

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR FAKULTETI
«TUPROQSHUNOSLIK VA EKOLOGIYA» KAFEDRASI

“POPULYATSIYA DINAMIKASINING
MAVSUMIY XUSUSIYATLARI ” MAVZUSIDAGI

KURS ISHI

BAJARDI:

“Ekologiya va atrof muhit muhofazasi
yo‘nalishi III –ko‘rs talabasi
Oripov Zubaydulla

ILMIY RAHBAR:

“Tuproqshunoslik va ekologiya”
kafedra o‘qituvchisi G‘.Qudratov

QARSHI – 2015 yil

POPULYATSIYA DINAMIKASINING XUSUSIYATLARI.

Reja.

Kirish.

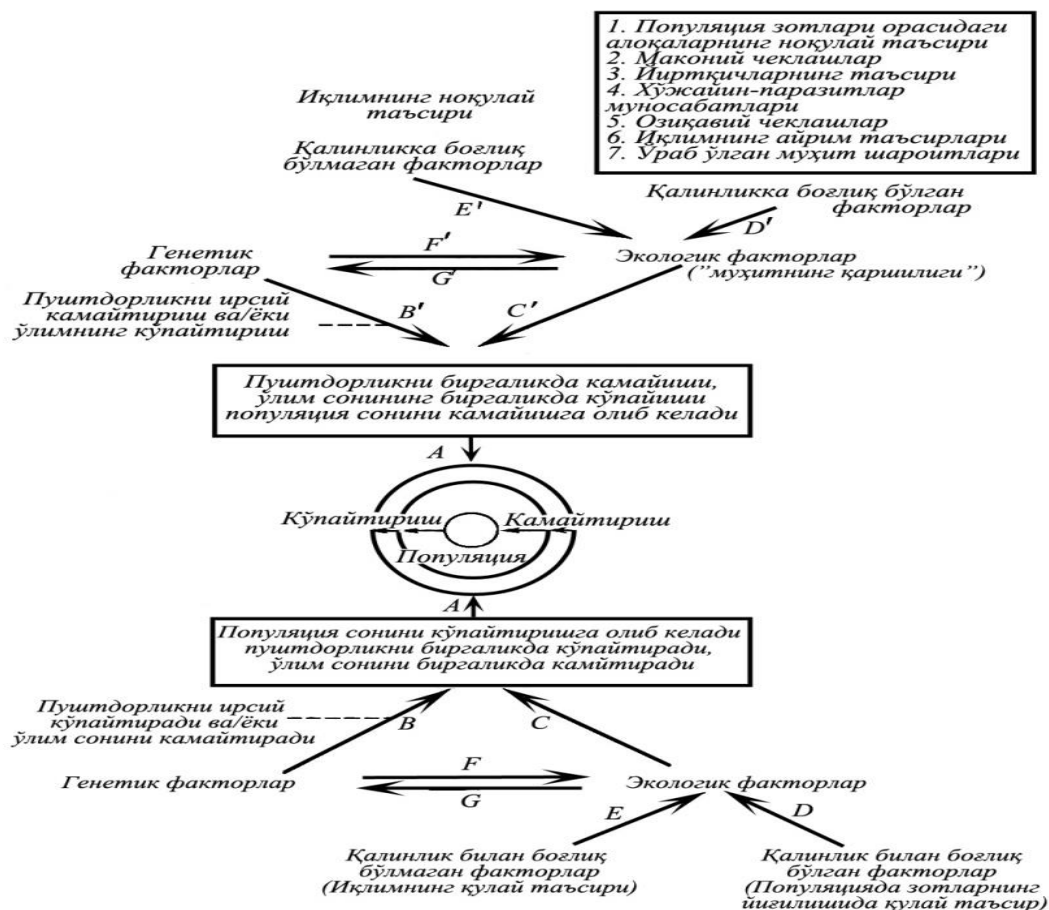
1. Populyatsiya dinamikasi xakida olimlarning fikrlari.
2. Populyatsiyani matematik modellash.
3. Populyatsiya soniga muxit omillarining ta'siri.
4. Xulosa.

Foydalanilgan adabiyotlar.

