

Mavzu: “Tirik organizmlarning o’zaro munosabatlari va uning asosiy shakllari”

Tirik organizmlarning o’zaro munosabatlari va uning asosiy shakllari

Reja

1. Simbioz tushunchasi
2. Mutualistik munosabatlar
3. Antogonistik munosabatlar

Tabiatda tirik organizmlar orasida turli-tuman munosabat shakllari mavjuddir. Lekin ushbu munosabat shakllari bir-biriga shunchalik o’xshab ketadiki, hatto ular orasiga aniq chegara qo’yish juda qiyindir.

Tirik organizmlarning o’zaro birga yashash jarayonini tushuntirish maqsadida belgiyalik botanik de Bari (1879y) **simbioz** so’zini taklif etadi va ushbu atama qo’llanilganda albatta ikki turga mansub bo’lgan organizmlarning birga yashashi tushunilishi lozimligini ta’kidlaydi. Lekin, ayrim biologlar, masalan, O.Gertvig (1906 y) simbiozni ikki tur organizmlarining o’zaro bir-biriga foyda keltirib, yashashi tushinilishi lozim deb, atamaning asosiy dastlabki ma’nosini noto’g’ri talqin qilinishiga sababchi bo’ldi va hozirgi vaqtda ham ayrim adabiyotlarda bunday tushuncha o’z aksini topib kelmoqda. Aslini olganda simbioz atamasining mohiyati birinchi bo’lib de Bari tomonidan qanday talqin qilingan bo’lsa, shundayligicha qabul qilish maqsadga muvofiqdir.

Turli organizmlarning birga yashashi jarayonida ular orasida namoyon bo’ladigan munosabatlarning asosiy ikki guruhi farq qilinadi. Uning birinchi guruhi antogonistik, ya’ni qarama-qarshi munosabat bo’lsa, ikkinchisi mutualistik, ya’ni keng ma’nodagi o’zaro bir-biriga yordam berib yashash munosabatlari guruhi hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda tirik organizmlar orasida mavjud bo’lgan simbiotik munosabatlarni besh turga, ya’ni mutualizm, kommensalizm, foreziya, parazitizm va yirtqichlik kabilarga ajratish mumkin. Ushbu munosabat turlarining birinchi to’rt shakli so’zsiz simbioz mohiyatini bevosita aks ettiradi. Munosabatlarning yirtqichlik shakli esa simbioz uchun xos bo’lgan xususiyatlardan biroz chetga chiqadi. Shuning uchun yirtqichlikni simbiozning maxsus, o’ziga xos bo’lgan turi deb qarash kerak.

Mutualizm - lotincha mutuus - “o’zaro”, “ikki tomonlama” ma’nolarini anglatadi, fransuzcha mutualite - “o’zaro foyda keltirish”, “bir-biriga muhtoj” degan ma’nolarni anglatadi. Mutualistik munosabatda bo’lgan simbiiontlar orasidagi bog’liklik ba’zan shunday darajaga yetib boradiki, o’zaro birga yashovchi ikki tur organizmlari biri ikkinchisiz, mustaqil yashashga layoqatsiz bo’lib qoladi.

Mutualistik simbiozga klassik misol qilib lishaynikni ko’rsatish mumkin. Ushbu o’simliklar aslida suv o’tlari bilan zamburug’larning simbioz holda yashashidan paydo bo’lgan uchinchi bir yaxlit organizm hisoblanadi va undagi suv o’ti va zamburug’ni alohida saqlasak, mustaqil ravishda yashay olmaydi, chunki ushbu simbiiontlar bir-birini fiziologik jihatidan to’ldiradi.

Tirik organizmlar orasidan mutualistik simbiozga yana juda ko'p dalillar keltirish mumkin. Masalan, zohid (darvesh) qisqichbaqa bilan aktiniyaning o'zaro bir-biriga yordam berib yashashi mutualizmga klassik misol bo'laolishi mumkin. Aktiniya qisqichbaqa joylashgan chig'anoq ustiga o'rnashib oladi va qisqichbaqaning ko'chib yurishi tufayli aktiniya ham o'z joyini almashtirib turish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu unga ko'p oziqa topish uchun qo'laylik tug'diradi. Aktiniya esa o'z navbatida o'zining zaharli otiluvchi hujayralari yordamida qisqichbaqani dushmanlaridan himoya qilishda faol ishtirok etadi.

