



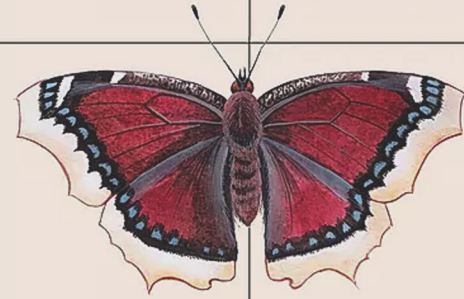
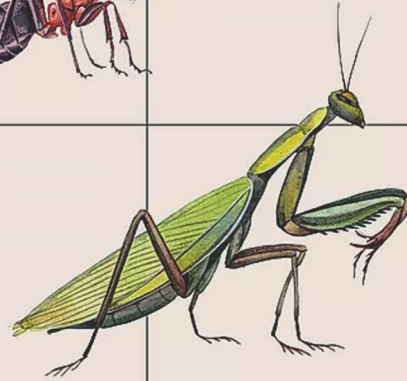
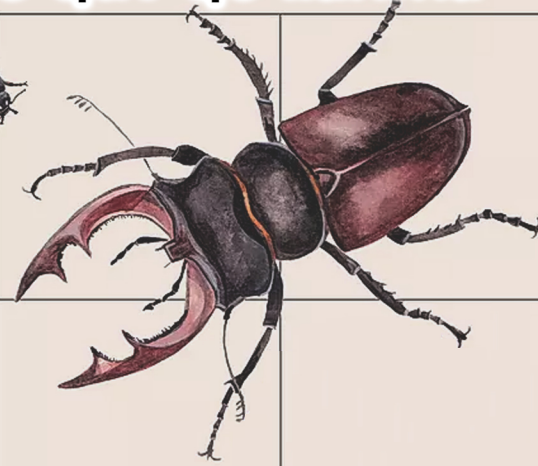
ISBN 978-9910-662-09-6

9 789910 662096

Z.R.Turayeva, G.S.Mirzayeva,
B.R.Xolmatov

Entomologiya

o'quv qo'llanma



Z.R.Turayeva
G.S.Mirzayeva
B.R.Xolmatov

Entomologiya

o'quv qo'llanma

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

Z.R.Turayeva, G.S.Mirzayeva, B.R.Xolmatov

ENTOMOLOGIYA

o‘quv qo‘llanma



**“MASHRAB” nashriyoti
Namangan
2024**

UO'K: 574/577.133.9

KBK: 84(O'zb)7

T-94, M-95, X-96

Z.R.Turayeva, G.S.Mirzayeva, B.R.Xolmatov. ENTOMOLOGIYA. O'quv qo'llanma. «MASHRAB» nashriyoti. –Namangan, 2024. –184-b.

Entomologiya fanidan amaliy mashg'ulotlar.

Annotatsiya. Ushbu o'quv qo'llanmada hasharotlarning morfologiyasi, anatomiyasi, ko'payish va rivojlanish biologiyasi, ekologiyasi va sistematikasi ko'rib chiqiladi. Hasharotlarning xususiyatlari, tarqalishi hamda zararli hasharotlarning eng muhim turlarining biologiyasi, ekologiyasi va zararliligi to'g'risidagi ma'lumotlar mavjud. Ushbu o'quv qo'llanmada hasharotlar olami bilan tanishtirish va ularni anatomik-morfologik tuzilishlarini mikroskoplar yordamida ko'rib o'rganish kabi ishlarga magistr va talabalar e'tiborini jalb qilishga harakat qilingan va amaliy mashg'ulotlarda o'tiladigan har bir hasharot rasmi ham berilgan.

O'quv qo'llanma 60510100 – Biologiya (turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishi talabalari va 70510101-Biologiya (zoologiya, ixtologiya, gidrobiologiya) magistrleri uchun mo'ljallangan bo'lib, undan bakalavr, magistratura hamda turli mulkchilik va boshqaruvdagi fermer xo'jaliklarining agronomlari, entomologiyaga qiziqqan har bir kishi foydalanishlari mumkin.

Практические занятия по энтомологии

Аннотация. В этом учебном пособии рассматриваются морфология, анатомия, биология размножения и развития, экология и систематика насекомых. Содержит информацию о характеристиках насекомых, распространении, биологии, экологии и вредности важнейших насекомых-вредителей. В данном учебном пособии сделана попытка привлечь внимание магистрантов и студентов к таким вопросам, как знакомство с миром насекомых и изучение их анатомо-морфологического строения с помощью микроскопов, а также дано изображение каждого насекомого, которое будет представлено на практических занятиях.

Учебное пособие предназначено для студентов образовательных направлений 60510100-биология (по видам) и 70510101-биология (по зоологии, ихтиологии, гидробиологии) и может быть использовано студентами бакалавриата, магистратуры, а также агрономами ферм различных форм собственности и управления, всеми, кто интересуется энтомологией.

Practical training in entomology

Annotation. This study guide examines the morphology, anatomy, reproductive and developmental biology, ecology, and systematics of insects. Contains information on insect characteristics, distribution, and the biology, ecology, and harmfulness of the most important insect pests. In this study guide, an attempt was made to attract the attention of masters and students to such things as introducing the world of insects and studying their anatomical and morphological structures using microscopes, and each insect picture that will be presented in practical training is also given

The study guide is intended for students of 60510100 - Biology (by species) and 70510101- Biology (zoology, ichthyology, hydrobiology) masters, which includes bachelor's, master's and various proprietary and can be used by farm agronomists in management, and by anyone interested in entomology.

Mazkur o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 29-maydagi 194-sonli buyrug'iga asosan nashrga tavsiya etilgan.

ISBN: 978-9910-662-09-6

©«MASHRAB» nashriyoti, 2024

SO‘Z BOSHI

Hasharotlar yerdagi eng muvaffaqiyatli rivojlangan guruh hisoblanib, hayvonot dunyosining 90% dan ortig‘ini va dunyodagi butun biologik turlar umumiy sonining 54% ni tashkil qiladi. Ular sayyoramiz biologik xilma-xilligining muhim tarkibiy qismidir, lekin ayni vaqtda monitoring qilish hamda zamonaviy holatini baholash uchun eng qiyin bo‘lgan taksonlardan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda, O‘zbekistonda hasharotlar sinfiga mansub turlar tarkibi 16 mingdan ziyod bo‘lib, 30 turkumga birlashtirilgan (Насекомые Узбекистана, 1993; Красная книга Узбекистана, 2006, 2009, 2019). Hasharotlar turkumining 10 - 60 % ni endemik turlar tashkil etadi. Bu esa, hasharotlar faunasi shakllanishining o‘ziga xosligini ko‘rsatadi.

Entomologiya fanining amaliy mashg‘uloti uchun tayyorlangan bu kitob magistr va talabalarga hasharotlarni o‘rganishga yordam berish maqsadida yozilgan. Bugungi kunga qadar bir milliondan ortiq turli xil hasharotlar turlari tasvirlangan. Hasharotlar dunyodagi eng ko‘p tarqalgan guruhdir va deyarli barcha yashash joylarida yashaydi. Entomologlar hasharotlarni kasb sifatida, havaskor yoki ikkalasini ham o‘rganadigan mutaxassilardir. Professional entomologlar kasallik tarqalishida hasharotlarning rolini aniqlash, oziq-ovqat va tolali ekinlar, chorva mollarini zararlanishdan himoya qilish yo‘llarini aniqlash orqali insoniyat farovonligiga hissa qo‘shmoqda. Ular foydali hasharotlarning odamlar, hayvonlar va o‘simliklar farovonligiga qanday hissa qo‘shishini o‘rganadilar.

"Entomologiya amaliy mashg‘ulotlar" kitobini takomillashtirish va uning qiymatini oshirish bo‘yicha talabgorlarning fikr-mulohazalarini mamnuniyat bilan qabul qilamiz va keyingi nashrlarni tayyorlashda albatta alohida e‘tiborga olamiz.

1-AMALIY MASHG‘ULOT.

Mavzu: Hasharotlarning tashqi ko‘rinishi. Hasharotlarning teri qoplami va muskullarining tuzilishi.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlarning tashqi ko‘rinishi. Hasharotlarning teri qoplami va muskullarining tuzilishi -15 daqiqa.
4. Hasharotning umumiy tashqi ko‘rinishi va tana tuzilish rasmni chizish -20 daqiqa.
5. Hasharotlarning teri qoplami va uning hosilalarini tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Hasharotning umumiy tashqi tuzilishini sxematik rasmni chizish va ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Mashg‘ulotning maqsadi: Hasharotlarning umumiy tashqi ko‘rinishi, teri qoplami haqida ma’lumot berish.

Kerakli materiallar va jihozlar: MBR-1 va MBS-1 mikroskoplar. 10-20 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan stol va qo‘l lupalari, binokulyarlar, to‘g‘rilagich vannachalar, Petri shisha idishlar, suvli tomizgichlar, qisqichlar, qaychi, ignalar, entomologik to‘g‘nagichlar, buyum oynasi, qoplag‘ich va soat oynalari, suvarak va boshqa hasharotlarning imagosini umumiy gavda tuzilishi, tana bo‘limlarini ifodalovchi jadvallar, slaydlar, tayyor preparatlar hamda fotosuratlar.

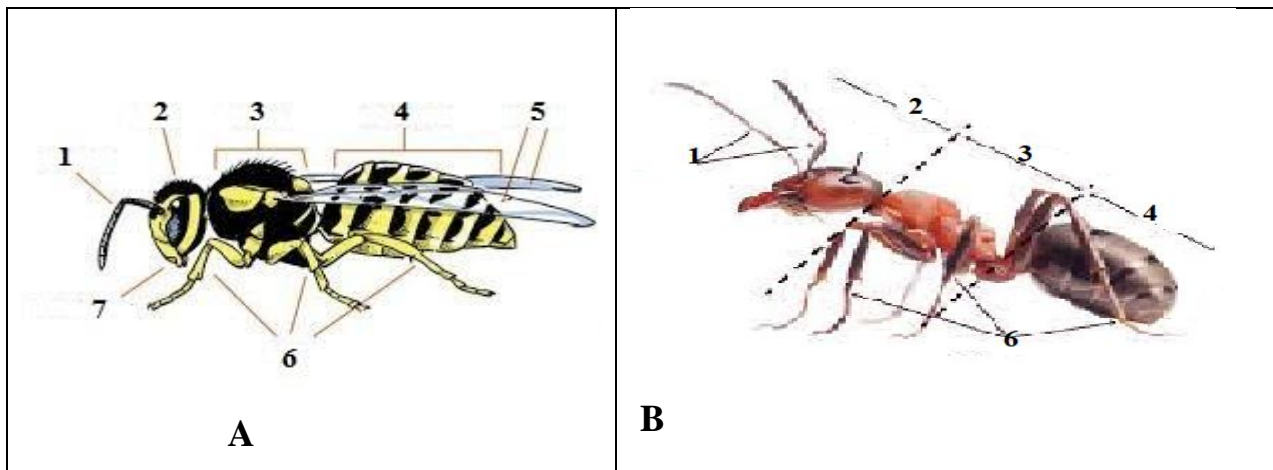
Nazariy tushuncha.

Bo‘g‘imoyoqlilar tipiga kiruvchi hasharotlar boshqa guruhlardan tanasining bosh, ko‘krak va qorin qismlarga aniq ajralganligi hamda mo‘ylovi, oyog‘i va qanoti bo‘lishligi bilan farq qiladi (**1-rasm**).

Hasharotlar tanasi harakatchan bo‘lib, u segmentlarga bo‘lingan. Lekin, yuqori tuzilgan bo‘g‘imoyoqlilar, ya‘ni hasharotlar segmentlari o‘zining boshlang‘ich ketma-ket qaytariluvchanligi yoki metamerligini yo‘qotgan va uch qism (bosh, ko‘krak va qorin)ga bo‘lingan. Bosh qismi 4-5 segmentdan, ko‘krak

qismi uch va qorin qismi 11 segmentdan tuzilgan. Demak, hasharotlar tanasidagi segmentlarning umumiy soni 18-19dan kam emas. Lekin, evolyutsion jarayon natijasida o‘zaro o‘xshash segmentlar sonining kamayganligi va ularning to‘la taraqqiy etmasligi yoki vazifa almashinish tufayli segmentlar birlashib ketganligidan bo‘g‘imlar soni 14tadan oshmaydi.

Hasharotlar tanasi va uning o‘simtalarini qoplab turgan teri qoplag‘ichi **kutikular** - elastik parda vositasi bilan tutashgan qattiq parchalardan iborat. Terining bu tartibda tuzilishi hasharot tanasining ust tomonidan segmentlarga ajralishini ta‘minlaydi. Hasharotlarga muskullari yordamida tananing turli qismlarini egishga va uning o‘simtalarini qimirlatishadi.



1-rasm. Hasharotning umumiy tashqi ko‘rinishi(A, B)ning sxemasi:

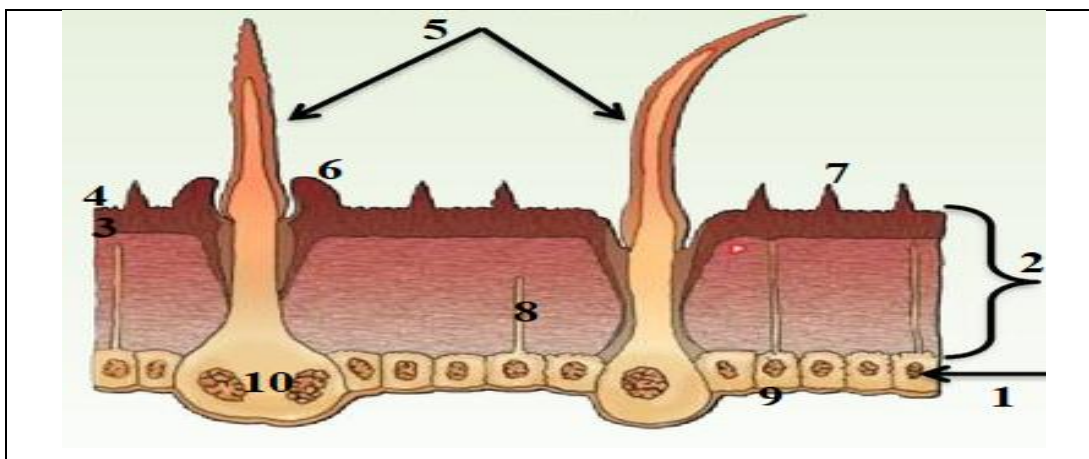
1-mo‘ylovi, 2-bosh bo‘limi, 3-ko‘krak bo‘limi, 4-qorin bo‘limi,
5-qanotlari, 6-oyog‘i, 7-og‘iz.

Asosan terisi *kutikula*, *gipoderma* va *bazal membranadan* iborat.

Kutikula terining ustki qismi bo‘lib, gipodermaning mahsuloti hisoblanadi va u hujayraviy tuzilshiga ega emas. Kutikula hasharotning tashqi skeletini hosil qiladi. Muskullarning yopishish joyi bo‘lib, uni mexanik va kimyoviy ta’sirlardan himoya qiladi. Kutikula murakkab gistologik tuzilishga ega va u tashqi hamda ichki qatlamlarga bo‘linadi (**2^a-rasm**).

Tashqi qatlam yoki ***epikutikula*** juda yupqa (1-4mikron) bo‘ladi. U strukturasisiz bo‘lib, kutikula-murakkab moddadan iborat. Bu modda har xil turdagi hasharotlardagina emas, balki bitta turga kiruvchi hasharotning o‘zida ham rivojlanishining turli bosqichlarida va tanasining turli qismlarida bir xil bo‘lmaydi.

Kutikula yuqori molekulyar yog‘lar va mumsimon birikmalar aralashmasidan iborat bo‘lib, sariq rangli bo‘ladi.



2^a-rasm. Hasharotlarning teri qoplami va uning hosilalari.

1-gipoderma, 2-kutikula, 3,4-epitikula, 5-tukchalar, 6-tuk boshlanish bo‘g‘ozi, 7-tikanchalar, 8-ter naychasi, 9-bazal parda, 10-trixogen.

Prokutikula - ichki qatlam bo‘lib, u epikutikula ostida yotgan eng qalin qatlamdir hamda ekzokutikula va endokutikulaga bo‘linadi.

Ekzokutikula - hasharot tanasining qoplamiga qattqlik xususiyat beradigan asosiy qavat hisoblanadi: bu qavat kutikulin, melanin va xitindan iborat.

Xitin - prokutikulaning 25-60% tarkibi bo‘lib, rivojlanish bosqichida bu ko‘rsatkich hasharot tanasining turli qismlari turlicha bo‘ladi. Hasharot qoplamining mexanik jihatdan puxta va qattiq bo‘lishi xitinning miqdoriga bog‘liq degan fikrlar bor. Xitin elastik modda, qoplamning qattqligi xitin bilan boshqa moddalar aralashmasidan vujudga keladi va asosan kutikulinning miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Xitin rangsiz modda, ammo melanin bo‘lishi tufayli ekzokutikula - qoramtir rangga kiradi. Hasharotni mexanik va kimyoviy ta’sirlardan ekzokutikula puxta va qattiq bo‘lganligi tufayli saqlaydi.

Endokutikula - asosan teri qoplamining ostidagi qavat gipodermadan ishlanib chiqadigan xitindan iborat. Endokutikula tolasimon tuzilishga ega. Tolalar qavati ko‘pincha gorizontol holatda joylashgan.

Odatda, kutikula, xususan ekzokutikula bo‘g‘imlar o‘rtasida ancha yupqa bo‘ladi, bu esa tananing ayrim qismlarini harakatchan bo‘lishini ta’minlaydi.

Gipoderma bir qavat hujayralardan iborat bo'lib, teri epiteliasini hosil qiladi va kutikulaning ostida joylashgan hujayralar silindr shaklda yoki ostki tomoni o'simtali bo'ladi; hujayralar ichidagi yadro yumaloq yoki oval shaklga ega. Gipodermaning yosh hujayralari ustki tomonda cho'zilib protoplazmatik iplarga aylanadi, ulardan keyinchalik kutikula qavati hosil bo'ladi. Bundan tashqari, gipoderma lichinka suyuqligini ajratadi. Bu suyuqlik hasharotning po'st tashlashdan oldin eski endokutikulasini eritadi.

Bazal membrana yoki asosiy parda gipodermaning ostiga yopishgan bo'lib, juda yupqa, hujayraviy tuzilishga ega emas.

Hasharotlar teri qoplaminig hosilalari. Teri qoplamidagi turli xil hosilalariga *o'simtalar, bezlar, rang beruvchi pigmentlar* kiradi.

Teri hosilalari yoki o'simtalar turli xil bo'lib, to'rtta asosiy guruhga - xetoid, somatoxet, dermatoxet va dermatolepidlarga bo'linadi.

Xetoid - kutikulaning mayda o'simtalar bo'lib, tishchalar va bo'rtiqchalardan iborat.

Somatoxetlar - teri qavatining ko'tarilib chiqishidan hosil bo'lib, u ichida umumiy tana bo'shlig'iga qo'shiladigan bo'shlig'i bo'lgan o'simta ekanligi bilan xetoidlardan farq qiladi. O'simtalar kutikulasi gipoderma ostida joylashgan. Bular xetoidlarga qaraganda ancha yirik.

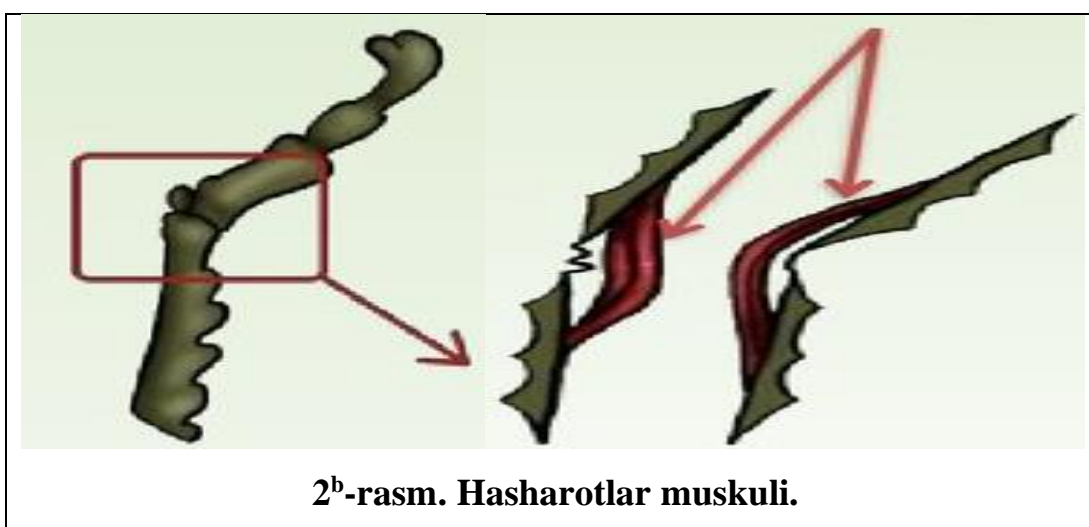
Dermatoxetlar - gipodermaga bog'liq bo'lgan tuzilmalar, ular tarkibiga gipodermaning 2 ta hujayrasi kirib, tashqi tomondan tukchalarga, qilchalarga yoki ingichka tikanchaga o'xshaydi. Dermatoxetlar yaxlit yoki ichi bo'sh bo'lishi mumkin, ammo umumiy tana bo'shlig'iga kirmaydi.

Dermatolepidlar - tangachalari yassi bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bular kapalaklarda juda ko'p bo'ladi, lekin boshqa hasharotlarda ham uchraydi. Dermatolepidlarning yuzasi yassi yoki silliq, yuzasida donador, qirrali va shunga o'xshash tuzilmalar bo'ladi.

Hasharotlarning mexanik himoyalanihini kuchaytirish uchun xizmat qiladigan va harakat qilishga yordam beradigan qismlaridan bu teridagi o'simtalardir.

Hasharotlar teri bezlari - gipodermaning ayrim hujayralari yoki ular yig'indisi har xil vazifalar bajaradigan sekretlar chiqaruvchi bezlar hosil qiladi. Bu bezlar bir, ikki va ko'p hujayrali bo'lishi mumkin.

Teri bezlari chiqarish kanalining uchi terining tekis yuzasida yoki bo'rtiqchalar, tukchalarda tashqariga ochiladi, Ba'zi bezlarning tashqariga ochiladigan yo'llari bo'lmaydi va ularning sekreti kutikulaning yupqa uchastkasi orqali "terlash" yo'li bilan tashqariga chiqadi. Ba'zi bezlar hasharot ta'sirlanganda tashqariga bo'rtib chiqadi. Hasharotlarning teri bezlari mum beruvchi, hid beruvchi va zaharli lak beruvchi yoki qo'rqituvchi sekretlar ishlab chiqaradi. Mum bezlari o'simlik shira bitlari, qalqondor bitlari va arilarda bo'ladi. O'simlik shira bitlari va qalqondor bitlarda bu bezlar tananing hamma joyida, arilarda esa ba'zi qorin sternitlarda joylashgan. Ba'zi bir tropik qurtchalar qimmatbaho texnik lak ishlab chiqaradi. Hidli bezlar qandalalarda ko'kragi yoki qornida joylashgan bo'ladi va hokazo. Hasharotlar muskullarini murakkab bo'lishiga sabab, bo'g'imlari murakkab tuzilganligi va xilma-xil harakat qilishiga moslashganligidir. Muskullar somatik yoki skelet muskullari va ichki yoki vistseral muskullarga bo'linadi. Har ikkala muskul ko'ndalang - targ'il muskullar tipiga kiradi. Hasharotlar tanasida 2 mingga yaqin har xil muskul bo'ladi, teriga birikmagan muskullar bundan mustasno(2^b-rasm).



Skelet muskullari - hasharotning tana harakatini (oyoqlari, og'iz organlari, mo'ylov va boshqa o'simtalarni), voyaga etgan hasharotlarda esa qanot organlarini ta'minlaydi. Muskullarning bir uchi (boshlang'ich uchi) tananing harakatsiz

skeletiga, ikkinchi uchi uning harakatli qismiga tutashgan bo‘ladi. Muskullarning qisqarishi gavda skeletlarining holatini o‘zgartirib turadi. Muskullar kutukulaga maxsus ingichka alohida tolalar - tonofibrillalar yordamida tutashadi. Skelet muskullari, asosan, 3 guruh: bosh, ko‘krak va qorin muskullarini hosil qiladi. Bular hammasi skelet muskul sistemasini tashkil etadi.

Bosh va ko‘krak muskullari, ya’ni faol harakat organlarining muskullari eng yaxshi rivojlangan. Ko‘krak muskullariga uzunasiga dorzoventral yoki qiyshiq muskullar, oyoq va boshqa muskullar kiradi. Qanotlarini dorzoventral yoki qiyshiq muskullar harakatga keltiradi, bu muskullar bo‘g‘imlarning yelkachasi va ko‘krakchasini bir-biriga qo‘shib turadi, gavda skleritlarning holatini o‘zgartiradi. Og‘iz apparatlarini harakatga keltiruvchi bosh muskullar, so‘ruvchi hasharotlarda esa tomoq bo‘shlig‘ini navbat bilan kengaytirib va toraytirib turadigan, shu tufayli tomoqni nasos kabi ishlatadigan muskullar juda yaxshi rivojlangan.

Qorin guruh muskullari - oddiyroq tuzilgan bo‘lib, bularga silliq muskullar, yon va ko‘ndalang muskullar kiradi. Bu muskullarning qisqarib, cho‘zilishi natijasida qorin bo‘g‘imlarining harakati boshqariladi. Yon muskullar nafas olishni boshqaradi. Yelka tomonida qon tomirlari atrofidagi qanotsimon muskullar qonning harakatini boshqaradi.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Hasharotlarning teri qoplag‘ich kesigining tayyor preparatini mikroskop ostiga qo‘yib, tuzilishi bilan tanishib chiqamiz, dastavval kutikula yoki ustki qatlamini kuzatamiz. Bunda preparatda bilinear - bilinmas epikutikulasini, ya’ni uning ostida aniq ajralgan prokutikulani ajratiladi.

2. Prokutikula qoramirroq, ekzokutikuladan va tiniq endokutikuladan tashkil topgan. Endokutikula ekzokutikulaga nisbatan murakkabroq tuzilgan. Mikroskopning yorug‘ligini o‘zgartirib, preparatda endokutikulada juda ko‘p, uzunasiga va ko‘ndalangiga ketgan yo‘llarni, uzunchoq gipodermadan chiqqan naychalarni ko‘rish mumkin. Kutikula ostida bir qavat hujayralardan tuzilgan gipoderma ko‘rinadi. Bazal membrana mikroskopning katta ko‘rsatadigan va

yaxshi yorug‘lik berganda bilinar-bilinmas yupqa, gipoderma ostidagi parda hoida ko‘riladi.

3. Prokutikuladagi xitin va oqsillarning biokimyoviy xususiyatlarini hasharotga ishqorlar orqali ta‘sir ettirish bilan kuzatish mumkin. Xitin ishqorda erimaydi. Buning uchun mashg‘ulotdan oldin ishqorda qaynatilgan va qaynatilmagan hasharotlarni bir biri bilan solishtiriladi.

4. Yorilgan suvarak yoki ishchi asalarining ikkinchi bo‘lagi kuzatiladi. Organlar ustida, ayniqsa, ko‘krak qismida (ishchi asalarida) yirik tutam muskullarining va orasida g‘ovak donador toq to‘qima-yog‘ tanacha ko‘zga tashlanadi.

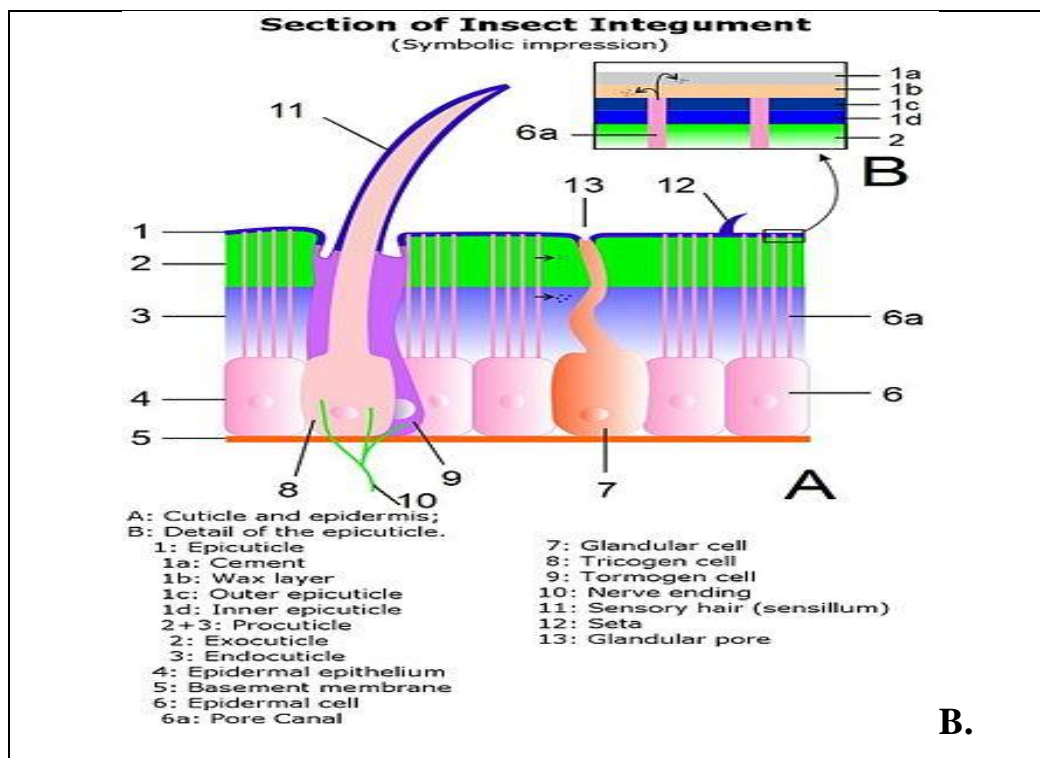
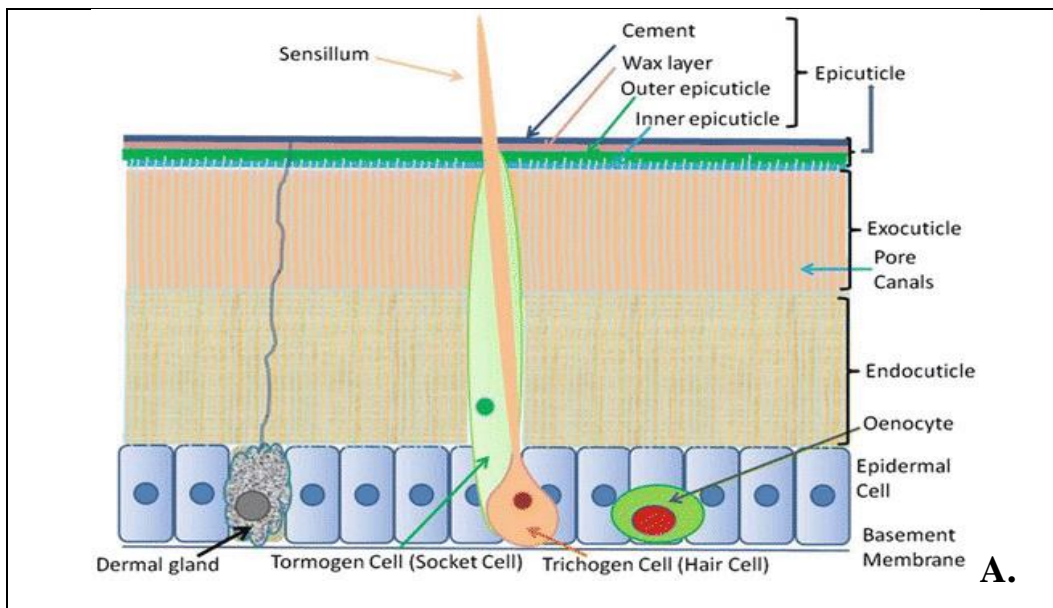
5. Yog‘ tanachalari va muskullar qisqich bilan uzib olinib, suvli tomizg‘ich bilan yuviladi, shundan so‘ng butun tana bo‘shlig‘i ichki organlar bilan to‘lgani ko‘rinadi. Bu organlardan katta qismi, ya‘ni ovqat hazm qilish organi darrov ko‘zga tashlanadi. Uning sirti lupa bilan qaraladi.

6. Hasharotlarning qisqarish xususiyatiga ega bo‘lgan muskul to‘qimasi ingichka, uzun tolalardan iborat. Skelet yoki harakatlanish muskullari va ichki organlar muskullari bor. Juda ko‘p muskullar ko‘krak bo‘limida o‘rnashib, ularga oyoqlar va qanotlar birikkanligi ko‘zdan kechiriladi.

7. Teri qoplaminig hosilalari bilan tanishish uchun nazariy qismida berilgan ta‘rifni o‘qib, turli xil hasharotlarni teri ustidagi bo‘rtiqchalari, o‘simtalari, tanachalari va boshqa tuzilmalarining joylashishi va tuzilishi mikroskopda ko‘rib chiqiladi. So‘ng terining tuzilishi va hosilalari hamda muskullarining rasmlarini rasm daftarga chiziladi.

Mustaqil ish topshiriqlari:

1. Olgan bilimlaringizdan foydalanib hasharotlarning tashqi ko‘rinishini (**3-A-B-rasm**) ingliz tilidan o‘zbek tiliga o‘girib tana qismlarini to‘ldiring.
2. Hasharotlar teri qoplaminig hosilalari haqida ma‘lumot bering.
3. Turar joyingizda uchraydigan hasharotlar ro‘yxatini qiling va 1-1idan farqini o‘rganing.



3-A-B-rasm. Hasharotlarning teri qoplami va uning hosilalari.

Testlar

1. Tanasi bosh, ko'krak va qorin qisimlarga bo'lingan sinf vakillarini aniqlang?

- A) Qisqichbaqasimonlar
- B) Hasharotlar
- C) O'rgimchaksimonlar
- D) Ikki pallalilar

2. Kutikula terining qaysi qavatidan hosil bo'ladi?

- A) Epiderma
 - B) Mezoderma
 - C) Gipoderma
 - D) Endoderma
3. Epikutikula necha mikron atrofida bo‘ladi?
- A) 10-15 mikron
 - B) 7-8 mikron
 - C) 1-4 mikron
 - D) 1-8 mikron
4. Prokutikula necha qisimga bo‘linadi?
- A) 2 qism B) 3 qism
 - C) 5 qism D) Bo‘linmaydi
5. Tishchalar va bo‘rtiqchalardan iborat o‘simtalarni aniqlang?
- A) Xetoidlar
 - B) Somotoxetlar
 - C) Dermotoxetlar
 - D) Dermotolepidlar

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar

1. Hasharotlar terisi necha qatlamdan iborat?
2. Prokutikula, ekzokutikula, xitin va endokutikulalarni ta‘riflang.
3. Teri qoplaminig qavatlarini bir-biridan ajrating.
4. Kutikula haqida ma‘lumot bering.
5. Tashqi qatlam yoki epikutikulani izohlang.
6. Hasharotlar teri bezlarining vazifasi va tuzilishini tushuntiring.
7. Hasharotlar tanasining rangi nimalarga bog‘liq?
8. Hasharotlarning muskullari haqida ma‘lumot bering.
9. Hasharotlarning skelet muskullari haqida ma‘lumot bering.
10. Hasharotlarning bosh va ko‘krak muskullarini izohlang.
11. Qorin muskullarini tuzilishini tushuntirib bering.
12. Hasharotlardagi morfologik moslanishni aytib bering.

2-AMALIY MASHG‘ULOT

Mavzu: Hasharotlarning bosh va o‘simtalarini, og‘iz apparati tuzilishini o‘rganish.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlarning bosh va o‘simtalarini, og‘iz apparati tuzilishi -15 daqiqa.
4. Hasharotlarning boshi va undagi organlarning joylashish rasmini chizish - 20 daqiqa.
5. Hasharotlarning og‘iz apparatining xillariini tahlil qilish - 10 daqiqa
6. Hasharotlarning mo‘ylovlarini sxematik rasmni chizish va ifodalash - 15 daqiqa
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

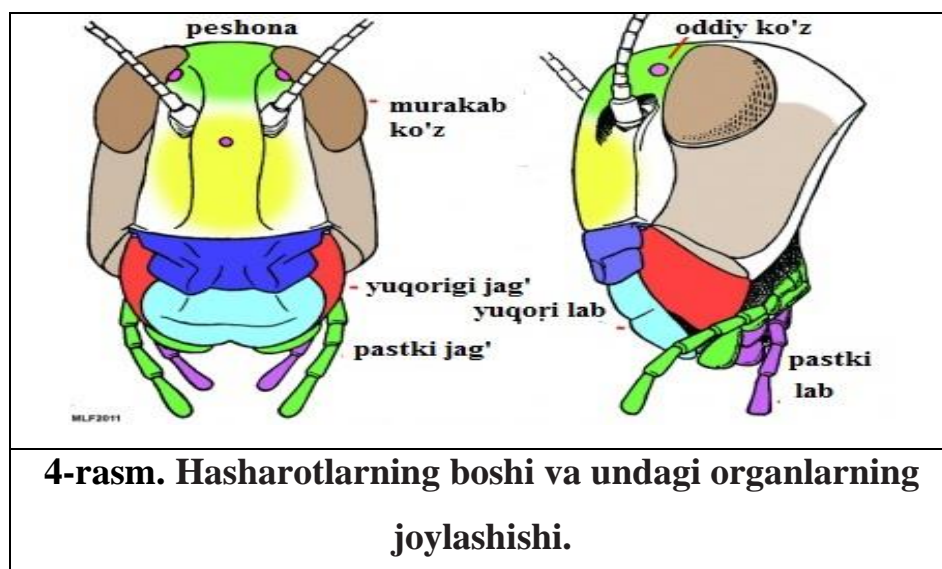
Dars maqsadi: Hasharotlarning og‘iz apparati tuzilishi va ularning tiplarga ajralishi haqida ma’lumot berish.

Kerakli materiallar va jihozlar: MBR-1 va MBS-1 mikroskoplar. 10-20 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan stol va qo‘l lupalari, binokulyarlar, to‘g‘rilagich vannachalar, Petri shisha idishlar, suvli tomizgichlar, qisqichlar, qaychi, ignalar, entomologik to‘g‘nagichlar, buyum oynasi, qoplag‘ich va soat oynalari, suvarak va boshqa hasharotlarning imagosini umumiy gavda tuzilishi, tana bo‘limlarini ifodalovchi jadvallar, slaydlar, tayyor preparatlar hamda fotosuratlar.

Nazariy tushuncha.

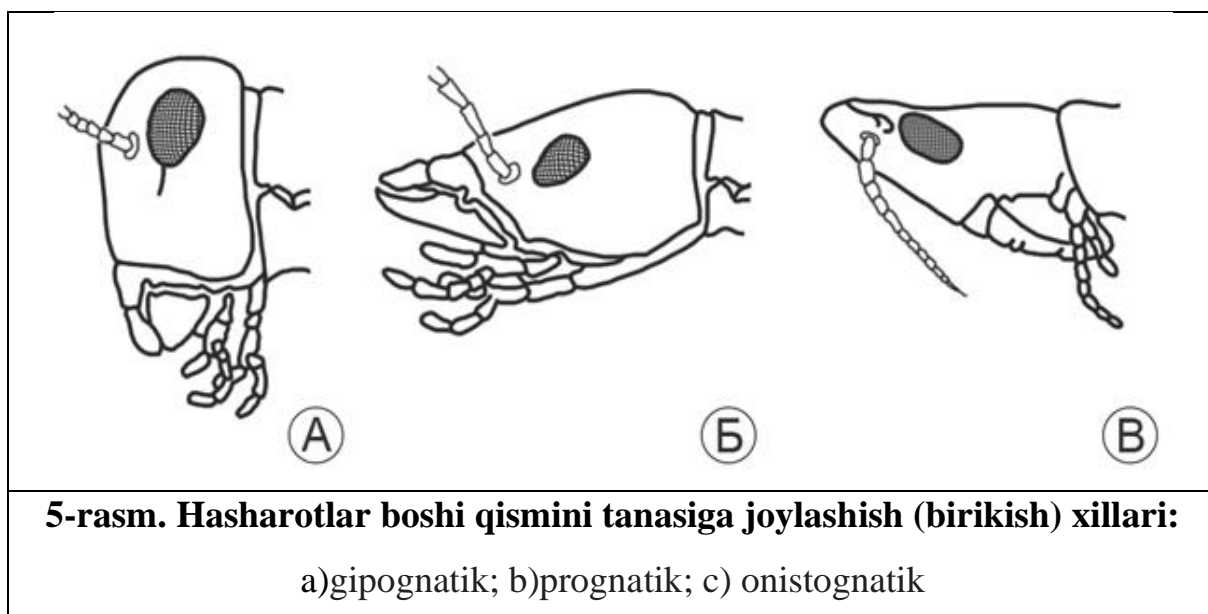
Hasharotlar bosh qismini kalla qutisi tashkil etib, kalla qutisida esa og‘iz organi, bir juft mo‘ylovi, bir juft murakkab yoki fasetkali ko‘zi va oddiy ko‘z yoki ko‘zchalar joylashgan bo‘ladi.

Boshining ustki qismi harakatsiz tutashgan bosh qism *skleritdan* tuzilgan. Boshi peshona, chakka, ensa gardoni, peshona klipeus, og‘iz organlari joylashgan hamda ko‘zlar osti va lunji bor (**4-rasm**).



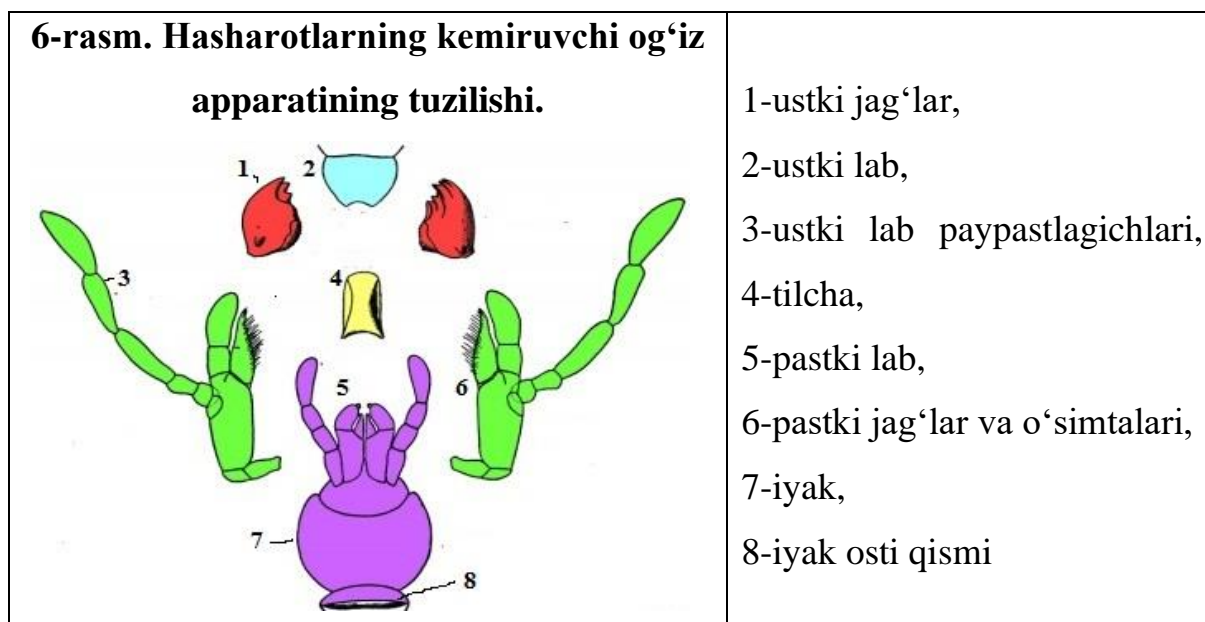
Hasharotlarning bosh qismi o'z tanasiga tutashishiga ko'ra *gipognatik*, *prognatik* va *opistognatik* tiplarga bo'linadi (**5-rasm**).

Hasharotlarda pastga qaratilgan og'iz bo'laklari gipognatik bosh hisoblanadi; Hasharot tanasining oldi tomoniga qaratilgan og'iz bo'laklari esa prognatik boshdir; Hasharotning og'iz bo'laklari qorniga egilgan bo'lsa onistognatik boshni hosil qiladi.



Hasharotlarda boshni gavdaga qo'shgan halqasimon yumshoq qismi bo'yin, tomoq esa bo'yin bilan og'iz organi o'rtasidagi ostki qismi hisoblanadi. Ensa teshigi bu boshning orqa tomonida, ya'ni ko'krak qismida yotgan ichki organlar o'tadigan joyi tushuniladi. Hasharotlarda og'iz qismi yuqori lab, uch juft og'iz o'simtalari va tomoq osti bo'g'inlaridan tuzilgan. Og'iz organlarida shakli

o‘zgarashining sababi tashqi muhitdan qabul qiladigan ovqatning holatiga va xiliga bog‘liqdir. Shuningdek, *kemiruvchi* yoki *so‘ruvchi* tipda tuzilganligi esa oziqani qattiq yoki suyuq holda ovqatlanishini ta‘minlaydi. Kemiruvchi og‘iz apparati birlamchi hisoblanib, yuqori lab, bir juft yuqori jag‘ yoki mandibula, bir juft pastki jag‘ yoki maksilla va pastki lab yoki labiumlardan iboratdir (**6-rasm**).



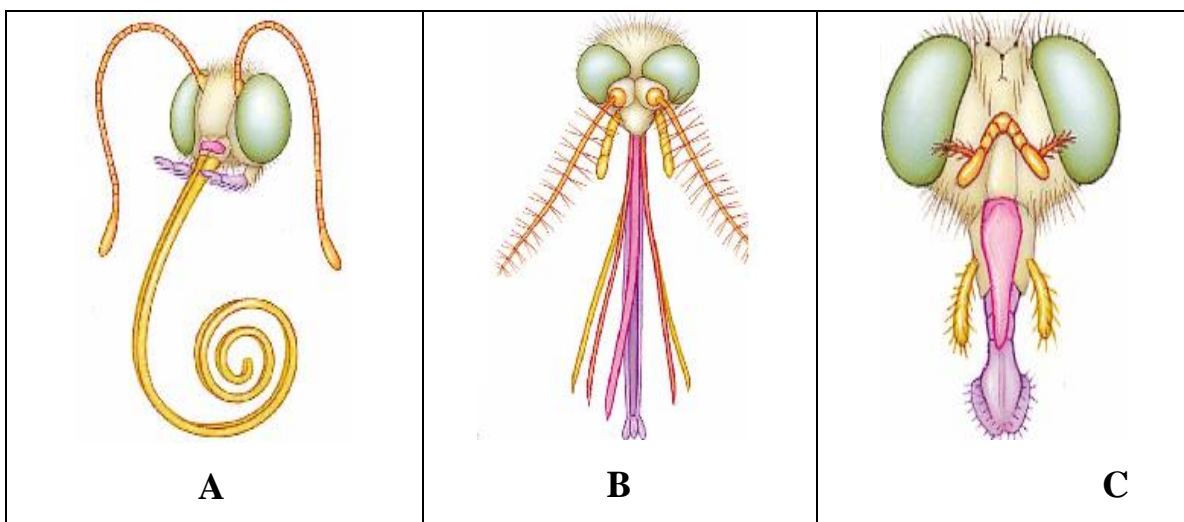
Yuqori jag‘lar bo‘g‘imlarga bo‘linmagan, qattiq tishchali parcha o‘simtadir. Yuqori jag‘lar bosh qutisiga harakatli bo‘lib o‘rnashgan. O‘simlikxo‘r hasharotlarda tishlar o‘tkir qirrali emas, yassi tuzilgan, yirtqich hasharotlarda esa ichki tomonidan o‘tkir va mustahkamdir.

Hasharotlarning so‘ruvchi tipdagi og‘iz organlari turlicha tuzilgan. Bunday tipdagi og‘iz organlari suyuq oziq bilan oziqlanadi. Og‘iz apparati 2ga ya‘ni *so‘ruvchi* va *sanchib-so‘ruvchi* tipda bo‘ladi. So‘ruvchi tipdagi ovqatni so‘rib oladi, sanchib-so‘ruvchi turdagi esa naychasi po‘stga sanchiladi va u yerdagi suyuqlik naycha orqali og‘iz bo‘shlig‘iga ko‘tariladi. Gul shirasini so‘rib olishga moslashgan og‘iz apparatli hasharot asalarisimonlardir. Pastki jag‘lari va pastki labi birlashib xartumcha hosil qilgan. Natijada jag‘ paypaslagichlari deyarli yo‘qolgan, lablari juda cho‘zilgan, pastki labning tashqi chaynov yaproqchalari yo‘qolib ketgan, ichkisi esa qo‘shilib ketib yakka tilchaga aylangan (**7-rasm**).

Kapalalarda og‘iz apparati so‘ruvchi tipda tuzilgan bo‘lib, harakatlanmay turganda spiral shaklida taxlangan uzun xartumchaga o‘xshaydi. Kapalalarning

og‘iz apparatida boshqa qismlari to‘la taraqqiy etmagan hamda pastki jag‘ qismining tashqi chaynovchi yaproqchalari kuchli taraqqiy etib, ular ariqchali xartumchani hosil etadi.

Hasharotlarda sanchuvchi - so‘ruvchi, boshqalarida esa so‘ruvchi yoki yalovchi tipda tuziladi. Og‘iz apparati *sanchib - so‘ruvchilarda* o‘simlik shirasi va hayvon qoni bilan oziqlanuvchi qandalalar, o‘simlik bitlari, qalqondorlar, bitlar, burgalar kiradi. Yuqori va quyi jag‘larning o‘zgarishidan to‘rtta sanchuvchi qilcha paydo bo‘lgan, ular xartumchada joylashgandir. Yuqori lab esa yetarli taraqqiy etmagan. Substratga sanchuvchi vazifasini qilchalar bajaradi. Lekin bu paytda pastki lab substratga tegib bir oz egiladi. Qon so‘ruvchi chivinlarda og‘iz organlari yuqoridagi tipda tuzilgan va to‘rtta sanchuvchi qilchalar bilan ta‘minlangan, lekin pastki labi bo‘g‘imlarga bo‘linmagan.



7-rasm. Hasharotlarning og‘iz apparatining xillari:

A) Suqub so‘ruvchi; B) sanchib so‘ruvchi; C) yalovchi og‘iz apparati

Yalovchi tipdagi og‘iz apparati pashshalarga xos bo‘lib, suyuq ovqatni yalashga moslashgan. U uch tomoni yostiqtasimon shishchani hosil qiluvchi xartumchadan iborat. Pashsha xartumchasi uchi bilan ovqat parchalarini qirtishlaydi va so‘lagi bilan uni namlaydi, so‘ngra ovqat suyuq aralashma yoki eritma sifatida xartumchaga o‘tadi. Xartumchali pashshalar o‘simliklarni shikastlay olmaydi.

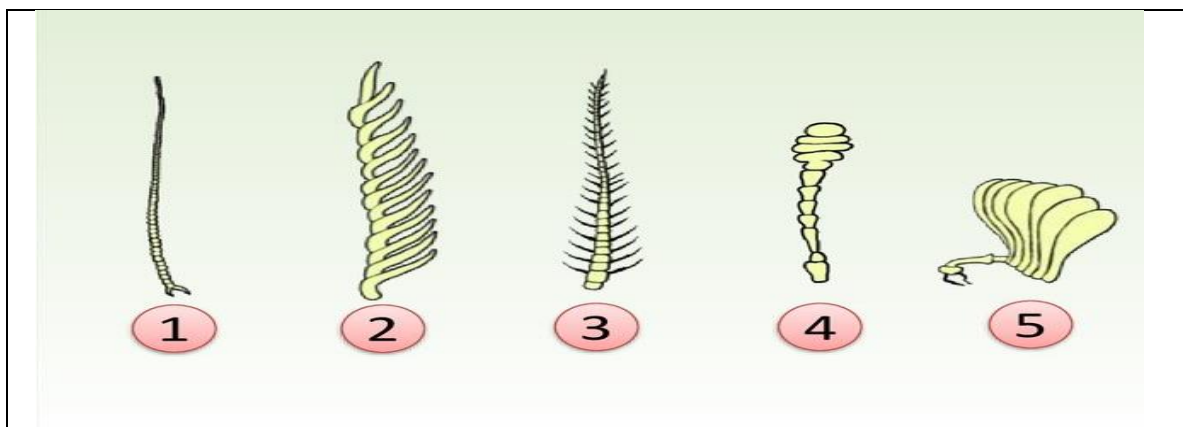
Hasharotlarning mo‘ylovlari bir juft mo‘ylov bo‘lishidadir. Lekin, *Protura*

turkumining vakillarida esa mo'ylov bo'lmaydi. Hasharotlarning mo'ylovlari hid bilish va sezish funksiyasini bajaruvchi organlardir. Ular peshonaning ikki yonidagi ko'zlar orasida yoki uning oldidagi chuqurchalarida joylashgan. Mo'ylov qismlarini *o'zak bo'g'im*, *oyoqcha* va xivchin tashkil etib, turli xil ko'rinishda hamda hasharotlar turini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi(**8-rasm**).

Hasharotlarning mo'ylovlari quyidagi asosiy tiplarga bo'linadi:

1. *Ipsimon mo'ylov* - bunday mo'ylovning tubidan uchiga qadar bo'g'implari bir xil yo'g'onlikda bo'ladi(suv qo'ngizlarida);
2. *Qilsimon mo'ylov* - tubidan uchiga tomon ingichkalashib boradi (suvaraklar va ninachilarda);
3. *Marjonsimon mo'ylov* - kalta, yo'g'on, ikki uchi yumaloqlangan va aniq ko'rinadigan siqiq bilan bir-biridan ajralib turadigan bo'g'implardan iborat;
4. *Arrasimon mo'ylov* - bunda bo'g'implarning bir tomoni arra tishi kabi kertik bo'ladi (qirsildoq qo'ngizlarda);
5. *Taroqsimon mo'ylov* - bo'g'implarning bir tomonida uzun-uzun tishlar bo'ladi (ayrim qirsildoq qo'ngizlarda);
6. *To'g'nag'ichsimon mo'ylov* - uchidagi bo'g'implari salgina kengayadi (oq kapalaklarda);
7. *Boshli mo'ylov* - uchidagi bo'g'implari juda yo'g'onlashib boshcha hosil qiladi;
8. *Duksimon mo'ylov* - o'rta bo'g'implari tubidagi va uchidagi bo'g'implariga nisbatan juda yo'g'onlashadi;
9. *Yaproqsimon* yoki *yelpig'ichsimon mo'ylov* - uning uchidagi bo'g'implari yaproqcha shaklida bo'ladi (go'ng qo'ngizlari, mart, iyun, qo'ngizlari va plastinka mo'ylovli qo'ngizlarda);
10. *Patsimon mo'ylov* - kapalaklar, chivinlar va tukli arilarda bo'g'implarning ikki yoki uch tomonida har xil uzunlikda o'simtalari bo'ladi;
11. *Qilchali mo'ylov* - oddiy yoki shoxlangan qilcha uchta bo'g'imidan birida bo'ladi;

12. *Noto'g'ri shaklli mo'ylov* – katta - kichikligi va shakli har xil bo'g'imlari ayrimlarida bo'ladi.



8-rasm. Hasharotlarning mo'ylov tiplari.

1-Ipsimon mo'ylov, 2-Taroqsimon mo'ylov, 3-Patsimon mo'ylov, 4-To'g'nag'ichsimon mo'ylov, 5-Yaproqsimon (yelpig'ichsimon) mo'ylov.

Hasharotlarning mo'ylovlari qanday shaklda bo'lishidan qat'iy nazar, ular bo'g'imlarga bo'lingan. Bo'gimlarning soni har xil: 2-3 tadan tortib, bir necha o'ntagacha yetishi mumkin.

Lekin ularning uzunligi har xil. Ba'zi hasharotlarning mo'ylovlari ularning tana uzunligidan ikki va undan ham ortiqroq uzun bo'ladi (mo'ylovdor qo'ngizlar, temirchaklar).

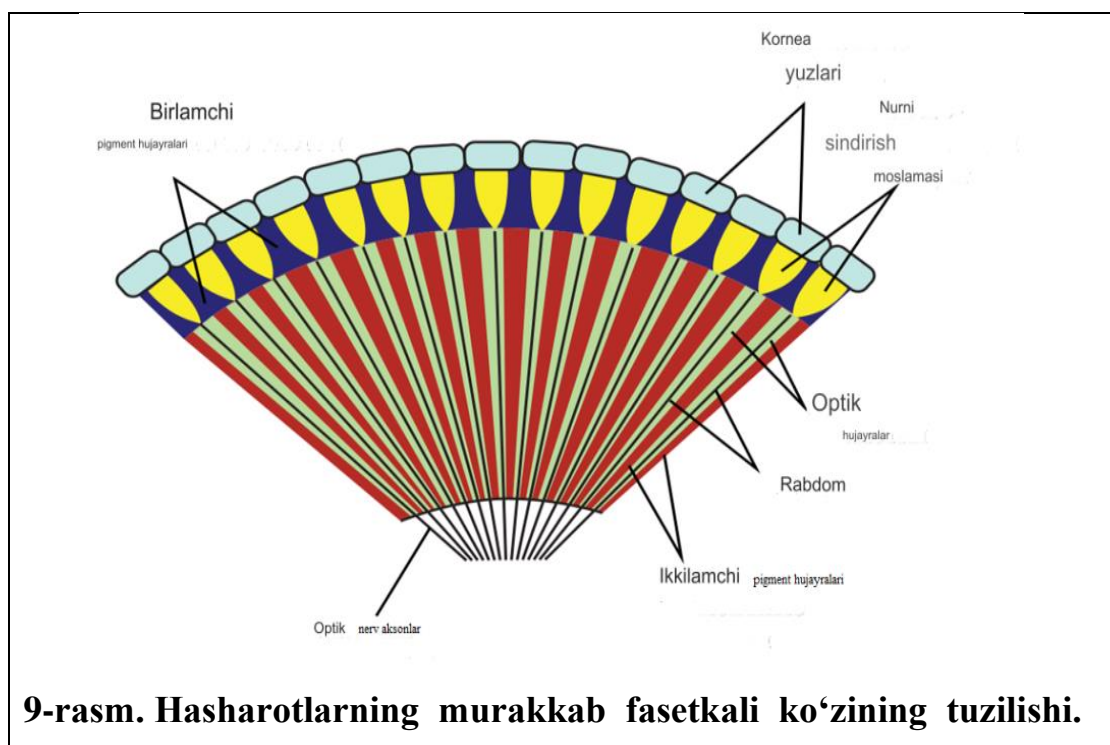
Mo'ylovlari to'g'ri yoki burchak hosil qilib egilgan bo'lishi mumkin, burchak hosil qilib egilgan mo'ylov tirsakli mo'ylov deb ataladi.

Hasharotlar ko'zi - boshida bir juft ko'z bo'ladi, ba'zan ko'zsiz hasharotlar ham uchraydi. Har qaysi ko'z kesigi mikroskopda qaralsa, uning katakchalardan tuzilganligini ko'rish mumkin. Bu katakchalar fasetkalar yoki ommatidiylar deb ataladi, ularning miqdori turli hasharotlarda va taraqqiyotining har xil davrida har xil bo'ladi. Ko'zlarning katta- kichikligi va shakli ham xilma- xildir.

Hasharotlarda fasetkali ko'zdan tashqari yana ko'zcha yoki sodda ko'zlar ham bo'ladi. Ular miqdori 1 tadan 8-12 tagacha bo'lib, ko'pincha 2 ta yoki 3 tani tashkil etadi (**9-rasm**).

Sodda ko'zlar esa odatda peshonaga, bosh tepasiga yoki ensaga joylashgan bo'ladi. Sodda ko'zlar ko'p bo'lsa, ular murakkab ko'zlar o'rnida paydo bo'ladi,

bunday holda murakkab ko‘zlar bo‘lmaydi. Ko‘pgina hasharotlarda sodda ko‘zlar mutlaqo yo‘q.



Ishni bajarish tartibi:

1. Mashg‘ulot boshlashdan oldin oldingi mashg‘ulotda hasharotlar ko‘krigidan ajratib olingan boshlari KOH ning 10% li eritmasida 15-20 minut qaynatiladi. Bunda bosh muskullari, og‘iz apparati va boshqa bo‘laklari (xitinidan tashqarisi) eriydi.

2. So‘ng boshlar suvda yoki spirtida yuvilib, buyum oynasiga qo‘yiladi. Shuningdek, oldindan tayyorlangan doimiy og‘iz organlari preparatlarini mashg‘ulotga beriladi.