KIRISH

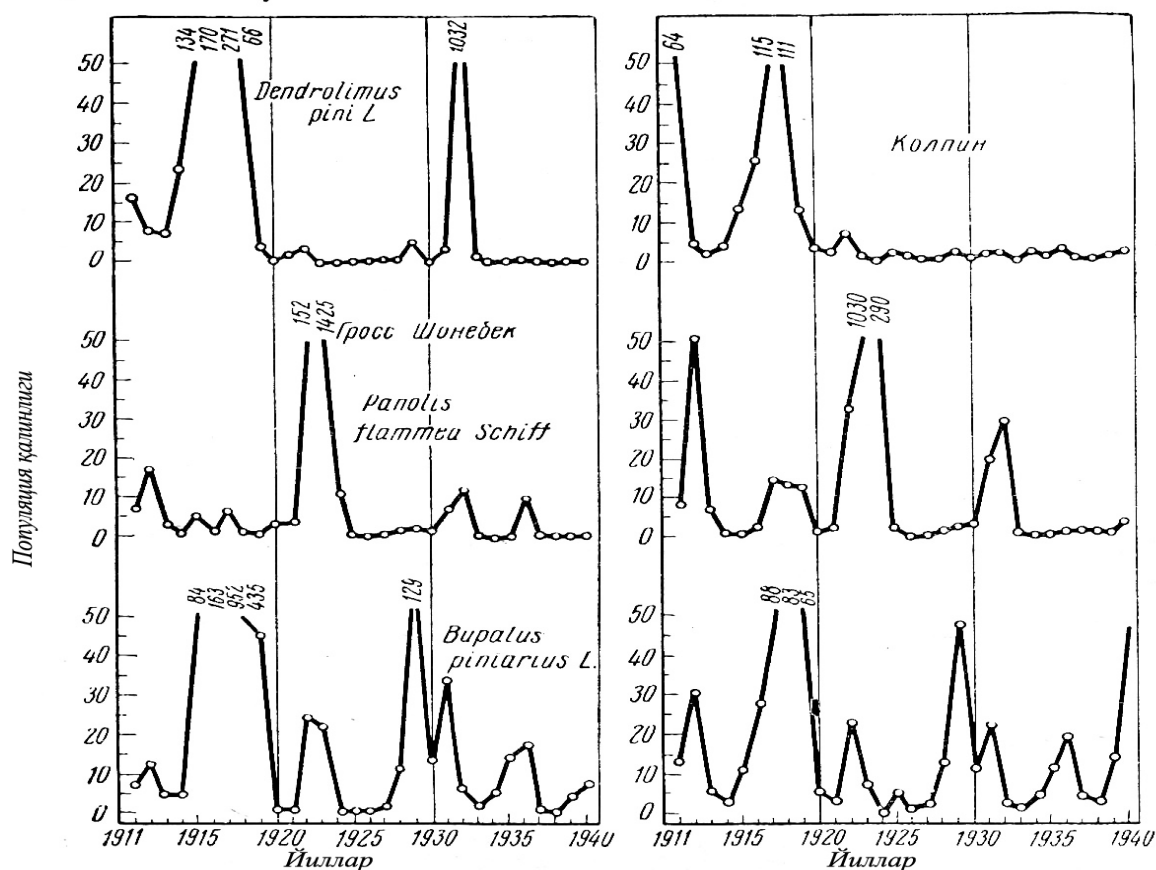
Atrof-muhitning barcha biotik va abiotik omillari hasharotlarning serpushtligi, halok bo‘lish sur‘ati va ontogenezinining tezligiga ta’sir qilganligi sababli ularning populyatsiyasi soniga katta ta’sir ko‘rsatadi.

Hasharotlar sonining o‘zgaruvchanligi qaysidir darajada populyatsiyaning yashovchanligini belgilovchi irsiy hususiyatlarining o‘zgarishiga ham bog‘liqdir. Populyatsiya zichligini belgilovchi tashqi va ichki omillarning barcha kompleksini 1-rasmda keltirilgan sxema ko‘rinishida berish mumkin.



1-rasm. Tashqi muhit omillari va irsiy hususiyatlarning populyatsiya soniga ta’sir etish sxemasi
(Olli, Emerson, O.Park, T.Park va Shmidt bo‘yicha)

Hozirgacha o'rganilgan avj olib ketish xususiyatiga ega bo'lgan barcha hasharotlar populyatsiyasi sonining ortishi va kamayishi birmuncha to'g'ri davriylik bilan takrorlanishi, shu bilan birga yalpi ko'payishdan so'ng populyatsiya zichligi tez va keskin kamayishi aniqlangan. Bunga 1911 yildan 1940 yilgacha Gross Shyonebeke va Kolpine (Berlindan 45 km shimoliyroq va janubiy-sharqiyroq) da qarag'ay ipak qurti (*Dendrolimus pini* L.), qarag'ay tunlami (*Panolis flammea* Schiff.) va oqqarag'ay odimchisi (*Bupalus piniarius* L.) lar sonining o'zgaruvchanligi to'g'risidagi 2-rasmdagi grafik tarzda berilgan ma'lumotlar misol bo'la oladi.



2-rasm. Qarag'ay odimlovchisi, qarag'ay tunlami va qarag'ay ipak qurti Shyonebek va Kolpin populyatsion egri chiziqlari (Shverdtfeger bo'yicha)

1.Populyatsiya dinamikasi hakida olimlarning fikrlari.

Ekologlar maktablaridan biri (Rubsov, 1948, 1953 i dr.; Telenga, 1950, 1953, 1956 va b.q.; Tompson, 1922—1956; Nikolson, 1958; Xolding, 1959; Xyubert, 1962, Yaxontov, 1969; Cherniyeshev, 1996; Xamrayev, 2011 va ko‘plab boshqa mualliflar) hasharotlar sonining siklik o‘zgaruvchanligi mexanizmini deyarli (yoki butunlay) populyatsiya zichligiga bog‘liq bo‘lgan muhit omillarigina belgilab beradi, degan fikrni bildirgan. Ular o‘zlarining fikrlarini yorqin isboti sifatida ko‘p yillardan beri qishloq xo‘jaligi ekinlari zararkunandalariga qarshi kimyoviy kurash olib borilayotganligini keltirganlar (Nikolson, 1958 va b.q.). Kimyoviy kurashishda (laboratoriya va laboratoriya-dala sharoitidan tashqari) dala va bog‘lardagi hasharotlar sonini juda ham kuchli kamaytirish mumkin, lekin insektitsidlar tez-tez interval oralig‘ida qo‘llanilmasa, u holda zararkunandalar soni tezda yana avvalgi holiga qaytadi, chunki qolgan zararkunandalarning ko‘payish sur‘ati ularning tabiiy o‘limi sur‘atidan yuqori bo‘ladi. Ko‘p yillardan beri qishloq xo‘jaligi entomologiyasi amaliyotidan yaxshi ma’lumki, kimyoviy kurashish usullari qo‘llanilganidan keyin ayrim zararkunandalar tez orada avvalgi sonidan ham ortiq ko‘payadi, chunki insektitsidlar ayrim vaqtlarda zararkunandalarning o‘zidan ko‘ra ularning parazit va yirtqichlarini nobud qiladi. Nikolson (1958) bu hodisani “kimyoviy usulning inkor etib bo‘lmaydigan xarakterli belgisi” deb nomlagan.

