, sakkizliklarining kengligiga va ipak tolasining yo'g'on-ingichkaligiga bog'liq bo'ladi. Pillaning uch tomonlari ham, yon tomonlari ham bir xilda mayda donador bo'lsa, bunday pillaning ipagi yaxshi tortiladi.



79-rasm. Tut ipak qurti pillasining shakli:

1-sharsimon (yumaloq) pilla ; 2 – beli ingichkalashmagan oval shaklli (ellipsoid) pilla: 3 - beli salgina ingichka, oval shaklli pilla 4- beli ingichka oval shaklli pilla; 5 - silindr shaklli, uzunchoq pilla; 6 - 7 - uchi ingichka pillalar

Pillalarning katta-kichikligi ularning shakliga qarab, har xil bo'ladi: sharsimon va duksimon, beli ingichka bo'lmagan tuxumsimon hamda silindr shaklidagi pillalarning tolasini uzun va yo'g'on bo'lishi aniqlangan. Beli ingichka pillalarning uzunligi (bo'yi) va yo'g'onligi yarim sharlarning ko'ndalang kesimining eng katta va ingichka joyi kesimi eng kichik bo'lgan joylaridan o'lchanadi. Pillalar noniusli shtangensirkul bilan o'lchanadi.



80- rasm. Pillalarni o'lchaydigan noniusli shtangensirkul[27]

a-Tut ipak qurtini pillasi.

b- Hind eman ipak qurti pillasi

Pillaning ko'ndalang kesimi shakl jihatidan to'g'ri doiradan farq qiladi,



shuning uchun ham pillaning beli ingichka joyi yoki yarim sharning kengligini aniqlashda shu joylar ko'ndalang kesimini ikki marta o'lchashdan chiqqan natijalarning o'rtacha miqdori olinadi.

Yaqin Sharq zotlarining pillasi eng yirik, Xitoy va Yaponiya zotlarining pillasi eng mada Yevropa zotlari pillasi esa o'rtacha kattalikda bo'ladi. Urg'ochi ipak qurtlarining pillasi erkak ipak qurtlarnikiga qaraganda o'rta hisobda birmuncha yirikroq bo'ladi. Pillalarning uzunligi 16 mm dan 46 mm gacha, kengligi esa 12 mm dan 24 mm gacha bo'ladi. Pillalarning o'rtacha hajmi ipak qurtlarining zotiga qarab: erkak qurtlarniki 5 sm^3 dan 11 cm^3 gacha, urg'ochi qurtlarniki esa $5,5 \text{ sm}^3$ dan 13 sm^3 gacha bo'ladi.

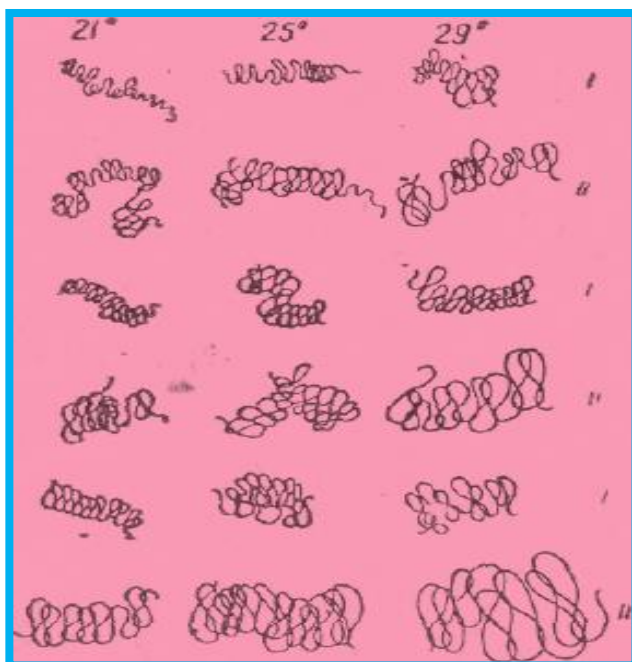
Pillalarning vazni tirik g'umbagi bilan birgalikda (bunday pillalar ho'l yoki tirik pillalar deb ataladi), ipak qurtining zoti hamda qurt boqish sharoitiga qarab, 1 g dan 3 g gacha bo'ladi. Urg'ochi qurtlar pillasining vazni erkak qurtlar pillasidan o'rta hisobda 20% og'irroq bo'ladi. Ipak qurti g'umbakka aylanish oldidan po'st tashlagan vaqtda pillaning vazni eng og'ir bo'ladi, keyin pillaning vazni asta-sekin kamayib boradi va kapalak chiqish vaqtiga kelib, dastlabki vaznidan 12% gacha kamayib ketadi. G'umbalik davrining o'rtalarida pilla kuniga o'rtacha hisobda 1,2 - 1,5% vazn yo'qotadi.

Pillalarni dastalardan terib olish vaqtiga kelib, ho'l pilladagi g'umbakning vazni, taxminan 76 - 90%, qurt tashlagan po'stning vazni 0,5%, pilla qobig'ining vazni 10% dan 24% gacha bo'ladi. Erkak qurtlar o'ragan pillalar qobig'ining vazni urg'ochi qurtlar o'ragan pillalar qobig'inikiga qaraganda birmuncha ortiqroq bo'ladi. G'umbagi o'ldirilgan va havoda quritilgan pillalarning qobig'i pilla vaznining 43-50% ni tashkil etadi, bunda pillalar quritilish jarayonida vaznini g'umbakdagi namlik hisobiga yo'qotadi (g'umbakda namlik 75-80% bo'ladi), qobiqda esa ho'l pillada ham, quruq pillada ham odatdagi sharoitda 10-11% namlik bo'ladi.

Pillalarning biologik va ayniqsa, texnologik xossalariga irsiyatdan tashqari, pilla o'rash sharoiti- harorat, namlik, yorug'lik, aeratsiya, dastalarning miqdori, sifati ham katta ta'sir etadi.



Pilla o‘rash vaqtida harorat sharoitining o‘zgarishi natijasida ipak qurtining pilla qobig‘iga ipak tolalarini o‘rash tezligi va xarakteri ham o‘zgaradi. Harorat oshib borgan sari ipak qurtining harakat tezligi ham ortadi, boshining tebranish kengligi kattalashadi, shuning uchun sakkizliklar ham yirikroq hosil bo‘ladi, ipak tolasi esa ingichkalashib boradi. Pilla o‘rash vaqtida ipak chiqarish ishi ikki jarayondan iborat bo‘ladi: bir tomondan, ipak qurtining tanasi qisilishi ipak ajratuvchi bezga bosim orqali ta’sir ko‘rsatadi, ana shu ta’sir ostida ipak massasi siquvchi apparat tomon suriladi, ikkinchi tomondan, ipak qurti boshining harakati bilan ipak tolasi ipak chiqaruvchi naychadan sug‘urilib chiqadi. Naychaning uchida hamma vaqt bir tomchi suyuq ipak bo‘ladi (bu bir tomchi seritsin bo‘lsa kerak), ipak qurti naychasini biror nuqtaga tegizib, ipak tolasi uchini shu joyga yopishtiradi va boshini tebratib, naychadan ipak tolasini sug‘urib chiqaradi. Bu harakat qanchalik tez bo‘lsa, ipak tolasi shunchalik ingichka chiqadi, chunki ipak massasi mexanik ravishda juda ko‘p cho‘ziladi.



81-rasm

Har xil harortda pilla uchlari va yarim sharlarida pilla qatlamlaridagi sakkizliklarning bukik joylari katta-kichikligining o‘zgarishi. A-ustki qatlamda (boshlanishi).

B-260 metrdan keyin.

V-600 metrdan keyin:

1-pilla uchlari:

2- pilla yarim sharlarida.

Harorat 21°C bo‘lganda ipak qurti 3,17 sekund mobaynida buyi 3,5 mm, ipak tolasining yo‘g‘onligi 24,91 mikron keladigan bitta sakkizlik hosil qiladi, bunda ipak tolasi chiqarish tezligi sekundiga 2,11 mm bo‘ladi. Harorat 29°C bo‘lganda ipak qurti bo‘yi 4,6 mm keladigan sakkizliklar hosil bo‘ladi, bunda har bir sakkizlik uchun faqat 1,69 sekund vaqt sarflaydi, ipak tolasining yo‘g‘onligi 20,43 mikrongacha kamayadi,



sakkizliklar hosil qilish tezligi esa sekundiga 6,01 mm gacha ortadi. Ipak tolasining asosiy texnologik xossalaridan biri uning metrik nomeri¹ va metrik nomerining bir xil bo'lmashligidir. Pilla o'rash davrining boshlarida ipak qurti yo'g'on-ipak tolasini, ya'ni metrik nomeri past -2500-3000 tartibdagi ipak tolasini chiqaradi ; pilla o'rash davrining oxiriga kelib, ipak tolasini anchagina ingichkalashadi va shunga muvofiq ravishda uning metrik nomeri ham oshadi, ya'ni 4000 - 6000 tartibdagi miqdorga ega bo'ladi. Odatda, bitta pilla ichidagi ipak tolasining oxirgi uchi metrik nomeri uning boshlanish qismidagi ipak tolasini metrik nomeridan ikki-uch marta ortiq bo'ladi. Ipak tolasining nomeri uning o'rtacha miqdoriga qarab, odatda, bitta pillaning ichida 17 - 25% va pillalar orasida 12 - 18% gacha o'zgarib turadi. Ipak tolasining o'rtacha metrik nomeri qanchalik katta bo'lsa, pilla ichidagi va pillalar orasidagi har xillik shunchalik kam, pillalarning texnologik xossalari shunchalik yuqori bo'ladi. Ipak tolalarining yo'g'on-ingichkaligi har xil bo'lishi bizning pillakashlik fabrikalarimizda xozir keng qo'llanayotgan pillalardan avtomatik ravishda ipak tortishda ayniqsa katta ro'l o'ynaydi.

Pilla o'rashning harorat sharoiti ipak tolasining metrik nomeri, bu nomerning har xil bo'lishi, pillalarning seripakligi va ipak chiqishi kabi texnologik ko'rsatkichlarga ta'sir etadi, ipak chiqishi esa seritsinning holatiga bog'liq bo'lgan pillalarning tortiluvchanlik (chuvaluvchanlik) xossasi bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqadordir.

Pilla o'rash davrida harorat 21°C dan 25°C gacha ko'tarilsa, pilla o'rash muddati, umuman, qisqaradi, ipak tolasining o'rtacha metrik nomeri kattalashadi, uning har xilligi kamayadi, pilla seripak bo'ladi va ipak tolasini ko'p chiqadi. Harorat 29°C gacha ko'tarilganda ipak tolasining metrik nomeri yanada kattalashadi va har xilligi kamayib boradi, ammo buning evaziga pillaning ipagi anchagina kamayib ketadi va ipak tolasini juda kam chiqadi. Shunday qilib pilla o'rash davrida past (21°C- 23°C) harorat ham, yuqori (28°C- 29°C) harorat ham pillalarning biologik ko'rsatkichlarini va texnologik xossalarini pasaytirib yuborishi aniqlangan ;

1 Metrik nomer - bir gramm ipak tolasining yo'g'on-ingichkaligiga qarab nech metr ekanligidir; ipak tolasini qanchalik ingichka bo'lsa, ma'lum vaziyatdagi

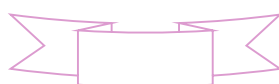


ipak tolasi shunchalik uzun bo'ladi. Metrik nomerni aniqlash uchun 50 -100 yoki 200 metr ipak tolasi o'lchab olinadi va tarozida tortib kurilib, $H = \frac{L}{J}$ formula bilan uning metrik nomeri hisoblab chiqariladi; masalan, agar 200 m ipning og'irligi 0,0715 g bo'lsa, uning metrik nomeri 2800 ga teng,

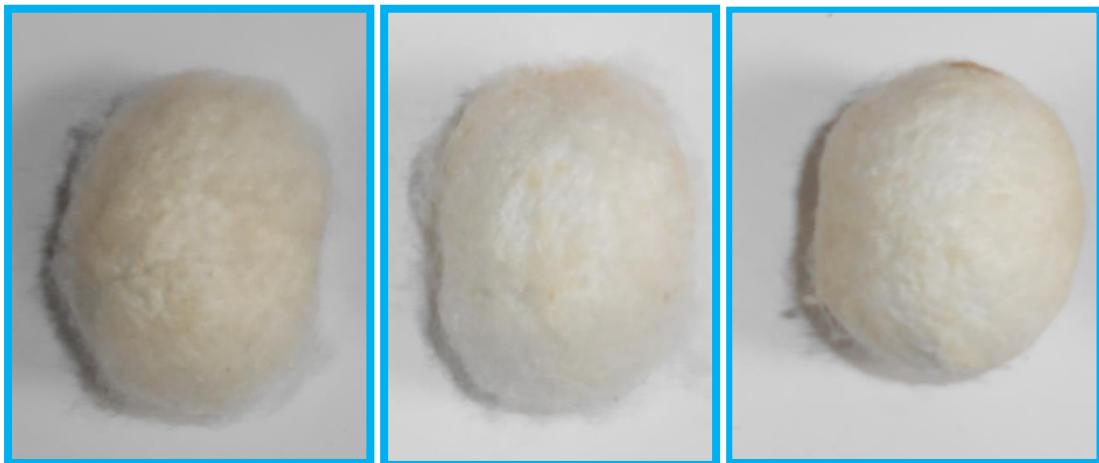
25 - 27°C yaxshi harorat rejimi hisoblanadi. Pasayib boruvchi harorat rejimi, ya'ni pilla o'rash vaqtining birinchi kuni 27°C, ikkinchi kuni – 25°C va uchinchi kuni -23°C bo'lishi eng yaxshi rejim hisoblanadi. Bunday rejimda olingan pillalar yuksak texnologik xossalarga ega bo'ladi: ipak tolasining yo'g'on-ingichkaligi bir xilda bo'lishi uchun bu rejim qulaydir: agar 21°C harorat ipak tolasi yo'g'on-ingichkaligining har xilligi 23% bo'lsa, 25°C da 19,4%, bu rejimda esa 15,5% bo'ladi. Pilla o'rash davrida havoning nisbiy namligi ham katta ro'l o'ynaydi. Havoning nisbiy namligi yuqori – 80 – 85 % bo'lganda (boshqa hamma sharoit qulay bo'lsa ham) pillalarning biologik ko'rsatkichlari va texnologik xossalari juda yomonlashib ketadi. Pilladan ipak tortilishi va xom ipak chiqishi pasayib ketadi. Havo harorati past bo'lib, nisbiy namligi yuqori bo'lganda g'umbaklarning vazni ortib ketadi, buning oqibatida pillalarning umumiy vaznida ipak qobig'ining foiz miqdori kamayib ketadi. Havo harorati yuqori bo'lib, nisbiy namligi past bo'lganda pillaning o'rtacha vazni kamayib ketadi. Havoning namligi ham, harorati ham yuqori bo'lganda ipak qurtlari juda ko'p pilla o'raydi, ammo bunda pilla qobig'i g'ovak, ipak tortishga yaramaydigan - yupqa bo'lib qoladi.

Qurtlar pilla o'raydigan so'kchaklarning yoritilish xarakteri ham ipak tolalarining yo'g'on-ingichkaligi har xil bo'lib qolishiga sabab bo'ladi: so'kchaklar bir tomonlama yoritilganda ipak tolasi yo'g'on-ingichkaligining har xillik foizi ortadi, har tomonlama yoritilganda yoki hamma joy bir tekis qorong'ilatilganda esa har xillik kamayadi.

Qurtlar pilla o'rashi uchun qo'yiladigan dastalar ham pillalarning sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Agar dasta kam va ularning sifati yomon (masalan, ular to'l yoki qayrag'och novdalaridan qilingan) bo'lsa, qurtlar pilla o'rash uchun joy qidirib, uzoq vaqt o'rimalab yuradi, bunda ipak tolalarining ko'p qismi nobud bo'ladi va ular



g'anaga pilla o'raydi; bunda qo'shaloq pillalar (ikkita qurt o'ragan pillalar) soni ko'payib ketadi; pillalar dastaning yaqinroq joylashgan shoxchalariga tegib turishidan ularda iz hosil bo'ladi yoki pilla qog'oz yoki yog'och (taxta) sirtga taqalib o'ralgan bo'lsa, uning shu tomoni silliq bo'lib qoladi; shakli buzuvchi pillalarning soni ko'payib ketadi, oqibatda, olinadigan ipakning miqdori kamayadi, umuman, yaxshi pillalar hosil bo'lgan iz va silliqdagi sababli sifatsiz, deb qabul qilinadi, chunki bunday pillalardan ipak tortish darajasi juda pasayib ketadi, qo'shaloq pillalardan esa butunlay ipak tortib bo'lmaydi.



82- rasmlar. Sifatsiz qushaloq pillalar.

Dastalar pillalarning shakliga ham ta'sir etadi: dastalar kichik va bo'shliq joylari kub shaklida bo'lsa, cho'ziq shaklli pilla o'raydigan zot ipak qurtlari yumaloq (sharsimon) pilla o'raydi.

Ipak qurtining birinchi yoshidan boshlab rivojlanish sharoiti ham pilla o'rash jarayonining borishi va uning natijasiga ta'sir etadi. Qurtlar kichik yoshda bo'lganda, harorat doimiy yuqori ($27-30^{\circ}\text{C}$) bo'lsa pillalar ipagi kamayib, xom ipak miqdori ozayib va g'umbaklarning hayot faoliyati pasayib ketishi aniqlangan. Shu narsa xarakterliki, qurt boqish sharoitining bunday yomon ta'siri pilla o'rash sharoiti noqulay bo'lganda yaqqol ko'rinib qoladi. Pilla o'rash davri, asosan, harorat sharoitiga bog'lik holda, ikki kundan besh kungacha davom etadi. Shundan keyin ipak qurti (agar o'ralgan pillaning tik joylashganiga qarab), boshini yuqoriga

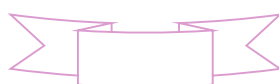


ko'targan holda, deyarli bir sutkagacha qimirlamay qoladi. Pilla o'rash jarayoni tamom bo'lish vaqtiga kelib, ipak qurtining tanasi qisqarib, bo'g'imlar oralig'i esa juda ham qisilib ketadi. Bundan so'ng metamorfoz jarayoni boshlanadi, bu jarayon vaqtida ipak qurtining organizmida o'zgarish (qayta to'zilish) sodir bo'ladi va ipak qurtidan tamomila farq qiladigan (unga mutlaqo o'xshamaydigan) kapalak organizmi paydo bo'ladi.

Ipak qurtining ikki-uch kun davom etadigan g'umbakka aylanish davrida uning soxta oyoqlari va tirnog'i yo'qolib ketadi, po'sti bujmayib qoladi, qurtning tanasi avval mum rangda bo'ladi, keyin esa po'st orqali g'umbakning qoplami ko'rina boshlaydi. G'umbakka aylanish davrining oxirlarida g'umbak tez harakat qilib, avval, qurtlik po'stini o'z qoplamidan ajratadi, po'st yirtilgandan keyin esa tanasini qisqartirish orqali uni o'zidan chiqarib tashlaydi. Bu po'st bosh pardasi g'ilofi bilan birga xuddi burishib yotgan yumaloq narsadek bo'lib, pilla ichida qoladi.

G'umbakning tanasi uchi yumaloqroq chuziq duk shaklida bo'ladi. Dastlabki vaqtlarda g'umbakning rangi och sariq bo'lib, keyinroq esa asta-sekin qorayadi va oq pilla o'raydigan zotlarda ko'ng'ir to'q sariq tovlanadigan rangga, sariq (malla) pilla o'raydigan zotlarda esa qo'ng'ir och qizg'ish tovlanadigan qo'ng'irrangga kiradi. G'umbak kapalakka aylanish uchun po'st tashlashdan oldinroq to'q jigar rangda bo'ladi. G'umbak qurtdan anchagina qisqadir. Tanasining hamma joyi kutikula bilan yoppasiga qoplangan va unda nafas teshigidan bosh hech qanday teshik yo'q, tashqi o'simtalar (oyoqlar, mo'ylovlar va hokazolar) ham bo'l-maydi, rivojlanib kelayotgan mavjud qanotlar, oyoqlap va mo'ylovlar esa kutikula ostida, shuning uchun tanaga jips yopishgan bo'ladi.

G'umbakning boshi bilan ko'krak qismi bir-biriga taqalib turadi va bosh-ko'krak hosil qiladi, ammo boshi rangining anchagina oqish bo'lishi bilan tanasidan farq qilib turadi. G'umbakning boshida kapalakning boshlang'ich murakkab ko'zlar joylashgan; endigina paydo bo'la boshlagan g'umbakda bu ko'zlarning rangi oq bo'ladi. Ipak qurti g'umbakka aylanganda besh-olti kun o'tgandan keyin ular qoraya boshlaydi va 8 - 9 kunga borib, deyarli qora rangga kiradi. Boshlang'ich ko'zlarning



rangiga qarab g‘umbakning yoshini taxminan aniqlash mumkin. Ko‘zlar ostida taqa shaklida boshlang‘ich patsimon mo‘ylovlar joylashgan, ularning uchi past tomonga osilib turgan bo‘ladi. Boshlang‘ich ko‘zlar bilan mo‘ylovlar oralig‘idagi bo‘sh joyga boshlang‘ich pastki jag‘lar va birinchi juft oyoqlar o‘rnashgan bo‘ladi.

Ko‘krak bo‘g‘imlari orqa tomondan bitta qalqonga qo‘shilib ketgan, ikki juft qanot boshlang‘ichi ana shu qalqondan boshlanadi, bu qanotlarning oxiri qorin tomonda uning o‘rta chizig‘i bo‘ylab uchrashadi. Qanotlarning boshlang‘ichlari qorin bo‘g‘imlarining to‘rtinchisigacha cho‘zilib boradi, ikkinchi va uchinchi ko‘krak bo‘g‘imlarining pastki tomoniga joylashgan ikkinchi va uchinchi juft oyoqlar boshlang‘ichini qoplab turadi.

Endigina paydo bo‘lgan g‘umbakning har xil o‘simtalarini nina uchi bilan ko‘tarib ko‘rish va ajratib olish mumkin; biroq tez va po‘st tashlash vaqtida paydo bo‘ladigan, hasharotni ho‘llab to‘radigan suyuqlikning qurib qolishi sababli qoplam anchagina qattiq bo‘lib qoladi. G‘umbakning qorin qismi to‘qqiz bo‘g‘imdan tuzilgan. Dastlabki uch bo‘g‘im faqat orqa tomondan ko‘rinadi, chunki qorin tomondan ularni qanot boshlang‘ichlari yopib turadi.

Sakkizinchi bo‘g‘imda qorin tomonda turadigan organ bor, bu organ yordamida g‘umbakning jinsini aniqlash mumkin. Erkak g‘umbaklarda bu organ dumaloq qo‘ng‘ir rangli dog‘ bo‘lib, u bo‘g‘imning opqa chetiga yaqin joylashgan; urg‘ochi g‘umbaklarning esa korin tomon bo‘g‘imi bir-biriga tegib turadigan ikkita yumaloq xitin plastinkadan iborat bo‘lib, bu ko‘rinish jihatdan yuqorida joylashgan qanotlarning boshlang‘ichlariga o‘xshaydi. Yosh g‘umbaklarda bu farqlar juda yaxshi ko‘rinib to‘radi.

G‘umbak tanasida olti juft nafas teshigi ko‘rinib turadi, ular g‘umbak tanasining yon tomonlaridagi uchinchi bo‘g‘imdan sakkizinchi bo‘g‘imgacha joylashgan xira, deyarli qora rangli tor tirqish (darz)

ko‘rinishida bo‘ladi. Sakkizinchi bo‘g‘imdan oxirgi juft bo‘g‘im anchagina degeneratsiyalashgan (aynigan), yopiq bo‘lib, kapalaklarda butunlay yo‘qolib ketadi. Ko‘rinib turadigan bu nafas teshiklaridan tashqari, qanot boshlang‘ichlari ostida -



birinchi ko'krak bo'g'imida -ishlab turadigan bir juft va birinchi qorin bo'g'imida -ishlamaydigan bir juft nafas teshigi bor.

83-rasm. Tut ipak qurtining g'umbagining turli tomondan kurinishi [27]



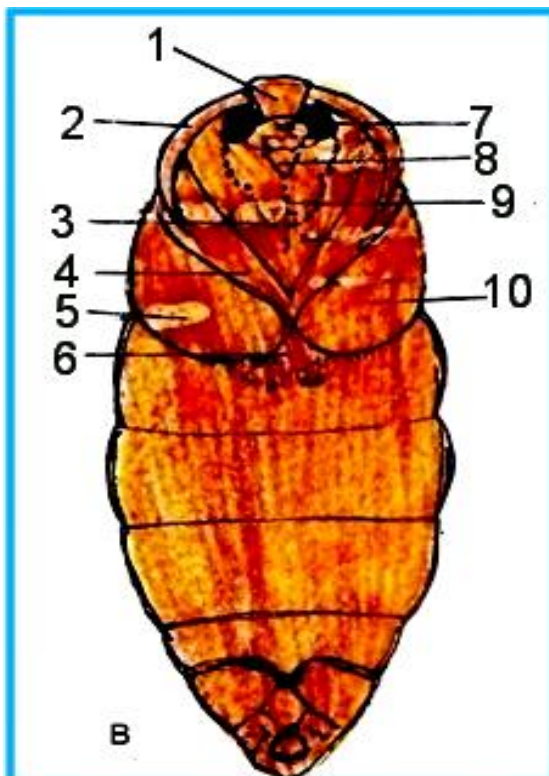
1- orqa tomondan ko'rinishi



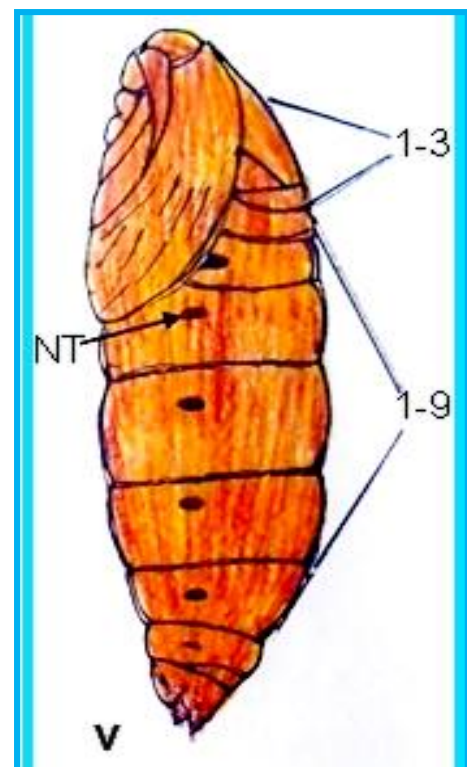
2- qorin tomondan ko'rinishi



3 - yon tomondan ko'rinishi



B-Qorin tomonidan ko'rinishi. 1– bosh
2- mo'ylovlar. 3 -birinchi juft oyoqlar
.4- ikkinchi juft oyoqlar; 5-10-qanotlar;6- uchinchi juft oyoqlar; 7-ko'zcha,



V-Yon tomonidan ko'rinishi. 1 - 3 – ko'krak va 1-9 qorin bo'g'imlari.
nt- nafas teshigi;



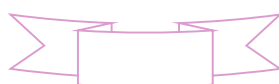
8- yuqorigi lab; 9- pastki jag‘;

Ipak qurtining rivojlanish davrida har bir bosqich o‘zining ma’lum vazifalar kompleksini bajaradi. Tabiiyki, ipak qurti tanasining ichki va tashqi tuzilishi har bir bosqichda shu bosqich uchun xos bo‘lgan vazifalarning bajarilishini ta’min etib turishi kerak. Qurt – ipak qurti rivojlanishining oziqlanish bosqichidir, uning asosiy vazifasi boshqa - oziqlanmaydigan bosqichlarda g‘umbaklik, kapalaklik va urug‘lik bosqichlarida uning hayot faoliyati uchun zarur bo‘lgan oziq moddalarni to‘plashdan iboratdir. Qurtning yana bir muhim vazifasi pilla o‘rash bo‘lib, buning uchun juda ko‘p miqdorda ipak talab etiladi. Shuning uchun ham ipak qurtining ovqat hazm qilish, oziq moddalar to‘plash va ipak hosil qilish organlari yaxshi rivojlangan, unga soxta oyoqlar va juda rivojlangan og‘iz qismlari, tarmoqlangan nafas olish tizimi va kuchli muskullar zarur bo‘lgan.



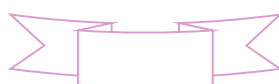
84-rasm. Tut ipak qurti g‘umbaklarining urg‘ochilari (♀) va erkaklari (♂) ning morfologik belgilarini kurinishi.

Kapalakda holat boshqacharoq: oziqlanmaydigan bo‘lganidan unga ovqat hazm qilish organlari kerak emas, ilashuvchi soxta oyoqlarga ham ehtiyoj yo‘q, ipak ajratuvchi bezlar o‘z vazifalarini ado etib bo‘lgan, kapalakka bu ham kerak emas. Ammo kapalakka yaxshi rivojlangan ko‘krak oyoqlap, qanotlar va mo‘ylovlar bo‘lishi kerak, eng muhimi, kapalak urug‘langan tuxum qo‘yishi, har bir tirik organizmning asosiy vazifasini bajarishi - turni davom ettirishi kerak. Agar qurtning tanasida ichak va ipak ajratuvchi bez eng ko‘p joy egallasa, urg‘ochi kapalak tana bo‘shlig‘ining juda katta qismi tuxumdonlar-ichida tuxumlari bor naychalar bilan



band. Bu o'zgarishlarning hammasi metamorfoz vaqtida sodir bo'ladi. Metamorfozning uchta davri bo'lib, birinchi davrida ipak qurtining kelajakda kapalakka kerak bo'lmaydigan organlari emiriladi; bu davr qurt hayotining oxirgi kunlaridan u g'umbakka aylangunicha davom etadi. Ikkinchi davrda - qurtning g'umbakka aylanish uchun po'st tashlagandan kapalakning tashqi qoplamlari hosil bo'la boshlashgacha bo'lgan davrda eski to'qimalarning parchalanish jarayonlari tugallanadi, yangilari hosil bo'ladi, qurtning parchalanib ketgan muskullari o'rniga kapalakning muskullari paydo bo'ladi; qanotlar, mo'ylovlar, ko'zlar va xokazolar hosil bo'lish jarayoni boshlanadi, jinsiy organlarning shakllanish jarayoni juda jadal boradi. Uchinchi davrda kapalakning tashqi qoplamlari hosil bo'la boshlagandan g'umbakning kapalakka aylanishi uchun po'st tashlash vaqtigacha to'qima va hujayralarning o'z vazifalariga muvofiq ravishda shakllanishi tugallanadi, muskullarda ko'ndalang yo'llar hosil bo'ladi, po'stning hujayralarida kapalakning tashqi qoplamlarini hosil qiluvchi kutikula ajratib chiqarish qobiliyati yangidan paydo bo'ladi. Traxeya tizimi, o'z faoliyatini to'xtatmagan holda qayta tuziladi, ammo nafas olish ancha kuchsizlanadi, traxeyalardagi havo zahirasi juda kamayib ketadi. Bu narsa juda katta amaliy ahamiyatga ega: urug' zavodlarida g'umbagi tirik pillalarni saqlashda ularga doimiy ravishda sof havo kelib turishi to'g'risida alohida g'amxo'rlik qilib turish kerak. Agar ipak qurti yangi havo olmay, traxeyalardagi zahira havo hisobiga 5 soatgacha yashay olsa, g'umbakda bunday zahira yo'qligidan u ozgina vaqt yangi havosiz qolsa, bu narsa uning hayot faoliyatiga ta'sir qiladi. Nafas olish koeffitsienti 0,64 dan (20°C da) 0,81 gacha (28°Cda) bo'lganda bir kg g'umbak o'rta hisobda bir soat mobaynida 300 - 400 ml kislorod yutib, 200 - 300 ml karbonat angidrid chiqaradi.