3. Ko‘pchilik hasharotlarning tashqi teri qoplaminig qattiqligini qo‘l bilan sal bosib ko‘rish mumkin.

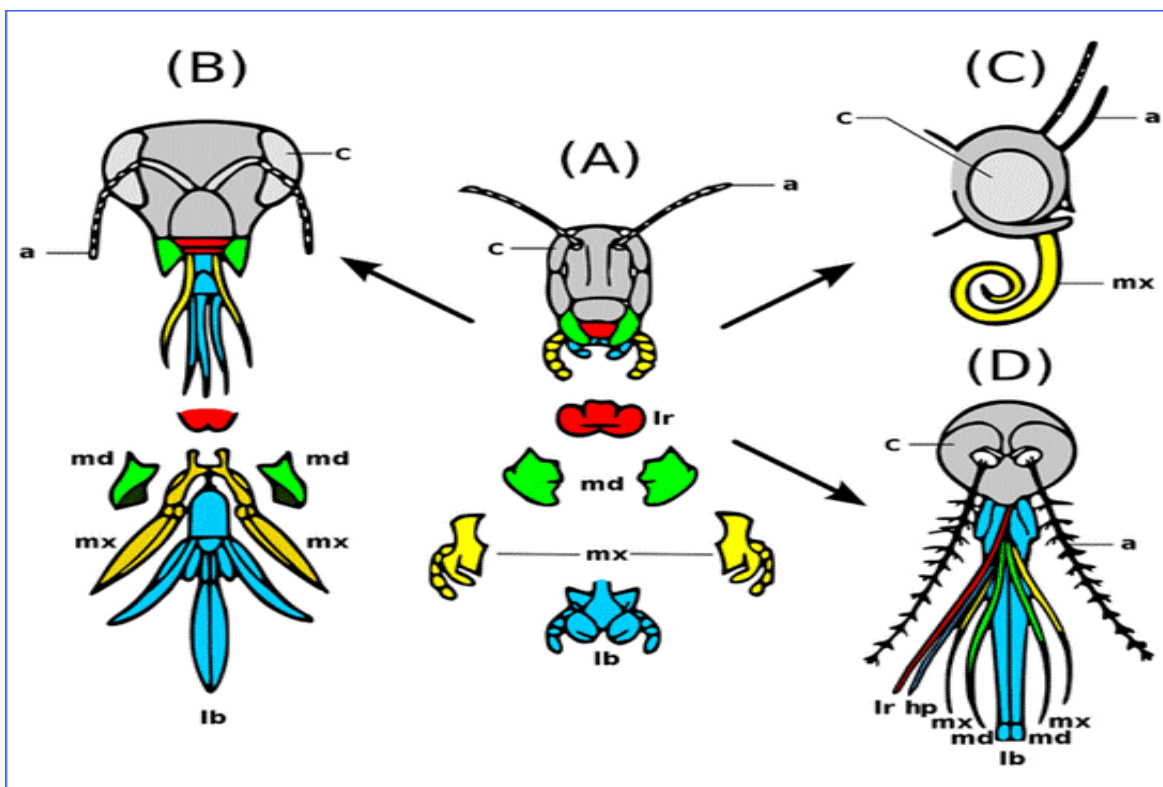
4. Tanasining ikki tomonlama simmetriya, ya‘ni ikki yonida o‘xshash tana bo‘laklarini joylashishiga e‘tibor qaratamiz.

5. Tana tuzilishi bilan tanishamiz: bunda tanasi qorin tomonidan va ikki yon tomonidan qaralganda, uning bo‘g‘im va bo‘laklardan tuzilganligi, shuningdek, bosh, ko‘krak va qorin qismlari ko‘rinadi, bu qismlarda turli o‘simtalar bor.

6. Bosh qismini lupa ostida qaraymiz. Boshida bir juft mo'ylov, og'iz organi, murakkab ko'z, sodda ko'z yoki ko'zcha mavjudligi ko'riladi.

Mustaqil ish topshiriqlari:

1. Hasharotlarning bosh qismini (10-rasm) daftaringizga yo'izing.
2. Hasharotlarning mo'ylov tiplari haqida ma'lumot bering.
3. Turar joyingizda uchraydigan hasharotlarni kuzatib, morfologiyasini o'rganing.



10-rasm. Hasharotlarning bosh qismi bo'laklari.

Testlar

1. Gipognatik bosh tipiga ega bo'lgan hasharotlarni aniqlang?
 - A) Chigirtkalar
 - B) Qo'ng'izlar
 - C) Qandalalar
 - D) Kapalaklar
2. So'ruvchi tipdagi og'iz apparatiga ega bo'lgan organizimlar qanday oziq turi bilan oziqlanadi?
 - A) Yarim suyuq

- B) Suyuq
 - C) Yarim qattiq
 - D) Qattiq
3. Kapalaklarning og'iz apparati qanday tipda tuzilgan?
- A) Yalovchi
 - B) So'ruvchi
 - C) Kemiruvchi
 - D) Ogiz apparati mavjud emas
4. Protura vakillarida qanday organ bo'lmaydi?
- A) Mo'ylov
 - B) Oyoq
 - C) Ko'z
 - D) Hid bilish
5. Hasharotlarning moylovlari necha xil tipda bo'ladi?
- A) 12 xil
 - B) 10 xil
 - C) 8 xil
 - D) 7 xil

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Hasharotlarning bosh qismida qaysi organlar joylashgan?
2. Prognatik og'iz bo'laklari qanday tuzilishga ega?
3. Gipognatik og'iz bo'laklari qanday tuzilishga ega?
4. Opistognatik og'iz bo'laklari qanday tuzilishga ega?
5. Uy pashshasining mo'ylovi qanday tipda tuzilgan?
6. Hasharotlarning mo'ylovlari qanday qismlardan tuzilgan?
7. Hasharotlar mo'ylovining vazifasi nima?
8. Mo'ylovlarning xillarini sanab bering.
9. Hasharotlarning og'iz apparatini xillarini sanab bering.
10. O'simlik shirasi va hayvon qoni bilan oziqlanuvchi hasharotlarni sanab bering.

3-AMALIY MASHG‘ULOT

Mavzu: Hasharotlarning ko‘krak bo‘limi va undagi organlarning tuzilishini o‘rganish.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

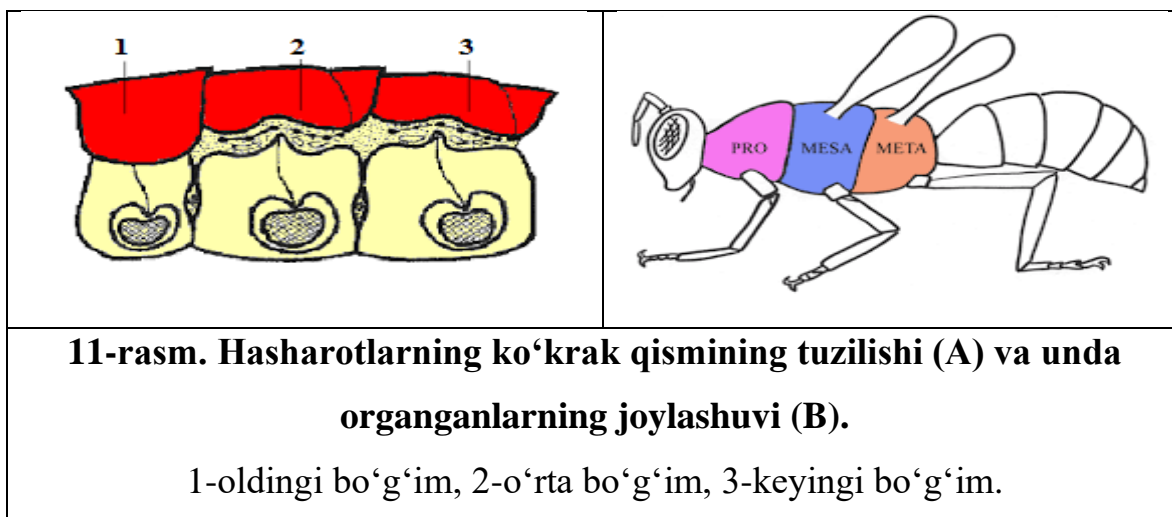
1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlarning ko‘krak bo‘limi va undagi organlarning tuzilishi - 15 daqiqa.
4. Hasharotlarning ko‘krak bo‘limiga oid rasm chizish - 20 daqiqa.
5. Hasharotlarning ko‘krak bo‘limi va undagi organlarni tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Hasharotlarning oyog‘ining tuzilishi haqidagi rasmni chizish va ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Hasharotlarning ko‘krak bo‘limi va undagi organlarning tuzilishi haqida ma’lumot berish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mikroskoplar, 10-20 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan qo‘l lupalari, binokulyarlar, to‘g‘rilagich vannachalar, Petri shisha idishlari, suvli tomizgichlar, qisqichlar, to‘g‘rilagich qaychi, ignalar, entomologik to‘g‘nag‘ichlar, buyum oynasi, qoplag‘ich va soat oynalari, suvarak va boshqa hasharotlarning ko‘krak qismini ifodalovchi jadvallar, slaydlar hamda tayyor preparatlar.

Nazariy tushuncha.

Hasharotlarning ko‘kragi bo‘limlarga ajralgan. Chunki, hasharotlarning harakat organlari ko‘krak qismida joylashganligi sababli murakkab tuzilishga ega bo‘ladi. Shuning uchun, dastavval ko‘krakning tashqi birlamchi oddiy sxematik tuzilishi bilan tanishib, keyin uning bo‘g‘imlari tuzilishini ko‘ramiz. Hasharotlar ko‘kragi uch bo‘g‘imdan iborat: birinchisi (bosh tomonidan hisoblaganda) oldingi ko‘krak, ikkinchisi o‘rta ko‘krak, uchinchisi orqa ko‘krak deb ataladi. Bo‘g‘imlar skeletini xitinlashgan kutikula halqasi hosil qiladi. Yelka tomoni - *tergit*, qorin tomoni - *sternit*, ikki yoni *pleyritlar* deyiladi (**11-rasm**).



11-rasm. Hasharotlarning ko'krak qismining tuzilishi (A) va unda organlarning joylashuvi (B).

1-oldingi bo'g'im, 2-o'rta bo'g'im, 3-keyingi bo'g'im.

Hasharot ko'krak bo'g'imining muskulari kuchli rivojlangan va murakkablashgan. Ko'krak bo'g'imlarida tergit - yelka yoki notum, sternit, ya'ni qorni yoki pastki tomoni ko'krakcha yoki sternum deb ataladi. Bu bo'laklarning qaysi bo'g'imda joylanishiga qarab old, o'rta va orqa (*pro, mesa, meta*) qo'shimcha so'zlar qo'shiladi.

Ko'krak bo'g'imlarda bir juftdan oyoq, qanotli hasharotlarda o'rta va orqa bo'g'imlarda juft qanotlar joylashgan bo'ladi.

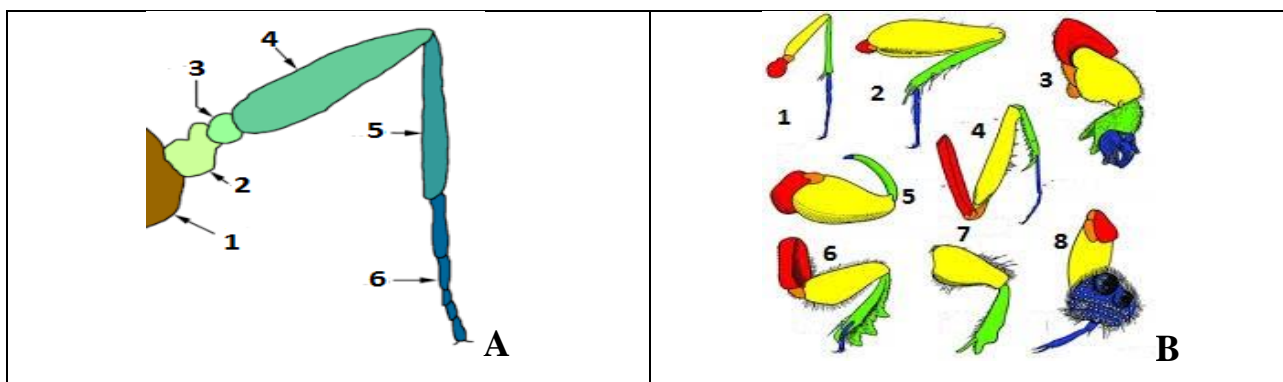
Hasharotlarning oyoqlari toscha, o'ynog'ich, son, boldir va panjaldan iborat bo'ladi (**12^a-rasm**).

Hayot kechirish xususiyatiga va moslashuviga ko'ra hasharotlarning oyoqlari turli tipda tuzilgan. Yangi sharoitga moslashish yoki harakatlanish xususiyatiga ko'ra oldingi yoki orqa juft oyoqlar tubdan o'zgarishi mumkin. Asosan quyidagi tipdagi oyoqlar farqlanadi (**12^b-rasm**).

1. *Sakrovchi oyoqlarning* son qismi yo'g'onlashgan bo'lib, orqa juft oyoqlarigina sakrovchi bo'ladi (chigirtka, burga va chirildoqlarning orqa oyog'i).

2. *Suzuvchi oyoqlarning* boldir panjasi keng va yassi bo'ladi. Suzuvchi oyoqlarning ayrim qismlari, jumladan, barmoq yuzasi ularning qirrasiga joylashgan tukchalar tufayli juda kengayadi. Aksariyat hollarda keyingi juft oyoqlar, ayrim hollarda o'rta juft oyoqlar ham suzuvchi bo'ladi. Ular oyoqlarining har qaysisi ham bir vaqtda harakat qiladi (suvsar qo'ng'izning keyingi oyog'i).

3. *Yuguruvchi oyoqlarning* boldiri va panjasi bir xil uzun va ingichka, yuguruvchi bo'ladi (chumolilar va vizildoq qo'ng'izlarda);



12-rasm. Hasharotlarning oyog‘ining tuzilishi (A) va xillari (B).

A) 1-quymuch, 2-tos, 3-o‘ynog‘ich, 4-son, 5-boldir, 6-panja;

B) 1-yuguruvchi oyoq, 2-sakrovchi oyoq, 3-suzuvchi oyoq, 4-qamrovchi oyoq,

C) 5- 6-qazuvchi oyoq, 7-yig‘uvchi oyoq, 8-so‘ruvchi oyoq.

4. **Tutuvchi (qamrovchi) oyoqlar** sonida uzunasiga ketgan chuqur ariqcha bo‘ladi. Bu ariqchaga boldir joylashadi, natijada tutilgan o‘ljani kesish va qisish jarayoni amalga oshadi. Boldiri va sonining tanaga qaragan ichki chekkasida, odatda, yirik tishlar bo‘ladi. Ularning vazifasi tutilgan o‘ljani ushlab turishdan iborat. Masalan, beshiktervatarlarda. Lekin, ayrim hollarda, tutuvchi oyoqlarda bunday tishlar bo‘lmasligi ham mumkin. Masalan, suv qandalasi (*Naucoris*)ning oyoqlarida bunday tishlar bo‘lmaydi. Ko‘p hollarda esa oldingi oyoqlar tutuvchi vazifasini ham bajaradi(12^C-rasm).

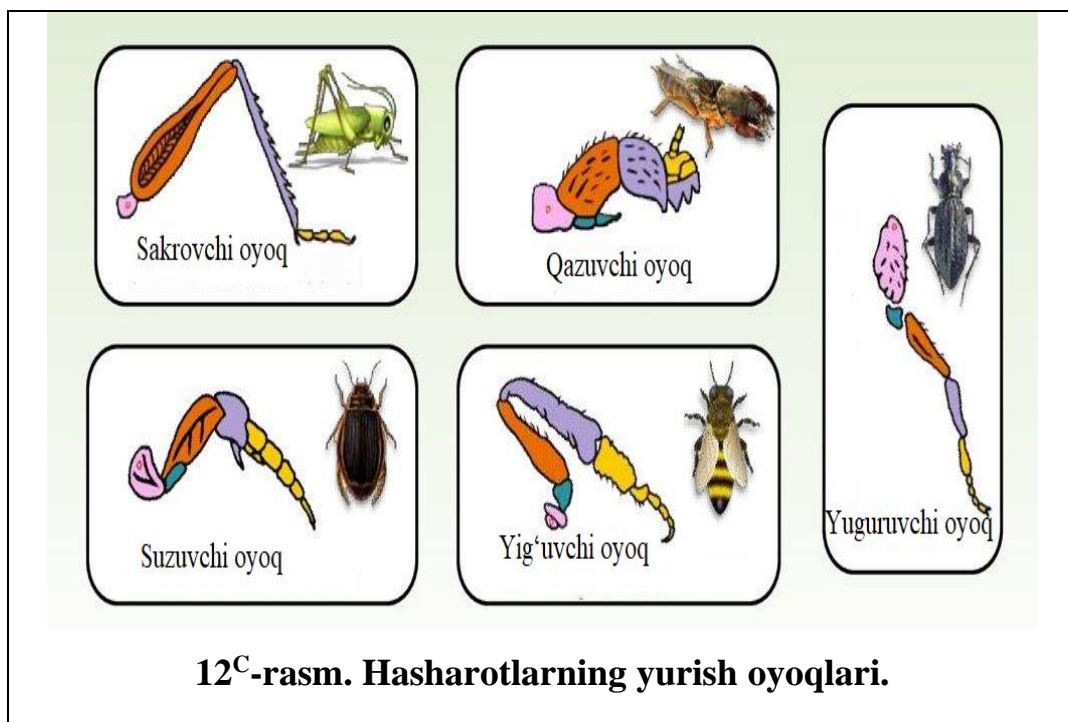
5. **Yopishuvchi (so‘ruvchi) oyoqlarning** kaftida panjasi juda kengaygan ayrim bo‘g‘imlarga bo‘linib, bu bo‘g‘imlarda kuchli so‘rg‘ichlar bor (qo‘ng‘ir suvsar erkagining oldingi oyog‘i).

6. **Yig‘uvchi yoki savatchali oyoqlarning** metatarzusi va boldiri juda kengaygan va boldirining tashqariga qaragan yuzasi chuqur bo‘lib, boldir va panjasi tuk bilan qoplangan, odatda, keyingi oyoqlar yig‘uvchi bo‘lib, gul changini yig‘ishga moslashgan (asalarining orqa oyoqlari).

7. **Qazuvchi oyoqlarning** boldiri keng va yassi bo‘ladi. Boldir uchida baquvvat, yirik tishlar bor. Qazuvchilar oyog‘ining barmoqlari kalta, ayrimlarida mutlaqo yo‘qolib ketgan (buzoqboshining oldingi oyog‘i).

Hasharotlarning qanotlari ikki juft, o‘rta va keyingi ko‘krak bo‘g‘imlarida joylashgan. Ikki qanotlilarda bir juft qanot bo‘lib, u o‘rta ko‘krakka o‘rnashgan.

Orqa ko'krakda esa yo'qolib ketgan orqa qanot rudimentlari bo'ladi. Yelpig'ich qanotlilar turkumida, aksincha orqa ko'krakka joylashgan bir juft qanot yaxshi rivojlangan, yo'qolib ketgan oldingi qanotlardan faqat juda mayda, yaxshi yetilmagan qoldiqlar qolgan. Ayrim hasharotlarda qanot bo'lmaydi. Tuban hasharotlar, shuningdek qanotli hasharotlar kenja sinfiga kiradigan hasharotlardan burga va taxta qandalasi ajdodlarida qanotlar bo'lgan, lekin ular filogenetik rivojlanish jarayonida qanotlarini yo'qotgan. Hasharotlarda qanoti har xil bo'lib, uchburchak shaklga yaqin. Qanotining tubi bilan uchi o'rtasidagi chekka oldingi chekka, qanot uchi bilan orqa burchagi o'rtasidagi chekka tashqi chekka va orqa burchagi bilan tubi o'rtasidagi chekka orqa yoki ichki chekka deb aytiladi. Har qaysi qanot ikkita yupqa yaproqchadan iborat, bular o'rtasidan ko'pincha to'rt tomoni berk katakchalar hosil qiladigan tik va ko'ndalang tomirlar o'tadi. Hasharotlarni aniqlashda bunday tomirlarning ahamiyati katta (**13-rasm**).



Qanotdagi uzun tomirlar bir necha xil bo'ladi:

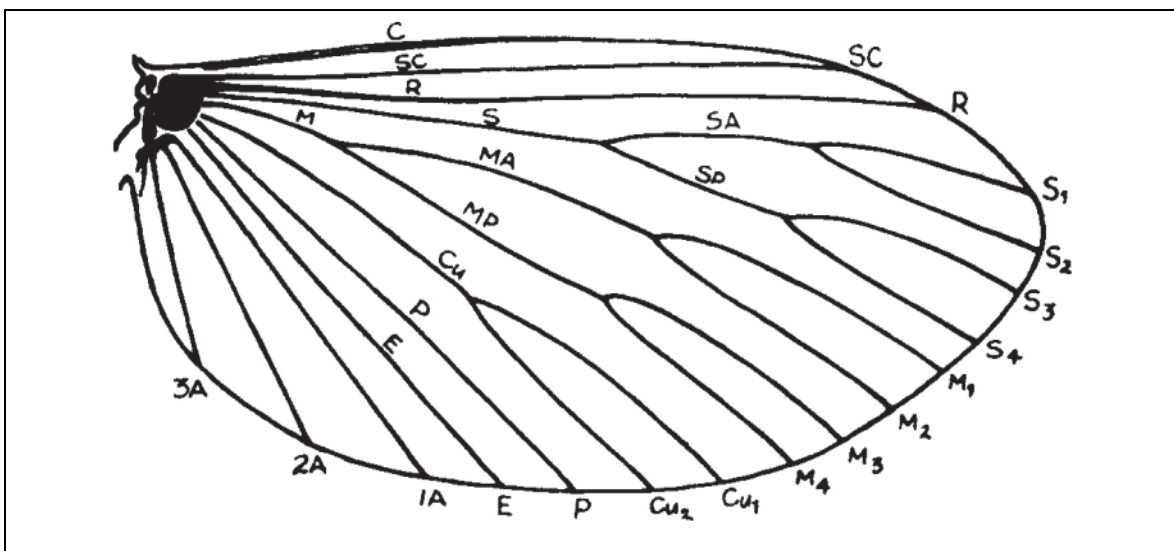
- 1) kostal tomir (*costa*) qisqacha "C" bilan belgilanadi. Bu tomir qanot tubidan chiqib, uning oldingi cheti bo'ylab ketadi;
- 2) subkostal tomir (*subcosta* "Sc") birinchi tomirdan keyin qanot tubidan chiqib, odatda qisqa va qanotning oldingi chekkasiga borib taqaladi:

3) radial tomir (*radius* “**R**”) subkostal tomirdan keyin qanot tubidan chiqadi. Bu tomir ko‘pincha 5ta tarmoq beradi, buning ustiga radial tomir tarmoqlari qanotning oldingi va tashqi chekkasiga yetib borishi mumkin.

Ko‘pchilik hasharotlar qanotining oldingi chekkasi yonida radial tomir tarmoqlarida terisimon yaproqcha ko‘zcha yoki pterostigma (*pterostigma*) hosil bo‘ladi;

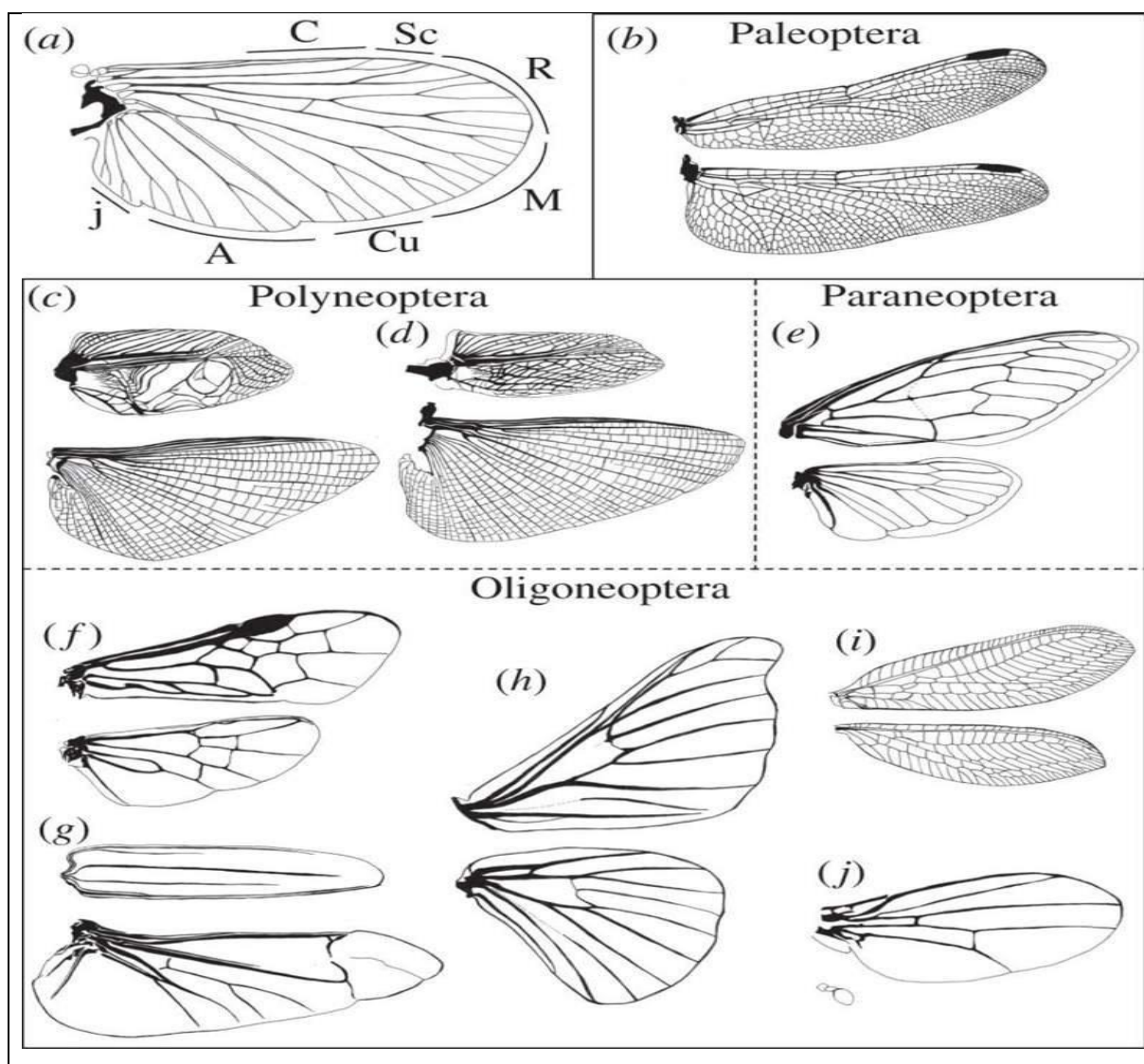
4) o‘rta yoki medial tomirlar (*media* “**M**”) radial tomirlardan keyin bo‘ladi va tarmoqlaydi, uning uchi qanotning tashqi chekkasiga borib taqaladi;

5) medial tomirdan keyin kubital tomir (*cubitus* “**Cu**”) keladi, qanot ildiz tubidan chiqadi, ba‘zan uchlari qanotning tashqi yoki orqa chekkasiga borib taqaladigan ikkita tarmoqqa bo‘linadi; keyingi yoki anal tomirlar (*analis* “**A**”) qanot tubidan chiqadi, ammo tarmoqlanmaydi va har qaysisi qanotning orqa, ba‘zan tashqi chekkasiga mustaqil ravishda borib tarqaladi. Aksilyar tomirni anal tomir deb ham aytiladi. Ayrim hasharotlarda yuqorida ko‘rsatilgan qanot tomirlari bo‘lmaydi. Uzunlasiga ketgan tomirlarning qanot tubiga qarab borgan tarmoqlari qaytalama tomirlar deb ataladi.



13-rasm. Oddiy hasharotlar qanotining tuzilishi:

C -kostal tomir, **Sc**-subkostal tomir, **R**-radial tomir, **S**-sektoral tomir,
M-medial tomir, **Cu**-kubital tomir, **P**-plikal tomir, **E**-empual tomir,
A-anal tomir.



Hasharotlar uchish davomida qanotlarining holati juda murakkab bo'ladi. Uchishda bilvosita ta'sir ko'rsatuvchi muskullar hasharot qanotlarini pastga va yuqoriga qarab, boshqa turdagi muskullar, ya'ni bevosita ta'sir ko'rsatuvchi muskullar qanotlarini uchishda oldinga va orqaga qarab harakatga keltiradi. Uchish intensivligi turlicha. Ba'zi kapalaklar uchish vaqtida sekundiga 5-marta, chivinlar 500-600 marta, ayrim tur chivinlar esa 1000 martagacha qanot qoqadi.

Uchish tezligi ham turlicha. Arilarning ba'zi turlari soatiga 18 km tezlikda uchsa, arvoh kapalak 54 km, ninachi 96 km gacha tezlikda ucha oladi.

Hasharotlarning uchish turg'unligini ta'minlanishi qanotlardagi tik tomirlarni qanotning oldingi qismiga, ya'ni kostal qismiga surilishi orqali boradi. Bu holat qanotlarning kostolizatsiyasi deyilib, shu orqali uning mustahkamligi ortadi va aerodinamik xususiyatlari yaxshilanadi.

Hasharotlarning oldingi va keyingi qanoatlari katta - kichikligi hamda xitinlashish darajasi jihatdan bir xil yoki har xil bo'lishi mumkin. U qadar xitinlashmagan qanotlar yelpig'ich kabi bo'yiga (to'g'ri qanotlilarning keyingi qanotlari) yoki ko'ndalangiga (qo'ng'izlar yoki quloq kavlagichlarning orqa qanotlari) yig'iladi.

Qo'ng'izlarning oldingi qanotlari juda kuchli xitinlashgan. Natijada oldingi qanotlari uchish uchun emas, balki ular ostiga yig'ilgan pardasimon, yumshoq qanotlarini himoya qilish uchun xizmat qiladi. To'g'ri qanotlilar va quloq kavlagichlarning oldingi qanotlari ham keyingi qanotlariga qaraganda kuchliroq xitinlashgan. Yarim qattiq qanotlilar, jumladan qandalalarning bitta qanotining o'zi har xil darajada xitinlashgan: ko'pchiligida oldingi qanotlarining bir qismi kuchli xitinlashgan, terisimon, boshqa qismi (uchi) yumshoq, pardasimon bo'ladi. Keyingi qanotlarga nisbatan oldingi qanotlar kuchliroq qattiqlashgan (xitinlashgan), bular qanot usti yoki *elitira* deb aytiladi.

B.N.Shvanvich qanotlarni uchishdagi ishtirokiga va qanot muskullariga qarab hasharotlarni 3 guruhga bo'ladi:

- 1) uchish vaqtida ikkala juft qanotdan bir tarzda foydalanadigan biomotor hasharotlar (ninachilar va tuban to'rsimon qanotlilar);
- 2) ko'proq yoki faqat oldingi juft qanotlardan foydalanadigan oldmotor hasharotlar;
- 3) keyingi juft qanotlardan foydalanadigan keyingimotor hasharotlar.

Hasharotlarning qanotlari va ularning turlari bilan tanishilganda ba'zi bir turkum vakillarida: qo'ng'izlarda va to'g'ri qanotlilarda oldingi juft qanot uchish qobiliyatini yo'qotib qoplovchi qanotlarga aylanib qolganligi ko'rib o'tiladi. Bu holda faqat ikkinchi juft (keyingi) qanotlarga uchishda ishtirok etadi va funksional ikki qanotlilik vujudga keladi. Biomotor qanotli hasharotlarda esa birlashtiruvchi o'simtalar orqali birikadi va ikki juft qanot uchishda ishtirok etadi.

Lekin bu holda uchishda asosiy og'irlik kuchi oldingi qanotlarga tushadi va oldmotorlik vujudga keladi. Natijada orqa qanotlarning vazifasi susayib, ular yo'qolib boradi va yuqorida ko'rib o'tilganidek ikki qanotlilik vujudga keladi.

Shunday qilib, hasharotlar qanotlar sistemasining rivojlanishi va takomillashishi, ularda funktsional ikki qanotlilik vujudga kelishi bilan bog'liq.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Lupa yordamida buyum oynasi ustiga hasharotning boshi va qornidan ajratib olingan ko'krak qismini qo'yib qaraladi, u uch bo'g'imga: oldingi ko'krak, o'rta ko'krak va orqa ko'krakka bo'lingani ko'rinadi.

2. Hasharotning oyoqlarining joylanishi va o'rnashgan joyi qayd etiladi. Uch juft oyoqning har qaysi bo'g'imlaridan bittasining sternitiga yopishgan bo'ladi. Turli xil tipdagi oyoqlar va ularning bo'laklari ajratib olinib bir-biriga solishtiriladi.

3. Oyoqlarning toshasi, o'ynog'ichi, soni, boldiri va tirnoqli panjalarini ko'rish kerak. Tirnoqlar o'rtasidagi yopishg'ichlarini kuzatasiz, u qora suvarakka har qanday holatda yugurish uchun imkoniyat beradi. Yuguruvchi suvarak, yuruvchi (qo'ng'izlar), sakrovchi (chigirtkalar), suzuvchi (suv qo'ng'izlari), kovlovchi (buzoqboshi), qamrovchi (beshiktervatarlar), yopishuvchi (suv qo'ng'izlarining oldingi oyog'i) va yig'uvchi (asalarilar) tiplardagi oyoqlar tuzilishi bilan tanishiladi

4. Ko'krak qismidagi qanotlarini uzib, lupa bilan o'rganaladi. Hasharotlarning qanotlari ko'pincha ikki juft, ba'zan bir juft (o'rta bo'g'imda) bo'ladi.

5. Tashqi ko'rinishdan qanotini uchburchak shaklidagi uchi, orqa burchagi va tubi yoki ildizini kuzatasiz. Qanotini mikroskop yoki binokulyar ostida ko'rayotganda, tomirlarining tuzilishiga alohida e'tibor bering.

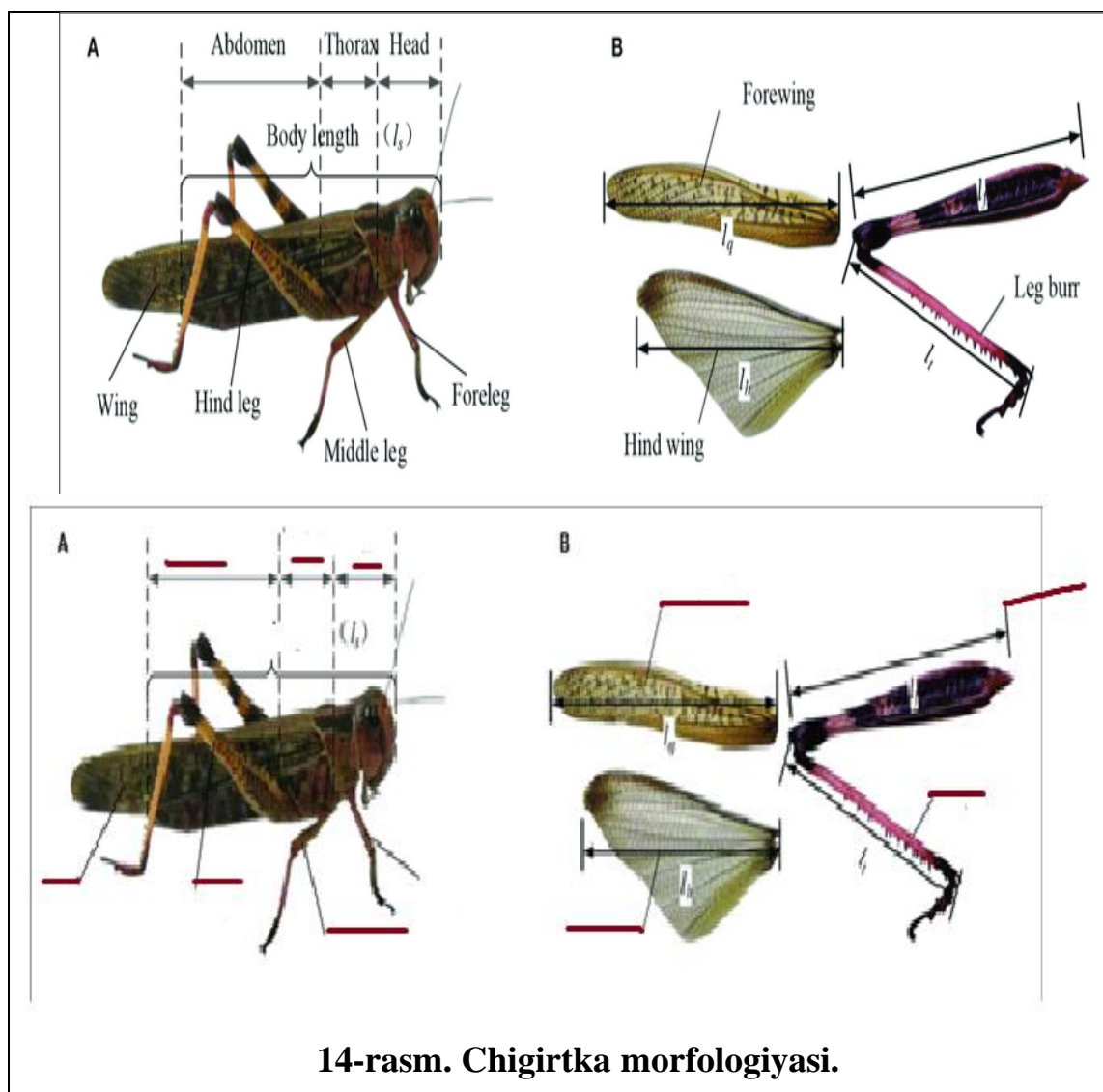
6. Qanoti kostal, subkostal, radial, medial tomirlarini va ularning tarmoqlarini ko'rish mumkin. Tayyor preparatlar orqali turli xil qanot tiplari bilan tanishib chiqiladi.

7. Ko'krak bo'g'imlari tuzilishi, oyoqlari va qanotlari tuzilishini chizing.

Mustaqil ish topshiriqlari:

1. Olgan bilimlaringizdan foydalanib hasharotlarning tashqi ko'rinishini ingliz tilidan o'zbek tiliga o'girib tana qismlarini to'ldiring(**14-rasm**).

2. Chigirtka morfologiyasi haqida ma'lumot bering.
3. Turar joyingizda uchraydigan hasharotlarning qanot tuzilishini o'rganing.



Testlar

1. Hashortlarni yelka tomoni nima deyiladi?
 - A) Sternit
 - B) Tergit
 - C) Plyrit
 - D) Sternum
2. Hasharotlar qanotlari qaysi ko'krak bo'gimlarida joylashgan?
 - A) Ikkinchi juft oldingi
 - B) Uch juft oldingi

- C) Ikki juft o‘rta, keyingi
D) Uch juft o‘rta
3. Tutuvchi oyoqlarida tishlar bolmaydigan hashortni lotincha nomi bilan aniqlang?
- A) Beshiktebratar
B) Suv qandalasi
C) Qo‘ng‘iz
D) Ari
4. Qaysi hasharotlarda filloginetik rivojlanish tufayli qanotlari yo‘qolib ketgan?
- A) Burga, taxta qandalasi
B) Buzoqbosh, ninachi
C) Suv qandalasi, chumoli
D) Maxoon, poliksina
5. Elitira nima?
- A) Oldingi qanotni kuchli rivojlanishi
B) Keyingi qanotni, oldingi qanotga nisbatan qattiqlashishi
C) Biomotorlar shunday ataladi
D) Oldmotorlar ya’ni oldingi qanotlari kuchli rivojlanganlar

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar

1. Hasharotlarning ko‘krak tuzilishini izohlang.
2. Ko‘krak qismida qanotlarining joylashuvi va tuzilishini bayon qiling.
3. Hasharotlar qanotidagi tomirlarning xillarini tushuntiring.
4. Hasharotlarning ko‘krak qismidagi o‘simtalari haqida so‘zlab bering.
5. Qanot xillari haqida ma’lumot bering.
6. Hasharotlar oyog‘i necha qismdan tashkil topgan?
7. Ko‘krak qismidagi o‘simtalar va ularning tuzilishini izohlang.
8. Hasharot qanotlarining tomirlanish tiplarini bayon qiling.
9. Ikki qanotlilarga misol ayting.
10. Tiniq qanotlilarga misol keltiring.

4-AMALIY MASHG‘ULOT.

Mavzu: Hasharotlarning qorin bo‘limi, ovqat hazm qilish va ayirish sistemasini o‘rganish.

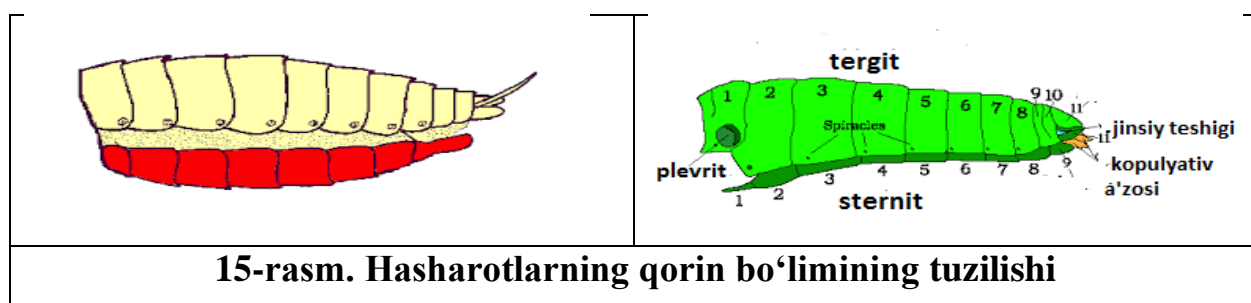
Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10 -12 daqiqa.
3. Hasharotlarning qorin bo‘limi, ovqat hazm qilish va ayirish sistemasining tuzilishini o‘rganish -15 daqiqa.
4. Hasharotlarning qorin tuzilish xillari haqidagi rasmni chizish - 20 daqiqa.
5. Hasharotning hazm qilish sistemasini tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Hasharotlarning ayirish organining tuzilishini chizish va ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Hasharotlarning qorin bo‘limi, ovqat hazm qilish va ayirish sistemasini o‘rganish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mikroskoplar, 10-20 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan stol va qo‘l lupalari, binokulyarlar, vannachalar, Petri shisha idishlar, qaychi, entomologik to‘g‘nag‘ichlar, buyum va qoplag‘ich oynalar, suvarakning qorin bo‘limini ifodalovchi jadvallar, slaydlar hamda tayyor preparatlar.

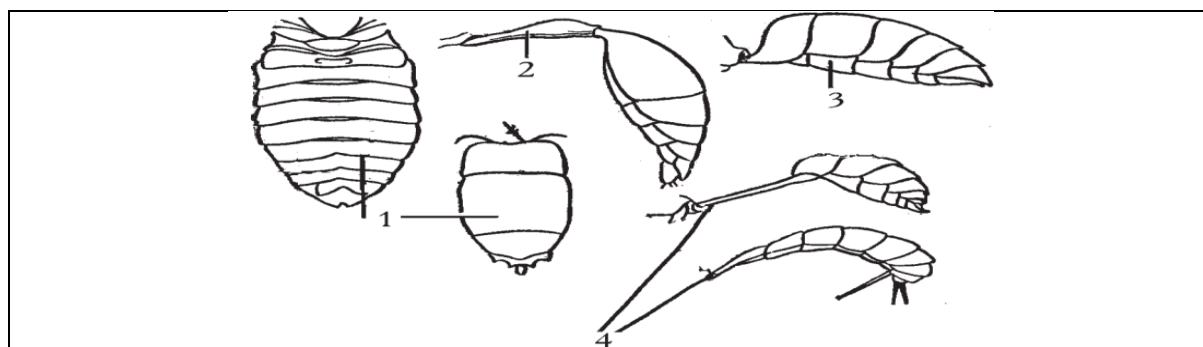
Nazariy tushuncha. Hasharotlarning abdomen tananing uchinchi qismi bo‘lib, yana bo‘g‘imlarga bo‘linadi. Qorin bo‘g‘imlari yoki uromerlar soni har xil hasharotlarda turlichadir. Masalan, tuban tuzilgan hasharotlarda dumi *telson* bilan birgalikda hatto 12 tagacha yetadi. Voyaga yetgan hasharotlarni qorin bo‘g‘imlari kam, chunki individual rivojlanish taraqqiyotida embriondagi 11ta bo‘g‘imdan ba‘zilari bir-biriga qo‘shilib yoki ular o‘rnini kuchli taraqqiy yetgan boshqa bo‘g‘imlar egallashi tufayli yo‘qolib ketadi(15-rasm).



Qorin bo'g'implari ko'krak bo'g'implariga nisbatan oddiyroq tuzilgan bo'lib, har biri ikkita asosiy skleritdan iborat; ustki tomonidagi yaproqcha-tergit, ostki tomondagi yaproqcha-sternit deb ataladi va ular orasida pardasimon yumshoq qismlar - biqincha yoki pleyritlar bo'ladi. Voyaga yetgan hasharotlar tergiti bilan sternitining soni hamma vaqt ham bir xil bo'lavermaydi, chunki ayrim bo'g'implarning ba'zi sternitlari to'la yetishmagan bo'ladi. Shu sababli tergitlar soni sternitlarga nisbatan 1-3 taga ko'p bo'ladi. Masalan: to'g'ri qanotlilarda 1-sternit reduksiyalangan, 9 va 10-sternitlar esa yo'qolgan. Shuning uchun, ularda sternitlarining soni 7-8ta, tergitlari esa 10ta, odatda, har bir qorin bo'g'imining orqa qirrasini xuddi cherepitsa kabi keyingi bo'g'imning oldingi qirrasini bosib turadi. 8-9-qorin bo'g'implarida tashqi jinsiy (*genital*) o'simtalari bo'ladi. Bularga erkaklardagi qo'shilish yoki kopulyativ organ, urg'ochilardagi tuxum qo'ygich kiradi. Shuning uchun, 8-9-bo'g'implar jinsiy yoki genital, bulardan oldingi 1-7-bo'g'implar *genital oldi*; 10-11-bo'g'implar esa *genital keyingisi* deb ataladi. Odatda qorinning ayrim bo'g'implari bir-biriga harakatchan ravishda qo'shiladi, faqat kamdan - kam hollardagina harakatsiz qo'shilishi mumkin. Hasharotlarning qorin qismi quyidagi xillarga bo'linadi: 1) *keng yoki botiq qorinning* birinchi bo'g'imi enli bo'ladi va hamma joyi bilan ko'krakka zich yopishadi;

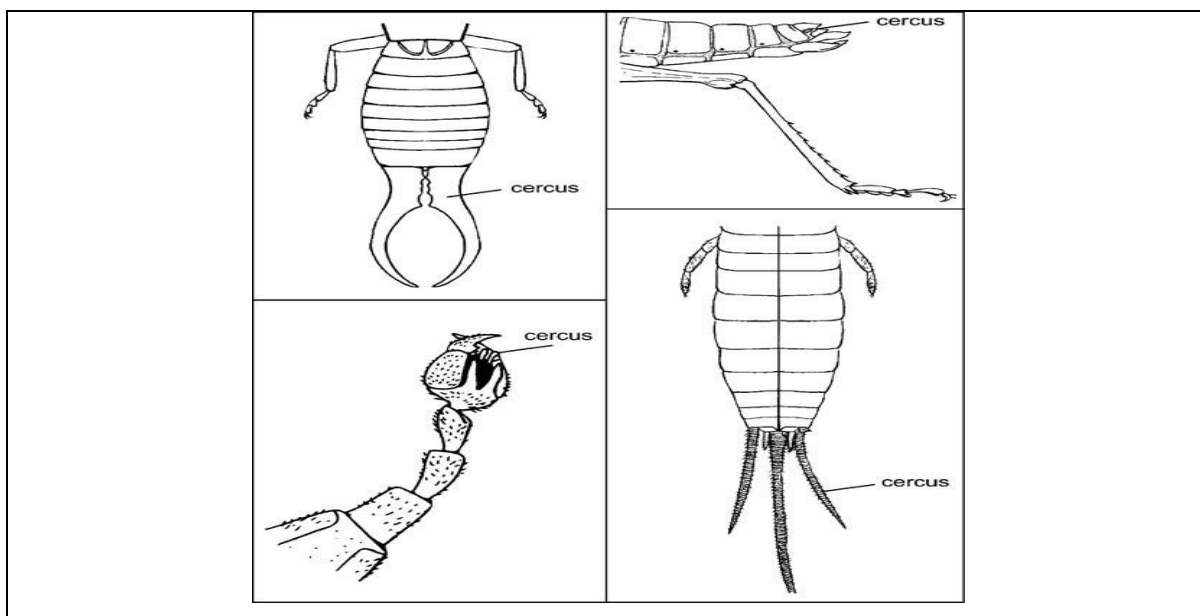
2) *osilgan qorinning* birinchi bo'g'imi keng bo'ladi, ammo bo'g'imning ostki qismi yordamida ko'krakka harakatchan bo'lib yopishadi va osilib turishi mumkin;

3) *poyachali qorinning* birinchi yoki ikkinchi bo'g'imi cho'zilib, uzun poyaga aylanadi (**16-rasm**).



16-rasm. Hasharotlarning qorin bo'limi xillari.

1-keng qorin, 2-keng bandli qorin, 3-osiluvchan qorin, 4-uzun poychali qorin.



Poyachali qorin ko'pincha parda qanotlilarda uchraydi. Ularda qorinning birinchi bo'g'imi ko'krakka yopishib ketgan va oraliq bo'g'imga aylangan; bunday holda poya qorinning birinchi bo'g'imi emas, balki ikkinchi bo'g'imidir; birinchi bo'g'im esa keng bo'lib, ko'krakka zich joylashgan. Chumolilarda poyacha bitta bo'g'imdan emas, balki ikkita yoki uchta bo'g'imning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Qorin bo'g'implari yonida nafas teshigi-stigmasi joylashgan, nafas teshiklari ko'pincha noto'g'ri oval yoki yumaloq shaklda, juda kichkina va har xil shaklda bo'ladi. Sonlari har xil, 9- va 10- bo'g'imlarida bo'lmaydi.

Qorin o'simalari - embrionlik davridagi qorin bo'g'imlaridagi o'simalar, keyingi rivojlanish davrida (voyaga yetgan davrida) yo'qoladi yoki shakllari o'zgarib boshqa funksiyani bajaruvchi organga aylanadi. Qorin o'simalarining qoldiqlari to'g'ri qanotlilarda - serkilar, grifelkalar, tuxum qo'ygich, chaquvchi parda qanotlilarda - arilar yoki asalarilarda nayza hosil qiladi.

Tuban hasharotlardan - ayridumlilar va qildumlilar turkumlariga kiruvchi hasharotlarning qorin o'simalari eng ko'p bo'ladi. Bularda qorin qismining 1-3-bo'g'imida rudimentar o'simalar bo'ladi, bu o'simalar qorin oyoqchalari deb aytiladi. O'simalar hasharotlarning ajdodlari bo'lmish ko'poyoqlilardan qolgan rudimentar o'simalar hisoblanadi.

Serkilar to'g'ri qanotlilar, suvaraklar qorin bo'limining 11, kamdan-kam hollarda 10 yoki 9-bo'g'imlar tergida bo'g'imli sezuvchi o'simalari bo'ladi.

Quloq kavlagichlarda esa serkilar baquvvat omburga aylangan va himoyalaniş hamda uchish oldidan qanotlarini to'g'rilash organi vazifasini bajaradi.

Grifelkalar 9-sternitida joylashgan, bo'g'implarga bo'linmagan o'simtadir. Qorin bo'g'implari uchun substratga tayanch vazifasini bajarib, qorin bilan substrat oralig'ini saqlaydi. Grifelka to'g'ri qanotlilar va suvaraklarga xosdir. Lekin qildumlilar va ayridumlilarda grifelkalar qorin qismining ko'pchilik bo'g'imlarida bo'lib, oyoqchalar vazifasini bajaradi.

Tuxum qo'ygich jinsiy organ bo'lib, tuxum qo'yish uchun xizmat qiladi. Odatda tuxumini substrat yuzasiga emas, tirqish va yoriqlar ichiga yoki substrat ichiga qo'yadi.

Evolyutsion taraqqiyot natijasida ko'pchilik hasharotlarda tuxum qo'ygichlari o'zgarib, ikkilamchi soxta tuxum qo'ygichiga aylangan. Ko'pincha pashshalar, qo'ng'izlarda qorin bo'limi oxirgi bo'g'imining qiyofasi o'zgarishidan ichga tortiladigan va tuxum qo'yish vaqtida do'ppayib tashqariga chiqadigan tuxum qo'ygich ham hosil bo'lishi mumkin. Bunga teleskopik tuxum qo'ygich deb aytiladi.

Erkak hasharotlarning genital organlari kelib chiqishi to'liq o'rganilmagan. Ularning qorin bo'g'imlarining oxirida kopulyativ apparati joylashgan. Bu apparat urg'ochilarini otalantirayotgan vaqtda xaltachalariga spermatozoidlar o'tkazish uchun va urg'ochilarni ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Hasharotlarning ovqat hazm qilish sistemasi - hasharotlarning *og'iz bo'shlig'i* yuqori lab va boshqa og'iz organlari bilan o'ralgan. Suyuq oziq bilan oziqlanadigan turlarda esa og'iz bo'shlig'i ingichka nayni hosil qiladi. Og'iz bo'shlig'ining keyingi tomonida pastki lablar asosiga 1-3 juft *so'lak bezlarining* yo'li ochiladi. So'lakdagi fermentlar oziq tarkibidagi tez hazm bo'ladigan kraxmal va shakarga ta'sir ko'rsatadi. Qon so'ruvchi hasharotlar so'lagi tarkibida qonni ivishiga qarshilik qiladigan moddalar - *antikoagulyantlar* bo'ladi. Bundan tashqari so'lakdagi qichitqon moddalar terini qitiqlab, hasharot chaqqan joyga qonni oqib kelishini kuchaytiradi. Arilarning so'lak bezlari sekreti nektar bilan aralashib asal hosil qiladi. Ishchi arilarning

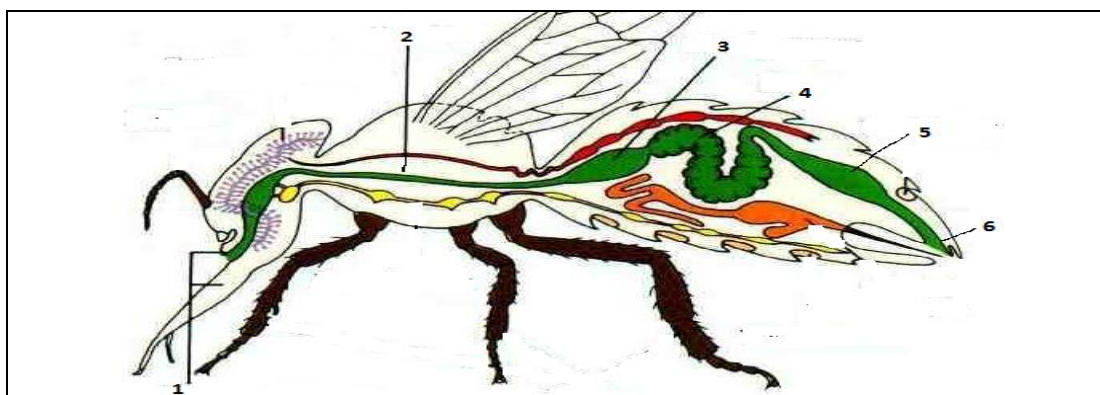
maxsus halqum bezlari “asalari suti” deb ataladigan oqsil modda ajratib chiqaradi. Bu modda bilan arilar ona ari rivojlanadigan qurtlarni boqishadi.

Kapalaklarning qurtlarida so‘lak bezlarining bir jufti o‘z funksiyasini o‘zgartirib, ipak bezlariga aylanadi. Bu bezlar ishlab chiqargan suyuqlik havoda qotib ipak ipga aylanadi. Qurtlar bu ipdan pilla o‘raydi.

Og‘iz bo‘shlig‘i va *halqum* kuchli muskullar orqali bosh qutisi devoriga yopishib turadi. Bu muskullarning qisqarishi tufayli oziq halqumga so‘rib olinadi. Hasharotlarning ichagi oldingi, o‘rta va keyingi bo‘limlardan iborat. *Oldingi ichak* qisqa halqumdan boshlanadi. Halqum ingichka va uzun *qizilo‘ngach* bilan tutashgan. Qizilo‘ngachning keyingi qismi kengayib *jig‘ildonga* aylanadi. Jig‘ildon oziq to‘planadigan organ bo‘lib, undan oziq oz-ozdan ichakning keyingi qismiga o‘tib turadi. Ishchi asalarilar jig‘ildoniga nektar yig‘adi. Bu yerda nektar so‘lak bezlari sekreti bilan aralashadi. Arilar bu suyuqlikni jig‘ildondan kataklarga to‘kadi. Kataklarda suyuqlik asalga aylanadi.

Qattiq oziq bilan oziqlanadigan suvaraklar, to‘g‘riqanotlilar va yirtqich qo‘ng‘izlarda jig‘ildondan keyin kavshovchi oshqozon joylashgan. Oshqozon devori kutikulasi ko‘p sonli qattiq bo‘rtmalar shaklidagi tishchalar hosil qiladi. Bu tishchalar yordamida oziq qaytadan maydalanadi.

Hasharotlarning o‘rta ichagi ham oziqlanish usuliga va ovqat xiliga muvofiq har xil tuzilgan. Suvaraklarda o‘rta ichakning oldingi qismida sakkizta ko‘r o‘simtalar joylashgan. Qo‘ng‘izlarda esa bunday o‘simtalar juda ham ko‘p bo‘ladi, arilarda esa bo‘lmaydi. O‘rta ichakda oziq hazm bo‘ladi va so‘riladi (**17-rasm**).



17-rasm. Hasharotning hazm qilish sistemasi:

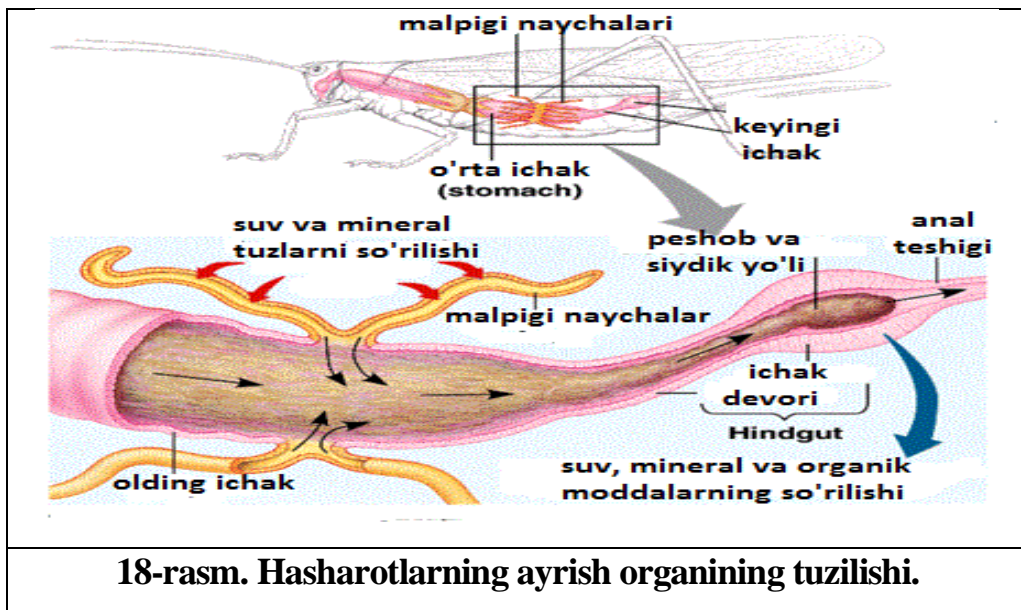
1-og‘iz, 2-qizilo‘ngach, 3-jig‘ildon, 4-oshqozon, 5-ichak, 6-anal teshigi.

Hasharotlarning jigari bo'lmaydi. Ko'r o'simtalari jigar singari ichakning bezli va so'ruvchi yuzasini kengaytirish uchun xizmat qiladi. Ichak devorida juda ko'p burmalar bor. Ovqat hazm qilish fermentlari oziq xiliga qarab har xil bo'ladi. Ozig'i asosan oqsildan iborat bo'lganidan qon so'ruvchi hasharotlar ichagida proteolitik fermentlar, nektar bilan oziqlanadigan hasharotlarda esa uglevodlarga ta'sir qiluvchi fermentlar ko'proq bo'ladi.

Hasharotlar juda xilma-xil oziqlanishi bilan boshqa umurtqasiz hayvonlardan ajralib turadi. Ular orasida faqat o'simlik bilan oziqlanadigan - *fitofaglari*, boshqa tirik hayvonlar bilan oziqlanadigan yirtqich - *zoofaglari*, hayvonlar murdasi va go'ngi bilan oziqlanadigan *nekrofaglari* va *koprofaglari*, chiriyotgan o'simlik va hayvon qoldiqlari bilan oziqlanadigan *saprofaglari*, shuningdek har xil oziq yeyaveradigan *polifaglari* bor. *Keratofaglar* hatto pat, soch, mum, shox kabi boshqa hayvonlar o'zlashtira olmaydigan oziqga ham moslashgan.