1960 yilda Vena shahrida bo‘lib o‘tgan XI Xalqaro entomologiya Kongressida Novak va Shkuravilar Chexoslovakiyada kichik maydonni egallagan qand lavlagi ekinlarida ushbu dalalarga DDT dusti bilan ishlov berilganidan 3-5 kundan keyin hattoki yaxshi uchmaydigan va ucha olmaydigan hasharotlar soni qayta tiklanganligini ma’lum qilganlar. Xuddi

shunday holat kartoshka dalalarida kolorodo qo'ng'izida (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) uchun ham kuzatilgan. Katta massivdagi dalalarga insektitsidlar bilan ishlov berilganda ham hasharotlar soni uzog'i bilan keyingi vegetatsion mavsumgacha kamayishi mumkin.

Ushbu qarash tarafdorlari populyatsiya zichligiga bog'liq bo'lmagan omillar qanchalik ahamiyatga ega bo'lmasin (masalan, qishda sovuqdan ko'pchiligining nobud bo'lishi va x.q.), ma'lum darajada tasodifan ta'sir qilishi mumkinligini isbotlaganlar. Buning sababini quyidagicha tushuntirganlar: agar ular populyatsiya zichligini boshqarishda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ladigan bo'lsa, u holda ehtimollar nazariyasi bo'yicha populyatsiya soni cheksiz o'sishi yoki nolgacha tushishi kerak. Xyubert (1962), GDR, GFR va Angliyaning ayrim hududlaridagi 80-150 yillar davomidagi meteorologik ma'lumotlarni tahlil qilib, ushbu vaqt davomida meteorologik sharoitlarning kuzatilgan variatsiyalari hasharotlar soni o'zgaruvchanligini tushuntirish uchun asos bo'la olmasligini ko'rsatib bergan.

Ko'pchilik entomologlar zichlikka bog'liq bo'lgan muhit omillari hasharotlarning ayniqsa tabiiy dushmanlari (parazitlar, yirtqichlar va ularning kasalliklarini qo'zg'atuvchilar) katta rol o'ynasa kerak, deb taxmin qiladilar. Adabiyotlarda ushbu masala yuzasidan ko'plab misollar keltirilgan, va 15 va qisman 12 boblarda aytilganidek, zararli turlarga qarshi kurashishda hasharotlarning tabiiy dushmanlaridan keng foydalaniladi. Biroq, zararkuandalarga qarshi biologik kurashda tabiatning tegilmagan kuchlari emas, balki yanada kuchli antropogen omillari ta'sir qilishini ham nazarda tutish lozim. Inson tabiatni ongli ravishda o'zi uchun kerakli bo'lgan yo'nalishda o'zgartiradi, natijada esa erkin tabiatdagi foydali va zararli turlar

populyatsiyasi zichligining davriylik bilan qonuniy tarzda o'zgarib turishi buziladi.

Hasharotlar populyatsiyasi soni o'zgaruvchanligida ularning tabiiy dushmanlari ahamiyatga ega, deb hisoblaydigan olimlarga kelsak, bu yerda monofag va polifaglar parazit va yirtqichlarining rol o'ynashi to'g'risida ikkita qarama-qarshi fikr bildirilgan. Ko'pchilik entomologlar - qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi biologik kurashish sohasidagi mutaxassislar - monofaglar ustun keluvchi rol o'ynaydi, deb hisoblaydilar, ayniqsa buni N.A.Telenga (1953) aniq aytgan.

Darhaqiqat, qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi biologik kurashish sohasida ixtisoslashgan entomofaglardan (monofaglar yoki juda cheklangan oligofaglar) foydalanish, masalan, olma qonli biti (*Eriosoma lanigerum* Hausrn.) ga qarshi *Aphelinus mali* Halid. va komstok qurti (*Pseudococcus cotnstocki* Kuw.) ga qarshi *Pseudaphicus matinus* Gah., yoki unli qurtlar (*Pseudococcinae*) ga qarshi xonqizi qo'ng'izi *Radolia cardinalis* Mull. parazitlaridan foydalanib kurashish borasida ulkan muvaffaqiyatlarga erishilgan.

Bunga qarama-qarshi bo'lgan yana bir fikrga ko'ra, monofaglar hasharot-xo'jayin birmuncha moslashgan doimiy omil bo'lib hisoblanadi, hammaho'r tabiiy dushmanlar esa o'ziga xos sharoitlardagina qo'shimcha ta'sir qilish mumkin.