Termitlar ichagining keyingi qismida bir xujayrali ko'p xivchinli Hypermastigida turkumining ayrim turlari (*Trichonympha turkestanica*, *Calonympha grassii*, *Kofoidia loriculata*) ko'plab uchraydi. Ba'zi hollarda ushbu xivchinlilar termit og'irligining qariyb 33-36% ni tashkil etadi. Ichakdagi xivchinlilar kletchatkani parchalab, hazm qilish holigacha olib keladi. Ushbu uglevodning bir qismini o'zlari ham istemol qiladi, asosiy qismi esa termitlar tomonidan o'zlashtiriladi. Keltirilgan misoldan ko'rinib turibdiki, xivchinli simbiiontlar termitlarni oziqlanishi uchun ko'maklashar ekan. Ikkinchi tomondan xivchinli simbiiont o'zlari uchun termit ichagini nafaqat boshpana sifatida, balki yana oziqa topish joyi sifatida ham foydalanadi.

Ko'pgina hasharotlar, jumladan suvaraklar, bitlar, qandalalar, chumolilar organizmida har doim bakteroidlar, kokkoidlar mutualist sifatida uchraydi. Agarda aytilgan hasharotlar tanasidan mikroblarni olib tashlasak, ularning rivojlanish jarayoni bo'zilar, o'sish tuxtaydi, metamorfoz davom etmaydi, lichinkalari reduksiyaga duch keladi. Bunday hasharotlarga mikroblari bor hasharotlarning ekskrementlarini yedirsak, izdan chiqqan jarayonlar qayta tiklanadi.

Mutualistik simbioz nafaqat o'simliklar yoki hayvonlar orasida keng tarqalgan. Bunday munosabatlar shakli odam bilan o'simliklar yoki hayvonlar orasida ham juda keng tarqalgan. Masalan, odam ichagida har doim esherixiya degan ichak bakteriyasi (*Bacterium coli*) mutualist holda yashaydi.

Ushbu bakteriya o'z faoliyati bilan odam organizmi uchun katta foyda keltiradi, ya'ni odam uchun zarur bo'lgan V_1 vitamini majmuini hosil qiladi. Ushbu vitamin majmuini foydali tomonlaridan biri, odam tanasidagi tif, ichburug' (dizenteriya) va ayrim chirituvchi bakteriyalarga nisbatan antagonist bo'lib, ularning zararli faoliyatini bosib turadi.

Shuni qayd qilish lozimki, mutualizm tizimidagi organizmlardan biri, ya'ni boshpana bergan tomon xujayin deb hisoblansa, xujayin tanasini boshpana qilib olgan ikkinchi organizm mutualist deb ataladi.

Shuningdek ushbu tizimdagi organizmlar (shariklik) tashqi muhit bilan bog'liq bulgan munosabatlarni boshqarishda ikkalasi ham faol ishtirok etadi.

Kommensalizm fransuzcha commensal- hamtavoq ma'nosini anglatadi. Akademik Ye.N. Pavlovskiyning izohlashicha, kommensalizm simbiozning o'ziga xos shakli hisoblanib, ikki turga mansub bo'lgan organizmlarning o'zaro munosabatlari jarayonida, ularning biri ikkinchisiga zarar keltirmasdan uning oziqasidan hamda himoyalaniish unun tanasidan foydalanadi.

Tirik organizmlar orasida kommensal munosabatning turli-tuman shakllari mavjud. Lekin bunday turli-tuman shakllarni asosan uch turga ajratish mumkin.

a) Sinoykiya (yunoncha syn-birga, oikos-uy boshpana). Ushbu simbiozda ikkala tur organizmlari bir-biriga nisbatan ma'lum darajada betaraf (befarq, indifferent) bo'lishi yoki ayrim hollarda simbiiontlarning biri ikkinchisiga umuman zarar keltirmasdan o'ziga foyda olishi mumkin. Masalan, ko'p qilli halqali chuvalchanglardan nereida polixetasi himoyalaniş maqsadida zohid qisqichbaqasi joylashgan mollyuska chig'anog'idan boshpana sifatida foydalanadi. Bundan tashqari nereis chuvalchangi qisqichbaqaning qoldiq oziqasidan ham foydalanishi mumkin. Keltirilgan ushbu misoldan ko'rinib turganidek o'zaro birga yashovchi simbiiontlarning faqat biri (nereis) o'ziga foyda olmoqda, lekin ikkinchisiga (zohid qisqichbaqasiga) zarar yetkazgani ham yo'q.