Hasharotlarning ayirish sistemasi malpigi naychalaridan iborat. Naychalar o'rta ichak bilan orqa ichak chegarasida joylashgan. Bu naychalar orqa ichak o'simtalaridan iborat bo'lib, ektodermadan kelib chiqqan. Ularning soni bir juftdan bir necha yuz juftgacha, to'g'ri qanotlilarda 120; pardaqanotlilarda 150 juftgacha yetadi. O'simlik shira bitlari va ayrim tuban hasharotlarda malpigi naychalari umuman bo'lmaydi. Ko'pchilik hasharotlarning malpigi naychalari devori muskullar bilan ta'minlanganligi tufayli harakatlanish (qisqarish) xususiyatiga ega. Naychalarning tana bo'shlig'ida osilib turgan qismining uchi berk bo'ladi; ikkinchi uchi esa o'rta ichak bilan orqa ichak chegarasida ichak bo'shlig'iga ochiladi (**18-rasm**).

Moddalar almashinuv mahsulotlari suvda erigan siydik kislotasi tuzlari holida gemolimfadan naychalar bo'shlig'iga, u yerdan ichak bo'shlig'iga tushadi. Naychalar va ichakda siydik kislotasi kristall holida cho'kmaga tushadi; suv esa qaytadan gemolimfaga so'riladi. Suvning asosiy qismi keyingi ichakdagi rektal bezlari yordamida so'riladi. Siydik kislotasi kristallari hazm bo'lmagan oziq qoldiqlari bilan birga anal teshigidan chiqarib tashlanadi. Ayirish sistemasining bu xususiyati quruqlikda, ayniqsa, quruq iqlimda suvni tejab sarflashga imkon beradi. O'ta nam joyda yashaydigan yoki suyuq oziq bilan oziqlanadigan hasharotlar (masalan, shira bitlari)ning ayirish sistemasi siydik tarkibidagi suvni qayta shimib olish xususiyatiga ega bo'lmaydi.



Hasharotlarning yogʻ tanasi ham ayirish vazifasini bajaradi. Yogʻ tanasi ichki organlar orasida joylashgan gʻovak toʻqimadan iborat; unda modda almashinuv mahsulotlaridagi siydik kislotasi kristallanadi. Bu moddalar organizmdan tashqariga chiqarib yuborilmaydi. Shuning uchun yogʻ tanani “toʻplash buyragi” deyish mumkin. Lekin hasharotlarda yogʻ tana asosan qoʻshimcha oziq hisoblanadi. Shuning uchun, bu modda metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlarning katta yoshdagi qurtlarida va uzoq muddat och yashash xususiyatiga ega boʻlgan hasharotlar (masalan, toʻshak qandalalari)da yaxshi rivojlangan. Hasharotlarda bu modda metamorfoz jarayonida yoki oziq tanqisligi davrida sarflanadi.

Koʻpchilik hasharotlar yuragining ikki yonida joylashgan yurakoldi hujayralar - *nefrotsitlar* ham ayirish funksiyasini bajaradi. Nefrotsitlar tana boʻshligʻidagi yot moddalarni yutish xususiyatiga ega boʻlgan *fagotsitar organlar* hisoblanadi. Ayrim tuban hasharotlar (tizanurlar, toʻgʻri qanotlilar)ning yuragi ostida joylashgan amyobasimon hujayralar toʻplami ham fagotsitoz, yaʼni gemolimfadagi qattiq zarrachalarni qamrab olish xususiyatiga ega.

Shuʼlalanuvchi hasharotlar (masalan, qoʻngʻiz *Lampyris*) shuʼlalanuvchi *organlari* ham yogʻ tanasining yupqa tiniq gavda qoplagʻichi joylashgan bir qismi hisoblanadi. Kislorodli muhitda maxsus ferment taʼsirida yogʻ tarkibidagi lyutsiferin moddasi oksidlanib, yogʻdu chiqaradi. Shuʼlalanish hodisasi nerv sistemasi tomonidan boshqarilib turiladi.

Ishning bajarilish tartibi: 1. Tana bo‘laklariga ajratilmagan bir necha xil hasharotlarning qorin bo‘lagining tuzilishi, ko‘krak bo‘lagi bilan tutashishi va o‘simtalarining tuzilishi bilan tanishib chiqasiz (**11^a-rasm**). Qorin bo‘g‘imlarida ham xuddi ko‘krak bo‘g‘imlaridagi kabi yelka-tergit, yon tomonlar-pleyrit va ostki tomoni sternit bo‘ladi. Bo‘g‘im sonlari turli xil hasharotlarda turli xilda bo‘ladi (ko‘pi bilan 11-12ta, ba‘zan 4-5tagacha kamayadi (ikki qanotlilarda). Yelka tomoni tergitlar, ost tomoni sternitlar bilan bir xil bo‘lmasligini ko‘rib chiqiladi(yelka va ost tomonidan bo‘g‘imlari sanaladi).

2. Qorin bo‘lagini ko‘krak bo‘lagi bilan tutashish xillari botiq keng bandli osiluvchan, uzun bandlilar bilan tanishib chiqiladi.

3. Suvarak yoki ishchi asalarining ikkinchi bo‘lagi kuzatiladi. Organlar ustida, ayniqsa, ko‘krak qismida (ishchi asalarida) yirik tutam muskullarining va orasida g‘ovak donador toq to‘qima - yog‘ tanacha ko‘rinadi. Yog‘ tanachalari va muskullari qisqich bilan uzib olinib, suvli tomizg‘ich bilan yuviladi, so‘ngra butun tana bo‘shlig‘i ichki organlar bilan to‘lgani ko‘rinadi. Bu organlardan katta hajmli ovqat hazm qilish organi ko‘zga tashlanadi. Uning sirti lupa bilan qaraladi.

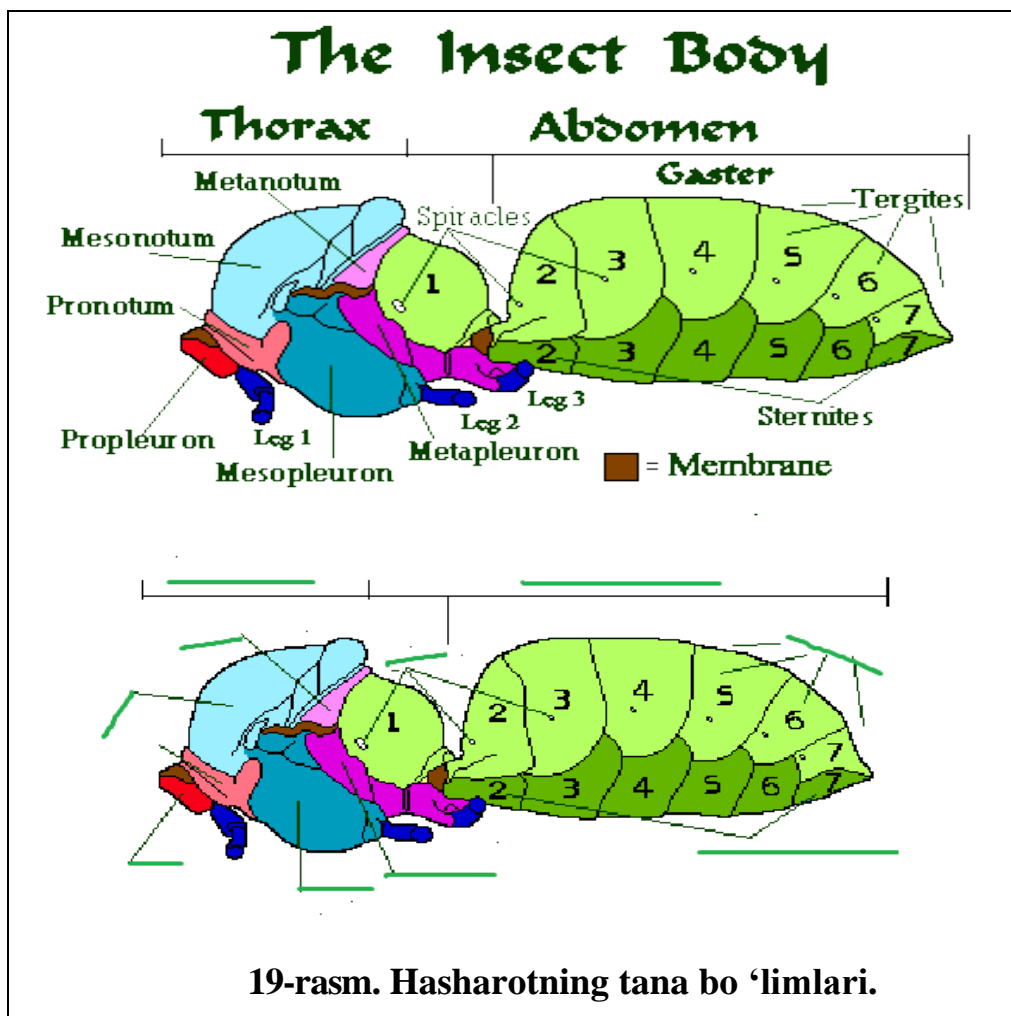
4. Qorin bo‘g‘imlarini, 1-7- genital oldi, 8-9- jinsiy yoki genital va 10-12- genital keti bo‘g‘imlarini mikroskop ostida kuzatib, ularning o‘simtalari bilan tanishib chiqiladi. Shuningdek, qorin bo‘limida harakat organlari bo‘lmaydi.

5. Orqa bo‘g‘imlarida turli xil o‘simtalar bo‘ladi. Anal-orqa chiqaruv teshigini topib, mikroskop ostida ko‘riladi, erkak hamda urg‘ochi suvarak qorinlarini bir-birlari bilan taqqoslanadi. Erkaklaridagi serkilar, grifelkalar, urg‘ochilaridagi tuxum qo‘ygichi (chigirtkalarda), arilarning nayzasi va boshqa o‘simtalar bilan tanishib chiqqan holda qorin bo‘limi va ularning o‘simtalarini rasmi chiziladi.

6. Traxeyalarning tuzilishi bilan tanishish uchun vaqtincha mikroskopik preparat tayyorlanadi. Buning uchun, buyum oynasiga bir tomchi suv yoki glitserin tomizib, to‘g‘rilagich igna yordamida traxeyaning bir parchasi qo‘yiladi va ustidan qoplag‘ich oyna bilan yopib, mikroskopda qaraladi. Bunda spiral shaklidagi qalin devorli naycha ko‘rinadi. Nafas teshigining tuzilishi bilan tayyor preparat orqali tanishib chiqiladi. Traxeyalarni to‘g‘rilagich nina va qisqich bilan uzib, ovqat

hazm qilish tizimi ajratib olinadi. Uni tananing yon tomoniga qo'yib to'g'rilanadi va mukammal ravishda qarab chiqiladi.

Mustaqil ish topshiriqlari:



19-rasm. Hasharotning tana bo'limlari.

1. Olgan bilimlaringizdan foydalanib quyidagi(19-rasm) rasmni ingliz tilidan o'zbek tiliga o'girib tana qismlarini to'ldiring.
2. Hasharotlar ayirish organlarining tuzilishini tushuntirib bering.
3. Turar joyingizda uchraydigan hasharotlarning nafas olishini o'rganing.

Testlar

1. Hasharotlarning qorin bo'limi nima deyiladi?

A) Uromer	B) Telson
C) Sternit	D) Abdomen
2. Qaysi hasharotlarining qorin bo'limida o'simalari juda ko'p bo'ladi?

A) Tangachaqanotlilar
B) Qattiqqanotlilar, to'g'riqanotlilar

C) Ayridumlilar, qildumlilar

D) Ninachilar, pardaqaotlilar

3. Qaysi hasharotda o'simta nayza hosil qiladi?

A) Buzoqboshi

B) Kapalak

C) Chirildoq

D) Ari

4. Qon so'ruvchi hasharotlar so'lagi tarkibidagi qon ivishiga qarshilik qiladigan modda nima?

A) Antikoagulyantlar

B) Fermentlar

C) Proteolitik fermentlar

D) Nefrotsitlar

5. Hayvonlar murdasi, go'ngi bilan oziqlanadigan hasharotlar qanday ataladi?

A) Fitofag

B) Zoofag

C) Saprofag

D) Kopofag

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar

1. Qorin bo'limining tuzilishini tushuntiring.
2. Keng yoki botiq qorinli hasharotlar haqida ma'lumot bering.
3. Osilgan qorinli hasharotlar tuzilishini izohlang.
4. Poyachali qorinli hasharotlar va ularning tuzilishini so'zlab bering.
5. Qorin o'simalari va ularning xillari haqida ma'lumot bering.
6. Serkilar, grifelkalar va tuxum qo'ygichlarni tuzilishi hamda ularning vazifalarini bayon qiling.
7. Hasharotlarning ovqat hazm qilish sistemasi haqida ma'lumot bering.
8. Hasharotlar ovqat hazm qilish sistemasining ketma-ketligini gaprib bering.
9. Hasharotlarning yog' tanasini vazifasi qanday?
10. Qizilo'ngachni ahamiyatini tushuntirib bering.
11. Fagotsitar organlar haqida fikringiz ayting.
12. Ko'r o'simalari nima uchun kerak?
13. Keratofaglarga misol keltiring.
14. Keng yoki botiq qorinlilarga misol keltiring.

5 – AMALIY MASHG‘ULOT

Mavzu: Hasharotlarning qon aylanish, nafas olish va nerv tizimlarining tuzilishini o‘rganish.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlarning qon aylanish, nafas olish tizimlarini o‘rganish -15 daqiqa.
4. Hasharotlarning traxeya naychalarining tuzilishini chizish -20 daqiqa.
5. Hasharotlarning yuragining tuzilishini tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Hasharotlarning nerv sistemasining tuzilishini chizish - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Hasharotlarning qon aylanish, nafas olish va nerv tizimlarining tuzilishini o‘rganish hamda ularning vazifalari haqida ma’lumot berish.

Kerakli materiallar va jihozlar: Mikroskoplar, qo‘l lupasi, qizdirgich asboblari, to‘g‘rilagich qaychilar, buyum va qoplag‘ich oynalar, probirkalar shtativi bilan, gemolimfa tayyor preparatlari, nitrat kislota, ammiak, millon reaktivi, 1% li trizon eritmasi, 0,6 % li NaCl eritmasi hamda distillangan suv, 5-6 ta Kroga mikrorespirometri, soat oynalari, probirkalar, stakanlar, KOH eritmasi.

Kuzatish obyekti: Tirik suvaraklar, chigirtkalar, hasharotlarning nafas olishi Kroga mikrorespirometri yordamida o‘rganiladi.

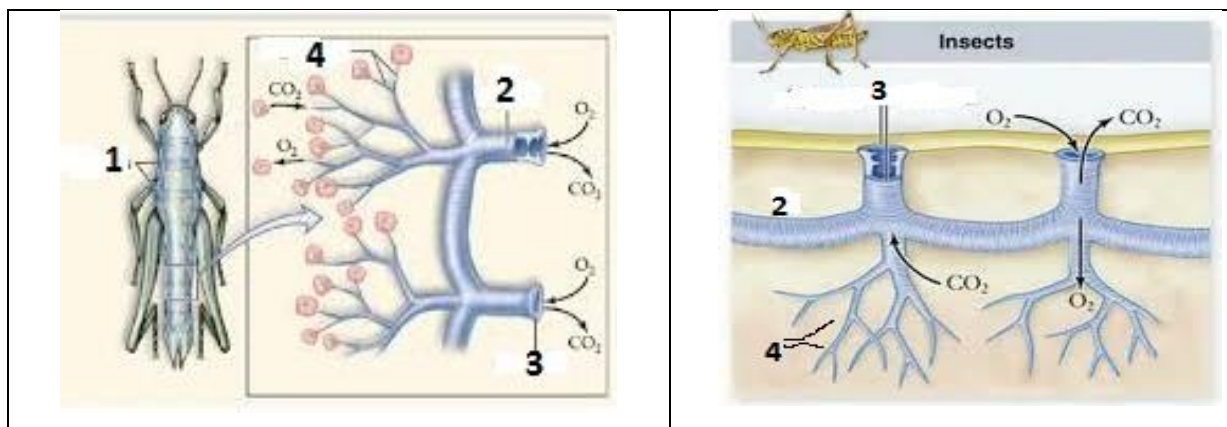
Nazariy tushuncha. Hasharotlarning nafas olish sistemasi *traxeya naychalaridan* iborat. Hasharotlarning dyarli barchasida yaxshi rivojlangan traxeyalar bo‘ladi. Faqat ayrim, tuban tuzilgan hasharotlarning traxeyalari rivojlanmagan; ular tana qoplag‘ichi orqali diffuziya yo‘li bilan nafas oladi. Nafas olish sistemasi tanasining ikki yonida joylashgan nafas olish teshiklari yoki *stigmalar*dan boshlanadi. Stigmalar 10 juft yoki undan kamroq bo‘ladi. Ular o‘rta va orqa ko‘krak hamda 8 ta qorin bo‘g‘imlarida joylashgan. Stigmalar ochib va yopib turuvchi maxsus moslama bilan ta‘minlangan. Stigmalarining teshigi tanada ko‘ndalang joylashgan yo‘g‘on va ko‘ndalang traxeya naylariga ochiladi. Bu naylar tana bo‘ylab o‘tuvchi ikkita asosiy traxeyalar orqali

o‘zaro tutashgan. Asosiy traxeya naylaridan birmuncha ingichkaroq naylar boshlanadi; ular ham ko‘p marta ketma-ket shoxlanib, ingichka naylarni (traxeolalarni) hosil qiladi. Bu naylar hamma organlarni o‘rab turadi. Naylar ko‘p marta shoxlanadi va uchki hujayralar bilan tamom bo‘ladi. Traxeyalar hatto ayrim hujayralarning ichiga ham kirib boradi (**20-rasm**). Ba‘zan traxeyalarning ayrim qismlari kengayib havo xaltachalarini hosil qiladi. Bundan tashqari yaxshi uchadigan ko‘pchilik pardaqaqnotlilar, pashsha va boshqa hasharotlarning qorin bo‘shlig‘ida havo xaltachalari bo‘ladi. Ana shu havo xaltachalari tufayli hasharotlarning traxeya sistemasida havo almashinadi. Xaltachalar hasharotlar tanasining solishtirma og‘irligini kamaytiradi. Havo xaltachalari hasharotlar uchayotganida sarf bo‘ladigan rezerv havo saqlanadigan joy ham bo‘lib xizmat qiladi. Stigmalarda yopib ochuvchi apparatning bo‘lishi tufayli quruqlikda yashovchi hasharotlarning nafas olish jarayonida suv bug‘lanishi keskin kamayadi. Stigmalar juda qisqa vaqt ochilganida ham kislorodning diffuziyasi havoga nisbatan yuqori bo‘lgani tufayli traxeyalarga kirishga ulguradi; suv bug‘i esa traxeyalardan chiqishga ulgurmaydi. Traxeyalar hasharotlarning embrional rivojlanishi davrida ektodermadan hosil bo‘ladi. Traxeya naylari bir qavat epiteliy hujayralaridan iborat; traxeolalardan tashqari hamma traxeya naylarining ichki yuzasi xitin modda bilan qoplangan. Traxeya naylarining ichki yuzasida xitin moddadan iborat spiral yo‘g‘onlashuv paydo bo‘ladi. Faqat traxeolalarda bunday yo‘g‘onlashuv bo‘lmaydi. Spiral yo‘g‘onlashuv traxeyalarni doimo ochiq bo‘lishiga imkon beradi, nafas chiqarishdan keyin ham naylar devori yopishib qolmaydi.

Nam joylarda hayot kechiradigan kam harakat hasharotlarning nafas olish teshigi doimo ochiq bo‘ladi. Traxeya sistemasi orqali gaz almashinuvi passiv, ya‘ni diffuziya orqali sodir bo‘ladi. Moddalar almashinuvi juda tez kechadigan faol hayot kechiruvchi hasharotlarning traxeyalarida gaz almashinuv jarayoni qorin bo‘limining siqilishi va bo‘shashi orqali boradigan nafas olish harakatlari bilan bog‘liq. Nafas olish tezligi hasharotlarning turi, uning fiziologik holati va muhit sharoitiga bog‘liq. Masalan, **asalari** tinch holatda har daqiqada 40 marta, harakatlanganida 120 marta nafas oladi.

Suvda yashovchi hasharotlar nafas olish sistemasining tuzilishida har xil moslashishlar paydo bo‘ladi. Ularni nafas olish xususiyatlariga ko‘ra ikki guruhga ajratish mumkin. Bir qancha hasharotlar suvda yashab, atmosfera havosidan (suv qandalalari, suv qo‘ng‘izlari,

pashshalar lichinkasi), boshqalari esa suvda erigan kislorod bilan nafas oladi (ninachilar, buloqchilar va kunliklarning lichinkalari).



20-rasm. Hasharotlarning traxeya naychalarining tuzilishi.

1-nafas teshikchalari (stigmalar), 2-traxeya naychasi, 3-traxeya naychasining teshigi,
4-traxeolalar

Atmosfera havosi bilan nafas oladigan suv hasharotlarining tanasida nafas olish bilan bog'liq bo'lgan havo saqlaydigan bo'shliqlar, tuklar, havo o'tkazish naylari yoki boshqa xil moslamalar paydo bo'ladi. Masalan, **suv chayonlari** qorning uchki qismidagi uzun o'simtasi havo o'tkazish nayi hisoblanadi. Bu nay nafas olish teshiklari (stigmalar) bilan tutashgan. Suv chayoni nafas olishi uchun dum o'simtasini suvdan chiqarishi kifoya. **Suv qo'ng'izlarining** nafas olish teshiklari qorin bo'limining orqa tomonida, ya'ni elitrasi (ust qanoti)ning ostida joylashgan. Elitra tanasiga zich yopishmaganligi tufayli uning ostida bo'shliq, ya'ni havo kamerasi hosil bo'ladi. Qo'ng'iz suv yuzasiga ko'tarilib, qorning keyingi uchini suvdan chiqaradi; elitrasi ostiga havo to'ldirib oladi. Qo'ng'iz suvga sho'ng'iganida ana shu havo hisobidan nafas olib turadi.

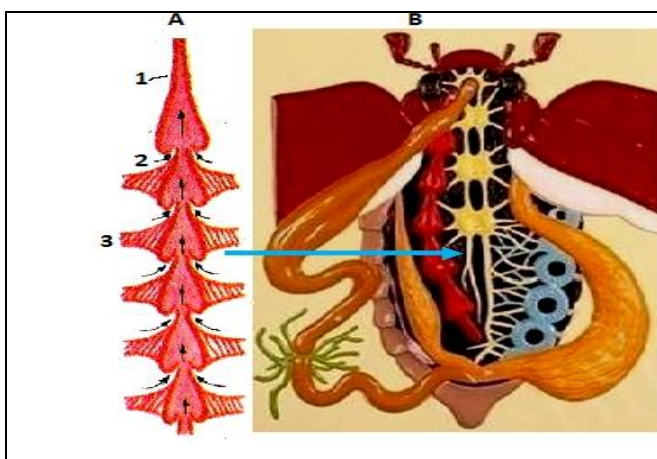
Hasharotlarning havo o'tkazuvchi naylari butun tanaga tarqalgan; kislorodni to'g'ridan - to'g'ri to'qimalarga va hujayralarga yetkazib beradi. Bu jihatdan traxeya qisman qon tomirlari funksiyasini ham bajaradi. Bu jarayonda traxeyalarning uchki hujayra ichida joylashgan shoxchalari - traxeolalar muhim vazifani bajaradi. Tinch holatda to'qimalar kislorodni kam sarflaganligi tufayli traxeolalarga to'qima suyuqligi kiradi va havo siqib chiqariladi. Faol holatda esa aksincha, suyuqlik traxeolalardan hujayralar va to'qimalarga o'tadi; traxeolalar traxeyalardan keladigan havo bilan to'lishi natijasida hujayralarga ko'proq kislorod keladi.

Ko'pchilik hasharotlar(kunliklar, buloqchilar, ninachilar)ning suvda yashovchi lichinkalari traxeya - jabralar yordamida suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Ularning tashqi nafas olish teshigi rivojlanmagan; traxeya sistemasi yopiq. Traxeya - jabralar lichinka qorin bo'limida joylashgan ipsimon yoki bargsimon yupqa devorli o'simtaldan iborat. Traxeyalar ana shu o'simtalar ichida joylashgan. Suvda hayot kechiradigan kunliklar lichinkasining traxeya - jabralari plastinka shaklida bo'lib, lokomotor organlar vazifasini ham bajaradi. Bentos(suv tubi)da yashovchi kunliklar, buloqchilar va boshqa hasharotlar lichinkalarining traxeya - jabralari ipsimon shaklda; voyaga yetayotgan hasharotlarni quruqlikka chiqishi davrida traxeya - jabralari yo'qolib, tashqi nafas olish teshiklari paydo bo'lishi bilan yopiq traxeyalar sistemasi ochiq sistemaga aylanadi. Ayrim hasharotlar, masalan, **lyutka ninachilari**, ba'zi pashshalarning suvda yashovchi lichinkalarida traxeyalar rivojlanmagan. Kislorod, ichki organlarga tana qoplag'ichi orqali diffuziya yo'li bilan o'tadi.

Hasharotlarning qon aylanish sistemasi. Traxeya sistemasining murakkablashuvi qon aylanish sistemasining soddalashuviga olib keladi. Qon aylanish sistemasi faqat yurak va undan chiqadigan kalta aorta qon tomiridan iborat; qon (gemolimfa) tana bo'shlig'ida aylanadi. Hasharotlarning yuragi uzun nayga o'xshash bo'lib, qorin bo'limida ichakning ustida joylashgan. Yurakning keyingi uchi berk, ichki bo'shlig'i ko'ndalang to'siqlar bilan bir necha bo'lmalarga bo'lingan. Ko'pchilik hasharotlarda bunday bo'lmalarning soni 8 ta bo'ladi. Har bir bo'lmaning yon tomonida ikkitadan klapanli teshikchalar (ostiylar) bor; yurak va undan boshlanadigan bosh aorta tomiri devori muskul tolalari bilan ta'minlangan. Aorta bosh yaqinida tana bo'shlig'iga ochiladi, gemolimfa aortadan ana shu bo'shliqqa kelib tushadi. Yurakni yurakoldi sinusi o'rab turadi. Bu sinus tana bo'shlig'idan mayda teshikchali yupqa diafragma parda orqali ajralib turadi (**21-rasm**).

Yurakning ostida diafragmaga qanotsimon muskullarning uchi kelib tutashgan. Yurak elastik tolalar yordamida qorin tergitlarida osilib turadi. Ko'pchilik hasharotlarda xuddi shunday diafragma parda ichakning ostida ham bo'ladi. Qanotsimon muskullar qisqarganida difragma pastga tortiladi; yurakoldi sinusi kengayib, gemolimfa bilan to'ladi. Gemolimfa ostiylar orqali yurak bo'shlig'iga o'tadi. Yurak devoridagi muskullarning

ketma-ket to'liqsimon qisqarishi natijasida qon yurakdan aortaga chiqadi; undan bosh yaqinida tana bo'shlig'iga kelib quyiladi. Ichakosti diafragma muskullari qisqarganida gemolimfa tana bo'shlig'ida oldingi tomonidan keyingi tomoniga oqadi. Qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan maxsus qo'shimcha ampulalar gemolimfani oyoq, qanot va mo'ylovlarning bo'shlig'ida ham aylanishga yordam beradi. Yurakning qisqarish tezligi-puls hasharotlar turiga va uning fiziologik holatiga bog'liq bo'ladi. Masalan, arvoch kapalak (*Sphinx ligustri*) yuragi tinch holatda bir daqiqada 60-70, uchganida 140-150 marta qisqaradi.



21-rasm. Hasharotlarning yuragining tuzilishi (A) va joylashuvi (B).

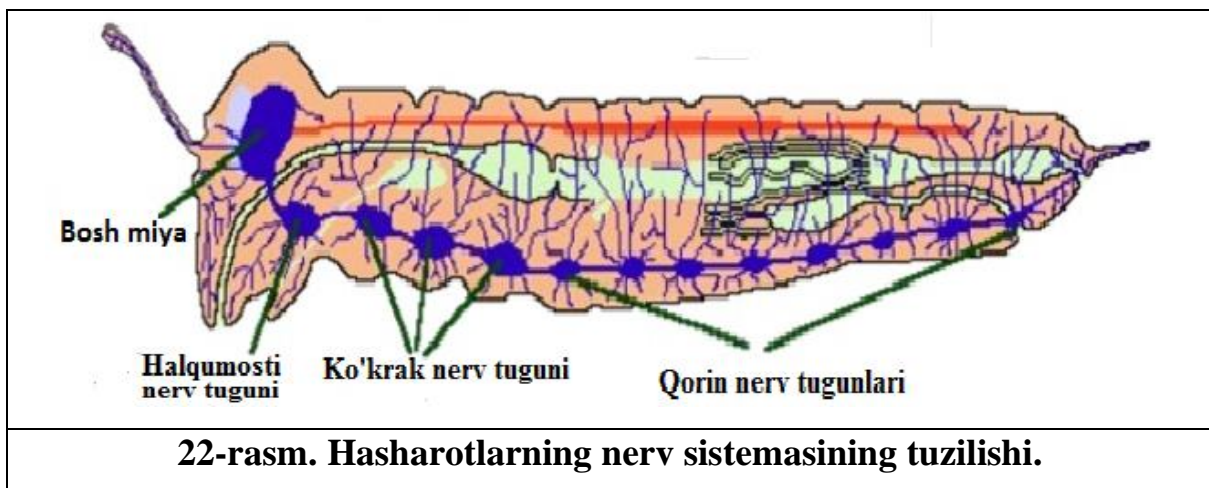
1-aorta qon tomiri; 2-yurak klapanlari, 3-qanotsimon muskullar.

Hasharotlarning gemolimfasi gazlarni tashishda ishtirok etmaydi, u orqali faqat oziq moddalar va modda almashinuv mahsulotlari tashiladi. Shu sababdan hasharotlar qonida eritrotsitlar yoki shunga o'xshash qon elementlari - gemoglobini ham bo'lmaydi. Gemolimfa esa rangsiz, sarg'ish yoki yashil tusda bo'ladi. Faqat ayrim chivinlar, xususan xironomidlar lichinkalari gemolimfasida gemoglobini borligi sababli qoni qizil tusda bo'ladi. Bunday lichinkalarda traxeya sistemasi bo'lmaganligi tufayli gemoglobini gemolimfaga diffuziya yo'li bilan o'tadigan kislorodni bog'lash xususiyatiga ega. Hasharotlarning gemolimfasida fagotsitoz xususiyatiga ega bo'lgan maxsus *hujayralar-gemotsitlar* bo'ladi. Bir qancha hasharotlarning gemolimfasi tarkibida kuchli zaharli moddalar bor. Ayrim qo'ng'izlar(xon qizi, malhamchi)ning gemolimfasi oyoqlarining bo'g'inlaridagi teshiklaridan mayda tomchilar holida chiqib turadi. Zaharli gemolimfa hasharotlarni boshqa yirtqich hayvonlarga yem bo'lib ketishdan saqlab qoladi.

Hasharotlarning nerv tizimi organizmining hamma faoliyatini boshqaradi. U uch qismdan: *markaziy*, *simpatik* va *periferik* nerv tizimlaridan iborat.

Hasharotlarning markaziy nerv tizimi tanasining qorin tomonida joylashgan, nerv zanjiri tipida tuzilgan va nerv tugunchalari hamda ulardan tomirlangan nervlardan iborat. Nerv tugunchalari o‘zaro uzunasiga va ko‘ndalang ulagichlar bilan bog‘langan va nerv hujayralari to‘plamidan tashkil topgan.

Zanjirchaning birinchi ikkita nerv tugunchalari boshida, bittasi halqum (tomoq) ustida, yana bittasi uning ostida joylashgan. Boshqa nerv tugunchalari ko‘krak va qorin bo‘g‘imlarida joylashgan (**22-rasm**).



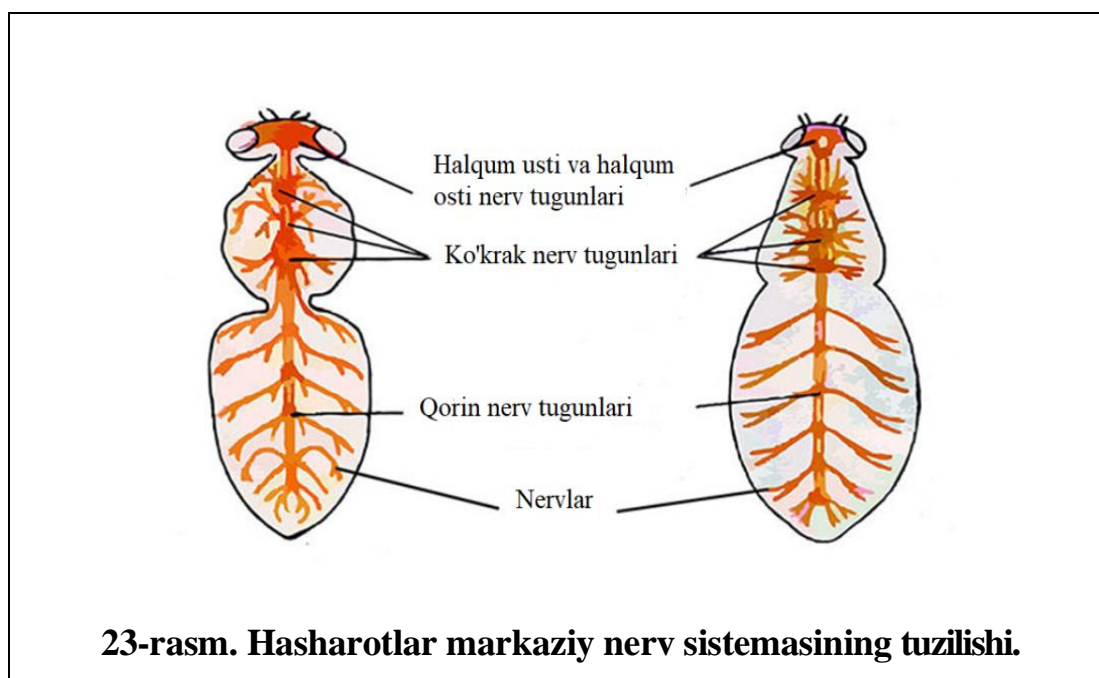
Markaziy nerv tizimining tugunchalari tananing sezgi organlari va harakatchan muskullar faoliyati bilan aloqada bo‘lib turadi. Sezgi organlarining nervlari tananing sathigacha yetib boradi va tashqi ta‘sirni nerv tugunchalariga yetkazib beradi. Ta‘sirlanish nerv tugunchalaridan harakatchan nervlarga o‘tkaziladi, natijada oyoq, ko‘krak va tananing boshqa qismlari harakatga keladi. Ta‘sirlanishga bo‘lgan javob **refleks** deb ataladi. Nerv markazlari mustaqilligi bilan birga o‘zaro aloqada bo‘lib turadi.

Simpatik nerv tizimi ovqat hazm qilish, qon aylanish, jinsiy organlar va nafas olish teshiklari faoliyatini boshqaradi. Markaziy nerv tizimi esa simpatik nerv tizimi ishini boshqaradi.

Periferik nerv tizimi sezish organlari tarkibiga kiruvchi nerv hujayralaridan iborat. Halqum usti nerv tugunchasi nerv tizimining hamma qismlari faoliyatini koordinatsiyalashtiradi.

Hasharotlarning nerv sistemasi boshqa hamma bo‘g‘imoyoqlilarnikiga o‘xshash qorin nerv zanjiri tipida tuzilgan bo‘lsada, turli darajada murakkablashgan.

Hasharotlarning bosh miyasi *prototserebrum*, *deytotserebrum* va *tritotserebrum* deb ataladigan uchta bo'limdan iborat (**23-rasm**).



Bosh miya uchta bosh segmentlari - gangliylarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Prototserebrumning ikki yonida ko'zlarni boshqaradigan ikkita bir juft ko'rish bo'laklari joylashgan. Bosh miyaning o'rta bo'limi deytotserebrum ancha yirik bo'lib, mo'ylovlarni idora qiladi. Uning ostki qismi maxsus hidlov bo'laklarini hosil qiladi. Bosh miyaning uchinchi bo'limi tritotserebrum qisqichbaqasimonlarning 2-juft, mo'ylovlari segmentiga mos keladi. Undan yuqori labga nervlar chiqadi. Halqumosti nerv tuguni mandibula, maksilla va pastki lab bo'g'imlariga mos keluvchi uch juft gangliylarni birga qo'shilishidan hosil bo'lgan. Undan yuqori jag'lar, pastki jag'lar va pastki lablarga ketuvchi uch juft nervlar chiqadi.

Hasharotlarning murakkab xulq - atvori prototserebrumdagi *zamburug'simon tana* bilan bog'liq. Chunki, bosh miyaning bu qismi eng murakkab xulq - atvoriga ega bo'lgan hasharotlar, ayniqsa jamoa bo'lib yashovchi arilar, termitlar va chumolilarda kuchli rivojlangan. Hatto bir turning har xil tabaqalariga tegishli bo'lgan individlar bosh miyasining *zamburug'simon* o'simtasi turli darajada rivojlangan. Masalan, hayotiy faoliyati xilma-xil va murakkab bo'lgan ishchi chumolilarda *zamburug'simon tana* malika va erkak chumolilarga nisbatan kuchli rivojlangan.

Qorin nerv zanjiri uchta ko'krak va 8 tagacha qorin nerv tugunlaridan iborat. Ko'pchilik hasharotlarda ayrim qorin nerv tugunlari birga qo'shilib ketganligi sababli ularning soni ancha qisqaradi. Ba'zan qorin va ko'krak gangliylari birga qo'shilib, yaxlit ko'krak nerv massasini hosil qiladi; qorin bo'limida esa faqat nervlarning o'zi saqlanib qoladi. Odatda lichinkalarning qorin nerv tugunlari soni voyaga yetgan hasharotlarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Masalan, asalari lichinkasida qorin nerv tuguni 10 ta, voyaga yetganida esa 6 ta bo'ladi.

Hasharotlar markaziy nerv sistemasining bosh va halqumosti nerv markazlarida neyrosekretor hujayralar joylashgan. Hujayralarning neyrosekretlari aksonlar orqali gemolimfaga oqib keladi. Neyrosekretlar hasharotlarning gormonal sistemasida muhim ahamiyatga ega. Rivojlanish, moddalar almashinishi, tullash jarayonlariga ta'sir ko'rsatadigan bezlar faoliyatini neyrosekretlar idora qiladi.

Sezgi organlari. Hasharotlarda ko'rish, hid va ta'm bilish, sezish va eshitish organlari mavjud. Ular atrof - muhit ta'siriga hid bilish organlari yordamida reaksiya ko'rsatadi. Hasharotlarning sezgi organlari xilma-xil va ancha murakkab tuzilgan. Ularda mexanik, tovush, kimyoviy, namlik, harorat, yorug'lik va boshqa xilma-xil ta'sirotlarni qabul qiluvchi *mexanoretseptorlar*, *xemoretseptorlar*, *termoretseptorlar* va *fotoretseptorlar* bor.

Hasharotlarning retseptorlari juda sezgirligi bilan boshqa hayvonlardan farq qiladi. Masalan, xemoretseptorlar havoga aralashgan hidli moddalarning ayrim molekulalarini, fotoretseptorlar esa ayrim fotonlarni ham qayd qilish xususiyatiga ega. Hasharotlar gravitatsion ta'sir, namlik va hatto elektromagnit maydonlarining o'zgarishiga ham sezgir bo'ladi.

Hasharotlar sezgi organlarining morfologik va funksional asosini kutikula bilan bog'langan sezgi organlar-*sensillalar* tashkil etadi. Sensillalarning trixoid, bazikonoid, qo'ng'iroqsimon, tangachasimon, konussimon, xordotal va boshqa xillari mavjud. Ular bir-biridan faqat kutikula bilan bog'langan qismining tuzilishi orqali farq qiladi. Trixoid va bazikonoid sensillalarning kutikulyar qismi tana sirtida joylashgan ichi kovak tukcha yoki o'simta tanacha shaklida bo'ladi. Boshqa xil sensillalarning kutikulyar qismi yassilashgan yoki tana qoplag'ichi ostida

joylashgan. Trixoid yoki tuksimon sensillalar mexano-xemoretseptorlar hisoblanadi. Konussimon sensillalar esa harorat va namlikning o'zgarishpini sezadi.

Sensillalar butun tanada tarqalgan bo'lib, ayniqsa hasharotlarning mo'ylovlari, og'iz organlari, oyoqlari va dumidagi o'simtalarda ko'p bo'ladi. Erkak asalarilarning mo'ylovlarida 30 mingga yaqin tangachasimon hidlov sensillalari joylashgan. Og'iz organlarida joylashgan sensillalar xemoretseptorlar, termoretseptorlar, gigroretseptorlar - mexanoretseptorlar, oyoqlar va dum o'simtalari dagilari esa mexanoretseptorlar hamda xemoretseptorlar funksiyasini bajaradi. Sensillalar yakka - yakka va to'p bo'lib joylashgan yoki bir necha ming sensillalar birgalikda timpanal, jonston va boshqa tipdagi murakkab tuzilgan organlarni hosil qilishi mumkin. Hamma sensillalar bitta umumiy boshlang'ich sensillalardan kelib chiqqan.

Tuyg'u organlari funksiyasini asosan *trixoid sensillalar* deb ataladigan mexanoretseptorlar bajaradi. Troxoits sensillalarning asosiy elementini bitta yoki bir necha *sensor* (sezgir) neyron tashkil etadi. Odatda trixoid sensillalar hasharotlar tanasining tashqi muhit bilan aloqada bo'ladigan qismlarida (masalan, oyoqlar) va tuxumq o'ygichlarda, ayniqsa oyoq va tana bo'g'imlarida ko'p bo'ladi.

Ular juda xilma-xil mexanik ta'sirlarni qabul qilib, harakatlanish (yurish, suzish, uchish) jarayonida tana holatini aniqlash va boshqarish vazifasini bajaradi. Havo oqimi (shamol)ga sezgir mexanoretseptorlar odatda ancha ingichka va tana qoplag'ichi bilan harakatchan qo'shilgan.

Eshitish organi. Eshitish funksiyasini *xordotonal sensillalar*, ya'ni *skolpoforlar* deb ataladigan mexanoretseptorlar bajaradi. Ular har xil chastotali tebranishlar, jumladan tovush tebranishlarini ham qabul qilishga ixtisoslashgan. Ayrim hasharotlar (chivinlar) mo'ylovlarida joylashgan xordotonal organlar yuqori chastotali tebranishlarga ham sezgir bo'ladi. Xordotonal sensillalar tebranishni uzoqdan, ya'ni tebranish manbai bilan kontaktsiz qabul qila olish bilan trixoid sensillalardan farq qiladi.

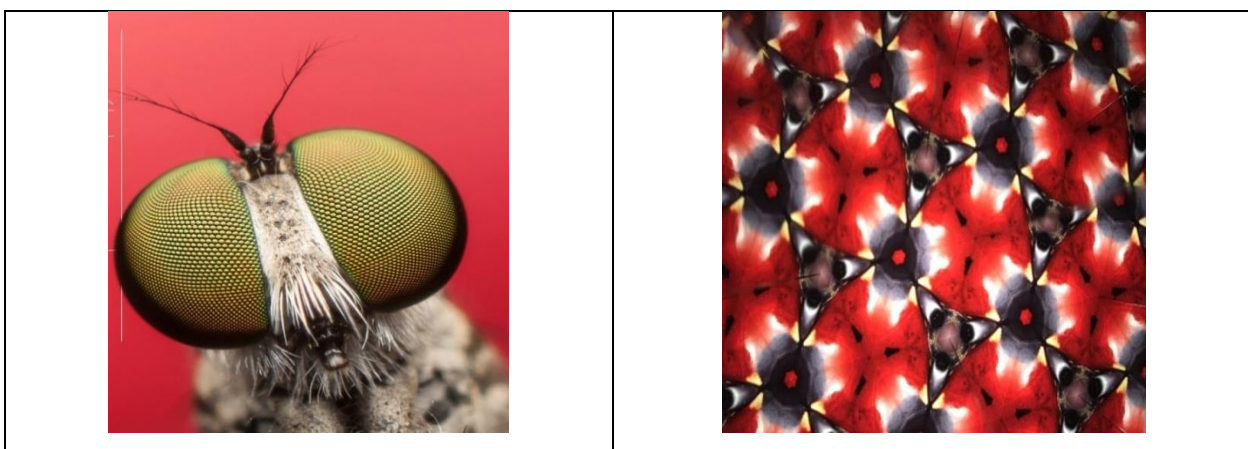
Shuning uchun, ular asosan hasharotlarning maxsus eshitish organlari - *timpanal organlar* tarkibiga kiradi. Hasharotlarning timpanal organlari oldingi oyoqlar boldirida (temirchaklar, chirildoqlar, buzoqboshlar), ko'krakda (suv qandalalari), qorinida (chigirtkalar, jizildoqlar, ayrim qattiq qanotlilar), qanotlarda (to'rqanotlilar) joylashgan. Timpanal organlar, ayniqsa sayroqi hasharotlarda yaxshi rivojlangan. Ularning soni 2-4 tadan bir necha o'ntagacha va hatto yuzdan ortiq (jizildoqlar) bo'lishi mumkin. Temirchaklarning timpanal organlari oldingi oyoqlarning boldir qismida joylashgan ikkita tor tirqish bilan boshlanadi. Bu tirqishlar nog'ora bo'shlig'iga ochiladi. Bo'shliqning ichki tomonida ikkita nog'ora pardasi joylashgan. Nog'opa pardalarning oralig'idan traxeya naylari o'tadi. Bu naylar tovushni kuchaytiruvchi rezonatorlar vazifasini o'taydi. Timpanal organning asosiy qismi uch guruh skolpoforlardan iborat: Skolpoforlar nog'ora pardaga va rezonator traxeyalarga tegib turadi. Sezuvchi nerv hujairalarning o'simtalari timpanal nervni hosil qiladi. Xordotal sensillalar, ya'ni skolpoforlar har xil chastotali tovush tebranishlarini qabul qiladi. Sensillalardan bir guruhi muayyan tur individlari uchun xos bo'lgan tovush tebranishlarini qabul qiladi.

Hasharotlarning *timpanal organlari* sekundiga 15000 dan 175000 gacha bo'lgan tovush tebranishlarini qabul qiladi. Ular ayniqsa ultratovush tebranishlariga sezgir bo'ladi. Tunlam kapalaklar ko'rshapalaklar tarqatadigan 30000-80000 chastotali tovush tebranishlarini sezadi va ulardan saqlanish uchun o'z yo'nalishini o'zgartirib turishadi. Yuqorida trixoid sensillalar ham eshitish funksiyasini bajarishi to'g'risida eslatilgan edi. Trixoid sensillalar 50 dan 400 gacha chastotali tebranishlarni sezadi.

Ular kontakt sezgi organlari bo'lib, hasharotlar o'tirgan yuzaning tebranishlarini qabul qiladi. Trixoid sensillalar mo'ylovlarda va serkilarida ko'p bo'ladi. Ayrim trixoid sensillalarning tukchalari kutikula bilan harakatchan birikadi. Bunday sensillalar shamolning yo'nalishini va havo oqimini aniqlashga yordam beradi.

Pashsha va chivinlarning ikkinchi juft qanotlari qoldig‘idan hosil bo‘lgan vizildoqlarida tana holatini boshqarishga yordam beradigan xordotal sensillalar joylashgan. Qanotli hasharotlar mo‘ylovlarining asosida murakkab tuzilgan *jonston organi* uchish tezligini boshqarishga yordam beradi. Eshitish organlari rivojlangan hasharotlar ovoz chiqarish xususiyatiga ham ega bo‘ladi. Bu organlar har xil tuzilgan. Hamma to‘g‘ri qanotlilarning ovoz chiqarish xususiyati qanotlar bilan bog‘liq. Temirchaklarning oldingi chap qanotlaridagi ayrim tomirlari tishchali kamonchaga aylangan. O‘ng qanotining shunga mos keladigan qismida baland tomirlar bilan chegaralangan maxsus rezonator plastinka oynachasi bo‘ladi. Hasharot chap qanotidagi kamonchani o‘ng qanotidagi oynachasi tomiriga ishqalaydi va oynacha plastinkasi tebranib ovoz chiqaradi. Chigirtkalarining kamonchasi esa orqa oyoqning son qismida joylashgan qator tishchalardan iborat. Erkak chigirtkalar kamonchani ustqanotning qalinlashgan tomiriga ishqalab, ovoz chiqarishadi. Jizildoqlarning ovoz chiqarish organi oxirgi ko‘krak bo‘g‘imining ostki tomonida joylashgan xitin pardadan iborat. Maxsus muskullarning juda tez-tez qisqarishi natijasida parda tebranib, ovoz chiqaradi. Erkak hasharotlar sayrashining asosiy mohiyati urg‘ochilarini jalb qilishdan iborat.

Ko‘rish organi. Yetuk hasharotlar va to‘liqsiz o‘zgaruvchi hasharotlar lichinkalarining bosh yonboshlarida bir juft mukammal ko‘z joylashgan. Ko‘zning sathi ko‘p miqdorda gardishli yoki olti burchakli fasetkalardan iborat (**24-rasm**).



24-rasm. Hasharotlarda fasetkali ko‘zning umumiy ko‘rinishi (A) va fasetkalarining tuzilishi (B).

Ko'zchada quyidagi qismlar: yorug'lik nurlarini singdiruvchi va o'tkazuvchi muguz parda va xrustallik, yorug'lik nurlari ta'sirini qabul qiluvchi to'r parda mavjud. Har qaysi ko'zcha atrofi nurning tarqalib ketishiga yo'l qo'ymaydigan pigment hujayralari bilan o'ralgan. Hasharotlarning ko'zlari faqat yaqin masofadagi harakatlanayotgan narsani yaxshi ko'radi. Bu ko'zlar qisqichbaqasimonlarning fasetkali ko'zlariga o'xshash, lekin ommatidlarning birmuncha murakkab tuzilganligi bilan farq qiladi. Fasetkali ko'zlardagi ommatidlarning soni hasharotlarning hayot kechirish xususiyatiga bog'liq. Odatda faol hayot kechiradigan hasharotlarda (pashshalar, chivinlar, qo'ng'izlar) ommatidlar juda ko'p. Ommatidlar soni bitta turning turli darajada ixtisoslashgan individlari orasida ham har xil bo'ladi. Masalan, erkak arilarning har bir ko'zida 13090, ishchilarida 6300, urg'ochilarida 4920 tadan ommatidlari bor. Har bir ommatid optik va sezgir apparat - rabdomlardan iborat. Optik apparat shaffof muguz kutikuladan va gavhar konusdan, sezgir apparat 4-12ta retseptor hujayralardan tashkil topgan. Optik apparat yorug'lik o'tkazuvchi linza vazifasini bajaradi. Sezgir hujayralar ommatidlarning markaziy qismida mikrovorsinkalar to'plamini hosil qiladi. Ommatidlarning chetlarida ekranlashtiruvchi pigment hujayralar joylashgan. Kunduzgi hasharotlarda bu hujayralarning pigmentlari harakatsiz bo'lib, yorug'likni bir ommatiddan ikkinchisiga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Pigment kechki va tungi hasharotlarda hujayra ichida ko'chib yurish va ularning ustki qismida to'planish xususiyatiga ega. Shuning uchun tungi va kechki hasharotlarda yorug'lik nurlari birdaniga bir necha yorug'lik sezuvchi hujayralarga tushadi. Shu tufayli ko'zning umumiy sezgirligi ikki baravar oshadi.

Ko'pchilik hasharotlarda murakkab fasetkali ko'zlar bilan bir qatorda bir necha oddiy ko'zlar ham bo'ladi. Bunday ko'zlar odatda 2-3 dona bo'lib, boshning yuqor qismida, murakkab ko'zlar oralig'ida joylashgan. Arilarda uchta shunday ko'zchalar mo'ylovlarining o'rtasida joylashgan. Oddiy ko'zlar yorug'lik intensivligini sezish xususiyatiga ega. To'liq o'zgarish bilan rivojlanuvchi hasharotlarning lichinkalarda faqat 1-8 juft oddiy ko'zlar bo'lib, ular bosh yonboshlariga joylashadi.

Hasharotlarning fasetkali ko'zlari mozaik ko'rish xususiyatiga ega. Ommatidlarning biri ikkinchisidan pigmentli hujayralar bilan ajralib turganidan yorug'lik nurining faqat tik tushadigan qismini qabul qiladi. Nurning qiya tushadigan qismi esa ommatidlarning yorug'lik sezadigan hujayralariga yetib bormasdan pigmentli hujayralar tomonidan yutiladi. Har bir ommatid predmetning faqat kichik bir nuqtasi tasvirini oladi. Hamma ommatidlarga tushadigan nurlar birgalikda predmetning umumiy tasvirini hosil qiladi. Yuksak hasharotlarning ko'zlari ranglarni ajrata oladi. Lekin ularni yaqin masofani ko'ra oladigan daltoniklar deyish mumkin. Masalan, asalarilar to'rt xil: yashil - sariq, ko'k - yashil, ko'k - binafsha va ultrabinafsha ranglarni yaxshi ajrata oladi; uzun to'lqinli nurlarni esa farqlay olmaydi. Hasharotlar ko'proq harakatlanadigan narsalarni yaxshi farq qiladi. Asalarilar o'z uyalarining tashqi ko'rinishinigina emas, balki uya atrofidagi manzarani ham eslab qolish xususiyatiga ega. Agar uya atigi bir necha metr ga surib qo'yilganida ham asalarilar uni topishga qiynalishgan. Hasharotlar buyumlarning shaklini yaxshi ajrata olishi va qutblangan nurni his qilishi ma'lum. Qutblangan nurni sezishda fasetkali ko'zlar bilan birga oddiy ko'zchalar ham muhim o'rin tutadi. Bundan tashqari oddiy ko'zchalar yorug'lik kuchining o'zgarishiga ham juda sezgir bo'ladi.

Hid bilish organi. Hasharotlarning mo'ylovlarida joylashgan va nerv hujayralari bilan aloqador teri hujayralaridan iborat. Hid bilish sensillalari mo'ylovlar va jag'paypaslagichlarda ayniqsa ko'p bo'ladi. Ko'pchilik tur hasharotlarda hid bilish organi mukammal rivojlangan. Masalan, ba'zi kapalaklarning erkak zotlari hid bilish organi yordamida urg'ochi zotlarini uzoq masofadan qidirib topa oladi. Hasharotlar tuxum qo'yish uchun ma'lum tur o'simliklarni hididan aniqlaydi.

Hasharotlarning xemoretseptorlari hid bilish va ta'm bilish sensillalaridan iborat. Urg'ochilari tarqatadigan hidli modda - jinsiy feromonlarga erkak hasharotlar juda sezgir. Masalan, ipak qurtining erkagi 1m^3 havoga shu moddaning 100ta molekulasi aralashganini ham sezadi. Hid bilish organi oziqni qidirib topishga ham yordam beradi.

Ta'm bilish sensillalari og'iz organlari va panjalarining oxirgi bo'g'imida joylashgan. Sensillalarning kutikulyar qismi teshikchasi tuklar yoki konussimon o'simtalardan iborat. Har bir sensilla bir necha retseptor hujayralardan iborat. Hujayralar bir xillari nordonga, boshqalari shirinlikka va toza suvga sezgir bo'ladi yoki mexanoretseptorlik vazifasini o'taydi. Pashshalar va kapalaklar faqat og'iz organlari bilan emas, balki oldingi oyoqlarining panjalari yordamida ham suv eritmalar ta'mini aniqlashi mumkin.

Sezgi organlariga yana tuklar, tikanchalar, qilchalar ham kiradi. Hasharotlar tanasi sirtida haroratni sezadigan yupqa kutikulali termoretseptorlar bor. Kutikula ostida haroratga sezgir neyronlar joylashgan. Termoretseptorlar chigirtkalarining mo'ylovlari asosida joylashgan. Ko'pchilik hasharotlarning termoretseptorlari kalta va yo'g'on tukchalardan iborat. Suvaraklarda bunday tukchalar oyoq panjalarida joylashgan. Ular haroratning 1°C.ga o'zgarishini ham sezadi. Hasharotlarning mo'ylovlari va jag' paypaslagichlarida havo namligini sezadigan sensillalar joylashgan.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Bir xil hajmli ikkita probirkaga bir xil miqdorda KOH eritmasidan solinadi va ikkinchi probirkaga yupqa setkaga hasharot joylashtiriladi. So'ng ikkala probirka monometrغا ulanadi. Yuqorida rezina nayning qisqichi berkitiladi, hasharotning nafas olishi natijasida ajralib chiqqan CO₂ gazi probirkadagi KOH eritmasini singdiradi. Natijada hasharot bor probirkada siyraklashgan bo'shliq hosil bo'lib, monometrda spirt sathi o'zgaradi. Monometrda ko'rsatgichga qarab gaz almashish intensivligini aniqlash mumkin.

2. Ko'p hasharotlarni ritmik nafas olish harakatini qorin bo'g'imlaridagi tergit va sternitlarning harakatiga (ko'tarilishi va pasayishiga) qarab aniqlash mumkin. Buning uchun, chigirtkaning 1 minutdagi ritmik nafas olish harakati sanab chiqiladi. So'ngra hasharot stakanga solinadi, dokaga o'rab 60⁰ li issiq suvga botiriladi va 1 minutdagi ritmik nafas olish harakati sanab chiqiladi, bu oddiy holatdagi nafas olish soni bilan solishtiriladi. Bu jarayon 5- 10 marta takrorlanadi.

3. Hasharotning gemolimfasida oqsil borligini aniqlash uchun buyum oynasiga bir tomchi gemolimfa olib, unga bir tomchi nitrat kislota tomiziladi. Bunda gemolimfada oqsil bo'lgani uchun ivib qolishi, sariq rangga o'tishi, ammiak qo'shilganda, to'q sariq rangga o'tishi qayd etiladi. Boshqa buyum oynasiga ham bir tomchi gemolimfa olib, ustiga bir tomchi millon reaktivi tomiziladi. Shunda gemolimfa quyuglashib, oq rangga kiradi. Qizdirilganda pushti rangga kirishi kuzatiladi.

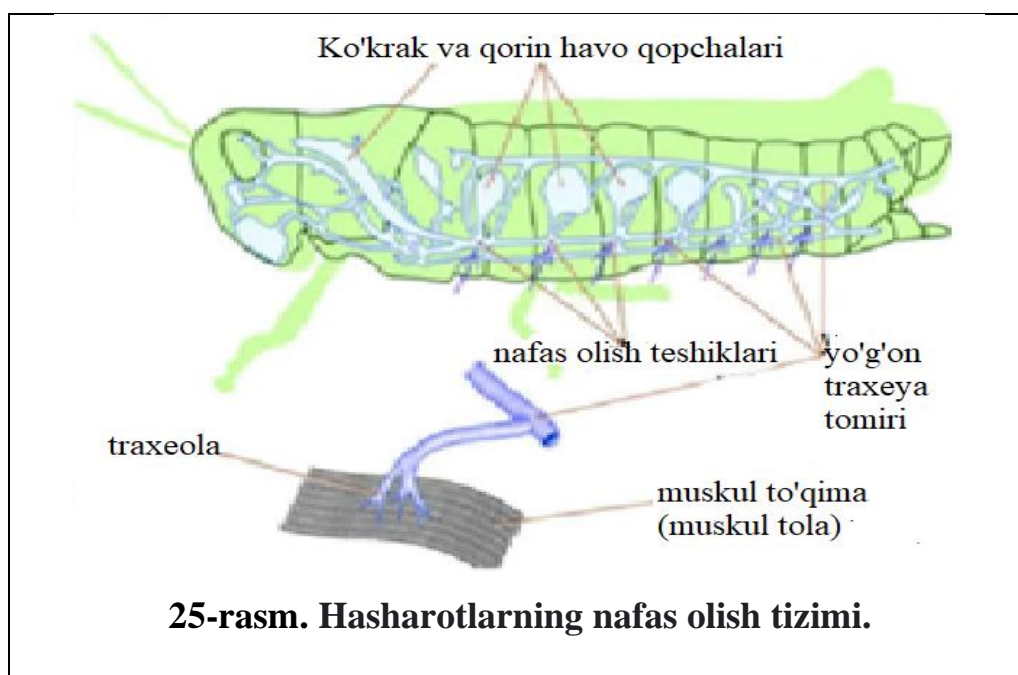
4. Gemolimfada tirozinlarning borligini bilish uchun ikkita probirka olib, ularga 1sm³ 1% li terozin quyiladi. Birinchi probirkaga 1-2 tomchi gemolimfa qo'shib, eritmaning qorayish vaqti aniqlanadi. Eritmaning qorayishi gemolimfada tirozinazalar borligini bildiradi.