Hasharotlar populyatsiyasi o'zgaruvchanligini ularning tabiiy dushmanlari sonining o'zgarishi bilan tushuntiradigan nazariya odatda parazitlar nazariya deyiladi. Uning ayrim o'zgargan shakli biotsenotik nazariya hisoblanadi. Mazkur nazariyaning tarafdorlari (Frideriks, 1927; Talengorst, 1939; Viktorov, 1955 va b.q.) biotsenozning barcha turlararo

bevosita va bilvosita aloqalarning turli-tumanligini ta'kidlaydilar va bu orqali parazitarnazariyani kengaytirish zarurligini asoslaydilar.

Hasharotlar sonining o'zgaruvchanligini populyatsiya zichligi bilan bog'laydigan mazkur maktabning yana bir tarmog'i ko'payib ketish nazariyasi hisoblanadi. Ushbu nazariya bo'yicha og'irlik markazi bevosita o'rganilayotgan turga tushadi. Bunda turning hayotiy resurslari har qanday joyda cheklangan bo'ladi, deb taxmin qilinadi. Ko'payib ketish ta'sirida populyatsiyaning ehtiyoji to'liq qondirilmaydigan bo'lsa, uning hayotiyligi (kasalliklarga qarshilik qilish darajasining pasayishi, zotlar serpushtligini pasayishi va b.q. kuzatiladi, bir-birlariga halaqit bera boshlaydilar) keskin pasayadi (Eydman, 1931, 1934, 1937; Uinn-Eduards, 1963). Bunda muhitning barcha sharoitlari qulayligicha qolishi mumkin, ammo asosan zichlikdan to'g'ri funktsiya hisoblanadigan endogen omillar ta'sirida zichlik eng yuqori darajaga yetganida ularning soni katastrofik pasayadi va keyin qaytadan ko'tariladi.

Ko'payib ketish nazariyasining bir muncha o'zgargan ko'rinishini asosan Davidson, Andryuarsa (1948) va Solomon (1949)lar rivojlantirgan muhit sig'imi nazariyasi bo'lib, unda ham ishonch bilan yashash vositalari cheklangan, deb hisoblanadi, biroq birinchi o'ringa endogen omillar emas, balki bunday sharoitlarda populyatsiya zichligining bo'lishi mumkin bo'lgan eng yuqori nuqtasidan ortishi natijasida haddan tashqari ko'payib ketgan zotlarning yashay olmasligi qo'yiladi. O'sha yoki boshqa turda populyatsiya zichligi hayotiy resurslar yig'indisi bilan cheklanishi yuzasidan bir qator tadqiqotlar olib borilgan va buni odatda turlarning ichida yoki turlararo raqobat bilan bog'lashadi (Golovyanko, 1926; Ilinskiy, 1928; Nikolson, 1954, 1958; Kern, 1956; Fuller, 1934; Solt, 1932; Ulliyett, 1950 va b.q.).

Kern go'ng qo'ng'izi *Aphodius howitti* Nore. misolida go'ngqo'ng'iz lichinkasi mo'l bo'lganida uning yashovchanligi pasayishini ko'rsatib bergan. Fuller (1934) o'lgan qo'yni yerga ko'milganidan 2 kun o'tgandan keyingi jasadida ko'milmagan jasadga qaraganda go'sht pashshasining lichinkalari ko'pligini aniqlagan, vaholanki pashshalar ko'milmagan jasadga ko'proq tuxum qo'ygan bo'lsada, uning fikricha, bunday holatning sababini raqobatdan boshqa narsa bilan tushuntirish mumkin emas. Ko'payib ketish, muhit sig'imi va raqobatning ahamiyatga egaligi haqidagi tasavvurlar ushbu nazariyalarning yana bir o'zgargan shakli – populyatsiya zichligining boshqaruvchisi sifatida turning yoyilishi va migratsiyasi gipotezasini ilgari surishga imkon berdi (Tompson, 1939).

Boshqa bir ekologiya maktabi (Bremer, 1928; Svolfer, 1930 va b.; Bodengeymer, 1928-1936; Eygensop, 1948, 1957; Sherbinovokiy, 1952; Uellington, 1954; Voronsov, 1957 va b.) populyatsiyaning zichligiga bog'liq bo'lgan muhit omillarining hal qiluvchi rolini ikkinchi o'ringa surib uni inkor etadilar, ushbu maktabning ashaddiy vakillari (Polyakov va Shumakov, 1940) esa umuman muhitning populyatsiya zichligiga bog'liq bo'lgan omillari hasharotlarning yalpi ko'payishiga umuman ta'sir qilmaydi, deb uning ahamiyatini yo'qqa chiqaradilar.

Mazkur maktabning vakillari meteorologik sharoitlarning ahamiyati katta, deb hisoblaydilar. Ularning ta'kidlashicha, populyatsiya soni mavsumga qarab o'zgarib turadi, va bunda ob-havo katta ahamiyat kasb etadi. Buni Andryuarsa va Berch (1954)lar Elton (1949) ishlaridan sitata keltirib, ushbu muallif va muhitning biotik omillari ahamiyat kasb etishini yoqlaydigan tarafdorlar boshqa joylardan ko'ra hasharotlarning tabiiy dushmanlardan yashirinib yashashi mumkin bo'lgan joylarning

geterogenligini e'tiborga olmaydilar, deb yozadilar. Andryuarsa va Berchlar Devidsonning (1948) atirguldagi *Thrips imaginis* Bagn. tripsi populyatsiyasi zichligini uzoq o'rganganligiga tayanib, ularning har yilgi o'zgaruvchanligiga faqatgina ob-havo sharoiti sabab bo'lgan, deb hisoblaydilar. Keyinchalik Andryuarsa va Berchlar ishonarli deb topgan ushbu misollarning o'zi ham adabiyotlarda teskari talqin qilingan (Solomon, 1957; Nikolson, 1958).