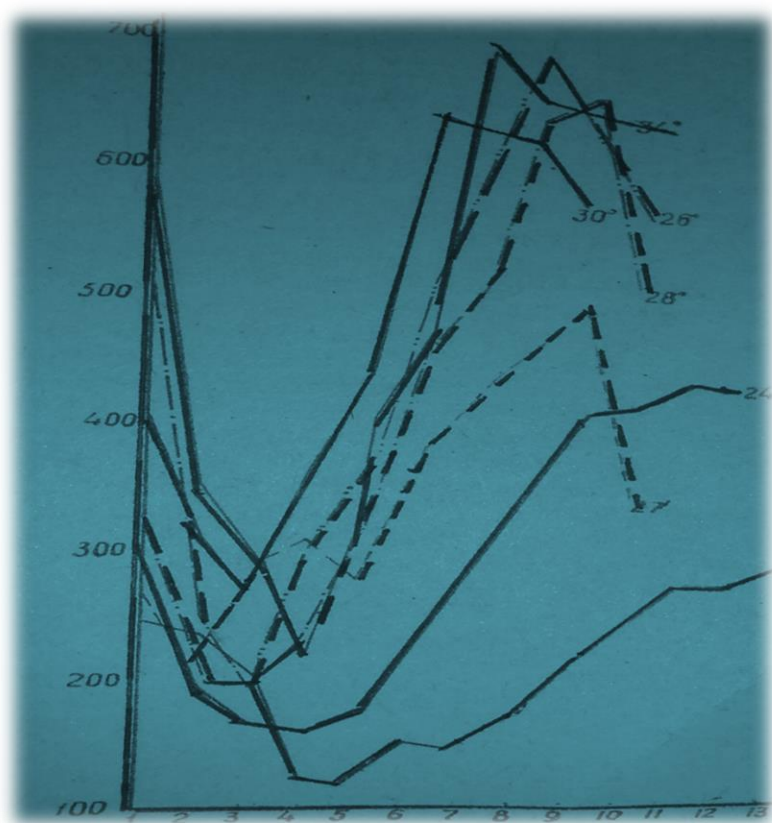
Pillalar urug' zavodlarda qalin uyum- uyum saqlansa, g'umbaklarga yangi havo kirmay qoladi va ular ajratgan karbonat angidridning chiqib ketishi qiyinlashadi, shu bilan birga havo tarkibidagi kislorod 15% gacha kamayganda (odatda, havoning tarkibida 20% kislorod bo'ladi) g'umbaklarga kislorod etishmay qoladi, bu narsa - ularning hayot faoliyati pasayishi va hosildorligi kamayishiga olib



keladi.

G'umbakning nafas olish intensivligi bosqichi boshlangan vaddan to oxirigacha 86-rasmda ko'rsatilgan, V simon egri chiziq shaklida o'zgarib boradi.

Nafas olishning intensiv ravishda borishi va nafas koeffitsientiga pillalarning qalin qavat qilib uyub qo'yilishidan tashqari pillalar saqlanadigan joy havosining harorati va nisbiy namligiga bevosita ta'sir etadi. Oq pilla o'raydigan zot uchun pillalarini harorati 25 – 27°C va nisbiy namligi 65 - 70% bo'lgan joylarda 2-3 qavat qilib saqlash optimal sharoit hisoblanadi.



85-rasm.
Tut ipak qurti
g'umbaklarining har xil
haroratda kislorod
iste'mol qilishi
(gorizontal bo'ylab
g'umbaklarning
20,24,26,27,28,30 va
34° haroratlarda
rivojlanish kunlari,
vertikal bo'ylab esa
g'umbaklarning bir
gramm tirik vazni
hisobiga bir soat
mobaynida necha
mikrolitr kislorod yutishi
ko'rsatilgan.)

Metamorfoz davr boshlarida qanotlar boshlang'ichidan ikki qavat hujayralar hosil bo'lib, bu qavatlar oralig'ida bo'shliq bo'ladi. Shundan keyin har qaysi qavat ostida yupqa parda paydo bo'ladi, bo'shliq esa gemolimfa bilan to'ladi. Qanotlar rivojlanib borgan sari hujayralardan o'simtalar tarmoqlanib chiqadi, bu o'simtalardan tangachalar hosil bo'ladi. Tangachalar hosil bo'lgandan keyin hujayralarning o'zi nobud bo'ladi, ularning o'rtasida xitin tuzilmalar qoladi.



Hali rivojlanishda davom etayotgan qanotlar g'umbakning tashqi qoplamlari ostida buklangan holatda bo'ladi, pilladan kapalak chiqqandan keyin qanotlar yoziladi.

Nerv zanjiri qisqaradi: ikkinchi, uchinchi ko'krak bo'g'imlari va yettinchi - sakkizinchi qorin bo'g'imining nerv tugunchalari bir-biriga qo'shiladi, birinchi, to'rtinchi va oltinchi qorin bo'g'imlariniig nerv tugunlari esa butunlay yo'qolib ketadi.

Ichak to'qimalari, asosan, qurtning g'umbakka aylanish uchun po'st tashlash vaqtida chiqarib yuboriladi, ularning qoldiqlari esa ichkarida bo'ladigan «qo'ng'ir tanacha» hosil qiladi. Ipak qurti ichagi o'rta bo'limining oxirlariga halqa shaklida joylashgan tiklanuvchi to'qimalardan kapalakning so'ruvchi oshqozoni va orqa ichakning uchi berk xaltachasi hosil bo'ladi; metamorfoz jarayoni vaqida bu xaltachada oqsil almashinuvi mahsulotlari to'planadi, bu mahsulotlar asta-sekin quyuqlashib boruvchi qizil-qo'ng'ir rangli suyuqlik bo'lib, tarkibida siydik kislota bo'ladi. G'umbaklarning ichagida barg qoldiqlari va bakteriyalarning borligi, qurtning kasal yoki zaif (kam quvvat) bo'lganligidan dalolat beradi, chunki sog'lom qurt pilla o'rash oldidan ichagini butunlay bo'shatadi.

Metamorfoz davri boshlanishi ipak qurti gemolimfasiga halqum usti nerv tugunlarida ishlanib chiqadigan maxsus moddalar - gormonlar ajralib tushishi bilan belgilanadi. Ipak qurtining chiqarish organlari to'g'risidagi material bayon yetilganda bu haqda batafsil gapirib o'tganmiz.

Gemolimfaga bu gormonlar tushishi bilan gistoliz jarayoni- to'qimalar emirilishi boshlanadi. Gistoliz jarayoni qon hujayralari ishtirokida ham, ularsiz ham borishi mumkin. Gistoliz protsessi qon hujayralari ishtirokida borganda fagotsitlar o'z psevdopodiylari bilan qurtlar maxsus organlarining to'qimalarini yemirib, qismlarga bo'lib tashlaydi, bu bo'laklarini o'z ichiga qamrab olib, hazm qilib yuboradi. Hazm qilingan bu mahsulotlar gemolimfaga tushadi va oziq moddalar sifatida yoki kapalakda yangi organlarning paydo bo'lishida foydalaniladi, yo bo'lmasa, g'umbak va kapalaklarning hayoti uchun ishlatiladi. Yangi organlar



embrional-imma-gial disklardan rivojlanadi, bu disklar ipak qurti tanasining har xil qismlaridagi hujayralar to'plamidan iboratdir. Ipak qurtlari o'sayotganda hali ularda hech narsa ko'rinmaydi, ammo metamorfoz jarayoni boshlanishi bilan yangi organlar tez rivojlanadi va (ipak qurtida bo'lmagan) kapalak organlariga aylanadi. Gistoliz jarayoni qon hujayralari ishtirokisiz borganda ipak qurtlaridagi mavjud organlar, masalan, ko'krak oyoqlar qisman qayta tuziladi, bunda bunday organlarning ba'zi qismlari emiriladi, boshqa ba'zilar esa immagial hujayralardan yangidan hosil bo'ladi yoki qayta tuziladi va yosharadi. Gistogenezning bu barcha jarayonlari yangi organlar hosil bo'lishi- g'umbakning kapalakka aylanish uchun po'st tashlash vaqtiga kelib tugallanadi. Pilla o'rash va metamorfoz jarayonlari ipak qurti orgazimini anchagina o'zgartirib yuboradi. Hammadan avval, ular juda ko'p suv yo'qotadi. Agar ipak qurtida 80% ga yaqin suv bo'lsa, g'umbagi tirik pillada faqat 70% dan salgina ortiqroq suv bo'ladi.

Nafas olish xarakteri ham o'zgaradi: pilla o'rash davrida ajralib chiqadigan karbonat angidridning miqdori ortadi, keyin juda kamayib ketadi va g'umbaklik davrining o'rtalariga kelib, juda ham ozayib qoladi, ammo g'umbakning kapalakka aylanish uchun po'st tashlashi oldidan nafas olish yana tezlashadi va bu pust tashlash vaqtida ajralib chiqadigan karbonat angidridning miqdori qurtning g'umbakka aylanishi uchun po'st tashlash vaqtida ajralib chiqadigan karbonat angidridga qaraganda 5 - 10% ortiq bo'ladi. Nafas olish tezligining pasayib ketishi ayni holda gistoliz va gistogenez jarayonlari aktivligining pasayib ketish ko'rsatkichi bo'la olmaydi, bu holda oksidlanish-qaytarilish jarayonlari faqat nafas olish vaqtida kiradigan havo kislorodi hisobiga emas, balki tananing moddalari tarkibidagi kisloroddan foydalanish bilan ularning anaerob yo'li hisobiga ham boradi.

Asosiy organik moddalarning nisbati ham o'zgaradi.

Tut ipak qurti tanasidagi quruq moddaning tarkibi (% hisobida)

15-jadval

	Oqsil	Yog'	Uglevodlar
Bir kunlik g'umbak	52,3	31,1	8,6
Bir kunlik kapalak	63,4	24,3	6,5



Azotning absolyut miqdori birmuncha boshqacharoq ko‘rinishda bo‘ladi(100 ipak qurtiga,g hisobida);			
Yetilgan ipak qurtida	4,79		
G‘umbakda	1,76		
Pillada	2,96		
Kapalakda	1,39		

Bu raqamlarni ko‘rib chiqib, shu narsani nazarda tutish kerakki, azotli birikmalar, asosan, ipak hosil qilishga sarflanar ekan; ipak qurti oqsilning yarmiga yaqini ipak oqsiliga aylanadi; ipak oksili tarkibida 87,5% quruq modda bor, bu moddaning 98,8% i oqsil va faqat 1,19% i kuldir.

Kapalakning gemolimfasida ipak hosil qilish uchun ketgan aminokislotalar anchagina kam:

16- jadval

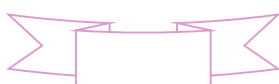
Aminakislotalar	Qurt	Kapalak
Glitsin	10,2	3,5
Alanii	8,7	3,2
Tirozin	4,3	1,6

Metamorfoz vaqtida oqsillarning azotli qismini Mal’pigiev naychalari kapalak ichagining uchi berk xaltachasiga ajratib chiqaradi. Yog‘ ham solishtirma miqdori, ham absolyut vazni jihatidan anchagina kamayadi, chunki u g‘umbak nafas olish jarayonida boshqa moddalarga qaraganda ko‘proq oksidlanadi. Metamorfoz vaqtida yog‘ning dastlabki zapasidan 35% ga yaqini sarflanadi.

Shunday qilib, oqsilli moddalar hammadan ko‘p sarf bo‘ladi, ammo bu sarf har xil bo‘ladi, ya’ni ba’zi oqsilli birikmalar ko‘p, boshqa ba’zilari esa kam sarflanadi.

Xuddi shuningdek, uglevodlar sarfi ham juda katta. Ipak qurti pilla o‘rash oldidan ko‘p, ya’ni quruq moddaning 20% i miqdorida uglevod zahirasi to‘playdi, kapalakda esa uglevodning miqdori 6,5% gacha kamayib ketadi.

Shularning hammasi birgalikda g‘umbak va kapalak vaznining ipak qurti vazniga qaraganda anchagina kamayib ketishiga sabab bo‘ladi: g‘umbakning vazni 50% ga yaqin, kapalakniki esa 20 - 30% bo‘ladi. Asosiy vazn pilla o‘rash va kapalakka aylanish



uchun po'st tashlash vaqtida kamayadi.

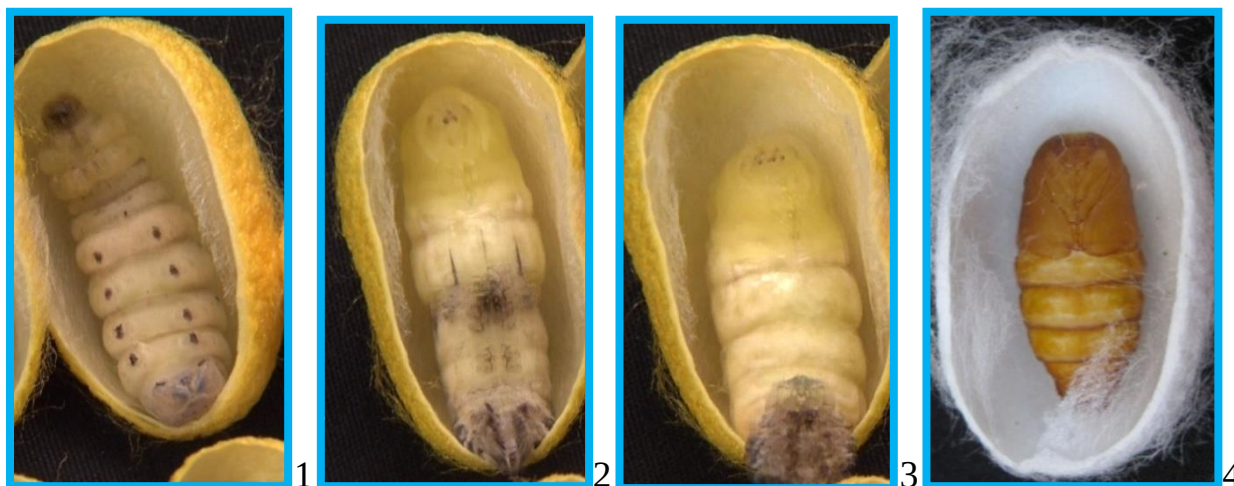
Ipagi tortishga mo'ljallangan pillalarning g'umbagi kapalakka aylanish va pilladan chiqishining oldini olish uchun (kapalak chiqqan pillalar ipak tortishga yaramaydi) g'umbaklar o'ldiriladi va quritiladi.

Pilla o'rash davri boshlanishdan to kapalakka aylanguncha ipak qurti vaznining o'zgarishi (erkak va urg'ochi qurtlar bo'yicha o'rta hisobda)

17-jadval

Rivojlanish bosqichi	Dastaga kirishi	Pilla o'ray boshlash	Pilla o'rab bo'lish	Po'st tashlashdan oldingi pauza	Po'st tashlash	2 kunlik g'umbak	4 kunlik g'umbak
Bitta indi-vidning vazni (g hisobida)	4,5	3,6	3,3	2,7	2,6 2,5	2,2	2,1

G'umbakning vazni quruq pilla vaznining, taxminan, yarmiga to'g'ri keladi. G'umbak tarki-bidagi yog' (g'umbak vaznining 25 % iga yaqini) sovun tayyorlash uchun, kunjarasi (g'umbak eti) esa o'g'it sifatida foydalanilishi mumkin, chunki uning tarkibida 11 % azot va eng ko'p miqdor fosfat kislota, kaliy hamda ohak bo'ladi.



86.rasm.[18] 1-2-3-4, Pilla o'rab bo'lgan qurti g'umbakka aylanish jarayoni

Qimmatbaho mo'yna beradigan hayvonlar - tulkilar, savsarlar, sobollarni quritilgan g'umbaklar bilan boqish ularning go'sht o'rnini bosa oladigan qimmatli oziq ekanligini ko'rsatdi; **bir kg g'umbakning oziqaviy qiymati 2,5 kg go'shtning o'rnini bosadi.**

G'umbaklardan hayvonotchilik fermalarida shundanfoydalanish butun mamlakatda har yili minglab tonna go'shtni iqtisod qilish imkoniyatini beradi.



O‘tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tut ipak qurtining pilla o‘rash biodinamikasi nimadan iborat?
2. Pilla o‘rash jarayonini tavsiflab bering: «sakkizlik», «sinusoidal egri chiziq», «to‘g‘ri o‘tish» va «egri-bugri o‘tishlar nima; «paket» nima?
3. Pillaning har xil joyida o‘ralgan paketlar bir-biridan nimalar bilan farq qiladi va pilladan ipak tortishga bular qanday ta’sir ko‘rsatadi?
4. Harorat ko‘tarilganda yoki pasayganda sakkizliklar va sinusoidal egri chiziqlarning katta-kichikligi nima uchun o‘zgaradi? Ipak tolasining yo‘g‘on-ingichka bo‘lishiga bu qanday ta’sir ko‘rsatadi?
5. Pilla o‘rash sharoiti uning shakliga qanday ta’sir etadi; nuqsonli pillalarni o‘ralishiga sabab? Pillalarning zot belgilari (shakli, rangi, katta-kichikligi, vazni va hokazolar) qanday?
6. Qurt boqish sharoiti pillalarning ba’zi xossalari qanday ta’sir etadi?
7. Pillalarning texnologik xossalari qurt boqish va pilla o‘rash sharoitiga bogliq ekanligini aytib bering! Pillaning biologik roli nimalardan iborat?
8. G‘umbak hosil bo‘lishi va g‘umbakning tashqi ko‘rinishini bayon eting.
9. Ipak qurtining kapalakka aylanishida sodir bo‘ladigan jarayonini va bu jarayonida g‘umbakning roli qanday ekanligini so‘zlab bering.
10. Metamorfoz jarayonida ipak qurtining qanday organ va to‘qimalari yemiriladi, kapalakning hayoti uchun zarur bo‘lgan qanday yangi organlar vujudga keladi?
11. G‘umbaklarda bo‘ladigan moddalar almashinuvi va ular tanasi kimyoviy tarkibining ipak qurtlarinikiga nisbatan o‘zgarishini aytib bering.
12. G‘umbak tanasidagi yog‘ning miqdori va undan foydalanish imkoniyatlari to‘g‘risida so‘zlab bering.



IV BOB

4.1.Tut ipak qurtining kapalagi haqida

Kapalak - tut ipak qurtining rivojlanish davridagi so‘nggi bosqichdir.



87 rasm.[27] 1- Oq pilla o‘rovchi xonaki
ipak qurti kapalagi..



2- yovvoyi eman ipak qurti kapalagi..

G‘umbak kapalakka aylanib bo‘lgandan keyin oxirgi marta po‘st tashlash jarayoni bo‘lib o‘tadi, bunda g‘umbakning po‘sti yorilib, undan kapalak chiqadi.

Kapalak jig‘ildonidan og‘iz teshigi orqali ikki-uch tomchi ishqorga o‘xshash suyuqlik chiqarib, pilla qutblaridan birini shu suyuqlik bilan ho‘l laydi.

Bu suyuqlikning tarkibida seritsinni eritadigan va fibroinga sezilarli darajada ta’sir etmaydigan ferment- seritsinaza bo‘ladi. Kapalak pillaning bir qutbini shu suyuqlik bilan ho‘llagandan keyin pilla qobig‘ining seritsini eriydi va kapalak ana shu



joydagi ipak tolalarini boshi ham oyoqlari bilan u yoq - bu yoqqa surib, teshik ochib tashqariga chiqadi.

Kapalak chiqib ketgandan keyin bu teshikning chetlari qo'ng'ir tusga kirib qoladi. Buning sababi shuki, kapalak teshikdan chiqayotganda uning qorni siqilib o'tadi, natijada uchi berk xaltachadagi suyuqlik sizib chiqadi. Kapalak chiqib ketgandan keyin pilla ichida qurib, yumaloqlangan qurt va g'umbak po'stlari qoladi.



88- rasm.[27] 1-Oq pilla o'rovchi ipak qurti
kapalagining pilladan chiqishi

2- Yarim xonakilashtirilgan ipak
qurti kapalagining pilladan chiqishi.

Pilladan endigina chiqqan kapalak po'st tashlash vaqtida hosil bo'lgan suyuqlik bilan ho'llangan va shuning uchun uning tangachalari tanasiga yopishgan, qanotlari yozilmagan holda bo'ladi. Bu suyuqlik qurigan sari kapalakning qanotlari yozila boradi; traxeyasiga kirgan havo uning solishtirma og'irligini kamaytiradi va kapalak harakatlana boshlaydi.

Tut ipak qurti kapalagi, odatda, tong ota boshlashi bilan (ertalab soat 4-5 larda) pilladan chiqa boshlab, soat 9- 11 largacha chiqib bo'ladi. Ularning pilladan ko'plab chiqish vaqti ertalab soat 6 - 9 larga to'g'ri keladi. Kunning yarmidan keyin chiqishi kamdan-kam hollarda uchraydi. Tut ipak qurti kapalaklari yorug'da yaxshi ta'sirlanishi aniqlangan. Yorug'likning ma'lum rejimda berilishi sutka davomida kapalaklar chiqish ritmining ma'lum darajada o'zgarishiga sabab bo'ladi. Masalan, tabiiy yorug'lik sharoitida kapalaklar ertalabki vaqtlarda chiqadi; faqat



kechkqurunlari (soat 18 dan 24 gacha) yoritilganda esa keyingi kunning ikkinchi yarmida ko‘plab chiqadi; tunda (soat 21 dan ertalab 6 gacha) yoritilganda kapalaklar kechki payt ko‘p chiqadi; butun sutka mobaynida yoritib turilganda esa sutka davomida kapalak chiqaveradi, ammo bunda ertalabki va kechki paytlarda kapalak ko‘proq chiqadi.

Tut ipak qurtlari pilladan chiqish paytlarining bir sutka mobaynida yorug‘lik ta’sirida o‘zgarib turishi (% hisobida) 18-jadval

Pillalarni yoritish soatlari	Bir sutka mobaynida pilladan kapalak chiqish soatlari					
	5	9	13	17	21	24
Ertalab soat 7 dan 21 gacha	9,76	89,16	1,08	-	-	-
Kunduz soat 12 dan kech soat 18 gacha	4,65	69,75	2,30	23,30	-	-
Kech.soat 18 dan 24 gacha	1,10	7,70	11,10	51,20	27,80	1,10
Kechasi soat 24 dan ertalab 6 gacha	21,80	25,25	-	25,30	20,70	6,90
Sutka davomida yoritilganda	29,05	9,65	11,85	11,85	27,90	9,70

Jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, yorug‘lik rejimini o‘zgartirish bilan urug‘ zavodlarda urug‘ ochirish davrida pilladan kapalak chiqarish ishiga maqsadga muvofiq ravishda ta’sir etish mumkin.

Tut ipak qurti boqish va qurtlarning pilla o‘rash davrida yorug‘lik rejimini o‘zgarishi pilladan kapalak chiqish vaktiga ta’sir etmaydi. Yorug‘lik faqat g‘umbaklik davrining oxirgi kunida, g‘umbak pardasi ichida kapalak shakllanib bo‘lgandagina ta’sir etadi. Bu ta’sir pilla ichidagi g‘umbaklarga ham, pilladan ajratib olingan g‘umbaklarga ham bir xil bo‘ladi. Demak, pilla qobig‘i yorug‘lik kirishiga va ta’sir etishiga to‘sqinlik qilmaydi. Tut ipak qurti kapalaklari uchmaydi. Urg‘ochi kapalak o‘zi chiqan pilla ustida harakatsiz turadi, erkak kapalaklar esa betuxtov harakatlanib turadi. G‘umbaklar kapalakka aylanish uchun pust tashlamasdan ilgariyoq, erkak jinsiy hujayralar va urg‘ochi jinsiy hujayralarning ko‘p qismi shakllanib bo‘ladi. Kapalaklar faoliyatining faol davri ular hayotining ko‘pi bilan 15



-20 % ini tashkil etadi. Bu davrdagi asosiy faoliyat nasl qoldirish, juftlashish (qo'shilish) tuxumlarni urug'lantirish va tuxum qo'yishdan iborat.

Ko'pincha, erkak kapalaklar urg'ochi kapalaklarga qaraganda pilladan ilgariroq chiqadi. Kapalak ochirish uchun qo'yilgan har bir to'p pilladan chiqqan kapalaklar orasida ham erkak kapalak ko'p bo'ladi.



89-rasm.[18] Tut ipak qurti kapalaklari:

♂ erkak kapalagi

♀ urg'ochi kapalagi

Shuning uchun urug' zavodlarda erkak kapalaklarni keyingi kunga qoldirish choralari ko'riladi.

Tut ipak qurti kapalaklarining rangi oq, och sariq, goho ko'kimtir bo'ladi. Ba'zan qoramtir (jigar rang yoki qora) kapalaklar ham uchrab qoladi. Kapalakning tanasi qoramtir-qo'ng'ir po'st bilan, uning usti esa tangachalar bilan qoplangan. Qanotlarida qoramtir rangli ko'ndalang yo'llar bo'ladi; erkak kapalaklarda bu yo'llar (naqshlar) aniqroq ko'rinib turadi. Tangachalari shakli o'zgargan dag'al tuklardir. Tangachalar qanotlarda bir-birining chetini bosib (cherepitsasimon) joylashgan. Tangachalarning po'stga yopishgan joyi (tubi) silindr shaklida bo'ladi va uchi kengayib, plastinka hosil qiladi. Bu plastinkalarning shakli belkurakka o'xshash va keng joyining qirralari tishchali bo'ladi. Tishchalar soni 2 tadan 7 gacha, katta-kichikligi 0,1 mm dir.

Kapalak tanasi bosh, ko'krak va qorin qismlaridan iborat. Kapalakning boshi kichkina, shakli cho'ziqroq (tuxumsimon) bo'lib, unda bir juft katta murakkab



(fasetkali) ko‘z bor. Kapalakning murakkab ko‘zi bir necha ming oddiy ko‘zchalardan tuzilgan. Bu ko‘zchalarning sirti ko‘pgina olti burchakli qismlarga - fasetkalarga bo‘lingan yarim sferik shox pardalardan iborat. Hasharotlarning murakkab ko‘zlaridagi har bir fasetka buyumlarning tasvirini qabul qiladi, yaxlit holda esa bu ko‘z buyumlarning tasvirini qabul qilishga qaraganda ularning bo‘shliqdagi harakatini ko‘rishga ko‘proq moslashadi.

Kapalakning boshida ko‘zlar bilan bir qatorda bir juft mo‘ylov va og‘iz teshigi ham bor, og‘iz teshigi bitib ketgan og‘iz o‘simtasi bilan o‘ralgan: pastki lab paypaslagichlari qisqa va ikki bo‘g‘imli bo‘ladi. Kapalaklarning mo‘ylovlari yaxshi rivojlangan, patsimon shaklli, naychaga o‘xshash 40 -70 ta bo‘g‘imdan tuzilgan bo‘lib, ikki yonga osilib turadigan o‘simtalari bor.



90-rasm [18]A.

Oq pilla o‘rovchi ipak qurti kapalagining boshi.
(qillar bilan qalin qoplangan kurinishi
1-mo‘ylovi 2-kuzlari
3- yaxshi rivojlanmagan yuqorigi jag‘lar;
4-chin oyoqlari



B.[27] Rangli pilla o‘rovchi eman ipak qurti kapalagining boshi.
Kapolakning boshi (qillar bilan qalin qoplangan kurinishi
1-mo‘ylovi 2-kuzlari
3- yaxshi rivojlanmagan yuqorigi jag‘lar;
4-chin oyoqlari



Bu o'simtalar urg'ochi kapalaklarga qaraganda erkak kapalaklarda ko'proq va sezuvchi bilan qoplangan bo'ladi. Kapalakning ko'krak qismi uch bo'g'imdan tuzilgan. Harakatlanmaydigan tarzda birikkan ikkinchi va uchinchi ko'krak bo'g'ilarida bir juftdan qanot joylashgan. Oldingi qanotlar uchburchak shaklida, orqa qanotlar esa anchagina yumaloq va oldingi qanotlardan kichikroq bo'ladi. Oldingi juft qanotlarning ko'krak bo'g'imiga birikkan joyida bittadan teri o'simtasi bo'lib, ular tangachalar bilan qoplangan va orqa tomonga qarab joylashgan, bu o'simtalar qanot oldliklari deb ataladi. Kapalakning ko'krak bo'g'ilarida o'simtalar ko'rinishida uch juft bo'g'imsimon oyoq bor, bu oyoqlar ipak qurti oyoqlariga qaraganda uzun bo'ladi. Kapalakda soxta oyoqlar va tukchalar bo'lmaydi. Kapalakning har bir oyog'i tos, son, boldir va besh bo'g'imli panjadan iborat. Ikkinchi va uchinchi juft oyoqlarning tos qismi ko'krak bilan harakatlanmaydigan tarzda birikkan. Birinchi juft oyoqlarning tos qismi harakatlanadi. Birinchi juft ko'krak oyoqlarining boldirida uzun o'simtalar bor, keyingi ikkita oyoqning boldiridagi shunday o'simtalar esa kaltaroq bo'ladi. Har bir panjada ikkitadan tirnoq ular orasida esa yostiqcha bor.

Kapalakning qorin qismi 9 bo'g'imdan to'zilgan. Har qaysi bo'g'imning opqa tomoni teri qoplamlarining qattiq plastinkasi - tergit bilan, qorin tomoni esa ana shunday plastinka - sternit bilan qoplangan. Birinchi qorin bo'g'imida sternit yo'q. Qorinning orqa uchida kapalakning tashqi kopulyativ apparati bo'ladi. Kapalaklarning ovqat hazm qilish apparati (trakti) uzun paydan (tomoq o'tkazgichdan) iborat bo'lib, bu pay qorin bo'shlig'ida (havo pufagi) shaklida kengayadi. Havo pufagidan keyin kapalak tanasining orqa uchiga tomon konus shaklida kengayib boradigan o'rta ichak keladi. Uning ketidan ichakning uzun orqa bo'limi keladi, bu ichakning uchi berk (ko'r) xaltacha bilan tamomlanadi. Berk xaltachadan kalta uzun ichak ketadi, bu ichak orka chiqaruv teshigi bilan tashqariga ochiladi (tamomlanadi).