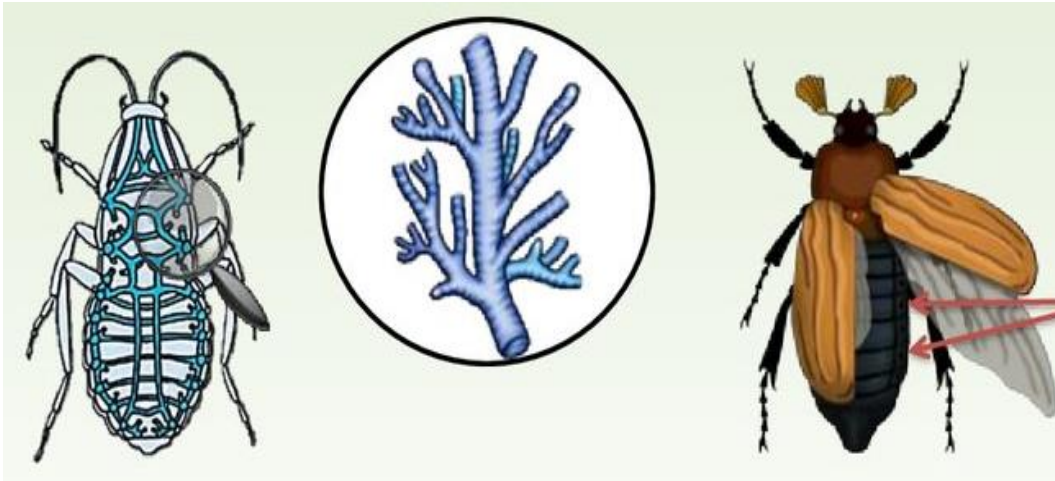
5. Qondagi gemotsit hujayralari bilan tayyor gistologik lichinka yoki g'umbakning qon preparatlarini mikroskop ostiga qo'yib, tanishib chiqasiz.

6. Hasharotlarda qon aylanishi bilan tanishish uchun tut ipak qurtining yelka tomoniga e'tiborni qaratamiz. Bunda yelka qon tomirida qonning orqa tomonidan oldingi tomoniga harakatlanayotganini ko'rish mumkin.

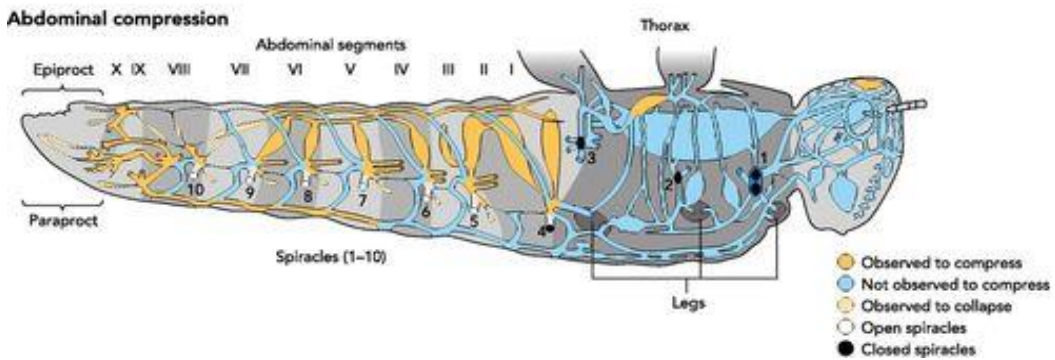
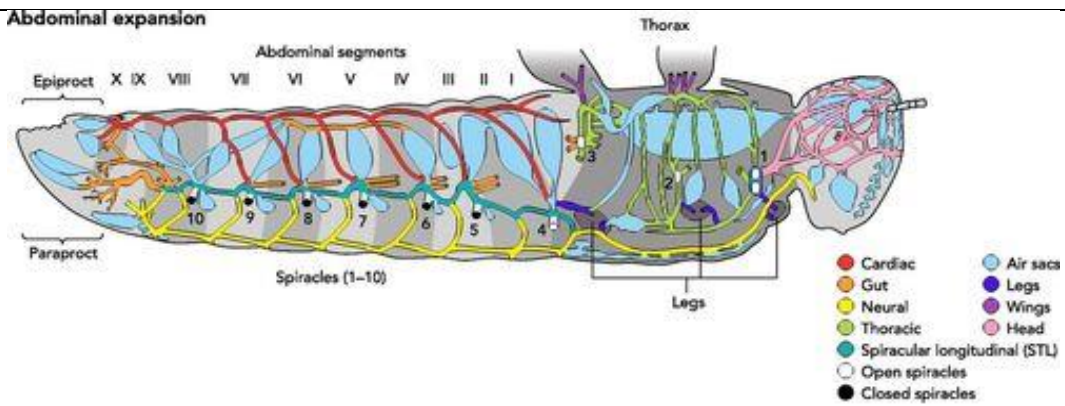
7. Yuqorida o'rganilgan hasharotlarning nafas olish, qon aylanish va nerv sistemasining tuzilishini rasm daftarga chizib olinadi.

Mustaqil ish topshiriqlari:





26-rasm. Hasharotlarning nafas olish sistemasi.



27-rasm. Hasharotlarning nerv sistemasi.

C) 8 ta

D) 12 ta

9. Hasharotlarda kutikula bilan bogʻlangan sezgi organlar nima deyiladi?

A) Xemoretseptor

B) Mexanoretseptor

C) Sensila

D) Termoretseptor

10. Hasharotlarda eshitish organlari qaysi organlar tarkibiga kiradi?

A) Sensilla

B) Timpanal

C) Xordotond

D) Trixoid sensilla

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Hasharotlarning nafas olish organlarining tuzilishini tushuntiring.
2. Traxeyalar necha qavatdan tashkil topgan?
3. Nafas olishda stigmalarning roli nimalardan iborat?
4. Traxeya-jabralar yordamida suvda erigan kislorod bilan nafas oladigan hasharotlarni sanab bering.
5. Havo xaltachalarini hasharotlar uchun ahamiyatini aytib bering.
6. Qaysi hasharotning lichinkasida traxeya shakllanmagan.
7. Kunliklar lichinkasining traxeya-jabralari qanday shaklda tuzilgan.
8. Hasharotlarning qon aylanish sistemasi haqida nimalarni bilasiz?
9. Hasharotlarning qon aylanish sistemasining funksiyasini izohlang.
10. Hasharotlar qoni tarkibi nimalardan iborat va gemolimfasi qanday?
11. Hasharotlar qonining asosiy vazifasini bayon qiling.
12. Gemolimfaning rangi nimaga bogʻliq?
13. Hasharotlar yuragining tuzilishini izohlang.
14. Hasharotlar nerv sistemasi qanday tuzilgan?
15. Simpatik nerv tizimini izohlang.
16. Nerv tugunlari haqida ma'lumot bering.
17. Hasharotlarning sezgi organlarini tushuntirib bering.
18. Markaziy nerv tizimini izohlang.

6-AMALIY MASHG‘ULOT

Hasharotlar ko‘payish usullari. Ikki jinsli ko‘payish. Hasharotlarda tirik tug‘ish usuli. Bir jinsli ko‘payish (partenogenez va pedogenez).

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlarning ko‘payishi haqida ma‘lumot berish -15 daqiqa.
4. Hasharotlarning jinsiy organlarining tuzilishini chizish -20 daqiqa.
5. Urg‘ochi hasharotning jinsiy organlarning tuzilishini tahlil qilish- 10 daqiqa.
6. Hasharot tuxumlarini chizish va ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Turli guruhlarga kiruvchi hasharotlarning ko‘payish usullari haqidagi ma‘lumotlarni berish.

Kerakli jihoz va preparatlar: Mikroskoplar, 10marta kattalashtirib ko‘rsatadigan lupalar, soat va buyum oynalari, uchi to‘mtoq qisqichlar, hasharotlar tuxumlarining tuzilishi va ularning tiplari aks ettirilgan jadvallar, slaydlar va fotosura’lar.

Nazariy tushuncha. Hasharotlar ayrim jinsli bo‘lib, ular asosan jinsiy yo‘l bilan ko‘payadi. Kamdan - kam hollarda uchraydigan *germafroditizm* hodisasi kuzatilib turadi. Ba‘zan hasharotlar *geterogoniya* (ikki jinslik va partenogenetik nasllarning gallasishi) yo‘li bilan ham ko‘payadi. Bu hodisa odatda urg‘ochisi qanotsiz bo‘lgan hasharotlar orasida uchraydi. Masalan, yoz davomida *shira bitlarining* partenogenetik yo‘l bilan tirik lichinka tug‘adigan urg‘ochilari rivojlanadi. Bu lichinkalardan faqat urg‘ochilari rivojlanadi. Partenogenetik urg‘ochi hasharotlarning oxirgi bo‘g‘inining naslidan esa urg‘ochi va erkak hasharotlar rivojlanib chiqadi. Urug‘langan urg‘ochi hasharotlar qo‘ygan tuxumlar qishlab qoladi va bahorda ulardan yana urg‘ochilari chiqadi. Ayrim cho‘psimonlar, yong‘oqyasarlilar va o‘simlik bitlarining erkaklari umuman noma‘lum, ular faqat partenogenez usulda ko‘payadi.

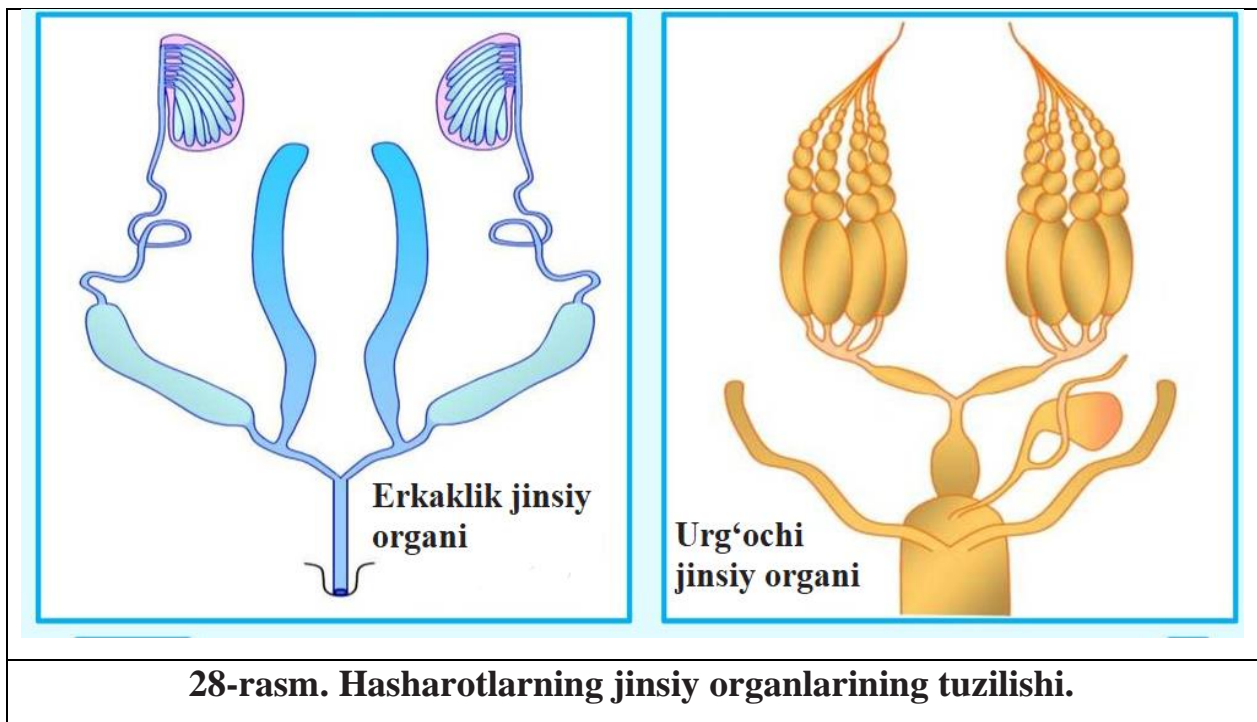
Ayrim hasharotlar (asosan, ikki qanotlilar) lichinkalik davrida ham ko‘payish xususiyatiga ega. Bu hodisa **pedagenez** deyiladi. Masalan, *Miastor* pashshalarining

lichinkalari birin - ketin pedagenez yo‘li bilan lichinkalarning bir necha yangi naslini hosil qiladi. Chivinlardan *galitslar* lichinkalik davrida ko‘payadi, ya‘ni katta yoshdagi lichinkalar mayda lichinkalar tug‘adi. Keyingi nasl lichinkalari rivojlanib, erkak va urg‘ochi hasharotlarga aylanadi. Urug‘langan tuxumlardan yana pedagenetik lichinkalar rivojlanadi. Ba‘zi hasharotlar, masalan, *yaydoqchilarning* ko‘payishida ***poliembrioniya*** hodisasini kuzatish mumkin. Bu hodisa tuxum hujayrasini maydalanish davrida bir qancha mustaqil rivojlanish xususiyatiga ega bo‘lgan guruhlarga ajralishi va har bir guruhdan alohida lichinkalar rivojlanib chiqishidan iborat. Shu usul bilan bitta tuxumdan 100 tagacha, ba‘zan undan ham ko‘proq embrion hosil bo‘lishi mumkin. Poliembrioniyaning biologik mohiyati parazit individlari sonini keskin oshirishdan iborat.

Hasharotlarning jinsiy sistemasining tuzilishi. Hasharotlarning ayrim jinsli bo‘lishini bir-biridan farq qiladigan belgilaridan bilish mumkin (**28-rasm**). Ular katta, yirik, maydaligi, maxsus o‘simtalari bo‘lishi, rangidagi pigment tarkibi, yashash sharoitiga qarab, har ikkala jinsda farq kuzatiladi. Masalan, kapalaklarning erkagi urg‘ochisiga nisbatan kichikroq va boshqa rangda bo‘ladi. Ayrim qo‘ng‘izlarning (bug‘u qo‘ng‘iz, shoxli qo‘ng‘iz) erkagi tanasida turli o‘simtalar rivojlangan. Ayrim urg‘ochi hasharotlar(chirildoq, temirchaklar, yaydoqchilar)ning qorin bo‘limida tuxum qo‘yg‘ichi bo‘ladi. Bir qancha hasharotlar erkaklari qanotli bo‘lib, urg‘ochilarining qanotlari kuchsiz rivojlangan yoki butunlay rivojlanmagan (odimchi kapalaklar) bo‘ladi.

Urg‘ochilik jinsiy organlari jinsiy bezlardan, gonadalar, ularning yo‘llari va har xil o‘simtalardan iborat bo‘lib, ularda tuxumdon bitta yoki ikkita bo‘lishi mumkin. Tuxumdon tuxum naychalaridan iborat bo‘lib, ular bir nechta bo‘lishi mumkin. Tuxum naychalari cho‘zilib, ingichka ipga aylanadi. Bu iplar yordamida tuxum naychalari yurak atrofidagi tana terisiga ichki tomonidan yopishadi. Ba‘zan tuxum naychalari qorin sohasida erkin joylashadi va ularning atrofidagi to‘qimalar turtib turadi.

Ba‘zi hasharotlar tuxum naychalarining yuqorigi uchi kengayib, tepa kamera hosil qiladi. Bu kameralarda tuxum hosil bo‘lishining dastlabki jarayoni sodir bo‘ladi.



Hasharotlarning tuxum naychalari tuxum bo'lishiga qarab ikki xilga bo'linadi:

1. Poniestik - tepa kameradan chiqqan tuxumlar tuxum naychalarini yoppasiga to'ldiradi.

2. Meroistik - tuxumlar tuxum naychasi ichida oziq modda bilan navbatma-navbat joylashadi yoki tuxum hujayralari ipchalari orqali tepa kamera hujayralari bilan bog'lanadi.

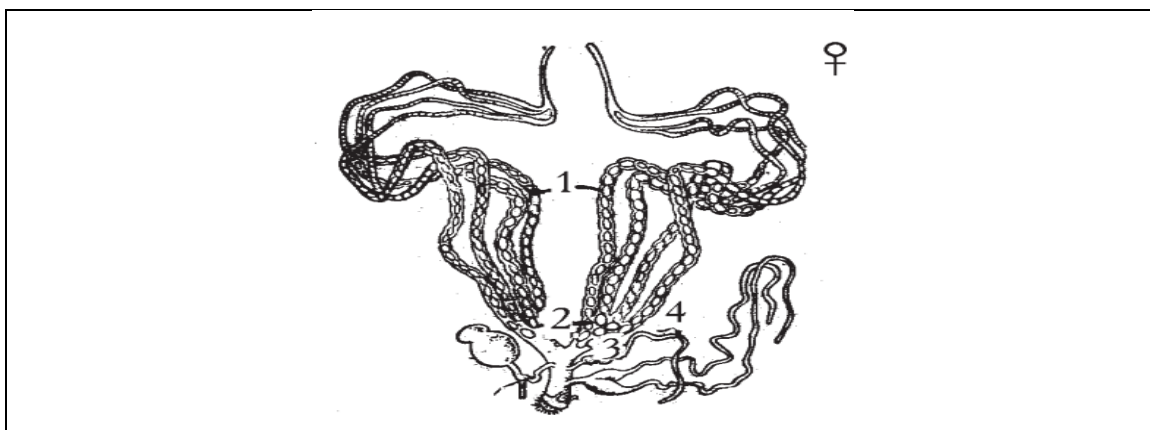
Telotrofik yoki *akrotrofik* tuxum qo'yish deb, oziq hujayralari tuxum naychalarining uchki qismida joylashgan bo'lib, tuxum hujayralarning ipchalari orqali tepa kameraga bog'lanishiga aytiladi. Tuxumning po'sti *xorion* - tuxum naychasi ostki qismining epiteliysidan chiqqan kimyoviy modda - xoriondan tuzilgan. Xorionda bitta yoki bir necha teshikcha bo'lib, bu teshikchalar orqali tuxum hujayraga erkaklik urug' hujayralari - spermatozoidlar kiradi. Tuxumdondan kalta naycha yoki shishgan ballonga o'xshash bittadan tuxum yo'li chiqadi va keyinchalik ikkala tuxum yo'li bir-biri bilan qo'shib, bir dona nay - *qin* hosil qiladi, unga yetilgan tuxumlar tushadi. Lekin ayrim hasharotlarda tuxum yo'li ikkita jinsiy teshik orqali tashqariga mustaqil ravishda ochiladi.

Ayrim hasharotlarda esa (masalan, tirik tug'adiganlarda) qin kengayib, *bachadon* hosil qiladi. Hasharotlar qinida har xil o'simtalar bo'lib, ular naysimon

va xaltasimon tuzilgan hamda qo‘shimcha bezlar hosil qiladi. Bu bezlar tuxumlarni substratga yopishtiruvchi yelimsimon moddalardan iborat.

Ko‘pchilik urg‘ochi hasharotlar qinining boshlanishida ichki xitin bilan qoplangan naysimon yoki xaltasimon urug‘ qabul qiluvchi bo‘ladi. Urug‘ qabul qiluvchi organ juftlashish vaqtida erkak jinsiy hujayralarni qabul qilish uchun xizmat qiladi. Masalan, urg‘ochi asalari umr bo‘yi faqat bir marta g‘umbakdan chiqishi bilanoq, nikoh parvozigiga ko‘tarilgan vaqtda urug‘lanadi. Erkak asalari spermatozoidi ona asalarida bir necha yil saqlanishi va tuxum yetilgan sari ularni urug‘lantirishi mumkin. Hasharotlarda ichki xitin bilan qoplangan qo‘shilish xaltachasi bo‘lib, u qo‘shilish vaqtida erkaklik - spermatofor orqali urug‘lanadigan hasharotlarda spermatoforni qabul qilish vazifasini bajaradi. Qo‘shilish xaltachasi qinga yoki maxsus teshik orqali tashqariga ochiladi va shu kanal orqali qinga qo‘shiladi. Kopulatsiya vaqtida yoki undan so‘ng sperma qo‘shilish xaltachasidan urug‘ qabul qiluvchi organga o‘tadi. Urg‘ochi hasharot qini qorin bo‘lagining 9 segmenti ostida jinsiy teshik orqali tashqariga ochiladi.

Tuxum hujayralar embrional rivojlanishning dastlabki davrlarida hosil bo‘ladigan hujayralarda yetishadi. Tuxumdan tuxum yo‘li pardasi mezodermadan hosil bo‘ladi, qin va uning o‘simtalari ektodermadan hosil bo‘ladi (**29-rasm**).



29-rasm. Urg‘ochi hasharotning jinsiy organlarning tuzilishi:

1-tuxumdonlar, 2-tuxum yo‘llari, 3-urug‘ qabul qiluvchi xalta,
4-qo‘shimcha bez.

Erkaklik jinsiy organlari. Spermatozoidlar urug'donda hosil bo'lib, bir juft urug'dan, bir juft urug' yo'li va bitta urug' chiqarish kanali hamda qo'shimcha bezlardan tashkil topgan. Har qaysi urug'don naysimon yoki xaltachasimon tuzilgan *urug' follikulalaridan* iborat bo'lib, ularda spermatozoidlar yetiladi. Urug' follikulasi 150 tagacha va undan ortiq bo'lishi mumkin. Urug'donda hosil bo'lgan sperma urug' yo'li orqali, ayrim hollarda urug' pufagi hosil qilib (ular vaqtinchalik sperma to'plash - rezervuarlik vazifasini bajaradi), urug' chiqarish kanali orqali tashqariga chiqariladi.

Urug' yo'llariga qo'shimcha bezlar mezodermadan hosil bo'ladi va *mezodeniya* deb ataladi. Urug' chiqarish kanallariga ochiladigan bezlar esa ektodermadan hosil bo'ladi va ular ektodeniya deb ataladi. Urug' chiqarish kanali qorinning 9-sternitidan tashqariga ochilib, bu teshikka tashqi kopulyativ apparati birikadi. Speratofaraning oldingi uchi yo'g'onlashib, boshcha hosil qiladi, unda urug' hujayrasining yadrosi bo'ladi. Ba'zan spermatozoidlar juft-juft bo'lib, boshi bilan yopishadi va *spermatozeygma* deyiladi. Guruh - guruh bo'lib yopishgandagi holatiga spermatodesmalar deyiladi. Ayrim hasharotlarda, jumladan to'g'ri qanotlilar(Orthoptera)da spermalar spermatofor yordamida urg'ochi ichiga kiradi. Ichida spermasi bo'lgan spermatoforlar yumaloq yoki kolbasimon cho'zinchoq bo'lib, ballonchaga o'xshaydi. Kopulatsiya vaqtida spermatofor urg'ochi hasharotning jinsiy teshigiga osib qo'yiladi yoki uning jinsiy yo'liga butunlay kiritiladi. Bunda spermatozoidlar spermatofordan asta-sekin chiqib ketadi. Urug' iplari endigina rivojlana boshlagan embrionning bo'linishidan paydo bo'lgan hujayralardan hosil bo'ladi. Qo'shimcha bezlari bo'lgan urug'don urug' yo'lining mezodermasidan hosil bo'ladi. Urug' ma'lum vaqt nafas olib turishi mumkin. Uning qo'shimcha bezlari ektodermadan hosil bo'ladi.

Tuxum naychalarining soni sistematik ahamiyatga ega. Odatda serpusht hasharotlarda tuxum naychalari ham ko'p bo'ladi. Masalan, suvaraklarning har bir tuxum yo'lida 4 ta, asalarilarda - 200 ta, termitlarda - 2500 tagacha tuxum naychalari bo'ladi. Bu naychalarning berk uchki qismida birlamchi jinsiy hujayralar joylashgan. Ulardan kelgusida ovotsitlar hosil bo'ladi. Ovotsitlar o'sib, tuxum hujayrasiga aylanadi. Tuxumlar yetila borgan

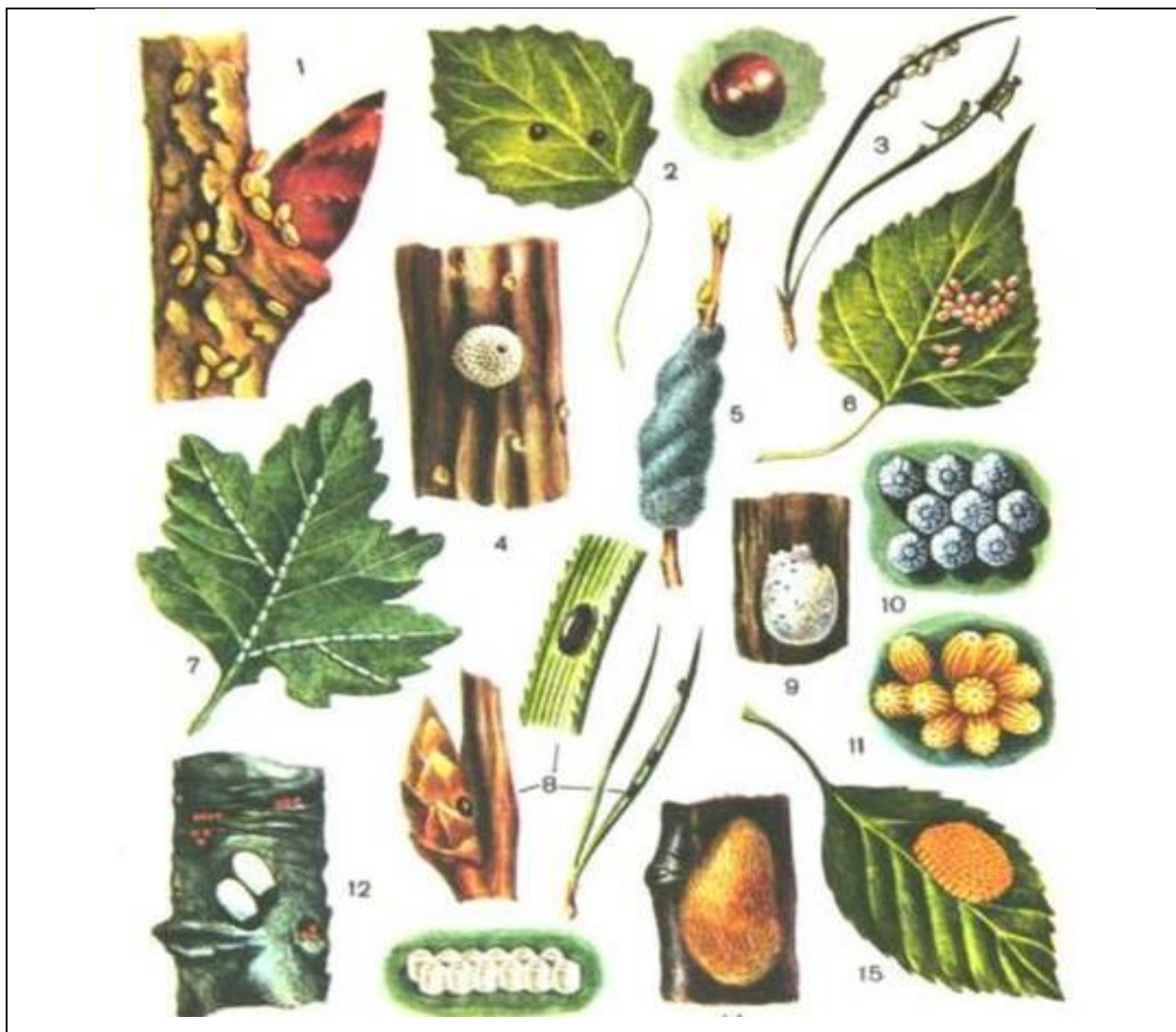
sayin tuxum yo‘li tomonga surilaveradi. Ularning o‘rniga birlamchi jinsiy hujayralardan yangi tuxum va oziqlantiruvchi hujayralar hosil bo‘ladi. Ikkala tuxum yo‘llari bitta jinsiy qinga birlashadi. Bu qinga *urug‘ qabul qilgich* va *kuyikish xaltasi* ochiladi. Urug‘lanish davrida erkagining jinsiy organi ana shu xaltaga tushadi. Urug‘ hujayralar kuyikish xaltasidan urug‘ qabul qilgichga o‘tkaziladi. Bir qancha hasharotlar hayotida faqat bir marta kuyikishsada urug‘ qabul qilgichida saqlanadigan urug‘ hujayralari hasharotning butun umri davomida o‘z hayotchanligini yo‘qotmasdan saqlanib qoladi. Masalan, ona arilarning urug‘ qabul qilgichida urug‘ hujayralari 4-5 yil davomida tiriklik xususiyatini saqlab qoladi. Urg‘ochi hasharotlar qorning keyingi uchida tuxum qo‘ygichlari joylashgan. Ular yordamida hasharotlar tuproqqa yoki hayvon to‘qimalariga o‘z tuxumini qo‘yadi.

Hasharotlar faqat jinsiy yo‘l bilan ko‘payadi. ***Suvaraklar*** birdaniga **16** ta tuxum qo‘yadi, ular o‘z tuxumlarini maxsus qopchiqqa joylab birmuncha vaqt sudrab olib yuradi. ***Uy pashshasi*** birdaniga **150** tagacha, hayoti davomida **600** ga yaqin tuxum qo‘yadi. ***Asalarining malikasi*** bir kunda **1000** tagacha, hayoti davomida esa **10 mln.** ga yaqin tuxum qo‘yadi. Ko‘pchilik hasharotlarning tuxum hujayrasi urug‘langandan so‘ng rivojlana boshlaydi. Shu bilan birga hasharotlar orasida partenogenez hodisasi ham keng tarqalgan. Jamoa bo‘lib yashaydigan hasharotlar partenogenez orqali faqat erkaklarini hosil qiladi. Asalarilarning urg‘ochisi bir vaqtning o‘zida urug‘langan va urug‘lanmagan tuxumlar qo‘yadi.

Ishning bajarilish tartibi: **1.** Dastavval hasharot tuxumlarining morfologik belgilari bilan tanishib chiqiladi. Bir necha xil hasharot tuxumining tuzilishi lupa orqali kuzatiladi. Tuxum shakli turli xilda bo‘lishiga ahamiyat bering. Masalan, tamaki tripsiniki-dukkaksimon; ko‘pchilik qandalalarning tuxumi bochkasimon; lavlagi qandalalariniki kuvachisimon; karam kapalaginiki butilkasimon; ko‘pchilik pashshalarniki cho‘zinchoq; no‘xat uzunburun qo‘ng‘izniki sharsimon; ko‘plab kapalaklarniki yarim sharsimon, ba‘zi bir qo‘ng‘izlarniki ovalsimon; ba‘zi bir kapalaklarniki noksimon, kulchasimon; chigirtkasimonlarniki silindrik va hokazo bo‘lishini ko‘rish mumkin (**30-rasm**).

Oltinko‘z tuxumi poyachali bo‘ladi. Tuxum qobig‘i-xorioni ko‘pincha taram-taram qovurg‘alar va o‘simtalar bilan qoplanganini ko‘rish mumkin, bular tuxum strukturalari deb aytiladi. Ular har xil, ba‘zan strukturasis silliq bo‘ladi.

2. Mikroskop ostida tuxumning mikropilya zonasini topiladi. Bu zona ko‘pincha tuxumning yuqori qismida, ba‘zilarida yon tomonida joylashgan bo‘lishi mumkin. Mikropilya zonasining hoshiyalari murakkabroq tuzilganligiga e‘tibor beriladi.



30-rasm. Hasharot tuxumlari

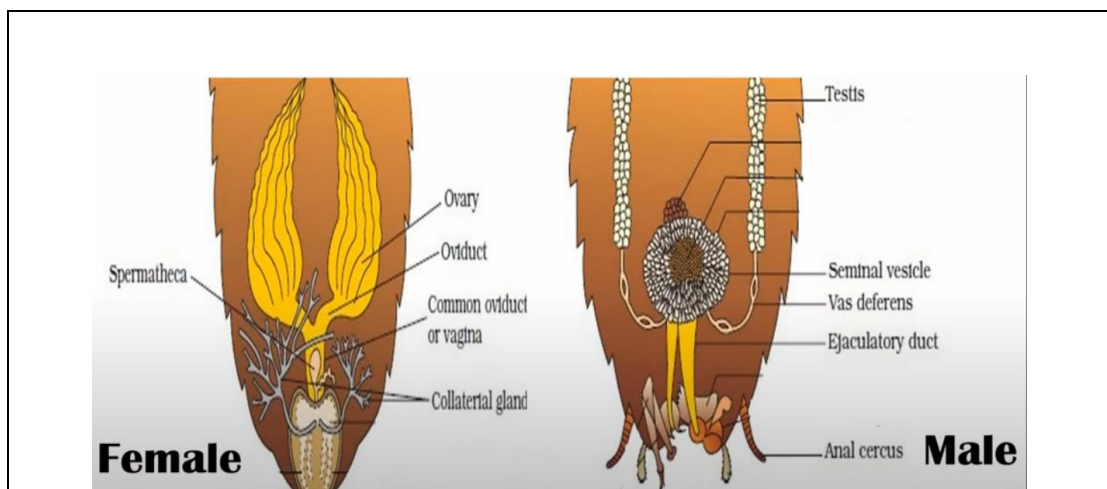
3. Tuxumlarning katta-kichikligiga ahamiyat beriladi va ularning bo‘yi 0,01 - 0,02 mm dan 8-12 mm gacha bo‘lishi mumkin. Tuxumlarning rangi har xil bo‘lib, ko‘kimsirroq, ko‘pincha qizil, ko‘k-sariq va boshqa rangda bo‘lishi mumkin.

4. Turli hasharotlarning tuxumlarini joylashtirish tiplari, substratlari, himoyalash va substratga qo'yish tartiblarini kolleksiyalar va jadvallar yordamida ko'rib chiqiladi.

5. Tuxumlar substratga bittadan, to'dalab, to'g'ri qatorlab, noto'g'ri qatorlab (noto'g'ri qatorda bir qavatli, ikki yoki bir necha qavatli tangachalari bilan) joylashtirilishi mumkinligiga e'tibor beriladi.

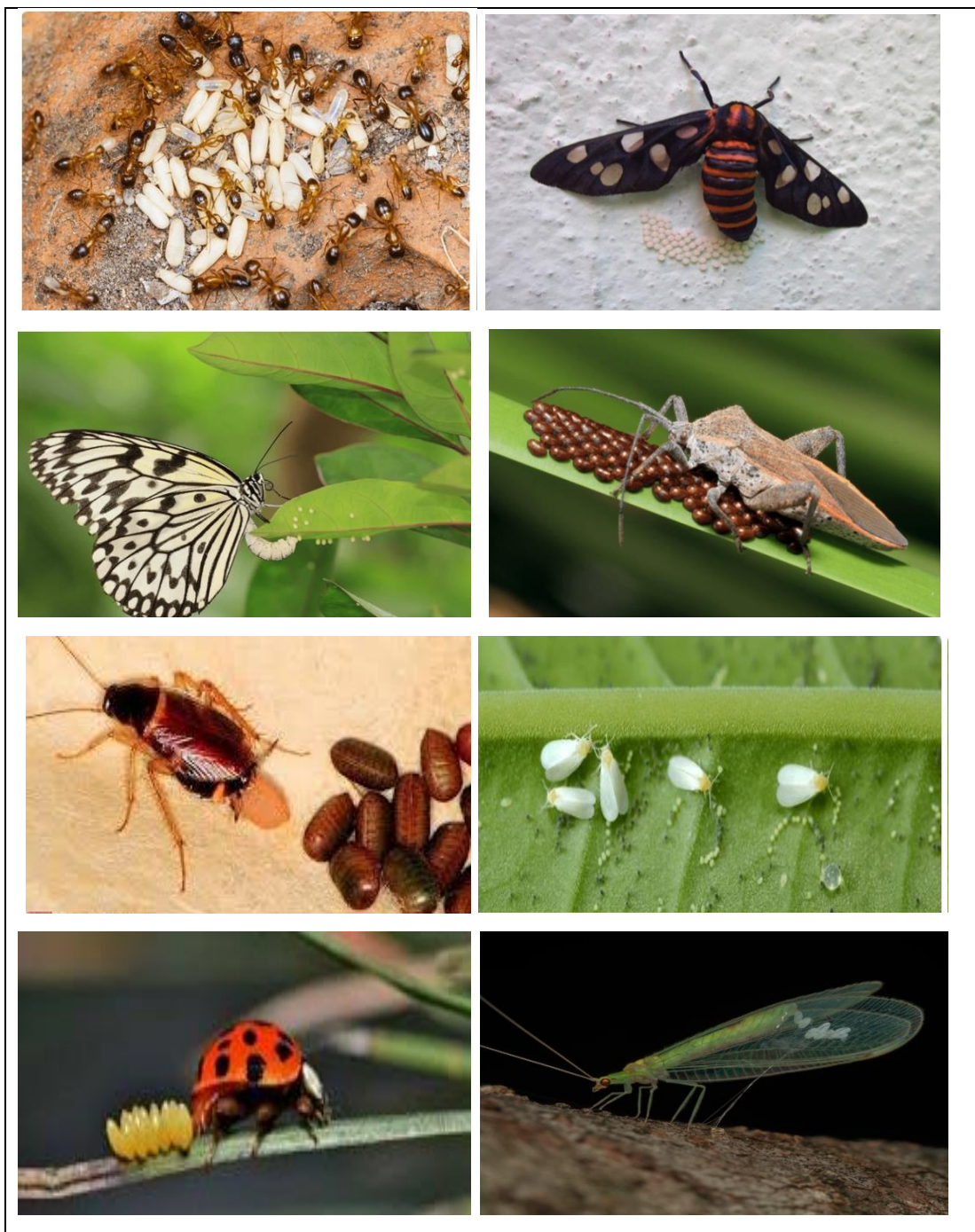
6. Tuxumlarning joylanishi substratga nisbatan ham turli xilda bo'ladi; o'simlikka qo'yilgan tuxum o'simlik ustida, pastida, chekkasida, ichida bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, substratga nisbatan vertikal yoki gorizontal joylashganligi bilan rasmlar yordamida tanishiladi. Hasharot tuxumlarini hayvonning ichiga, ba'zan tuproqqa ham qo'yish mumkin. Tuxumlar ustki tomonidan mudofaa qatlam bilan qoplangan bo'lishi mumkin. Hasharot tuxumlarining tuzilishi, joylanish xillarining rasmini chiziladi.

1. Mustaqil ish topshiriqlari:



31-rasm. Hasharotlarning rivojlanishi.





1. Olgan bilimlaringizdan foydalanib hasharotlarning jinsiy sistemasini ingliz tilidan o‘zbek tiliga o‘girib o‘rganing(31-rasm).
2. Jinsiy dimorfizm va polimorfizm hodisasini tushuntiring.
3. Turli hasharotlarning o‘ziga xos rivojlanish davrlari to‘g‘risida fikringizni bayon qiling.

Testlar

1. Geterogoniya nima?
A) Urug'lanmasdan ko'payish B) Ikki jinslilik
C) Lichinkadan ko'payish D) A va B javoblar to'g'ri
2. Qaysi hasharotlar ko'payishida poliembrioniya kuzatiladi?
A) Galitslar B) Yaydoqchilar
C) Temirchaklar D) Qandalalar
3. Qaysi hasharotlarning erkaklarini qanoti rivojlangan bo'lib, urg'ochilarida qanot rivojlanmagan?
A) Odimchi kapalak B) Chirildoq
C) Chigirtka D) Arilar
4. Tuxum po'sti qanday ataladi?
A) Poniestik B) Telotrofik
C) Akrotrofik D) Xorion
5. Urug' yo'llarida qo'shimcha bezlar qaysi qavatdan hosil bo'ladi?
A) Mezoderma B) Ektoderma
C) Endoderma D) Qindan

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar

1. Hasharotlarning jinsiy sistemasi qanday tuzilgan?
2. Erkak hasharotlarning jinsiy organlari qanday tuzilgan?
3. Suvaraklar birdaniga nechta tuxum qo'yadi?
4. Asalarining malikasi bir kunda nechtagacha tuxum qo'yadi?
5. Hasharotlarda qaysi jinsi partenogenez orqali ko'payadi?
6. Ayrim hasharotlarda qin kengayib, nima hosil qiladi?
7. Telotrofik yoki akrotrofik tuxum qo'yish nima?
8. Kuyikish xaltasi nima?
9. Tuxum po'sti nimadan tuzilgan?
10. Hasharotlarning qaysi biri lichinkalik davrida ko'payadi?
11. Meroistik va poniestik nima?

7-AMALIY MASHG‘ULOT

Hasharotlar embrional rivojlanish usullari. Metamorfoz

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlar embrional rivojlanish usullari -15 daqiqa.
4. Hasharotlarning tana tuzilishi bo‘yicha rasm chizish -20 daqiqa.
5. Hasharotlarning har xil turida metamorfozini tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Hasharotlar embrional rivojlanishini chizish va ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

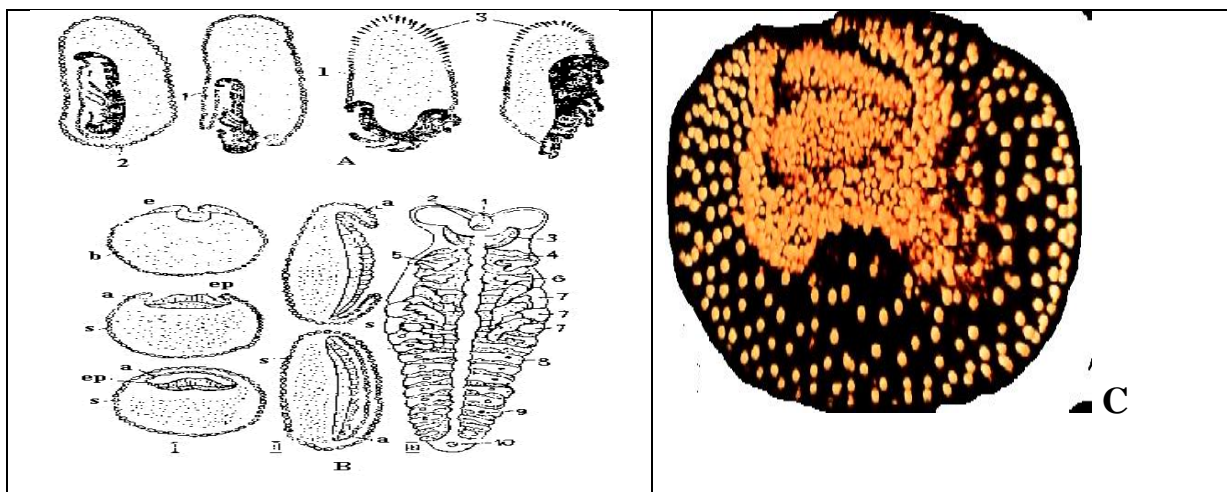
Dars maqsadi: Hasharotlarni sistematikasi bo‘yicha vakil tur olib, ko‘payish usullari haqida ma’lumot berishdan iborat.

Kerakli jihoz va preparatlar: Mikroskoplar, 10 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan lupalar, soat va buyum oynalari, uchi to‘mtoq qisqichlar, hasharotlar tuxumlarining tuzilishi va ularning tiplari aks ettirilgan jadvallar, slaydlar va fotosura’lar.

Nazariy tushuncha. Ko‘pchilik hasharotlarning tuxumi sariq moddaga juda boy bo‘lib, **sentroletsital** tipda tuzilgan. Bunday tuxumlarda, sariq moddasi ko‘p bo‘lib hujayra yadrosi atrofida to‘plangan. Sentroletsital tipdagi bunday tuxumlarda yadro bir necha marta maydalangandan so‘ng sitoplazma sirtiga ko‘chadi. Maydalanish davom etishi natijasida sitoplazma sirtida bir qavat hujayralardan iborat **blastoderma** hosil bo‘ladi. Blastodermada bo‘ljak embrionning qorin tomoniga mos keladigan qismi qalin tortib sariqlikka botib kirgan **murtak chizig‘ini** hosil qiladi. Keyinroq murtak chizig‘i hujayralari tez bo‘linishi va uning o‘rta qismi sariqlikka botib kirishi bilan mezoderma varaqlari bo‘linib ketishi tufayli - qator **selomik xaltalar** paydo bo‘ladi. Sariq moddadan yoki murtak chizig‘ining oldingi va keyingi qismlaridagi alohida hujayralar hisobidan **endoderma** hosil bo‘ladi. Blastoderma esa ektodermaga aylanadi (**32-rasm**). Murtak varaqlari hosil bo‘lishining dastlabki davrlaridayoq murtak qobig‘ining shakllanishi hamma hasharotlar uchun xos bo‘lgan xususiyatdir. Bu jarayon odatda quyidagicha sodir bo‘ladi. Dastlab murtak chizig‘i bilan sariqlik chegarasida pushtacha paydo bo‘ladi; keyinroq shu joyda

ikki qavat burmalar hosil bo‘ladi. Burmalar asta - sekin o‘shib muratak chizig‘ini qoplab olishi natijasida ikki qavatli muratak qobig‘i shakllanadi. Tashqi qobiq *seroz*, ichkisi *amnion* deb ataladi. Amnion bilan muratak oralig‘ida suyuqlik to‘ldirilgan *amnion bo‘shlig‘i* paydo bo‘ladi.

Shunday qilib, bu davrda muratakni tashqi muhitdan tuxum qobig‘i - *xorion*, ikki qavatli muratak qobig‘i va *amnion bo‘shlig‘i* ajratib turadi. Shundan keyin, muratak chizig‘i oldingi tomondan boshlab, bo‘g‘imlarga ajrala boshlaydi. Bosh bo‘limi va undagi ko‘z hamda mo‘ylov bo‘laklariga xos bo‘lgan qismlar keyinroq yo‘qolib ketadigan *interkalyar* (oralig‘) bo‘g‘in, uchta ko‘krak va oxirgi navbatda 11ta qorin bo‘g‘imlari hosil bo‘lishi bilan embrion shakllanadi.



32-rasm. Hasharot embrionining rivojlanishi:

A-Qora chigirtka embrionining tashqariga qayrilib chiqish jarayoni-blastokinez; 1-amnion; 2-yelka yaproqchasi. **B**-embrion pardasining hosil bo‘lishi;

I-ko‘ndalang, **II**-uzunasiga kesilgan; **a**-amnion; **s**-seroza; **er**-embrion yo‘llari; **e**-ektoderma; **b**-blastoderma, **III**-embrion yo‘lining bo‘g‘imlarga bo‘linish sxemasi: 1-ustki lab; 2-og‘iz; 3-mo‘ylovlari; 4-ustki jag‘lar; 5,6-birinchi va ikkinchi juft ostki jag‘lar; 7-ko‘krak oyoqchalari; 8-qorin oyoqlari; 9-nafas teshiklari; 10-anal teshigi. **C**-qo‘ngiz embrionining umumiy ko‘rinishi.

Ichakning oldingi va o‘rta qismi ikkita ektoderma burmalari hisobidan hosil bo‘ladi. Hasharotlarning o‘rta ichagi turli yo‘llar bilan hosil bo‘lishi mumkin. Bir xil hasharotlarda ichak sariq moddadagi endodermal hujayralari hisobidan, boshqalarida oldingi va keyingi ichakning ayrim boshlang‘ich hujayralaridan va nihoyat bir qator hasharotlarda faqat oldingi

ektodermal ichak hisobidan hosil bo‘ladi. Malpigi naychalari esa orqa ichak ektodermasi hisobidan shakllanadi. Nerv sistemasi dastlab ektodermaning qorin pushtachasi holida shakllanadi va keyinroq ichkariga botib kiradi. Shundan so‘ng, selomik xaltachalar yemirilib, ularning bo‘shlig‘i qo‘shilib ketishi tufayli miksotsel (aralash tana bo‘shlig‘i) hosil bo‘ladi. Erkin qoladigan hujayralar hisobidan muskullar, yurak, yog‘ tanacha va boshqa bir qancha ichki organlar kelib chiqadi. Hasharotlarda boshlang‘ich jinsiy hujayralar embrional rivojlanishning dastlabki davrlaridayoq hosil bo‘ladi. Embriion sariqlik modda hisobidan oziqlanib o‘sadi. Rivojlanishning so‘nggi davrlarida murtak qobiqlari yorilib, embriion tuxumdan chiqadi. Keyinchalik murtak qobiqlari so‘rilib ketadi. Tuxum po‘stidan chiqishi bilan hasharotlarning embrional rivojlanishi tamom bo‘lib, postembrional rivojlanishi boshlanadi.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Dastavval hasharot tuxumlarining morfologik belgilari bilan tanishib chiqiladi. Bir necha xil hasharot tuxumining tuzilishi lupa orqali kuzatiladi.

2. Tuxum shakli turli xilda bo‘lishiga ahamiyat beriladi. Masalan, tamaki tripsiniki-dukkaksimon; ko‘pchilik qandalalarning tuxumi bochkasimon; lavlagi qandalalariniki kuvachisimon; karam kapalaginiki butilkasimon; ko‘pchilik pashshalarniki cho‘zinchoq; no‘xat uzunburun qo‘ng‘izniki sharsimon; ko‘plab kapalaklarniki yarim sharsimon, ba‘zi bir qo‘ng‘izlarniki ovalsimon; ba‘zi bir kapalaklarniki noksimon, kulchasimon; chigirtkasimonlarniki silindrik va hokazo bo‘lishini ko‘rish mumkin. Oltinko‘z tuxumi poyachali bo‘ladi.

3. Tuxum qobig‘i-xorioni ko‘pincha taram-taram qovurg‘alar va o‘simtalar bilan qoplanganini ko‘rish mumkin, bular tuxum strukturalari deb aytiladi. Ular har xil, ba‘zan strukturasiz silliq bo‘ladi.

4. Mikroskop ostida tuxumning mikropilya zonasini topiladi. Bu zona ko‘pincha tuxumning yuqori qismida, ba‘zilarida yon tomonida joylashgan bo‘lishi mumkin. Mikropilya zonasining hoshiyalari murakkabroq tuzilgan.

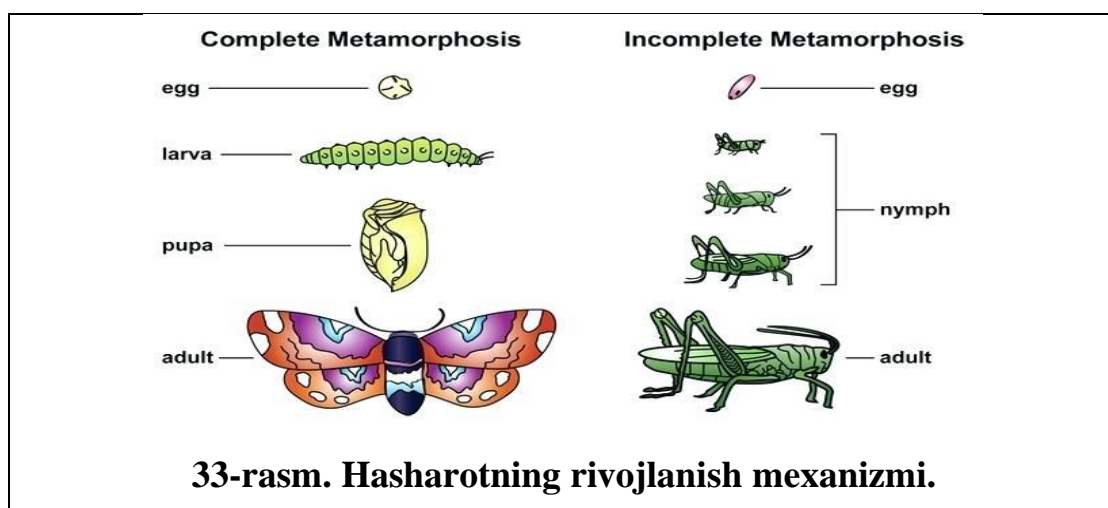
5. Tuxumlarning katta-kichikligiga ahamiyat berilib, ularning bo‘yi 0,01 - 0,02 mm dan 8-12 mm gacha bo‘lishi mumkin. Tuxumlarning rangi har xil bo‘lib, ko‘kimtirroq, ko‘pincha qizil, ko‘k-sariq va boshqa rangda bo‘lishi mumkin.

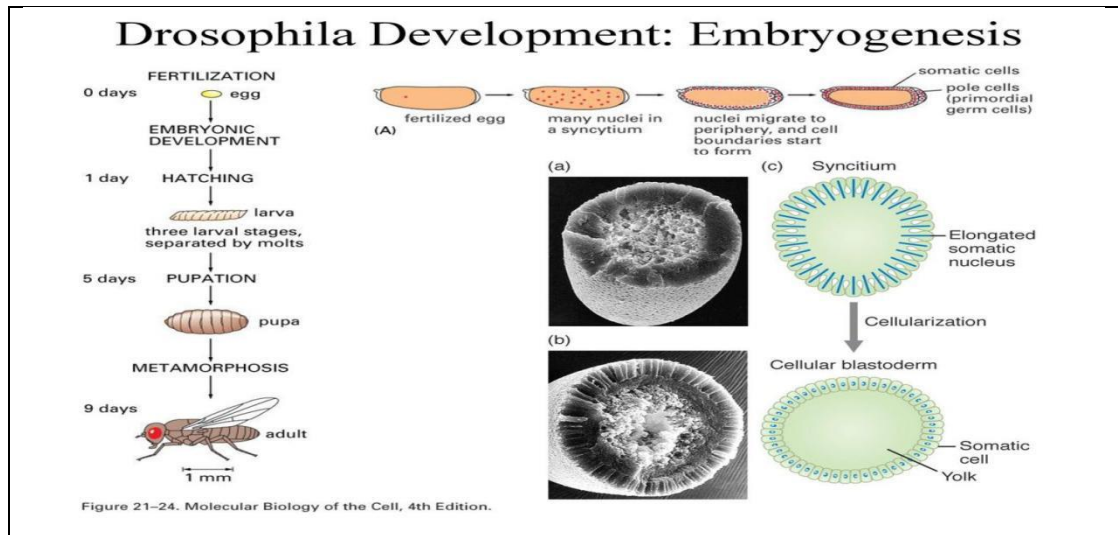
6. Hasharot tuxumlarining biologik belgilari bilan tanishiladi. Buning uchun, turli hasharotlarning tuxumlarini joylashtirish tiplari, substratlari, himoyalash va substratga qo'yish tartiblarini kolleksiyalar va jadvallar yordamida ko'rib chiqish kerak. Tuxumlar substratga bittadan, to'dalab, to'g'ri qatorlab, noto'g'ri qatorlab (noto'g'ri qatorda bir qavatli, ikki yoki bir necha qavatli tangachalari bilan) joylashtirilishi mumkin.

7. Tuxumlarning joylanishi substratga nisbatan ham turli xilda bo'ladi; o'simlikka qo'yilgan tuxum o'simlik ustida, pastida, chekkasida, ichida bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, substratga nisbatan vertikal yoki gorizontal joylashganligi bilan rasmlar yordamida tanishib chiqiladi. Hasharot tuxumlarini hayvonning ichiga, ba'zan tuproqqa ham qo'yish mumkin. Tuxumlar ustki tomonidan himoya qatlam bilan qoplangan bo'lishi mumkin. Hasharot tuxumlarining tuzilishi, joylanish xillarining rasmini so'ng chiziladi.

Mustaqil ish topshiriqlari:

1. Olgan bilimlaringizdan foydalanib hasharotlarning rivojlanish mexanizmini ingliz tilidan o'zbek tiliga o'girib o'rganing(33-rasm).
2. Chigirtka tuzilishini tushuntirib bering.
3. Turar joyingizda uchraydigan hasharotlarning embrional rivojlanishini o'rganing.





Testlar

1. Hasharotlarni sariqlikka boy tuxumi nima deyiladi?
 - A) Sentroletsital
 - B) Selomik
 - C) Lichinka
 - D) Interkalyar
2. Tuxum qobig'i nomini aniqlang?
 - A) Amnion
 - B) Xorion
 - C) Seroza
 - D) Himoya qobig'i
3. Embryon tuxumni yorib chiqqandan so'ng murtak qobig'i nima qiladi?
 - A) Murtak bilan birga o'sadi
 - B) Turli organlar shakillanadi
 - C) Yorib chigandayoq so'rilib ketadi
 - D) Murtak qobigi bo'lmaydi
4. Murtak qobig'i necha qavat bo'lib joylashgan?
 - A) 1 qavat
 - B) 3 qavat
 - C) 2 qavat
 - D) Murtak qobig' bo'maydi
5. Miksoksel tana bo'shlig'i nima?
 - A) Yahlid tana bo'shlig'i
 - B) Aralash tana bo'shlig'i
 - C) G'ovak tana bo'shlig'i
 - D) Bunday tana bo'shlig'i bo'lmaydi

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Hasharotlarning embrional yo'li necha qavatdan tashkil topgan?
2. Hasharotlarda embrional rivojlanish qachondan boshlanadi?
3. Postembrional rivojlanish deganda nimani tushunasiz?
4. Hasharotlarda postembrional rivojlanish qachondan boshlanadi?

8-AMALIY MASHG‘ULOT.

Mavzu: Hasharotlarda postembrional rivojlanish davrlari.

Lichinka va g‘umbak turlari.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlarda postembrional rivojlanish davrlari -15 daqiqa.
4. Hasharotlarning lichinkalik davrini tasvirlash -20 daqiqa.
5. Hasharotlarning g‘umbak turlarini tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Tut ipak qurtining to‘liq metamorfoziga oid rasm chizish - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Hasharotlar g‘umbaklarining tuzilishi va tiplari hamda g‘umbak tiplari asosida ularning muhim turkumlari va oilalarini aniqlash haqida ma’lumot berish.

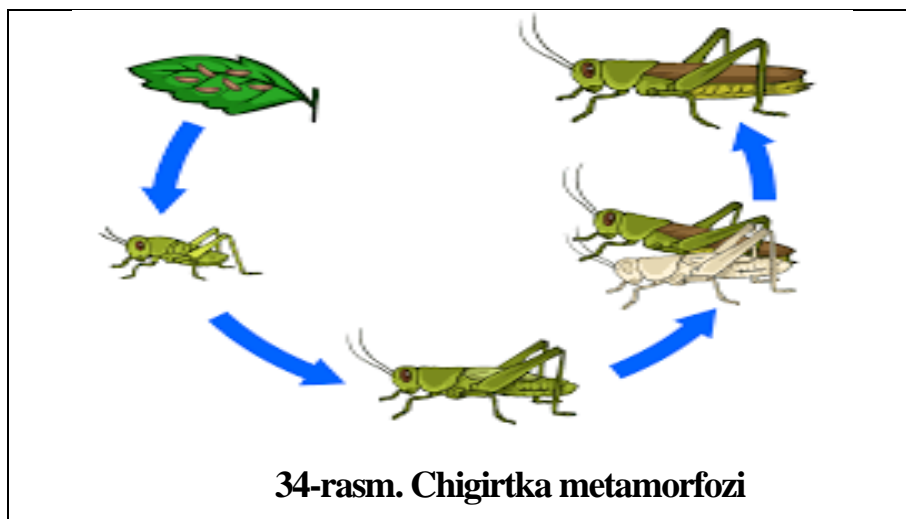
Kerakli preparatlar va jihozlar: mikroskoplar, 10 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan lupalar, soat va buyum oynalari, uchi to‘mtoq pintsetlar. To‘liq metamorfozali hasharotlarning turli xil g‘umbak tiplari va tuzilishini ifodalovchi jadvallar, slaydlar va fotosuratlar.

Nazariy tushuncha.

Postembrional rivojlanish. Tuxumdan chiqqan hasharotlar lichinkasining rivojlanishi turli yo‘nalishda boradi. Tuban tuzilgan mo‘ylovsizlar (*Protura*) turkumi vakillari tuxumidan chiqqan yosh nasli qorin bo‘limidagi uchta oxirgi bo‘g‘imining yetishmasligi bilan voyaga yetgan davridan farq qiladi. Bu bo‘g‘imlar hasharot tullagandan so‘ng hosil bo‘ladi. Bu jarayon ko‘poyoqlilardagi singari qoldiq **anamorfoz** orqali rivojlanish deyiladi. Boshqa hamma hasharotlarda tuxumdan chiqqan lichinkasining qorin bo‘g‘imlari to‘liq bo‘ladi; rivojlanishi esa anamorfozsiz boradi. Yashirin jag‘lilar kenja sinfiga mansub bo‘lgan boshqa tuban tuzilgan hasharotlarning tuxumidan chiqqan yosh nasli voyaga yetgan davriga juda o‘xshash bo‘lganidan, ularning o‘sishi va rivojlanishi davomida hech qanday muhim o‘zgarishlar sodir bo‘lmaydi. Rivojlanish esa *metamorfozsiz* (o‘zgarishsiz) to‘ppa to‘g‘ri boradi. Evolyutsion taraqqiyotning birmuncha yuqori pog‘onasida turadigan qanotli

hasharotlar *metamorfoz* orqali rivojlanadi. Metamorfoz hasharotlar lichinkasining imago (yetuk) davriga o'tishi davomida sodir bo'ladigan jarayonlarning majmuidan iborat. Rivojlanish xususiyatiga binoan qanotli hasharotlar ***gemimetabolik*** - chala o'zgarish va ***golimetabolik*** - to'liq o'zgarish orqali rivojlanadigan guruhlariga ajratiladi.