Ekologlarning mazkur maktabi iqlimiy deb nomlangan nazariyani rivojlantiradilar. Yuqorida aytib o'tilgan muhitning turli omillariga qiyosiy baho beruvchi biotik nazariyalar singari abiotik (iqlimiy) nazariyalar ham bir xil emas. Ba'zi ekologlar (Bodengeymer va b.q.) ayniqsa haroratning o'zgarib turishiga katta ahamiyat beradilar, chunki harorat hasharotlarning faolligi, ontogenezining tezligi, imaginal hayotining davomiyligi qancha vaqt davom etishi, ko'p hollarda esa serpushtligiga ham ta'sir qilishi tajribalarda isbotlangan. Svolfer (1934) roxiba (*Lymanthria monacha* L.) kapalagini misol sifatida keltirib naslidagi urg'ochi va erkak hasharotlar sonining nisbatiga haroratning ta'sir qilishiga ham ahamiyat bergan. Boshqa mualliflar hasharotlar sonining o'zgaruvchanligiga ko'proq namlik va yog'ingarchiliklar ta'sir qiladi, deb biladilar (Ilinskiy, 1938-1955; Lozovoy, 1957 va b.), uchinchilari esa bosh rolni quyosh radiatsiyasi, ochiq kunlarning qancha bo'lishiga qaratadilar (Lausher, 1948, 1953, Sapunov, 2009).

Muhit omillarining kompleks ta'sir qilishi aniq bo'lishiga qaramay, uning asosida haligacha populyatsiya zichligi o'zgaruvchanligining asosiy qonuniyatlarini to'liq tushuntirib bera oladigan nazariya yaratilmagan.

Qandaydir mantiqiy taxmin va dalillarga asoslangan nazariyalardan tashqari boshqa nazariyalar ham paydo bo'lgan bo'lib, ular real asoslarga ega bo'lishiga qaramay o'z tarafdorlarini topmagan, masalan, Tompson (1956)

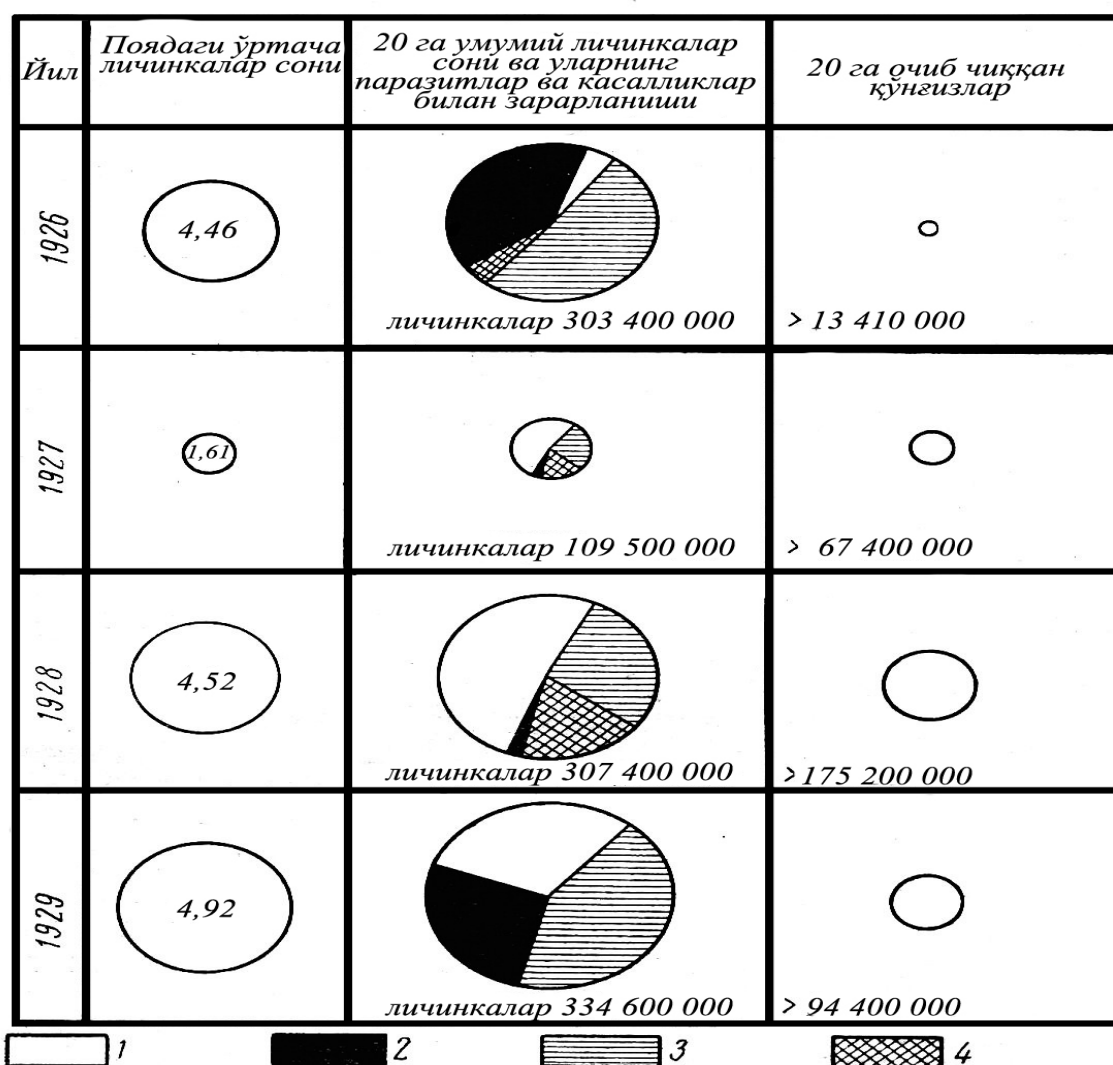
taklif qilgan organizm sonining tugʻma cheklanishi haqidagi faraz uning shaxsiy fikriga koʻra, falsafiy tomondan “metafizikaga borib taqaladi”. Vaholanki, Tompson ushbu ishida “populyatsiya” tushunchasining realligini ham inkor etadi. Shu sababli muallifning fikricha, “haqiqatda real dunyoda faqat real jonzoqlar mavjuddir” va “faqat ulargina moslashish kuchiga ega”, “populyatsiya esa faqatgina ongda mavjud boʻladi”.