Ichakning o'rta va orqa bo'limi oralig'idagi chegarada halqa shaklli qisqich bor.



Ichakning orqa bo'limiga ingichka va ilon izi ko'rinishdagi oltita Malpigiev naychalari kirib turadi. Malpigiev naychalari kapalaklar qo'shilishi oldidan va qo'shilgandan keyin qizil-qo'ng'ir rangli suyuqlik chiqaradi, bu suyuqlik berk xaltada to'planadi.

Kapalaklar ham, xuddi ipak qurti singari, traxeya tizimi orqali nafas oladi. Traxeya tizimi sakkiz juft nafas teshigi bilan tashqariga ochiladi. Nafas teshiklari kapalak tanasining birinchi ko'krak bo'g'imiga va dastlabki qorin bo'g'imlarining yettitasiga joylashgan. Ikkinchi va uchinchi ko'krak bo'g'imlari oralig'idagi kutikula burmasida yana bir juft nafas teshigi bor, ammo ular yaxshi rivojlanmagan – bekituvchi apparati yo'q.

Kapalaklar nafas teshigining bekituvchi apparati ikkilamchi bekituvchi yoyining bo'lmasligi bilan qurtlar nafas teshigining bekituvchi apparatidan farq qiladi.

Kapalakning bel naychasi oltinchi qorin bo'g'imining keyingi chetida uchi berk holda tamomlanadi. Kapalaklar bel naychasining bo'rtiklari (do'mboqchalari) qurtlarnikiga qaraganda kamroq bilinadn. Ko'krak bilan qorin oralig'i chegarasida bel naychasi past tomondan ko'krakni qorindan ajratib turuvchi xitin burmani aylanib o'tadi. Ko'krak bo'g'imlarida bel naychasi orqa tomondagi qoplamlariga yaqinlashib kelib kengayadi. Ana shu yo'g'onlashgan joydan aorta chiqadi va u bosh bo'shlig'iga ochiladi. Kapalakning qoni (gemolimfasi) och sarg'ish rangda bo'ladi.

Bel naychasi qisqarishi natijasida qon harakatga keladi.

Kapalakning muskul tizimi qurtning muskul sistemasidan, asosan qanotlarida kuchli muskullar borligi va yuqorigi jag'larida muskullar yo'qligi hamda oyoqlap muskulining muvofiq ravishda rivojlanganligi va boshqalar bilan farq qiladi.

Kapalakning tomoq usti nerv tugunlari sezuv organlarining(ko'z va mo'ylovlarning) juda yaxshi rivojlanganligi sababli ipak qurtlarinikiga qaraganda anchagina murakkab tuzilgan. Kapalakning jinsiy organlari - urg'ochi kapalakniki - to'rt juft tuxum naychasi (ovariollardan), qo'shimcha jinsiy organlar va tashqi



kopulyativ apparatdan iborat. Tuxum naychalari kapalakning qorin qismiga har tomondan to'rttadan bo'lib birikkan. Tuxum naychalarining uzunligi 60 - 80 mm keladi. Ularda uchma-uch holda bir qator joylashgan urug'lar bo'ladi.

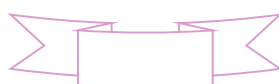
Hali tuxum qo'ymagan urg'ochi kapalaklarning tuxum naychalari qorin bo'shlig'ini to'ldirib turadi va uni shunday kengaytirib yuboradiki, bu vaqtda urg'ochi kapalakni qorin bo'shlig'ining kengayib ketganligiga qarab, erkak kapalakdan farq qilish juda oson bo'lib qoladi. Ovariollar ipak qurtining boshlang'ich tuxumdonida rivojlanadi.

Urg'ochi kapalakning qo'shimcha jinsiy organlari spermatozoidlar uchun dastlabki rezervuar hisoblanadigan kopulyativ xaltachadan, urug' qabul qilgach, ya'ni ikkilamchi rezervuardan (bu rezervuar orqali spermatozoidlar urug'lanish vaqtida tuxumga kiradi) juft va toq tuxum yo'llaridan (bu yo'llar orqali tuxum tashqariga chiqadi), urug'ni o'rab olib, substratga yopishtirish uchun sarf bo'ladigan modda ajratib chiqaruvchi elimlovchi bezlardan iborat.

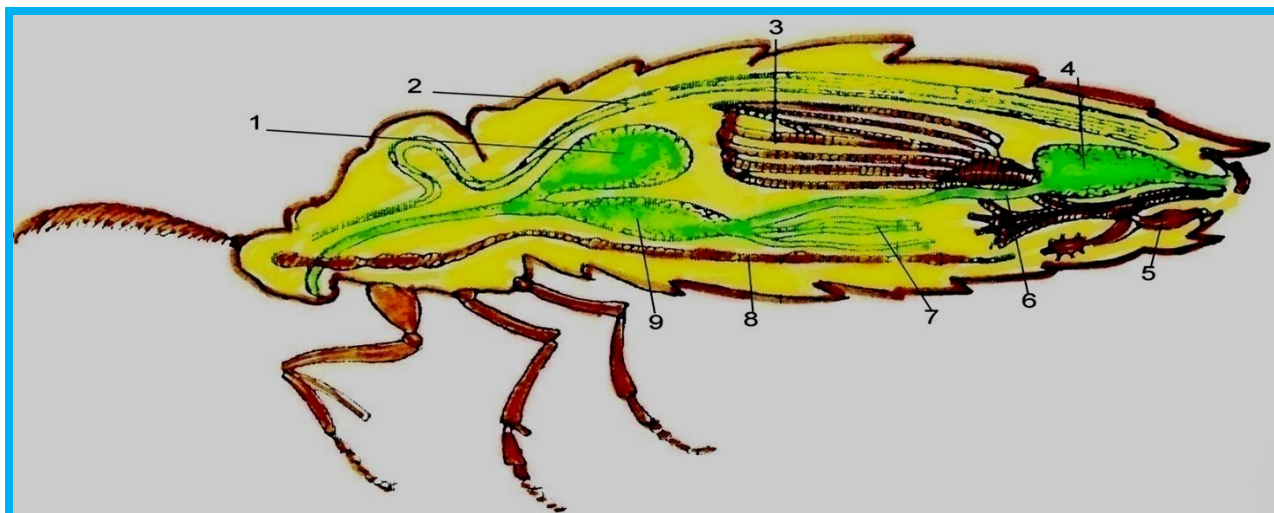
Urug'ni substratga yopishtirmaydigan tut ipak qurtlari zotining bu bezida yopishtiruvchi modda bo'lmaydi. Urg'ochi kapalaklar jinsiy organlarining qo'shimcha qismlari qurtlar pilla o'rashi oldidan shakllana boshlaydi va asosan, g'umbalik davrining birinchi yarmida shakllanib bo'ladi. Bu organlar ipak qurti tanasining qorin tomonida joylashgan va Ishivat disklari deb ataladigan maxsus boshlang'ich disklardan hosil bo'ladi.

Urg'ochi kapalakning tashqi jinsiy apparati ikkita: yuqorisida orqa chiqaruv va o'rtasida tuxum qo'yadigan teshiklari bo'lgan jinsiy bo'rtikdan iborat. Jinsiy bo'rtikning yonlariga ikkita aromatik (ichida xushbo'y moddasi bor) xaltacha joylashgan, urg'ochi kapalaklar jinsiy uyg'ongan vaqtda qornini do'ppaytirib, ana shu xaltachalardan xushbo'y modda ajratib chiqaradi, bu moddaning hidi esa erkak kapalaklarni o'ziga jalb etadi.

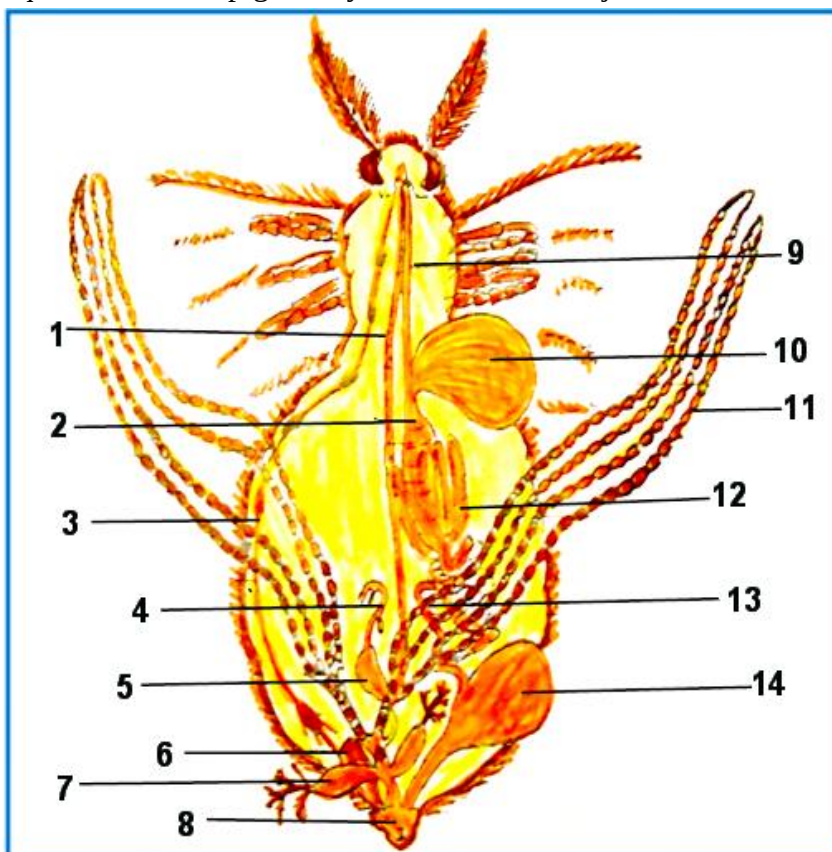
Jinsiy bo'rtikning pastrog'ida ko'ndalang holda to'radigan siquvchi xitin plastinka joylashgan, buning ostida urg'ochi kapalakning ikkilamchi- kopulyativ jinsiy teshigi bor. Erkak kapalakning jinsiy organi spermatozoidlar ishlab chiqaruvchi ikkita jinsiy bez -urug'donlardan, qo'shimcha jinsiy organlardan va tashqi kopulyativ



apparatdan iborat.

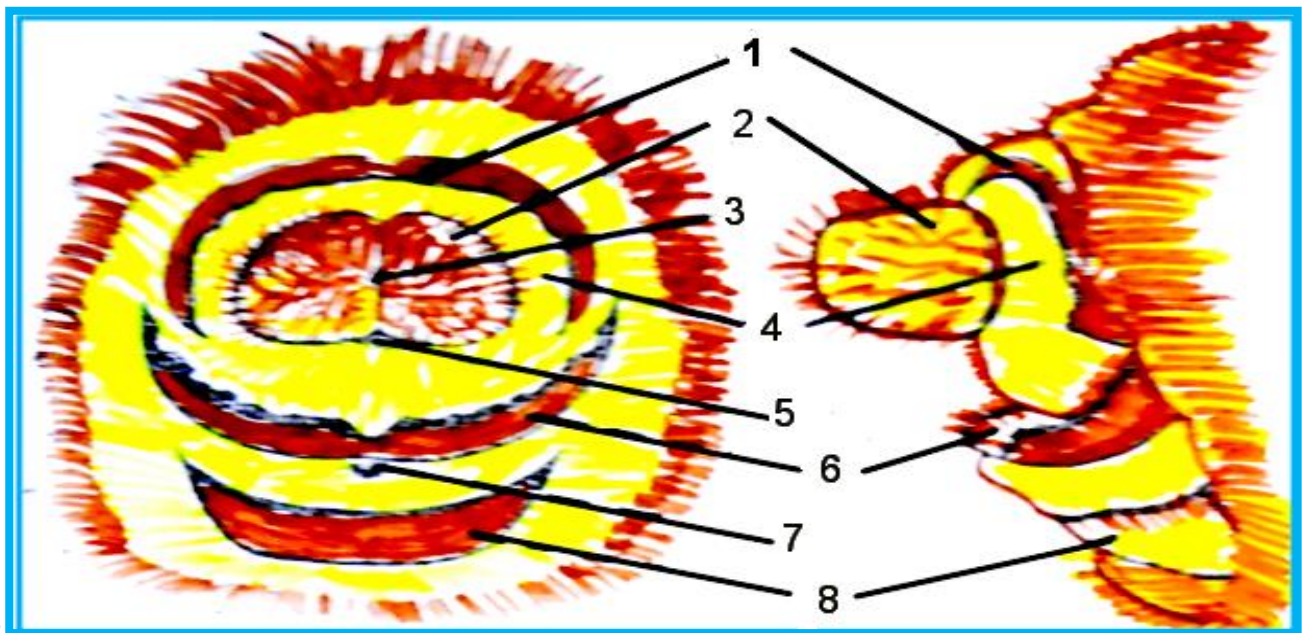


91-rasm. Tut ipak qurti urg'ochi kapalagining bo'ylama chizma kesigi.
1- havo haltachasi 2- bel naychasi..3 - toq tuhum yo'li; 4 ko'r haltacha; 5- urug' qabul qilgich; 6- orqa ichak; 7 -Malpigiev naychalari; 8-nerv zanjiri; 9- o'rta ichak;



92-rasm.A. [26] Tut ipak qurti urg'ochi kapalaganing jinsiy organlari;.1-dorsal vessel -7chi qorin bo'g'imidagi dorsal plastinkasi ;2- mid-gut - o'rta ichak ;3- nervous system; -nerv tizimi;4- glandula receptaculi- mo'ylovcha bez haltasi; 5- recep- taculum seminis- vestibulyuli ; 6- bursa copulatrix - kopulativ o'rgan;7- mucous gland- urug' qabul qilgich; 8- ovipositor-yelimlovchi bez; 9- esophagus-qizilo'ngach ; 10- crop-havo pufakchasi ; 11- ovarioles- toq tuhum yo'li;.12- Malpighian vessel - Malpigeyev naychasi ; 13-small intestine - ingichga ichak;14- rectum - ko'r haltacha;.





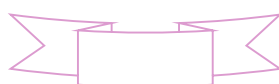
93--rasm, [26] Urg'ochi kapalakni tashqi kopulyativ organlari

- 1- dorsal chitin plate (8th segment) - sakkizinchi qorin bo'limining dorsal plastinkasi;
- 2-genital papilla- hushbo'y modda to'planadigan xaltachasi;
- 3- anus- tuxum qo'yadigan teshigi;
- 4-sacculi lateralis - anal so'rg'ich;
- 5- oviporus - orqa chiqaruv teshigi;
- 6-ventral chitin plate (7th segment)- yettinchi qorin bo'g'imining dorsal plastinkasi ;
- 7-vagina - qisuvchi plastinkasi;.
- 8- ventral plate (8th segment).- dorsal chitin plate (8th segment);

Erkak kapalakning qo'shimcha jinsiy organlari urug' chiqadigan yo'ldan urug' pufakchalaridan qo'shimcha jinsiy bezlar va ularning chiqaruvchi yo'llaridan, urug' (spermatozoid) keluvchi kanaldan iborat bo'ladi.

Erkak kapalakning qo'shimcha jinsiy organlari teridagi boshlang'ich hosila - Gerold organiga tegib turuvchi jinsiy paylar hisobiga hosil bo'ladi. Bu organ (hosila) ipak qurtlarining qorin tomonidagi to'qqizinchi bo'g'imiga joylashgan.

Urug'donlarda hosil bo'lgan spermatozoidlar urug' chiqaruvchi yo'llar orqali urug' pufakchalariga tushadi. Kopulyasiya (kapalaklarning qo'shilishi) vaqtida spermatozoidlar urug' pufakchalaridan erkak kapalakning urug' keluvchi kanali va kopulyativ organi orqali urg'ochi kapalakning kopulyativ xaltachasiga siqib

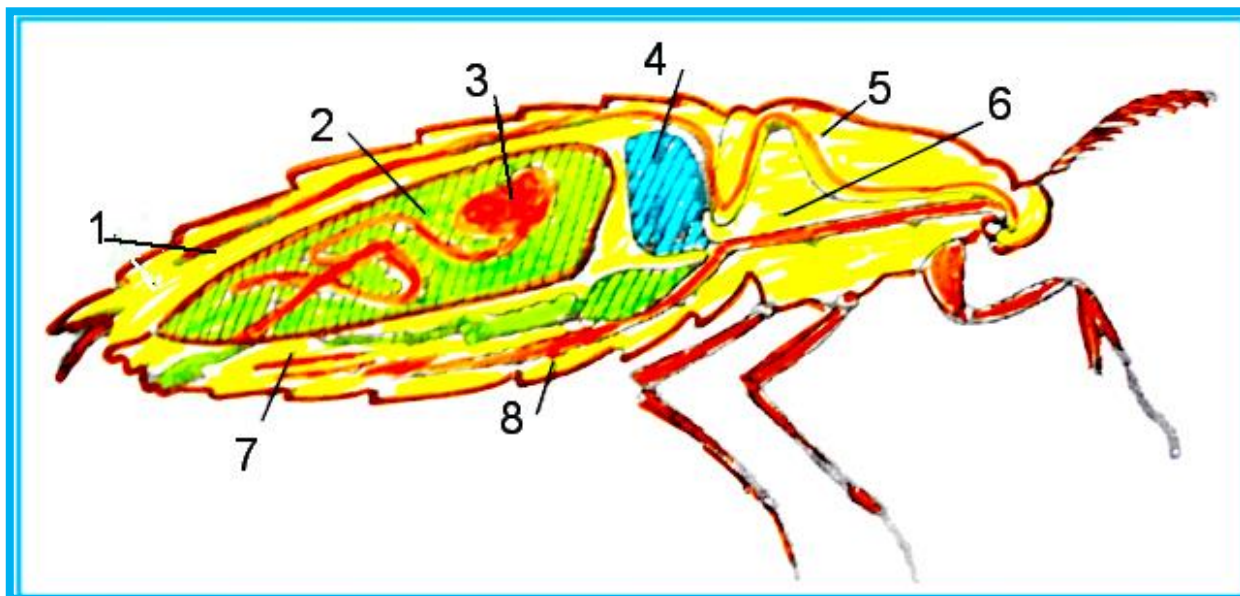


tushiriladi. Qo'shimcha jinsiy bezlarning roli uncha aniq emas, ammo bu bezlar suzmaga o'xshash modda ishlab chiqaradi, bu moddadan kopulyasiya vaqtida maxsus xaltacha - spermatofor hosil bo'ladi, deb taxmin qilinadi.

Erkak kapalakning tashqi jinsiy apparati uzunligi 3 mm cha keladigan, ko'rinishi uchi teshik «nina» (shprints) ga o'xshash, qattiq xitindan tuzilgan kopulyativ organdan, kopulyativ organning yonlariga joylashgan ikkita ilgakdan-valvadan va ikki qismdan; skafium hamda unkusdan tuzilgan maxsus qisuvchi apparatdan iborat bo'ladi. Qisuvchi apparat kopulyativ organning ustiga joylashgan bo'lib, ko'rinishi qushlarning tumshug'iga o'xshaydi. Kapalaklar juftlashish (qo'shilish)vaqtida urg'ochi kapalakning qisuvchi plastinkasi skafium bilan unkus o'rasiga tushadi va bu yerda qisilib qoladi.

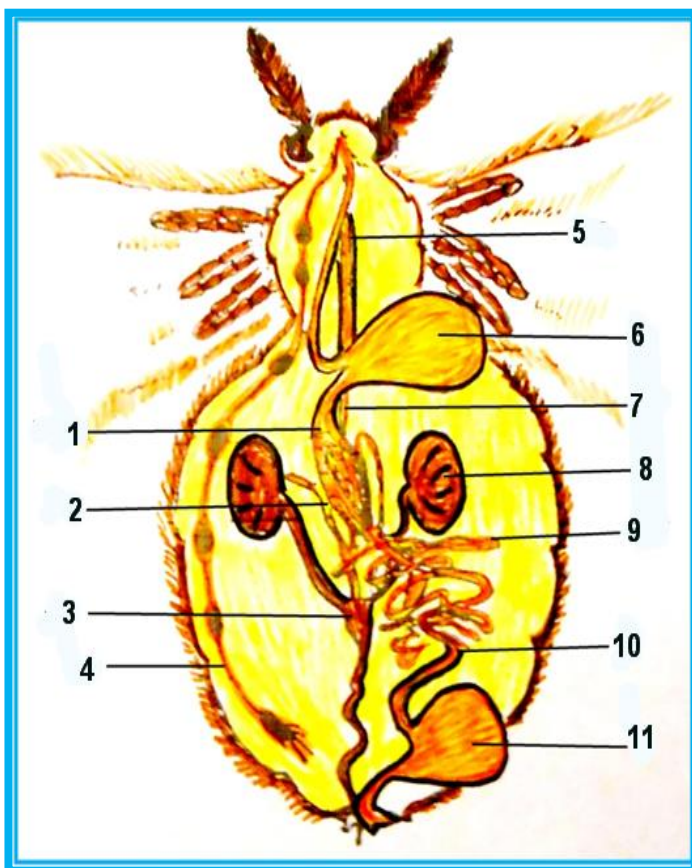
Kapalaklar o'rta hisobda 12-14 kun yashaydi. Ba'zi kapalaklar 3 haftagacha yashaydi. Urg'ochi kapalaklar erkaklariga qaraganda birmuncha uzoqroq yashaydi. Tut ipak qurtlarining kapalaklari (g'umbagi kabi) oziqlanmaydi. Kapalak qurtning rivojlanish bosqichlari jarayonida to'plangan oziq moddalari zahirasi hisobiga hayot kechiradi. Nimjon va kasal kapalaklar tez: pilladan chiqqandan ikki-uch kundan keyin, ko'pincha, hatto tuxum qo'yib bo'lmasdanoq nobud bo'ladi. Yuqori haroratda, ya'ni moddalar almashinuvchi jadal sur'atlar bilan borganda kapalaklar, uzoq yashamaydi va aksincha, past haroratda, ya'ni hayot faoliyati jarayonlari sekinlashganda kapalaklar uzoq yashaydi. Bu xildagi haroratda kapalaklar g'umbaklarga qaraganda 4 - 5 marta tezroq nafas oladi.





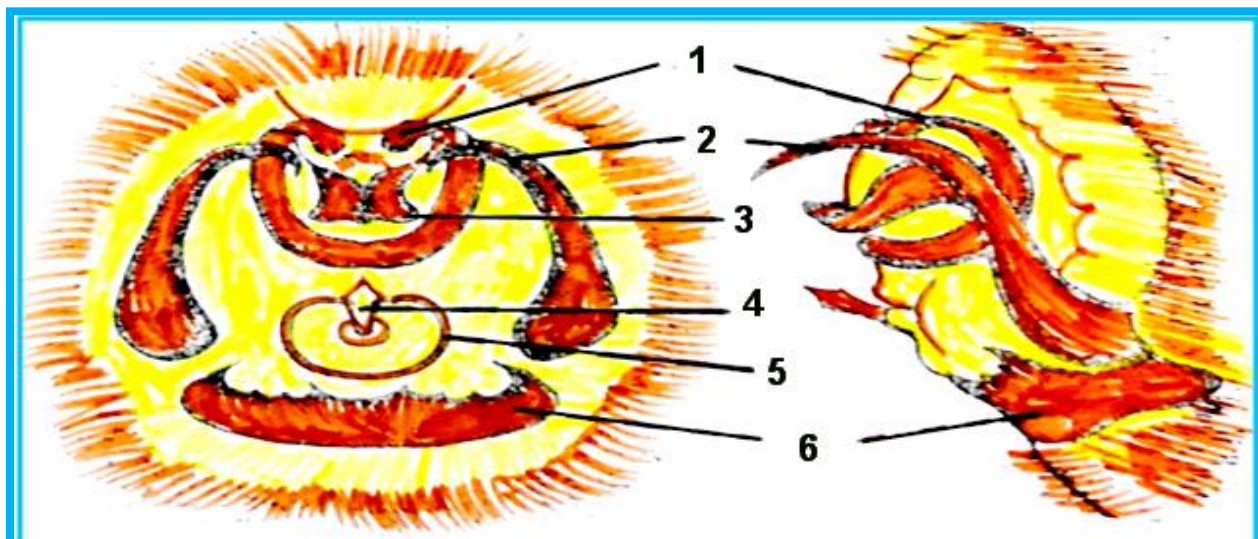
94-rasm. Tut ipak qurti erkak kapalagining bo'ylama chizma kesigi.
1-5 - bel naychasi. 2- berk xaltacha .3 - jinsiy organi;4- havo haltachasi; 6- tomoq; 7 -
Malpigiev naychalari; 8-nerv zanjiri;

Erkak kapalaklar urg'ochi kapalaklardan serharakatroq bo'lganligi sababli ularga qaraganda tezroq nafas oladi. Mayda pilla o'raydigan zot ipak qurtlarining kapalaklari yirik zotlarning kapalaklariga qaraganda kamroq yashaydi.



94-rasm.A[26] Tut ipak qurtining erkak kapalakning jinsiy organlari;
1- mid-gut -o'rta ichak ;
2- Accessory gland - qo'shimcha bez ;
3- ejaculatory vesicle-urug' pufagi ;
4-nervous system -nerv tizimi;
5- esophagus-qizilo'ngach;
6- crop-havo pufakchasi ;
7- dorsal vessel - 8chi qorin bo'g'imidagi dorsal plastinkasi;
8-testes-urug'donlar;.
9- Malpighian vessel - Malpigeyev naychasi ;
10- small intestine-ingichka ichak ;
11- rectum- ko'r haltacha;





95 Рasm, [26] erkak kapalakning tashqi kopulyativ organi

1-uncus - unkusi tegumeni;

2-claspers - valvasi;

3- anus- orqa chiqaruv teshigi;

4- penis - kopulyativ organlari

5- chitin plate at basal part of the penis - skafiumi; filturasi;

6-ventral plate (8th segment)-- sakkizinchi qorin bo'g'imining dorsal plastinkasi;-



96-rasm.[18]

Juftlashayotgan

kapalaklar .





97-rasm [18] tuxum (urug`)
qo'yayotgan
urg'ochi kapalak.

Kapalakning nobud bo'lishi oziq moddalarning sarflanib bo'lishi natijasi emas, chunki kapalak hayotining oxirida organizmda yana anchagina oziq modda saqlanadi. Kapalaklar kasallik va to'qimalarning qarib buzilishi natijasidagina emas, balki ular nerv tizimi faoliyatining so'nishi hamda oqsillarning parchalanish mahsulotlari o'z-o'zini zaharlashi natijasida nobud bo'ladi.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tut ipak qurti kapalagining tashqi ko'rinishi qanday? Erkak kapalaklar bilan urg'ochi kapalaklarning tashqi ko'rinishidagi farqlarni aytib bering.
2. Tut ipak qurti kapalaklarning nafas olish, qon aylanish va ovqat hazm qilish organlarining anatomik tuzilishini tavsiflab bering.
3. Pillalardan kapalak chiqishining sutkalik ritmikasi va bu ritmikaning o'zgarishiga yorug'lik qanday ta'sir etishini so'zlab bering.
4. Pilladan kapalak chiqish jarayonini tavsiflang.
5. Urg'ochi va erkak kapalaklarning qo'shimcha jinsiy organlarni tavsiflab bering.



V BOB

5.1. Tut ipak qurti embriologiyasi

Tut ipak qurti tuxumdonining tuzilishi va rivojlanishi

Rivojlanib tuxumga aylanuvchi urg‘ochi jinsiy hujayralar ishlab chiqaradigan jinsiy bezlar tuxumdon deb ataladi. Qurtlik bosqichida tuxumdonlar boshlang‘ich holatda bo‘ladi. Ular och sariq rangli, noto‘g‘ri uchburchak shaklidagi ikkita bezdan iborat bo‘lib, qurt qorin qismining beshinchi bo‘g‘imdagi po‘sti ostida, xuddi yarim oy shaklli dog‘larning ikkinchi jufti turgan yerda joylashgan. Tuxumdonning har bir ichki qismidan biriktiruvchi to‘qima payi ketgan. Bu paylar yaqindagi to‘qimalarga birikib, tuxumdonni ma’lum bir holatda tutib turadi.

Tuxumdonning ichki qismi bel naychasidan yuqorida joylashgan bo‘lib, anchagina uzun payi bor, bu payning orqa uchi ipak qurti qorin qismining yettinchi



bo'g'imigacha yetib boradi. Bu pay jinsiy pay deb ataladi, keyinchalik bu paydan tuxumdon rivojlanadi. Tuxumdonning pardasi biriktiruvchi to'qimadan hosil bo'lgan. Har qaysi tuxumdonning ichki bo'shlig'i uchta to'liq bo'lmagan to'siq bilan to'rtta kameraga bo'lingan. To'siqlar to'la bo'lmaganligidan jinsiy pay boshlanadigan joy yaqinida kameralar bir-biri bilan qo'shilib, umumiy bo'shliq hosil qiladi. Ipak qurtlarining ipak boshlang'ich tuxumdoni kameralarida birlamchi jinsiy hujayralar – ovogoniyalar va bir qancha epiteliy hujayralari bo'ladi, bular follikulyar hujayralar deb ataladi.

Ipak qurti o'sib borgan sari uning tuxumdoni ham kattalashadi va shakli ham anchagina o'zgaradi. Qurtlarning uchinchi yoshidayoq tuxumdonlarning ichki kameralari uzunlasha boshlaydi. Kameralar asta-sekin uzun naychaga aylanadi.

Bu naychalarning uzunligi tuxumdon uzunligidan bir necha marta kattalashib ketishi sababli ular tuxumdonning umumiy bo'shlig'iga juda egri-bugri holda joylashadi, beshinchi yosh oxiriga borib esa tuxum naychalari boshlang'ich tuxumdon ichiga o'rtnashgan tugunchaga o'xshab qoladi.

Qurtlik bosqichining oxiriga kelib, jinsiy payning oldingi bo'limi yo'g'onlashadi va to'rt qismga ajralib turadi. Bu qismlar tuxumdonning to'rtta naychasiga tutashadi. Keyinroq borib, jinsiy payning ana shu bo'limidan ovariollarning tuxum chiqaruvchi qismi hosil bo'ladi. Qurtlar g'umbakka aylangandan keyin tez orada boshlang'ich tuxumdonlarning pardasi yirtiladi va tuxum naychalari g'umbak qorin qismining umumiy bo'shlig'iga tushib turadi.