Chala o'zgarish bilan rivojlanish xususiyati birmuncha tuban tuzilishga ega bo'lgan hasharotlar: *ninachilar, kunliklar, to'g'ri qanotlilar, beshiktebratarlar, suvaraklar, qandalalar, teng qanotlilar* va boshqa bir qancha turkumlar uchun xos. Ularning tuxumdan chiqqan lichinkalari umumiy tuzilishiga ko'ra voyaga yetgan hasharotlarga turli darajada o'xshash bo'ladi. Ulardan asosan qanotlari va ikkilamchi jinsiy belgilarining rivojlanmaganligi, gavdasining kichikligi bilan farq qiladi (34-rasm).



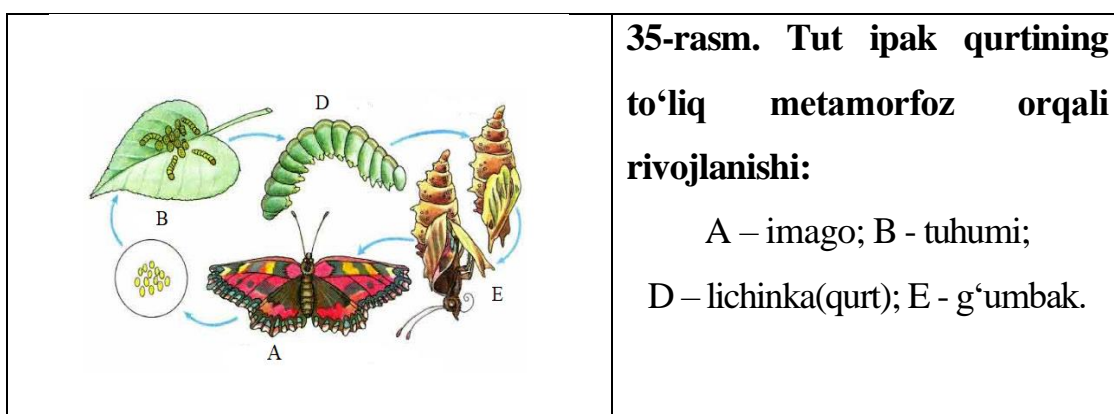
Qadimgi qanotli hasharotlar (*ninachilar va kunliklar*) ning postembrional rivojlanishi esa boshqacharoq boradi. Ularning tuxumdan chiqqan yosh nasli imagosidan lichinka davri uchun xos bo'lgan ba'zi *provizor* organlarining bo'lishi bilan farq qiladi.

Yuqorida ko'rsatilgandek, ularning lichinkalari suvda hayot kechirishga moslashgan, keyinchalik yo'qolib ketadigan organlarga ega bo'ladi. ***Lyutik ninachilari*** lichinkalari qorin bo'limining keyingi qismida joylashgan plastinkasimon o'simtalar, ya'ni traxeya-jabralar yordamida nafas oladi. Bu plastinkasimon o'simtalar yordamida va qorin bo'limining bukilishi tufayli lichinkalar suvda suzib yuradi. Boshqa ninachilar (masalan, tog' ninachisi) lichinkalari esa orqa ichagidan suvni kuch bilan itarib chiqarib suzib yuradi. Ularning ichagida traxeya-jabralari ham bo'ladi.

Ayrim ***kunliklarning*** lichinkalari qorin bo'limining ikki yonida joylashgan traxeya-jabralaridan eshkak sifatida foydalanadi. Ninachilar va kunliklar lichinkalari oxirgi

rivojlanish davrida kam harakatchan bo‘lib qoladi; ularning tuzilishi qayta o‘zgaradi; *provizor* (lichinkalik) organlari yo‘qolib, *imaginal* (voyaga yetgan hasharotlarga xos) organlar paydo bo‘ladi. Lichinkalar suv yuzasiga, so‘ngra o‘simlikka chiqib olib, oxirgi marta tullaydi va voyaga yetgan davriga o‘tadi. Ninachilar imago davrida tullamaydi. Kunliklar lichinka po‘stidan chiqqandan so‘ng qanotli subimago (imagodan oldingi) davrini boshdan kechiradi. Subimago yana bir marta tullab, imagoni hosil qiladi. Shunday qilib, chala o‘zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar tuxum, lichinka va subimago davrlarini o‘taydi. Postembrional rivojlanish davomida ular lichinkasining tuzilishida keskin o‘zgarishlar yuz bermaydi.

To‘liq o‘zgarish bilan rivojlanish qanotli yuksak hasharotlar, ya‘ni qattiq qanotlilar, tangacha qanotlilar, ikki qanotlilar, parda qanotlilar va boshqalar uchun xos. Ular lichinkasining tanasi chuvalchangsimon shaklda bo‘lib, ko‘pincha “**qurt**” deb ataladi. Lichinkalarining tuzilishi va hayot kechirishi voyaga yetgan hasharotlardan keskin farq qiladi. Buni biz kapalaklar misolida ko‘rib chiqamiz. Kapalak lichinkasining tanasi uch juft ko‘krak oyoqlari bilan bir qatorda besh juft, bo‘g‘imlarga bo‘linmagan so‘rg‘ichli soxta qorin oyoqlar bilan ta‘minlangan (**35-rasm**). Og‘iz apparati kemiruvchi tipda tuzilgan ko‘pchilik hasharotlarning qurtlari tanasi sirtida har xil (ko‘pincha zaharli) o‘simtalari va tuklari bo‘ladi. Qurtlar ko‘pincha maxsus himoya, ya‘ni ko‘zga yaxshi tashlanadigan ogohlantiruvchi rangda bo‘ladi.



Qurtlar ichki tuzilishi, xususan ipak bezlarining bo‘lishi, qorin nerv sistemasining ko‘p sonli gangliylardan iboratligi va ichagining kuchli rivojlanganligi bilan voyaga yetgan hasharotlardan keskin farq qiladi. To‘la o‘zgarish bilan rivojlanadigan boshqa hasharotlarning lichinkalari to‘g‘risida ham shunday deyish mumkin. Umuman, qurtlar yetuk hasharotlarga nisbatan birmuncha sodda tuzilishga ega bo‘lib, ularning boshlang‘ich

qanotlari va murakkab ko‘zlari bo‘lmaydi. To‘liq metamorfozli hasharotlar lichinkalarini tuzilishiga ko‘ra bir necha xilga ajratish mumkin (**36-rasm B**).

1. Ko‘krak bo‘g‘inlarida uch juft oyoqlari bo‘ladigan *chuvalchangsimon lichinkalar* (qo‘ng‘izlar).

2. Ko‘krak oyoqlari bilan birga qorin bo‘limida ham soxta oyoqlari bo‘ladigan *qurtlar* (kapalaklar, pardaqanotlilar turkumidan *arrakashlar* va *yaydoqchilar*).

3. Tana bo‘g‘imlari aniq ko‘rinmaydigan, ko‘krak oyoqlari bo‘lmagan kam harakat, lekin bosh qismi yaxshi rivojlangan lichinkalar (ko‘pchilik *pardaqanotlilar* va qo‘ng‘izlar, xususan *chumolilar*, *arilar*, *po‘stloqxo‘r* va *uzuntumshuq qo‘ng‘izlar*). Bir qancha hollarda og‘iz apparati reduksiyaga uchraganligi sababli lichinkalar to‘g‘ridan to‘g‘ri oziq bo‘ladigan substratning o‘zida, masalan, xo‘jayin tanasida rivojlanadi (parazit *pardaqanotlilar*) yoki ularni voyaga yetgan hasharolar oziqlantiradi (termitlar, chumolilar, asalarilar).

4. Boshsiz va oyoqsiz lichinkalar (*pashshalar*, *so‘nalar*, *so‘qirlar*). To‘liq metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlar lichinkasi 4-5 marta tullash orqali o‘sadi. Ularning provizor organlari lichinka davrining oxirigacha saqlanib qoladi.

Lichinkalar oxirgi tullashdan keyin **g‘umbakka** aylanadi. G‘umbak davrida lichinka organlari qaytadan hosil bo‘ladi va g‘umbakdan voyaga yetgan qanotli hasharot chiqadi. Lekin ayrim hasharotlarning lichinkalik davri bitta emas, balki ikkita yoki undan ko‘proq ham bo‘lishi mumkin. Bunday rivojlanish *gipermetamorfoz*, ya‘ni *ortiqcha metamorfoz* deyiladi. Masalan: *malhamchi qo‘ng‘izlarning* tuxumidan boshi va jag‘lari yirik bo‘lgan juda serharakat triungulid lichinkasi chiqadi. Lichinka chigirtkalarining tuproq ichidagi tuxum xumchasini qidirib topib, uning ichiga kirib oladi va u yerda ikkinchi lichinkalik davriga o‘tadi. Bu lichinkaning tanasi chuvalchangsimon, oyoqlari juda kalta bo‘ladi. Lichinka chigirtkaning tuxumlari bilan oziqlanadi. Keyinchalik lichinka xumchadan chiqib, tullaydi va soxta g‘umbakka aylanadi. Soxta g‘umbak harakatsiz, uning oyoqlari rudiment holida bo‘ladi. Kelgusi yil bahorida soxta g‘umbakdan uchinchi haqiqiy lichinka voyaga yetadi. Keyinroq bu lichinka yangi haqiqiy g‘umbakni hosil qiladi. Hasharotlarning g‘umbagi tuzilish xususiyatlariga ko‘ra uchta guruhga bo‘linadi (**37-rasm**).



36-rasm. Hasharotlarning lichinka tiplari:

A) Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlarning lichinka tiplari:

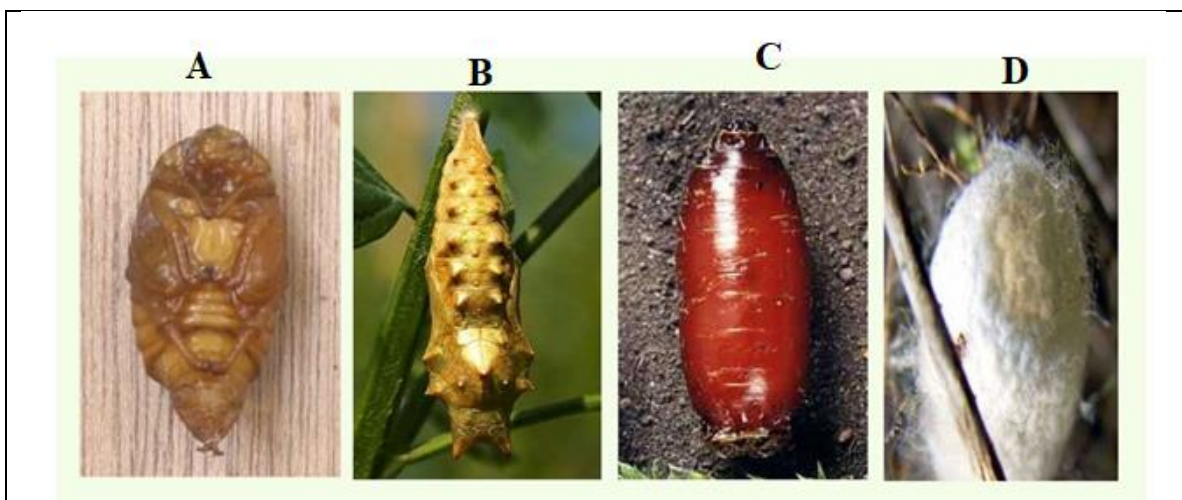
B) 1-to'g'ri qanotlilar (buzoqboshi); 2-qandalalar (zararli xasva); 3-teng qanotlilar (o'simlik shira biti). **B)** To'liq o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar lichinka tiplari: - *chuvalchangsimon lichinkalar* (1-don qo'ng'izniki; 2-gessen pashshasiniki; 3-lavlagi uzunburun qo'ng'izniki). - *qurtsimon lichinkalar* (4-karam kuyasiniki, 5-undov arrakashning soxta qurti). - *kompodesimon lichinkalar* (6-don vizildog'iniki, 7-oltinko'zniki).

1. Erkin, harakatchan ochiq g'umbaklar. Bunday g'umbaklarda voyaga yetayotgan hasharotning qanotlari va oyoqlari tanasida ochiq joylashgan bo'lib, tashqi tomondan yaxshi ko'rinib turadi. Bu guruhga *buloqchilar, chivinlar, suvda yashovchi to'r qanotlilar va ayrim qo'ng'izlarning g'umbaklari* misol bo'ladi. Bunday g'umbaklar birmuncha harakatchan bo'ladi. Masalan: *chivinlarning* suvdagi g'umbagi qorin tomonini tez-tez egish bilan suzib yuradi.

2. Erkin, qisman harakatchan yopiq g'umbaklarda boshlang'ich qanotlar va oyoqlar maxsus xitin bilan qoplangan bo'lib, tanaga zich yopishib turadi (*kapalaklar* va boshqa ayrim hasharotlar). Bunday g'umbaklar tanasini biroz qimirlatishi mumkin. Ko'pchilik kapalaklar g'umbagi maxsus pilla ichida rivojlanadi.

3. Harakatchan bochkasimon yoki aniq shaklga ega bo'lmagan g'umbaklar (pashshalar). G'umbalik davrida hasharotning ko'pchilik to'qimalari va organlari (muskullari, og'iz apparati, ovqat hazm qilish va nerv sistemalari, harakatlanish

organlari va boshqalar) tamoman qayta shakllanadi. Buning uchun, lichinkalarning to‘qimalari amyobasimon hujayralar, ya’ni fagotsitlar yordamida yemirilib bo‘tqasimon massaga aylanadi. Voyaga yetayotgan hasharotning organlari maxsus *imaginal disk* deb ataladigan embrional hujayralar hisobidan hosil bo‘ladi. Imaginal disk ixtisoslashmagan hujayralar to‘plamidan iborat bo‘lib, hasharotlarda lichinkalik davridayoq tananing ayrim qismlarida, xususan kelajakda yangi organlar hosil bo‘ladigan joylarda, masalan, yurish oyoqlari asosida ko‘krakning qanotlar hosil bo‘ladigan qismida; ichakning so‘lak bezlari, oldingi va keyingi qismi hosil bo‘ladigan bo‘limlarida paydo bo‘ladi. Lichinkalik to‘qimalar gistolizga uchrashi bilan imaginal disk hujayralari tez ko‘payib, aniq bir yo‘nalishda ixtisoslasha boshlaydi va yangi haqiqiy organlarni hosil qiladi. Ichki organlardan asosan nerv sistemasi va traxeyalar kam o‘zgarishga uchraydi. Organlar qayta hosil bo‘lishi bilan g‘umbak ichidagi lichinka yana bir marta tullaydi; g‘umbak qobig‘i yorilib, undan voyaga yetgan hasharot chiqadi.



37-rasm. Hasharotlar g‘umbaklari:

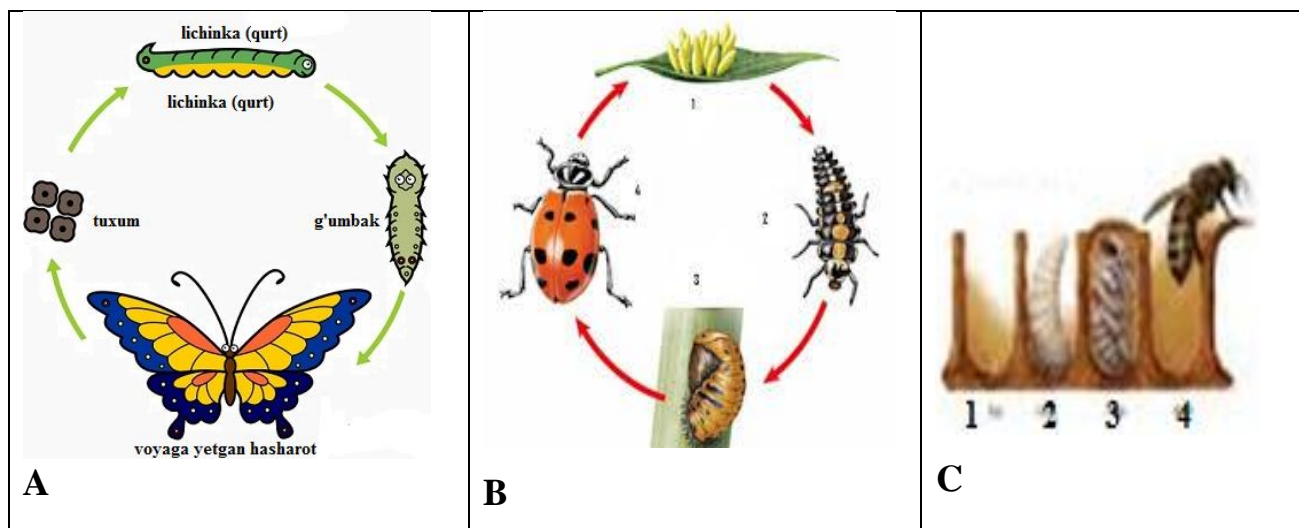
A)-qo‘ng‘izning ochiq (erkin) g‘umbagi; **B)** kapalakning yopiq g‘umbagi;
C) pashshaning yashirin (bochkasimon) g‘umbagi; **D)** kapalakning pillasi.

Metamorfoz jarayoni hasharotlarning gormonal sistemasi tomonidan boshqarib turiladi. Lichinka bosh miyasidagi *neyrosekretor* hujayralar protorakal bezlari ishini faollashtiruvchi gormon ishlab chiqadi. Bu gormon nerv tolalari orqali kardial tanaga o‘tib, u yerda to‘planishi yoki protorakal bezlarga yoxud gemolimfaga chiqishi mumkin. Aktivlashgan protorakal bezi maxsus tullash gormoni - *ekdizon* ishlab chiqara boshlaydi.

Ekdizon kutikulani yemiradigan ferment sintez bo'lishini aktivlashtiradi. Metamorfoz jarayonining amalga oshirilishi yondosh tanalar ishlab chiqaradigan yuvenil gormoni tomonidan nazorat qilinib turiladi. Gemolimfadagi gormonning miqdori ko'p bo'lganida, tullash navbatdagi lichinka davrining rivojlanishi bilan tugallanadi. Bu gormon kam ishlab chiqarilganida esa tullash metamorfoz bilan tugallanadi. Natijada, lichinka g'umbakka aylanadi. ***Yuvenil gormoni*** esa g'umbakning voyaga yetgan hasharotga aylanishiga sabab bo'ladi. Kapalak qurtlarida yondosh tana olib tashlanganida qurtning rivojlanish davrlari qisqarib pakana kapalak paydo bo'ladi. Agar so'nggi rivojlanish davridagi kapalak qurtiga yondosh tana ulab qo'yilganida lichinkalik davri yana bittaga ko'payadi.

Metamorfozdan so'ng, bunday qurtdan birmuncha yirik kapalak chiqadi. Hasharotning voyaga yetishi bilan yuvenil gormoni ishlab chiqarish ham kuchayadi. Lekin, bu davrda gormon jinsiy bezlar faoliyatini nazorat eta boshlaydi. Hasharotlarda bunday bezlar tananing turli qismida joylashishi mumkin. Pashsha va chivinlarning kardial va yondosh tanalari, shuningdek, protorakal bezi miya ustida joylashgan halqa bezi kompleksi tarkibiga kirgan bo'lib, yurakning uchki qismini o'rab turadi. Lichinkalik davri har xil hasharotlarda turlicha davom etadi. Chivinlarning qurti bir necha kun, kapalaklarniki 2, 4 hafta, ninachilarning lichinkasi bir yilda (ayrim turlarida 2-3 yil), may qo'ng'izi qurti 4-5 yil davomida voyaga yetadi. Ayrim jizildoqlar esa 17 yilgacha yashashi ma'lum (**38-rasm**).

Metamorfozning kelib chiqishi. Ko'rib chiqilgan rivojlanish tiplari orasida hozirgi tuban tuzilgan yashirin jag'lilar uchun xos bo'lgan metamorfozsiz rivojlanish birlamchi hisoblanadi. Olimlarning fikricha hasharotlar qadimgi ko'poyoqlilardan kelib chiqqan bo'lib, metamorfozsiz rivojlangan. Hozirgi hasharotlarda metamorfoz rivojlanish tuproqda hayot kechiruvchi, kam harakat va nisbatan tuban tuzilgan yashirin jag'lilar kenja sinfi turlarida saqlanib qolgan. Keyinchalik yashash muhitining keskin o'zgarishi, xususan hasharotlarning tuproq ustiga chiqishi, o'simliklarning yashil qismi bilan oziqlanishga o'tishi va nihoyat havo muhitini egallashi tufayli, ularning tana tuzilishi ham murakkablashib borgan. Yangi paydo bo'lgan o'zgarishlar ko'proq voyaga yetgan hasharotlar uchun tegishli bo'lgan, ularning yosh davri esa yashash muhitining nisbatan doimiyliigi tufayli, kam o'zgarishga uchragan. Shu tariqa tuxumdan chiqqan yosh hasharot bilan uning voyaga yetgan davrining tuzilishi o'rtasida farq paydo bo'lgan.



38-rasm. Hasharotlarda metamorfoz

A-kapalaklar kuzatiladigan metamorfoz; **B**-qo'ng'izlar (xonqizi)da kuzatiladigan metamorfoz: 1-tuxum, 2-lichinka, 3-g'umbak, 4-voyaga yetgan hasharot.

Metamorfozning bundan keyingi murakkablashuvi ikki yo'l bilan borgan. Birinchidan, birmuncha tuban tuzilgan ochiq jag'lilarning lichinkasi imagosi kabi ochiq faol yashashga o'tgan va oziqlangan. Embrional rivojlanish davrining uzayishi natijasida tuxumdan chiqqan lichinka voyaga yetgan hasharotga tobora o'xshaydigan bo'lgan. Ikkinchidan pana joylarda hayot kechiradigan lichinkalarda esa tuban tuzilish belgilari (tana shaklining chuvalchangsimon bo'lishi, bo'g'imlarning gomonomligi, oyoqlarning oddiy tuzilishi va boshqalar) saqlanib qolgan. Lichinkalarning bir xil muhitda yashirin va kam harakat, voyaga yetgan hasharotlarning esa boshqa xil muhitda ochiq va juda faol hayot kechira boshlashi bilan ularning tuzilishidagi farq ham tobora kuchaya borgan. Natijada bir rivojlanish davridan ikkinchisiga o'tish tullash orqali bir me'yorda borishi mumkin bo'lmay qolgan. Chunki, rivojlanish faqat tullash orqali borganida lichinkaning imagoga o'tish davri juda uzoq davom etgan bo'lardi. Bu borada hatto tuban tuzilgan kunliklarning chala o'zgarish orqali rivojlanishida ham 20 martadan ortiq tullashini eslatib o'tish kifoya. G'umbak davrining paydo bo'lishi organizmning juda tez va tubdan o'zgarishiga, tullashlar sonining keskin kamayishiga, buning natijasida rivojlanish davrining qisqarishiga imkon berdi. Shunday qilib, to'la metamorfoz bilan rivojlanadigan hasharotlar lichinkalik davrining tuzilishi va hayot kechirish xususiyatlari rivojlanish siklida g'umbak davrining bo'lishi bilan chala metamorfozli hasharotlardan keskin farq qiladi.

Hasharotlar hayotida mavsumiylik. Hasharotlar hayot siklida ayrim rivojlanish bosqichlari yil faslining ma'lum bir davriga mos keladi. Bu hodisaga **mavsumiylik sikli** deb ataladi. Mavsumiylik ko'p jihatdan hasharotlar uchun xos bo'lgan *diapauza* bilan bog'langan. **Diapauza** bu o'sish va rivojlanishning juda sekinlashuvi bilan bog'liq bo'lgan chuqur fiziologik tinchlik holatidir hamda hasharotlarda noqulay sharoit ta'siriga moslashuvdan iborat. Diapauza rivojlanish siklining tuxum, lichinkalik, g'umbaklik yoki imago davrida paydo bo'lishi mumkin. Bu davrda organizmning noqulay sharoitga chidamliligi keskin oshadi. Hasharotlarning faol holatdan diapauza davriga o'tishi neyrohumoral sistemasi tomonidan nazorat qilinadi. Neyrosekretor hujayralar boshqarib turadigan ichki sekretiya bezlari gormoni hasharotlarning rivojlanishini to'xtatishi yoki aktivlashtirishi mumkin. Bu mexanizmni ishga tushuruvchi asosiy omil kun uzunligi hisoblanadi. Kunning qisqarishi boshqa ob-havo sharoitining qulay bo'lishiga qaramasdan hasharotlarga noqulay sharoit yaqinlasha boshlaganidan dalolat beradi. Diapauza turning saqlanib qolishida juda katta ahamiyatga ega. Qulay sharoit tug'ilishi bilan diapauza tamom bo'lib, hasharotlarning rivojlanishi davom etadi.

Masalan, ko'pchilik kapalaklar diapauzani g'umbak davrida o'tkazadi, qurt davri esa oziq mo'l bo'lgan bahor fasliga to'g'ri keladi. Sovuq havo, elektr zaryad, kislota va boshqa omillar ta'sir etish bilan hasharotlarni diapauzadan chiqarish mumkin.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Qo'ng'izlar, parda qanotlilar, burgalar, buloqchilar va ikki qanotlilar turkumlari g'umbaklaridan olib, soat va buyum oynalariga qo'yib, mikroskop ostida yoki 10 marta kattalashtirib ko'rsatadigan lupalar yordamida kuzatiladi. Ularni tana o'simtalari, qanotlari, oyoqlari, mo'ylovlari aniq ajralib turganlarini to'g'rilag'ich igna bilan u yoki bu yoqqa qimirlatib ko'rish mumkin. Bu g'umbaklarni voyaga yetgan davri bilan solishtirib ko'riladi. Ular ko'p belgilari bilan tashqi ko'rinishi jihatdan imagoga o'xshash erkin yoki ochiq tipdagi g'umbaklarni ko'rib chiqiladi.

2. Kapalaklar, qo'sh qanotlilar va qo'ng'izlarning g'umbaklarini olib, soat va buyum oynalariga qo'yib, mikroskop yoki 10 marta kattalashtirib ko'rsatadigan lupalar ostida qaraladi. Ularning mo'ylovlari, oyoq va qanotlari garchi tashqi

tomonidan ko‘rinsada, ammo tanadan chiqqan modda yordamida tanaga jips yopishganligini ko‘rish mumkin. Bular yopiq tipdagi g‘umbaklardir.

3. Ikki qanotlilar turkimiga kiruvchi hasharotlar g‘umbaklarini soat yoki buyum oynalariga qo‘yib, lupalar yordamida kuzatilganda, ular shakli bochkasimon bo‘lib, tana o‘simtalari ko‘rinmaydi. Chunki tana o‘simtalarining ust tomonidan lichinkaning qotib qolgan terisi o‘rgimchak ipiga o‘xshash ipdan to‘qilgan pilla o‘rnini bosadigan teri ichida joylashgan. Teri ehtiyotkorlik bilan yorib ko‘rilsa, ichida ochiq yoki erkin g‘umbak ko‘rinadi. Shuning uchun, bunday g‘umbaklar soxta yoki bochkasimon g‘umbaklar deb aytiladi.

4. Ko‘p hasharotlar turlarining g‘umbaklari turli xil himoya qatlamiga ega, ba‘zilarida pilla, ba‘zilarida esa loydan beshikchalar yoki barglar bilan o‘rab himoya qatlami hosil qilgan. Ipakchi hasharotlarning pillasi, tunlamalarni loydan yasalgan beshikchalari bilan tanishib chiqiladi.

5. Ba‘zi bir hasharotlarning g‘umbak tiplarini jadval yordamida aniqlab chiqiladi. Hasharotlarning g‘umbak tiplarini aniqlash quyidagicha boradi:

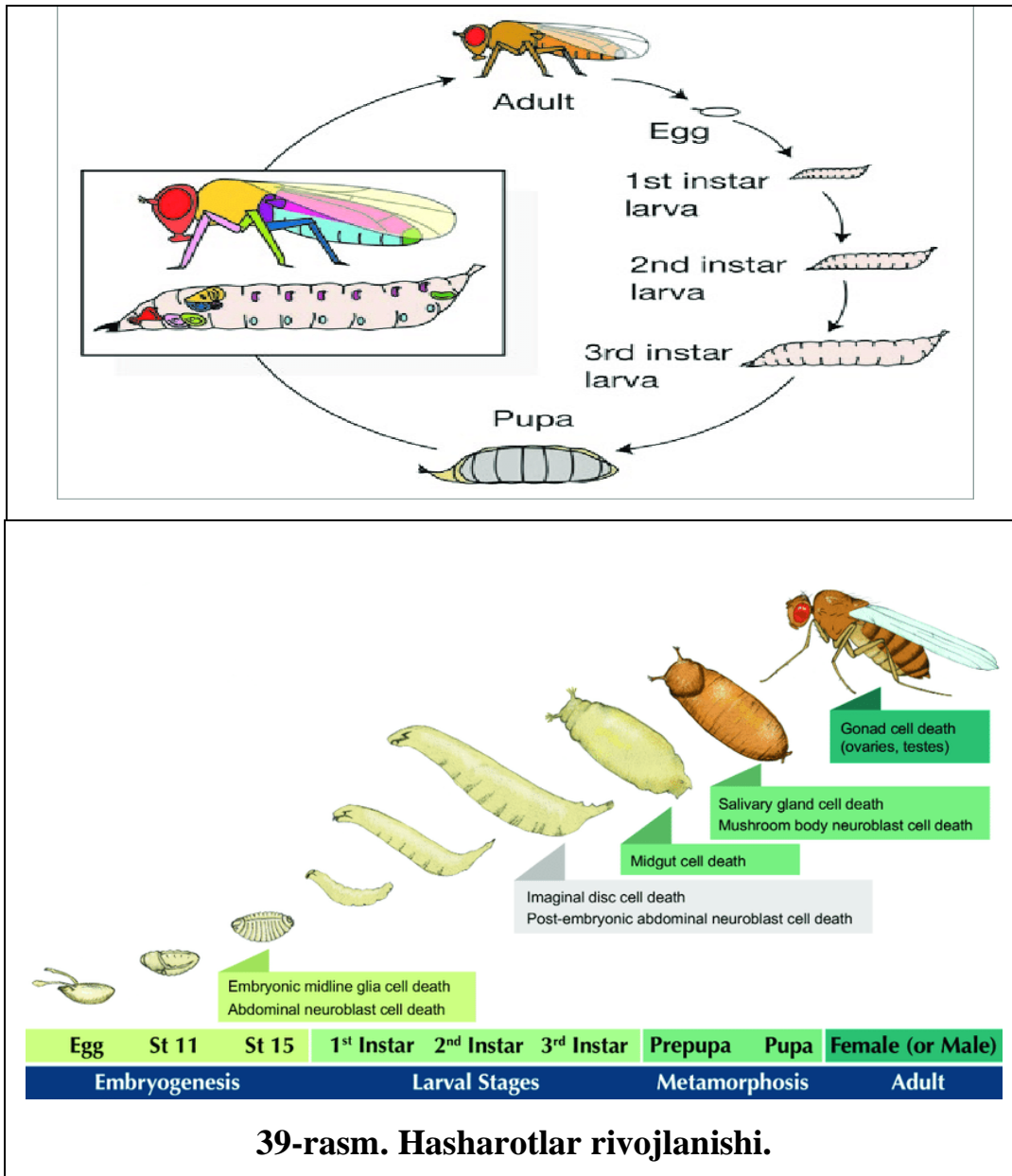
a) G‘umbakni kelgusi yetuk zot tana o‘simtalari (qanot, oyoq va mo‘ylovlari) ustki tomonidan qattiq lichinka terisi yoki pilla bilan qoplab olmagan, faqat tanaga jips, harakatli ravishda joylashgan.

b) Erkin yoki ochiq g‘umbaklar tipi: g‘umbakning kelgusi yetuk zot tana o‘simtalari (qanot, oyoq va mo‘ylovlari) ustki tomonidan qattiq teri yoki pilla bilan qoplab olgan.

c) G‘umbakning tanasi va o‘simtalari deyarli qattiq umumiy lichinka terisi bilan o‘rab olgan. Tanasining o‘simtalari va oyoqlari yaqqol ajralgan, lekin harakatsiz bo‘ladi.

d) Yopiq tipdagi g‘umbaklar: g‘umbakning tanasi soxta yoki haqiqiy pilla bilan himoyalangan. Tana bo‘laklari va o‘simtalari mutlaqo ajralmagan, himoya qatlam (pilla) ichida tipik erkin g‘umbak yotadi.

Mustaqil ish topshiriqlari:



1. Olgan bilimlaringizdan foydalanib hasharotlarning metamorfozini o'rganing(39-rasm).
2. Hasharotlarning lichinka tiplarini tushuntirib bering.
3. Turar joyingizda uchraydigan hasharotlarning g'umbak hosil qiladigan turlarini aniqlash.

Testlar

1. Rivojlanish xususiyatiga ko'ra qanotli hasharotlar qanday guruhlarga bo'linadi?

- A) To'la va chala rivojlanish B) Gemimetabolik va golimetabolik
C) A va B javoblar to'g'ri D) To'g'ri javob yoq

2. Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlarni aniqlang?

A) Ninachilar va to'g'ri qanotlilar

B) Kunliklar va ikkiqanotlilar

C) Pardaqanotlilar va qattiqqanotlilar

D) Tangachaqanotlilar va beshiktebratarlar

3. Qaysi davrda lichinka organlari qayta shakillanadi, to'liq o'zgarish bilan rivojlanadi?

A) Qurt

B) Lichinka

C) Voyaga yetgan davr

D) G'umbak

4. Diagauza holati hasharotlarda qaysi holat bilan bog'liq?

A) Xazonrezgilik

B) Mavsumiylik

C) Fotoperlodizm

D) Kun uzunligi

5. Pana joylarda hayot kechiradigan, tuban tuzilgan lichinkalarga hos xususiyat keltirilgan javobni toping?

A) Tana shaklini chuvalchangsimonligi

B) Bo'g'imlarning gomonomligi

C) Oyoqlarning oddiy tuzulganligi

D) Barcha javoblar tog'ri

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar

1. Lichinka davri deb nimaga aytiladi?

2. To'liqsiz o'zgarishga qaysi hasharotlar kiradi?

3. To'liq o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar qanday fazalarni o'taydi?

4. Hasharotlar lichinkalarining tuzilishi va xillarini gapirib bering.

5. Chuvalchangsimon lichinkalarning tana tuzilishini tushuntiring

6. Hasharotlar g'umbaklarining tuzilishi va xillarini bayon qiling.

7. Metamorfozning necha xil tiplari uchraydi?

8. Diapauza holati bo'yicha hasharotlarni misol keltiring.

9-AMALIY MASHG‘ULOT

Mavzu: Hasharotlar ekologiyasining asosiy tushunchalari. Atrof muhit omillari. Abiotik, biotik omillar.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlar ekologiyasi -15 daqiqa.
4. Atrof muhit omillarini hasharotlarga ta’sirini o‘rganish -20 daqiqa.
5. Hasharotlarning ekologik moslanishini tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Hasharotlarda diafauza davrini ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Hasharotlar bilan tashqi muhit o‘rtasidagi munosabatlar to‘g‘risida ma’lumot berish.

Kerakli jihozlar: 10 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan lupalar, to‘g‘rilagich ignalar, chizg‘ichlar, torfli yostiqliklar, millimetrlilik qog‘ozlar, hasharotlarning hayotiy formalarini va zarar yetkazish tiplarini ifodalovchi jadvallar, fotoslaydlar va namunalar.

Nazariy tushuncha. Organizm bilan atrof - muhit o‘rtasida bo‘lgan o‘zaro munosabatlarni o‘rganadigan fan *ekologiya* (grekcha *oikos* yoki *okos* - yashash joyi yoki muhit va *logos* - fan) deb ataladi.

Tur ekologik xususiyatlarni bilmasdan turib, ba’zi bir nazariy va amaliy, jumladan, zararli hasharotlarga qarshi kurash choralarini hamda ular ommaviy ko‘payishini oldini olish tadbirlarini bilish mumkin emas. Har bir tur individ o‘z ekologiyasiga ega. Hayotning eng yuqori formasi - tur ekologik sistemasidir.

Ekologik omillar 3 ga bo‘linadi.

1. *Abiotik omillar* organizmga iqlim sharoitlarini (issiqlik, namlik, yorug‘lik, tuproq va boshqalar) hamda tortish kuchi, atmosferaning tarkibi va xususiyati, radioaktivlik, relef va boshqa omillarning ta’sir etishi. Hidro - edafik yoki suv-tuproq omillari, ya’ni suv va tuproqning organizmga muhim yashash muhiti sifatida ta’siri. Bunda hasharotlar ekologiyasida tuproq omili muhim rol o‘ynaydi.

2. *Biotik omillar* organizmlarga tirik tabiatning ta'siri, ovqatlanish asosida organizmlararo bir- biriga munosabati, turlararo munosabati va boshqalar.

3. *Antropogen omillarga* esa tabiatga antropogen ta'sir kiradi.

Oldingi 2 ta omillar birlamchi-tabiiy omillar tabiatda doimo bo'lib kelgan. Antropogen omil esa ikkilamchi, planetamiz hayotida yangi sifat-hodisa sifatida vujudga kelgan. Lekin, bu klassifikatsiya ekologik omillarni organizm bilan tashqi muhit o'rtasidagi bog'lanishning faqat birinchi pog'onasini tashkil etib, o'zaro munosabat mohiyatini ochmaydi, chunki turning o'zgaruvchanligi nazarga olinmagan. Bundan tashqari, ekologik omillar organizmga turlicha ta'sir etadi. Ayrim omillar organizmning yashashi uchun qulay bo'lsa, hisoblansa, boshqalari noqulay hisoblanadi. Shuning uchun, ekologik omillarni tahlil qilishda, ularning zarurati, o'zgaruvchanligi va organizmga ta'siri hamda moslashish reaksiyasini nazarda tutish lozim.

Turlarning tashqi muhiga talabchanligi har xil va bir-biridan keskin farq qiladi. Ba'zilar issiqlikka talabchan, ya'ni issiqlik sevuvchi yoki *termofil*, boshqalari sovuqlik sevuvchi yoki *kriofil*, namlik sevuvchi yoki *gigrofil* va quruqlik sevuvchi yoki *kserofil* bo'ladi. O'simlik qoplamida yashovchilar-*fitofil*, tuproqda yashovchilar-*geofillar* deyiladi. Turlarning bu qobiliyati irsiy bo'lib, evolyutsiya natijasida vujudga kelgan. Bu turlarning ekologik omillarga talabchanligi deb aytiladi.

Hasharotlar ekologiyasining birinchi navbatdagi vazifasi ekologik omillarni hasharot turiga va to'dasiga ta'sirini o'rganishdir. Ikkinchisi zararli va foydali turlar uchun (foydalisi uchun qulay, zararlisi uchun noqulay) ekologik yashash sharoitlarni o'zgartirish yo'llarini ishlab chiqishdir. Abiotik omillar quyidagilarni o'z ichiga oladi.

Muhit harorati. Abiotik omillar ichida hayotiy muhit sharoitini yaratishda iqlim omillari - issiqlik, namlik, yorug'lik va havo harorati muhim rol o'ynaydi. Bulardan issiqlik (termik) omilning roli ayniqsa muhimdir. Chunki hasharotlar sovuqqonlik (*poykiloterm*) organizmlardir. Shuning uchun, hasharotlarning hayot

funksiyasi, ularning ko‘rinishi, o‘shishi, rivojlanishi, populyatsiya dinamikasi tashqi muhit harorati bilan aniqlanadi.

Ma’lum turga mansub hasharotlarning past yoki yuqori haroratda rivojlanishining ma’lum bir chegarasi bor, ya’ni ma’lum harorat nuqtasidan pastda yoki yuqorida rivojlanish to‘xtasa, o‘sha harorat rivojlanishning pastki yoki yuqorigi mezoni deb ataladi.

Hasharotlar odatda 10° - 40°C o‘rtasidagi issiqlikda harakatchan bo‘ladi. Harorat pasayganda hasharotlar ovqatlanishdan, so‘ngra harakatlanishdan to‘xtaydi va nihoyat, nobud bo‘ladi. Haroratning normadan ortiq ko‘tarilishi ham hasharotlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Harorat hasharotlar jinsiy mahsulotning yetilishiga ham ta’sir etadi. Masalan, *suli shved pashshasi* g‘umbakdan chiqqandan keyin 22°C issiqlikda 10 kundan so‘ng, 17°C issiqlikda 14 kundan so‘ng, 14°C issiqlikda 36 kundan so‘ng va 4°C issiqlikda esa 50 kundan so‘ng tuxum qo‘yadi. Lekin, harorat normadan oshganda hasharotlarning nasldorligi pasayadi yoki to‘xtaydi. Masalan, *g‘o‘za bitining* tirik tug‘ilishi issiqlik 30°C dan oshganda pasayadi.

Hasharotlarning embrional va postembrional taraqqiyoti yuqori haroratda tezlashadi. Natijada taraqqiyot sikli qisqaradi va hasharot tezroq ko‘payadi. *Beda mo‘ri qurti* 17°C da 56 kunda, 21°C da 34 kunda, 22°C da 31 kunda rivojlanadi.

Har xil turga mansub hasharotlarning yuqori haroratda tez rivojlanishining ma’lum chegarasi bor. Masalan, o‘tloq parvonasi g‘umbagining rivojlanishi faqat 26°C issiqlikkacha tezlashib boradi, harorat bundan oshsa rivojlanish sekinlashib, so‘ngra to‘xtaydi va nihoyat, chegaradan oshganda hasharot nobud bo‘ladi. Ma’lum harorat nuqtasidan pastda yoki yuqorida rivojlanish to‘xtasa, o‘sha harorat rivojlanishining pastki yoki yuqorigi chegarasi deb aytiladi.

Hasharotlarning sovuqqa chidamliligi ularning soni va tarqalishida muhim rol o‘ynaydi. Ko‘p tur hasharotlar sovuqqa chidamli. Masalan, ko‘kqurt - 11°C gacha, o‘tloq parvonasi qurti - 30°C gacha bardosh beradi. Sovuqqa chidamlilik organizmning holatiga va sovitishning sekin yoki tezligiga, umuman biokimyoviy hamda fiziologik xususiyatlariga bog‘liq.

Yog' tanachalari ko'p, erkin suv miqdori kam bo'lsa, hasharot sovuqqa ko'proq chidaydi. Masalan, ko'kqurtda yog' tanachasi ko'p va suvi kam bo'lsa, u - 8-11°C o'rtasida halok bo'ladi, yog' tanachalari yaxshi taraqqiy etmagan va erkin suv ko'p miqdorda uchrasa qurt -5-6°C da nobud bo'ladi. Sovuq va iliq haroratlarning notekis almashinishi hasharotlar uchun halokatdir.

Muhitning namligi turlicha bo'lib, hasharotlar ekologiyasida havoning nisbiy namligi, ya'ni suv bug'i bilan to'yinish foizi muhim ahamiyatga ega. Namlikning ta'siri turlicha bo'lib, hasharot tanasidagi suv miqdoriga bog'liq. Muhit namligi hasharotning hayotchanligi va serpushtligiga ta'sir etadi.

Ayrim tur hasharotlarning rivojlanishiga namlik haroratga qaraganda turlicha ta'sir etadi. Masalan, bir tur hasharot namlik ta'sirida tez rivojlansa, boshqa turlari aksincha, sekin rivojlanadi. Karam kuyasi va chigirtkalar qurg'oqchilik davrida tez ko'payadi, o'simlik bitlari esa aksincha namlik mavsumda tezroq ko'payadi. Hasharotlar tanasining katta-kichikligi, ya'ni bug'lanish yuzasining kattaligi, muhit namligidan ekologik omil sifatida hasharot juda ham tobedir. Ayniqsa, ochiq havoda yashaydigan hasharotlar, chunki tashqi muhit namligi turli davrlarda turlicha bo'ladi. Hasharotlar tanasidagi namlikni bir me'yorda saqlash maxsus mexanizm talab etadi.

Hasharotlar tanasidagi suv miqdorini boshqarish uchun turlicha moslashadi.

Morfologik moslanishga suv o'tkazmaydigan teri qoplagichi epikutikulasi, mumli qoplamlari, kutikulaning qalinligi, nafas olish teshiklarining va g'umbakning tuzilishi, pilla hosil qilishi va boshqalar kiradi.

Fiziologik moslanishga hasharot orqa ichagining hazm bo'lmagan ovqat qoldiqlaridagi suvlarni so'rish, terining namlikni qabul qilish qobiliyati, organizmga ozuqa bilan namlikni qabul qilish xususiyatlari kiradi.

Ekologik moslanishga yashash joyini o'zgartirish kiradi. Tuproqda yashaydigan hasharotlar tuproqning tashqi qatlami quriganda pastki, namlik yuqori bo'lgan qismiga ko'chadi. Yoki hasharotlar g'umbakka aylanishdan oldin tuproqning yuqori qismiga ko'chadilar.

Har xil hasharot turlarining normal rivojlanishi uchun optimal miqdordagi namlik kerak. Masalan, ombor uzunburun qo'ng'izining normal rivojlanishi uchun 14 -16% namlik talab etiladi, 11% namlikda esa u halok bo'ladi. Shunga asosan bu hasharotga qarshi kurashish choralaridan biri donlarni quruq saqlashdir. Tabiatda namlikning yetishmasligi, qurg'oqchilik vaqtlarda o'simlikxo'r hasharotlar nobud bo'lishi kuzatilgan. Bundan tashqari, namlik hasharotga, ya'ni ular yeydigan o'simlik holati va zamburug' hamda bakterial kasalliklarning avj olib ketishi orqali bilvosita katta ta'sir etadi. Lekin, bu ko'rsatkichlarning hammasi ma'lum darajada shartlidir, chunki haqiqatda tabiatda namlikning hasharotga ta'siri doimo boshqa ekologik omillar, birinchi navbatda, harorat va ovqat bilan chambarchas bog'liqdir.

Muhit harorati hasharotga namlikning ta'sir etish darajasini o'zgartiradi. Shuning uchun, ko'pchilik entomolog olimlar harorat bilan namlikni hasharotning o'sish tezligiga, serpushtligiga ta'sirini birgalikda o'rganishni tavsiya etadilar.

Hasharotlarning hamma hayotiy ko'rsatkichlari rivojlanish davomati, serpushtligi, o'limi bevosita muhitga bog'liq. Masalan, kuzgi tunlamning serpushtligi harorat 20°C da namlik 55% - 1081; 85% - 1891, 91% - 1863, harorat 30°C ko'tarilganda shu namliklarda serpushtlik 294, 747, 185 ta bo'lgan, ya'ni harorat 20°C namlik 85%, serpushtlik ortgan (1891), harorat 30°C ko'tarilganda shu namlikda serpushtlik 747 ga kamaygan.

Hasharotlarning hayotida yorug'lik ham muhim ekologik omil hisoblanadi. Yorug' kunning uzunligi (fotoperiodik reaksiya) ko'pgina turga oid hasharotlarning qishga tayyorlanishiga, diapauza holatiga kirishiga, bo'g'inining uzun-qisqa bo'lishiga ta'sir etadigan juda muhim omil hisoblanadi. Fotoperiodik reaksiya hasharotning rivojlanish fazasi va yoshiga bog'liq ekanligini A.S.Danilevskiy (1961y.) aniqlagan.

Hasharotlarning ko'payish tezligiga ba'zan quyosh nuri ham ta'sir etadi. Masalan, ba'zi o'simlik bitlarining jinsiy mahsuloti yorug'lik yetarli bo'lganda tezroq rivojlanadi. Tungi kapalaklarning ko'pi faqat yetarli darajada qorong'ulik bo'lgandagina tuxum qo'yadi. Hasharotlar rivojlanishiga kun va tunning almashishi ham ta'sir etadi. Agar karam kapalagi qurtining rivojlanishi kunning

uzunligi 15 soatdan kam bo'lgandan o'tsa, bunday qurtlardan paydo bo'lgan g'umbaklar diapauza holatiga o'tadi, ya'ni ularning rivojlanishi to'xtaydi va yetuk hasharotga aylanishi kechikadi.

Yorug'lik spektral tarkibirining eng aktiv qismi qisqa to'lqinli soha hisoblanadi.

Hasharotlarning tarqalishiga va ko'payishiga **shamol** tezligi ham katta ta'sir etadi, ayniqsa qanotli mayda hasharotlarning (o'simlik bitlari, mayda kapalaklar va boshqalar) tarqalishiga, hid chiqaruvchi hasharotlarning erkaklari urg'ochilarini topishiga yordam beradi.

Meteorologik omillar hasharotlarning ko'payish tezligiga ta'sir etishi bilan birga ular hayot faoliyatining boshqa tomonlariga: harakatchanligiga, hayotiy chidamligiga va hatto tashqi ko'rinishiga ham ta'sir etadi. Tropik mamlakatlardagi hasharotlarning rangdor va yirik bo'lishi yuqori harorat va yorug'lik ta'siri natijasidir.

Gidro-edafik omillar ham hasharotlar yashashi uchun ta'sir etadi. Shuningdek, qanotli hasharotlarning tuxumlik, g'umbaklik, lichinkalik davrlari suvda va tuproqda o'tadi. Bulardan tashqari, birlamchi qanotsiz hasharotlar va qisman qanotlilarning hamma rivojlanish fazalari tuproqda o'tadi. Umuman, 90% dan ortiq hasharot turlarining yashashi suv yoki tuproq bilan bevosita bog'liq. Suv havzalari va tuproq biosfera, ya'ni yer qobig'ining asosiy tarkibi bo'lib, unda hamma organik hayot to'plangan. Bu ikki hayot muhiti tirik moddalar bilan to'yingan va ularning hosil bo'lishida hasharotlar muhim rol o'ynaydi. Tirik jonivorlar suvda va tuproqda yashabgina qolmay, o'lganidan keyin, ularning o'lik organik materiyasini tashkil qiladi. Demak, bu muhit doimo biogenik mahsulotlar bilan boyib turadi.

Hasharotlar hayotida chuchuk suv havzalari, daryo va ko'l muhim ro'l o'ynaydi. Dengiz havzalarining ahamiyati unchalik katta emas.

Ko'pchilik hasharot turlari hayotining ma'lum davr rivojlanishi chuchuk suv havzalari bilan bog'liq. Masalan, kunlilar, ninachilar, bahorilar, buloqchilar, chivinlar va boshqa hasharotlar lichinkalarining hayoti suv bilan bog'liq. Ba'zi bir

hasharot turlari hayoti doimo suv bilan bog'liq. Masalan, qo'ng'izlardan suzgichlar oilasi va ba'zi bir qandalalar oilasi.

Suv muhitida hayot sharoiti asosan uning harorati, ximizmi, oksigen va ozuqa miqdori bilan aniqlanadi. Hasharotlar tez oqadigan - reofillar va sekin oqadigan - limiofillar bo'ladi. Lekin bir tur vakillari ham sekin oqadigan va ham tez oqadigan suv muhitida yashashi, asosan lichinkalarining uya tuzilishiga bog'liq. Buloqchilar turkumining vakillari bunga yaqqol misol bo'la oladi. Suv muhiti, odam hamda uy hayvonlarining dushmanlari: bezgak chivini, mayda chivinlar, eshakqurtlar va boshqalar yashaydigan muhit bo'lib hisoblanadi.

Suv muhiti hasharotlar hayotida va biosferada modda aylanishida muhim ro'l o'ynashi bilan birga hasharotlar orqali biologik hunarmandchilik produktivitasini hosil qiladi va qon so'ruvchi hamda kasallik tarqatuvchi zararkunanda hasharotlarning manbai bo'lishi mumkin.

Tuproq omili. Ko'p tur hasharotlar hayotining normal kechishi tuproq sharoitiga ham bog'liq. Tuproq yashash muhiti har xil bo'lib, suv bilan havo oralig'ini egallaydi. Akademik **M.S.Gilyarov** fikricha tarixiy evolyutsion taraqqiyotda suvda yashaydigan hayvonlarning havoda yashovchi formalariga o'tishida tuproq "ko'prik" vazifasini bajaradi. Hasharotlar uchun tuproqning ahamiyati katta, tuproq ularning yurishi uchun substrat vazifasini bajaradi.

Tuproqda hasharotlarning joylanish miqdori va shakli turlicha bo'lib, geobiontlar, geofillar geoksenlarga bo'linadi.

Bulardan tashqari, tuproqda yashovchi hayvonlar aktiv va passiv guruhlariga bo'linadi. Aktiv guruhga kiruvchilar tuproqda aktiv harakatlanadi va oziqlanadi, ya'ni tuproqda modda almashinuvini tezlashtiradi: lichinka yoki oziqlanuvchi imago fazasida tuproqda yashovchi qirsildoq qo'ng'izlar, qoratanl qo'ng'izlar, yaproqcha mo'ylovli qo'ng'izlar kiradi. Ikkinchi guruhga kiruvchilar tuproqda harakatlanmaydi va oziqlanmaydi, tuxumlik, g'umbaklik hamda diapauza davridagi imago fazalari tuproqda bo'ladi. Shu qatori, to'g'ri qanotlilar tuxumini tuproqqa qo'yadi, ko'pchilik hasharotlar tuproqda g'umbakka aylanadi va qishlaydi.

Tuproqda yashovchi hasharotlar hayot uchun tuproqning fizik va kimyoviy xususiyati muhim ro‘l o‘ynaydi. Fizikaviy xususiyatlaridan, ayniqsa tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, zichligi, namligi, harorati va aeratsiya katta ahamiyatga ega.

Ba‘zi hasharotlar, masalan marmar may qo‘ng‘izi, chumolisherlar lichinkalari va boshqalar qumloq joylarni yoqtiradi. Ba‘zilari masalan, tok fillokserasi, aksincha. Turli tuproq strukturasi va zichligiga ham hasharotlar turlicha moslashgan bo‘ladi. Masalan, iyun tilla qo‘ng‘izi, go‘ng qo‘ng‘izlari, dala uzun mo‘ylovli qo‘ng‘izlar, ba‘zi chigirtkalar taqir, zich tuproqni, qora tanli qo‘ng‘izlarning lichinkalari esa haydalgan yumshoq tuproqni xush ko‘radi.

Shunga o‘xshash tuproq namligi, harorati va aeratsiyasi tuproqdagi hasharotlar miqdoriga va ularning tarkibiga ham kuchli ta‘sir etadi.

Demak, tuproqqa ta‘sir etish orqali, ya‘ni agrotexnikani to‘g‘ri yo‘lga qo‘yish orqali tuproqdagi foydali va zararli hasharotlar miqdoriga, tuproq tarkibiga, umuman tuproq hasharotlar faunasiga katta ta‘sir etish mumkin.

Tuproqdagi hasharotlar miqdori hamda ularning tarkibi tuproqning namligi va haroratiga bog‘liq. Tuproqning kimyoviy tarkibi muhimdir, ya‘ni ayrim hasharotlar neytral tuproqni, ba‘zilari esa sho‘rxok tuproqni yoqtiradi.

Hasharotlar hayotida muhim ahamiyati tuproqdagi organik moddalar miqdoridir. Chunki organik moddalar ko‘pchilik hasharotlarning ozuqa ratsionini tashkil qiladi. Chumoli va termitlar yerda uya qazib, chuqurlikdagi unumsiz tuproqni yer betiga chiqaradi va yer yuzidagi ko‘p organik moddalarni inlariga olib kiradi. O‘tkazilgan maxsus kuzatishlarga ko‘ra chumolilar bir gektar yerda yil davomida 72,2 tonna tuproqni o‘rnidan qo‘zg‘atar ekan.

Hasharotlar tuproqdagi o‘simlik va hayvon qoldiqlarini chiritishda ham katta vazifalarni bajaradi. Hasharotlar har yili kuzda tuproqda to‘planadigan o‘simlik qoldiqlari(barg, poya, ildizlar)ni chiritib, ularni oddiy oziq moddalarga aylantiradi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Tuproqda yashovchi hasharotlarning tana tuzilishi xususiyatlari bilan tanishish. Bularning tanasi biroz bosiqqligini (yapaloqligini)odatda ustki tomonidan

hoshiyali qoplam bilan (burmali, bo'rtiqchali yoki juda hoshiyali) o'ralganligi isbotlaydi. Bular ham yashash joyiga ko'ra bir necha xil bo'lishi mumkin, ya'ni yerning ustki qismidagi toshlar va substrat ostida, to'kilgan barglar, o'simlik qoldiqlari ostida hamda tuproq qatlamlarida yashashi mumkin.

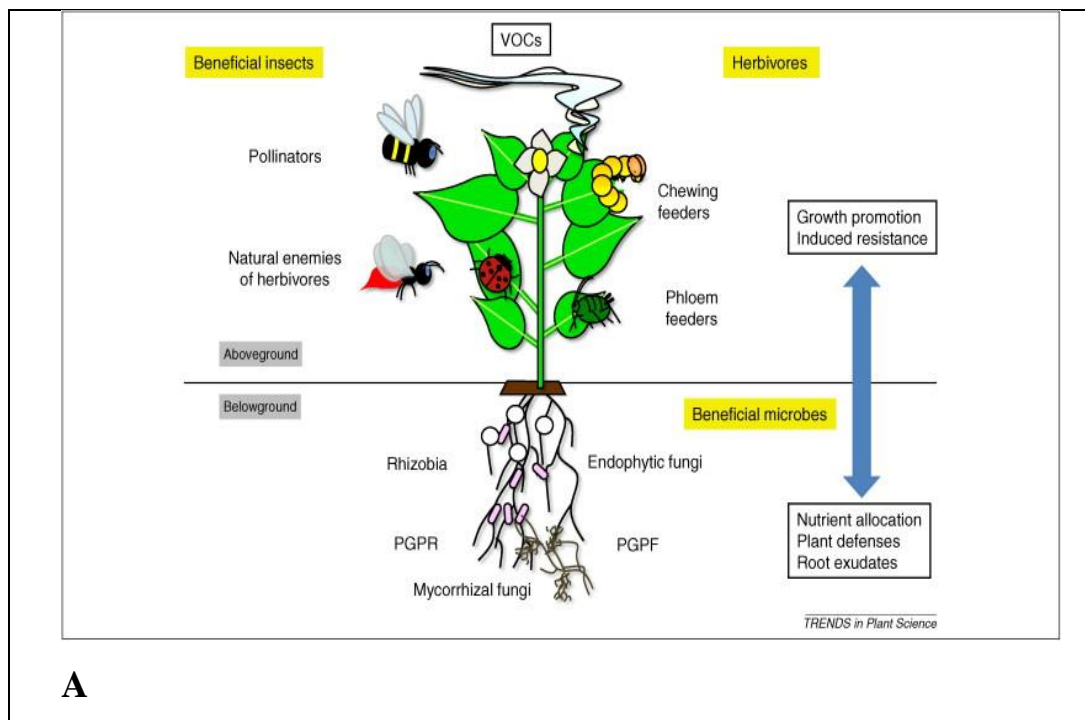
2. Qumda yashovchilari ochiq rangli, ba'zan dog'li, yon tomoni keng, orqa boldirlari uzun bo'ladi. O'simlik qoldiqlari ostida yashovchilari rangi to'qroq, tuproq rangiga mos, silliq emas, qanotlari bo'lmasligi mumkin.

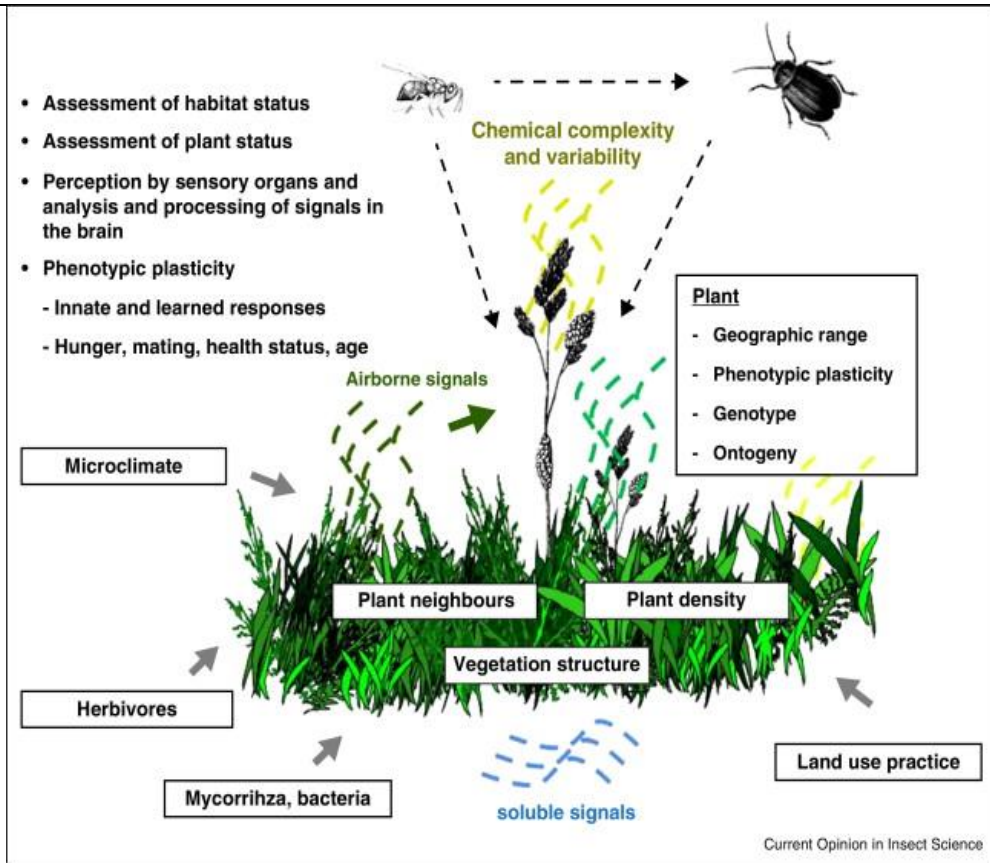
3. Tuproqda yashovchilarining rangi to'q, tanasi to'q, juda zich holda yapaloqlashgan, oldingi oyoqlari qazuvchi tipda, boldiri qisqargan, tikanli bo'lishini ko'rish mumkin.