Shunga oʻxshash nazariyani 1940 yilda Belanovskiylar ham ilgari surgan va u hasharotlar sonining oʻzgaruvchanligi asosan ularning serpushtligini “spontan” oʻzgarishining oqibati deb hisoblaydi. Fransning (1950) hayvonlar sonini boshqaruvchi maxsus genlar bor, degan fikri ham idealistik boʻlib, uni ham hech kim yoqlamagan.

Hasharotlar populyatsiyasi sonini boshqarish mexanizmining turli-tuman nazariyalari va turli maktablarining mavjudligi, shubhasiz, nafaqat fanda toʻplangan daliliy materiallarning yetarli emasligi, balki hasharotlarning turli turlari muhitning bitta omilining oʻziga bir xil javob bermasligi bilan ham tushuntiriladi, bu qisman oldingi boblarda keltirilgan materiallardan ham koʻrinadi.

Tadqiqotlardan maʼlum boʻlishicha, son oʻzgaruvchanligi bu yerda tamoman parazitlarga, asosan entomofor zamburugʻ *Tarichium phytonomi* Jacz. va yaydoqchi *Bathypsectus curculionis* Thoms. larga bogʻliq. V.V. Yaxontov (1934), A.SH Xamrayev, D.R.Abdullayeva (2005) Buxoro atrofidagi Shirabudin qishloq xoʻjaligi tajriba stansiyasidagi 20 ga maydondagi filcha lichinkalarining sonini hisoblab va ularning parazitik zamburugʻlar va yaydoqchi, hamda yaydoqchini ikkinchi tartibdagi parazit — *Habrocitus crassinervis* Thorns bilan zararlanish darajasini aniqlagan. Ular 3 yil davomida olingan tajriba natijalari asosida ketma-ket zararkunanda

soni kelasi yili qancha bo'lishini aniq oldindan aytib bera olgan (Yaxontov, 1934, 1969). (3-rasm). Iqlim sharoitlari tur uchun har doim ham qulay bo'lmaydigan joylarda, ayniqsa, uning areali chegarasi yaqinida (Nikolson, 1957 va b.q.) yoki shimoliy rayonlarda (Naumov, 1963) populyatsiya zichligiga bog'liq bo'lgan omillarning ahamiyati kamroq, ob-havo sharoitlarining ahamiyati esa katta bo'ladi.



3-rasm. Ketma-ket to'rt yil davomida Buxoro atrofidagi 20 ga bedazorda beda barg filchasining balansi (Yaxontov bo'yicha, 1934): 1-beda barg filchasi, 2-parazitlar zamburug'lari, 3-parazit hasharotlar, 4-ustama parazitlar