Ovariollarning tuxum hosil qiluvchi va tuxumni chiqarib yuboruvchi qismlari ana shu vaqtdan boshlab, bir-biriga qo'shilib ketadi va yaxlit naychalarga o'xshab qoladi. Naychalarning tuxum hosil qiluvchi qismidagi tuxumlar ovariollar devoridagi muskullarning qisqarishi natijasida tuxumni chiqarib yuboruvchi qismiga o'tadi.

Kapalaklik bosqichida butunlay shakllanib bo'lgan tuxumdon sakkizta uzun naychadan - ovariollardan iborat bo'lib, ular urg'ochi kapalak qorin qismining har qaysi tomoniga to'rttadan joylashadi

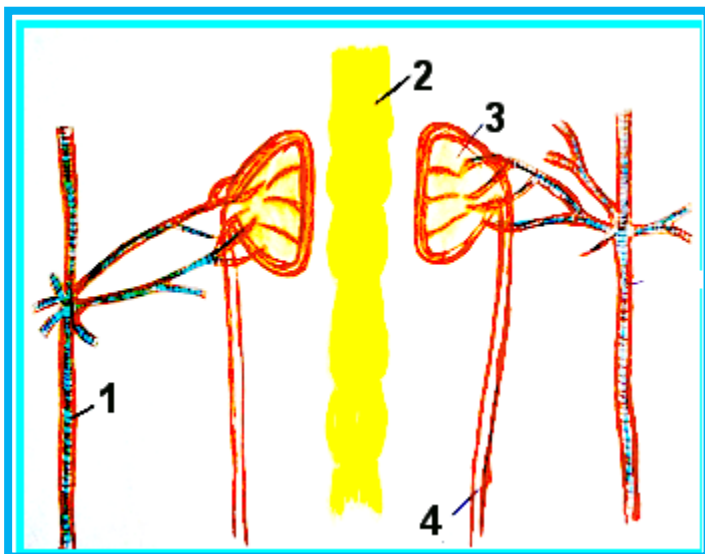
Har qaysi to'rtta ovariolning oldingi qismlari ichki kamera bilan, orqa qismi



esa juft tuxum yo‘li bilan birlashadi.

Qorin bo‘shlig‘ining oxirida ikkala juft tuxum yo‘li umumiy toq tuxum yo‘liga qo‘shiladi, bu yo‘l tuxum chiqadigan teshik bilan tamomlanadi.

Kichik yoshdagi qurtlarning boshlang‘ich tuxumdonlari kameralari ichida ovogoniylar deb ataladigan birlamchi jinsiy hujayralar, shuningdek, follikulyar hujayralar juda tez ko‘payadi. To‘rtinchi yosh boshlarida, ya‘ni tuxum kameralari anchagina cho‘zilib, naychaga aylanib qolgan vaqtlar ularning orqa qismida differensiatsiyalangan (bo‘lina boshlagan) joy ko‘rinadi.



98-rasm.

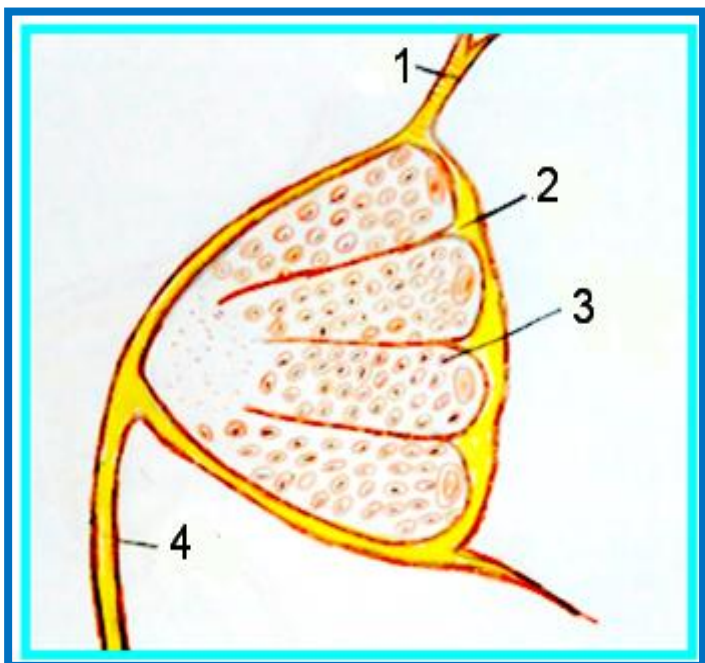
Qurtning tuxumdoni ;

1-traxeyalari;

2-bel naychsi;

3-tuxumdoni;

4-jinsiy payi.

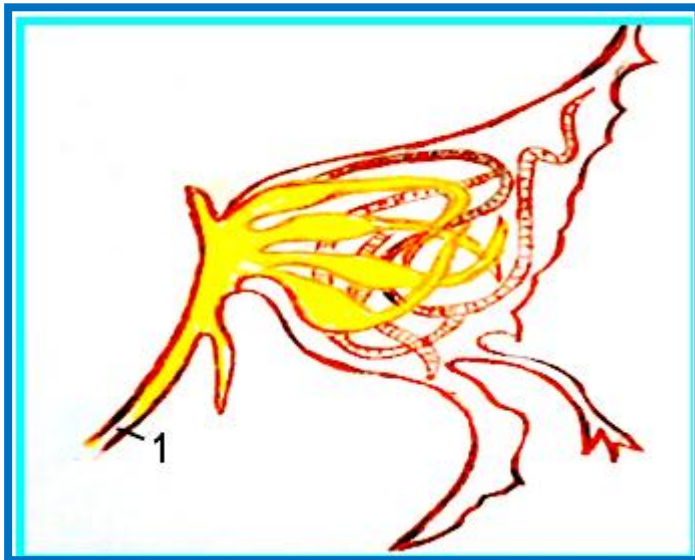


99-rasm.A.

Qurtning kesib ko‘rsatilgan:
tuxumdoni

1-traxeyalari 2- tuxumdonnnng
pardasi; 3-oogoniylar va follikulyar
hujayralari;
4- jinsiy payi





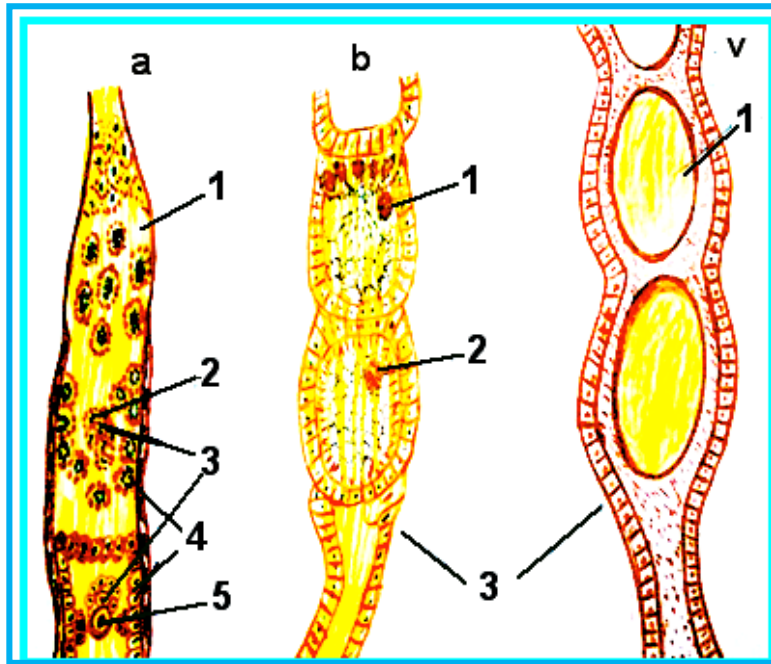
B Qurt tuxumdonida tuxum
naychalarining rivojlanishi
1- jinsiy payi.

Ana shu joyda har qaysi ovogoniy uch karra bo‘linish yo‘li bilan sakkizta hujayra hosil qiladi, bulardan biri rivojlanib tuxumga (ovotsitga) aylanadi, qolgan yettitasi esa ana shu tuxumni oziqlantiruvchi hujayralar bo‘lib qoladi. Shu vaqtdan boshlab, tuxum hujayralari ko‘payishdan to‘xtaydi va ularning o‘sinh davri boshlanadi.

Differensiatsiyalangan (bo‘lina boshlagan) joy hosil bo‘lishi bilan ovariollarning ichki bo‘shlig‘i ayrim tuxum kameralariga bo‘linadi. Har bir kamerada o‘sayotgan tuxum va yettita oziqlantiruvchi hujayra bo‘ladi. Qurt rivojlana borishi bilan tuxum tez o‘sadi, oziqlantiruvchi hujayralar esa kichrayib bo‘rishib qoladi. G‘umbaklik bosqichida tuxum follikulyar epiteliy hujayralari hisobiga oziqlanadi, bu epiteliy tuxumdonning ichki devorini qoplab olgan bo‘ladi. Tuxum hujayra o‘shidan to‘xtashi bilan epiteliy hujayralari maxsus modda ajratib chiqaradi, bu modda tuxum qobig‘ini hosil qiladi.

Tuxumning ichidagi moddalar hosil qiluvchi va oziqlantiruvchi sariqlik hamda yadro deb ataluvchi pufaksimon tanadan iborat bo‘ladi. Hosil qiluvchi sariqlik bir jinsli tiniq suyuqlikka o‘xshash bo‘lib, u yadro atrofida va tuxumning ustida, qobig‘i ostida turadi. Hosil qiluvchi sariqlik qavatlari orasida oziqlantiruvchi sariqlik qavati bor, uning tarkibida ko‘p miqdor oqsil, yog‘ va glikogen donachalari bo‘ladi. Yadroning tarkibida esa ko‘p miqdor nuklein kislota bor.



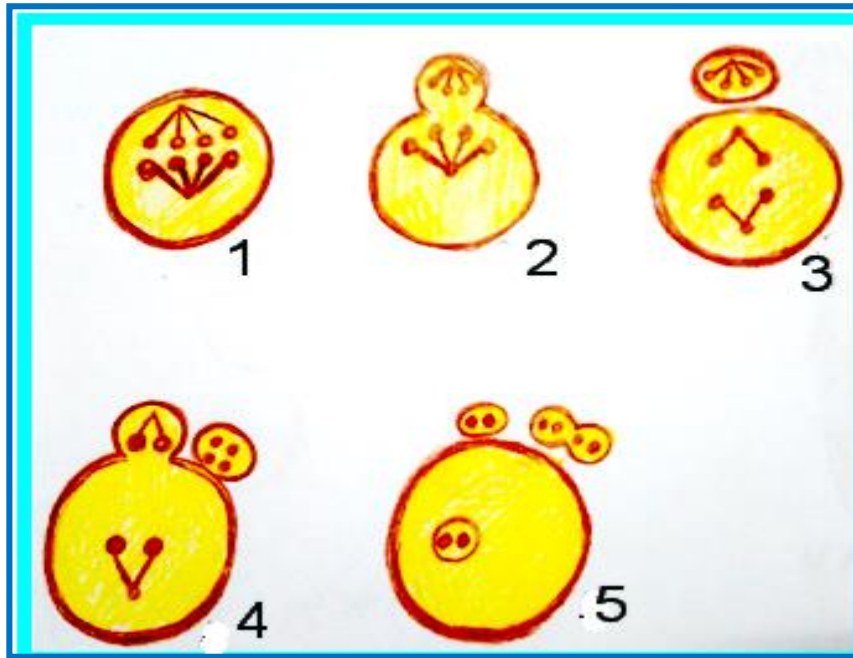


100-rasm. Tut ipak qurtlari tuxumning hosil bo'linishi: a-tuxum naychalarining ichki qismi va tuxum kamerasining shakllanishi; b -paychalarnng tuxum hosil qiluvchi qismi orqa uchidagi ikkita tuxum kamerasi; v - shakllanib bo'lgan (etilgan) tuxum: 1 -yosh jinsiy hujayralari; 2- rivojlanayotgan tuxum hujayrasi; 3 -oziqlantiruvchi hujayralari; 4- tuxumdon epiteliysi; 5-tuxum hujayra yadrosi; 1 - urug', 3 - juft tuxum yuli

Har qanday organizm tanasining har bir hujayra yadrosida xromosom apparati bo'ladi, bu apparat oqsildan hosil bo'lgan alohida zarrachalar - xromosomlardan iborat. Har bir tur o'simlik hamda har qaysi zot hayvonning ma'lum sonidagi va shakldagi xromosomlari bo'ladi. Xromosomlar hamma vaqt juft bo'ladi. Masalan, odamda 23 juft, askaridada 2 juft, tut ipak qurtida 28 juft xromosom bor. Har qaysi juft xromosomning biri onadan (urg'ochidan), ikkinchisi otadan (erkakdan) paydo bo'ladi. Xromosomlar xromatin moddasidan iborat bo'lib, bu modda tarkibida juda murakkab tuzilgan dizoksiribonuklein (DNK) va ribonuklein (RNK) kislotalar bor. Bu kislotalar bo'lajak organizmning irsiyatini belgilab beradi.

Ipak qurtining birlamchi urg'ochi jinsiy hujayralarida - ovogoniilarda, keyinchalik esa ovotsitlarda ham, ona tanasining barcha hujayralaridagi singari juft xromosomlar yig'indisi bo'ladi. Ammo g'umbaklik davrining oxirlarida ovotsitlar yetilib, ikkiga bo'linadi, buning natijasida xromosomlarning juftlik tartibi buziladi va yadrodagil xromosomlar soni ikki baravar kamayib ketadi .





101-rasm.

Ovotsitning etilib bo'linishi: 1.- bo'lina boshlashi; 2 – birinchi yo'naltiruvchi tanachaning hosil bo'lishi; 3 – ikkinchi marta y etilib bo'linishi; 4- ikkinchn y o'naltiruvchi tanachaning hosil bo'lishi; 5 – birinchi yo'naltiruvchi tanachaning bo'linishi.

Bu jarayon xromatinning reduksiyasi deb ataladi va u quyidagicha sodir bo'ladi: kapalak tuxum qo'yayotgan vaqtda, tuxum toq tuxum yo'lidan o'tayotganda ovotsit yo'naltiruvchi tanacha deb ataladigan mikroskopik hujayracha ajratib chiqaradi. Tuxum qo'yilgandan keyin oradan 1,5 soat vaqt o'tgach, ovotsit ikkinchi yo'naltiruvchi tanacha ajratib chiqaradi. Yetilib ikkinchi marta bo'linish natijasida juft xromosomlar bir-biridan uzoqlashadi - bir hismi tuxumda, ikkinchi qismi esa yo'naltiruvchi tanachada qoladi. Bu vaqtda birinchi yo'naltiruvchi tanacha ham ikkita qiz hujayraga bo'linadi, bu hujayralarda xromosomlar sonining yarim yig'indisi bo'ladi.

Shunday qilib, yetilib ikki marta bo'linish natijasida yetilgan tuxum hosil bo'ladi, bu tuxumda xromosomlar sonining yarmi (gaploid) va uchta yo'naltiruvchi tanacha bo'lib, bu tanachalar tez orada so'rilib ketadi.

Tuxum ona individ, spermatozoid esa o'ta individ irsiyatini tarqatuvchi hisoblanadi. Urug'lanish protsessida, bular qo'shilgan vaqtda ayni tur (zot) uchun xarakterli bo'lgan xromosomlarning normal soni va ularning juftligi tiklanadi, rivojlanayotgan yangi organizm esa ham ota, ham ona belgilarini o'zida mujassamlantiradi.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

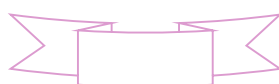


1. Tut ipak qurtini urg'ochisini tuxumdonining tashqi tuzilishi qanday bo'ladi?
2. Tut ipak qurtining tuxumdoni qurtlik stadiyasidan kapalaklik bosqichigacha qanday rivojlanadi?
3. Tuxumdon ichida tuxumlar qanday rivojlanadi?
4. Tuxumning ichki tuzilishini tavsiflab bering.
5. Tuxumning yetilib bo'linish jarayoni qanday boradi?

5.2. Tut ipak qurti urug'donining tuzilishi va rivojlanishi

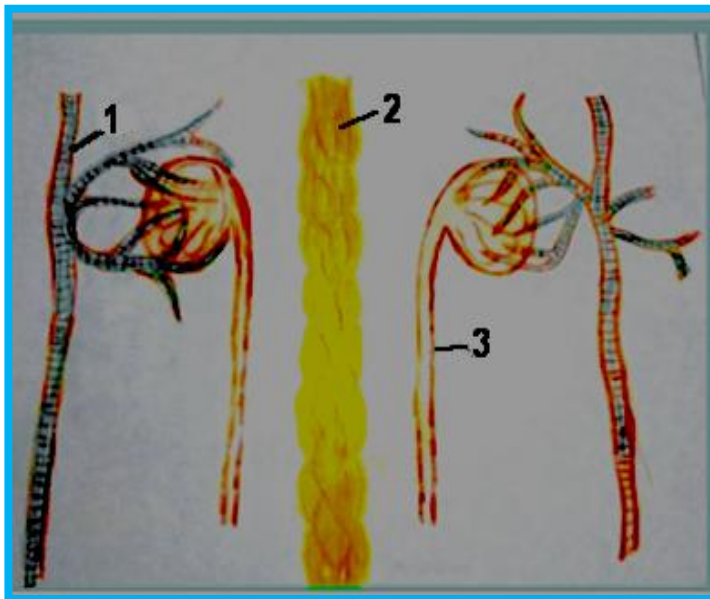
Erkak ipak qurtlarining ham jinsiy bezlari boshlang'ich holatda bo'ladi va xuddi urg'ochi ipak qurtlarining tuxumdoni singari qorin qismining beshinchi bo'g'imiga joylashgandir. Urug'donlar tuxumdonlarga qaraganda birmuncha yirikroq, buyrak shaklida, sarg'ish rangli bo'ladi. Urug'donlarning jinsiy paylari, tuxum donlarnikidan farqli ravishda, urug'donning tashqi tomonida emas, balki ichki tomonidan (bel naychasiga yaqin joydan) chiqadi. Har ikkala urug'donning paylari qorin kismining sakkizinchi bo'g'imidagi Gerold organi deb ataluvchi maxsus yo'g'onlashgan joyda bir-biri bilan qo'shiladi. Har qaysi urug'donning ichki bo'shlig'i to'rtta kameraga bo'lingan, bu kameralar jinsiy pay boshlangan joyda bir-biri bilan tutashadi. Kameralar suyuq sekret bilan to'lgan bo'lib, unda dastlabki urug'hujayralari - spermiogoniylar harakatlanib yuradi.

Kapalaklik bosqichida urug'donlarning tuzilishida o'zgarish bo'lmaydi, faqat jinsiy payning orqa qismidan erkak kapalakning qo'shimcha jinsiy organlari rivojlanadi. Bu organlar urug' chiqaruvchi yo'llardan, bir juft urug' pufakchalaridan, ikkita qo'shimcha jinsiy bezdan va kopulyativ organ bilan tugaydigan urug' chiqaruvchi naychadan iborat. Bu naychaerold organidan rivojlanadi. Birinchi yoshdagi qurtlarning boshlang'ich urug'doni kameralarida dastlabki jinsiy hujayralar - spermiogoniylar oddiy kariokinetik bo'linish yo'li bilan juda tez ko'payadi. Urug'donning har qaysi kamerasida, uning berk uchida Versonov hujayrasi deb ataladigan bittadan katta hujayra bor. Bu hujayra o'zini zich halqa shaklida o'rab



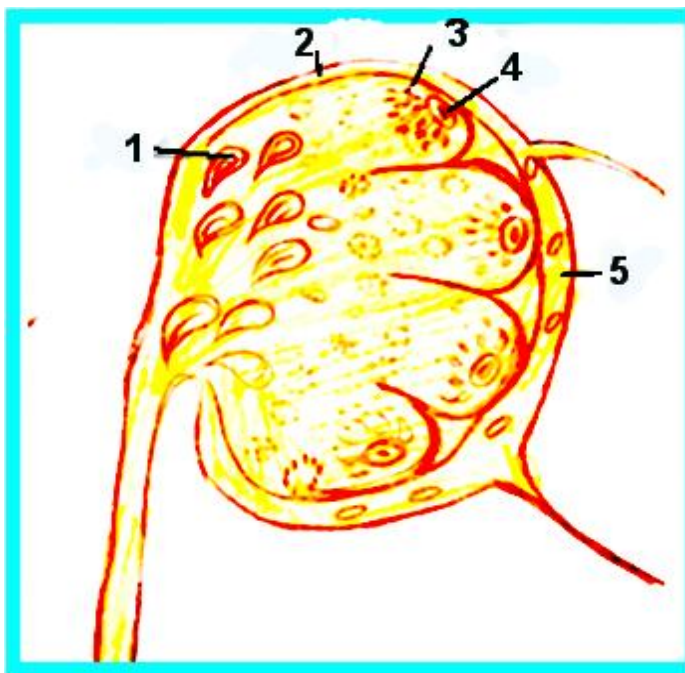
olgan, ko'payuvchi spermiogoniylarni oziqlantirish vazifasini bajaradi.

Spermiogoniylarning miqdori ko'payib borgan sari Versonov hujayrasi uzun, nursimon protoplazmatik paylar hosil qiladi, bu naylar Versonov hujayrasiga taqalib turmaydigaya jinsiy hujayralarga oziq yetkazib beradi, Uchinchi yoshning boshlaridayoq protoplazmatik paylarning bir qismi Versonov hujayrasidan kurtaklanib chiqqan yadrolar bilan birlashib, urug' pufakchalarini hosil qiladi. Xar bir urug' pufakchasining ichida bir oz miqdor spermiogoniylar bo'ladi, ular shu yerda rivojlanishda davom etadi.



102-rasm.

Ipak qurtining
urug'donlari.1-traxeyalar
2-bel naychasi.3-jinsiy payi.



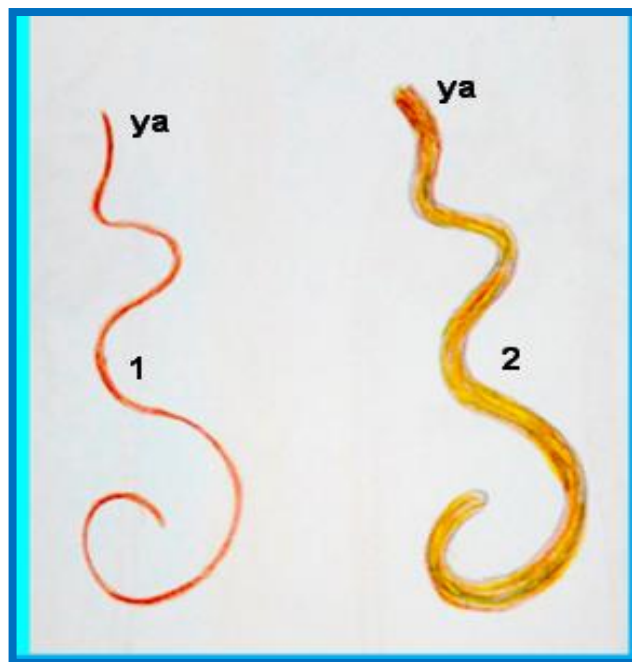
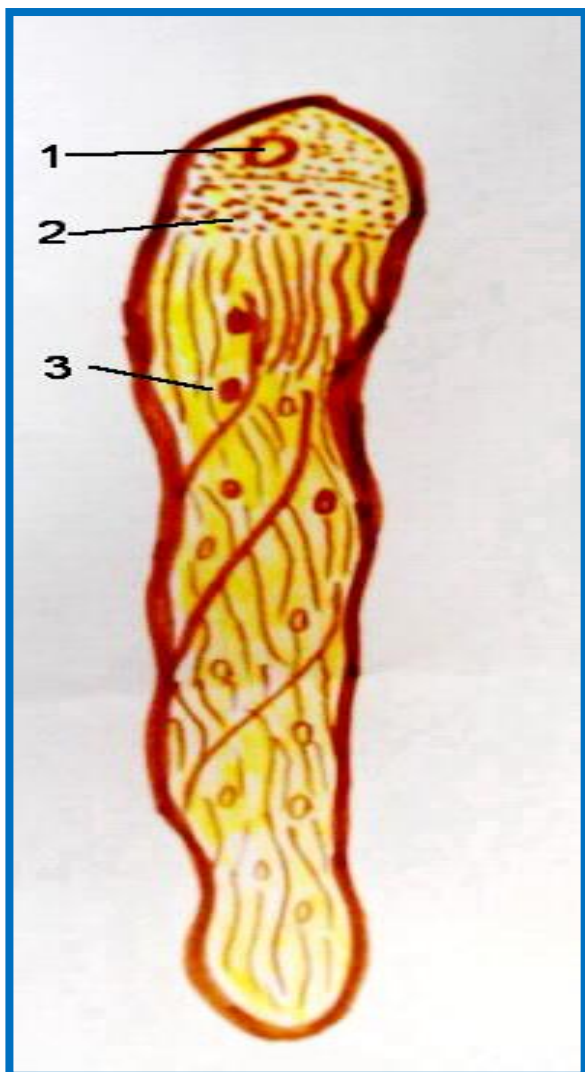
103 -rasm. Ipak qurtining
kesib ko'rsatilgan
urug'doni.

1-tuxum bog'lamlari
2 -tuxum pufakchalari.
(tutamhlari).
3-spermagoniylari .
4-yuqorigi hujayrasi
5-urug'donning
biriktiruvchi pardasi

Urug' bo'g'lamlarida rivojlanayotgan spermatozoidlar boshchalarini bir



tomonga, dumchalarini esa qarama-qarshi tomonga qaratgan holda bir tutam bo‘lib joylashadilar. Bo‘lajak spermatozoidlarning dum qismi iplari o‘ssishi bilan urug‘ pufakchasining qobig‘i asta-sekin cho‘zila boshlaydi, buning natijasida pufakchalar nok shakliga kirib qoladi: g‘umbaklik bosqichining oxirlariga kelib esa, ular tut ipak qurtining spermatozoidlariga xos bo‘lgan shaklga kiradi, ammo ulardan bir necha marta yo‘g‘on bo‘ladi.



2-Tut ipak qurtining ayrim spermatozoidi

1-2 urug‘ bog‘lami.

ya-spermatozoid yadrosi..

104 rasm. 1-2. Tut ipak qurtining urug‘ bog‘lami.

1-yuqori hujayra yadrosi, 2-spermatozoidlarning boshchalari.

3- tuxum pardasi yadrosi

Cho‘ziq urug‘ pufakchalari urug‘ tutamlari deb ataladi. Har qaysi urug‘ tutamida 250 tagacha spermatozoid bo‘ladi. Spermatozoidlar faqat urug‘ochi kapalakning kopulyativ xaltasida kopulyasiya jarayoni bo‘lib o‘tgandan keyingina



urug' tutamlari qobig'idan chiqadi.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

- 1.Tut ipak qurti qurtlik va kapalaklik bosqichlaridagi urug' bezining tashqi tuzilishini tavsiflab bering.
- 2.Urg'ochi kapalakning qo'shimcha jinsiy bezlari qanday ro'l o'ynaydi?
- 3.Spermatozoidlar qanday rivojlanadi?
- 4.Urug' sharchalari xamda urug' tutamlari nima va ular qanday hosil bo'ladi?
- 5.Tut ipak qurti spermatozoidlarining shakli qanaqa bo'ladi?

5.3.Tut ipak qurtining urug'lanish

Ipak qurti pilla o'rab bo'lgandan keyin 15- 18 kun o'tgach g'umbakdan kapalakka aylanish uchun oxirgi marta po'st tashlaydi. Kapalak g'umbaklik po'stini tashlagandan so'ng og'iz teshikchasidan bir necha tomchi sekret chiqaradi, bu sekret pilla qobig'i tarkibidagi seritsinni eritib yuboradi. Kapalak shu yerdagi ipak tolalarini u yoq bu yoqqa surib, pillada teshik hosil qiladi va undan tashqariga chiqib oladi. Oradan bir necha daqiqa o'tgach, urg'ochi kapalaklar ho'lini quritib, qanotlarini yozib olgandan keyin aromatik bezlarini bo'rttirib chiqaradi, bu bezlardan xushbo'y modda bug'lanib chiqadi. Bu moddani ular erkak kapalaklarni jalb qilish uchun chiqaradilar. Bu hiddan ta'sirlangan erkak kapalaklar qanotlarini tez-tez qoqib, urg'ochi kapalaklarni qidirib, tez yugura boshlaydilar. Erkak kapalak urg'ochi kapalakning yon tomonidan unga yaqinlashib kelib, qorin qismining pastki uchi bilan urg'ochi kapalakning siquvchi plastinkasini bosib oladi, bu plastinka erkak kapalakning skafiumi bilan unkusi orasida qisilib qoladi, shundan keyin erkak kapalak urg'ochi kapalakning kopulyativ teshigiga o'zining kopulyativ organini tiqadi. Dastlabki 5-10 daqiqa, ba'zan esa bundan ham uzoqroq vaqtgacha erkak kapalakning kopulyativ organi beto'xtov harakatlanib turadi, shundan so'ng bir oz vaqt tinch turgandan keyin spermatozoid chiqa boshlaydi.

Avval kopulyativ organ uchida kichikroq bir tomchi yopishqoq tvorogsimon

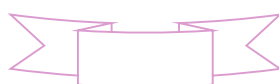


modda paydo bo‘ladi, spermatozoid yana ajralib chiqaverishi natijasida bu modda kattalashib spermatofor deb ataluvchi xaltacha hosil qiladi. Spermatofor urg‘ochi kapalakning kopulyativ xaltachasiga joylashgan bo‘ladi va u tarkibida urug‘ tutamlari, yetilgan spermatozoidlari bor, urug‘ suyuqligi bilan asta-sekin to‘lib boradi.

Kapalaklar juftlashgandan taxminan 25-30 daqiqadan keyin spermatofor urug‘ suyuqligi bilan to‘ladi. V. A. Strunnikov kopulyasiya jarayonining davom etish muddati har xil erkak kapalaklarda bir xil bo‘lmasligini aniqlagan. Tajribalar kopulyasiya jarayonini tez tamomlovchi erkak kapalaklar avlodi sekin kopulyasiyalovchi erkak kapalak-lardan olingan naslga qaraganda anchagina hayotchan bo‘lishini ko‘rsatdi.