Sinoykiya shaklidagi kommensalizmni ba'zan kvartirantlik (ijaraga olish) so'zi bilan ham almashtirish mumkin. Yuqorida keltirilgan misolimiz ham aynan ushbu fikrni tasdiqlaydi.

b) Epioykiya. Kommensalizmning ushbu shakli sinoykiyaga o'xshash, lekin simbiiont (ijarada turuvchi) o'z xo'jayinining atrofida yoki bevosita uning tashqi qoplag'ichlariga yopishgan holda yashaydi. Masalan, yopishqoq baliq (рыба прилипало) ning orqa so'zgichi so'rg'ichga aylangan va uning yordamida u akula yoki biron-bir yirikroq suv hayvoni terisiga yopishib olib, uzoq masofalarga ko'cha oladi hamda xo'jayinining qoldiq oziqlari bilan kun kechiradi. Epioykiyaning bir ko'rinishi paraoykiya deyilib, simbiiontlarning biri ancha kichik va kuchsiz bo'lib, u har doim kuchli hayvonlar orasida yoki ularga yaqin joyda yashaydi hamda doimo ular kuchli hayvon himoyasida bo'ladi.

v) Entoykiya yoki hamtovoqning o'z "xo'jayinini" ichki organlarida yoki ichki bo'shliqlarida yashashidir. Ushbu munosabat shakliga klassik misol qilib, fiyerasfer balig'i (Fierasfer unberis) ning ignatanli goloturiya (dengiz bodringi-Holothuria tubulosa)ni suvli o'pkasida va ichaklarida yashab, vaqti-vaqti bilan (ko'pincha tunda) "xo'jayinining" kloakasi orqali tashqariga ovqatlanish uchun chiqib turadi. Ushbu simbiotik munosabatda baliq goloturiyaning ichki organlaridan faqat boshpana sifatida foydalanadi. Lekin keltirilgan misolimizda zararsizdek ko'ringan baliq ayrim hollarda goloturiya tanasidan tashqariga chiqmasdan, uning tanasi to'qimalari hisobidan oziqlanishga o'tishi ham mumkin. Bunday simbiotik munosabat evolyusiya jarayonida sekin-asta chuqurlashib, zaruriy xususiyatga aylanib borishi mumkin. Oqibatda kommensalizm munosabatining yirtqichlik yoki parazitizm shakliga o'tib borishini ko'rishimiz mumkin. Umuman olganda kommensalizm munosabatlarining qaysi shaklini olmaylik epioykiyaning ektoparazitizmga, entoykiyaning endoparazitizmga aylanib borishi uchun qulay sharoit mavjudligini ko'rish mumkin.

Forez -tashib yuruvchi, tashuvchi ma'nosini anglatadi. J.Ber (1952) forezni kommensalizm bilan bir qatarga qo'yadi, lekin kommensalizmda kommensallarning o'zaro munosabatlarini ma'lum darajada tarixiy rivojlanish jarayonida shakllanib borgan bo'lsa, forezda ikki turga mansub bo'lgan organizmlar orasida namoyon bo'lgan munosabat esa tasodifiy bo'lishi mumkin hamda ikkala turdagi organizmlar orasida hych qanday zaruriy bog'lanish kuzatilmaydi. Ularning biri ikkinchisiga oziqa yoki boshpana berishi shart emas. Umuman forezdagi munosabatlar ikkalasi uchun ham befarq (indifferent)

hisoblanadi, chunki ular fiziologik jihatdan ham, ekologik jihatdan ham alohida, mustaqil yashash qobiliyatiga egadirlar.

Tabiatda hayvonlar orasida forez shaklidagi munosabatlar juda ko'p uchraydi. Masalan, tuproq tarkibidagi mikro va mezofaunaning tuproq bilan birga hayvonlar tanasiga yopishib boshqa joylarga ko'chishi yoki sinantrop pashshalarning odam va hayvonlar bilan birga tasodifan boshqa hududlarga tarqalishi kabilarni aytish kifoyadir.