Yuqorida aytilganlarning barchasi populyatsiya zichligining birmuncha uzoq vaqt davomidagi davriy o'zgaruvchanligiga tegishlidir. Ayrim mavsumlarda turning qalinligi qancha bo'lishiga kelsak, hozirgi vaqtda populyatsiya uchun ko'proq mas'ul bo'lgan davrlar mavjudligini ko'rsatadigan yetarlicha ma'lumotlar to'plangan. Mo'tadil va sovuq iqlimli xududlarda, ayniqsa qishda harorat odatdagidan pastroq bo'lsa, ko'plab turlarning soni keskin pasayib ketadi. Tropik iqlimli mintaqalarda hasharotlar soni yomg'ir mavsumida keskin kamayadi. Bundan populyatsiya zichligining odatdagi mavsumiy o'zgaruvchanligi faqat ob-havoga bog'liq, deb xulosa chiqarish kerak emas. Ayrim mavsumlar parazit yoki yirtqichlar hasharotlarni ommaviy qirishi bilan ham xarakterlanadi. Masalan, O'rta Osiyo tog'oldi xududlarida soch (*Pastor roseus* L.) o'zining polaponlarini boqayotgan davrida ko'plab chigirtkasimon hasharotlarni qiradi. Sonning mavsumiy o'zgarishi hasharotning rivojlanish fazasiga ham bog'liq, chunki ularning ozgina foizigina deyarli har doim imago holatigacha yetib boradi. Shundaymi yoki yo'q, hasharotlar sonining mavsumiy o'zgarish qonuniyatlari hozirgacha davriy gradologik o'zgaruvchanlik qonuniyatlariga qaraganda ko'proq aniqlangan. Shunga ko'ra, muhit ayrim omillarining ahamiyatiga to'g'ri qiyosiy baho berish uchun populyatsiya sonini bir necha, hech bo'lmaganda bittadan ko'proq, nasllar davomida hisobga olish muhimdir, deyilgan (Morris, 1957). Shundagina populyatsiyaning gradologik tendensiyasini aniqlash mumkin bo'ladi. Yuqoriroq darajadagi o'zgaruvchanliklar yanada muhimdir, undan tashqari hasharotlarning o'limiga sabab bo'ladigan u yoki bu omilning davomiy ta'sir etishi ham muhimdir. Populyatsiya zichligi o'zgaruvchanligi xarakteridagi tendensiyaning nafaqat yuqori darajadagi o'lim, balki past darajadagi o'limga sabab bo'ladigan omillar ham aniqlay oladi.

Morris (1957) Kanadada qarag'ay kurtak girdagi *Choristoneura fumiferana* Clem sonini o'zgaruvchanligi bo'yicha to'plangan materiallarni tahlil qilib, hasharotlarning nobud bo'lishiga sabab bo'ladigan muhit omillarining ahamiyati populyatsiya zichligini o'zgaruvchanligini tushunish uchun, ilgari Bodengeymer (1938) va uning izdoshlari o'ylaganidek, o'lim darajasiga noproporsional ekanligini ko'rsatib bergan.

O'tgan asrning 2-chi yarmidan boshlab organizmlar soni dinamikasining asosiy xossalari va qonuniyatlarini ochib berish uchun "juda keng diapazondagi texnik sistemalar va biologik obektlar o'rtasida yuzaga keladigan chuqur analogiyalardan foydalanishga asoslangan" matematik modellash yanada kengroq qo'llanila boshlandi (Sisakyan, 1962). Kattaliklarning (funksional, korrelyatsion va x.k.) bir-biriga bog'liq bo'lishi matematik modelning prinsipi hisoblanadi, bunday bog'liqlik amalga oshadigan imkoniyatlar sonini kamaytiradi (Eshbi, 1962) va ozmi-ko'pmi ehtimollik bilan muhitning turli omillari ta'sirida organizmlar sonining xarakteri va ko'lamini oldindan ko'ra bilish mumkin. Matematik modellarni tuzish uchun turli kattaliklarning o'zaro bog'liqligi uzluksiz bo'lishi shart emas.

Ko'plab biologlar istalgan nazariy xulosalar matematik ifodalansa aniq va isbotlangan bo'ladi, deb hisoblaydilar (Terentev, 1961 va b.q.). Populyatsiya soni dinamikasining matematik modellarini haqiqiy matematik yo'l bilan o'zgartirish orqali avval yaratilgan matematik tenglamalarni qaytadan tuzish va kuzatuvlar yoki hisoblashlardan bevosita kelib chiqmaydigan holatlarning mohiyatini tushunish imkonini beradi. Ular ma'lum bir konkret sharoitdagi turli omillar ta'sirini qiyosiy baholash imkonini beradi. Ular zararli hasharotlarga qarshi kurashish uchun inson

qo'llayotgan har bir tadbirning (insektitsidlar, entomofaglar, agrotexnik usullarni qo'llash va x.k.) samaradorligini to'g'ri baholashi, hech bo'lmaganda ushbu tadbirlarni kompleks qo'llash mumkin yoki mumkin emasligiga javob berishi kerak.

Kibernetikaning rivojlanishi bilan fan rivojlanishi va amaliy yutuqlarga erishishda matematik modellashning ahamiyati shak-shubhasiz isbotlangan. Matematik modellar fizika sohasida hal qiluvchi rol o'ynagan. Fizikaviy qonuniyatlarni matematik modellashtirilishi aniq isbotlangan dalillar va tajriba materiallari asosida rivojlanganligiga ham e'tibor qaratish kerak, va bu nazariy taxminlarni realligini ta'minlagan. Fizikaning rivojlanish tarixi o'rgatishicha, eng aniq xulosalar induktiv va deduktiv tadqiqot metodlarini birgalikda to'g'ri olib borish orqali chiqariladi (Uatt, 1961, 1962).