Kopulyasiya jarayonining oxirida kopulyativ organdan erkak kapalakning qo‘shimcha bezlaridagi sekret oqib tushadi, bu sekret ivib, urg‘ochi kapalakning kopulyativ teshigini bekitib qo‘yadigan «probka» hosil qiladi. Kapalaklar qayta qo‘shilgan vaqtda erkak kapalak bu «probka»ni teshadi. Ikkinchi marta qo‘shilish natijasida hosil bo‘lgan spermatofor birinchi spermatoforni kopulyativ xaltachaning orqa uchiga surib yuboradi. Birinchi erkak kapalak bilan bo‘lib o‘tgan qisqa muddatli kopulyasiya jarayoni natijasida ham spermatozoidlar aralashadi va demak, aralash nasl paydo bo‘lishiga olib keladi. Shuning uchun agar duragay urug‘lar tayyorlashda pillalar e‘tibor bilan jinslarga ajratilmasa, urg‘ochi kapalak o‘z zotiga kiruvchi erkak kapalak bilan qisqa muddat ko‘shilgan bo‘lsa ham aralash urug‘- sof zot va duragay zot urug‘lar hosil bo‘ladi. Kapalaklarning qo‘shilish jarayoniga u yashab turgan tashqi muhit harorati ta’sir etadi. Harorat past (15°C dan past) bo‘lganda kapalaklar sustlashib qoladi va juftlashmaydi. Harorat ko‘tarilishi bilan kapalaklarning jinsiy faolligi ortib boradi. Kapalaklarning juftlashishi uchun eng qulay harorat $24-27^{\circ}\text{C}$ dir. Harorat 30°C dan ortiq bo‘lganda ham kapalaklar yaxshi juftlasha olmaydi, 34°C bo‘lganda esa kapalaklar juftlashmay qo‘yadi.

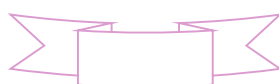
Shuni nazarda tutish kerakki, spermatozoid to‘kish jarayoni tamom bo‘lgandan keyin ham kapalaklar ko‘p vaqt juftlashgancha kolishi mumkin. Qurt urug‘chiligidan

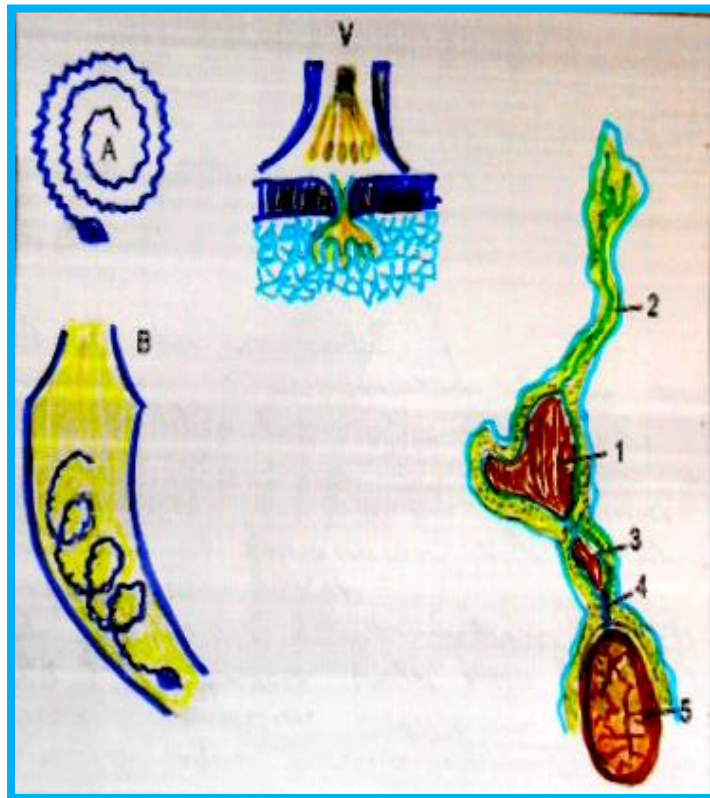


kapalaklar juftlangandan keyin ikki soat o'tgach, ularni ajratib yuborish qabul qilingan. Amalda esa kapalaklarni bir soatdan keyin hatto undan ilgariroqham ajratib yuborish mumkin. Kapalaklar har safar juftlashib bo'lgandan keyin kamida ikki soat salqin binoda saqlab turilsa, bitta erkak kapalakning o'zi o'ntagacha va undan ortiq urug'ochi kapalakni urug'lantira oladi.

Kopulyasiya jarayoni tamom bo'lgandan keyin spermatoforda urug' tutamlar spermatozoidlarga juda tez parchalana boshlaydi, bu spermatozoidlar spermatoforlardan ajralib chiqqan vaqtdanoq mustaqil ravishda harakatlanish qobiliyatiga ega bo'ladi. Spermatozoidlar spermatofordan kopulyativ xaltachaga tutashadi, undan esa kopulyativ xaltachaning naychasi orqali qabul qilgichga tushadi. Tut ipak kurtining spermatozoidlari juda uzun dum (dum ipining uzunligi 600 mikronga yaqin) borligi bilan farq qiladi. Ular spiral shaklida harakatlanadi. Spermatozoidning dum o'qi atrofida ikki yarim martaga yaqin aylanadi. Dum ipi bitta tekislikda qisqarish yo'li bilan spermatozoid harakatlanadi. Spermatozoidlarning kopulyativ xaltachadan urug'qabul qilgichga tez o'tishiga urug' naychasi devorining qisqarishi va urug'qabul qilgichning bezsimon o'simtasidan ajralib chiqadigan sekretning xemotoksik (tortuvchi) harakati yordam beradi. Urug'qabul qilgich bezsimon o'simtadan va spiral shaklli naychadan iborat bo'lib, bezsimon o'simta urug'qabul qilgichning xaltachaga o'xshash kengaygan qismiga taqalib turadi. Spiral shaklli naycha nisbatan murakkab tuzilgandir. Uning devorlarida tez qisqarish qobiliyatiga ega bo'lgan halqasimon muskullar bor. Spiral shaklli naychaning o'rta qismida divertikul deb ataluvchi kengaygan joy bo'ladi.

Bu naychaning orqa qismida divertikul devorlari bir-biriga ponasimon (uchi ingichkalashib) yaqinlashadi va ingichka naychaga aylanadi, bu naycha divertikuldan to'g'ri burchak hosil qilib chiqadi va spiral shaklida egilib, tuxum yo'lining kengaygan qismi vestibulga ochiladi.





105-rasm. Tuxumning
urug'lanish jarayoni
(Strunnikovdan):

- 1.- urug'don;
- 2 -urug'doning bezli o'simtasi;
- 3 - divertikul;

4 - spiralsimon naycha;
5-urug'; A-spermatozoidning
spiralsimon naycha bo'ylab erkin
xarakatlanishi;

B- aylanayotgan
spermatozoidning divertikuldan
spiralsimon naycha og'ziga
kirishi;

V -urug' mikropile qarshisidagi
spiralsimon naychadan
chiqayotgan spermatozoidlar
bog'lami.

Spermatozoidlar divertikulining tor uchiga tomon spiral bo'ylab harakatlanib, boshchalari spiral shaklli naychaga buralib kiradi va undan o'tib borib, spiral naycha teshigidan vestibulga chiqib oladi. Vestibulning spiral shaklli naychaning teshigi taqalib turadigan devori gumbaz singari tuzilgan va xuddi tuxumning uchigao'xshash bo'ladi. Tuxum toq tuxum yo'li orqali o'tayotganda toq tuxum yo'li devorlaridagi muskullarning qisqarishi tufayli vestibulga tushadi, bunda tuxumning mikropilyar teshigi spiral naychaning vestibuldagi teshigiga to'ppa-to'g'ri keladi. Urg'ochi kapalak jinsiy apparatining bunday tuzilganligi spermatozoid boshchasining tuxumga to'g'ri kirib borishiga imkon beradi, spermatozoidlar esa kapalak tuxum qo'yayotgan vaqtda tuxumga kirib oladi.

Endigina qo'yilgan tuxum, birinchi marta bo'linish holatida bo'ladi va faqat oradan, taxminan, ikki soat o'tgandan keyin ikkilamchi yo'naltiruvchi tanacha ajralib chiqmay qo'yadi, bu vaqtda tuxum yadrosi xam gaploid xolatda, ya'ni xromosomlarning yarim soniga ega bo'ladi. Urug'lanish, ya'ni tuxum yadrosi bilan spermatozoid yadrosining qo'shilish jarayoni, tuxumdan



ikkinchi yo'naltiruvchi tanacha ajralib chiqqandan keyin, qisqa vaqt ichida sodir bo'ladi.

Kapalaklar juftlashib bo'lib, ajralgandan keyin taxminan bir soat o'tgach, kapalak har xil muddatlarda tuxum ko'ya boshlaydi. Bitta urg'ochi kapalak ikki uch kun mobaynida o'rta hisobda 600 - 800 ta tuxum qo'yadi. Kapalaklar birinchi sutkada soat 18 bilan 24 orasida eng ko'p (70% ga yaqin) tuxum qo'yadi, Shundan keyin bir necha soat dam olib, so'ng yana tuxum qo'ya boshlaydi.

Tuxum qo'yishning ikkinchi davri keyingi, ya'ni ikkinchi kunning birinchi yarmiga to'g'ri keladi. Ikkinchi davrda kapalak 20-25% ga yaqin tuxum qo'yadi. Qolgan tuxumlar 3-4 sutkalarda qo'yiladi.

Birinchi kun qo'yilgan tuxumlar eng yaxshi va yashovchi bo'lishi tajribalarda tasdiqlangan. Eng keyin qo'yilgan tuxumlar uncha ham yashovchan bo'lmaydi.

Ko'pgina mualliflarning fikricha, kapalaklar navbat bilan; goh bir tomondagi to'rtta naychadan (ovariollardan), goh ikkinchi tomondagi naychalardan tuxum qo'yadi. Dastlab kapalak xammasiga qaraganda tanasining o'rta chizig'iga yaqinroq bo'lgan tuxum naychasidan 3-4 ta tuxum qo'yadi; bundan keyin ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi naychalardan, taxminan, yuqoridagicha miqdorda tuxum qo'yadi. Ana shundan keyin qarama-qarshi tomondagi tuxum yo'llaridan ham xuddi yuqoridagi tartibda tuxum chiqa boshlaydi. Shundan so'ng jarayon oldingi tartibda yana takrorlanadi.

Kapalaklarning juftlashuvi bir necha soatga kechikishi ham juftlashish vaqtining uzoq davom etishi ham tuxum qo'yish jarayonini tezlashtirib yuboradi. Buning uchun juftlashishdan oldin urg'ochi kapalaklarni bir necha soat mobaynida harorati past (12-14°C) binoda saqlash yoki ularning juftlashish muddatini 6 - 7 soatgacha uzaytirish kerak. Kapalaklarning tuxum qo'yish tezligini boshqara bilish amaliy maqsadlar uchun muhim ahamiyatga ega, chunki qurt urug' tayyorlashning yangi texnologiyasida (bio usul, takomillashtirilgan usulda) faqat birinchi sutkalarda qo'yilgan tuxumlardan foydalanish ko'zda tutiladi. Bundan tashqari, takror qurt boqish uchun urug' tayyorlashda kapalaklarni mikroskopik tekshirishda

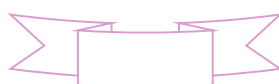


va urug‘larni HCI bilan ishlash jarayonlari kapalaklar - juftlashgan kunning ertasiga o‘tkaziladi. Shuning uchun agar kapalaklarning tuxum qo‘yishini tezlashtirish uchun sharoit bo‘lmasa, mikroskopik tekshirish vaqtida hali tashlanmagan urug‘larni kapalaklar qorni bilan birga ezib yuboriladi, buning oqibatida kapalak tuxum qo‘yadi. Urug‘lanmagan kapalaklar birinchi sutkada tuxum qo‘ymaydi.

Ular odatda, ikkinchi, ba‘zan esa uchinchi sutkada tuxum qo‘yaboshlaydi. Bunda tuxum qo‘yish jarayoni ancha sekinlashib ketadi. Tuxumlar bir necha kun mobaynida kam-kamdan qo‘yiladi. Tuxumlarning bir qismi kapalak qornida qolib ketadi. Urug‘lanmagan kapalaklar sadqin binolarda saqlansa tuxum qo‘yish birnecha kunga kechikib ketishi mumkin. G‘umbaklar uzoq vaqt davomida salqin joyda saqlansa, kapalaklarning juftlanish qobiliyati va ular qo‘yadigan urug‘larning sifati pasayib ketadi.

5.4. Tut ipak qurti tuxumining tashqi ko‘rinishi va tuzilishi

Tut ipak qurtining tuxumi kapalaklarning tuxum qo‘yish vaqtida odatdagi tuxum shaklida bo‘lib, uning ham uchi va poynagi bo‘ladi. Ammo oradan bir qancha vaqt o‘tgandan keyin hayot faoliyati natijasida tuxumning avval bir uchi, keyinroq esa ikkinchi uchi ham bir oz puchayib qoladi. Tuxumlarniig katta-kichik bo‘lishi tut ipak qurtining zotiga va uni qurtlik bosqichida boqish sharoitiga bog‘liq. Masalan, yirik pillali monovoltin zot ipak qurtining tuxumlari polivoltin zotlarnikiga qaraganda anchagina katta bo‘ladi. Ipak qurtlari yaxshi boqilmasa, tuxumlarning vazni anchagina kamayib ketadi. Tuxumning bo‘yi, o‘rta hisobda, taxminan, 1,5 mm, vazni esa 0,67 mg ga yaqin bo‘ladi. Tuxumlar endigina qo‘yilgan vaqtda ularning vazni juda og‘ir bo‘ladi. Saqlanib turgan sari tuxumlarning vazni kamayib boradi. Bahorgi urug‘ ochirish davrida tuxumlarning vazni, ayniqsa, kamayib ketadi, chunki bu vaqtda embrion tezlik bilan rivojlanadi. Inkubatsiya davrining oxiriga kelib, tuxumlarning vazni o‘rta hisobda 18% kamayadi.



Yangi qo'yilgan tuxumning rangi och sariq. yoki somon rang-sariq, bo'ladi. Urug'langan tuxumlar 22-25°C haroratda dastlabki 2-3 sutka mobaynida och sariq. rangdan pushti rang qizg'ish, qo'ng'ir va bo'z kul rang tusga kirib, asta-sekin qoraya boshlaydi. Qishlovchi tuxumning haqiqiy rangi bo'z kul rang bo'ladi, Bivoltin zotning o'z-o'zidan jonlanadigan urug'larining rangi butun inkubatsiya davrida och sariqligicha qolaveradi. Ammo tuxumdan qurt chiqishidan 2-3 kun oldin o'z-o'zidan jonlanadigan urug'larda qora nuqta paydo bo'ladi. Bu -qurtning qorayib ko'rinib turgan boshchasidir. Qurt chiqishidan bir kun oldin hamma urug'ning tusi kul rang bo'lib qoladi, chunki qurt ochib chiqishdan oldin embrionning xitin qoplami qorayibketadi.

Har qanday zotning urug'lanmagan tuxumlarining tusixamma vaqt somon rang - sariq bo'ladi. Tuxum qo'yilgandan keyin bir necha kun o'tgach, u qurib va yassilanib, kulchadek bo'lib qoladi.



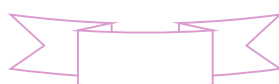
106-rasm [18]Urug'langan qishlovchi qurt urug'ining tashqi ko'rinishi monovoltin zot.(bir avlod beradigan.)



107 rasm[27] yapon eman ipak qurtini urug'i polivoltin zotlar.(ikkidan ortiq avlod beradigan)

Urug'langan, ammo qo'yilgandan keyingi dastlabki uch kun ichida nobud bo'lgan urug'lar ham qurib va yassi plastinkalarga o'xshab qoladi, biroq ular pushti, to'q sariq, qo'ng'ir rangda bo'ladi.

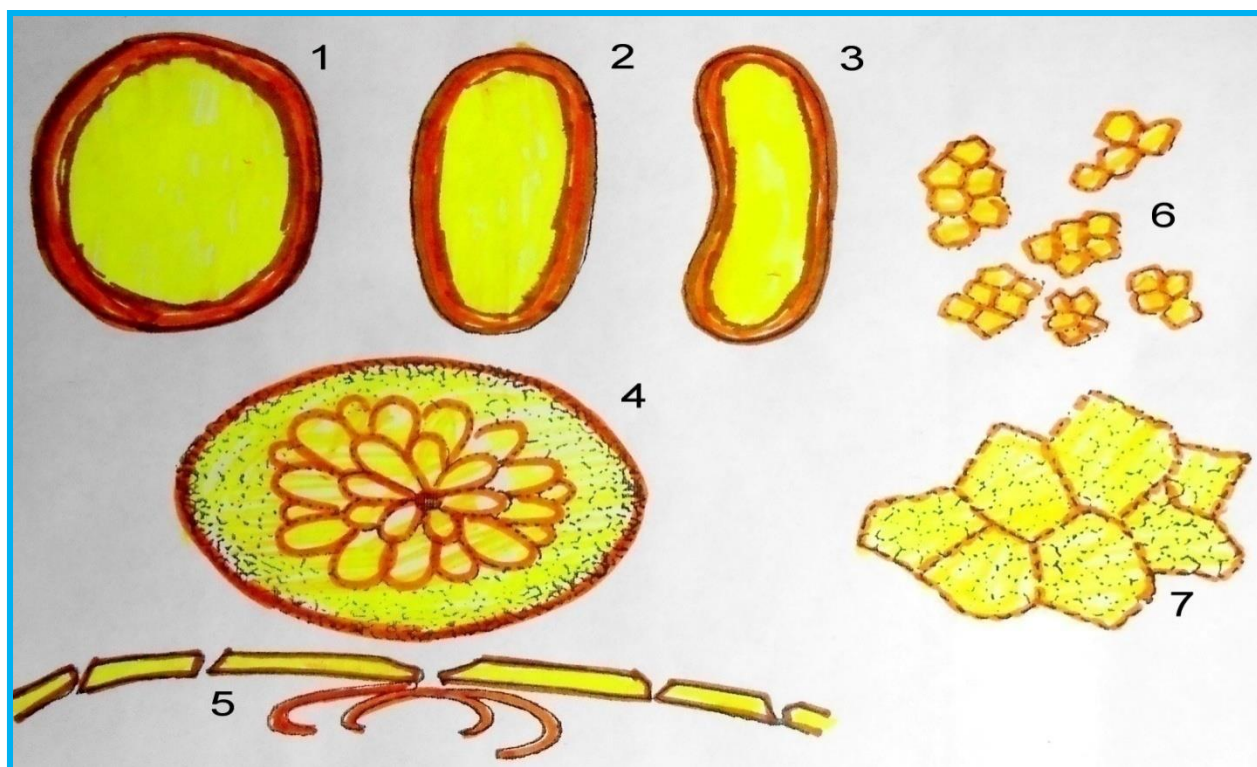
Qurt tuxumdan chiqqandan keyin tuxum qobig'i oq rangli, faqat Yevropa va



Xitoy guruhiga kiruvchi zotlar tuxumining qobig‘i sarg‘ish yoki ko‘kish tovlanadigan rangda bo‘ladi.

Tuxum qobig‘ining qalin-yupqaligi ham ipak qurtining zotiga bog‘liq: yirik pillali monovoltin zotlar tuxumining qobig‘i mayda pillali zotlarnikidan 2,5-3 marta qalin bo‘ladi. O‘rta hisobda u 4-5 mikronga teng.

Tuxum qobig‘ining sirtida bir-birining orasi oqishroq yo‘llar bilan bo‘lingan alohida uchburchaklar ko‘rinishidagi chiziqlar bor, shuning uchun qurt urug‘i lupa orqali qaralganda xoldor bo‘lib ko‘rinadi. Tuxumning uchidan bir oz yon tomonroqda mikropilyar teshik bor, spermatozoid ana shu teshik orqali tuxum ichiga kiradi. Mikropilyar teshikning og‘zi gulning tojbarglariga o‘xshash rasmlar bilan o‘ralgan. Urug‘lardagi naqshlar ovariollar follikulyar epiteliysining, mikropilyar teshik atrofidagi naqshlar esa oziqlantiruvchi hujayralarning izi bo‘lsa kerak deb taxmin qilinadi.



108-rasm. Tut ipak qurti tuxumining tuzilishi:

1.- tuxumning keng tomondan ko‘rinishi; 2 - qirrali tomonidan ko‘rinishi; 3 - qishlovchi tuxumning qirrali tomondan ko‘rinishi; 4 -mikropile va rozetka; 5- urug‘ (tuxum po‘chog‘i)ning kundalang kesigidagi havo yo‘llari (teshiklari) va 6-mikropilyar naychalar; 7-urug‘po‘chog‘ining qirrali tomoni va keng tomoni sirtidagi izlarining shakli.

Mikropilyar teshik tuxum po‘chog‘i ichida kichikroq bo‘shliq shaklida



kengayadi, bu bo'shliqdan tuxum ichiga 3-4 ta mikropilyar naycha ketadi. Mikropilyar apparatning tuzilishi ingichka va uzun spermatozoidning tuxum ichiga kirib borishiga imkon beradi, ammo bakteriyalar tushishiga to'sqinlik qiladi. Tuxum qobig'ining hamma joyida havo kiradigan ingichka naychalar bor, ana shu naychalar orqali urug' nafas oladi.

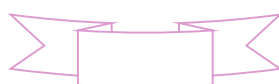
O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Spermatofor nima?
2. Kapalaklarning juftlashish jarayoniga tashqi sharoit (harorat va boshqalar) qanday ta'sir etadi?
3. Spermatozoid tuxum ichiga qanday qilib kiradi?
4. Tuxum va spermatozoid yadrolari tuxum ichida qay vaqtda qo'shiladi?
5. Kapalaklarning tuxum qo'yish vaqtlari va bu jarayon sekin-tez borishining ahamiyati to'g'risida so'zlab bering.
6. Tuxumning tashqi ko'rinishi va tuzilishini tavsiflab bering.

5.5. Tut ipak qurti tuxumida embrionning hosil bo'lishi va rivojlanishi

Kapalak yangi qo'ygan tuxum voltinligiga qarab, qishlovchi yoki o'z-o'zidan jonlanuvchi bo'lishi mumkin. Bivoltin zotning o'z-o'zidan jonlanuvchi urug'lari diapauzasiz rivojlanadi. Kapalak tuxum qo'ygan kundan boshlab, 10-12 sutka mobaynida embrionning rivojlanishi tugallanadi va yozgi avlod tuxumdan chiqadi. Qishlovchi urug'ning rivojlanish davri uchga bo'linadi: birinchi davrda embrion rivojlanishining birinchi bosqichi bo'lib o'tadi. Bu davr kapalak tuxum qo'ygan vaqtdan boshlab, uch kun davom etadi va seroz pardada qoramtir pigment hosil bo'lishi bilan tugallanadi.

Ikkinchi davr birmuncha uzoq davom etadi. Bu davr urug'ning qorayish vaqtidan boshlanib, keyingi yil bahorida tamomlanadi. Ikkinchi davr embrion rivojlanish jarayonining vaqtincha to'xtab qolishi bilan xarakterlanadi va diapauzali davr deb ataladi. Uchinchi davr urug'ning bahorgi uyg'onish vaqtidan boshlanib, tuxumlardan qurt chiqishi bilan tugallanadi.



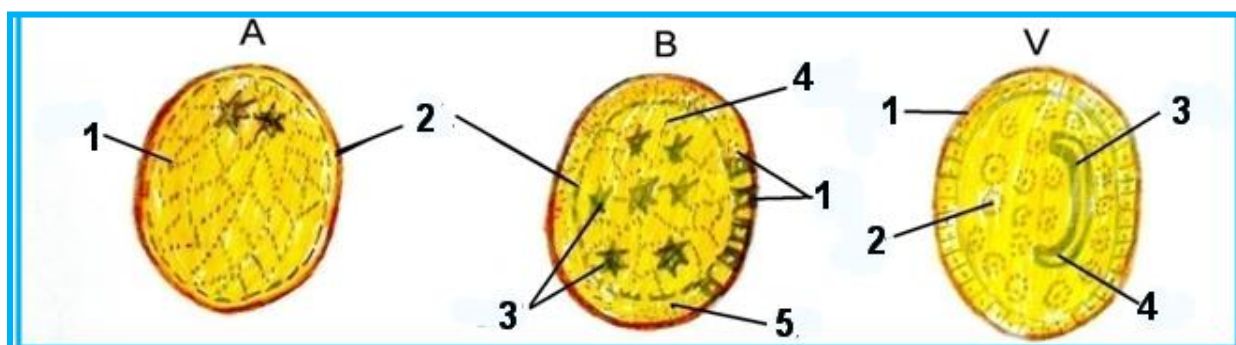
5.6. Tut ipak qurti urug'ida rivojlanishining birinchi davri

Kapalak tuxum qo'ygandan, taxminan, uch soat o'tgach, tuxum yadrosi bo'linib ikki, to'rt, sakkiz, o'n olti va hokazo yadrochalar -blastomerlar hosil qiladi. Blastomerlarning soni ortib borgan sari ularning bir qismi protoplazmaning yadroga yondashib turgan joyi bilan birga tuxum chetiga chiqib ketadi, bu yerda ular bo'linishda davom etib, embrion pardasini hosil qiladi.

Yon tomonlarning birida embrion pardasi uzunroq hujayralarning bir qavatidan iborat yo'llar ko'rinishida yo'g'onlashgan joy hosil qiladi. Ana shu yo'g'onlashgan joy embrion diski hisoblanadi. Embrion diski noto'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lib, u kapalaklar tuxum qo'yganda 16 -18 soatdan keyin hosil bo'ladi. Embrion diski hosil bo'lgandan ikki soat o'tgandan keyinroq embrion pardasidan ajraladi, tuxumning markaziy qismiga tomon surila boshlab, asta-sekin sariqlikka botib kiradi. Embrion diski bilan birga, uning oldingi va orqa uchlarida, embrion pardasidan ham hujayralar tasmasi ajralib chiqadi, bu tasmaning uchlari bir-biri bilan qo'shilib embrionning ichki pardasi -amnionni hosil qiladi. Sariqlikka kirib borgan embrionning bo'yi tez orada birmuncha uzayadi va oq tasma shakliga kiradi. Bu tasmaning uchlari birmuncha kengroq bo'ladi.

Embrion diski ajralib chiqqandan keyin embrion pardasida hosil bo'lgan yoriq bitib ketadi va ana shu vaddan boshlab, u seroz parda deb ataladi.

Kapalaklar tuxum qo'ygandan 30 soat o'tgach, seroz pardada pigment donachalari hosil bo'ladi, ular avval qizg'ish, keyinroq esa asta-sekin qo'ng'ir rangga aylanib, undan bo'z kul rangga kiradi.



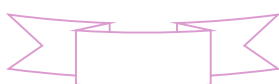
109-rasm. Embrion diskining hosil bo'lishi:

A-ikki blastimerlik stadiyasi; 1 blastema (hosil qiluvchi sariqlikning chetki qatlami); 2-blastomerlar; B - embrion pardasi va embrion diskining hosil bo'lishi; 1 -embrion diski; 2-3 blastomerlar;4- blastema (hosil qiluvchi sariqlikning chetki qatlami); 5- seroz parda. V- sariqlik hujayralari o'rtasiga botib kirgan embrion diski; 1- seroz parda; 2-sariqlik hujayralari. 3-embrion diski; 4- amnion bo'shlig'i.

Pigment hosil bo'lishi bilan bog'liq holda urug'ning ham rangi o'zgara boradi va uchinchi sutka oxirlariga borib, qishlovchi qurt doimiy, ya'ni bo'z kul rang tusga kiradi. Urug'da embrion rivojlanishining birinchi davri embrionning sariqlikka kirib borishi,seroz pardada pigment hosil bo'lishi va oziqlantiruvchi sariqlik ichida sariqlik hujayralarining hosil bo'lishi bilan to'gallanadi. Sariqlik hujayralari embrion pardasi va embrion diski tuzilishida qatnashmay qolgan blastomerlardan hosil bo'ladi. Bu blastomerlar o'z protoplazmasiga oziqlantiruvchi sariqlik massasini tortib oladi va asta-sekin dumaloq yadroli hamda sariqliklar aralashmasi bilan to'lgan protoplazmali ayrim hujayralar ko'rinishiga ega bo'la boshlaydi. Sariqlik hujayralari ko'payish qobiliyatiga ega bo'ladi; ular embrionning bundan keyingi oziqlanishi va rivojlanishi uchun asosiy material hisoblanadi.

1.7. Tut ipak qurti urug'ida rivojlanishining ikkinchi davri – diapauza

Diapauza tuxum rivojlanish davrining eng uzoq davom etadigan davri hisoblanadi. Qishlovchi urug'larda bu davr 9,5 oycha davom etadi. Diapauza (tinim) davri batamom tinch o'tishi bilan xarakterlanadi, bu davr mobaynida urug'ning tashqi nafas olish jarayoni minimal darajada bo'ladi, embrion o'sish va rivojlanishdan to'xtaydi. Diapauza tashqi sharoitning noqulay (mavsumiy) o'zgarishlariga moslashish reaksiyasidir, ammo u hayvonlarning qishki uyquga kirishidan shu bilan farq qiladiki, hayvonlar tashqi muhitdagi noqulay sharoitning (masalan, qishda haroratning pasayib ketishi) bevosita ta'siri natijasida u qishki uyquga kiradi. Diapauza davri esa tashqi muhitning bevosita ta'siri bilan bog'lik holda emas, balki hasharot rivojlanishining ma'lum bir bosqichida avtomatik ravishda boshlanadi.

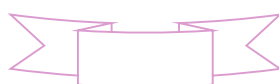


Tut ipak qurti urug'ining diapauza davri, Xitoy olimi Lyuy Xun Shenning tadqiqotlariga (1960 y.) ko'ra, erkak va urg'ochi kapalaklar juftining tomoq osti gangliylari faoliyati natijasida paydo bo'ladi. Tomoq osti gangliylari, ayni ichki sekretiya bezi ham hisoblanadi. Bu bez diapauza gormoni chiqaraoladi. Diapauza gormoni chiqish jarayonini miya (tomoq usti nerv tugunlari) boshqaradi. Diapauza gormoni qurt g'umbakka aylangandan taxminan, ikki sutka o'tgach 24-25°C haroratda ajraladi.

Monovoltin zot ipak qurtlarida «miya» gormon ajralib chiqishiga qarshi ta'sir ko'rsatmaydi, shuning uchun bunday zot qurtlarda diapauza hamma vaqt urg'ochi va erkak kapalaklar juftining yashash sharoiti bilan bog'liq bo'lmagan holda paydo bo'ladi.

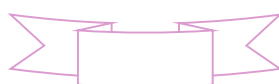
Bivoltin zot ipak qurtlarida urug' ochirish davrida miya past harorat ta'sirida tomoq osti gangliysining sekret ajratib chiqarish vazifasiga qarshi ta'sir ko'rsatadi. Bunday holda diapauza gormoni ajralib chiqmaydi va urg'ochi kapalak qurt urug'lari o'z-o'zidan jonlanadigan bo'lib qoladi.