4. Suvda yashovchi hashoratlarning tana tuzilish xususiyatlari bilan tanishish. Bularning tanasi silliq shaklda, o'simta va bo'rtiqchalari bo'lmaydi, orqa oyoqlari suzuvchi tipda, ba'zan oldingi juft oyoqlarida yopishqichlari yaxshi taraqqiy etgan bo'ladi.

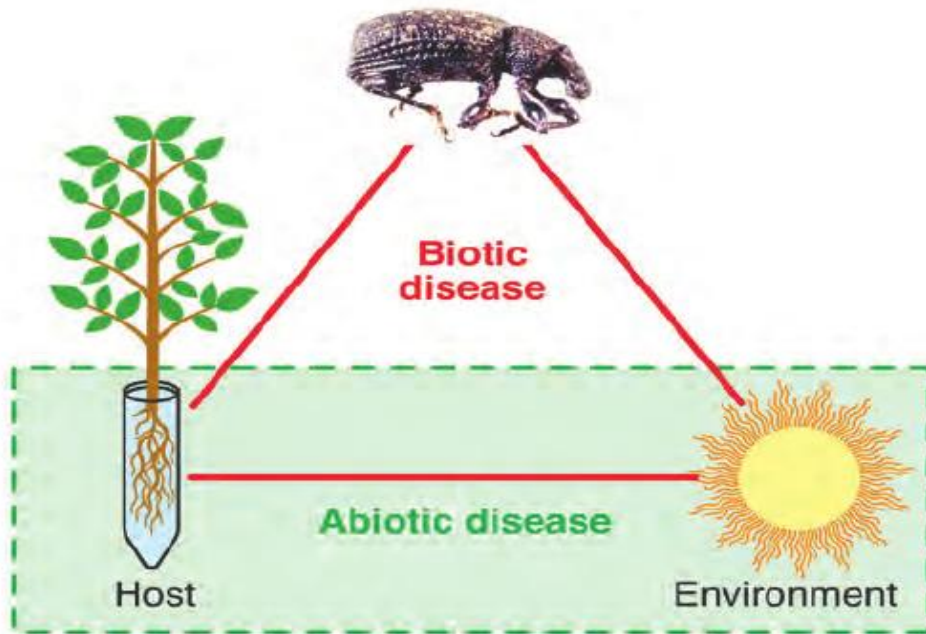
Tanishib chiqilgan barcha hashoratlarning hayot formalarining xarakterli belgilarini yozib olinadi.

Mustaqil ish topshiriqlari:

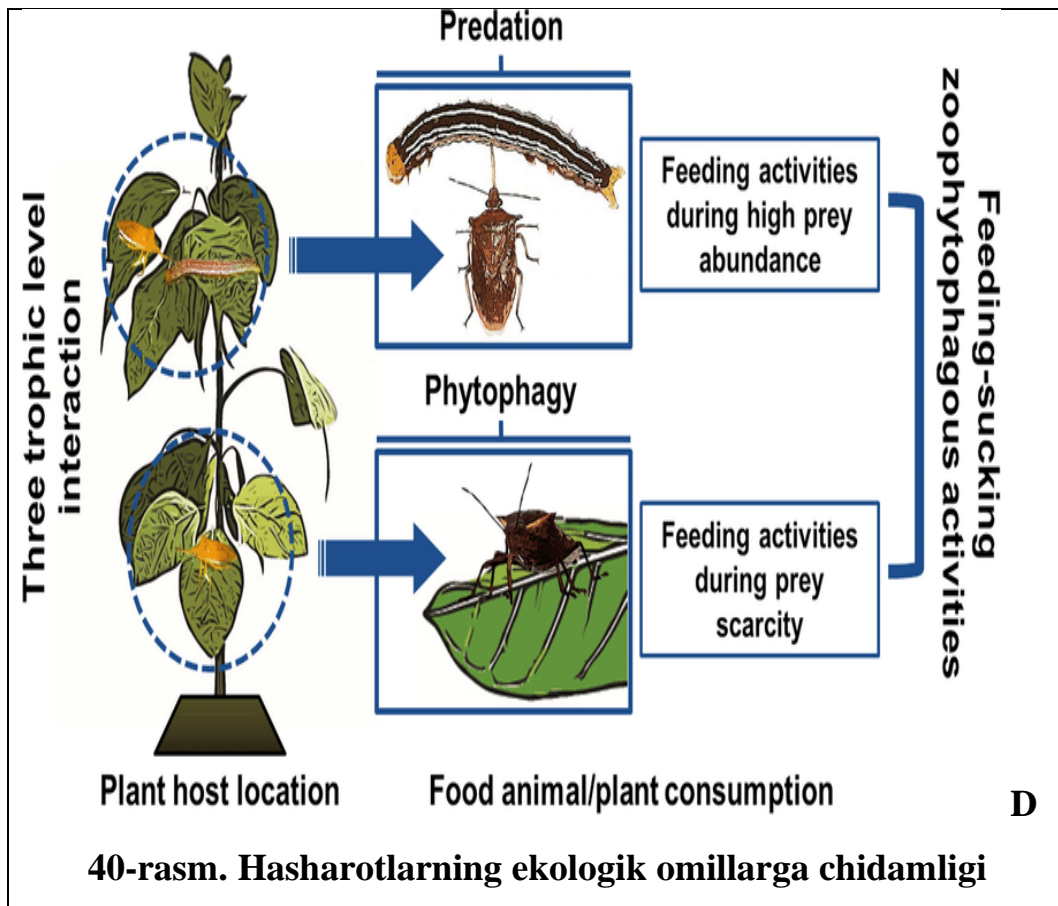




B



C



1. Olgan bilimlaringizdan foydalanib hasharotlarning omillarga chidamligini ingliz tilidan o'zbek tiliga tarjima qilib o'giring(40-A-B-C-D-rasm).
2. Hasharotlarning ekologik omillarga chidamligini tushuntirib bering.
3. Turar joyingizda uchraydigan hasharotlarning yashash muhitlarini o'rganing.

Testlar

1. 23°C issiqlikda o'tloq parvanasi g'umbagi qanday holatda bo'ladi.
 - A) O'ladi
 - B) Rivojlanishi tezlashadi
 - C) Rivojlanishi sekinlashadi
 - D) Bir me'yorda turadi
2. Qaysi hasharot 11% namlikda halok bo'ladi?
 - A) Ombor uzunburun
 - B) O'tloq parvanasi
 - C) Bronza qo'ng'izi
 - D) O'tloq uzunburun

3. Fotoperiodik reaksiya hasharotning rivojlanish fazasi va yoshiga bog'liq ekanligini qaysi olim aniqlagan?

- A) Kavalevskiy
- B) Gilyarov
- C) Danilevskiy
- D) Danileyev

4. Chumolilar 2 gektar yerda 1 yil davomida qancha tuproqni o'rnidan qo'zg'atadi?

- A) 142,2
- B) 70,2
- C) 72,2
- D) 144,4

5. Tuproqda yashovchi hasharotlar qanday ataladi?

- A) Termofil
- B) Hidrofil
- C) Fitofil
- D) Geofillar

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Yerning ustida yashaydigan hasharotlarning o'ziga xos xarakterli xususiyatlari haqida nimalarni bilasiz?
2. Tuproqda yashovchi hasharotlarning tana tuzilish xususiyatlarini aytib bering.
3. Suvda yashovchi hasharotlarning tana tuzilish xususiyatlarini gapirib bering.
4. Hasharotlar hayotida abiotik omillardan - issiqlik va namlik qanday ta'sir qiladi?
5. Hasharotlar hayotida abiotik omillardan - yorug'lik va havo harorati qanday ta'sir qiladi?
6. Fiziologik moslanish hasharotlarda qanday?
7. Meteorologik omillarni hasharotlarning ko'payishiga ta'siri.
8. Hasharotlarning tarqalishiga va ko'payishiga yana qaysi omillar ta'sir etadi.

10-AMALIY MASHG‘ULOT

Haroratni ta’siri abiotik omil misolida.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi- 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlarga haroratning ta’siri -15 daqiqa.
4. Tuproq faunasida hasharotlarning joylanish miqdori -20 daqiqa.
5. Rizobiontlarni tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Saprobiontlarni ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Haroratni hasharotlarga ta’sirini o‘rganish.

Kerakli jihozlar: 10 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan lupalar, to‘g‘rilagich ignalar, chizg‘ichlar, torfli yostiqlar, millimetrli qog‘ozlar, hasharotlardan cho‘l va tog‘ maskanlarida uchragan vakillari va zarar yetkazish tiplarini ifodalovchi jadvallar, fotoslaydlar va namunalar.

Nazariy tushuncha. Turlarning muhit omillariga talabchanligi har xil va bir-biridan keskin farq qiladi. Ba’zilar issiqlikka talabchan, ya’ni issiqlik sevuvchi yoki *-termofil*, boshqalari sovuqlik sevuvchi kriofil, namlik sevuvchi - *gigrofil* va quruqlik sevuvchi- kserofil. Turlarning bu qobiliyati irsiy bo‘lib evolyusiya natijasida vujudga kelgan.

Hasharotlar uchun issiqlik - termik omil bo‘lib katta rol o‘ynaydi. Chunki, hasharotlar sovuqqonli organizm ya’ni poykilotermdir. Hasharotlar doimiy tana haroratiga ega emas. Shuning uchun, hasharotlarning hayot funksiyasi, ularning xulqi, o‘shish tezligi, populyasiya dinamikasi tashqi muhit harorati bilan aniqlanadi. Hasharotlar odatda 10-40°C o‘rtasidagi issiqlikda harakatchan bo‘ladi.

Harorat pasayganda hasharotlar ovqatlanishdan, so‘ngra harakatlanishdan to‘xtaydi va nihoyat nobud bo‘ladi. Haroratning normadan ortiq ko‘tarilishi ham hasharotlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Harorat hasharotlar jinsiy mahsulotining yetilishiga ham ta’sir etadi. Masalan, g‘o‘za bitining tirik tug‘ilishi issiqlik 30°C dan oshganda pasayadi. Hasharotlarning embrional va postembrional taraqqiyoti

yuqori haroratda tezlashadi. Natijada taraqqiyot sikli qisqaradi va hasharot tezroq ko'payadi. Hasharotlarning haroratga qarab rivojlanish tezligini haqiqatga yaqinroq aniqlash va yil mobaynidagi bo'g'in berish miqdorini belgilash uchun rivojlanish samarali haroratini aniqlash muhim rol o'ynaydi.

Samarali harorat hasharotlarda rivojlanish nuqtasidan yuqorida va yuqori nuqtadan chiqmagan oraliqda joylashgan issiqlik tushuniladi. Bu harorat hasharotning normal rivojlanishini ta'minlaydi. 90% dan ortiq hasharot turlarining yashashi suv yoki tuproq omili bilan bog'liqdir.

Hasharotlar tana haroratini boshqaruv jarayonlari yuqori rivojlangan hayvonlarchalik juda ham mukammal emas. Hasharotlarda tana haroratining boshqaruvi, kislorod, karbonat angidridning yutish va suvning bug'latish shiddatligi bilan o'lchanadi. Nafas shiddatligi harorat oshishi bilan ortadi.(Lozina-Loziskiy, 1952; Strel'nikov va b. 1957). Krog(1914) bo'yicha un mitasining g'umbaklari(*Tenebrio molitor L.*) 1g. tana massasiga nisbatan 1soat davomida 10°C -45 mm³ kislorodni yutadi va 20°C -199mm³, 30°C -495mm³, $32,5^{\circ}\text{C}$ -592 mm³ kislorodni o'zlashtiradi.

G'o'za tunlami(*Helicoverpa armigera Hbn*) qurtlarining tana sirtidan va stigmalar orqali tana haroratini sovituvchi bug'lanishi mavjudligi tufayli quyosh radiatsiyasi 1sm² sathga 1,0-1,2 kkal bo'lganda tana harorati 5-8⁰C dan ortiqqa o'zgarmaydi(Strel'nikov,1934).

Tana haroratining faol boshqaruvi muskul harakatining boshqaruvi tufayli uy asalarisida(*Alpis millifera L.*) kuzatilgan. Muhit harorati 13⁰C dan past bo'lganda asalarilar to'planib, kuchli harakatlanadi. To'daning chetida qolib sovigan individlar tinimsiz harakatlanib, uning markaziga o'tishga harakat qiladi.

Hasharotlar mushaklar harakati tez yoki uzoq davomli uchich qobiliyatli bo'lgan turlarning qisqa muddatlar davomida tana harorati juda sezilarli darajada ko'tarilishi mumkin. P.Baxmetevning(1899) kuzatishlari bo'yicha qarag'ay brajnigi (*Sphinx pinastri L.*) qanotlarning tez harakati tana haroratini 10,7⁰C oshirgan. Yurgenson(1950) va N.P.Naumovlarga(1955) muvofiq Osiyo chigirtkasi(*Locusta migratoria L.*) tinch turgan holatda tana harorati havo harorati

darajasida 17-20⁰C bo'lib turadi, uchganda esa muskullarning harakati tufayli tana harorati - havo harorati harakati tufayli tana harorati 30-37⁰C gacha oshadi. Hatto uzoq uchish qobiliyati bo'lmagan va nisbatan sekin uchadigan hasharotlarda muskullar harakati tana haroratini oshiradi; masalan, Strelnikov (1957) bo'yicha, me'yoriy yashash sharoitiga o'tloq parvonasi (*Loxostege sticticalis* L.) atrof-muhit harorati qanchalik past bo'lsa, tana haroratining oshishi shunchalik yuqori bo'ladi.

Hasharotlarning muhit bilan harorat almashinuv o'lchami ularning yirikligi, shakli, tuzilishi va tana rangiga bog'liq. Bu belgilar qandaydir darajada ular yashayotgan muhitning haroratiga bog'liq ravishda yuzaga kelgan. Quyosh nuri tushganda, yaltiradigan metal rangdagi hasharotlarda tana harorati boshqa rangli hasharotlarga nisbatan past bo'ladi.

Ma'lumki, metal tus yorug'lik nurlarni qaytarilishini ta'minlovchi tana qoplamasi mikrostrukturasi bog'liq. Quyosh nuri va radiatsiyasining tarqalishi hasharotlarning tana haroratini 2⁰C gacha 0,1kal oshiradi, buning ustiga radiatsiyaning issiqlik ta'siri hasharotlarning morfofunktsional xususiyatlarga bog'liq bo'lgan issiqlikni ajratish xossalari bilan bog'liq (Strelnikov, 1957).

Diafauzadan keying yuqori harorat *prorsa* shaklidagi kapalakni yuzaga keltirmaydi. Harorat bir xil-26⁰C bo'lganda, bir kecha kunduz yorug'likda boqilgan qurtlar faqat *prorsa* shaklini bersa, 9soat yorug'likda o'stirishganda esa kapalaklar esa faqat *levana* shaklini oladi.

Kapalak qurtlari qorong'ida o'stirilganda g'umbaklarning 77,6 %i diapauzaga tushib, sariq kapalaklar beradi. 22,4% esa diafauzasiz rivojlanib, keyinchalik qora kapalaklarga aylanadi. Hasharotlar rangining turlicha bo'lishida yetakchi omil harorat emas, balki yorug'lik bo'ladi.

Hasharotlar harorat keskin farq qiluvchi rejimda o'stirilganda ba'zilarida lichinkalar tullashi o'zgarishi mumkin. Masalan, *Melanoplus mexicanus* Sauss chigirtkasi, 22-27⁰C hasharotda 6 marta tullaydi, 33-37⁰C haroratda esa 5 marta (Parkerb, 1929,1930). *Sphodromantus viridis* Forsk lichinkasi 25⁰C 5 marta, 37⁰C esa 9-11 marta tullaydi (Prjibram,1909).

Hasharotlarning haroratga moslashishi ko‘pincha ularning ko‘chishlarida namoyon bo‘ladi. Iqlimi mo‘tadil va sovuq bo‘lgan mamlakatlarda hasharotlarning ko‘pchiligi sovuqdan himoyalani uchun, masalan daraxtlar po‘stlog‘i va barglar to‘shalmasining ostida o‘tadi. Tuproq hasharotlari esa u sovuq o‘tmaydigan chuqur qatlamlariga o‘tib, qishki uyquga ketadi.

Kuzda chigirtkasimonlarning ko‘zachalarida oziqlanishni yakunlayotgan malhamchi qo‘ng‘izlar avlodi va qizilboshli shpanka lichinkalari ko‘zachadan chiqqandan so‘ng tuproqqa 10-40 sm chuqurlikkacha kirib, u yerda soxta g‘umbak fazasiga o‘tadi. Bahorda soxta g‘umbaklaridan qaytadan lichinkalar chiqadi. Ushbu lichinkalar oziqlanmaydi, ularning biologik vazifasi esa tuproqning yuqori qatlamlariga o‘rmlab chiqib g‘umbaklanishidan iboratdir.

Hasharotlarning ko‘pchiligi tashqi muhitning harorati optimal haroratdan yuqori bo‘lganda o‘z o‘rnini qalinroq soyali joylarga almashtiradi. Sahro sharoitda kunning issiq soatlarida ko‘pchilik hasharotlar o‘simliklar ustiga chiqib oladi. Yaxontovning kuzatishlaricha, qoraqum sahrosida qumning chuqurroq, nam, qizimaydigan qatlamlariga ko‘milib oladi.

Osiyo chigirtkasining lichinkalari havo harorati 50⁰C dan oshganda o‘simliklar soyasiga o‘tib, harakatlanishni to‘xtatadi. Bir yoshdagi lichinkalar ertalab tuproq yuzasi 12-13⁰C gacha qiziganda harakatlana boshlaydi. Kattaroq yoshdagi lichinkalarning harakati 14-16⁰C va katta yoshdagi lichinkalarning harakati 20-22 ⁰C da ro‘y beradi. Harorat 37 ⁰C bo‘lganda oziqlanishni to‘xtatib, soyaga o‘tadi.

Morfo-fiziologik moslashuv yashash sharoiti haroratining ta‘siriga bog‘liq. Harorat juda yuqori darajada hasharotlar ontogenezining davomiyligi va ko‘pincha imagolarning pushtdorligi, hasharotlarning harakatchanligi hamda o‘lim sur‘atini belgilaydi.

Tashqi muhitning harorati ko‘tarilganda hasharotlarning rivojlanish tezligining oshishi quyidagilar bilan tushuntiriladi: hasharotlar tana harorati doimiy emas va juda ko‘p jihatdan tashqi muhit haroratiga bog‘liq hamda barcha kimyoviy jarayonlar yuqori haroratda tezlashadi.

Harorat optimumdan pastroqqa tushganda hasharotlarning hayotchanligi dastlab faolligi to'la yo'qotilmasdan pasayadi, keyin esa sovuqdan qotishi va keyinchalik haroratning pasayishi ayrim darajada ularning o'limiga olib keladi.

Hasharotlarning turli rivojlanish fazalari bir-biridan keskin farqlaydigan sovuqqa chidamliligi bilan ajraladi. *Agrotis ypsilon* Rott. tunlamida sovuqqa birmuncha chidamlilik faqat g'umbak fazasi uchun xos.

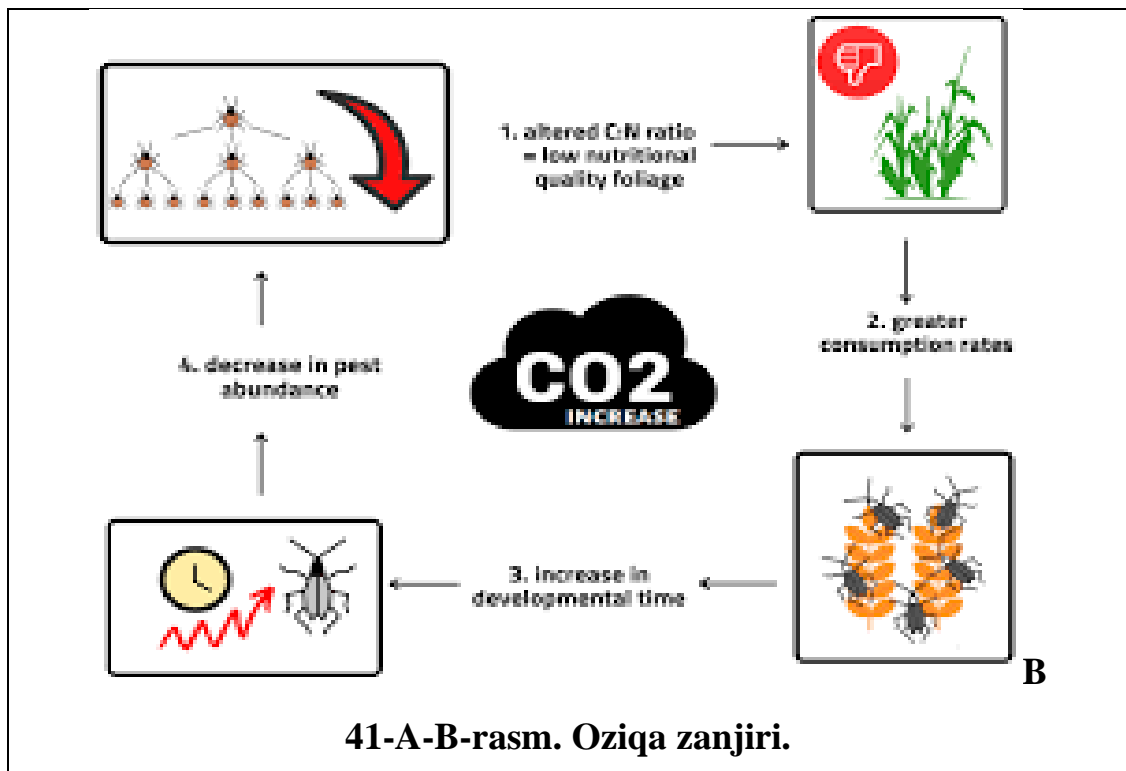
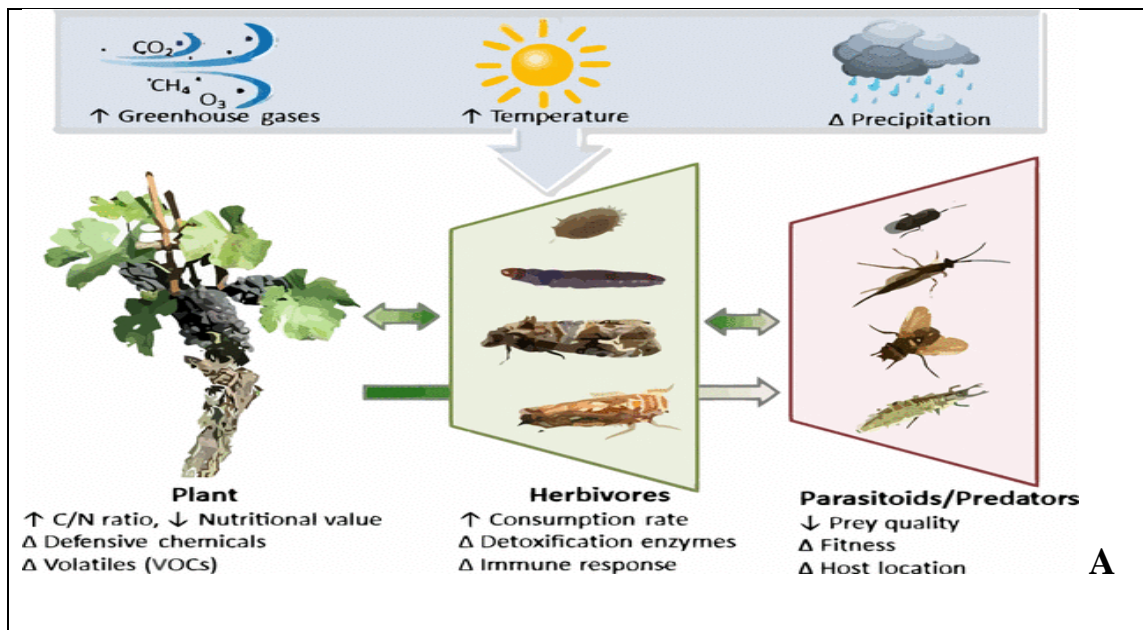
Qishlash uchun tayyorgarligi suv miqdorining tana to'qimalari va bo'shliqlarida kamayishi bilan bog'liq. Buning natijasida erkin va kolloidlar bilan bog'liq bo'lmagan suvning miqdori kamayadi. Kolloid suv, erkin suvdan zichliroq va past haroratlarda muzga aylanmaydi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Hasharotlarning populatsiyalar xulq-atvori va hayotiy shakllariga hamda soniga ta'sirini o'rganiladi.
2. Hasharotlar ontogenezida haroratning ahamiyatini chigirtka, shira, qandala, qo'ng'izlar misolida kuzatish va daftarga qayd etib borish.
3. Hasharotlarning sovuqqa chidamliligi va sovuqqa tayyorlanishining fiziologik asoslarini xonqizi misolida o'rganish hamda daftarga qayd etib borish.
4. Hasharotlarning haroratga nisbatan ekologik va etalogik adaptatsiyasini o'rganish hamda daftarga qayd etib borish.

Mustaqil ish topshiriqlari:

1. Olgan bilimlaringizdan foydalanib hasharotlarning ekologik omillar tasvirlangan rasmlarni izohlang(**41-A-B-rasm**).
2. Gigrofillar tuzilishini tushuntirib bering.
3. Turar joyingizda uchraydigan mezofil hasharotlarning o'rganing.



Testlar

1. Issiqlikni sezuvchi hasharotlar qanday ataladi?

- A) Geofillar
- B) Gigrofil
- C) Termofil
- D) Fitofil

2. Sekin oqadigan suvda yashovchi hasharotlar qanday ataladi?

- A) Limnofillar
- B) Reofillar
- C) Geofillar
- D) Geoksenlar

3.Suli shvet pashshasi g‘umbakdan chiqqandan so‘ng necha kunda tuxum qo‘yadi?

- A) 15 kun
- B) 10 kun
- C) 25 kun
- D) 50 kun

4.Chiriyotgan organik qoldiqlarda yshovchi hasharotlar qanday ataladi?

- A) Geobiontlar
- B) Saprobiontlar
- C) Mezofillar
- D) Rizobiontlar

5.Suzgichlar oilasi hayoti davomida qanday muhitda yashaydi?

- A) Har qanday muhitda
- B) Havoda
- C) Tuproqda
- D) Suvda

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Abyotik omillarning hasharotlar hayotidagi o‘rni haqida qanday ma’lumotga egasiz?
2. Abyotik omillarning qay biri hasharotlar rivojlanishi uchun eng foydalisi hisoblanadi?
3. Hasharotlar orasida zararli abyotik omillarga eng bardoshlilari haqida mulohaza yuriting?
4. Saprobiontlar va mezofillar organizimlar haqida mulohaza yuriting?
5. Reofillarga misol keltiring.
6. Limnofillarga misol keltiring.
7. Necha foizdan ortiq hasharot turlarining yashashi suv bilan bog‘liq.
8. Hasharotlarning haroratga moslanishini tushuntiring.
9. Osiyo chigirtkasining lichinkalari havo harorati necha °Cdan oshganda o‘simliklar soyasiga o‘tib, harakatlanishni to‘xtatadi.
10. *Sphodromantus viridis* Forsk lichinkasi 25 °C necha marta tullaydi?

11-AMALIY MASHG'ULOT

Namlikni hasharotlar xulq atvoriga va rivojlanishiga ta'siri.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg'ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O'tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Namlikni hasharotlar xulq atvoriga va rivojlanishiga ta'siri -15 daqiqa.
4. Yog'in - sochinlar muhitning asosiy omillarining biri haqida -10 daqiqa.
5. Hasharotlarning xatti-harakati, harakatshanligi ko'p tomonidan muhit namligini ta'sirini tahlil qilish - 20 daqiqa.
6. Kserofil hasharotlarning rasmini chizish va ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg'ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Namlik omilini hasharotlar rivojlanishiga ta'sirini o'rganish.

Kerakli jihozlar: 10 marta kattalashtirib ko'rsatadigan lupalar, to'g'rilagich ignalar, chizg'ichlar, millimetrli qog'ozlar, hasharotlarning suv va quruqlikdagi turlarini ifodalovchi jadvallar, fotoslaydlar va namunalar hamda ikkita to'g'ri burchakli koordinatalar tizimida ordinatada haroratlar shkalasi va abstsissada namlik (yoki yomg'irlilar) shkalasi.

Nazariy tushuncha. Hasharotlar o'zlarining biologik xususiyatlariga qarab namlikni yaxshi ko'radigan - gigrofillar, o'rtacha - mezofillar va quruqta yashovchilar - kserofillar bo'lib, turlar o'sha muhitda istiqomat qilishga moyillashib oladi. Havo namligi doimo ularning yaxshi yashashi uchun 80-100% yuqori namlik sevuvchilar uchun kerak, 50-80% - mezofillar uchun, 40-60% va undan quyi bo'lgan muhitda yashovchilar (kserofil hasharotlar) uchun zarurdir. Shunday bo'lsa ham, hasharotlarning rivojlanish biologiyasida havoning solishtirma namligi ro'li farqli bo'lib, uning u yoki bu ta'siri natijasida tana tarkibidagi suvning miqdori o'zgaradi. Binobarin, hasharotlar muhitdagi namlikning o'zgarishlariga moyillashib olgandan so'ng, o'sha joyda yashay oladi. Hsharotlar namlikni rivojlanish bosqichlarida turlicha qabul qilishi bilan ajralib turadi.

Hasharotlar orasida lichinka davrida gigrofil, imagosi esa mezofil yoki

kserofil bo'ladigan turlari ham bor. Namlik tanaga tashqaridan teri orqali, shu jumladan ovqat tarkibidagi moddalarning tarkibida qabullanib, zarurli bo'lmaganlari teridagi teshikchalardan qayta chiqarib yuboriladi. Bug'lantirish saviyasi ularning qaysi muhitni yaxshi ko'rib yashashiga va turlariga aloqador bo'ladi. Hasharotlar tanasining o'lchami, shakli va boshqada anatomik belgilari belgili darajada muhitning namlik omillariga aloqador.

Hasharotlar tanasidagi suvlar miqdorining normadan kamayib ketishiga hasharotlar turlariga qarab turlicha ta'sir ko'rsatadi. Masalan Koloroda qo'ng'izi (*Leptinotarsa daceplineata* Soy.) tanasidagi suvlar 50% ga qadar, *Cotalpa lanigera* L. qo'ng'izi - 25% gacha suv miqdori quriganiga qadar yashab qoladi. *Lachnosterna* sp. qo'ng'izi bo'lsa, uning og'irligiga qiyosan 15% gacha suvlar miqdori kamaysa nobud bo'ladi.

Hasharotlarning xatti-harakati, harakatshanligi ko'p tomonidan muhit namligi va yog'in - sochinlarning sharoiti bilan belgilanadi. Masalan, buzoqboshi namli tuproqlarni tanlaydi. Hasharotlarning namlikka bo'lgan talabi, ularning turlariga aloqador har xil bo'ladi. Agarda namlik sevuvchi hasharotlarda havoning tarkibida namlik kamaysa, u yerda ular ko'pincha suvli o'simliklar bilan ozuqalanib, organizmiga zarur bo'lgan namlikni oladi.

Tuproqda yashovchi hasharotlarda quruq tuproqda ular quyi qarab ketib namlikni tuproqning pastki qoplamalaridan oladi. Aksincha, nam tuproqda bo'lsa, yuqori qavatiga chiqadi. Hasharotlar tirikchiligida namlikka bo'lgan talabi turlichadir.

Namlik yorug'lik, harorat birgalikda qorong'ulik bilan hasharotlarga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Masalan iskabtoparlar (*Culicidae*) namli, soyali to'qaylarda kunduzi ham aktiv bo'ladi, urg'ochilari yoz mavsumiga qiyosan namli bahor va kuz oylarida kunduzlari sutkaning xohlagan davrida ham ozuqalanadi.

Hasharotlarning diapauzaga ketishida ham namlik o'z ta'sirini ko'rsatadi. Masalan, to'qaylarga katta ziyon keltiruvchi usach qo'ng'izlari lichinkalari daraxtlar qurib qolganda, bir necha yilga diapauzaga ketishi mumkin. Hasharotlarning yozgi uyquga ketishi havo yoki tuproqda namlikning pasayishi

kabi, ozuqalanadigan o'simliklarining qurishi bilan ham aloqador. Masalan, yoz oylarida bo'lg'usi issiqlarda ayrim qora tanali qo'ng'izlar (*Tenebrionidae*) uyquga ketib, salqin tushgandan so'ng taraqqiyotini davom etadi.

Yog'inlar va namlik hasharotlarning nobud bo'lishi, nasl berishi, harakatchanligi, biotoplar bo'yicha tarqalishi, to'dalar hosil qilishi, geografik tarqalishiga ta'sir etadi. Havoning namligi va yog'inlar hasharotlarning zamburug'li va bakteriyali xastaliklarga chalinishiga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bahorda yog'ingarchilik kam bo'lgan yillari entomoftorali zamburug' *Torichium phytonomi* Jacz. fitonemuslarning (*Phytonomus variabilis* Hbst.) lichinkalarini nobud etadi. Bahorda yog'ingarchilik ko'p bo'lgan yillari bo'lsa, bu zamburug'ning 50%-90% gacha zararkunandalari nobud bo'ladi.

Hasharotlar ozuqalanadigan o'simliklardagi namlik miqdorining to'g'ri kelmasligi sababdan ularning kasallanishi va nobud bo'lishi kuzatiladi. Masalan, ko'pchilik o'simlik bitlar, olma biti (*Aphis pomi* Da Geer.), yoki beda, o'simlik biti (*Aphis craccivora* Koch.) namlik oz bo'lgan barglar bilan ozuqalanganda nobud bo'ladi. O'simliklarning namligi yog'in -sochinlar, tuproq va havoning namligiga aloqador bo'ladi. Yog'in-sochinlar hasharotlarning parazitlari va yirtqichlariga ta'sir ko'rsatadi, ya'ni ularning rivojlanishiga qulayli sharoit yaratadi, yoki taraqqiyotini qiyinlashtiradi. Yog'in-sochinlar, hasharotlar bilan ozuqalanuvchi qushlarning hujumiga to'sqinlik qiladi. Muhit namligining yuqori bo'lishi hasharotlarda parazitlik etuvchi kanalarining ko'payishiga qulay sharoit yaratadi.

Hasharotlarning namlikga bo'lgan talabi turlicha. Masalan ayrim hasharotlar namlik yuqori bo'lgan sharoitda tuxumlarini oz sonda qo'ysa, namlik yuqori sharoitda chigirtkalarining tug'uvchanligi yuqorilaydi. Agarda turli holatlarga aloqador hasharot tanasidagi suvning miqdori optimumdan yuqori bo'lsa, u yerda quruq havo bug'lanishi ro'yobga chiqadi, nam havo bo'lsa, aksincha yashashini qiyinlashtiradi.

Namlik optimaldan yuqori yoki quyi bo'lishi hasharotlar tirikchiligining pasayishiga, hasharot tanasining qotib qolishiga, nobud bo'lishiga olib keladi.

Havo namligining hasharotlarga ta'siri haqida turli ko'rsatkichlar bo'yicha

yakun chiqarish mumkin. Ko'pincha entomologik izlanishlarda havoning nisbiy namligi hisobiga olinadi va bu meteorologik stantsiyalar ma'lumotlaridan yoki mikroiklimli izlanishlar uchun takroriy hisoblashsiz ko'chib yuruvchi psixrometrlardan foydalanish mumkinligi sababli qulaydir. Tuproqning namligi, odatda, uning namlik miqdorini hisobga olganda suvlar bilan to'yinish saviyasi bilan tavsiflanadi.

Hasharotlar kserofil (quruqlikni sevuvchi), gigrofil (namlikni seviuvchi) va mezofil (o'rtacha namlikni yoqtiruvchi) turlarga bo'linadi.

Tashqi muhit bilan suvlar almashinishi mezofil, ayniqsa kserofil turlarga qaraganda gigrofil turlarda darhol o'tadi. Turli to'da vakillarining namlikga (havo yoki tuproqning) bo'lgan talabi bir xildek bo'lmasa ham, hasharotlarni bunday to'dalarga bo'lish birqancha nisbiy xarakterga ega. To'dalarga bo'lish, ayniqsa, bir tur o'z taraqqiyotining turli davrlarida muhit namligiga bo'lgan talabi keskin ajraladigan hollarda zarur bo'ladi. Masalan, sahro chigirtkasi (*Schistocerca gregaria* Forsk.) tuxumining normal yetilishi uchun havo dastlab quruq, so'ng yuqori namlik bilan almashinishi zarur.

Hasharotlarning havo namligiga bo'lgan talabi xarakterlaydigan bir nechta misollarni keltiramiz. Evrigigrobiont tur - kuchli boshqarish hususiyatiga ega bo'lgan - tegirmon parvonasi (*Onagasta kuhniella* Zell.) uchun uning g'umbakka aylanish fazasida 20°C haroratda havoning suv bug'lari bilan to'yinish yetishmovchiligi optimumi 7,2-8,4 doirasida belgilangan. Bunday shart-sharoitlarda g'umbaklar oz nobud bo'ladi, rivojlanish davomiyligi bo'lsa 14,0-16,2 sutkadan iborat bo'ladi. To'yinish ancha kam bo'lgan davrda rivojlanish davomiyligi oldingi darajada qola beradi, o'lim soni bo'lsa ortadi. To'yinishning optimal tanqisligida harorat ko'tarilganligi sababli, tegirmon parvonasi qurti taraqqiyotining davomiyligi sezilardi qisqaradi. 25°C haroratda tegirmon parvonasi qurtining eng oz nobud bo'lishi nisbiy namlik 50% bo'lganda kuzatiladi.

Qum sichqonlar burgasi (*Xenopsylla cheopsis* Rothsch.)ning voyaga yetish fazasida 32°C haroratda tirikchiligi uchun havoning optimal nisbiy namligi 89% ni tashkil etadi, bunday namlikda burgalar 27% namlikga qiyosan 5,5 marta uzoq

yashaydi. Kuchli gigrofil hasharotlarga misol etib oyoqquyruqlilar *Isotoma viridis* *Bourl* va *Tomocerus vulgaris* *Tullb.* larni keltirib o'tish mumkin. Ular hattoki 50% namlikda ham bir soatdan ortiq ko'tara olmaydi. Hasharotlarning turlari tirikchiligi va uning turli fazalari uchun harorat va namlikning optimal yig'indisi va ularning tirikchilik jarayonlarini pasaytirishi va ularning o'limiga sabab bo'luvchi birliklarini aniqlash uchun gigrotermogramma usulidan foydalanadi. Bu usulda ikkita to'g'ri burchakli koordinatalar tizimida ordinatada haroratlar shkalasi va abstsissada namlik (yoki yomg'irlilar) shkalasi qo'yiladi. Yog'in-sochinlar muhitning asosiy omillarining biri hisoblanadi. Uning ta'siri to'g'ri va to'g'ri emas bo'lishi mumkin. Ayrim yillari yog'in-sochinlar o'simliklar va ularga bog'liq bo'lgan hayvonlarning ham o'limiga olib kelishi mumkin.

Suv miqdori yuqori bo'lgan yillari ko'p hududlarda suv toshqinlari sodir bo'lganda chigirtkalarining uyalarini suvlar bosib, shu tariqa ularga qirg'in keladi. Agarda suvlar qaytsa yana chigirtkalar soni ko'tarilib ketadi. Lichinkalarning ommaviy tuxumdan chiqishidan so'nggi yozgi suv toshqinlari odatda chigirtkalar sonining kamayishiga ta'sirini ko'rsatmaydi. Bahordagi suv toshqinlari chigirtkalarining tuxumdan chiqishiga imkoniyat yaratadi. Kuz va qishki suv toshqinlari chigirtkalar xumchalariga ta'sir ko'rsatmaydi. Yog'ingarchilik ko'p bo'lgan yillari xumchalar turli zamburug' kasalliklari bilan ziyonlanib, qirilib ketishi mumkin.

Ayrim hasharotlar o'zlarining yasash muhitida namlikni saqlashga juda fahmli bo'ladi. Masalan, ob-havo quruq bo'lib, havoda yetarli darajada namlik bo'lmasa, qo'shimcha ovqatlanishi uchun nektar bo'lmasa tuxumlari rivojlanmay qoladi. Shu jumladan, Marokkosh chigirtkasi rivoji uchun bahordagi 100 mm.dan yuqori bo'lgan yog'ingarchiliklar qulay ekanligi aniqlangan. Bu turning ommaviy taraqqiyotini belgilovchi omil - bu namlik hisoblanadi.

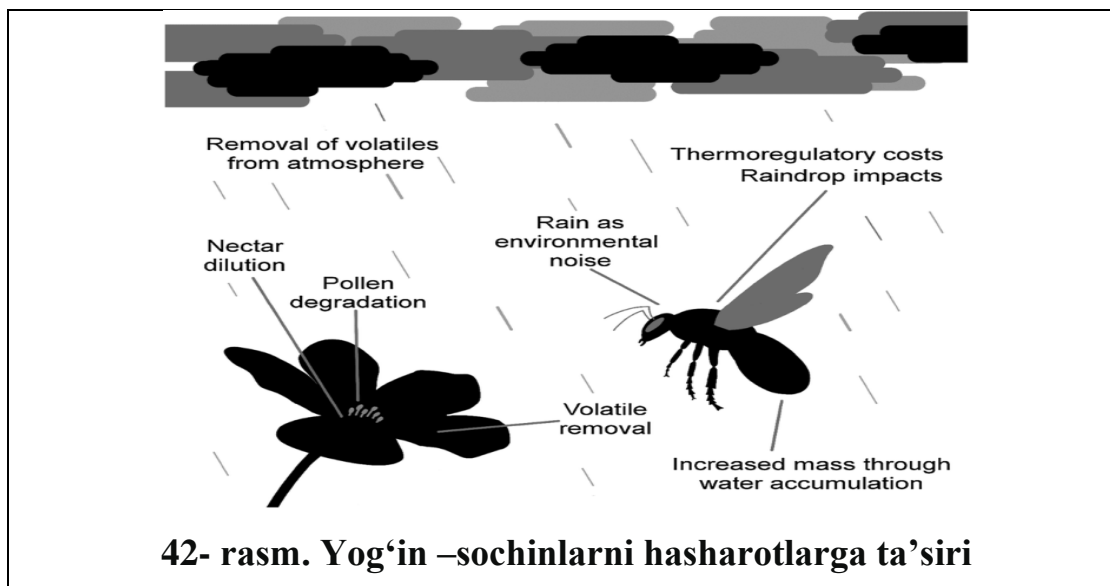
Ozuqa bilan birga qabul qilinadigan suv hasharot organizimida qanchalik ko'p miqdorda saqlanib qolsa, hasharotlar tanasidagi shiralarda u shunchalik kam bo'ladi. Masalan namligi atigi 9-11% bo'lgan don bilan oziqlanadigan va tanasida 46% suv bo'lgan Ombor uzunburuni (*Sitephilus granaria* L.) tanasidagi

namlikning 50% kolloidlar bog‘langan holatda bo‘ladi; tanasida 48% suv bo‘lgan guruch uzunburuni (*S. oryzae* L.)da suv 35%ga kolloidlar bilan bog‘langan ko‘rinishda saqlanadi; *Cyllene robiniae* Forst qo‘ng‘izi organizimida suv tana og‘irligi 56-60% ni tashkil qiladi, uning 20% kolloidlar bilan bog‘langan. Tanasida suvning foizi 80-92 % bo‘lgan, nam ozuqa bilan oziqlanadigan hasharotlarda suvning 3-9%gina kolloidlar bilan bo‘lganliqdir(Robinzon, 1928).

Ishni bajarish tartibi:

1. Hasharotlarning suv almashinuvi va tana tarkibidagi suvning miqdori hamda hasharotlar uchun suv manbalarini o‘rganish.
2. Hasharotlarda suvsizlanishdan himoya qilish mexanizmini kuzatish va daftarga qayd etib borish.
3. Suv namligini hasharotlar yashovchanligi, hayot davomiyligi uchun ta’sirini o‘rganish hamda daftarga qayd etib borish.
4. Hasharotlarda namlikni xulq-atvoriga ta’siri qandayligini yashash joyingizda kuzating hamda qayd eting.
5. Hasharotlardan suv muhitida yshaydigan turlarni o‘rganib(kuzatib) izohlang.

Mustaqil ish topshiriqlari:



42- rasm. Yog‘in –sochinlarni hasharotlarga ta’siri

1. Yog‘in-sochinlarni hasharotlarga ta’siri tasvirlangan suratni ingliz tilidan o‘zbek tiliga o‘giring(42- rasm).
2. Hasharotlarda taqlid hodisasini tushuntirib bering.

3. Turar joyingizda uchraydigan hasharotlarning qaysi ekologik muhitda keng tarqalganini kuzatib o'rganing.

Testlar

1. Namlik sevuvchi hasharotlarda havo tarkibida namlik kamaysa qanday ozuqa istemol qiladi?

- A) Quruq ozuqa
- B) Suvli ozuqa
- C) Mayda hasharotlar
- D) A va B javoblar to'g'ri

2. Kaspiy orti termiti qaysi davrda juftlashadi?

- A) May oylarida (jaziramada)
- B) Dekabr oylarida sovuqda
- C) Noyabr oylarida havo iliq payitda
- D) Aprel yog'in sochin payitda

3. Iskaptoparning fandagi nomi qanday?

- A) Tuxumak
- B) *Culicidoe*
- C) So'na
- D) Iskaptopar

4. To'qaylarga zarar yetkazadigan qo'ng'iz?

- A) Ko'k qo'ng'iz
- B) Bronza qo'ng'izi
- C) Go'ng qo'ng'izi
- D) Usach qo'ng'izi

5. Kuchli gidrofil hasharotlarga misol?

- A) Oyogquyruqillar
- B) Chumolilar
- C) Termitlar
- D) Chivinlar

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Ko'pincha namlikda yashovchi hasharotlarning tashqi ko'rinishidagi o'zgarishlarni tariflang?
2. Asosan hasharotlar o'limiga sabab bo'layotgan omillar qaysilar?
3. Tuproqning namlik miqdorini hasharotlar statistikasi bilan aniqlash mumkinmi?
4. Hasharotlarning namlikka aloqadorligi haqida mulohaza yuriting?
5. Namlikni hasharotlarning ko'payishiga ta'siri bormi?
6. Hasharotlarning lichinkalik davrida qanday turlari bo'ladi?
7. Hasharotlar namlikka bo'lgan talabini qondirish uchun nima qiladi?
8. Buzoqboshi yashashi uchun qanday tuproqlarni tanlaydi?

12-AMALIY MASHG‘ULOT.

Tuproq hasharotlar rivojlanish omili.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Hasharotlarning tuproq omiliga moslashishi -15 daqiqa.
4. Geobiont hasharotlarning tuzilish rasmini chizish -20 daqiqa.
5. Cho‘l muhitidagi hasharotlarning yashashini tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Qurg‘oqchilikka chidamli bo‘lgan hasharotlarni chizish va ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash -5 daqiqa.

Dars maqsadi: Tuproqda yashovchi hasharotlarning rivojlanishiga tuproq omilini ta’sirini o‘rganish.

Kerakli jihozlar: 10 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan lupalar, to‘g‘rilagich ignalar, chizg‘ichlar, millimetrli qog‘ozlar, hasharotlardan doimo tuproqda yashaydigan vakillarini ifodalovchi jadvallar, fotoslaydlar va namunalar.

Nazariy tushuncha. Hasharotlarning ko‘p turlari tuproqda yashaydi. Ularning ayrim guruhlari tuproq bilan bog‘langanki, deyarli tuproqning yuzasiga chiqishmaydi. Tuban hasharotlarning kenja sinfiga tegishli *Protura*, *Diplura* va *Collembola* orasida ayrim turlarigina bir qancha muddatga tuproq yuzasi va undagi organik qoldiqlarning ustida paydo bo‘ladi, ko‘pincha ular u yerlarni qandaydir noqulay sharoitlardagina tark etishga majbur bo‘ladi.

Tuban hasharotlarning juda kam turlarigina tuproqdan tashqarida doim yashashga moslashgan. Ularga qildumlilar *Lepisma saccharina* L. va *Machilis* Latr. avlodi turlari va oyoqdumlilardan *Sminthurus viridis* L. misol bo‘ladi. Yuqori hasharotlarning ayrim turlari ham hayotining barcha yoki deyarli barcha qismida tuproqdan chiqmaydi.

Termitlarning faqat qanotli yetuk zotlari tuproq yuzasida paydo bo‘ladi, buzoqboshi esa tuproq yuzasida kamdan-kam paydo bo‘ladi. Hasharotlarning ko‘pchiligi imago fazasida tuproq shakillariga mansub bo‘lmaydi va ularda qanot

rivojlanadi. Lekin shunga qaramay, ayrim turdagi hasharotlar imago fazasida tuproqda yashaydi; ko'pincha uchish apparatining yo'qotilishi bilan bog'liq bo'lgan ikkinchi hodisa hisoblanadi. Bunday hasharotlar qatoriga rivojlanishning barcha bosqichlarida tuproqni tark etmaydigan ildiz bitlaning ko'plab chala siklli turlari kiradi.

Chumolilar ko'plab turlarining hayot tarzi o'ziga xos bo'lganligi sababli urg'ochilari urug'langanidan so'ng yer osti hayot tarziga o'tadi.

Tuproq kimyoviy tarkibining tuproqda yashovchi hasharotlarga to'g'ridan to'g'ri ta'sir qilishi asosan eritmalar yordamida amalga oshadi va shunday qilib, u namlikka bevosita bog'liq bo'ladi.

Tuproqning harorati va namligi ham o'zaro bog'langan. Yuqoriroq haroratda yuqori darajada bug'lanish ro'y berganligi tufayli tuproqning namligi pasayadi. Yozda tuproqning harorati chuqurlashgan sari asta sekin pasayib boradi. Qishda sovuq va iliq iqlimlarda tuproqning harorati ustki gorizontlarda pastki gorizontlarga qaraganda pastroq bo'ladi.

Tuproq haroratining sutkalik o'zgarishi juda seziladi. Tuproqning yuzasi va uning ustki qatlamlari kunduzgi quyoshli vaqtlarda nurni yutishi hisobiga eng yuqori haroratga ega bo'ladi, kechasi esa issiqlik tarqalishi sababli ushbu qatlamlarda chuqurroq qatlamlarga qaraganda pastroq bo'ladi.

Tuproq haroratining mavsumiy va sutkalik almashinishi chuqurlashib borgan sari uncha sezilmaydi hamda ayrim turli tuproq va zonalar uchun turlicha bo'lgan chuqurliklarda deyarli o'zgarmaydi. O'rta Yevropada haroratning sutkalik va mavsumiy almashinishi bor yog'i 15sm chuqurlikdayoq unchalik bo'lmaydi.

Havoning sutkalik o'zgarishi havoning issiq kunlarida bu yerda 6⁰C va 30sm chuqurligda 2⁰Cdan oshmaydi. Joyning iqlimi qanchalik quruq bo'lsa, haroratning sutkalik o'zgarishi unchalik sezilarli bo'lmagan chuqurliklarda ham shunchalik katta bo'ladi.

Tuproqda yashaydigan hasharotlar tuzilishining moslashuvchanlik hususiyatlaridan ko'plab turlarda terisi kutikulalar qatlamining kuchli rivojlanganligini ko'rsatadi. Bu qoplamlarga qattiq muhitda harakatlanish va tashqi

bosimga qarshilik oshirish uchun zarur bo'lgan mustahkamlikni beradi.

Ayniqsa, bu qirsildoq qo'ng'iz lichinkalarida aks etgan. Ularning teri qoplami kuchli sklerotizatsiyalangan, tana shakli taxminan bir xil diametrda kuchli cho'zilgandir.

Sezilarli darajada (to'liq bo'lmasada) suvni yo'qotishdan himoyalashning zaruriyati bo'lmaganligi sababli, ko'pchilik tuproq hasharotlari, jumladan, oyoqdumli traxeyali turlar va ayrim *Dipteralarning* turoq lichinkalarida nafas olish teshikchasi yaqinida traxeya sistemasini berkituvchi apparati ham bo'lmaydi, plastinka mo'ylovli qo'ng'izlarning (*Scarabaeidae*) lichinkalari, uzunoyoqli chivinlari (*Tipulidae*) lichinkalarida nafas olish teshikchasini berkituvchi apparati bo'lsada, shu bilan bir qatorda nafas olish sistemasida mayda teshikchalar mavjud bo'lib, ular orqali bug' va gazlarning kirishi ta'minlanadi (Uordl, 1926 va b.).

Tuproq hasharotlari teri qoplaminin suv o'tkazuvchanligi yuqori bo'lganligi sababli, ularning ayiruv a'zolari yuqori darajada rivojlangan. Malpigiy kanalchalari bo'lmagan oyoqdumlilar, qo'shdumlilar, *Dipluralarda* uning o'rnini maxsus pastki lab bezlar almashadi; bundan tashqari, ularda ayiruv vazifasini orqa ichak ham bajaradi.

Anton(1908) malpigiy kanalchalari bo'lgan tuproqda yashaydigan hasharotlar, uzunoyoq *Ctenophora angustipenis* Loew. lichinkalarida ham ayiruv funksiyasini orqa ichak boshqarishini aniqlagan.

Qildumlilar(*Thysanura*)da malpigiy kanalchalari bilan bir qatorda ayiruv pastki lab bezlari ham mavjud.

Tuproq hasharotlarida malpigiy kanalchalari uzun va yaxshi rivojlangan; bu xususan plastinka mo'ylovli qo'ng'izlarning lichinkalari, simqurtlar va uzunoyoqlilar lichinkalari uchun aniqlangan. Ayiruv sistemasining kuchli rivojlanishi organizmdagi ortiqcha suyuqlikni ajratishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ba'zi tuban hasharotlar (*Protura*, *Onychiuridae* va *Collembola*)da traxeya sistemasi bo'lmaydi va gaz almashinuvi faqatgina teri qoplami orqali amalga oshadi, bu albatta, ular tana o'lchaminin kichik bo'lishi va namlangan yerlar

(tuproqda yoki o'simlik to'shamalari yuzasi)da yashaganligi sabab bo'lishi mumkin. Kislorod faqat nam pardalar orqali diffuziyalanishi mumkin. Hasharotlarning tuproqdagi hayotga sezilarli morfolgik moslashishi ularning harakatlanish usullari bilan qoplangan (Gilyarov, 1949 va b.). Bu jihatdan o'ziga xos xususiyatlar tuproq yoriqlaridan foydalanib harakatlanadigan mayda shakllardagini aniqlanmagan.

Ko'pincha, tuproq yoriqlaridan ham foydalanadigan yirik hasharotlarning tanasi uzunchoq shaklda bo'ladi, *Diptera* simqurt lichinkalari; qoratanali qo'ng'iz lichinkalari, changxo'rlar qo'ng'iz (*Alleculidae*) lichinkalari va boshqalar shular jumlasidandir.

Harakatlanish uchun tuproq zarralari oraliqlardan foydalanadigan ko'plab hasharotlarda ularning tanasiga egiluvchanlikni beradigan qo'shimcha sirtqi yuzaki (soxta) bo'g'inlar rivojlanadi. *Cardiophorus* Esch. va *Horistonotus* Cand. avlodlari qirsildoq qo'ng'iz lichinkalarida, masalan, tana yuqoridan qaraganda 12 ga emas, balki 23-26 bo'g'imlarga, *Therevidae* oilasi pashshalarida esa 20 bo'g'imga bo'lingandek tuyuladi.

Ayrim tuproq hasharot lichinkalarining tanasi juda kuchli sklerotizirlangan hamda kuchli cho'zilgan shakli *Yelateridae*, *Tenebrionidae* lichinkalarida egiluvchanlik o'zaro elastik teri uchaskalari bilan birlashgan tana bo'g'imlarining bir-birini ichiga kirishi hisobiga ham ta'minlanadi; plevrit va sternitlarni birlashtirgan mushaklar qisqarganida bo'shliq suyuqligi bosim ostida lichinkaning tanasi elastik pardalardan holi bo'lishi hisobiga uzayadi (Gilyarov, 1949).

Doimo tuproqda yashamaydigan, lekin ko'pincha unga yoki go'ngga ko'milib oladigan; xrushlar (*Melolonthinae*), tilla qo'ng'izlar (*Cetoniini*), go'ng qo'ng'izlari (*Coprini*), lo'ppilar (*Ilsteridae*) va h.k., yoki keskir qo'ng'izi (*Lethrus* sp. sp. va boshq.) singari yerga uya quradigan - yetuk hasharotlarda, odatda kengaygan, boldiri tishli kavlovchi tipidagi oyoqlari bo'ladi.

Ba'zida bunday oyoqlar nafaqat yetuk hasharotlarda, balki hayotining ko'p qismini tuproqda o'tkazadigan, masalan, buzoqboshi (*Gryllotalpa* sp. sp.) lichinkalarda ham bo'ladi.

Ko'pincha qazuvchi hasharotlar boshining oldingi chekkasi, ko'plab go'ng qo'ng'izlariniki singari, zichlashgan, kengaygan va tishchali bo'ladi, bu ayniqsa, muqaddas skorobeya (*Scarabaeus sacer* L.) yoki gigant kopra (*Homalocoprismolus* Fisch.)da keskin ko'rinadi. Bunday hasharotlar qazishda nafaqat oyoqlari, balki boshi bilan ham qaziydi.

Qazuvchi oyoqlar, odatda, hasharot tanasini ularning tuproqda ochgan yo'llarining devorlariga mahkamlab olib oldinga tortishga moslashgan. Bu buzoqboshilarda yaqqol ko'rinadi.

Aksariyat tuproq hasharotlari uchun tanasining ayrim joylarining yuzasida tukchalari, qilchalari, tikanchalar, bo'rtmachalar, o'simtalarning hosligi, ularga tuproqda ochgan yo'llarning devorlarida tirqishlari va ushbu yo'llar bo'ylab harakatlanganda tanani tortib olishlariga yordam beradi.

Bunday vazifani, masalan, *Muscidae* va *Tipulidae* qo'ng'iz lichinkalarida qorinchasining oxirgi sterniti hamda ko'krak tergitidagi tuklar bajaradi, *Sarabus* L., *Calosoma* Web. avlodlari vizildoq qo'ng'iz lichinkalari, ayrim qirsildoq qo'ng'izlarning lichinkalari (masalan, *Melanotus* Esch. avlodi), qoratanli va boshqa ko'plab hasharotlardagi mustahkam tishchalar, tikanchalar va o'simtalarning vazifasi ham shunday bo'ladi.