Yirtqichlik. Agarda, bir tomondan organizmlar orasida mutualistik yoki kommensalizm munosabatlarining turli-tuman shakllarining yuzaga kelishi jarayonida sodir bo'lgan o'tish bosqichlari orasiga aniq bir chegara qo'yish qanchalik qiyin bo'lsa, ikkinchi tomondan yirtqichlik bilan parazitizm xodisalari orasiga ham aniq chegara qo'yish shunchalik qiyin. Ushbu ikki turdagi munosabatlarning o'xshashlik tomoni shuki, ular antogonistik simbiozdir. Yirtqich ham, parazit ham boshqa tirik organizm hayotiga birxil ta'sir o'tkazadi. Ikkala shakldagi munosabatda boshqa tirik organizmlar hisobida oziqlanish amalga oshadi. Lekin yirtqich parazitdan farqli ravishda boshqa bir turning ortiqcha individlari bilan oziqlanadi. Yirtqich o'z o'ljasini bir yo'la, ya'ni bir martalik oziqaga ishlatadi. Parazitlar esa o'z xo'jayini tanasi hisobidan ko'p marta (o'zoq muddat davomida) oziqlanar ekan, bu bilan u nafaqat oziqasi manbaini kamaytiradi, balki ushbu jarayon bilan bog'liq holda asta-sekin o'zlarini ham o'linga mahkum etadi. Shunga binoan yirtqichlar irq parazitlari hisoblansa, parazitlar individlar yirtqichi hisoblanadi. Bu ikkala turdagi antogonistik simbioz tabiatda ma'lum bir oziqa manbai hisoblanuvchi organizmlar orasida tabiiy munosabatni saqlanishida muhim rol o'ynaydi. Shuning uchun ham yirtqichlik munosabati evolyusion nuqtai nazaridan qaraganda parazitizmga yaqin turadi. Ushbu yaqinlikni hisobga olib, ayrim parazitologlar ba'zi qon so'rar ektoparazitlarni yirtqichlar deb aytishni taklif etishadi.

Parazitizm va uning talqini

Parazitizm hodisasini turli davrlarda yashab o'tgan taniqli parazitolog olimlar turlicha talqin qilib kelishgan. Masalan, nemis olimi Leykart (1852 y), parazitizm deganda keng ma'noda shunday tushunilishi lozimki, bunda bir organizm boshqa bir turdagi organizmdan o'zi uchun oziqa manbai va boshpana topgan bo'lishi lozim. Ushbu talqindan shunday ma'no kelib chiqadiki, parazit uchun xos xususiyat u oziqa manbai hisoblanuvchi organizmni (xo'jayinini) o'ldirmasdan, uning hisobidan uzoq muddat oziqlanadi. Bu xususiyat parazitni boshqa hayvonlardan keskin ajratib turadi. Lekin ushbu qonuniyat ayrim parazitlarga to'g'ri kelmaydi. Masalan, zuluklar o'zidan bir necha marta yirik va kuchli hayvonlar uchun parazit hisoblansa, o'zi qatori yoki o'zidan kichik va kuchsiz hayvonlarga nisbatan yirtqich hisoblanadi. Leykartning tushuntirishiga binoan parazitizm yirtqichlik bilan hayot kechirishning o'ziga xos ko'rinishidir. Parazitning boshqa bir organizm ichida yoki uning tashqi qoplag'ichlarida yashashi parazit uchun ikkinchi darajali ahamiyatga ega. Aslida parazit bilan xo'jayin orasidagi munosabatlarning o'zgarishi birinchi navbatda oziqa manbai bo'luvchi organizmning parazitga nisbatan katta yoki kichikligiga bog'liqdir. Leykartning

parazitizm hodisasiga bergan talqini o'z zamonasida va yaqingacha ayrim parazitolog olimlar (Kolleri, 1922) tomonidan qo'llab-quvvatlanib kelindi. Lekin parazitlik bilan hayot kechirish tarzini faqat xo'jayin hisobidan oziqlanishini asosiy mezon qilib olish, masalani bir tomonlama tahlil qilishga olib kelgan bo'ladi hamda parazitizmning mohiyatini noto'g'ri ochgan bo'lar edi. Gap shundaki hayvonlar orasida shunday turlar ham mavjudki, ular parazitlar tarkibiga kirmaydi, lekin boshqa bir organizmning turli organlarida (ko'pincha ovqat hazm qilish sistemasida) yashab, faqat keraksiz yoki qoldiq mahsulotlar bilan oziqlanadi. Masalan, ichak amyobasi (*Entamoeba coli*) yoki trixomonadaning ayrim turlari (*Trichomonas hominis*) odam ichagida yashab, aksariyat hollarda bakteriya yoki boshqa bir xujayralilar bilan oziqlanadi. Ular xo'jayinining to'qima va organlariga hech qanday zarar keltirmaydi.