Diapauza davri ikki fazaga bo'linadi. Birinchi fazada urug'ning tashqi nafas olish tezligi tevarak-atrofdagi muhit haroratining o'zgarishiga bog'lik bo'lmaydi. Birinchi faza diapauza davri paydo bo'lishi bilan, ya'ni kapalaklar tuxum qo'ygandan keyin uch kun o'tgach boshlanadi va tabiiy sharoitda urug'ni yoz bo'yi saqlash mobaynida (estivatsiya davrida) davom etadi hamda qisman kuzda, havo harorati 16-17°Cgacha pasaygan vaqtda ham o'tadi. Ikkinchi faza urug'ning nafas olish tezligi tevarak-atrofdagi muhit haroratining o'zgarishiga bog'liq bo'lib kuzda, xavo harorat 17°C dan pastga tushib ketgan vaqtdan boshlanadi. Bu fazada urug' asta-sekin «sezgir» bo'la boshlaydi. Haroratga bog'liq bo'lgan nafas olish jarayonining batamom tiklanishi uchun diapauzadagi urug' + 2, +4°C da qishlab chiqishi kerak. Qishlash muddati 100-120 kun davom etishi lozim. Oq pilla o'rovchi zotlarning qishlash muddati 120-130 kun davom etganda eng yaxshi natijalarga erishilishi amalda isbotlangan. Urug'lar qishlab chiqqandan keyin ularning harorat o'zgarishlarini sezish qobiliyati tiklanadi, ya'ni harorat ko'tarilishi bilan urug'larning



nafas olish tezligi va ular ajratib chiqargan karbonat angidridning miqdori ortadi. Urug'larning qishlash vaqtida harorat sharoitiga bo'lgan sezgirligining tiklanishi natijasida embrionning rivojlanishi yana davom etib ketishi mumkin. Ammo embrionning bahorgi normal rivojlanishi uchun $+2^{\circ}\text{C}$, $+4^{\circ}\text{C}$ ga qaraganda anchagina yuqori harorat talab etiladi, chunki embrionning keyingi har bir stadiyasi o'zining rivojlanishi uchun ma'lum va tobora ko'tarilib boruvchi harorat bo'lishini talab etadi. Shuning uchun urug'ning qishlov joyida bundan keyin ham $+5^{\circ}\text{C}$, $+7^{\circ}\text{C}$ haroratda qolishi uning muddatidan ilgari rivojlanishiga to'sqinlik qilishi mumkin. Urug'larning bunday «qishlashi» baxorda urug'dan qurt ochirish muddatlarini tartibga solish uchun imkon beradi. Biroq qishlov joyida uzoq vaqt (4 oydan ortiq) saqlab qolinsa, urug'lar va ulardan chiqadigan qurtlarning hayot faoliyati pasayib ketadi.

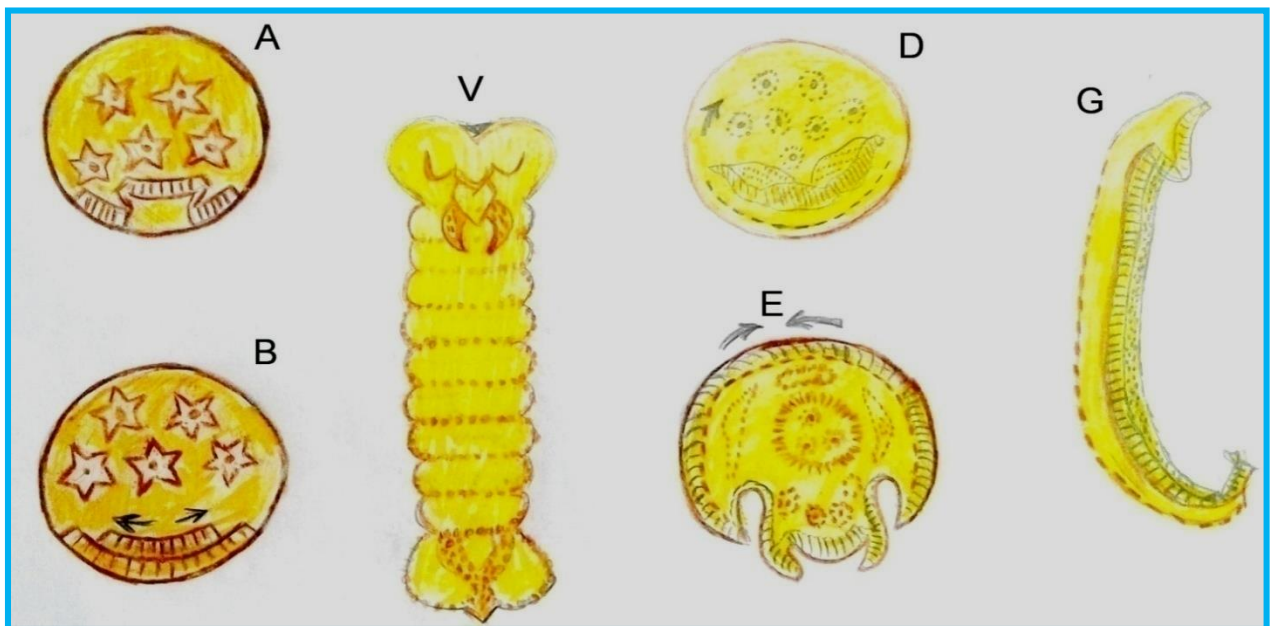
Diapauza - turg'un fiziologik holat. Agar diapauza boshlanib qolgan bo'lsa, uni sun'iy yo'l bilan qaytarish qiyin. Shunday bo'lishiga qaramay, diapauzani oldini olishning ikki usuli mavjud: birinchi usulda - yangi qo'yilgan urug'ga (qo'yilgan vaqtdan 48 soatdan ortiq o'tmaganda) har xil kislotalar, qisilgan havo, qaynoq suv va boshqalar bilan ta'sir etiladi. Diapauzani oldini olishning ikkinchi usuli - urug'larni sun'iy ravishda qishlatishdir. Buning uchun kapalaklar endigina qo'ygan urug'lar shu zahotiyoq muzlatgichga (sovuqxonalarga) joylanadi va 60--70 kun mobaynida $+4^{\circ}$, $+5^{\circ}\text{C}$ haroratda saqlanadi. Bu davr ichida urug'ning «sezgirlanish» jarayoni tugallanadi va issiqni sezuvchanlik qobiliyati tiklanadi. Urug'ga ana shunday ta'sir ko'rsatilgandan keyin uni normal sharoitda ochirish va shu yilning o'zida undan qurt olish mumkin. Urug' etishtirishda, ko'pincha, yozgi takror qurt boqish zarur bo'lib qolgan hollarda diapauza holatining oldi olinadi. Kapalaklar tuxum qo'ygandan keyin 36 soat o'tgandagi qishlovchi urug'lar rivojlanishga qo'zg'atish uchun solishtirma og'irligi .1,12, harorati $+30^{\circ}\text{C}$ bo'lgan xlorid kislotasi eritmasiga solinadi. Bunday ishlov berish muddati urug'ning zoti va yoshiga bog'liq bo'ladi. Masalan, oq pilla o'raydigan zotlarning ko'pchiligining urug'lariga 8-10 daqiqa ishlov beriladi. Agar qo'yilganiga 48 soat bo'lgan urug'ga ishlov berilayotgan bo'lsa, ishlov berish vaqti 2 daqiqaga cho'ziladi.



5.8. Tut ipak qurti urug'ida uchinchi davr - urug'ning bahorgi rivojlanishi

Urug' diapauza holatida bo'lgan qishlov davri tamom bo'lgandan keyin bahorda urug' rivojlanishining uchinchi davri boshlanadi, bu davr sharoitga qarab, 10-15 kun davom etadi va urug'dan qurt chiqishi bilan tugallanadi. Bahorgi rivojlanish davrining boshlarida embrion bir qavat hujayralardan iborat cho'ziq plastinka holida bo'ladi. Embrion plastinkasining oxirlarida kurakchalar shaklidagi kengaygan joylar bor.

Urug'ning bahorgi rivojlanishi embrionda birlamchi egatning hosil bo'lishidan boshlanadi, bu egatcha embrionning tashqi tomonidagi o'rta chiziq bo'ylab joylashadi. Embrionning ichki tomonida, xuddi ana shu joyda hujayralar valik shaklida bo'rtib chiqadi. Embrion tashqi tomonining chetlari egilib, birlamchi egatcha bo'ylab birikadi va yuqorigi embrion yaprog'ini hosil qiladi. Embrionning ichki tomonidagi valik hujayralar ular ko'paygan (urchigan) vaqtda o'rta embrion yaprog'i hosil bo'ladi. Birlamchi egatchaning oldingi va opqa uchlari bo'rtib chiqib, og'iz hamda opqa chiqaruv teshiklarining boshlang'ichlarini hosil qiladi.



110-rasm. A – Dastlabki egatchaning hosil bo'lishi. B-yuqorigi va o'rta embrion yaprog'ining hosil bo'lishi (ko'ndalang kesikda ko'rinishi). V-embriionning qorin tomondan ko'rinishi. G-bo'ylamasiga kesilgan embrion bargchalarining joylashuvi, pastki embrion yaprog'chasining hosil



bo'la boshlashi. D - embrion tanasi yon tamonlarining yaqinlashish protsessi. E-embrion tanasining chetlari orqa tomonining o'rta chizig'i bo'ylab birikib bo'lgandan keyin embrion tanasi silindr shaklini olgan.

Ana shu bo'rtiklar chetidagi hujayralarning bir qismi ko'payib, pastki embrion yaprog'ini hosil qiladi. Shunday qilib, embrion plastinka yuqorigi, o'rta va pastki embrion yaproqlaridan iborat uch qavatli bo'lib qoladi. Bu davrda embrion plastinkasida 18 ta bo'g'imni aniq ko'rish mumkin, bu bo'g'imlar metamerlar deb ataladi. Dastlabki ettita metomerdan ipak qurtining ko'kragi va o'simtalari bilan birga boshi hosil bo'ladi. Embrion plastinkasining chetlari tez orada ichki tomonga qarab asta-sekin egila boshlaydi. Ular o'sib, bir-biri bilan qo'shiladi, buning natijasida embrion silindrsimon- chuvalchang shakliga kiradi. Embrion tanasining ichki tomonga qaragan (orqa tomoni) o'rta qismida hujayralar bir-biriga qo'shilmagan joy bor. Bu joy kindik naychasi deb ataladi. Kindik naychasi orqali embrion bushlig'iga sariqlik hujayralari kiradi.

Embrionning bundan keyingi rivojlanish davrida embrion yaproqlari differensiatsiyalanadi (bir –biridan ajraladi). Yuqorigi embrion yaprog'idan xitindan iborat bir qancha organlar teri qoplami, oldingi vaorqa ichaklar, traxeya tizimi shuningdek, ipak ajratuvchi bezlar, nerv tizimi, sezuv organlari, Malpigiev naychalari hamda po'st tashlash bezlari hosil bo'ladi.

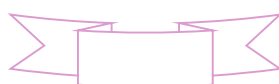
O'rta embrion yaprog'idan muskullar, qon hosil qiluvchi hujayralar, bel naychasi va jinsiy bezlar hosil bo'ladi. Pastki embrion yaprog'idan esa o'rta ichakning bezsimon epiteliysi hosil bo'ladi.

Urug'lar bahorda ochirilganda yettinchi, sakkizinchi kunlarga borib embrionlar anchagina kattalashib qoladi va organlar hosil bo'lish jarayoni, tugallanadi. Bundan keyin ayrim organlarning hujayralari faqat o'z vazifasiga moslasha boshlaydi.

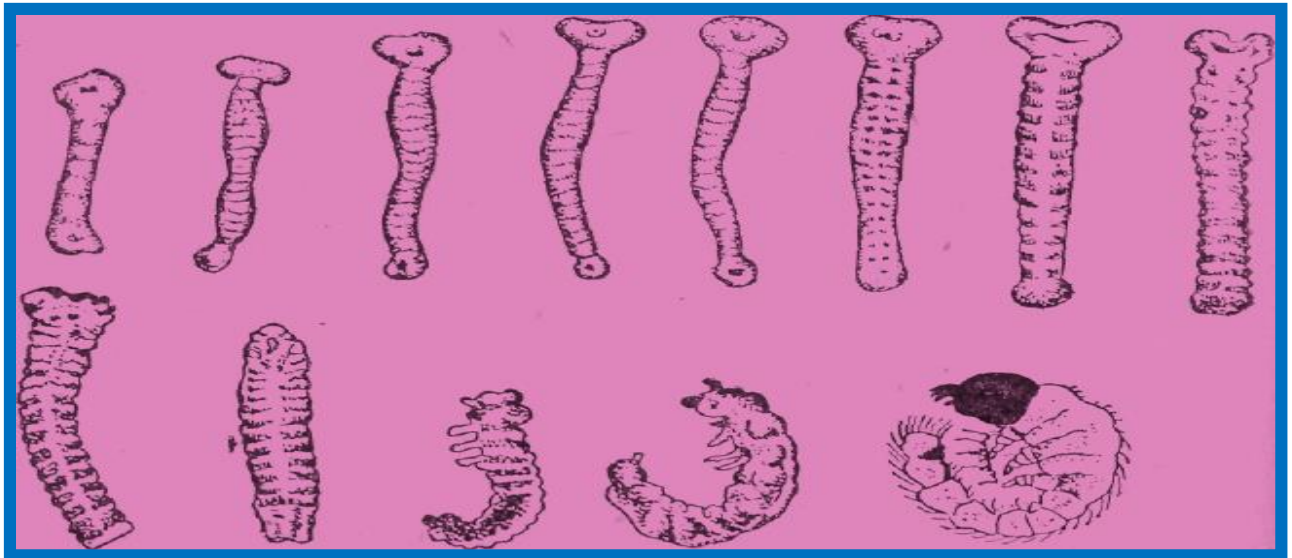
Urug'ning bahorgi rivojlanish davrida tuxumda maxsus (alohida) o'zgarish sodir bo'ladi, bunday o'zgarish blastokinez deb ataladi. Blastokinez davri boshlanguncha embrion tuxumda egik holatda yotadi, uning qorin tomoni tuxum chetiga nisbatan shunday joylashganki, bunda hosil bo'lgan ipak qurtining ko'krak va qorin oyoqlari tuxum po'chog'iga borib taqaladi. Embrionning orqa tomoni esa tuxumning o'rta qismiga qaragan bo'ladi. Urug'ning yanada rivojlanib borishi bilan, embrionning bunday joylashuvi tuxumning ichki bo'shlig'idan to'la ravishda foydalanishga to'sqinlik qiladi, shuning uchun blastokinez davrida embrion egilib, tuxum ichida o'girilib oladi. Ochirishning bu davrida urug' o'ziga xos bir tarzda chatnab va irg'ib ketadi.

Blastokinez davridan keyin embrionning orqa tomoni tuxum po'chog'i tomonga, qorin tomoni esa uning o'rta qismiga qarabqolgan bo'ladi. Kindik naychasi tez orada ishlashdan to'xtaydi va ajralib chiqadi. Embrion sariqlik xaltasi deb ataluvchi - bo'shliqqa tushib qolgan bo'ladi.

Blastokinez davri keyin embrion tez o'sadi va tuxumdan chiqish oldidan u tuxum ichida,



xuddi chig‘anoqning dastlabki ikkita burmasiga o‘xshab, egik holatda bo‘ladi. Ipak qurti tuxumdan chiqishidan ikki-uch kun ilgari uning teri qatlami xitinlashadi, undan birmuncha keyinroq esa pigment ajrala boshlaydi.



111-rasm. Embrionning urug‘ ichidagi rivojlanish bosqichlari.

Embrionning rivojlanish bosqichlari quyidagi belgilarga qarab farq qilinadi:

Birinchi bosqich. Bu - tinim bosqichi deb ataladi. Tinim bosqichida embrion uchi birmuncha kengroq, oq rangli kaltagina plastinka shaklida bo‘ladi. Ko‘ndalang chiziqlari (metamerlari) deyarli bilinmaydi. Embrion butun diapauza davrida ana shunday holatda bo‘ladi.

Ikkinchi bosqich-o‘sa boshlash bosqichi. Bu bosqichda urug‘ jonlanadi va rivojlanish davri boshlanadi. Embrion birmuncha cho‘zilgan bosh va dum qismlari anchagina bilinib qolgan bo‘ladi, kundalang chiziqlari bilina boshlaydi.

Uchinchi bosqich- metamerlar paydo bo‘lish bosqichi. Bu bosqichda embrion tanasi cho‘zilib boradi. Kundalang chiziqlar yaxshi ko‘rinib qoladi. Bosh qismida o‘yikli bosh burmasi yaxshigina ajralib turadi.

To'rtinchi bosqich- cho'zila boshlash bosqichi. Bu bosqichda embrion ingichka va uzun bo'lib qoladi. 18 dona metameri yaxshigina ko'rinib turadi. Bosh burmasi ich tomonga qayrilib kiradi.

Beshinchi bosqich- batamom cho'zilib bo'lish bosqichi. Bu bosqichda embrion yana ham cho'ziladi va ingichka bo'lib koladi. Dastlabki uchta metamerida bo'ylama yegatcha paydo bo'ladi. Bosh qismining chetlari qalinlasha boshlaydi.

Oltinchi bosqich—o'rta chiziq paydo bo'lish bosqichi. Bu bosqichda embrion birmuncha qisqaradi va yo'g'on tortadi. Tanasining o'rta chizig'ida bo'ylama egatcha paydo bo'ladi. Bosh qismining u yer bu yeri bo'rtib chiqadi, undagi o'yiqa esa chuqurlashib boradi.

Yettinchi bosqich- ko'krak oyoqlarning boshlang'ichlari paydo bo'lish bosqichi. Bu bosqichda og'iz o'simtalari va ko'krak oyoqlarining boshlang'ichlari paydo bo'ladi, bosh qismida chuqur o'yiqa hosil bo'ladi.

Sakkizinchi bosqich - qisqara boshlash bosqichi. Bu bosqichda embrion anchagina qisqarib, yo'g'on tortib qoladi. Ko'krak oyoqlar anchagina bilinib qoladi, juft mo'ylovchalar paydo bo'ladi.

To‘qqizinchi bosqich-qisqarish bosqichi. Bu bosqichda embrion yana ham qisqaradi va yo‘g‘on bo‘lib ketadi. 10,11, 12 va 13-metamerlarda yolg‘on oyoqlarning boshlang‘ichlari paydo bo‘ladi.

O‘ninchi bosqich- batamom qisqarib bo‘lish bosqichi. Bu bosqichda embrion juda qisqa va yo‘g‘on bo‘lib qoladi. Embriionning tanasi silindr shakliga kiradi, ipak qurtining boshi paydo bo‘ladi.

O‘n birinchi bosqich- blastokinez bosqichi. Bu bosqichda embrion tuxumning o‘rta qismiga (markaziga) qorin tomoni bilan o‘girilib oladi. Ko‘krak va qorin oyoqlari yaxshigina ko‘rinib qoladi, xitin qoplami va bo‘g‘imlar paydo bo‘ladi.

O‘n ikkinchi bosqich- oq rangli qurtning shakllanish bosqichi. Bu bosqichda embrion yana cho‘ziladi. Uning rivojlanishi deyarli tugallanadi, ammo xitin qoplamda hali pigmentlar paydo bo‘lmaydi, shuning uchun embriionning rangi oq bo‘ladi.

O‘n uchinchi bosqich- ipak qurti boshining qorayish bosqichi. Bu bosqichda embrion batamom shakllangan qurtga aylanadi. Uning boshi qora rangga kiradi va tuxum po‘chog‘idan qora nuqta shaklida ko‘rinib turadi. Urug‘ oqaradi, chunki bu vaqtga kelib tuxumda sariqlik zahirasi tamom bo‘lib qoladi va tuxumning bo‘shab qolgan bo‘shlig‘iga tuxum po‘chog‘ining havo naychalari orqali havo kiradi.



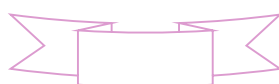
O‘n to‘rtinchi bosqich-qorarangli ipak qurtining shakllanish bosqichi. Bu bosqichda ipak qurtining xitin qoplamida pigment , hosil bo‘ladi, buning natijasida ipak qurti qora rangga kiradi. Ipak qurti tuxum po‘chog‘ini kemirib tuxumdan chiqadi.

Bunda avval qurtning boshi qorayadi, tuxumdan chiqishga bir sutka qolganda esa haqiqiy ipak qurti holiga keladi. Ipak qurti sariqlik qoldiqlarini seroz parda bilan birga yutadi, hosil bo‘lgan bo‘shliqqa esa naychalar orqali havo kiradi, buning natijasida urug‘ qurt ochib chiqishidan oldin oqarib ketadi.

Urug‘ oqargandan bir sutka o‘tgach, ertalab barvaqt undan qurt chiqa boshlaydi. Urug‘dan chiqishidan bir soat oldin kichkinagina (yosh) qurt o‘z jag‘lari bilan tuxum po‘chog‘ini mikropilyar teshik oldidan kemira boshlaydi. Qurt bu erdan kattagina teshik ochib, undan boshini chiqaradi va tuxumdan o‘rmalab chiqadi.

O‘tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

- 1.Urug‘ rivojlanishidagi uch davr va ularning farqlarini aytib bering.
- 2.Diapauza davri nima va u qachon boshlanadi?
- 3.Diapauza gormoni qanday ro‘l o‘ynaydi va qanday qilib ajralib chiqadi?
- 4.Diapauza qanday davrlarga bo‘linadi?
- 5.Diapauzani oldini olishning qanday usullari bor?
- 6.Urug‘ning bahorgi rivojlanish qanday sodir bo‘ladi?
- 7.Rivojlanishning dastlabki davrlarida, diapauza davrida va embrion rivojlanishining bahorgi davrida tashqi sharoit urug‘ning rivojlanishiga qanday ta’sir ko‘rsatadi?
- 8.Rivojlanishning bahorgi davrida embrion qanday bosqichlarni o‘tadi?



VI BOB

6.1. Voltinizm

Tevarak-atrofdagi muhit sharoitida bo'ladigan o'zgarishlarga har xil javob berish qobiliyatiga qarab tut ipak qurtlari uch guruhga monovoltin, bivoltin va polivoltin zot qurtlarga bo'linadi.

Monovoltin zotlar urug'ini ochirish va rivojlanishining keyingi barcha bosqichlari (qurtlik, g'umbaklik va kapalaklik bosqichlari) qanday sharoitda o'tmasin, bir yilda bir marta nasl beradi. Faqat ayrim hollardagina urug' ochirish past haroratda o'tkazilganda ba'zi monovoltin zotlar, masalan Bag'dod zoti diapauza davrini o'tmaydigan juda kam tuxum qo'yishi mumkin.

Bivoltin zotlarning urug'i bahorda harorat past ($15-16^{\circ}\text{C}$ da), havo namligi kam (60-65%) hamda qorong'u joyda (sovuqda ochirish) ochirilgan taqdirda yiliga ikki marta nasl beradi. Agar bivoltin zot qurtlar urug'i iliq joyda ochirilsa, ya'ni havo harorati $25-26^{\circ}\text{C}$, namligi 75-80% bo'lib, urug' ochirilayotgan joy kechasi 6-7 soatdan qo'shimcha yoritib ko'rilsa (kunduzi inkubatsiya quyosh nuri tik tushmaydigan joyda o'tkaziladi), bunday urug'dan chiqqan kapalaklar qishlovchi tuxum qo'yadi.

Agar qishlovchi urug' o'z vatanida (Yaponiyada) tabiiy sharoitda qoldirilsa, bahorda u o'z-o'zidan ochiladi va qurt boqilgandan keyin hamma vaqt o'z-o'zidan



ochiluvchi ikkinchi nasl beradi. Ammo qo'yilgan bu urug' yozda sovuq inkubatsiyani emas, balki iliq inkubatsiyani o'tadi. (Yaponiyaning yozi iliq , nam va kuni uzun bo'ladi), shuning uchun ikkinchi naslning kapalaklari qishlovchi tuxum qo'yadi. Biroq bivoltin zotlarning har qaysi keyingi nasli qo'ygan tuxumlar sovuq inkubatsiya o'tkazish usulining , hamma tartibiga qat'iy amal qilingan holda sun'iy sharoitda ochirilsa, xohlagan miqdorda o'z-o'zidan ochiluvchi urug'lar olish mumkin, aksincha, urug'lar iliq usulda ochirilsa, keyingi naslda faqat qishlovchi tuxum qo'yadi. Bivoltin qurtlarning urug'i oraliq haroratda, masalan, 19-20°C da yoki normal haroratda, ammo namlik yoki yorug'lik rejimi buzilgan sharoitda ochirilsa sovuq inkubatsiya qilish usulida ham, iliq inkubatsiya qilish usulida ham urg'ochi (qiz) nasli o'z-o'zidan ochiluvchi va qishlovchi aralash tuxum qo'yadi.

Bivoltin zot ipak qurti urug'ini ochirishda havo haroratining ta'siri

(B. A. Astaurov ishidan)

19-jalval

Urug' ochirish vaqtida havo harorati	Olingan tuxumlar (% hisobida)	
	Qishlovchi tuxumlar	O'z-o'zidan ochiluvchi (jonlanuvchi) tuxumlar
25	100	0
20	74	26
19	58	42
18	14	86
17	5	95
15	0	100
13	0	100

Ayrim urg'ochi kapalaklarning monovoltinizm yoki bivoltinizmga irsiyat bilan bog'liq bo'lgan har xil moyilligi tufayli aralash tuxumlar paydo bo'lib qoladi.

Bivoltin zot qurtlar urug'ini ochirish vaqtida bivoltinizm paydo bo'lishiga namligining

ta'siri

20-jadval

Urug' ochirish vaqtida havo	Inkubatoriy havosining nisbiy namligi quyidagicha bo'lganda o'z-o'zidan ochiluvchi tuxumlar foizi
-----------------------------	---



harorati			
	20%	65%	95%
17	98	89	51
21	94	37	10
24	58	4	1

Sovuq usulda inkubatsiya qilishda ham, iliq usulda ham havo namligining kamayishi, o'z-o'zidan ochiluvchi tuxumlar foizining ortishiga yordam berishi yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdi.

Aralash tuxumlarning paydo bo'lishiga faqat urug' ochirish sharoitining buzilishi emas, balki keyingi rivojlanish bosqichlarida qurtlarni asrash sharoitining buzilishi ham ta'sir etadi. Masalan, agar urug' hech qanday rejimi buzilmay sovuq usulda ochirilgan bo'lsa, ammo shu urug'dan chiqqan qurtlar birinchi yoshida yuqori haroratda (25° C dan yuqorida) boqilsa, oxirgi yoshida va g'umbaklik stadiyasida harorat pasayib ketgan bo'lsa, bunday urug'dan chiqqan urug'ochi nasl ma'lum foizi qishlovchi tuxum qo'yishi mumkin; aksincha qurtning dastlabki yoshlarida harorat past bo'lib, katta yoshlarida harorat (25° C dan yuqori) ko'tarilsa, garchi ona urug' inkubatsiyasi iliq rejimda o'tgan bo'lsa ham o'z-o'zidan ochiluvchi tuxumlar paydo bo'ladi.

Polivoltin zotiga kiruvchi tut ipak qurtlari yiliga 3 martadan 7 martagacha nasl beradi, ammo har qaysi keyingi naslda voltinlikning paydo bo'lishi uchun faqat oldingi (ona), nasl inkubatsiya qilingan harorat sharoiti emas, balki, asosan, qurt boqish va, ayniqsa g'umbaklarni asrash sharoiti asosiy hisoblanadi. Polivoltin zotlarning o'z-o'zidan ochiluvchi urug'lari ona nasl qurt urug'lari past haroratda ochirilganda va keyingi rivojlanish bosqichlari har qanday sharoitda yoki hamma rivojlanish bosqichlari yuqori haroratda o'tganda paydo bo'ladi. Ona nasl qurt urug'ining inkubatsiyasi yuqori haroratda va g'umbaklik bosqichi past haroratda o'tgandagina qishlovchi tuxum olinadi. Tashki muhit sharoitining o'zgarishlariga uchala guruhga kiruvchi zotlarning har xil javob berishlari irsiyat bilan bog'lik bo'ladi.

Biz ko'rib chiqqan uch guruh: monovoltin, bivoltin va polivoltin zotlariga



kiruvchi ipak qurtlari bir-biridan faqat tashqi muhit sharoitiga ko'rsatadigan ta'siri bilan farqqilibgina qolmaydi, balki ularning har qaysisi o'z morfologik va fiziologik xususiyatlariga ham ega bo'ladi.

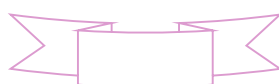
Monovoltin zotining urug'i, qurtlari, g'umbaklari va kapalaklari anchagina yirik bo'ladi. Monovoltin zot qurt yirik, og'ir, ipagi ko'p pilla o'raydi.

Monovoltin zot qurtlarning lichinkalik davri bivoltin zotlarinikiga qaraganda anchagina uzoq bo'ladi. Monovoltin zotlarining katta kamchiliklaridan biri ularning infeksiyaga tez beriluvchanligi va qurt boqishdagi noqulay ekologik sharoitga moslashmaganligidir. Monovoltin zotiga kiruvchi ipak kurtlari yozning issiq va quruq sharoitiga deyarli bardosh beraolmaydi, shuning uchun ular faqat bahorda boqiladi.

Ipakchilikda sanoat duragaylari chiqarish usuli joriy etilganligi munosabati bilan birinchi bosqichlarda bahorgi qurt boqish uchun har xil geografik guruhga kiruvchi ikkita qimmatbaho monovoltin zotni chatishtirish yo'li bilan duragaylar tayyorlanadigan bo'ldi, masalan, Bag'dod zoti bilan Oro va aksincha, Askoli zoti bilan Oro va aksincha, boshqa zotlar chatishtiriladi. Hozirgi vaqtda oq pilla o'raydigan monovoltin zotlarning deyarli xammasining «qoni» bivoltin zotlarining qoni bilan bir xil, chunki ular monovoltin zotlar bilan bivoltin zotlarning chatishtirilishidan kelib chiqqan. Bularga Orzu, Yulduz, Ipakchi-1, Ipakchi-2 va ularning duragaylari: O'zbekiston-5, O'zbekiston-6, Turon-I, Ipakchi-1 x Ipakchi-2, Ipakchi-2 x Ipakchi-1. har birida SANIISH III bivoltin zotining «qoni» bor. Bu zotlarni chiqarishda monovoltinlashtirishga qaratib zotlar tanlab olingan bo'lishiga qaramay, urug' zavodlarida urug'larning iliq inkubatsiyasi sharoitiga qattiq amal qilish talab etiladi, aks holda, o'z-o'zidan ochiluvchi urug'lar foizi ko'payib ketadi.

Monovoltin zot qurtlar polivoltin zot qurtlarga qarama-qarshi erta yetiladi. Polivoltin zotning tuxumdan tuxumgacha bo'lgan rivojlanish davri 35-40 kun bo'ladi. Monovoltin zotlarda esa bu davr 70 kunga yaqin davom etadi.