Ishni bajarish tartibi:

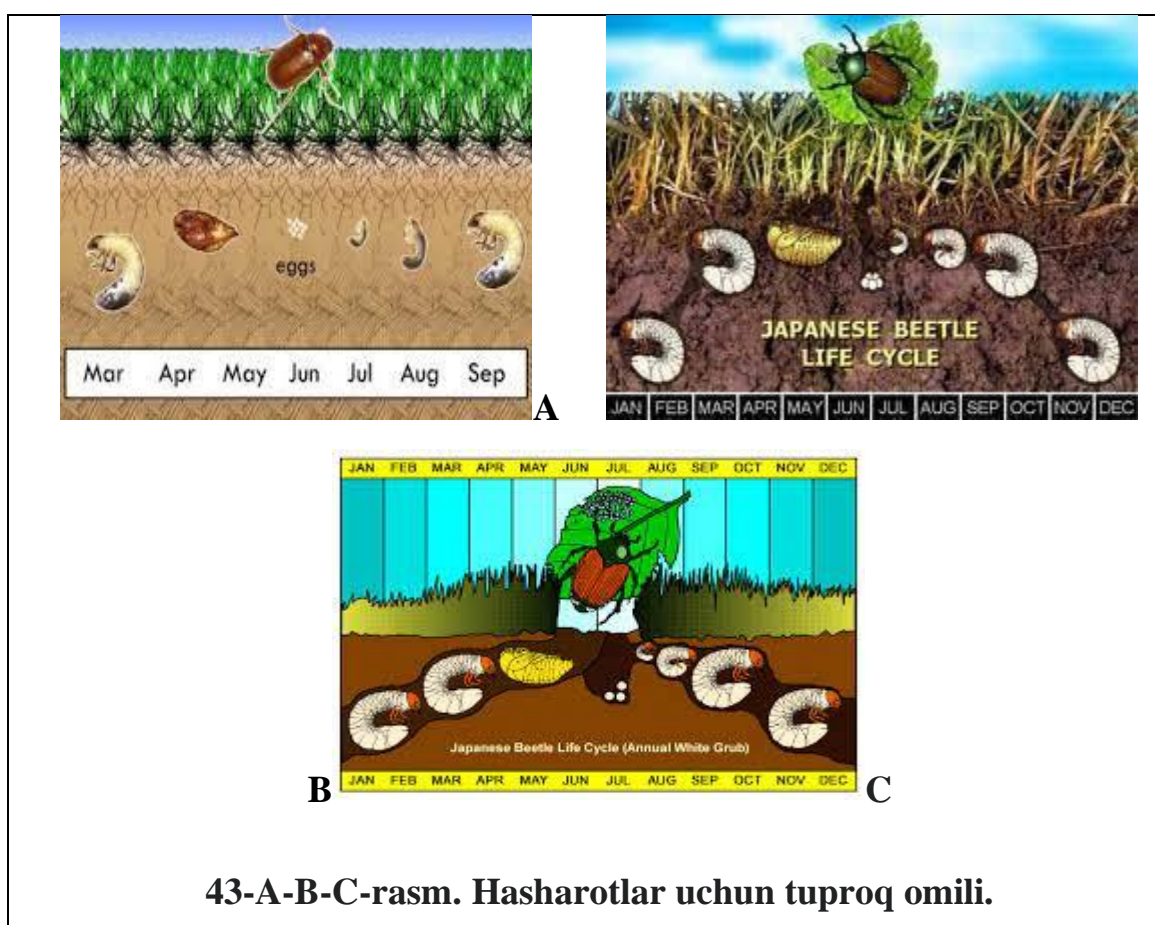
1. Tuproqda yashovchi hasharotlarning xilma-xilligini o'rganish hamda ularning boshqa hasharotlardan farqli tomonlari nimalarga bog'liqligini kuzatish.
2. Tuproqda yashovchi hasharotlarning xulq-atvori va adaptiv tuzilish xususiyatlariga nimalar kirishini kuzatish va daftarga qayd etib borish.
3. Tuproqda yashovchi hasharotlarning tuproq hayotiga fiziologik moslashuvini o'rganish hamda daftarga qayd etib borish.
4. Tuproqda yashamaydigan hasharotlarga edafik omillarning bilvosita ta'sirini o'rganib hamda daftarga qayd etib borish.
5. Hasharotlarning oziqlanish orqali tuproqni hosil bo'lish jarayonidagi tutgan o'rni nimalardan iboratligini o'rganish hamda daftarga qayd etib

borish.

6. Tuproq hasharotlarining sanitarlik ahamiyatini o'rganib daftarga qayd etib borish.

Mustaqil ish topshiriqlari:

1. Hasharotlar uchun tuproq omilini (43-A-B-C-rasm) ahamiyatini izohlab bering.
2. Hasharotlarning tuproqda yashaydigan turlarini aniqlash.
3. Lichinkalik davrini tuproqda yashab o'tkazadigan hasharot turlarni aniqlang.



Testlar

1. Mezoffillar qanday sharoitda moslashgan?
A) Namlik B) Havo
C) Tuproq D) To'g'ri javob yo'q
2. Shohdumlilar urg'ochisi qayerga tuxum qo'yadi?
A) Suvga B) Tuproqqa
C) O'simlik tanasiga D) Xo'jayin organizimiga

3. Chiritmakchi qo'ng'izlarning O'zbekistonda nechta turi uchraydi?

- A) 15 ga yaqin B) 16 ta
C) 500 dan ortiq D) 26 ta

4. Dunyoda 500 dan ortiq turi bor hasharot qaysi?

- A) Chiritmakchi qo'ng'iz
B) Bronza qo'ng'iz
C) Moylovdor qo'ng'iz
D) Barcha qo'ng'izlar

5. *Notonecta glaucll* qanday qandala?

- A) B javob to'g'ri B) Oddiy qandala
C) Parazit qandala D) Suv qandalasi

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tuproqda ko'payuvchi hasharotlar va ularning tashqi ko'rinishi haqida muhokama o'tkazing?
2. Tuproq va tirik organizmlar umumiyligi haqida fikringizni bildiring?
3. Hasharotlarning ko'payish davrida tuproq holati .
4. Tuproqning qaysi qatlami hasharotlar uchun eng qulay zona hisoblanadi?
5. Tuproqda yashovchi hasharotlar qanday moslashadi.
6. Tuproqda yashovchi hasharotlarga nima deyiladi?
7. Organik qoldiqlarda yashovchi hasharotlarga nima deyiladi?
8. Namlik sharoitida yashovchi hasharotlarga nima deyiladi?
9. Yer yuzida chertmakchi qo'ng'izlarning nechta turi bor?
10. Hasharotlarning hayotiy shakllarini ayting.
11. Hasharotlarning tuproq omiliga moslanishini tushuntiring.
12. Tuproqda doimiy yashaydigan turlarni ayting.
13. Tuproq muhitida hasharotlarining sanitarlik ahamiyati qanday?
14. Hasharotlarning tuproq hayotiga fiziologik moslashuvi deganda nima tushuniladi?

13-AMALIY MASHG‘ULOT

Ekstremal ekologik sharoitga hasharotlar moslashuvi .

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Ekstremal ekologik sharoitga hasharotlar moslashuvi -35 daqiqa.
4. Atsidofil hasharot turlarini tahlil qilish - 10 daqiqa.
5. Barofil hasharot turlarini chizish va ifodalash - 15 daqiqa.
6. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Ekstremal ekologik sharoitga hasharotlarni morfo-fiziologik moslashuvini o‘rganish.

Kerakli jihozlar: 10 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan lupalar, to‘g‘rilagich ignalar, chizg‘ichlar, millimetrli qog‘ozlar, ekstremal ekologik sharoitga moslashgan hasharotlarni vakillari, fotoslaydlar va namunalar.

Nazariy tushuncha.

Ekstremofillar ko‘pchilik boshqa organizmlar uchun hayot imkonsiz bo‘lgan yashash joylarida yashaydigan va rivojlanadigan organizmlardir. Ekstremofillar ekstremal sharoitlarda yashashni "sevadilar". Ular yuqori radiatsiya, yuqori yoki past bosim, yuqori yoki past pH, yorug‘lik yetishmasligi, haddan tashqari issiqlik yoki sovuq va o‘ta qurg‘oqchilik kabi sharoitlarga bardosh berish qobiliyatiga ega.

Aksariyat ekstremofillar mikroorganizmlardir. Hasharot qurtlari va imagosi ham ekstremal yashash joylarda yashashi mumkin.

Ekstremofillarning turli xil sinflari mavjud, ular rivojlanayotgan muhit turiga qarab. Mana ulardan ba’zilari:

- *Atsidofil* - kislotali muhitda pH darajasi 3 va undan past bo‘lgan organizm.
- *Alkalifil* - pH darajasi 9 va undan yuqori bo‘lgan gidroksidi muhitda rivojlanadigan organizm.
- *Barofil* - bu chuqur dengizdagi yashash joylari kabi yuqori bosimli muhitda yashaydigan organizm.

- *Galofil* - bu juda yuqori tuz konsentratsiyasi bo'lgan yashash joylarida yashaydigan organizm.
- *Gipertermofil* - juda yuqori haroratli (80° dan 122°C gacha) muhitda ko'payadigan organizm.
- *Psikrofil yoki kriofil* - juda sovuq sharoitda va past haroratlarda (-20° dan +10° C gacha) yashaydigan organizm.
- *Radiochidamli* organizmlar - ultrabinafsha va yadroviy nurlanishni o'z ichiga olgan radiatsiya darajasi yuqori bo'lgan muhitda o'sadigan organizm.
- *Kserofil* qurg'oqchilikka chidamli hasharot.

Chuqur muhitda, tog' cho'qqilarida ham uchrashi mumkin. Tardigradlar turli xil ekstremal muhitlarda omon qolishi mumkin, chunki ular yashash uchun mos bo'lmagan sharoitlar o'zlarining metabolizmini vaqtincha to'xtatishga qodir. Bu jarayon kriptobioz deb ataladi va suv ayiqlariga haddan tashqari qurg'oqchilik, kislorod yetishmasligi, haddan tashqari sovuq, past bosim va yuqori toksiklik yoki radiatsiya sharoitida omon qolish imkonini beradigan holatga kirishiga imkon beradi.

Tardigradlar bu holatda bir necha yil qolishi va atrof-muhit yashashga yaroqli bo'lganda undan chiqib ketishi mumkin.

Artemiya - bu juda yuqori tuz konsentratsiyasi bo'lgan sharoitlarda yashashga qodir bo'lgan mayda qisqichbaqasimonlarning turi. Bu ekstremofillar sho'r ko'llarda, sho'r botqoqlarda, dengizlarda va toshli qirg'oqlarda yashaydi. Ularning asosiy oziq-ovqat manbai yashil yosunlardir.

Artemiyada ionlarni so'rish va chiqarish va konsentrlangan siydik ishlab chiqarish orqali sho'r muhitda omon qolishga yordam beradigan gillalar mavjud. Tardigradlar singari, sho'r qisqichbaqalar ham jinsiy, ham jinssiz (partenogenez orqali) ko'payadi.

Tur ichidagi populyatsiyalar(shtamm, irq)ning sistemasi juda harakatchan. Populyatsiyadagi u yoki bu shtamning miqdori atrof-muhit o'zgarishiga qarab o'zgaradi. Bunday holat, misol uchun, zamburug'larga substrat sifatida xizmat qiluvchi material boshqa harorat yoki namlik sharoitiga tushganda kuzatiladi.

Bunda ba'zi shtamlar halok bo'ladi, boshqalari esa ko'proq rivojlanadi.

Umuman yangi shtamlar ham paydo bo'lishi mumkin. Ekstremal ekologik sharoitlar yoki materiallarni himoya qilish uchun qo'laniladigan biotsidlar bunday yangi hosilalar paydo bo'lishining induktorlari bo'la oladi.

Tabiiyki, rivojlanishning dastlabki davrida lichinkalarning to'planishi kuzatiladi. Ko'pchilik turlar lichinkalari yashash uchun to'planib, hayot kechirishi barcha rivojlanish davriga xos xususiyatdir.

Ayrim kapalaklarning qurtlari, masalan, do'lana kapalagi, karadrina, tengsiz ipak qurti faqat birinchi yoshdagi qurtlik davridagina to'planib yashaydi, xolos, keyinchalik esa tarqalib yakka-yakka holda hayot kechiradi, shubhasiz, hasharotlar bunday populatsiyasini ozuqa bilan oson ta'minlashga bog'liqdir.

Do'lana kapalagining kichik yoshdagi qurtlari o'rgimchak ini ichida qishlaydi; qurtlarning to'planishi, shubhasiz ularning qishlashi uchun ham qulay sharoit yaratadi. Olma kuyasi (*Vponomeuta malinellus* Zell.)ning qurtlari, qichitqi o't kapalaklari (*Vanessa urticae* L.), halqali pillakash (*Malacosoma neustria* L.) va juda ko'p boshqa tangachaqanotlilar barcha rivojlanish davrlarida to'planib turadi. Zararlanayotgan novda barglari yo'qotilsa, ular birgalikda boshqasiga, hattoki bir daraxtdan boshqasiga ham ko'chib o'tadi.

Kapalak qurtlarining birgalikdagi hayoti shunchalik oddiy va o'ziga xoski, bunday to'planishlarni Deegener (1918) kiritgan.

G'umbaklarning to'planishi, masalan, olma kuyasi (*Vponomeuta malinellus* Zell.)da aniq, olma kuyasi qurti simpediyasida qurtlar bir-biriga tutashgan pillachalar to'qiydi.

Hasharotlarda ozmi yoki ko'pmi tasodifiy to'planishlar - masalan, suv toshqini, daryoning toshishi, birdaniga kuchayib (yana pasayib) ketadigan shamolda kuzatiladi. Hayvonlarning ekologik ehtiyoji bilan bog'liq bo'lmagan bunday to'planish agregatsiyalar nomini olgan (Miller, 1972). Shunday bo'lsa ham, ayrim ekologlar bu tushunchani kengaytirib, har qanday to'planishlarni, ayniqsa qisqa to'planishlarni agregatsiyalar deb tushundilar.

Masalan, G.L.Klark (1954) bunday to'planish atamasi harorat afzalligi bilan

bog‘langan bo‘lsa, D.N.Kashkarov (1945) chigirtkalarni qamishzorlarga to‘planishini agregatsiya deb nomladi.

Har xil hasharot turlarning ekologik talabi bir xil emas, bir xil turning har xil rivojlanish davrlari va turli muhit yashash sharoitlarida bir xilda bo‘lmaydi.

Kapalaklarda E vitamini yetishmagan taqdirda ko‘chish instinkti hosil bo‘ladi, jinsiy yetilgandan keyin bu instinkt so‘nadi.

Tokoferolga ehtiyoj bo‘lgan kapalaklar tarkibida E vitamin bilan oziqlanish uchun nektar beruvchi o‘simliklar gullash muddatiga mos ravishda u yoki boshqa yo‘nalishlarga ko‘chib yuradi.

Hasharotlar to‘dalarining muntazam ravishda ko‘chib yurishlari, odatda, ko‘chish instinkti bilan bog‘liq (Zaxarov, 1946 va b.). Bunday instinkt ommaviy ko‘payish xususiyatiga ega bo‘lgan turlarda hosil bo‘lishi, shubhasiz keng tarqalish bilan bog‘liq har qanday manfaatdor turlarda kuzatiladi.

Manders (1904) va Paulton (1921), keyinchalik esa ko‘pchilik boshqa mualliflarning ko‘rsatishicha, migratsiya ushbu joyda mos turlarning ko‘payib ketishiga to‘sqinlik qiladi.

Adabiyotlarda ta‘kidlanishicha, turlarning har qanday hududlarga o‘rnashishi bu turlarni saqlab qolish uchun zarur, chunki biotsenozning hayot faoliyati o‘zgarishi tufayli muhit sharoitlari o‘zgaradi, suksessiya ro‘y beradi hamda turlarning tarqalishi qulayroq joylarga tushish uchun katta imkoniyat yaratadi (Gilyarov, 1954, 1966 va b.).

Bundan tashqari, migratsiya turlarning har xil biotoplar hayotida moslashish imkonini kuchaytiradi. Hasharotlarning ko‘chishi (migratsiyasi) har xil genetik individlar bilan chatishishni oshiradi.

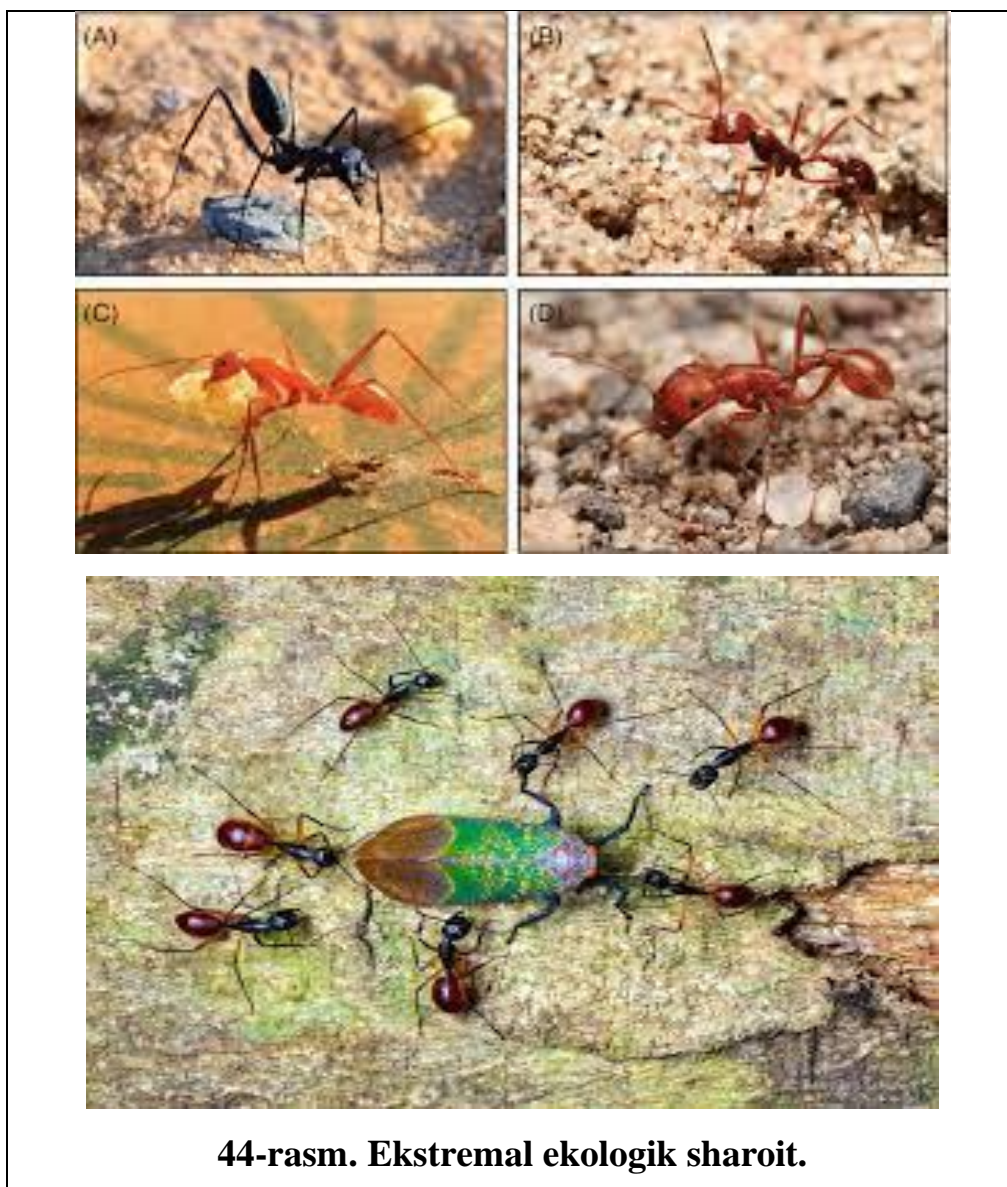
Ishni bajarish tartibi:

1. Turlar ichidagi guruhlanish va hasharotlarni biotopdan tashqariga ko‘chish oqimining xarakterli belgilari va biotoplarda turlararo aloqalarning o‘zgarishi nimalarga bog‘liqligini kuzatish.
2. Ekologik populatsiyalarda aloqalar uzilishining turlar biologik xususiyatlariga ta‘siri yashab turgan hududda kuzatish va daftarga qayd etib

borish.

3. Faunistik komplekslarning vertikal, qavat-qavat bo‘lib o‘rnashishi nimalarga bog‘liqligini tog‘, adir va tekisliklarda kuzatib, daftarga qayd etib borish.
4. Individual, populatsion turlarning yashash joylari hamda ularning areallari uchun xarakterli belgilarini daftaringizga yozib oling.
5. Parazit turlar areallarining xo‘jayin arealiga bog‘liqligi hamda nimalardan iboratligini kuzatib daftaringizga yozib oling.
6. Areal chegarasining o‘zgarib turishi nimalarga bog‘liqligini o‘rganing va bog‘, bug‘doyzor hamda g‘o‘zazorda hasharotlarni kuzatish va daftarga qayd etib borish.

Mustaqil ish topshiriqlari:



44-rasm. Ekstremal ekologik sharoit.

1. Ekstremal ekologik sharoitni hasharotlarda qanday ahamiyati borligini o'rganing(44-rasm)

2. Hasharotlarning sovuq haroratda yashab qolishini tushuntirib bering.

3. Kasallik tarqatuvchi hasharotlarni sanab va izohlab bering.

Testlar

1. Yuqori tuz konsentratsiyada yashashga qodir bo'lgan qisqichbaqasimonlar turi qaysi?

- A) Adsidofil
- B) Artemiya
- C) Tordigratlar
- D) Soreroba

2. Yashash uchun mos bo'lmagan sharoitda o'z metabolizimini to'xtatish xususiyati nima deb ataladi?

- A) Barofil
- B) Kserofil
- C) Kriptobioz
- D) Galofil

3. Radiyatsiya, yuqori yoki past bosimda, issiq yoki o'ta sovuqqa bardosh beruvchi organizm qanday nomlanadi?

- A) Ekstremofillar
- B) Animofillar
- C) Mezofillar
- D) Hidrofillar

4. Qaysi sinf organizmi chuqur dengizda va yuqori bosim ostida yashay oladi?

- A) Atsidofil
- B) Barofil
- C) Golofil
- D) Kriofil

5.Artemiyaning asosiy ozoqasi?

- A) Mayda qisqichbaqalar
- B) Baliqlar
- C) Chuvalchanglar
- D) Yashil yo'sinlar

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Ekstrimal ekologik sharoit haqida dastlabki tushunchalaringizni bayon qiling.
2. Entomologiya sohasida ekologik sharoitning o'rnini haqida mulohaza yuriting.
3. Hasharotlarning ekstrimal sharoitlarga moslashuvchanlik qobiliyati qanday?
4. Induktorlar haqida fikringiz qanday?
5. Radiatsiya darajasi yuqori bo'lgan muhitda yashaydigan turlarni sanang.
6. Atsidofil organizmlarga misol keltiring.
7. Alkalifil organizmlarga misol keltiring.
8. Barofil organizmlarga misol keltiring.
9. Galofil organizmlarga misol keltiring.
10. Gipertermofil organizmlarga misol keltiring.
11. Organizmlar yashashi uchun imkonsiz bo'lgan joylarida yashaydigan turlarni sanab bering.
12. Hasharotlar kasallik tarqatishi bo'yicha bayon qiling.
13. Antarktika muzliklarida hasharotlar bormi?
14. Voha hududida yashaydigan hasharotlarni sanab bering.
15. Vodiy hududida yashaydigan hasharotlarni sanab bering.
16. Yashash joyingizda uchraydigan hasharotlarni sanab bering.

14-AMALIY MASHG‘ULOT

Ozuqani ekologik omil sifatida ta’siri. Oziqlanishni zarari va ahamiyati.

Ishning rejasi va xronologiyasi:

1. Mashg‘ulotning tashkiliy qismi - 3-5 daqiqa.
2. O‘tgan mavzuni baholash - 10-12 daqiqa.
3. Ozuqani ekologik omil sifatida ta’siri -15 daqiqa.
4. Oziqlanishni zarari va ahamiyati -20 daqiqa.
5. Monofaglarni tahlil qilish - 10 daqiqa.
6. Polifag hasharotlar rasmini chizish va ifodalash - 15 daqiqa.
7. Mashg‘ulotni mustahkamlash va xulosalash - 5 daqiqa.

Dars maqsadi: Hasharotlar bilan tashqi muhit o‘rtasidagi munosabatlar to‘g‘risida ma’lumot berish.

Kerakli jihozlar: 10 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan lupalar, to‘g‘rilagich ignalar, chizg‘ichlar, millimetrli qog‘ozlar, hasharotlarning ozuqa zanjirini ifodalovchi jadvallar, fotoslaydlar va namunalar.

Nazariy tushuncha. Biotik omillar organizmlarga tirik tabiatning ta’siri tushuniladi hamda ovqatlanish asosida organizmlararo bir - biriga munosabati, turlararo munosabati va boshqalar kiradi.

Hasharotlarning biotik muhit omilining munosabat asoslarini *ozuqa* yoki *trofik* munosabat bilan bog‘liklik tashkil etadi. Ozuqaga bo‘lgan talab fiziologik zarurat bo‘lib, turli xil ozuqa manbalaridan foydalanish turli xil moslashmalarni vujudga keltiradi. Ozuqa hasharotlarning yashashi uchun eng muhim ekologik omillardan biri hisoblanadi.

Monofaglar bir turdagi organizmlar bilan oziqlanadigan hasharotlar; *oligofaglar* bitta oilaga kiruvchi o‘simliklarni yeydigan hasharotlar; har xil ozuqa yeydiganlari-*polifaglar* yoki *hammaxo‘rlar* deb yuritiladi.

O‘simlikxo‘r hasharotlar madaniy o‘simliklar bilan oziqlanganda ularga turlicha zarar yetkazadi.

Polifaglar esa juda xilma-xil organik moddalarni (o‘simlik va hayvon qoldiqlarini), hatto o‘z ekskrementlarini yeydigan hasharotlar hammaxo‘rdir,

ozuqani juda tanlab yeydigan, masalan, bitta oilaga kiruvchi o'simliklarni yeydigan hasharotlar *oligofaglar* deyiladi, Monofaglarga tok fillokserasi, no'xat qo'ng'izi va boshqalar kiradi. Oligofaglarga *qand lavlagi uzunburun qo'ng'izi, beda filchasi, kartoshka kolorado qo'ng'izi* va boshqalar kiradi (45-rasm).

Hasharotlarning ozuqa manbai har xil. Faqat o'simlik bilan ovqatlanadigan hasharotlar *fitofaglar* deb aytiladi. Masalan, uzun mo'ylovli qo'ng'izlar, bargxo'rlar, uzunburunlilar, po'stloqxo'rlar, chigirtkasimonlar va boshqalar; faqat hasharotlar bilan oziqlanadigan hasharotlar - *zoofaglar* hisoblanadi. Bular, o'z navbatida, yirtqichlar va parazitlarga bo'linadi. Yirtqichlarga xonqizi qo'ng'izlari, ninachilar, qtir pashshasi, beshiktebratarlar va boshqalar kiradi. Parazitlarga esa yaydoqchilar, ko'plab ikki qanotlilar, parxo'rlar, tivitxo'rlar, bitlar va boshqalar kiradi. Chirigan o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadigan hasharotlar *saprofaglar* bo'ladi. Bularga ko'pchilik oyoqdumlilar, ikki qanotlilarning lichinkalari va ba'zi bir qo'ng'izlar kiradi.

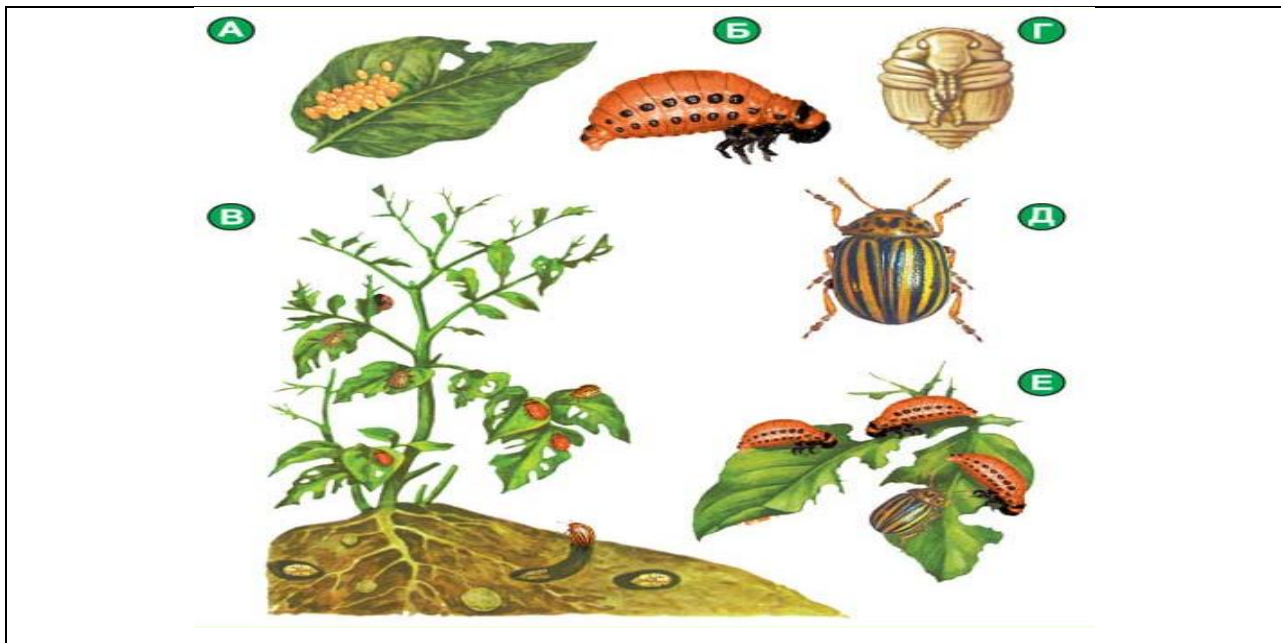
O'limtiklar bilan oziqlanadigan hasharotlar *nekrofaglar*dir. Bularga tipik o'laksaxo'r qo'ng'izlar va ba'zi bir pashshalarning lichinkalari kiradi.

Go'ng bilan ovqatlanadigan hasharotlar - *koprofaglar* deb aytiladi. Bularga go'ng qo'ng'izlari, stafilinidlar, ba'zi bir pashshalar lichinkalari misol bo'ladi. Bularning hammasi, ya'ni *fito, zoo, sapro, nekro va koprofaglar* birlamchi tartibda ozuqaga moslashishdir. Ikkilamchi tartibda ozuqaga moslashish har bir kategoriya chegarasida ozuqaga talabchanlik darajasi bilan xarakterlanadi.

Hasharotlarni ozuqaga moslanish qonuniyati faqat nazariy ahamiyatga ega bo'lmasdan, balki katta amaliy ahamiyatga ham ega. Buning asosida yangi joriy etiladigan qishloq xo'jalik o'simlik zararkunandalarining tarkibini oldindan ehtimol qilish va shu bilan birga bu qonuniyat zararkunandalarga qarshi kurash tadbirlarining nazariy negizini yaratishda, to'g'ri dala almashishni joriy etishda muhim ro'l o'ynadi.

Hasharotlarning oziqlanishi ozmi ko'pmi ozuqa zanjiri bilan bog'langan. Ayniqsa, monofag va oligofaglarda bu bog'lam mustahkam. Lekin, bu zanjirlar ba'zida komponentlar: ovqatni iste'mol qiluvchi va ta'minlovchi bilan chegaralanmaydi. Ko'pincha iste'mol qiluvchilar, o'z navbatida, boshqa

organizmlar uchun ovqat ta'minlovchi bo'lishi mumkin. Shu qatori, bir necha tur individ organizmlarning bir-biriga qo'shiluvchi ovqatlanish zanjiri vujudga keladi.



45-rasm. Kolorado qo'ng'izining rivojlanishi va zarari:

a) tuxumlari, b) qurti, c) g'umbagi, d) voyaga yetgan qo'ng'iz, e) o'simlik (kartoshka) bilan oziqlanishi.

Ovqatlanish zanjiri o'simlik yoki o'lik organik moddalardan boshlanadi va yirtqich hayvonlar yoki parazitlar bilan tugallanadi. Masalan: bug'doyda g'alla biti oziqlanadi, g'alla biti bilan esa xonqizi qo'ng'izlari va ularning lichinkalari oziqlanadi, xonqizi qo'ng'izlari bilan qushlar oziqlanadi.

Ovqatlanish zanjiri turli xil organizmlarni bir-biri bilan bog'lab, o'rtasida murakkab va mahkam o'zaro munosabatni hosil qiladi.

Ko'pchilik o'simlikxo'r hasharotlar madaniy o'simlik bilan oziqlanganda o'simlikka turlicha zarar yetkazadi. Bu zararlar turli xil usulda bo'ladi, jumladan, o'simlik bilan ovqatlanish, to'qimalarda tuxum qo'yish va turli xil o'simlik bakterial, virusli va zamburug'li kasalliklarni tarqatish va yuqtirish orqali zarar yetkazadi.

Ozuqaning yetishmovchiligi ko'pincha hasharotlarning rivojlanishini to'xtatib turadi. Masalan, burga (*Pulex serraticeps* Gerv.) ozuqasi yetishmaganda mo'l ozuqada yashaganga nisbatan 10 kun ko'proq yashaydi (Baxmetev, 1907).

Ba'zi hasharot turlari yanada ham ko'proq ozuqaning bo'lmasligiga chidashlari mumkin.

To'shak qandalasi (*Cimex lectularis* L) bir necha oy, hatto bir yil davomida och uxlashi mumkin. Terixo'r *Trogoderma tarsale* Melch lichinkalarining och qolishi, ularning umrini 4-5 yilgacha uzaytirishi mumkin (Vodsealek, 1917).

Boshqa tomondan ma'lumki, oziqaning yetishmovchiligi individual rivojlanishni tezlashtirishi ham mumkin. Oxirgi yoshdagi kapalak qurtlarida ozuqaning yetishmovchiligi, ularning muddatdan oldin g'umbaklanishini stimullaydi. Imagolar uchun ozuqa yetishmovchiligi umrining qisqarishiga olib keladi (Jine, 1966).

Lichinka uchun sifatli ozuqa yetishmasa, ushbu populatsiyada individlarning o'rtacha o'lchami kichiklashadi. Lukin (1966) tadqiqotlarining ko'rsatishicha, bu holatda tabiiy tanlash yuz beradi.

Populatsiyada mayda, ozuqaga kamroq talabchan hasharotlar yashab qoladi. O'simlik bitlarida ozuqa yetishmasligi imago bosqichida qanot diskklarining rivojlanishini tezlashtirishi mumkin (Yaxontov, 1962), ushbu holat bo'yoq chervetsi (*Laccifer lacca* Kerr.) erkagida ham qayd qilinib, sifatli ozuqa yetarli bo'lganda populatsiyada qanotli erkaklarning foizi kamayadi (Boze va Tulsian, 1965) hamda qurtlarida ozuqaning yetishmovchiligi, muddatdan oldin g'umbaklanishini stimullaydi.

Ozuqaning sifati, hatto anchagina hammaxo'r bo'lgan hasharotlarda ularning hayoti va hayotchanligida aks etadi. Masalan, kuzgi tunlam (*Agrotis segetum* Den. et Schiff.) sho'ra poyalari bilan oziqlanganda, kuzgi tunlamning o'limi beda, ayniqsa, beda barglari bilan oziqlanganga nisbatan yuqori bo'ladi (Markov, 1958).

O'rta Osiyo va Kavkazorti respublikalarda g'o'za tunlami (*Helicoverpa armigera* Hbn.) ko'pchilik begona o'tlar bilan oziqlanganida qurtlar o'limining yuqori foizi aniqlangan.

Raps arrakashi (*Atthalia colibri* Christ.) karam barglari bilan oziqlana turib, o'zining rivojlanish davrida 20°C hararoratda 9% gacha, 17,7 °C da esa 23% gacha nobud bo'ladi.

Tengsiz kapalak qurtlari eman daraxtining barglari bilan oziqlanganda 7,3% ga, qayin barglari bilan oziqlanganda 19,6% ga, lipa barglari bilan oziqlanganda esa 30,8% cha nobud bo‘ladi (Edelman, 1937).

Ozuqa sifatining pasayishi hasharotlar fasliy sikliga ham ta’sir qilishi mumkin. Ularning yorug‘lik mezoni optimal harorat bo‘lganda yorug‘lik kunning qisqarish tomoniga o‘zgaradi.

Masalan, harorat 20,3°C va kun uzunligi 14 soat bo‘lganda raps arrakashining lichinkalari - eski turneps bilan oziqlanganda 100% diapauza holatiga tushadi, yosh turneps bilan oziqlanganda eca 66%, 15 soatli yorug‘lik kunda yosh turneps bilan oziqlanganda 26%, eski turneps bilan oziqlanganda esa 70% diapauzasiga tushadi (Stepanova, 1961).

Hasharotlarning trofik (ozuqa) aloqalari - hasharotlarning nafaqat kichik ko‘chishlarini, balki ular yashab turgan biotopning chegaradan tashqari hududlarga migratsiyasiga ham sabab bo‘lishi mumkin.

Ba'zi hollarda hasharotlarning ozuqa bilan bog‘liq bo‘lgan migratsiyalari to‘g‘ri fasliy xarakterga ega. Ayniqsa, bu juda ko‘pchilik o‘simlik bitlari (Nevskiy, 1929; Mordvilko, 1931; Shaposhnikov, 1955 va b.) da aniq kuzatiladi.

Lavlagi yoki dukkak biti (*Aphis fabae* Scop.) bahorning birinchi yarmida turli oraliq o‘simliklar(loviya, dukkaklilar, lavlagi, kartoshka, sabzi va b.)da rivojlanadi, kuzda esa tuxumlari qishlaydigan va bahorda lichinkalar rivojlanadigan normushk butasiga ko‘chadi.

Rhopalosiphum nymphaeae L. biti bahorda o‘rik, shaftoli, olxo‘ri, bodom barglarida yashaydi va o‘sha yerdan ba’zi suvbo‘yi va suvda yashaydigan o‘t o‘simliklar(oq kuvshinka, ryaska, nazabarg)ga ko‘chadi. *Brachycauda helychrysi* Klhnb. bitining asosiy o‘simliklari shaftoli va olxo‘ri bo‘lib, ulardan keyinchalik o‘tsimon murrakabguldoshlilarga ko‘chadi va h.k.

Ishni bajarish tartibi:

1. O‘simlikxo‘r hasharotlar tanasining tuzilish xususiyatlari bilan tanishish. Bular tanasining ixchamligi, uzunligi, silliqligi, ikki yon tomonidan siqilganligi

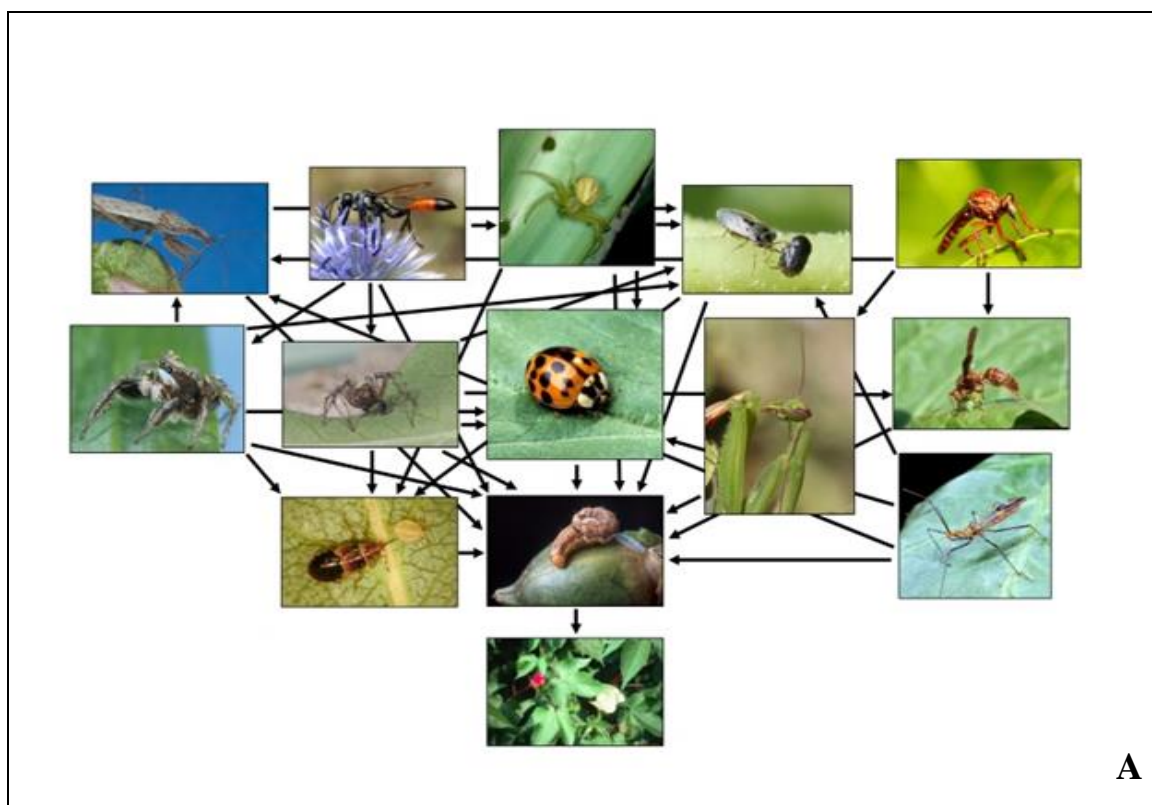
bilan xarakterlanganini ko‘rish mumkin. O‘txo‘r, buta hamda daraxtxo‘rlar misol bo‘ladi.

2. Qanotlari uzun o‘txo‘rlarning tanasi silliq, sirg‘anchiq shaklda, rangi esa ko‘kmtir yoki sariq, hamda orqa boldirlarida simmetrik tikanchalarining borligi ko‘rinadi.

3. Buta yoki daraxtxo‘r hasharotlar turli xil belgilari bilan farq qiladi. Tanasining rangi och ko‘k rangdan kulranggacha bo‘lishini, orqa boldirlarda tikanchalarning assimetrik joylashganini ko‘rish mumkin. Masalan, chigirtkasimonlar va qo‘ng‘izlar.

Tanishib chiqilgan barcha hasharotlarning hayot formalarining xarakterli belgilarini yozib oling.

Mustaqil ish topshiriqlari:





B.

46-rasm. Hasharotlar aloqasi

1. Hasharotlarni biotik aloqasini rasmlar orqali izohlang(46-A-B-rasm).
2. O‘simlikxo‘r hasharotlar tuzilishini tushuntirib bering.
3. Zoofag hasharotlarning aniqlab daftaringizga yozing.

Testlar

1. Bir turdagi organizim bilan oziqlanadigan organizmlar?
 - A) Monofaglar
 - B) Oligofaglar
 - C) Polifaglar
 - D) Hammaxo‘rlar
2. Go‘ng bilan oziqlanadigan hasharotlar?
 - A) Fitofag
 - B) Zoofag
 - C) Kaprofaglar
 - D) Fitofag
3. Qaysi hasharotlar o‘simlikxor?
 - A) Po‘stloqxo‘rlar
 - B) Xonqizi qo‘ng‘izi

C) Ninachi

D) Qtir pashsha

4. Ninachilarning qancha turi bor?

A) 300 dan ortiq

B) 3000 ta

C) 1200 dan ortiq

D) 12000 ta

5. Temirchaklar ozuqasi?

A) Faqat zoofag

B) Asosan qurtlar va chivinlar

C) Asosan fitofag

D) Kartoshka

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Ozuqa, muhit va sharoit hasharotlarning tashqi ko'inishiga nechog'lik tasir ko'rsatadi?

2. Ozuqa miqdori hasharotlarning soniga tasir ko'rsatishini ifodalang.

3. Ozuqa uchun raqobat hasharotlar o'rtasida qay tartibda boradi.

4. Ozuqa hasharotlar o'sishi, rivojlanishi, xulq-atvori, populatsiyalarning soni va yashovchanligiga qanday ta'sir qiladi?

5. Hasharotlar va tur areallarining ozuqa resurslari bo'yicha taqsimlanishi nimaga bog'liq?

6. Ozuqa rejimining mavsumiy va yoshga oid almashinuvi nimalardan iborat?

7. Hasharotlar oziqlanish xususiyatiga qarab, qanday klassifikatsiyalarga bo'linadi?

8. Hasharotlarning ozuqa ixtisosligi deganda nima tushuniladi?

9. O'simlik ayrim rivojlanish bosqichlarining hosil bo'lishi va hasharotlar rivojlanish fazalari o'rtasida sinxronlik nimalardan iborat?

10. Ozuqa rejimining geografik o'zgarishlari nimalarga bog'liq?

11. Hasharotlar ozuqa xususiyatiga qarab fiziologik moslashishi qanday?

GLOSSARIY

Abdomen - hasharotlarning qorin (tana) qismi.

Adaptatsiya - hasharotlarning ekologik omillarga moslashuvi.

Akron - hasharot bosh qismini birinchi bo'g'imi.

Alkalifil - pH darajasi 9 va undan yuqori bo'lgan muhitdagi organizm.

Anal teshik - to'g'ri ichakning oxirgi qismi, orqa chiqaruv teshigi.

Areal - hasharotlarning yashash joyi yoki tarqalgan hudud.

Atsidofil - kislotali muhitda pH darajasi 3 va undan past bo'lgan muhitdagi organizm.

Barofil - yuqori bosimli muhitda yashaydigan organizm.

Fitofag - faqat o'simlik bilan ovqatlanadigan hasharotlar.

Galofil - yuqori tuz konsentratsiyasi bo'lgan joylarda yashaydigan organizm.

Gemolimfa - hasharotlarning qon aylanish sistemasidagi qoni.

Gemotsitlar - hasharot qon to'qimasining hujayra tarkibi.

Generatsiya - hasharotlarda rivojlanishi yoki taraqqiyot bosqichi.

Geofil - tuproqda yashovchi hasharot.

Gigrofil - namlik sevuvchi hasharot.

Gipertermofil - juda yuqori haroratli (80°dan 122°Cgacha) muhitda ko'payadigan organizm.

Gonadalar - hasharotlarda urg'ochi jinsiy bezlar.

Grifelkalar - bo'g'imlarga bo'linmagan o'simta.

Dendrit - daraxtsimon shoxlangan o'simtalar.

Diapauza - hasharotlarda noqulay sharoitga morfo-fiziologik moslanishi.

Imago - hasharotlarning voyaga etish bosqichi.

Kutikula - hasharotlarda xitinli modda bo'lib, yarim o'tkazuvchan xususiyatga ega va himoya vazifasini bajaradi.

Koprofaglar - go'ng bilan ovqatlanadigan hasharotlar.

Kriofil - sovuqni sevuvchi hasharot.

Kserofil - quruqlik sevuvchi hasharot.

Miksotsel - bo'g'imoyoqlilarda aralash tana bo'shlig'i.

Morfologiya - organizmning tashqi tuzilishini o'rgatadi.

Monofaglar - bir turdagi organizmlar bilan oziqlanadigan hasharotlar.

Nekrofaglar - o'limtiklar bilan oziqlanadigan hasharotlar.

Oligofaglar - bitta oilaga kiruvchi o'simliklarni yeydigan hasharotlar.

Ommatidiy - mayda ko'zchalar, bo'g'imoyoqlilar uchu xos ko'z tuzilishi.

Ontogenez - hasharotning tuxumdan to nobud bo'lgunga qadar rivojlanishi.

Ostiy - bo'g'imoyoqlilardagi yurakning klapanli teshiklari.

Partenogenez - urg'ochi hasharotlarning erkagi bilan qo'shilmay, otalanmasdan ko'payishi.

Pedogenez - hasharotlarda lichinkalik davridayoq ko'payish.

Polifag - har xil ozuqa yeydigan organizm.

Postembrional - hasharotlarning tuxumdan chiqqandan keyingi rivojlanishi.

Psikrofil yoki **kriofil** - juda sovuq sharoitda va past haroratda (-20° dan $+10^{\circ}$ C gacha) yashaydigan organizm.

Radiochidamli organizmlar - ultrabinafsha va yadroviy nurlanishni o'z ichiga olgan radiatsiya darajasi yuqori bo'lgan muhitda yashaydigan organizm.

Stigma - hasharotlarning nafas teshigi.

Termik omil - hasharotlar uchun harorat omili.

Termofil - issiqlik sevuvchi hasharot.

Tuxum qo'ygich - hasharotlarning urg'ochi jinsiy organi.

Fitofil - o'simlik qoplamida yashovchi hasharot.

Entomologiya - hasharotlar haqidagi fan tarmog'i.

Etologiya - hasharotlarning xulq-atvorini o'rganuvchi bo'lim.

Xitin - prokutikulaning tarkibi.

Xetoid - kutikulaning mayda o'simtalari.

Xorion - tuxum naychasi ostki qismining epiteliysidan chiqqan kimyoviy modda.

Zoofaglar - faqat hasharotlar bilan oziqlanadigan hasharotlar.

TESTLAR

1. Kutikula teri qaysi qavatdan hosil boladi?

- A) Epiderma
- B) Mezoderma
- C) Gipoderma
- D) Endoderma

2. Kapalaklarning og'iz apparati qanday tipda tuzilgan?

- A) Yalovchi
- B) So'ruvchi
- C) Kemiruvchi
- D) Ogiz apparati mavjud emas

3. Protura vakillarida qanday organ bo'lmaydi?

- A) Mo'ylov
- B) Oyoq
- C) Ko'z
- D) Hid bilish

4. Qaysi o'simliklarni entomofil guruhiga kiritiladi?

- A) Hasharotlarni sevuvchi
- B) Hasharotlar yordamida tarqaluvchi
- C) Yirtqichlar
- D) Hasharotlar yordamida changlanuvchi

5. Hasharot mo'ylovlari qaysi qismlardan tuzilgan?

- A) O'zak, skapus, peditsel va xivchin
- B) Skapus, peditsel va xivchin
- C) Peditsel va xivchin
- D) Asosiy bo'g'im va xivchindan

6. Mo'ylov qanday joylashgan?

- A) Oldinga qaragan holda

- B) Orqaga egilgan
- C) To'g'ri yoki burchak hosil qilib
- D) Qiyshiq

7. Noto'g'ri shaklli mo'ylov qaysi?

- A) Bo'g'imlarni bir tomoni yo'g'onlashgan bo'lsa
- B) Bo'g'imlar turli shaklda bo'lsa
- C) Bo'g'imlarni bir tomoni arra tishli bo'lsa
- D) Mo'ylov qiyshiq joylashgan bo'lsa

8. Gipofarinks necha qismdan iborat?

- A) 3 qismdan
- B) Qismlarga bo'linmagan
- C) 2 qismdan
- D) 4 qismdan

9. Asalarilarning xartumi qanday hosil bo'lgan?

- A) Pastki jag'larning o'zgarishidan
- B) Ustki jag'larning o'zgarishidan
- C) Pastki jag' va ostki labni o'zgarishidan
- D) Pastki lab va teridan

10. Asalarilarning yuqorigi jag'lari ...tuzilgan.

- A) Tishsiz
- B) Burmasiz
- C) Yassi-yapoloq
- D) Tishli

11. Kapalaklarning jag' apparati iborat.

- A) Ustki lab va ostki jag'dan
- B) Ostki lab, pastki jag' va ustki labdan
- C) Pastki jag' va ostki labdan
- D) ustki labdan, ustki jag', pastki jag' va ostki labdan

12. Sanchib-so‘ruvchi og‘iz apparatiiborat.

- A) Yuqorigi va pastki jag‘, ostki labdan
- B) Yuqorigi va pastki jag‘dan
- C) Yuqorigi va pastki jag‘ va ustki labdan
- D) og‘iz apparatini hosil qiluvchi barcha qismlardan

13. Qaysi hasharotlarning erkaklarini qanoti rivojlangan bo‘lib, urg‘ochilarida qanot rivojlanmagan?

- A) Odimchi kapalak
- B) Chirildoq
- C) Chigirtka
- D) Arilar

14. Tuxum po‘sti qanday ataladi?

- A) Poniestik
- B) Telotrofik
- C) Akrotrofik
- D) Xorion

15. Hasharotlarni ko‘krak qismini paydo bo‘lishi nima bilan bog‘liq?

- A) Oziqlanishni murakkablashishi
- B) Harakatni oshishi
- C) Harakatni pasayishi va uchishga o‘tishi
- D) Genetik mutatsiyani sodir bo‘lishi

16. Qaysi hasharotda birinchi ko‘krak segmenti harakatchan birikkan?

- A) Qo‘ng‘izda
- B) Ninachida
- C) Tripsda
- D) Beshiktervatarda

17. Pterotoraks nima?

- A) Qattiq qanot
- B) Ko'krakning 2,3 bo'g'imlari
- C) Ko'krakning ikkinchi bo'g'imi va qattiq qanot
- D) Yurish oyoqlari

18. Qaysi hasharotni oldingi ko'krak segmenti kichraygan?

- A) Buzoqboshida
- B) Ninachida
- C) Tripsda
- D) Beshiktervatarda

19. Hasharot oyoqlari to'g'ri ko'rsatilgan javobni belgilang?

- A) Dumg'aza, o'ynag'ich, tos, son, boldir va panja
- B) O'ynag'ich, tos, son, boldir va panja
- C) Tos, o'ynag'ich, son, boldir va panja
- D) Dumg'aza, tos, son, boldir va panja

20. Hasharotlarni oyoq bo'g'imlaridagi harakatsiz bo'g'imni belgilang?

- A) Dumg'aza
- B) Tos
- C) O'ynag'ich
- D) Boldir

21. Hasharotlar qanotidagi kostal tomirlarni belgilang?

- A) Birinchi tomirdan so'ng, qanot tubidan chiqib, qanotning oldingi chetiga borib taqaladigan
- B) Qanot tubidan chiqib, uning oldingi cheti bo'ylab ketgan tomir
- C) Qanot tubidan chiqib, qanotning tashqi chetiga taqaladigan
- D) Qanot tubidan chiqib, ikkiga tarmoqqa ajralib, qanotning tashqi yoki orqa chekkasiga borib taqaladigan

22. Hasharotlar qanotidagi subkostal tomirlarni belgilang?

- A) Qanot tubidan chiqib, uning oldingi cheti bo‘ylab ketgan tomir
- B) Qanot tubidan chiqib, qanotning tashqi chetiga taqaladigan
- C) Birinchi tomirdan so‘ng, qanot tubidan chiqib, qanotning oldingi chetiga borib taqaladigan
- D) Qanot tubidan chiqib, ikkiga tarmoqqa ajralib, qanotning tashqi yoki orqa chekkasiga borib taqaladigan

23. Hasharotlar qanotidagi medial tomirlarni belgilang?

- A) Birinchi tomirdan so‘ng, qanot tubidan chiqib, qanotning oldingi chetiga borib taqaladigan
- B) Qanot tubidan chiqib, uning oldingi cheti bo‘ylab ketgan tomir
- C) Qanot tubidan chiqib, ikkiga tarmoqqa ajralib, qanotning tashqi yoki orqa chekkasiga borib taqaladigan
- D) Qanot tubidan chiqib, qanotning tashqi chetiga taqaladigan

24. Hasharotlar qanotidagi kubital tomirlarni belgilang?

- A) Birinchi tomirdan so‘ng, qanot tubidan chiqib, qanotning oldingi chetiga borib taqaladigan
- B) Qanot tubidan chiqib, uning oldingi cheti bo‘ylab ketgan tomir
- C) Qanot tubidan chiqib, ikkiga tarmoqqa ajralib, qanotning tashqi yoki orqa chekkasiga borib taqaladigan
- D) Qanot tubidan chiqib, qanotning tashqi chetiga taqaladigan

25. Hasharotlar qanotidagi keyingi tomirlarni belgilang?

- A) Qanot tubidan chiqib, tarmoqlanmay qanotning orqa ba‘zan tashqi chetiga mustaqil taqaladigan
- B) Qanot tubidan chiqib, uning oldingi cheti bo‘ylab ketgan tomir
- C) Qanot tubidan chiqib, ikkiga tarmoqqa ajralib, qanotning tashqi yoki orqa chekkasiga borib taqaladigan
- D) Qanot tubidan chiqib, qanotning tashqi chetiga taqaladigan

26. Tserkilar qayerda joylashgan?

- A) Tergetda
- B) Sternetda
- C) Pleyritda
- D) Qorin qismda

27. «Teleskopik» tuxum qo‘ygich qaysi hasharotlarda bo‘ladi?