Ko'pgina parazitologlar (Minchin, 1912; Yakimov, 1934) parazitizmni mohiyatini to'laroq tushuntirish uchun ularni xo'jayin hisobidan oziqlanishi xususiyatiga yana zarar keltirish qobiliyatini ham qayd qilish lozimligini aytishadi. Shu fikrga binoan professor N.A.Xolodkovskiy o'z vaqtida (1914) parazitning o'z xo'jayiniga jismoniy zarar keltirishini aytar ekan, bu uning xo'jayinga ko'rsatgan zarari hisoblanadi deb ta'kidlaydi. Lekin bir qator parazitologlar parazitning xo'jayiniga zarar keltiraolish xususiyatini qo'shishga qarshi chiqishadi. Masalan, fransuz olimi Brumpt (1936) parazitning o'z xo'jayiniga zarar keltirishini tan oladigan bo'lsak, uning asosiy mohiyatini noto'g'ri talqin qilgan bo'lamiz, chunki ayrim parazitlar mavjudki, ular o'z xo'jayiniga zarar emas, balki foyda keltiradi. Parazitning zarar keltiraolish xususiyatini mezon sifatida tan olishga prof. A.A.Filipchenko (1937) qarshi chiqadi. Ushbu fikrni akademik I.K. Skryabin ham qo'llaydi. U (1923, 1924) parazitizm munosabati- bu ikkita organizm orasida mavjud bo'lgan o'zaro biologik munosabat bo'lib, ulardan biri "parazit" hisoblanib, ikkinchisining (xo'jayinining) tanasida yoki ichki organlarida vaqtincha yoki doimiy ravishda yashab oziqlanadi, lekin zarar ham keltirmaydi va foyda ham bermaydi.

Lekin parazitizm hodisasini yuqorida tortishuvga sabab bo'lgan talqinlari ushbu simbiotik munosabatning mohiyatini to'la ochib bermaydi, chunki bir tomondan bir turdagi parazit turli xo'jayinlariga turli darajada ta'sir qilishi mumkin yoki parazit o'zining bitta xo'jayinida parazitlik qilib yashashi jarayonida turli vaqtda turli darajadagi salbiy holatlarni yuzaga keltirishi mumkin. Ikkinchi tomondan esa parazitga ham o'z navbatida xo'jayin tomonidan salbiy ta'sirlar berilishi mumkin.

Ushbu ta'sir ko'p hollarda immunitet hodisasi orqali namoyon bo'ladi. Xo'jayin tanasida hosil bo'lgan antitelalar parazitning yashovchanlik qobiliyatini cheklab qo'yishi yoki uning serpushtligini keskin pasayishi va boshqa salbiy holatlarda namoyon bo'ladi.

Parazitizm hodisasining bir talqini bundan ancha ilgari Braun (1883) tomonidan ifodalangan edi. Uning fikri bo'yicha parazitlik bilan hayot kechirish tarzi shu organizmning biologik xususiyati hisoblanadi. Shunga binoan parazitizm na sistematik va na fiziologik tushunchadir, balki to'lig'icha ekologik tushuncha hisoblanadi. Ushbu talqin parazitizm mohiyatini deyarli to'la ochib beradi.

Akademik Ye.N.Pavlovskiy Braun fikrini qo'llab, o'zining "Organizm kak sreda obitaniya"(1934) nomli maqolasida o'zaro birga yashovchi ikki tur organizmlardan biri xo'jayin hisoblanib u "parazit-xo'jayin"tizimining bir qismi emas, balki u parazit yashaydigan muhit (boshpana) vazifasini bajaradi hamda bunday o'ziga xos bo'lgan muhitga parazit moslashaolgan bo'lishi kerak.

Erkin yashovchi organizm hayot jarayonida atrof muhitning turli-tuman o'zgaruvchan abiotik va biotik omillariga duch kelib turadi. Ushbu omillarning organizmga nisbatan turli darajadagi ta'sirlarini organizmning o'zi boshqaradi. Muhit bilan bog'lik bo'lgan turli munosabatlarni, o'zi mustaqil tartibga solib turishi shart.