Polivoltin zotlarning pillasi juda mayda (1 grammga yaqin va undan ham kichikroq), ipagi kam (9-12%) bo'ladi. Ammo monovoltin zotlarga qarama-qarshi yuqori harorat va kasalga juda ham chidamli bo'ladi. Bu zot issiq mamlakatlarda

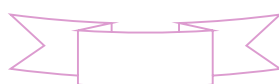


(Hindiston, Janubiy Xitoy va Hindi Xitoyda) oz miqdorda boqiladi. Yava, Sumatra orollarida yovvoyi xolda uchraydi. Bizning mamlakatimizda bu zot yetishtirilmaydi, ammo yashovchanligi jihatidan seleksiya uchun yaroqli hisoblanadi.

Bivoltin zotlari guruhi barcha biologik va xo'jalik belgilari jihatidan monovoltin zotlar bilan polivoltin zotlar o'rtasidagi oraliq bir xolatda turadi. Eski bivoltin zotning qurtlari monovoltin zotlarinikiga qaraganda maydaroq bo'ladi, Urug'dan-urug'gacha bo'lgan rivojlanish davri 50-55 kundur. Pillasi maydaroq (1,2-1,5 gramm), ipak chiqish foizi kam (14-15%) dir. Noqulay ekologik sharoitga, ayniqsa, yozgi issiqqa yaxshi moslanishi, shuningdek, tez yetilishi va yuqumli kasalliklarga juda chidamliligi bivoltin zot ipak qurtlarining qimmatli xususiyatlaridir. Bivoltin zotlarning bu belgilari yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish natijasida paydo bo'lgan. Yaxshi yashovchanligi tufayli bivoltin zotlardan sanoatda yozgi - monovoltin duragaylar olish uchun foydalaniladi.

Tut ipak qurtida voltinizm hodisasini tekshirgan olimlar rivojlanish davrining qisqa, yashovchanlikning yuqori hamda pillalarning mayda va ipagi kam bo'lishi bivoltinizm bilan yaqindan biologik bog'liqlik natijasi, qarama-qarshi bo'lgan xossalar, ya'ni pillalarning yirik, og'ir bo'lishi, rivojlanish siklining uzunligi va hayot faoliyatining pastligi esa monovoltinizm bilan bog'lik, ekanligini aniqlaganlar. Agar bir necha yil davomida bivoltin zotning tuxumlari o'z-o'zidan jonlanadigan va qishlovchilarga ajralishiga yordam beruvchi «oraliq» inkubatsiya o'tkazilsa, faqat o'z-o'zidan jonlanadigan urug'lar tanlab olinsa, pillasining vazni yengil, rivojlanishning qurtlik davri qisqa va juda ham hayotchan zot yetishtirish mumkin. Ikkinchi tomondan, qishlovchi tuxumlarni tanlab olish pillasining vazni anchagina og'ir, qurtlik davri 3-4 kun uzaygan va hayot faoliyati past qurtlarning ajralib chiqishiga olib keladi. Bunday zot o'zining bivoltinizmini yo'qotib, asta-sekin monovoltinlashib boradi.

Biroq bivoltinizmning pilla vaznining engil bo'lishi, tez etilishi va juda hayotchan bo'lish xossalari bilan biologik jihatdan bog'liqligi mutlaqo buzilmas bir narsa emas. Zotlarni to'g'ri tanlab olish yo'li bilan bivoltin zot ichidagi o'zaro



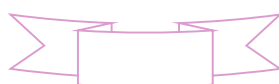
biologik bog‘liqlikni (korrelyasiyani buzib yuborish va bivoltinizm u bilan bog‘liq bo‘lgan juda hayotchanlik va tez etilish xossalari saqlab qolgan yangi zot chiqarish mumkin, shu bilan bir vaktda bu zotning pillasi yirik va ipagi ko‘p bo‘ladi. Tut ipak qurtining «Tash QXI № 112» bivoltin zoti seleksiyasi ana shunday zararli bog‘liqlikning uzilishiga misol bo‘lishi mumkin. Bu zotni chiqarishda seleksiya yo‘li bilan olingan qurt urug‘lar «oraliq» inkubatsiya kilingan. Urg‘ochi nasldan faqat o‘z-o‘zidan jonlanuvchi urug‘lar tanlab olingan.

Bular boqib bo‘lingandan keyip seleksiya uchun eng hayotchan va tez etiladigan oilalardan juda yirik pillalar koldirilgan. Ana shunday tanlash natijasida 14 nasldan so‘ng hosildorligi jihatidan hozirgi ko‘pgina monovoltin zotlardan farq qilmaydigan bivoltin zot yetishtirildi. Masalan, 1962 yildagi ma‘lumotlarga ko‘ra, shu zot pillasining o‘rtacha vazni 2-10 g, xom pilla tarkibidagi ipak 20-87%, qurtlarning hayotchanligi 90% ekanligi ma‘lum. Shu bilan birga bu zotda «Tash SXI № 112» bivoltin zotning bivoltin zotlariga xos bo‘lgan asosiy qimmatli belgilari: ona urug‘ sovuq inkubatsiya qilinganda diapauza fazasini o‘tmaydigan urug‘ berish, tez etilishi va tashqi muhitdagi noqulay sharoitga juda moslasha olish xossalari saqlanib qolgan.

Xo‘jalik jihatdan qimmatli bo‘lgan belgilarning o‘zaro biologik bog‘liqligini o‘rganish bilan birga eski bivoltin zotlarining ipakni kam berishi bivoltinizm bilan bog‘liq bo‘lmagan hodisa ekanligi ham aniqlangan. Buning sababi bivoltin zotlar monovoltin zotlarga qaraganda sun‘iy yo‘l bilan kam tanlanganligidir.

Hozirgi vaqtda chiqariladigan zotlarning hayotchan bo‘lishiga katta e‘tibor berilmoqda, chunki pilla hosili ko‘p jihatdan normal pilla o‘ragan qurtlar protsentiga bog‘liq bo‘ladi.

Shuning uchun SANIISHda chiqarilgan oq pilla o‘raydigan deyarli hamma yangi zotlar kelib chiqishi jihatidan yarim bivoltin hisoblanadi. Tut ipak qurtining Yaponiyadagi hozirgi sanoat zotining deyarli hammasi kelib chiqish jihatidan bivoltindir. Koreya Xalq respublikasi va ipakchilik bilan shug‘ullanuvchi boshqa mamlakatlar ham bivoltin zotlariga katta ahamiyat beradi.



Xitoydan va Yaponiyadan olingan hamda bizda iqlimlashtirilgan oq pilla o'rovchi № 1 (ilgarigi Yaponiya 115) va oq pilla o'rovchi № 2 (ilgarigi Xitoy 108) zotlari o'z xususiyatlari bilan bivoltindir.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Monovoltin, bivoltin va polivoltin zotlari bir-biridan nimalar bilan farq qiladi?
2. O'z-o'zidan jonlanuvchi bivoltin zot urug'lari qanday qilib olinadi?
3. Qanday hollarda bivoltin zotdan ishlab chiqarishda foydalaniladi?

6.2. Urug'lar rivojlanishiga tashqi sharoitning ta'siri

Tirik organizmlarning hayot faoliyatiga ta'sir etuvchi asosiy tashqi omillarga oziqlanish, tashqi muhit harorati, atrofdagi havoning namligi, gazlar almashinuvi kiradi.

Urug'lar rivojlanishining har bir bosqichi ular hayot faoliyatining normal o'tishi uchun tashqi muhitda ma'lum sharoit mavjud bo'lishini talab etadi. Embrion tuxum sariqligi tarkibidagi oziq moddalar hisobiga oziqlanadigan embrional rivojlanish davrida uning rivojlanishi oziqlanish omillari bilan lichinkalik davrida bo'lgan darajada cheklanib qolmaydi. Biroq urg'ochi kapalak urug'idan chiqqan nasllar qurtining oziqlanish sharoiti keyingi naslning embrional bosqichidagi holatiga juda katta ta'sir ko'rsatadi. Ipak qurtlari yaxshi oziqlanmaganda mayda va nimjon tuxum qo'yadi, bunday urg'ochi kapalak naslining hayot faoliyati pasayadi.

Tut ipak qurtining o'z tana harorati bo'lmaganligidan atrofdagi havo harorati uning o'sishi va rivojlanishi uchun juda katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, tuxum ko'yilganidan keyingi dastlabki uch kunda, ya'ni urug'lanish va embrion hosil bo'lish



vaqtida urug'dagi gaz almashinuvi jarayoni muntazam ortib boradi va tuxum qo'yilgandan keyingi ikkinchi sutkada, 20-23° C da o'z maksimumiga yetadi. Shundan keyin uchinchi sutka oxirida urug'ning karbonat angidrid ajratish tezligi juda pasayib ketadi va qishlash davrining boshlanishiga kelib, tashqi gazlar almashinuvinin tezligi minimum darajaga tushib qoladi.

Urug' rivojlanishining boshlang'ich davrida tuxumlar harorat ta'siriga nihoyatda sezgir bo'ladi.

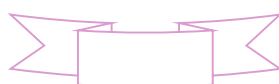
Rivojlanishning bu davrida urug'larni saqlashning optimal harorat 23-24° C, havoning namligi esa 70-75% hisoblanadi. Rivojlanayotgan urug' doimiy ravishda sof havo o'tib turishini talab qiladi. Quyosh nuri tik tushib turganda urug' hamma rivojlanish bosqichida nobud bo'ladi.

Diapauza davrida urug'dagi moddalar almashinuvi deyarli to'xtab qoladi, tashqi nafas olish hajmi minimum darajagacha tushib qoladi.

Diapauza davrini o'tayotganda urug' o'zining birinchi bosqichida tashqi sharoit o'zgarishlarini sezmaydigan bo'lib qoladi, ya'ni yuqori haroratda embrionning keyingi rivojlanishida unga qo'zg'atuvchi sabab bo'la olmaydi. Biroq qishlovchi urug'ni saqlash sharoiti (ayniqsa yoz davrida) uning hayot faoliyatiga juda katta ta'sir etadi. Masalan, yozgi saqlash davrida harorat haddan tashqari yuqori (25° C dan yuqori) va ayniqsa, ayni vaqtda atrofdagi havoning namligi past (65% dan past) bo'lganda urug'lar batamom qo'rib qoladi. Bu narsa urug'dan qurt chiqish foizini kamaytirib, urug'dan chiqqan qurtlarning hayot faoliyatini va pilla hosildorligini juda pasaytirib yuboradi.

Diapauza davrini o'taydigan urug'lar yozda 24-25°C dan yuqori bo'lmagan harorat va 70-75% namlikda saqlanadi. Urug' saqlanayotgan xona tez-tez shamollatib turiladi.

Qishlash davrida, ya'ni diapauzani o'tayotgan urug'lar yuqori harorattan ta'sirlanayotganda qishloq joy haroratining vaqtincha o'zgarib turishi ham urug'ga zararli ta'sir etadi. Qishlov joyi haroratining ortib ketishi tuxumlarning bir qismini embrionning keyingi rivojlanish davrigacha qo'zg'atib qo'yishi mumkin. Haroratning

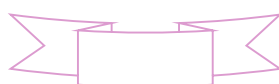


keyingi pasayib ketishi esa rivojlana boshlagan urug'ga zararli ta'sir etadi. Rivojlanishining bahorgi davrida embrion rivojlanib borgan sari karbonat angidrid ko'proq ajrala boradi va tuxumdan qurt chiqish vaqtiga kelib, yuqori darajaga etadi. Bahorgi qiska muddatli inkubatsiya davrida embrion tezlik bilan qurtga aylanadi. Embrion rivojlanishi bahorgi davrining muddati harorat sharoitiga bog'liq bo'ladi. Urug' ochirish davrida haroratqanchalik yuqori bo'lsa, embrion shunchalik tez rivojlanadi. Qurt urug'ining rivojlanish protsessi normal boradigan eng yuqori harorat 25-26° C hisoblanadi. Urug' ochirish vaqtida haroratning yanada ko'tarilib ketishi qurt urug'ining rivojlanishiga yomon ta'sir ko'rsatadi, tuxumdan qurt chikish foizini kamaytiradi va ularning hayot faoliyatini pasaytirib yuboradi. 30° C dan yuqori harorat qurt urug'i uchun mutlaqo yaroqsizdir.

Urug' juda past, masalan, 18-20° C da ochirilsa uning muddati uzayib ketadi, urug'ning ochilish foizi kamayadi, chiqish jarayoni sekinlashadi.

Urug'ning bahorgi rivojlanishida havo namligi ham anchagina muhim ro'l o'ynaydi. Bu davrda havoning normal nisbiy namligi 70-75% (oq pilla o'rovchi zotlar uchun) hisoblanadi. Havo namligining bunday ortib borishi garchi tuxumdan qurt chiqishifoizini va qurtning o'rtacha vaznini oshirsa ham, ularning hayot faoliyatini pasaytiradi. Havo namligining pasayishi natijasida embrionning rivojlanishi to'xtab qoladi, tuxumdan chiqqan qurtlarning vazni kamayib va tuxumdan qurt chiqishi foizi juda pasayib ketadi. Tuxumlar yuqori haroratda ochirilayotganda havo namligining pasayib ketishi, ayniqsa, xavfli. Yuqori harorat uzoq vaqt ta'sir etsa, urug'lar butunlay qurib qolishi mumkin. Urug'lar bahorgi rivojlanish davrida ham doim sof havo o'tib turishini talab etadi.

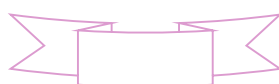
Urug'ning bahorgi rivojlanish davrida embrion tuxum ichida rivojlanishning birin-ketin 14 ta bosqichini o'tadi. Har bir bosqichda embrion ma'lum morfologik belgilarga ega bo'ladi, rivojlanish bosqichlari ana shu belgilarga qarab belgilanadi. Embrionning rivojlanish bosqichi va har bir bosqichning qancha vaqt davom etishini bilib olib, tuxumdagi qurt chiqish muddatini oldindan aytib berish mumkin. Urug' ochirilishidan oldin qanday sharoitda saqlanganligi noma'lum bo'lgan hollarda,



ko'pincha, ana shunday zarurat tug'iladi. Tuxumning tashqi ko'rinishiga qarab, urug'ning rivojlanish bosqichini aniqlab bo'lmaydi, buning uchun embrionni tuxumdan chiqarib olish va uni ma'lum bir tarzda, ishlash ana shundan keyingina embrionning rivojlanish holatini lupa orqali ko'rib, aniq bilib olish mumkin.

Embrionning rivojlanish bosqichini aniqlashning bir nechta usuli bor. Eng oddiy va qulay usulni professor E.N.Mixaylov ishlab chiqqan. Bu usul quyidagilardan iborat: tekshirilishi lozim bo'lgan urug'dan bir oz namuna olinib, marliga tugiladi va 85° C gacha isitilgan qaynoq suvga 3-4 daqiqa solib qo'yiladi. Qaynoq suv ta'sirida tuxum ichidagi embrion ivib bir bo'lak dildiroq narsaga o'xshab qoladi. Ana shu holatdagi qurt urug' yaxshilab quritiladi va tuxumning yarmi yelim ichiga botib turadigan holda yog'och yelimi bilan bir varaqqalin kog'ozga yopishtiriladi. Yopishtirilgan har qaysi tuxumning po'chog'i gorizonttal bo'ylab, uchi o'tkir nina bilan gir aylantirib, yorib chiqiladi va ochiladi, tuxum ichidagi embrionga ninaning uchi salgina tegizilishi bilan u ninaga osongina yopishib qoladi va olinib, sirka kislotaning 25% li eritmasiga solinadi. Oradan 15 - 20 minut o'tgach, sirka kislota eritmasi solingan probirka bir necha marta tez-tez silkitiladi, bunda embrionni o'rab turgan sariqlik seroz parda bilan birgalikda undan ajralib chiqadi. Rangi oq, yupqa plastinkalar shaklidagi embrionlar hech qanday asbobsiz ham ko'zga ko'rinadi. Ular ko'zga dori tomiziladigan pipetka (tomizgich) bilan tortib olinadi va spirtning 30% foizli eritmasiga solinadi, ana shundan keyin ularni buyum oynasiga qo'yib, qora narsa ustida lupa orqali tekshiriladi.

Xitoyda embrionning rivojlanish bosqichlarini aniqlash uchun boshqacha usuldan foydalaniladi. O'yuvchi kaliy (KOH) ning eritmasi tayyorlanadi. Sun'iy yo'l bilan ochiriladigan yozgi urug' uchun o'yuvchi kaliyning 15% eritmasi, odatdagi qishlovchi urug' uchun 20% eritmasi va uzoq muddatqishlovchi urug'lar uchun 30 % eritmasi olinib, qaynaguncha qizdiriladi va u o'tdan olib qo'yilib, ichiga namuna uchun ajratilgan urug' solinadi. Urug' qizg'Ish rangga kirdi deguncha, darhol eritmadan olinadi va ishqorini yo'qotish uchun sovuq oqar suvda yuviladi. Oradan bir necha daqiqa o'tgach, toza suvli petri kosachasiga solinadi va sariqlikdan ajratish

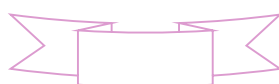


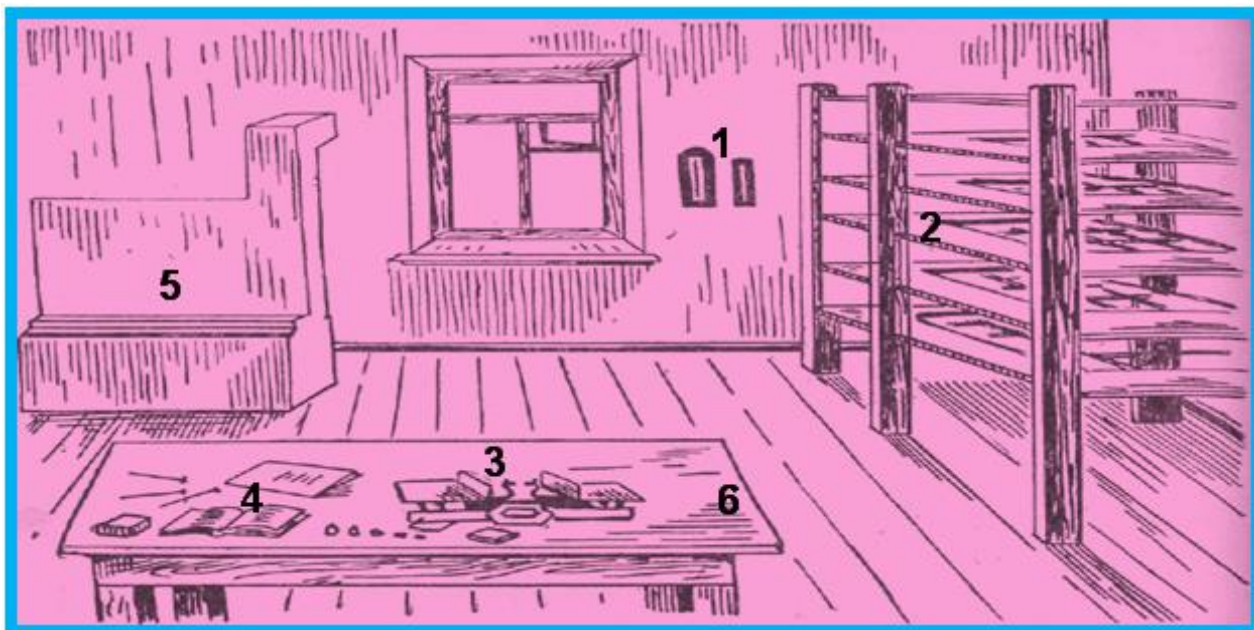
uchun pipetkadan bir necha marta toza suv tomiziladi. Agar embrion yaxshi ajralmasa, sovuq suv o'rniga iliq suv ishlatish ham mumkin. Ajralib chiqqan embrionlar pipetka bilan olinadi va buyum oynasidagi bir tomchi suvga qo'yiladi. Shunday yo'l bilan tayyorlangan preparat binokulyar lupa yoki kichik ob'ektivli mikroskopda tekshiriladi.

Tut ipak qurti sanoatbop urug'ining bahorgi rivojlanish davrida ularga ma'lum sharoit yaratib berish zarur. Embriinning normal rivojlanish va uning kerakli muddatlarda jonlanishini ta'min etuvchi sun'iy sharoit yaratib berish urug' ochirish, deb ataladi.

Agar qurt urug'i tabiiy sharoitda qoldirilsa, u rivojlanishning barcha bosqichlarini birmuncha normal o'tadi, qish davrida harorat pasaya boshlashi bilan urug' qishlovga kiradi. Ammo bahor kelishi bilan, ya'ni tabiiy sharoitda harorat juda o'zgarib turadigan vaqtda urug' vaqtdan ilgari rivojlana boshlashi mumkin. Bunda haroratning o'zgarishi tuxumning rivojlanishiga yomon ta'sir ko'rsatadi, buning natijasida qurtlar tuxumdan bir vaqtda chiqmaydi, bu jarayon cho'zilib, qurtlarning jonlanish protsenti esa kamayib ketadi. Tabiiy sharoitda qurtlar jonlanishining eng xavfli tomoni shuki, bunda embrionning rivojlanish tezligi tut bargining paydo bo'lish vaqtiga to'g'ri kelmay qoladi. Buning natijasida hali tut barg chiqarmasdan oldintuxumdan qurt chiqib qolishi mumkin. Bu narsa qurtlarning uzoq vaqt och qolishiga yoki hatto nobud bo'lishiga olib keladi. Ikkinchi tomondan, qurtlar tuxumdan kechikibroq chiqsa, tutlarning bargi juda dag'allashib ketishi mumkin va sifat jihatidan qurtlarning yoshiga muvofiq kelmay qoladi.

Urug' muddatdan ilgari jonlanib qolishining oldini olish, shuningdek, qurtlarning yoppasiga tuxumdan chiqishini ta'minlash va ularning hayot faoliyatini kuchaytirish uchun tut ipak qurtlarini inkubatsiya qilishning maxsus texnologiyasi ishlab chiqilgan.





112-rasm. Urug' inkubatsiya qilinadigan xonaning umumiy ko'rinishi.

1-Termometr 2-3-4 qavatliy sukchaklar 3- Tarozlari toshlari bilan 4-daftar 5- isitgich pechi
6- Ish stoli

Hozir monovoltin va bivoltin zotlar tuxumini inkubatsiya qilish usuli mavjud. Bivoltin zotlar uchun urg'ochi nasldan qanday urug' - o'z-o'zidan jonlanuvchi yoki qishlovchi urug' olinishiga qarab, sovuq va iliq inkubatsiya qilish usullari qo'llanadi, bu usullar «voltinnizm» degan bo'limda bayon etilgan edi.

Monovoltin zotlar uchun inkubatsiya qilishning ikkita asosiy usuli: temperaturani asta-sekin oshirib borish va doimiy harorat usullari bor.

Haroratni asta-sekin oshirib borish usuli bahor sovuq kelgan yillarda, ob-havo bir xil bo'lmagan va bahorgi qattiq sovuqlar bo'lishi yoki ertalablari sovuq bo'lishi kutilgan hollarda qo'llanadi. Urug' ochirilayotgan binoning harorat urug'ni inkubatoriyga qo'yishdan oldin saqlangan bino haroratidan 1 - 2°C yuqori bo'lishi kerak. Agar urug' ochirishdan oldin necha gradus haroratda saqlangani ma'lum bo'lmasa, inkubatoriyning boshlang'ich harorati tashqaridagi soya joyning o'rtacha sutkalik haroratidan 2°C yuqori bo'lishi, ammo 12 - 13°C dan past bo'lmasligi kerak. Keyinchalik inkubatoriy harorati (to 24 - 25°C ga yetkuncha) har kuni 1° C dan oshirib borilishi lozim, «Xabarchilar» deb ataluvchi dastlabki qurtlar paydo bo'lguncha harorat ana shunday darajada tutib turiladi. Xabarchilar paydo bo'lishi bilan inkubatoriy harorat 26°C gacha ko'tariladi va qurtlar jonlanib bo'lguncha



shunday saqlab turiladi.

Inkubatsiya davri mobaynida tut daraxtlarining kurtagi rivojlanishi ustida har kuni fenologik kuzatishlar olib borish zarur. Agar tut daraxtlarining kurtagi urug' embrioniga qaraganda tezroq rivojlanayotgan bo'lsa, haroratni kuniga bir emas, balki ikki, uch gradus oshirish hisobiga inkubatsiya muddatini, qisqartirsa bo'ladi. Zarur bo'lib qolgan taqdirdaharorati asta-sekin oshirib borish usulidan inkubatsiya qilishning doimiy harorat ($24 - 25^{\circ}\text{C}$) usuliga o'tish ham mumkin.

Ko'pincha, inkubatsiya davrida tashqi havo harorati, birdan pasayib ketadi va tut daraxtlari kurtagining rivojlanishi uzoq vaqt to'xtab qoladi. Bunday hollarda urug'ning ham bundan keyingi rivojlanishini to'xtatib turish zarur. Buning uchun tut daraxtlari kurtagi yana rivojlana boshlaguncha harorat oshirilmay turadi. Masalan, inkubatoriyda harorat 16°C gacha ko'tarilgan bo'lsin. Bu vaqtda qattiq sovuqlar boshlanib qolgudek bo'lsa, inkubatoriy harorati bu muddat ichida bir me'yorda, ya'ni 16°C da tutib turiladi. Tashqarining havosi ilishi bilan harorat yana har kuni 1- 2 gradus ko'tariladi. Agar kurtaklar sekin rivojlanayotgan bo'lsa, inkubatoriy haroratini kun ora 1°C ga ko'tarish kerak va hokazo. Haroratni turgan holatidan pasaytirib yuborish, ayniqsa, urug'ning rivojlanishini muzlatgichda (sovuqxonada) to'xtatib qo'yish mutlaqo tavsiya etilmaydi, embrion o'zining keyingi har bir rivojlanish bosqichini o'tish uchun harorat tobora oshib borishini talab qiladi. Inkubatsiya davrida haroratning juda tushib ketishi urug'ning va undan chiqadigan ipak qurtining hayot faoliyatini pasaytirib yuboradi. Agar inkubatsiyasi boshlangan ipak qurtlarining tuxumdan chiqishini to'xtatib turish zarurati tug'ilib qolgudek bo'lsa, pillachilik praktikasida qo'yidagi usuldan foydalaniladi: urug' oqarish bosqichigacha (uchinchi bosqich-qurtlar boshining qorayishi) inkubatsiya qilinadi, shundan keyin ular sovuq kameraga olib qo'yiladiva $+2^{\circ}$, $+4^{\circ}\text{C}$ haroratda 10 - 15 kun saqlanadi. Bu usul tabiiy ofat yuz bergan hollarda (masalan, tut daraxtlari kurtagi va barglarini bahorgi sovuq urib ketgan va hokazo hollarda) ayniqsa, qo'l keladi. Tutlar yangi kurtak yozishi bilan urug'lar sovuqxonadan olinadi va normal sharoitda bir-ikki kundan keyin ulardan qurtlar kutilganidek chiqaveradi.



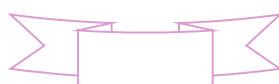
Urug‘lar qanday usul bilan inkubatsiya qilinmasin, qurtlarning tuxumdan chiqishi tut daraxti kurtaklaridan ikkinchi, uchinchi barglar yozilayotgan vaqtga to‘g‘ri kelishi kerak. Agar inkubatsiya mo‘ljallangan vaqtdan ilgari tamom bo‘lib qolsa, urug‘dan chiqqan kurtlarni boqish uchun hech narsa bo‘lmay qoladi. Qurtlar tutning bo‘rtib turgan kurtaklari bilan boqilsa, bargni iqtisodqilib bo‘lmaydi, chunki bunda barg kamayib ketadi hamda katta yoshdagi qurtlarni boqish uchun barg yetishmay qolish xavfi tug‘iladi. Bundan tashqari, yetilmagan barglar bilan boqilganda qurtlar kasallanib qoladi, oqibatda pilla hosili kamayib ketadi.

Urug‘ jonlantirish muddatlarini ham kechiktirib bo‘lmaydi, chunki tut daraxtlari 6 - 7 tadan va undan ortiq barg chiqargan vaqtda urug‘dan chiqqan qurtlar uchun bunday barglar dag‘allik qiladi va unchalik to‘yimli bo‘lmaydi. Qurtlar yoshi bilan barglar etilishi o‘rtasidagi bunday tafovutning ta’siri hamma keyingi qurt boqish vaqtlarida ham saqlanadi, oqibatda pillalar mayda bo‘lib qoladi, bu narsa ular yalpi hosilining kamayib ketishiga sabab bo‘ladi.

Inkubatsiya qilishning ikkinchi usuli - doimiy harorat usuli quyidagilardan iborat: inkubatsiya davrining dastlabki ikki kunida urug‘ 14 - 15°C haroratda saqlanadi. Uchinchi kuni inkubatoriy harorati birdaniga 24- 25°C gacha ko‘tariladi va inkubatsiya davrining oxirigacha ana shunday tutib turiladi. Qurtlar paydo bo‘la boshlashi bilan haroratni yana bir gradus ko‘paytirish, ya’ni 26°C ga etkazish mumkin, ana shu harorat inkubatsiya davrining oxirigacha saqlanadi.

Qurt boqishni tezroq boshlash zarur bo‘lib qolgan taqdirda Shuningdek urug‘ zavodlarning nasl olinadigan tumanlarida bitta zotning urug‘i bir inkubatoriyga bir necha muddatda qo‘yilishi kerak bo‘lib qolgan hollarda inkubatsiyaning ana shu usuli qo‘llanadi.

Bu usuldan urug‘ inkubatsiya qilinishidan oldin havo harorat 14°C dan yuqori joyda saqlanganligi yaxshi ma’lum bo‘lgan hollarda ham foydalanish mumkin. Doimiy haroratda inkubatsiya qilish usulining yomon tomonlari ham bor. Masalan, havo harorati birdan pasayib ketganda yoki ertalabki sovuqlap tushib qolgan hollarda urug‘ning tez rivojlanishini to‘xtatib bo‘lmaydi. Inkubatoriy



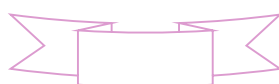
haroratni belgilanganidan pasaytirish, yuqorida aytib o‘tilganidek, tut ipak qurtining hayot faoliyatiga va pilla hosiliga ta’sir etadi. Bundan tashkari, inkubatsiyaning bu usulida inkubatoriy favqulodda qattiq qizib ketadi, buning oqibatida urug‘lar qurib qolishi mumkin.

Urug‘ inkubatsiyasi vaqtida inkubatoriy havosi namligini ham diqqat bilan kuzatib borish zarur bo‘ladi. Inkubatsiya qilishning har ikkala usulida ham inkubatoriy havosining optimal nisbiy namligi 75-80% bo‘lishi kerak. Havo namligini aniqlash uchun har bir inkubatoriyda psixometr va psixrometrik jadval bo‘lishi lozim. Havo namligi pasayib ketgan taqdirda uni oshirish uchun inkubatoriyga ho‘l choyshablar yoyib qo‘yish va polga suv sepish kerak. Inkubatoriy havosining namligi juda ortib ketgan hollarda binoga so‘ndirilmagan ohak solingan yashik qo‘yiladi. Ko‘pincha xona shamollantiriladi.