- A) Qo‘ng‘izlar
- B) Qandalalar
- C) Suvaraklar
- D) Ninachilar

28. Hasharot tanasiga qattiqliq beradigan qavatning nomi?

- A) Ekzokutikula
- B) Endokutikula
- C) Prokutikula
- D) Xitin

29. Xitin prokutikkulaning necha foizini tshkil etadi?

- A) 25-30%
- B) 50-60%
- C) 25-60%
- D) 80%

30. Hasharot teri qoplamining qaysi qavati tolasimon tuzilishga ega?

- A) Ekzokutikula
- B) Endokutikula
- C) Gipoderma

31. Kutikula hasharotning qaysi joylarida yupqa bo‘ladi?

- A) Bosh qismida
- B) Qorin qismida
- C) Panjalarda

D) Bo'g'imlar o'rtasida

32. Xetoid teri o'simtalari nima?

A) Kutikulaning mayda o'simtalari

B) Tangachalar

C) Terini ko'tarilib chiqishidan hosil bo'lgan ichi bo'sh va bu bo'shliq umumiy tana bo'shlig'i bilan qo'shilgan

D) Yuzasi yassi yoki silliq, yuzasida donador, qirrali va boshqa tuzilmalar

33. Dermatoxet teri o'simtalari nima?

A) Kutikulaning mayda o'simtalari

B) Tangachalar

C) Terini ko'tarilib chiqishidan hosil bo'lgan ichi bo'sh va bu bo'shliq umumiy tana bo'shlig'i bilan qo'shilgan

D) Yuzasi yassi yoki silliq, yuzasida donador, qirrali va boshqa tuzilmalar

34. Somatoxet teri o'simtalari nima?

A) Kutikulaning mayda o'simtalari

B) Tangachalar

C) Terini ko'tarilib chiqishidan hosil bo'lgan ichi bo'sh va bu bo'shliq umumiy tana bo'shlig'i bilan qo'shilgan

D) Yuzasi yassi yoki silliq, yuzasida donador, qirrali va boshqa tuzilmalar

35. Dermatolepid teri o'simtalari nima?

A) Kutikulaning mayda o'simtalari

B) Tangachalar

C) Terini ko'tarilib chiqishidan hosil bo'lgan ichi bo'sh va bu bo'shliq umumiy tana bo'shlig'i bilan qo'shilgan

D) Yuzasi yassi yoki silliq, yuzasida donador, qirrali va boshqa tuzilmalar

36. Hasharotlar rangining sariq va oq rangli bo'lishi nimaga bog'liq?

A) Melanina

B) Karotinoidga

C) Siydik kislotağa

D) Steroidlarga

37. Hasharot tanasida qancha muskullar bor?

A) 2005

B) 1200

C) 1300

D) 2000

38. Hasharotlarda qon harakatini boshqarishda qaysi muskul ishtirok etadi?

A) Ko'krak

B) Yon muskullar

C) Qanotsimon muskullar

D) Patsimon muskullar

39. Qaysi hasharotlarda qizilo'ngach bilan tutashgan o'simtalar bo'ladi?

A) So'ruvchilarda

B) Kemiruvchilarda

C) Sanchib-kemiruvchilarda

D) Yalovchilarda

40. Hasharotlarda so'lak bezlari nechta bo'ladi?

A) 1 juft

B) 2 juft

C) 1-3 juft

D) 2-3 juft

41. Hasharotlar ichak epiteliysi xujayralari necha xil bo'ladi?

A) Tsilindrik va regenerativ

B) So'ruvchi

C) O'tkazuvchi

D) Yassi, ko‘p qavatli

42. Hasharotlar teri qoplamasi tarkibi;

A) Xitin va gipoderma

B) Bazal membrana va kutikula

C) Gipoderma, qorin membrana

D) Kutikula, gipoderma va bazal membrana

43. Tenidiy ipchalari qayerda uchraydi?

A) Mal’pigi naychalarida

B) Traxeyalarda

C) Bazal membranada

D) Muskul tolalarida

44. Hasharotlar kam uchraydigan muhit;

A) Dengizlar

B) Chuchuk suv xavzalari

C) Tuproq

D) Havo muhiti

45. Nefrotsitlar hasharotlar organizmida nima vazifa bajaradilar?

A) Ko‘payish

B) Ayiruv

C) Oziqlanish

D) Himoya

46. Hasharotlarda prototserebrum, deytotserebrum va tritotserebrum qaysi organlar tizimiga kiradi?

A) Nerv

B) Nafas olish

C) Qon aylanish

D) Ayiruv

47. Ommatiydiylar qanday sezgi organlar tizimiga ta’luqli?

- A) Xid bilish
- B) Ta'm bilish
- C) Ko'rish
- D) Eshitish

48. Mandibula hasharotlar og'iz apparatini qaysi qismidir?

- A) Pastki lab
- B) Pastki jag'
- C) Tapa jag'
- D) Tapa lab

49. Maksilla hasharotlar og'iz apparatini qaysi qismidir?

- A) Til
- B) Pastki jag'
- C) Tapa jag'
- D) Tapa lab

50. Hasharotlar o'rta ichagidagi peritrofik membrana nima vazifa bajaradi?

- A) Ichakni yemirilishdan saqlaydi
- B) Oziqani maydalaydi
- C) Ferment ishlab chiqaradi
- D) Ovqat tarkibidagi suvni shimadi

51. Hasharotlarda malpigi naylari qayerda joylashgan?

- A) Oldingi ichakda
- B) O'rta va orqa ichak chegarasida
- C) Orqa ichakda
- D) Jig'ildon va oshqozon chegarasida

52. Sanchib-so'ruvchi og'iz apparati qaysi hasharotlarga xos?

- A) Qo'ng'iz
- B) Kapalak

C) Suvarak

D) Xasfa

53. Rivojlanishda g‘umbak davri qaysi xasharotlarga xos?

A) Beshiktervatarlar

B) Chigirtkalar

C) Pashshalar

D) Ninachilar

54. Hasharotlarning xid bilish organlarini qaysi retseptorlar tashkil qiladi?

A) Manoretseptorlar

B) Tmoretseptorlar

C) Xidretseptorlar

D) Xemoretseptorlar

55. Hasharotlarning eshitish organlarini qaysi retseptorlar tashkil qiladi?

A) Gigoretseptorlar

B) Mexanoretseptorlar

C) Xemoretseptorlar

D) Ooretseptorlar

56. Geterotelergonlar qanday moddalar?

A) Jinsiy ko‘payishda ishtirok etuvchi

B) Himoyalanişda ishtirok etuvchi

C) Boshqa turlarga ta’sir ko‘rsatuvchi

D) Barcha javoblar to‘g‘ri

57. Feromon nima?

A) Gomotelergon

B) Himoyalanişda ishtirok etuvchi modda

C) Boshqa turlarga ta’sir ko‘rsatuvchi modda

D) Barcha javoblar to'g'ri

58. Hasharotlarda tomoq osti nerv tugunidan qaysi nervlar chiqadi?

D) Mandibulyar, pastki lab

B) Jag' osti, pastki lab

C) Mandibulyar, jag' osti va pastki lab

D) Pastki lab

59. Hasharotlarda qorin simpatik nervi qaysi organlar faoliyatini boshqaradi?

A) Oshqozon ichak

B) Yurak-qon tomir

C) Nafas olish va jinsiy sistemalar

D) Nafas olish

60. Hasharotlarda dum simpatik nervi qaysi organlar faoliyatini boshqaradi?

A) Ichak va jinsiy organlar sistemasini

B) Yurak-qon tomir

C) Nafas olish va jinsiy sistemalar

D) Nafas olish

61. Hasharotlarda simpatik nerv sistemasi qaysi qismlarga ajratiladi?

A) Og'iz-oshqozon

B) Qorin

C) Og'iz-oshqozon,

D) Dum

62. Hasharotlarning simpatik nerv sistemasining og'iz-oshqozon bo'limi qayerdan boshlanadi?

A) Qorin nerv tugunidan

B) Halqum osti nerv tugunidan

C) Peshona tugunidan

D) Orqa tomoq osti nerv tugunidan

63. Tuyg‘u organlarisezadi.

A) Hidni va og‘riqni

B) Issiq va sovuqni

C) Mexanik bosimni

D) Issiq va sovuqni, mexanik bosimni

64. Xordatonal eshitish organining «nog‘ora» pardasi nima?

A) Gipoderma

B) Kutikula

C) Tuklar

D) Maxsus bezlar

65. Chigirtkalarda timpanal eshitish organi qayerda joylashgan?

A) Ko‘krak bilan qorin oraliqida

B) Oldingi qanotlarda

C) Birinchi qorin segmentida

D) Ikkinchi juft oyoqlarda

66. Kunduzgi kapalaklarda timpanal eshitish organi qayerda joylashgan?

A) Ko‘krak bilan qorin oraliqida

B) Oldingi qanotlarda

C) Birinchi qorin segmentida

D) Qorinning negizida

67. Saratonlarda timpanal eshitish va tovush chiqarish organi qayerda joylashgan?

A) Ko‘krak bilan qorin oraliqida

B) Oldingi qanotlarda

C) Birinchi qorin segmentida

D) Qorinning negizida

68. Ishchi asalarilarda hid bilish sensillalarini soni qancha?

- A) 2-5 ta
- B) 100 ortiq
- C) 200 ortiq
- D) 6000

69. Hasharotlar qaysi ta'mlarni ajrata oladi?

- A) Achchiq, sho'r, taxir
- B) Taxir va achchiq
- C) Shirin, achchiq, sho'r va nordon
- D) Shirin, taxir, achchiq, sho'r va nordon

70. Ommatidiylar qaysi hujayralardan tuzilgan?

- A) Optik va tayoqchasimon
- B) Optik, sezgi va pigment
- C) Optik va pigment
- D) Oddiy sensillalardan

71. Hasharotlardagi manfiy taksisga misol keltiring?

- A) Oziqqa kelishi
- B) Yorug'ga kelishi
- C) Issiqdan qochishi
- D) G'umbakka aylanishi

72. Hasharotlarning tanatoz holati nima?

- A) Harakatsiz holatga o'tishi
- B) G'umbaklik holati
- C) Kutikulasini tashlashi
- D) Qishki uyqusi

73. Hasharotlarda tuxum naychasi iborat.

- A) Germariy va ovariyalardan
- B) Germariy va vitellyardan

C) Germariy va bachadondan

D) Uzun tuxum yoʻlidan

74. Hasharotlarda tuxum naychalari oziq hujayralarining boʻlish, boʻlmasligiga va joylashishiga koʻra necha xil boʻladi?

A) Paniostik, geterotrofik

B) Paniostik, politrofik va telotrofik

C) Politrofik va telotrofik

D) Geterotrofik va avtotrofik

75. Tangacha qanotlilar turkumi vakillarining tuxum naychalari qaysi tipda tuzilgan?

A) Paniostik

B) Telotrofik

C) Politrofik

D) Geterotrofik

76. Ninachilar turkumi vakillarining tuxum naychalari qaysi tipda tuzilgan?

A) Paniostik

B) Telotrofik

C) Politrofik

D) Geterotrofik

77. Toʻgʻri qanotlilar turkumi vakillarining tuxum naychalari qaysi tipda tuzilgan?

A) Paniostik

B) Telotrofik

C) Politrofik

D) Geterotrofik

78. Hasharotlarda mezoderma qavati qayerdan hosil boʻladi?

A) Ektoderma va endodermadan

- B) Ektoderma va ichki qavatdan
- C) Entodermadan
- D) Ichki qavatdan

79. Hasharot embrionini endoderma qavatidan qaysi organ paydo bo‘ladi?

- A) Ichaklar
- B) Oldingi ichak
- C) O‘rta ichak
- D) Keyingi ichak

80. To‘liq rivojlanishli hasharotlar lichinkasi necha xil bo‘ladi?

- A) 1 xil
- B) 3 xil
- C) 2 xil
- D) 4 xil

81. Ochiq g‘umbakli hasharotlarga misol keltiring!

- A) Ochiq g‘umbakli hasharotlar bo‘lmaydi
- B) Kapalak
- C) Qo‘ng‘iz
- D) Ikki qanotlilar

82. Yopiq g‘umbakli hasharotlarga misol keltiring!

- A) Yopiq g‘umbakli hasharotlar bo‘lmaydi
- B) Kapalak
- C) Qo‘ng‘iz
- D) Ikki qanotlilar

83. Soxta g‘umbakli hasharotlarga misol keltiring!

- A) Yopiq g‘umbakli hasharotlar bo‘lmaydi
- B) Kapalak
- C) Qo‘ng‘iz

D) Ikki qanotlilar

84. Amerika saratonlarining generatsiyasi... davom etadi.

A) 1 yil

B) 1 hafta

C) 17 yil

D) 10 yil

85. yilda bir necha avlod beradigan hasharotlar qanday nomlanadi?

A) Polivoltin

B) Poligeneratsiya

C) Poliploidik

D) Monovoltin

86. Hasharotlar diapauzasi nima bilan bog'liq?

A) Nerv sistemasiga

B) Endokrin sistemaga

C) Rivojlanish bosqichiga

D) Bioritmga

87. Embrional diapauza qaysi hasharotlarda kuzatiladi?

A) Oq kapalak

B) Karam kapalagi

C) Tut ipak qurti

D) Izdiz qurti

88. Diapauza necha xil bo'ladi?

A) Majburiy

B) Nomajburiy

C) Majburiy, nomajburiy va fakul'tativ

D) Majburiy va nomajburiy

89. Hasharotlarda protozoy kasalliklarini kimlar qo'zg'atadi?

A) Bakteriyalar

- B) Viruslar
- C) Zamburug‘lar
- D) Bir hujayralilar

90. Yirtqich hasharotni ko‘rsating!

- A) Trixogramma
- B) Gamrobrakon
- C) Stetorus
- D) Apantelis

91. Yashirin jag‘li hasharotlar kenja sinfini qancha turi bor?

- A) 2000 ortiq
- B) 1000 ortiq
- C) 3000 ortiq
- D) 1500

92. Qaysi hasharotlarda ko‘z mutlaqo bo‘lmaydi?

- A) Mo‘ylovsizlar, oyoq dumlilar
- B) Mo‘ylovsizlar, qo‘sh dumlilarda
- C) Qildumlilarda
- D) Ko‘zsiz hasharot bo‘lmaydi

93. Qaysi hasharotni ko‘zlari murakkab?

- A) Mo‘ylovsizlar
- B) Oyoq dumlilar
- C) Qildumlilarda
- D) Qo‘sh dumlilarda

94. Qaysi hasharotlarda tserkilar yaxshi rivojlangan?

- A) Mo‘ylovsizlar
- B) Oyoq dumlilar
- C) Qildumlilarda
- D) Qo‘sh dumlilarda

95. Qaysi hasharotlarda tserkilar yaxshi rivojlanmagan?

- A) Mo'ylovsizlar
- B) Oyoq dumlilar
- C) Mo'ylovsizlar, oyoq dumlilar
- D) Qo'sh dumlilarda

96. Ninachilar turkumi qaysi belgilariga ko'ra 2 ta kenja turkumga bo'linadi?

- A) Qanotlarining tuzilishiga ko'ra
- B) Biologiyasiga ko'ra
- C) Gavda tuzilishiga ko'ra
- D) Rivojlanishiga ko'ra

97. Ninachilarni qancha turlari ma'lum?

- A) 2000
- D) 3000
- C) 10000
- D) 12000

98. Lichinkasi 25 marta tullaydigan hasharotni belgilang!

- A) Mo'ylovsizlar
- B) Oyoq dumlilar
- C) Ninachi
- D) Bahorgi

99. Polimorf hasharotni belgilang!

- A) Beshiktervatar
- B) Kapalak
- C) Bit
- D) Termit

100. Qaysi hasharot o'simlikxo'r?

- A) Qo'ng'izlar

- B) Suvaraklar
- C) Cho‘psimonlar
- D) Bitlar

101. Temirchaklar qaysi kenja turkumga kiradi?

- A) Uzun mo‘ylovlilar
- B) Kalta mo‘ylovlilar
- C) Qanotlilar
- D) Ikki qanotlilar

102. Saratonlar kenja turkumi qaysi turkum vakillari?

- A) Teng qanotlilar
- B) Kalta mo‘ylovlilar
- C) Qanotlilar
- D) Ikki qanotlilar

103. Oq qanotlilar kenja turkumi qaysi turkum vakillari?

- A) Kalta mo‘ylovlilar
- B) Qanotlilar
- C) Ikki qanotlilar
- D) Teng qanotlilar

104. Bir turdagi organizm bilan oziqlanadigan hasharotlar?

- A) Monofaglar
- B) Oligofaglar
- C) Polifaglar
- D) Hammaxo‘rlar

105. Artemiyaning asosiy ozuqasi?

- A) Mayda qisqichbaqa
- B) Baliqlar
- C) Chuvalchanglar
- D) Yashil yosunlar

106. Qaysi hasharotlarning qoni qizil tusda bo‘ladi?

- A) Sphinx ligustri
- B) Xonqizi
- C) Xironomid
- D) Kapalak

107. Hasharotlarning bosh miyyasi necha bo‘limdan iborat?

- A) 3 ta
- B) 4 ta
- C) 2 ta
- D) 5 ta

108. Asalari lichinkasi qorin nerv tuguni nechta?

- A) 6 ta
- B) 10 ta
- C) 8 juft
- D) 8 ta

109. Hasharotlarda kutikula bilan bog‘langan sezgi organlari nima deyiladi?

- A) Xemoretseptor
- B) Mexanoretseptor
- C) Termoretseptor
- D) Sensila

110. Urug‘ yo‘llarida qo‘shimcha bezlar qaysi qavatdan hosil bo‘ladi?

- A) Mezoderma
- B) Ektoderma
- C) Endoderma
- D) Qindan

111. Epikutikula necha mikron atrofida bo‘ladi?

- A) 10-15 mikron

- B) 9-10 mikron
- C) 1-5 mikron
- D) 3,5-4,5 mikron

112. Prokutikula necha qisimga bo'linadi?

- A) 2 qism
- B) 4 qism
- C) 5 qism
- D) 7 qisim

113. Qaysi turkum hasharotlarini qorin bo'limida o'simtalari juda ko'p?

- A) Tangachaqanotlilar
- B) Qattiqqanotlilar
- C) Ayridumlilar
- D) Pardaqaqanotlilareyiladi?

114. Hasharotlarning qorin bo'limi nima deyiladi?

- A) Uromer
- B) Telson
- C) Sternit
- D) Abdomen

115. Qaysi hasharotda o'simta nayza hosil qiladi?

- A) Buzoqbosh
- B) Kapalak
- C) Chirildoq
- D) Ari

116. Qaysi hasharotlar o'simlikxo'r?

- A) Po'stloqxo'rlar
- B) Xonqizi qo'ng'izi
- C) Ninachi

D) Qtir pashsha

117. Ninachilarni qancha turi bor?

A) 30000

B) 300

C) 30

D) 3000

118. Temirchaklarning asosiy oзуqasi?

A) Faqat zoofag

B) Qurtlar, chivinlar

C) Kartoshka

D) Asosan fitofag

119. Yashash uchun mos bo‘lmagan sharoitda o‘z metabolizimini to‘xtatish xususiyati nima deb ataladi?

A) Barofil

B) Kserofil

C) Kriptobioz

D) Galofil

120. Yuqori bosim ostida yashay oladigan organizm sinfini aniqlang?

A) Atsidofil

B) Barofil

C) Galofil

D) Kriofil

NAZORAT SAVOLLARI:

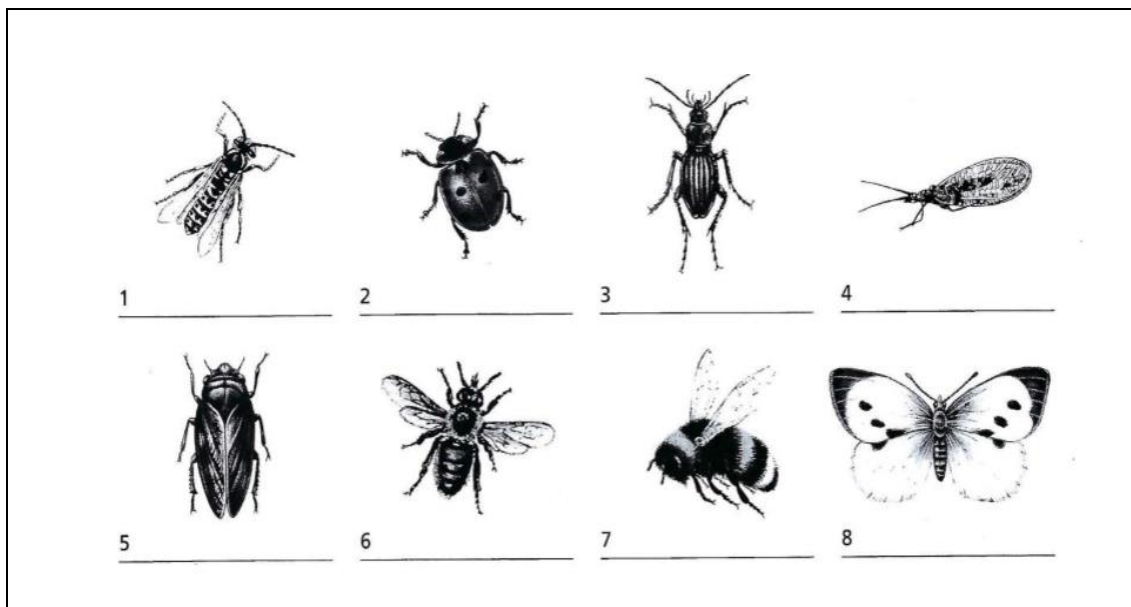
1. Entomologiya fanining maqsadi va vazifalari.
2. Entomologiya fanining rivojlanish tarixi.
3. Hasharotlarning tashqi tuzilishi.
4. Hasharotlar boshining tuzilishi va o'simalari.
5. Hasharotlarning nafas olish sistemasi.
6. Hasharotlarning ayirish sistemasi.
7. Hasharotlarning nerv sistemasi va sezgi organlari.
8. Hasharotlarning ovqat hazm qilish sistemasi.
9. Hasharotlarning qon aylanish sistemasi.
10. Hasharotlarning embrional rivojlanishi.
11. Hasharotlarning ekologiyasi.
12. Hasharotlarning yashashi uchun muhit omillarining ro'li.
13. Hasharotlarning postembrional rivojlanishi.
14. Hasharotlarning sezgi organlari.
15. Hasharotlarning ichki organlari va yog' tanachalarining joylanishi.
16. Hasharotlarning skelet muskullari.
17. Hasharotlar qanotining tuzilishi va tiplari.
18. Hasharotlar oyoqlarining tuzilishi va tiplari.
19. Hasharotlarning teri qoplami va muskullari.
20. Hidro-edafik omillarning hasharotlar hayotidagi o'rni.
21. Hasharotlarning hayotida biotik omillarning ro'li.
22. Hasharotlar urg'ochilik jinsiy sistemasining tuzilishi.
23. Hasharotlar erkaklik jinsiy sistemasining tuzilishi.
24. Hasharotlarning og'iz apparati tiplari.
25. Abiotik omillarning hasharotlar hayotidagi o'rni.
26. Hasharotlarda jinsiy polimorfizm.
27. Kemiruvchi tipidagi og'iz apparatining tuzilishi.
28. So'ruvchi tipidagi og'iz apparatining tuzilishi.
29. Hasharotlar ko'krak bo'limining tuzilishi.

30. Hasharotlarning turq-atvori, ya'ni etologiyasi.
31. Hasharotlarning qon aylanish sistemasi.
32. Hasharotlarda uchraydigan metamorfoza tiplari.
33. Hasharotlarning ko'payishi.
34. Hasharotlarning rivojlanish davrlari.
35. Hasharotlar qorin bo'limining tuzilishi.
36. Hasharotlar mo'ylovlarning tuzilishi va tiplari.
37. Birlamchi qanotsiz hasharotlar kenja sinfining umumiy tavsifi va sistematikasi.
38. Mo'ylovsizlar turkumi.
39. Qanotli hasharotlar kenja sinfining umumiy tavsifi va sistematikasi.
40. Qadimgi qanotli hasharotlar.
41. Chala metamorfozli yoki to'liqsiz o'zgarishli hasharotlar.
42. Bahorilar va ninachilar turkumlari.
43. Beshiktervatarlar turkumi.
44. Termitlar turkumi.
45. Cho'psimonlar turkumi.
46. To'g'ri qanotlilar turkumi.
47. Teng qanotlilar turkumi.
48. Bitlar turkumi.
49. Parxo'rlar turkumi.
50. Qandalalar yoki yarim qattiq qanotlilar turkumi.
51. To'liq metamorfozli hasharotlar.
52. Qattiq qanotlilar yoki qo'ng'izlar turkumi.
53. To'rqanotlilar turkumi.
54. Parda qanotlilar turkumi.
55. Burgalar turkumi.
56. Tangacha qanotlilar yoki kapalaklar turkumi.
57. Ikki qanotlilar turkumi.
58. Zararli hasharotlar haqida ma'lumot bering.

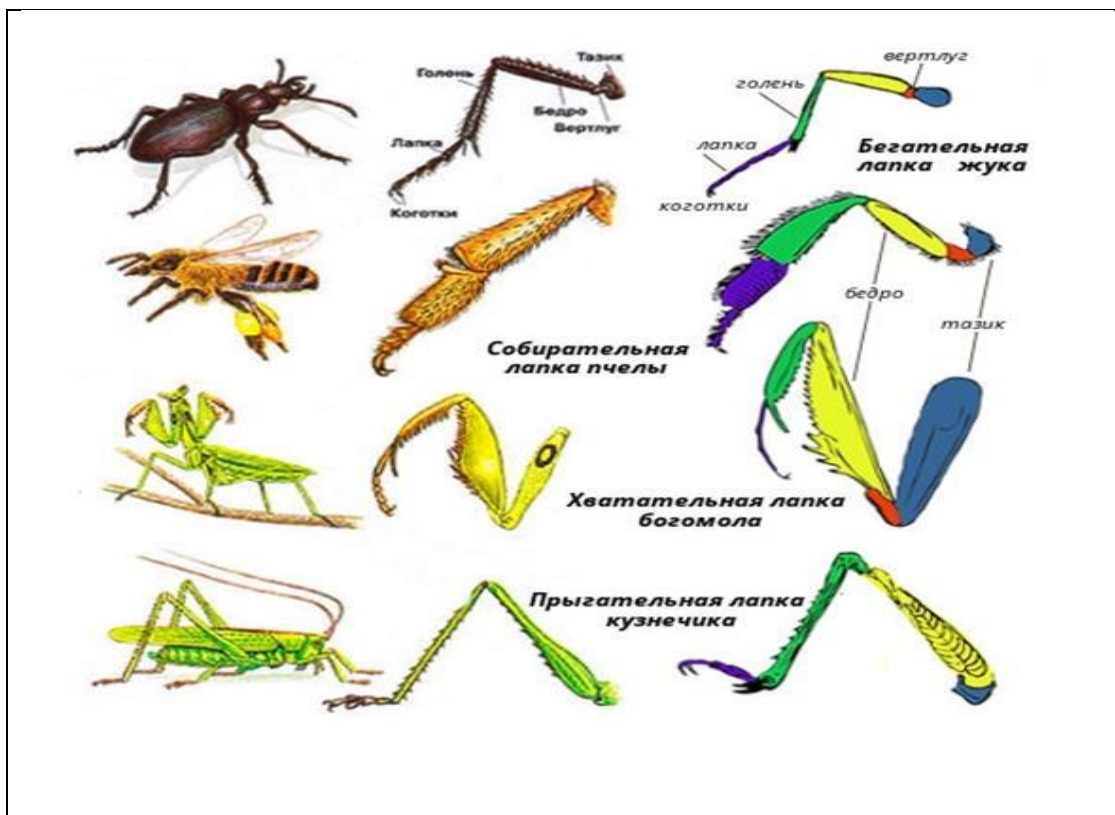
59. Hasharotlarning tabiiy kushandalari va kasalliklari.
60. Zararkunanda hasharotlarga biologik kurash choralari.
61. Foydali hasharotlar.
62. Gulli o'simliklarni changlatuvchi hasharotlar.
63. Tibbiyotda foydali hasharotlar.
64. Oziqa muhitiga qarab og'z apparatining tuzilishi.
65. Foydali mahsulot beruvchi hasharotlar.
66. Hasharotlar boshining tanasiga tutashishiga qarab guruhlarga bo'linishi.
67. Hasharotlar bilan boshqa tirik organizmlar o'rtasidagi munosabatlar.
68. Hasharotlar katta sinfining sistematikasi.
69. Yashirin jag'li hasharotlar sinfining umumiy tavsifi va sistematikasi.
70. Ochiq jag'li hasharotlar sinfining umumiy tavsifi va sistematikasi.
71. Yaydoqchilarning tuzilishi, ko'payishi va ahamiyati.
72. Asalarilarning tuzilishi, yashash tarzi va ahamiyati.
73. Chumolilarning tuzilishi, yashash tarzi va ahamiyati.
74. Bo'kalarning tuzilishi, yashash tarzi va ahamiyati.
75. Ipak qurtining tuzilishi, yashash tarzi va ahamiyati.

Bilimingizni takrorlang va yanada mustahkamlang!

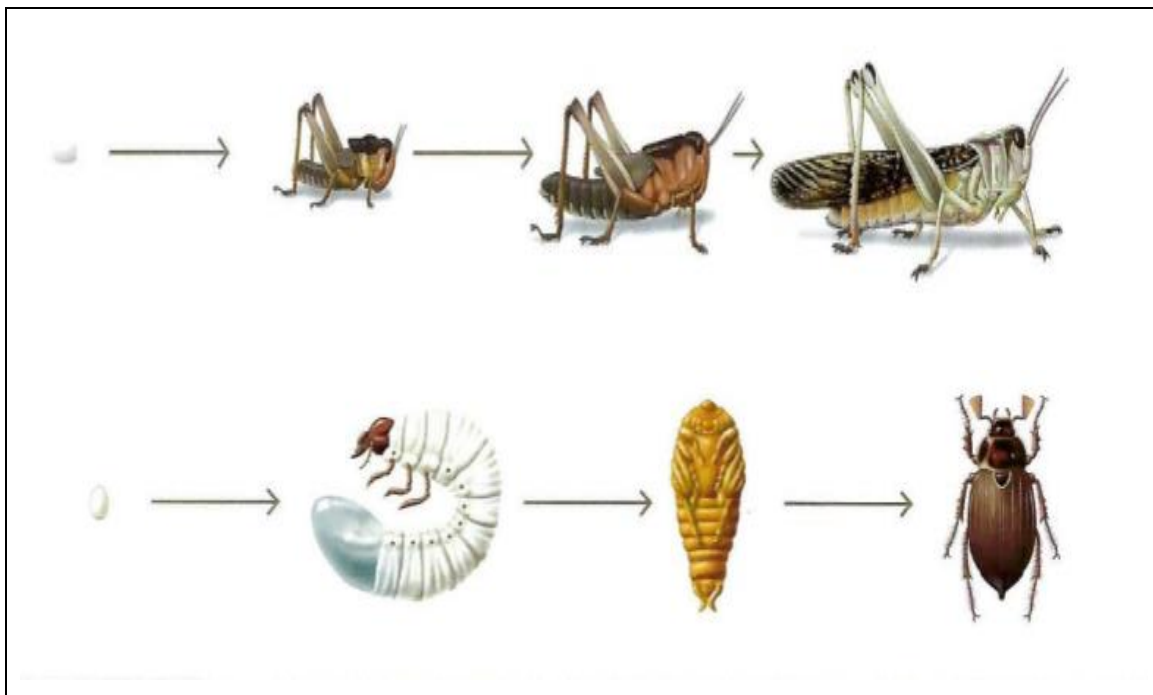
1. Hasharotlarning xilma-xilligi ko'rsatilgan hasharotlarni nomlang!



2. Rasmda (oyoqlari) keltirilgan hasharotlarni ayting!



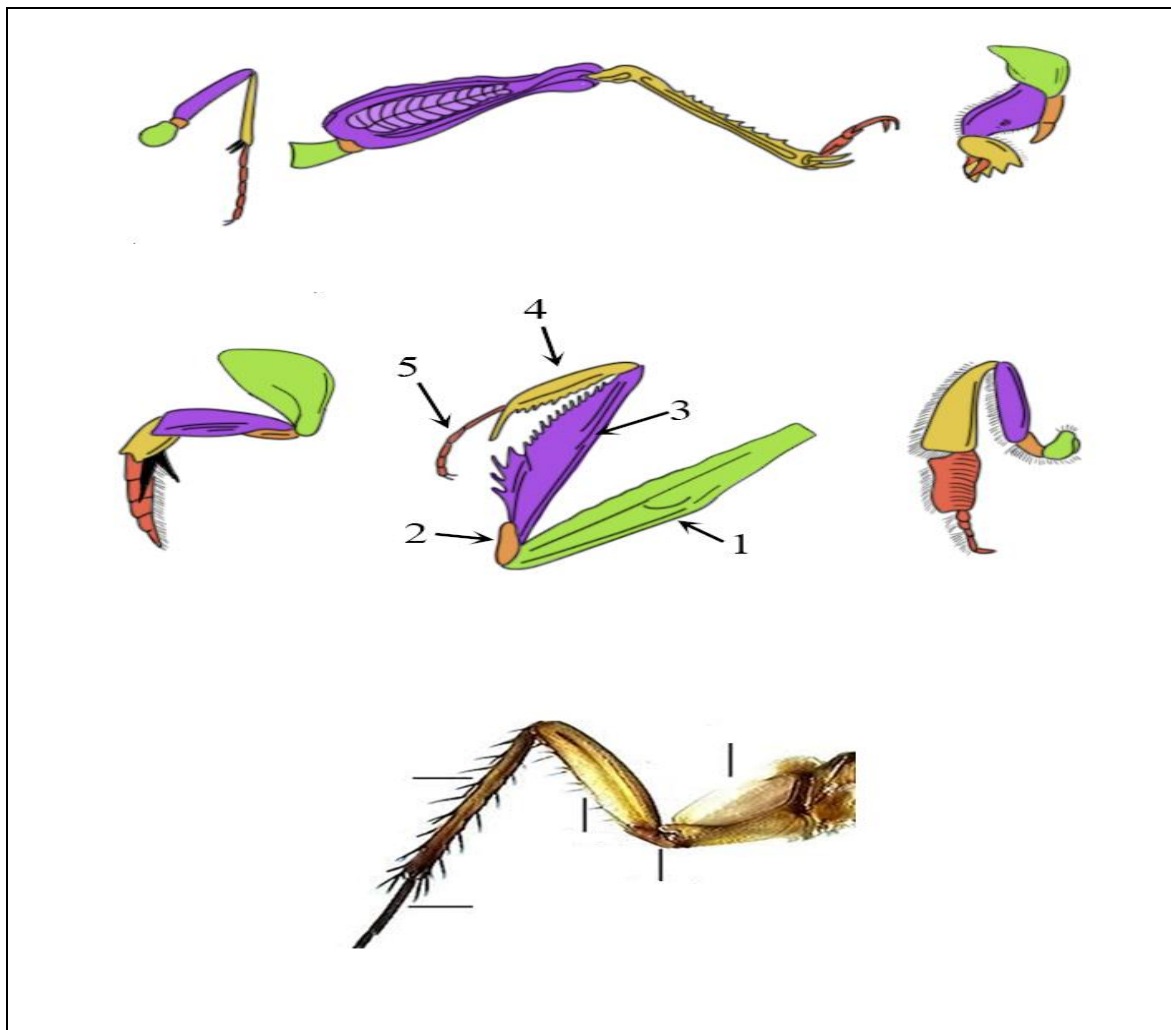
3. Hasharotlarning ko‘payish va rivojlanishni izohlang!



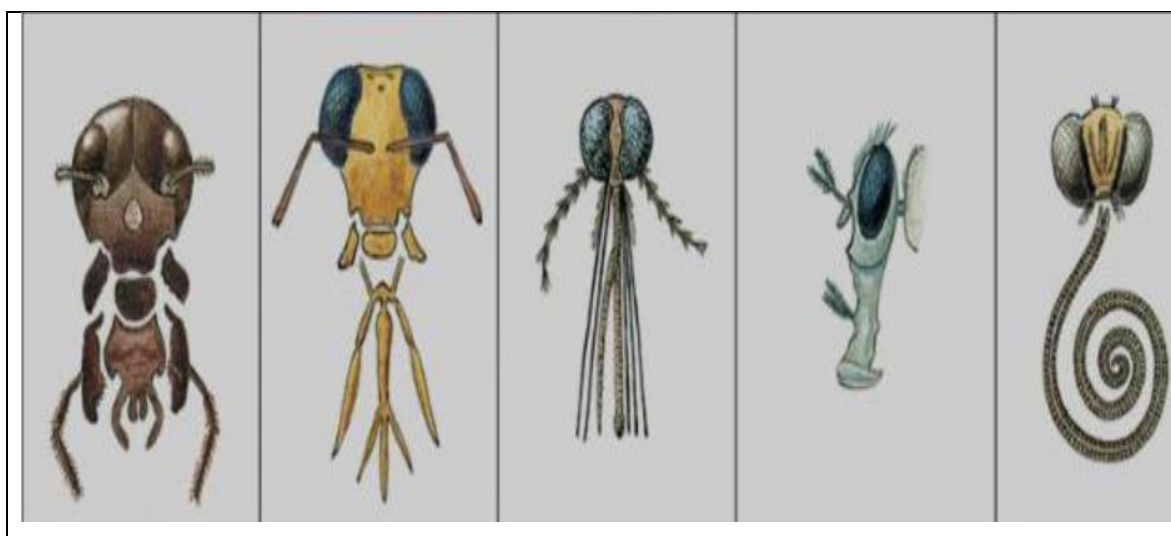
4. Hasharotlarni sistematikasi bilan izohlang.



5. Hasharot oyoq qismlarini aytib bering!

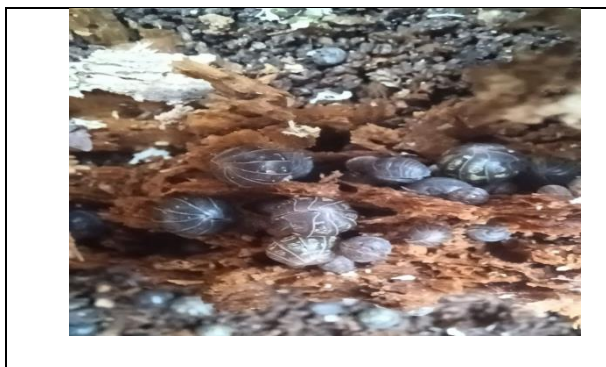


6. Rasmni izohlang (Qaysi hasarotning og'iz tuzilishi tasvirlangan).



7. Rasmga izoh qoldiring.....

.....



8. Rasmga izoh qoldiring.....

.....



9. Rasmga izoh qoldiring.....

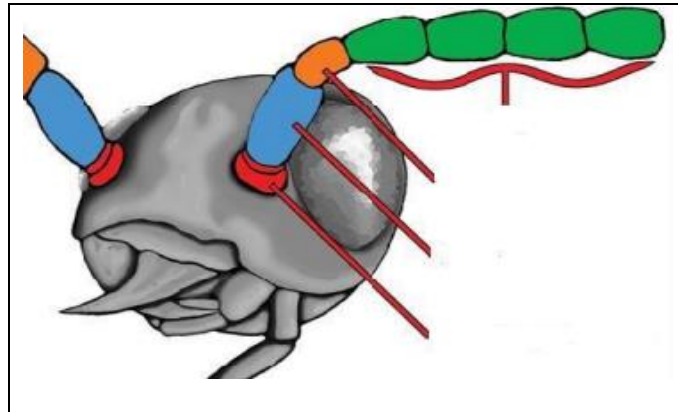
.....



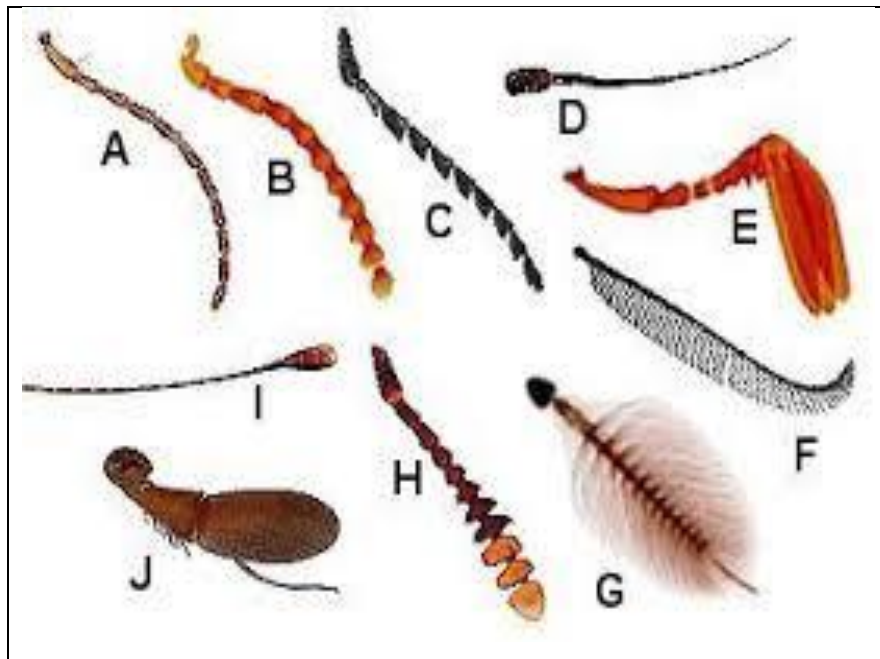
10. Rasmga izoh qoldiring.....



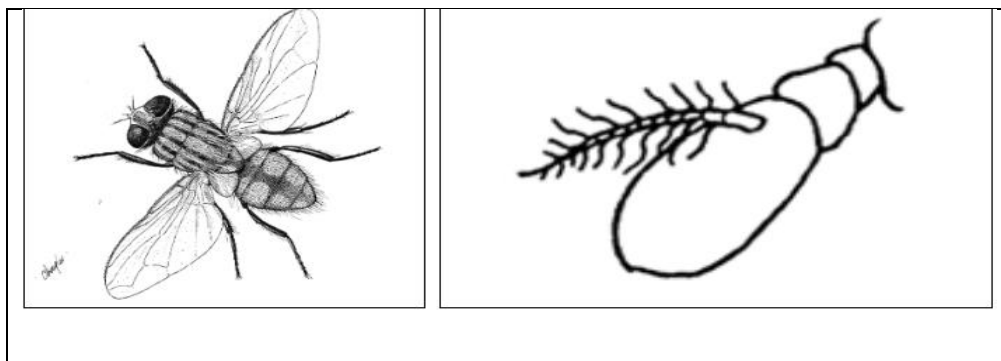
11. Hasharotlarda antenna qismlari aytib bering.....

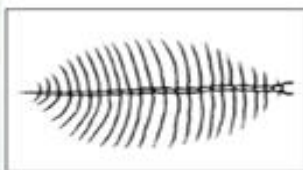
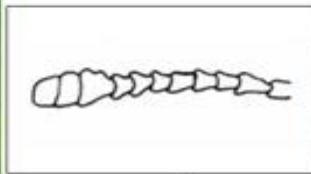
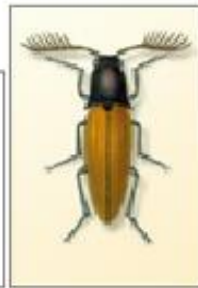
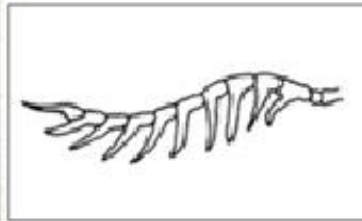
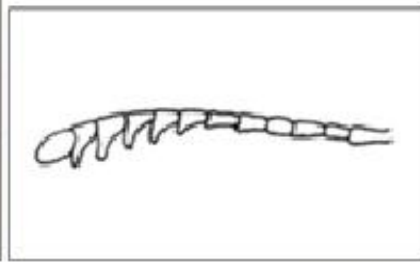
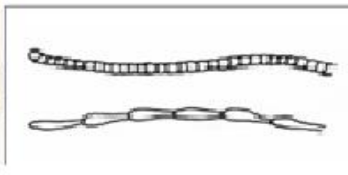
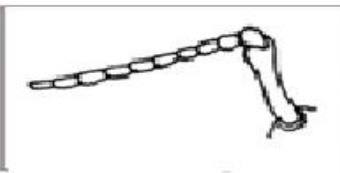
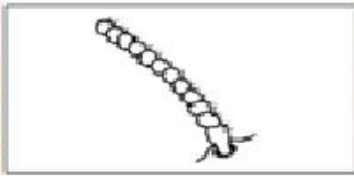


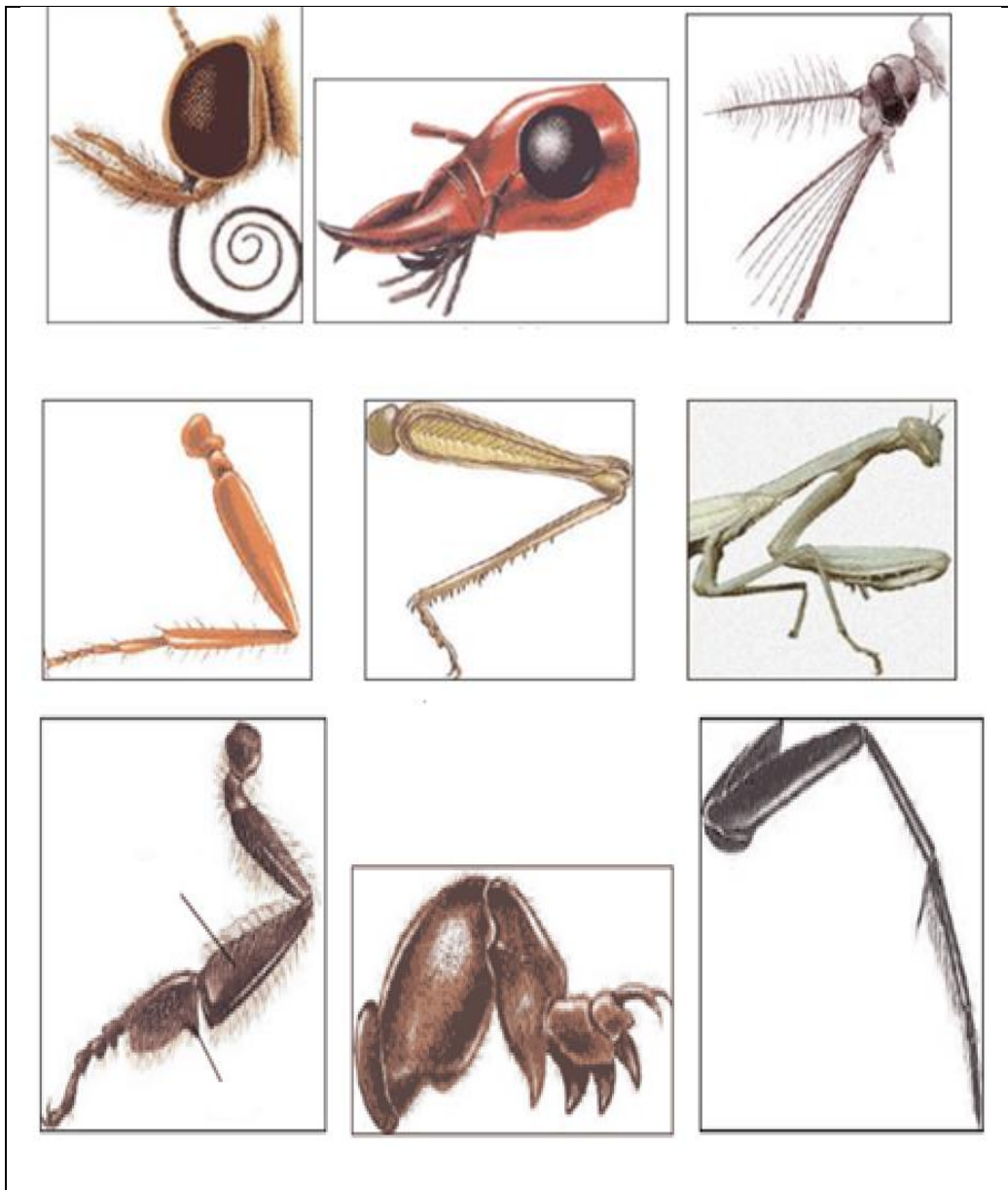
12. Hasharotlarda antenna tiplarini aytib bering.....



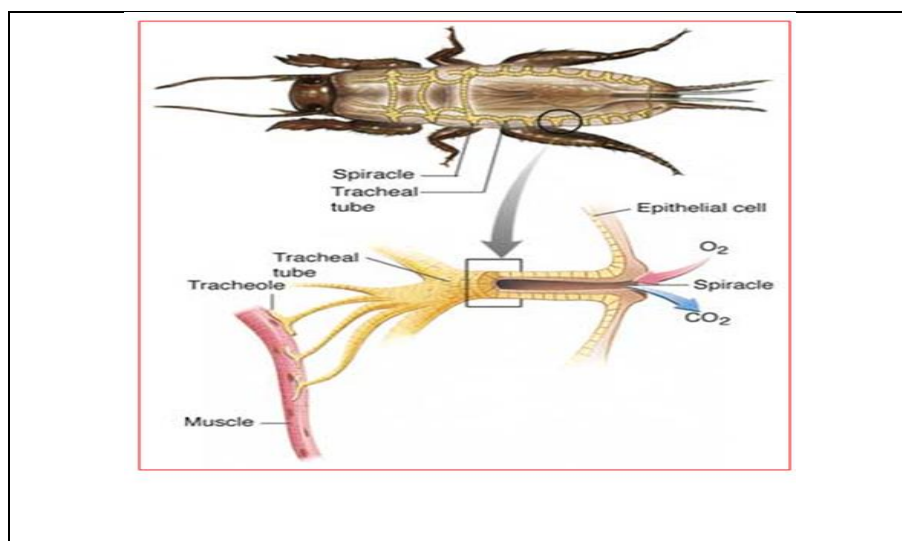
13. Rasmda qaysi hasharot berilgan va uning antenasi qanday tipda tuzilgan?







14. Rasmlarga ta'rif bering va bilimlarizni qayta musthkamlang.



15. Rasmlarga ta'rif bering va bilimlarizni qayta musthkamlang.



Entomologiya fanidan o‘zbek - rus - ingliz

LUG‘AT

O‘zbek	Rus	Ingliz
A		
Abiotik omillar	Абиотический фактор	Abiotic factors
Adaptatsiya	Адаптация	adaptation
Akron	Акрон	Akron
Akrotrofik	Акротрофный	Acrotrophic
Akrotrofik	Акротрофный	Acrotrophic
Anal teshigi	Анальное отверстие	Anus
Anamarfoz	Анаморфоз	Anamorphosis
Animofil	Анимофилус	Animophile
Areal	Ареал	Areal
Arterya	Артерия	Artery
Asalari	Пчела	Bee
Asalari zahari	Пчелиный яд	apitoxin
Atsidofil	Ацидофил	Acidophilus
B		
Bazal	Базальный	Basal
Barmoq	Палец	Finger
Bachadon	Матка	Uterus
Bezlar	Железы	Glands
Beshiktebratar	Богомол	Mantis
Bit	Вошь	Louse
Biotik omillar	Биотические факторы	Biotic factors
Bosh	Голова	Head
Burga	Блоха	Flea

Bo‘yin	Шея	Neck
Bo‘g‘imoyoqlilar	Членистоногие	Arthropods
D		
Dermatolepidlar	Дерматолипиды	Dermatolepids
Dermatoxetlar	Дерматоциты	Dermatochaetes
Detrit	Детрит	Detritus
Dendritlar	Дендриты	Dendrites
Dimorfizm	Диморфизм	Dimorphism
Diapauza	Диапауза	Diapause
E		
Edafik	Эдафический	Edaphic
Ekstremofil	Экстремофил	Extremophile
Ekzokutikula	Экзокутикула	Exocuticle
Embrion	Эмбрион	Embryo
Entomologiya	Энтомология	Entomology
Endokutikula	Эндокутикула	Endocuticle
Endokirin bez	Эндокринная железа	Endocrine gland
Endoderma	Эндодерма	Endoderm
Epikutikula	Эпикутикула	Epicuticle
Epiderma	Эпидермис	Epidermis
Etologiya	Этология	Ethology
Evolutsiya	Эволюция	Evolution
F		
Falanga	Фаланга	Phalanx
Fesetka	Фасетка	Compound
Finna	Финна	Finna
Fitofag	Фитофаг	Phytophagous

Foydali	Полезный	Useful
Follikula	Фолликула	Follicle
G		
Gavda, tana	Тело	body
Gangliya	Ганглии	Ganglia
Gemolimfa	Гемолимфа	Hemolymph
Gemotsitlar	Гемоциты	Haemocytes
Generatsiya	Поколение	Generation
Getrogen	Гетерогенный	Heterogeneous
Geobiont	Геобионт	Geobiont
Geofill	Геофил	Geophile
Geoksen	Геоксен	Geoxen
Germofrodit	Гермафродит	Hermaphrodite
Gipoderma	Подкожный	Hypodermis
Gipognatik	Гипогнатический	Hypognathic
Gigrofil	Гигрофильный	Hygrophilic
Gomogen	Однородный	Homogeneous
Gonadalar	Гонады	Gonads
H		
Halqum	Гортань	Larynx
Hammaxo‘r	Всеядный	Omnivorous
Hasharot	Насекомое	Insect
Hasharotxo‘rlar	Насекомоядные	Insectivora
I		
Imago	Имаго	Imago
Iyak	Подбородок	Chin
Ichak	Кишечник	Intestine

J		
Jag‘	Челюсти	Jaw
Jig‘ildon	Зоб	Esophagus
Jinsiy demorfizm	Половой диморфизм	Sexual dimorphism
Jinsiy a‘zo	Половые органы	Genital organs
K		
Kapalak	Бабочка	Butterfly
Kaprofag	Капрофаг	Caprophagus
Kiriptobioz	Криптобиоз	Cryptobiosis
kloaka	клоака	cloaca
Kriofil	Криофильный	Cryophilic
Kserofil	Ксерофил	Xerophile
Kutikula	Кутикула	Cuticle
Ko‘poyoqlilar	Многоножки	Centipedes
Ko‘zlar	Глаза	Eyes
Ko‘krak	Грудь	Chest
L		
Lab	Губы	Lip
Lichinka	Личинка	Larvae
Litosfera	Литосфера	Lithosphere
Limnofill	Лимнофил	Limnophyllum
M		
Menbrana	Мембрана	Membrane
Meroistik	Мероистический	Meroistic
Metamarfoz	Метаморфоза	Metamorphosis
Mezodeniya	Мезодение	Mesodenia
Mezoderma	Мезодерма	Mesoderm

Mezofill	Мезофилл	Mesophyll
Miksotsel	Миксоцель	Muxoceles
Mikropila	Микропиле	Micropyle
Monofag	Монофаг	Monophagous
Morfologiya	Морфология	Morphology
Mozaik ko'rish	Мозаичное зрение	Mosaic vision
Muskullar	Мышцы	Muscles
mum	воск	wax
Mo'ylov	Усы	Moustache
N		
Nafas olish	дыхание	blowing
Neytral	Нейтральный	Neutral
Neyrosekretor	Нейросекреторный	Neurosecretory
Ninachi	Стрекоза	Dragonfly
nimfa	нимфа	nymph
O		
Oligofag	Олигофаг	Oligophagous
Onistognatik	Онистогнатический	Onistognathic
Ontogenez	Онтогенез	Ontogenesis
Ot pashshasi	Слепень бычья	Horse-fly
Oyoq	Нога	Leg
Og'iz	Рот	Mouth
Oshqozon	Желудок	Stomach
P		
Pardaqaotli	Перепончатокрылый	Winged
Partenogenez	Партеногенез	Parthenogenesis
Pashsha	Муха	Fly

Pedogenez	Педогенез	Pedogenesis
Peshona	Лоб	Forehead
Polifaglar	Полифаги	Polyphages
Postembryonal	Постэмбриональный	Postembryonic
Prognatik	Прогнатический	Prognathic
Prokutikula	Прокутикула	Procuticle
Q		
Qandala	Клопа	Bedbug
Qanotlar	Крылья	Wings
Qin	Вагина	Vagina
Qisqichbaqasimon	Ракообразное	Crustacean
Qon	Кровь	Blood
Qorin	Живот	Abdomen
Qo'ng'iz	Жук	Beetle
S		
Saprobiont	Сапробионт	Saprobiont
Skelet	Скелет	Skeleton
Sklerit	Склерит	Scleritis
Somotoxetlar	Сомотоксеты	Somotoxets
Spermatozoid	Сперматозоид	Spermatazoid
Stigma	Стигма	Stigma
Suvarak	Таракан	Cockroach
T		
Teri	Кожа	Skin
Termit	Термит	Termite
Termik omil	Термический фактор	Thermal factor
Temirchaklar	Кузнечики	Iron rod

Tilla q'o'ng'izlar	Золотистая бронзовка	Gold bugs
Tishcha	Зуб	Tooth
Tikon	Колючка	Thorn
Timpanal	Тимпанальный	Tympanal
Tirnoq	Ногти	Nail
Traxeuya	Трахея	Trachea
Trixogen	Трихоген	Trichogen
Tuklar	Шерсть	Bristles
Tuxum qo'ygich	Яйцеклад	Ovipositor
Tuxumdon	Яичник	Ovary
To'rqanotlilar	Перепончатокрылые	Centipedes
U		
Urg'ochi	Женский	Female
Urug' yo'li	Семявыносящий проток	Vas deferens
Urug'don	Яичко	Testicle
X		
Xetoid	Chetoid	Хетоид
Xitin	Chitin	ХИТИН
Y		
Yaydoqchi	Теленомусы	Summer lover
Yelka	Плечо	Shoulder
Yetuk	Зрелый	Mature
Z		
Zararli	Вредный	Harmful
Zaharli	Ядовитый	Poisonous
Zoofag	Зоофаг	Zoophagus

O‘		
O‘rgamchaksimon	Паукообразный	Arachnid
O‘rgimchakkana	Паутина	Tick spider
O‘simtalar	Растения	Tumors
O‘simlik biti	РАСТИТЕЛЬНАЯ ВОШЬ	Plant louse
G‘		
G‘umbak	Куколка	Chrysalid
Ch		
Chayon	Скорпион	Scorpion
Chigirtka	Кузнечик	Grasshopper
Chirildoq	Сверчок	Rattle
Chivin	Москит	Mosquito
Chumoli	Муравей	Ant
Sh		
Shira	Тля	Aphid

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Adebajo F. Oni M.O. - Adeyemi College of Education, Moro D.D. - Lagos State University, BASIC ENTOMOLOGY. Nigeria. 2012
2. Бей-Биенко Т.Я. Общая энтомология. Изд.2. Изд.3. М.: Высшая школа, 1966 г., 496 с.
3. Дадаев С. Фойдали хашаротлар. Тошкент. «Низомий номидаги ТДПУ» 2002й., 130 бет
4. Dadayev S.D., Dadayeva G.S. Umumiy entomologiya fanidan o'quv-uslubiy qo'llanma. Guliston. 2013 y., 121 bet.
5. Dudnik A. V. Entomology: lecture / A. V. Dudnik. - Nikolaev : MNAU, 2016. - 89 p.
6. Ergashev D.T., Umumiy entomologiya fanidan amaliy mashg'ulotlar uchun o'quv - uslubiy qo'llanma. Namangan 2019 y.
7. Гончаренко Г.Г., Галиновский Н.Г. Энтомология. Насекомые с полным превращением. Практическое руководство – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2006. - 181 с.
8. Мамаев Б.М., Бордукова А.Е. Энтомология для учителя. 1985 г.
9. Муродов С.А Умумий энтомология курси. Тошкент, Меҳнат, 1986й., 272 бет.
10. Мелдебеков А.М., Казенас В.Л., Жатканбаева Ж.М., Ковшарь А.Ф., Байжанов М.Х., Бекенов А.Б. и др... Первичные материалы для составления Кадастра животного мира Алматинской области. – Алматы, 2011. -597 с.
11. Мойсеев В.А., Давлетшина А.Г. Ўзбекистон хашаротлар дунёси. Тошкент. “Ўқитувчи”, 1997 й., 144 бет.
12. Олимжонов Р.О.. Энтомология. Тошкент, “Ўқитувчи” 1977й., 276 бет.
13. Hamrayev A.Sh., Azimov J.A., Kuchkarova L.S., Daminova D.B., Mirzayeva G.S. Hasharotlar ekologiyasi. Darslik. T.: Cho'lpon nomidagi NMIU, 2014, -384b.

14. Храмов А. Краткая история насекомых. Шестиногие хозяева планеты ООО «Альпина нон-фикшн»б 2022

15. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии. - М: Колос, 2001. – 376 с.

16. Замотайлов А. С., Девяткин А. М., Бедловская И. В. Энтомология курс лекций для обучения по программам подготовки научнопедагогических кадров в аспирантуре - 06.06.01 Биологические науки, направленность (профиль) -сост.. Краснодар: КубГАУ, 2015. 109 с.

Axborot manbaalari

17. www.toucansolutions.com/pat/insects.html.

18. www.toucansolutions.com/pat/insects.html.

Mundarija:	
So‘z boshi.	3
1-amaliy mashg‘ulot. Hasharotlarning tashqi ko‘rinishi. Hasharotlarning teri qoplami va muskullarining tuzilishi.	4
2-amaliy mashg‘ulot. Hasharotlarning bosh va uning o‘simtalarini, og‘iz apparati tuzilishini o‘rganish.	13
3-amaliy mashg‘ulot. Hasharotlarning ko‘krak bo‘limi va undagi organlarning tuzilishini o‘rganish.	22
4-amaliy mashg‘ulot. Hasharotlarning qorin bo‘limi, ovqat hazm qilish va ayirish sistemasini o‘rganish.	32
5-amaliy mashg‘ulot. Hasharotlarning qon aylanish, nafas olish va nerv tizimlarining tuzilishini o‘rganish.	42
6-amaliy mashg‘ulot. Hasharotlar ko‘payish usullari.	60
7-amaliy mashg‘ulot. Hasharotlar embrional rivojlanish usuli. Metamorfoz	70
8-amaliy mashg‘ulot. Hasharotlarda postembrional rivojlanish davrlari.	75
9-amaliy mashg‘ulot. Hasharotlar ekologiyasini asosiy tushunchalari.	87
10-amaliy mashg‘ulot. Haroratni ta’siri abiotik omil misolida.	99
11-amaliy mashg‘ulot. Namlikni hasharotlar xulq atvoriga va rivojlanishiga ta’siri.	106
12-amaliy mashg‘ulot. Tuproq hasharotlar rivojlanish omili.	113
13-amaliy mashg‘ulot. Ekstremal ekologik sharoitga hasharotlar moslashuvi .	120
14-amaliy mashg‘ulot. Ozuqani ekologik omil sifatida ta’siri.	127
Glossariy.	135
Testlar.	137
Nazorat savollari.	160
Bilimingizni takrorlang va yanada mustahkamlang.	163
Lug‘at.	171
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.	179

Содержание:	
Начало слова.	3
1-е практическое занятие. Внешний вид насекомых. Строение кожи и мышц насекомых.	4
2-практическое занятие. Изучение головы насекомого и ее придатков, строения ротового аппарата.	13
3-практическое занятие. Исследование грудного отдела насекомых и строения органов в нем.	22
4-практическое занятие. Изучение брюшного отдела, пищеварительной и выделительной систем насекомых.	32
5-практическое занятие. Изучение строения кровеносной, дыхательной и нервной систем насекомых.	42
6-практическое занятие. Способы размножения насекомых.	60
7-практическое занятие. Метод эмбрионального развития насекомых. Метаморфоза.	70
8-практическое занятие. Периоды постэмбрионального развития у насекомых.	75
9-практическое занятие. Основные понятия экологии насекомых.	87
10-практическое занятие. Влияние температуры на пример абиотического фактора.	99
11-практическое занятие. Влияние влаги на поведение и развитие насекомых.	106
12-практическое занятие. Фактор развития почвенных насекомых.	113
13-практическое занятие. Адаптация насекомых к экстремальным условиям окружающей среды.	120
14-практическое занятие. Влияние корма как фактора окружающей среды.	127
Глоссарий.	135
Тесты.	137
Контрольные вопросы.	160
Повторите и закрепите свои знания еще больше.	163
Словарь.	171
Список использованной литературы.	179

Table of contents:	
Foreword.	3
1st practical training. Appearance of insects. The structure of skin and muscles of insects.	4
2nd practical training. To study the structure of the head and its growths, mouth apparatus of insects.	13
3rd practical training. Study of the thoracic section of insects and the structure of organs in it.	22
4th practical training. Study of the abdominal section of insects, the digestive and subtraction system.	32
5th practical training. Study of the structure of the circulatory, respiratory and nervous systems of insects.	42
6th practical training. Insects' ways of reproducing.	60
7th practical training. The method of embryonic development of insects. Metamorphosis	70
8th practical training. Periods of postembryonic development in insects.	75
9th practical training. Basic concepts of insect ecology.	87
10th practical training. The effect of temperature is on the example of an abiotic factor.	99
11th practical training. The effect of humidity on the behavior and development of insects.	106
12th practical training. Development factor of soil insects.	113
13th practical training. Adaptation of insects to extreme environmental conditions.	120
14th practical training. The effect of feed as an environmental factor.	127
Glossary.	135
Tests.	137
Control questions.	160
Repeat and further strengthen your knowledge.	163
Dictionary.	171
List of literature used.	179

Ilmiy nashr

Z.R.Turayeva, G.S.Mirzayeva, B.R.Xolmatov

ENTOMOLOGIYA

O'quv qo'llanma

Texnik muharrir: Sherzod Umarov

Dizayner: Muhammad Rizo

«MASHRAB» nashriyoti,
160108 Namangan shahri, Navoiy ko'chasi, 36-uy.

Bosishga 08.07.2024-yilda ruxsat etildi. Bichimi: 60x84 ¹/₁₆.
“Times New Roman” garniturasida glossy photo paper qog'ozga bosildi.
Hajmi 11,5 bosma taboq. Adadi 50 nusxa.

Namangan shahar Hamroh ko'chasi 71A-uy.
«Yashin sanoat» bosmaxonasida chop etildi.