Parazitlik bilan hayot kechiruvchi organizm esa tashqi muhitning o'zgaruvchan omillariga nisbatan munosabatlari xo'jayin organizmi orqali amalga oshadi. Erkin yashovchi organizm bilan parazitlik bilan hayot kechiruvchi organizm orasidagi asosiy farq ham aynan ana shundadir. Albatta, bu fikr bilan parazit organizmi tashqi muhitning noqulay (o'zgaruvchan) omillariga duch kelmas ekan va u atrof-muhit bilan bog'liq emas ekan degan xulosaga kelish o'rinsizdir. Balki, o'z-uzidan ma'lumki, muhitning salbiy omillari xo'jayin organizmiga ta'sir etar ekan, ushbu ta'sir ma'lum darajada parazitning umumiy holatida va omilning xo'jayin organizmiga ta'sir qila olish darajasida ham namoyon bo'ladi. Lekin muhitning o'zgaruvchan salbiy omillari bilan "parazit-xo'jayin" tizimidagi organizmlar orasidagi munosabatni tartibga solib turishning asosiy og'irligi xo'jayin zimmasiga tushadi. "Parazit-xo'jayin" tizimining turli-tuman o'zgaruvchan ekologik omillari ta'sirida munosabatlarning o'zgarishi va xo'jayin bilan uning paraziti orasida yuzaga keladigan yangi xususiyatlarni ekologik parazitologiya yo'nalishi o'rganadi.

Amerikalik parazitolog Sprent (Sprent,1959,1963) parazitizm hodisasiga nisbatan o'ziga xos talqinni ifoda etadi. U parazitizmni asosiy mezoni sifatida xo'jayin o'z tanasidagi yot tanani mavjudligini bilaolish qobiliyatidir, deydi. Ushbu qobiliyat organizmdagi parazitga qarshi antitelalarning hosil bo'lishi orqali namoyon bo'ladi. Sprent organizmda mavjud bo'lgan parazitlarni ikki guruhga bo'lishni taklif etadi. Birinchi guruhi **geteroparazitlar** bo'lib, parazit bilan xo'jayin xar xil turlarga mansub bo'lishi bilan ifodalansa, ikkinchi guruh **gomoparazitlar** deyilib, ular xo'jayin tanasining turli hosilalari yoki organizmdagi qo'shimcha aynan shunday xo'jayindan (bir turga mansub bo'lgan boshqa individdan) olib tikilgan **transplantat** bo'laklari bo'lishi mumkin. Masalan, gomoparazitlarga rak kasalligini hosil qiluvchi yomon sifatli (tabiatli) o'smalar yoki odam organizmini yetishmagan ayrim organlariga yoki to'qimalariga boshqa odam tanasidan olib tikib qo'yish. Lekin shuni aytish lozimki vaqt o'tishi bilan xo'jayin organizmi tikib qo'yilgan transplantatni ajratib tashlashga harakat qiladi, chunki organizmdagi transplantat boshqacha genetik xususiyatga ega bo'lganligi tufayli, unga nisbatan immunologik reaksiya paydo bo'ladi. Umuman olganda xo'jayin tanasida geteroparazitlarga nisbatan immunologik reaksiyalar qanday paydo bo'lsa, gomoparazitlarga qarshi ham shunday reaksiyalar yuzaga keladi. Sprent hatto ona bachadonida hosil bo'lib rivojlanayotgan embrionni ham gomoparazit deb hisoblashni taklif etadi, chunki ba'zan bunday embrion ona

organizmiga antigen omili sifatida ta'sir qilishi va ona organizmi tomonidan immunologik reaksiyani paydo bo'lishiga sabab bo'ladi.

Keyingi 30-40 yil davomida parazitolog olimlar tomonidan parazitlar biokimyosi va immunitet fiziologiyasi sohasidagi muammolarni o'zgarishga bag'ishlangan tadqiqot ishlari avj oldiriladi va bu sohada ancha qimmatli ilmiy-nazariy xulosalar olishga erishildi. Jumladan, xo'jayin bilan parazit orasida sodir bo'layotgan munosabatlar jarayonida ilgari fanga ma'lum bo'lmagan xususiyatlar kashf qilindi. Bu esa parazitologiyada "parazitizm fiziologiyasi" (funksional parazitologiya) degan yangi yo'nalishni shakllanishiga olib keladi.

Mavzu bo'yicha mustaqil ishlash savollari:

1. Tirik organizmlarning simbioz holda yashashi va uning asosiy guruhlari nimalardan iborat?
2. Mutualizm nima va u qanday ko'rinishlarga ega?
 3. Bir xujayrali va ko'p xujayrali hayvonlar orasida mutualistik simbioz qanday ko'rinishlarda mavjud?
 4. Tirik organizmlarning kommensal holdagi munosabati va uning asosiy ko'rinishlari nimalardan iborat?
 5. Forez va yirtqichlik munosabatlari bir-biridan qanday farq qiladi?
 6. Chet el va rus olimlarining parazitizm atamasiga bergan talqinlari va ularning mohiyati?
 7. Amerikalik Sprentning parazitizm haqidagi bayon etgan fikrlari: gomoparazit va geteroparazitlar nima?