Inkubatoriy kapital tipda qurilgan bino bo‘lib, 2-3 ta yorug‘ yaxshi tushadigan quruq va ozoda binodan iborat bo‘ladi. Inkubatoriyda haroratni tartibga solib turish uchun yaxshi uskunalangan g‘isht pechka bo‘lishi kerak. Inkubatsiya boshlanishidan oldin inkubatoriy binosi va undagi asbob-uskunalar, albatta farmalinning 4% li eritmasi bilan dezinfeksiya qilinadi, ship va devorlari oqlanadi hamda sanitariya jihatdan yaxshilab tayyorlanadi. Inkubatoriy xonalaridan biriga urug‘ inkubatsiya qilish uchun qo‘yiladi. Ikkinchi xona urug‘dan chiqqan qurtlarni joylashtirish uchun mo‘ljallangan. Urug‘ qog‘ozdan yasalgan kvadrat idishlarga 25-50 grammdan solinib, 3 qavatli (etajli) so‘kchaklarga (etajerkalarga) joylab qo‘yiladi.

6.3. TUT IPAK QURTINING PARTENOGENEZI VA ANDROGENEZI

Hayvon turlarining ko‘pchiligida jinslarning nisbati bir-biriga yaqin (1 ,1)



bo'ladi, ya'ni, ayni turga kiruvchi hayvonlar, naslining umumiy miqdori ,odatda, yarmi urg'ochi va yarmi erkak bo'ladi. Shu bilan birga ,qishloq xo'jaligida, ko'pincha,faqat biror xil jinsni ko'paytirish foydaliroq bo'ladi. Masalan, sutchilik xo'jaligida faqat urg'ochi buzoqlar , parrandachilikda - urg'ochi parrandalar tug'ilishi, asalarichilikda esa trutenlarning (erkak asalarilarning) kamroq chiqishi maqsadga muvofiqdir.

Tut ipak qurtining erkaklari urg'ochilariga qaraganda anchagina seripak va hayotchan bo'ladi.

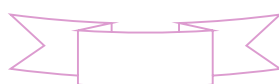
XX asr boshlarida jinsni sun'iy yo'l bilan boshqarish muammosi biologiyaning muhim muammolaridan biri bo'lib qoladi bu muammo qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi uchun katta nazariy va amaliy ahamiyatga ham egadir. Bu muammo hal etilganda pillachilik xo'jaligida faqat erkak ipak qurtlarini boqish imkoniyatiga ega va buning natijasida ortiqcha mehnat va oziq sarflanmagan holda mamlakatimizga 20-25 % qo'shimcha ipak mahsuloti bergan bo'lar edi.

Ba'zi hashoratlarning (masalan,shiralar - bitlar,asalarilar va boshqalarning) urug'lanmagan tuxumlaridan ma'lum sharoitda batamom normal individlar rivojlanishi qadim zamonlardanoq ma'lum edi. Urug'lanmagan tuxumlarning bunday rivojlanishi sof, ya'ni partenogenetik rivojlanish, deb aniqlangan.

Tut ipak qurtlarining urug'lanmagan tuxumlarining partenogenetik rivojlanishi tabiatda eng kam uchraydigan hodisadir.Ammo kuzatishlarning ko'rsatishicha, urug'lanmagan tuxumlar yadro bo'linishining dastlabki bosqichlarida rivojlanmay qoladi va faqat ayrim hollardagina tuxumdan qurt chiqishi bilan tamomlanadi.

Urug'lanmagan tuxumlarni rivojlanishiga qo'zg'ovchi sabablari o'rganib,olimlar urug'lanmagan tuxumlarga qaynoq suv bilan ta'sir etish, ularni cho'tka bilan ishqalash,har xil kislotalar bilan ishlash va boshqa yo'llar bilan tut ipak qurtlarida ham sun'iy partenogenez hosil qilganlar. Bunda tuxumlarning bir qismidan chiqqan qurtlar to pilla o'raguncha muvaffaqiyatli ravishda boqilgan. Partenogenetik rivojlanish yo'li bilan olingan qurtlarning hammasi urg'ochi qurtlar bo'lgan.

Avvallari bu hodisa faqat nazariy ahamiyatga ega hisoblangan, chunki u



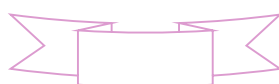
tuxumning urug‘lanish jarayonida spermatozoidning rolini ma’lum darajada ochib berishi mumkin.

Tixomirov kashfiyotidan deyarli 50 yil o‘tgandan keyin Yaponiya olimi X.Sato tut ipakqurtining kapalaklik bosqichigacha normal rivojlangan va hammasi erkak jinsidan bo‘lgan urug‘lanmagan tuxumlarni sun‘iy yo‘l bilan faollashtirish orqasida partenogenetik rivojlanuvchi qurtlar olganligini aytgan. Sato partenogenetik nasl olish usulini (retseptini) nashr ettirmagan.

Shunday qilib, tut ipak qurtining urug‘lanmagan tuxumlariga sun‘iy yo‘l bilan ta’sir etish orqali ham erkak, ham urg‘ochi nasl olish mumkinligi ma’lum bo‘lgan.

Endi har ikkala jinsdan ko‘plab etishtirish usulini ishlab chiqish, shuningdek, partenogenetik individlar hosil bo‘lishining sitogenetik mexanizmini o‘rganish ishlari qolgan edi.

Ko‘p yillab olib borilgan tadqiqotlar natijasida partenogenetik qurtlar paydo qilish usuli ishlab chiqilgan. Bu usul quyidagilardan iborat urug‘lanmagan urg‘ochi qurtlarning qorni yoriladi va ichi tuxumlar bilan liq to‘la ovariollar chiqarib olinadi. Tuxumlarni tuxum naychalaridan-ovariollardan chiqarib olish uchun ular marlidan qilingan elakdan ezib o‘tkaziladi. Ana shunday yo‘l bilan olingan urug‘lanmagan tuxumlar 18 minut mobaynida 46°C haroratli issiq suvga solib qo‘yiladi, shundan keyin xona haroratidagi suv bilan tezgina yuviladi. Shu yo‘l bilan faollantirilgan tuxumlardan 85% gacha partenogenetik qurt chiqadi, bu qurtlarning hammasi urg‘ochi bo‘lib, ular o‘z onasining irsiy tabiatini aniq takrorlaydi. Sitologik tadqiqotlar harorat ta’siri natijasida, tuxum pronukleusining yo‘naltiruvchi tanacha yadrosiga qo‘shilishi yo‘li bilan tuxum ichida o‘z-o‘zidan urug‘lanish jarayoni sodir bo‘lishini ko‘rsatdi. Ana shunday qo‘shilish natijasida xromosomlar jufti tiklanadi va tuxumning embrioni normal ravishda rivojlana boshlaydi. Sun‘iy partenogenez yo‘li bilan faqat urg‘ochi nasl etishtirish usuli katta nazariy ahamiyatga ega, chunki bu usul urug‘lanish jarayonini oydinlashtirib beradi. Shu bilan birga, partenogenez yordamida tut ipak qurtlari irsiy belgilarining nasldan-naslga o‘tishini o‘rganish mumkin. Yuqorida aytib o‘tilganidek, yoshi katta-kichik partenogenetik qurtlarning hammasi



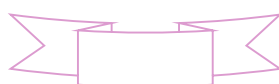
bir xildagi irsiyatga ega bo‘ladi va o‘z onasining irsiy belgilarini to‘la takrorlaydi. Misol uchun, uchi to‘mtok pilla o‘raydigan biror zot qurtlar o‘ragan pillalar orasida uchli (uchi ingichka) pillalar uchrab qolish hodisasi irsiy belgimi yoki yo‘qmi ekanligini aniqlash kerak bo‘lib qoldi deylik. Bu masalani hal qilish uchun shu zotdan urg‘ochi jinsga kiruvchi uchi ingichka pilla olib, undan kapalak chiqarish kerak. Kapalak qornidan tuxumlarni siqib chiqarib, 46°C li issiq suvda 18 minut mobaynida ishlash lozim. Bunda urug‘lanmagan tuxumlar rivojlana boshlaydi. Agar tuxumlarfaollantirilgandan keyin 36 - 48 soat o‘tgach, diapauzadan ozod qilish uchun HCl bilan ishlansa, 10 kundan keyin ulardan partenogenetik qurtlar urg‘ochi qurtlar chiqadi. Agar qurt boqish davri tamom bo‘lgandan keyin bu urg‘ochi qurtlarning hammasi uchi ingichka pilla o‘rasa, bu belgi irsiy belgi bo‘ladi.

SANIISHda pillalarda uchraydigan nuqsonlar (qora pachoqlarning) hamma turi irsiy belgimi yoki yo‘qmi ekanligini aniqlashga doir ana shunday ishlar qilib o‘tkazilgan edi. Qo‘shaloq pillalar paydo bo‘lish hodisasi irsiy belgi emasligi aniqlangan. Qo‘shaloq pillalar sonining ko‘p-oz bo‘lishi zotga borliq bo‘lmay, balki pilla o‘rash sharoitiga borliq, ammo uchi ingichkalik, pillalarning uchlari g‘alvirak bo‘lib qolishi esa irsiy belgidir. Bir xil seleksiya materiali bilan va bir xil sharoitda boqilgan partenogenetik nasl ham seleksiya qilinayotgan zotning bir tekis chiqish darajasini aniqlash uchun o‘lchov bo‘lishi mumkin va hokazo. Biroq sun‘iy partenogenezdano sanoatda foydalanib bo‘lmadi, chunki urg‘ochi nasllar erkaklariga qaraganda kam ipak beradi.

Faqat erkak nasl yetishtirish uchun B. A. Astaurov, keyinroq V. A. Strunnikovlar tomonidan androgenetik nasl olish usuli, ishlab chiqildi va takomillashtirildi.

Androgenez deb rivojlanishning shunday yo‘liga aytiladiki, bunda urug‘langan tuxum o‘zining ovoplazmasi ishtirokida va ikkita spermatozoid yadrosining qo‘shilishi natijasida rivojlanadi. Tuxum yadrosi urug‘lanish jarayonida qatnashmaydi.

Androgenetik erkak nasl olish usuli tuxumga ikki tomonlama ta’sir



ko'rsatishdan iborat.

Birinchi ta'sir urg'ochi nasl yadrosini rivojlanishdan to'xtatib turishga qaratilgan bo'lib, buning uchun yadro moddasining reduksiya jarayoni vaqtincha to'xtatib qo'yiladi. Bunday ta'sir urg'ochi kapalak tanasidagi tuxumlarni ma'lum kuchga ega bo'lgan x-nurlar bilan nurlash va shundan keyin kapalaklar qo'yib bo'lgan urug'langan tuxumlarni havo harorati 40°C bo'lgan joyda 60 daqiqa mobaynida termoaktivlashdan iboratdir. Termoaktivlash ishining boshlanishi urug'langan tuxumlarning issiqqa eng sezgir bo'lgan davriga juda ham tug'ri kelishi kerak. Bu davr tuxum qo'yilib bo'lgandan keyin 23°C haroratda rivojlanish vaqtida 100 daqiqadan so'ng boshlanadi. Tuxumlar rivojlanayotgan vaqtda harorat 1°C oshirilsa yoki kamaytirilsa, tuxumlarning sezgirlik davri, shunga muvofiq ravishda, 10 daqiqa oldin yoki keyin boshlanadi.

Ikkinchi ta'sir ikkita spermatozoid boshchalarini qo'shilish uchun ko'zg'atib qo'yishdan iborat. Ikkinchi ta'sir ham issiqlik ta'siri bo'lib, bu birinchi ta'sirdan keyinoq, havo harorati 36°C bo'lgan joyda 145 daqiqa mobaynida amalga oshiriladi. Ikkinchi issiqlik ta'siri davri normal rivojlanayotgan tuxumlarning kariogamiy davri bilan bir vaqtga to'g'ri kelishi kerak.

Ana shunday usuldan foydalanilganda androgenetik qurtlar soni tajriba uchun olingan tuxumlar miqdorining 18% iga to'g'ri keladi.

Ko'p miqdor androgenetik qurtlarni tahlil qilish bularning hammasi o'z otalarining belgilarini to'la-to'kis takrorlaydigan erkak qurtlar ekanligini ko'rsatdi.

Androgenetik qurtlarni normal (zigotik) qurtlardan aniqroq farq qilib olish uchun «aojika» degan Yaponiya zotidan foydalaniladi. Bu zotlar tuxumdan chiqqan qurtlarining rangi sariq bo'lishi bilan boshqa barcha zotlardan farq qiladi. Bu belgi retsessiv hisoblanadi, ya'ni ham erkak, ham urg'ochi kapalak «aojika» zotidan bo'lgandagina bu belgi naslda ko'rinadi Aojika zotining kapalagi boshqa zotlar kapalagi bilan cha'tishtirilganda tuxumdan faqat odatdagi qora rangli qurtlar chiqadi.

Agar **x-nurlar** bilan nurlangan biror zotning urg'ochi kapalaklari aojika zotidan bo'lgan erkak kapalaklar bilan urug'lantirilsa va yuqorida ko'rsatilgan usul



bilan termoaktivlansa, tuxumdan (qora o‘rniga) faqat sariqqurtlar chiqadi va ularning hammasi erkak bo‘ladi.

Sariq rangli va faqat erkak qurtlarning paydo bo‘lishi tuxumlar yadrosi aojika zotiga kiruvchi erkak qurtning ikkita spermatozoidining qo‘shilishi yo‘li bilan hosil bo‘lganligini ko‘rsatadi, chunki normal urug‘lanishda rangi qora va har ikkala jinsga kiruvchi qurtlar paydo bo‘lishi kerakli.

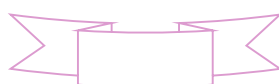
Androgenezni isbotlash uchun sariq rangdan boshqa belgilardan, urug‘ning xira oqrangli, gemolimfaning rangsiz bo‘lishi va boshqalardan ham foydalaniladi. Yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan belgilarning hammasidan alohida-alohida yoki bir yo‘la birga foydalanilganda androgenetik qurtlarda doim o‘z otalarining belgilari ko‘rinadi va ularning hammasi erkak qurtlar bo‘ladi.

1957 yili Astaurov va Ostryakova-Varshaverlar yovvoyi ipak qurti Votvux mandarina bilan Votvux mori zotlarni chatishtirib birinchi marta to‘la-to‘kis androgenez zot olganlar.

Yovvoyi ipak qurti Votvux mandarina tut ipak qurtidan katta-kichikligi, rangi hamda qurtlari, g‘umbaklari, kapalaklari va pillalarining tashqi ko‘rinishi bilan juda katta farq qiladi. Yovvoyi ipak qurtining urg‘ochilari tut ipak qurtining erkaklari bilan chatishtirilganda hosil bo‘lgan oddiy (androgenetik bo‘lmagan) duragayla har ikkala ota-onaning (erkak urg‘ochining) belgilarini qabul qiladi va ikki jinsli bo‘ladi. Erkak tut ipak qurtining spermatozoidlari bilan urug‘langan yovvoyi ipak qurtining urg‘ochilari yangigina qo‘ygan tuxumlariga issiq ta’sir ettirilganda ma’lum miqdor androgenetik erkak qurtlar paydo bo‘lgan. Garchi bu erkak qurtlar yovvoyi ipak qurti tuxumidan chiqqan bo‘lsa ham, ularning qurtlik bosqichidan to pillasigacha bo‘lgan hamma belgilari tut ipak qurtiga taalluqli edi.

Olingan natijalar urug‘lanish mexanizmi va tur belgilarining nasldan-naslga berilishida yadro va sitoplazmaning nisbiy ro‘lini bilib olish uchun katta ilmiy ahamiyatga egadir.

Androgenezni tekshirish tut ipak qurtining androgenetik erkaklari o‘z-o‘zidan urug‘lanishining salbiy ta’siri oqibatida ularning hayot faoliyati past bo‘lishini



ko'rsatdi. Bu hodisaning oldini olish uchun ham androgenetik duragaylar hosil qilingan, bu duragaylar bir vaqtning o'zida bitta urg'ochi va ikkita erkak jinsdan paydo bo'lgan (urg'ochi jins naslini faqat ovoplazmaga bergan, yadroning bo'linishi esa ikki jinsli ikkita spermatozoidlarning qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan),

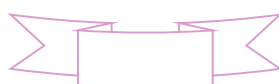
Androgenez usuli takomillashtirilgan bo'lishiga qaramay, androgenetik erkak jinslarning chiqish foizi nisbatan kam(20-30%), ularni olish juda qiyin va nurlash manbalari(maxsus rentgen qurilmalari va boshqalar) bo'lishi lozimligidan hozirgi vaqtda ulardan sanoatda foydalanib bo'lmaydi.

Ammo yuqorida aytib o'tilganidek, androgenez ulkan ilmiy ahamiyatga ega. Belgilarning nasldan-naslga o'tishida yadro va sitoplazmaning ro'lini o'rganishdan tashqari, androgenez yordamida jinsiy hujayralar yadrosi hamda sitoplazmasini birlamchi nurlash (radiatsiya) orqali zararlanishning nisbiy foydasi to'g'risidagi masala ham aniqlangan.

Ipakchilikda keng foydalanish uchun erkak nasl yetishtirish masalasi hozirgi vaqtda boshqacha yo'l bilan, ya'ni tut ipak qurtlarining tuxumlik va qurtlik stadiyalarida jinsiga qarab belgilab (nishonlab) qo'yilgan zotlarini chiqarish yo'li bilan hal qilingan.

Tuxumlarni ionlovchi nurlar bilan nurlash yordamida yarmi oq rangli, qolgan yarmi esa odatdagicha, bo'z-kul rang tuxumlar olingan. Bu tuxumdan chiqarilgan qurtlarni alohida-alohida boqish natijasida oq rangli tuxumdan chiqan qurtlarning hammasi erkak, kulrang tuxumdan chiqqan qurtlar esa urg'ochi ekanligi aniqlangan. Bu tuxumlar ustida olib borilgan seleksiya ishlari natijasida tut ipak qurtining tuxumlik bosqichida jinsi belgilab qo'yilgan yangi zotlari yetiltirilganki, bular serhosilligi va hayotchanligi bilan farq qiladi.

Jinsi bo'yicha belgilab qo'yilgan tuxumlarni urug' zavodlarda qishdayoqhali qurt boqish davri boshlanmasdan ilgariyoq, erkak va urg'ochilarga ajratsa bo'ladi. Bu jarayonni mexanizatsiyalashtirish ham mumkin. Shuningdek, qurtlik bosqichida jinsi bo'yicha belgilab qo'yilgan zotlar ham etishtirilgan, bu zotlar urg'ochi qurtlarining rangi odatdagidek (maskali oq va yarim oysimon dog'liligi), erkaklari esa maskasiz



xira oq va yarim oysimon dog'sizligi bilan farq qiladi.

Qurtlik bosqichida jinsi bo'yicha belgilab qo'yilgan zotlarning noqulayligi shundaki, bu qurtlarni uchinchi yoshdan ilgari, ya'ni qurtlar pigmentatsiyasi ko'rinadigan bo'lmasdan oldin jinslariga qarab ajratib bo'lmaydi.

Qurtlarni urug'lik bosqichida, shuningdek, qurtlik bosqichida jinslarga ajratish va erkak hamda urg'ochi qurtlarni alohida-alohida boqish naslchilik ishida va urug'chilikda duragay urug'lar etishtirishni anchagina osonlashtiradi hamda naslchilikda va sanoatda tayyorlanadigan duragay urug'ning sifatini yaxshilaydi, sanoat sharoitida faqat erkak qurtlarni boqish esa hech qanday ortiqcha mehnat va oziq sarflamagan holda davlatga 25% ga yaqin qo'shimcha ipak beradi.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tut ipak qurtlari urg'ochi va erkak kapalaklarining hayotchanligi va hosildorligi jihatdan bir-biridan qanday farq qiladi?
2. Tut ipak qurtlari jinsini sun'iy yo'l bilan boshqarish to'g'risidagi masalani hal qilish qanday amaliy ahamiyatga ega bo'lishi mumkin?
3. Tut ipak qurtlari tuxumidan qanday qilib faqat urg'ochi nasl olish mumkin?
4. Androgenetik erkak qurtlar olishning qanday usuli bor?
5. Partenogenetik urg'ochi va androgenetik erkak qurtlar paydo bo'lishining sitologik manzarasini aytib bering.
6. Tut ipak qurtining jinsi bo'yicha belgilab qo'yilgan zotlari nimalar bilan farq qiladi va ulardan foydalanish istiqbollari qanday?

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. "Buyuk Ipak yuli"ni tiklanish halqaro anjumanidagi O'z.Res.Prezidenti I.A.Karimovning nutqi.
2. "O'zbek qomusi"



3. “Turkistanskies” vedomosti jurnali 1871y.№ 47,48 son
4. «Шелководство и шелковая промышленность» jurnali.1913, №12.
5. Abduqodirov SH. – Pillachiligimiz tarixidan lavhalar. Toshkent, «Fan», 2000 y.,
6. Biology and Behaviour of the Silkworms Lochinska.
7. Bombyx mori-the selkworms bloq Serying the Tiny Masters may.2004
- 8.K.M.Rojdestvenskiy, Z.T.Toirov, A.A.SHeveleva. «Tut ipak qurti biologiyasi ». “O‘qituvchi ” nashriyoti . Toshkent -1965 y.
9. Morphology and histology of Lyonet’s gland of the tropical. Journal of insect Science www.insectscience.org. Sudip Patra, Ravindra Nath Singt
- 10.Muxamedov M.M. – «Buyuk ipak yo‘li», - madaniyatlarini birlashtiruvchi yo‘l. Ipak jurnali, 1996, 3-son,.
- 11.N.G.Bagovutdinov, va boshqalar. “Pillachilar uchun qo‘llanma” “O‘qituvchi ” nashriyoti ruschadan tarjima. Toshkent -1984 y.
- 12.O‘zbek internet resurslarining katalogi: www.uz
13. O‘zbekiston ensklopediyasi .553 bet.
14. Pillachilikning oziqa bazasini mustahkamlash va ipakchilik mahsulotlari etishtirish hajmlarini ko‘paytirish chora-tadbirlari to‘g‘risida O‘zbekiston respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori. Toshkent 2000 yil 15 mart, Xalq so‘zi ro‘znomasi 16 mart 2000 yil.
15. Respublikada pillachilik sohasini boshqarish tizimini takomillashtirish to‘g‘risida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni. Toshkent, 1998, 30 mart, «Xalq so‘zi» ro‘znomasi, 1998 yil 1 aprel № 67 (1848), 1-bet.
- 16.Sericulture Technologies Develored by CSRTI Mysore Dr.Bharat B.Bindroo.Dr.Satish Verma.Dated:17 th March 2014
- 17.Studies on the silk glandsof the silkworm, *Bombyx mori* L.I. tasar silkworm, *Antheraea mylitta* 1-7 betlar.
- 22.Xalq so‘zi 1998yil 10 sentyabr soni.
- 23.Za rubejom jurnali .1984 y. № 50 son.
- 24.Ch.I.Bekkamov “Tut ipak qurtining ipak bezi faoliyatiga oziqlantirish va haroratning tasiri ”mavzusidagi desertatsiya. Toshkent 2012 yil 56-57 betlar.
- 25.Тутовый шелкопряд. Linnaeus 1758.
- 26.Tazima Y Y. Tazima,*The Genetics of the Silkworm*, Logos Press (1964).

Internet saytlari:

- 1.[Google silkworm](#)
- 2.[18]Video ipak >HD Life 04042013-2108.
- 3.[19]Video ipak> 26.11.2014.Тутовый шелкопряд.
- 4.[20]Video Дербент и великий шелковый путь.
- 5.[21]Video Китайский шелк.



6.www.sheki-ipek.com.az

7.www.Ziyonet.Uz

Ilova.

Ipakchilik sohasini tanlagan hurmatli talabalar siz ipak qurti biologiyasi fani bilan yaqindan tanishdingiz.

Ushbu ilova qilinayotgan rasmlar ipak qurti biologiyasi faniga oid bo'lmasada, tanlagan sohangizni kelajagi va yetishtirgan ipak mahsulotlaringiz ipagidan va g'umbagidan foydalanayotgan sohalar radiyotexnika, tabobat, aviatsiya sohalaridan tashqari to'qimachilik va kosmetologiyada, zargarlik buyumlari va sovg'alar tayyorlashda, Ipak qurti g'umbagidan chet davlatlarda oziq ovqat sifatida qo'llanilishi haqida sizga quyidagi rasmlar orqali qisqacha ma'lumot berishni va yaqindan tanishtirishni lozim topdik.

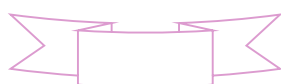
Tanlagan mutaxassisligingizni mukammal egallasangiz Yurtimizda pillachilik tarmog'ini yanada rivojlantirish uchun munosib hissangizni qo'shaolasiz. Chunki tabiiy ipak mahsulotlariga bo'lgan talabni yildan yilga oshayotgani sohamizni yuqori malakali, yetuk bilimli, sizdek mutaxassis kadrlarga bo'lgan talabi ham oshib boraveradi.

Tabiiy ipak tolasini olinishi va xonatlas va adras matosini to'qilishida olib boriladigan ish jarayonlaridan lavhalar. Tabiiy ipakni yigirish, bo'yash, rang berish va mato tugish jarayonlaridan lavhalar.







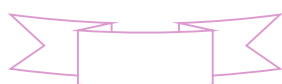




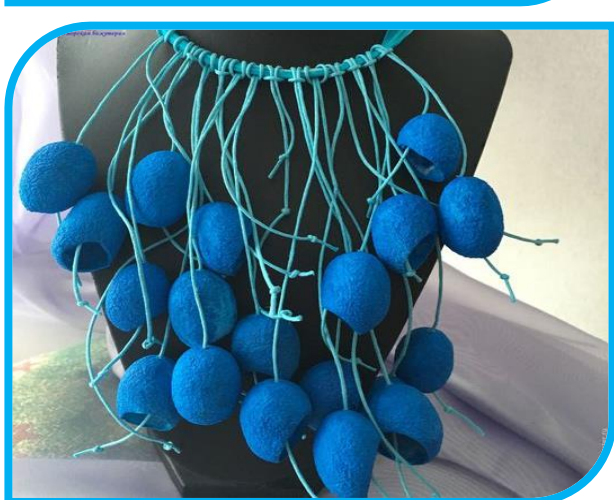
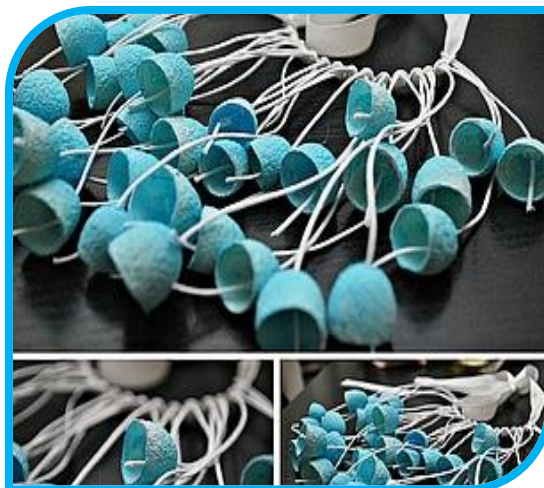
Kosmetologiyada foydalaniladigan turli xil krem, sovun va boshqa tabiiy ipak mahsulotlaridan tayorlangan kosmetologiya maxsulotlaridan namunalar.







Tut ipak qurti pillasidan zargarlik buyumlarini va chiroyli esdalik sovg'alarni tayyorlashda foydalanilishi quyidagi lavhalarda aks ettirilgan .



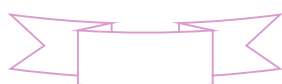


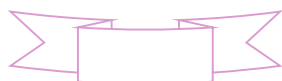




Chet el davlatlarida oziq ovqat sifatida qo'llanilishi. Bir kg Ipak qurti g'umbaginig oziqaviy qiymati (Kkal) 2,5 kg go'shtning o'rnini bosishi urganilgan .







Hurmatli va aziz ustozlarimga

Qo'lingizdagi ushbu darslik hozirgi zamon Oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlarining zamonaviy ta'lim dastur talablariga javob bera oladigan, chet el davlatlarida va respublikamiz olimlarining ipakchilik sohasida olib borilayotgan ilmiy izlanishlari va hozirgi vaqtgacha to'plangan internet ma'lumotlari bilan to'ldirilgan boyitilgan darslikni nashrga tayyorlashimda menga bergan qimmatli maslahatlari, bildirgan fikr va mulohazalari uchun hurmatli va aziz ustozlarim Tosh DAU professori X.Ch.Bo'riyevga, Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Biologiya fakulteti, Zoologiya kafedrasida dotsenti B.A.Mo'minovga, uzoq yillar davomida "Samarqand pilla urug'chilik" M.Ch.J.ni boshqargan va hozirgi kunda shogirdlariga sohamizga oid bilimlarini o'rgatoyatgan hurmatli ustoz S.Bobomurodovga, ustozim N.Nodiralievga, Veterinariya kafedrasida dotsenti B.J.Nosirovga, Zootehniya kafedrasida mudiri dotsent, B.A.Qahramonovga, Fizika va kimyo kafedrasida dotsenti H.Abdylloyevga, Ipakchilik va tutchilik kafedrasida q.x.f.n katta o'qituvchisi B.K.Rahmonberdiyev, b.f.n.dotsent A.X.Qo'chqorov, g.h.f.n. dotsent H. Sheraliyev, S.Samadovalarga va barcha ustozlarimga o'z minnatdorchiligimni bildiraman.



Mirzayeva Yorqinoy Yarkulovna
Samarqand viloyatining Xatirchi
tumanida tugʻilgan.

1994 yil ToshDAUni imtiyozli
tugallagan. 1997-99 y.y Bozor
islohatlari ilmiy tadqiqot instituti
kunduzgi boʻlim aspiranturasini
tugatgan.

2003-2014 yillarda “Biotexnologiya”
I.T.M.va 2014 yildan ToshDAU
Zootexniya va Ipakchilik fakulteti,
Ipakchilik va tutchilik kafedrası
oʻqituvchisi.

Oilali, 2 nafar farzandi bor .
4 ta uslubiy qoʻllanma, 30 dan ortiq
ilmiy-ommabop jurnal va
Respublika ilmiy-amaliy
konferensiyalarda chop etilgan
maqolalar muallifi.



Bichimi 60x84¹/₁₆. Rizograf bosma usuli. Times garniturası.
Shartli bosma tabog‘i:16,5.Adadi 100. Buyurtma № 6.
Bahosi kelishilgan narxda.

«O‘zR Fanlar Akademiyasi Asosiy kutubxonasi» bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100170, Toshkent sh., Ziyolilar ko‘chasi, 13-uy.