2. Populyatsiyaning matematik modellash.

Hozirgi vaqtgacha populyatsiya zichligi dinamikasi uchun ko'plab matematik modellar taklif qilinganiga qaramay, ularning hech biri qoniqarli deb topilmaganligi ajablanarli emasdir, Andryuarsa va Berch (1954) lar esa umuman biologik holatlarni matematik modellash mumkinligiga shubha qilganlar. Ularning yozishicha, «ekologlar va ayniqsa biologiyani yaxshi bilmaydigan matematiklar» o'zlarining matematik modellarida hayvonlarning sifatini bildiradigan simvollaridan foydalanadilar, “so'ngra matematika qoidalariga ko'ra simvollar yordamida manipulyatsiya qiladilar va nihoyat, ayrim biologik qonunlarni yoritish maqsadida natijalarni so'zlarga o'giradilar”. Andryuarsa va Berchlar buni “nayrang” deb nomlashgan, chunki “simvollar bilan belgilash uchun hayvonlar juda murakkabdir”. Biroq Andryuarsa va Berchlarning o'zlari ham qandaydir gipotetik xossaga ega deb, gipotetik populyatsiyadan xulosa chiqarganlar.

Populyatsiya dinamikasining barcha dastlabki matematik modellari (Tompson, 1922, 1924, 1939; Lotka, 1923, 1932; Volterra, 1937, 1938; Beyli, 1931, 1933; Nikolson i Beyli, 1931, 1935) ma'lum bir darajadagi mantiqiy, lekin serpushtlik, o'lim, raqobat, parazitizm va yirtqichlikning ta'siri bor degan taxminlarga asoslangan tajriba yoki amaliyot kuzatuvlaridan kelib chiqmaydigan aprior taxminlarga asoslangan.

V. Tompson (1922, 1924) birinchilardan bo'lib, ho'jayin-parazit sonining nisbatini ma'lum bir formula ko'rinishida bergan; ushbu formulalardan ko'pincha ilgari ayni joylarda bo'lmagan parazit hasharotlarning introduksiyasida zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurashish metodlarida foydalanilgan va olib kelingan tekinxo'r qaysi muddatda zararkunandani yo'q qilishi mumkinligi taxminan aniqlangan. Bu

formulada zararkunandaning boshlang'ich soni — p , urg'ochi va erkak zararkunandalarning miqdoriy nisbati — i , har bir urg'ochi zararkunandaning qo'yadigan tuxumlarining o'rtacha soni — h , qo'yib yuborilgan parazitlarning boshlang'ich soni — r , parazitlar jinsining (urg'ochi va erkak) miqdoriy nisbati — f , har bir urg'ochi parazit qo'yadigan tuxumining o'rtacha soni — s , i ni $h = w$ ga ko'paytmasi — zararkunandaning umumiy serpushtligi; f ni $s = z$ ga ko'paytmasi — parazitning umumiy serpushtligi hisobga olinadi.

Bulardan formula quyidagicha ifodalanadi:

$$nw - pz = x_1$$

va unda parazitning birinchi nasli zararlamasdan qolgan zararkunandalar soni x_1 aniqlanadi, yoki:

$$w(nw - pz) - pz = x_2,$$

qisqasi

$$wx_1 - pz = x_2,$$

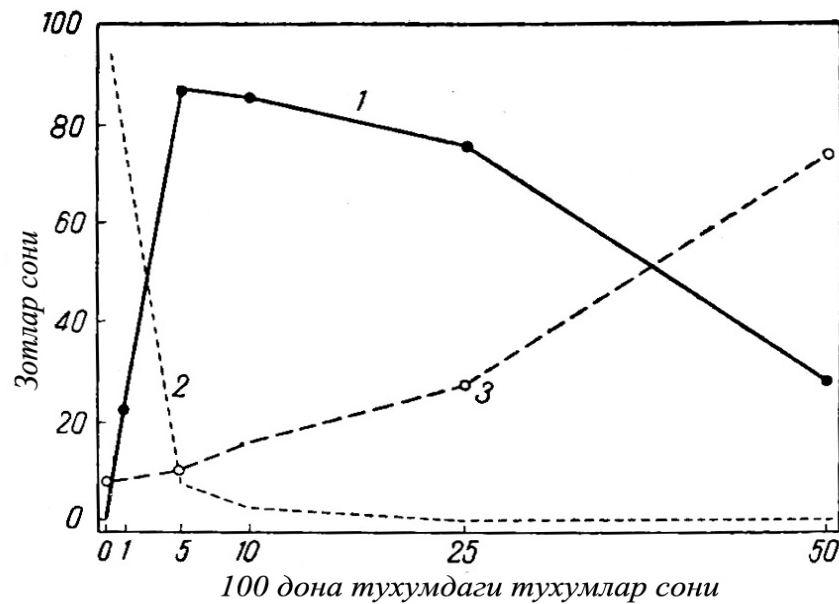
x_2 - parazitning ikkinchi nasli zararlamagan zararkunandalarning soni;

$$wx_2 - pz = x_3$$

x_3 — parazitning uchinchi nasli zararlamagan zararkunandalarning soni;

$$wx_3 - pz = x_4,$$

x_4 — parazitning to'rtinchi nasli zararlamagan zararkunandalarning soni va h.k.



4-rasm. *Trichogramma evanescens* Westw. tuxumxo'ri populyatsiya qalinligining oshishi xo'jayindon kuyasi populyatsiyasi soniga ta'siri (Solt bo'yicha): 1-parazitning nasli, 2-parazitlar xujumidan zararlanmay qolgan xo'jayin tuxumlarining soni, 3-na xo'jayin, na parazit ochib chiqmagan parazit bilan qayta zararlangan xo'jayin tuxumlari soni

Ushbu seriyaning uzoq vaqt davomida e'tirof etib kelingan eng yaxshi ishlab chiqilgan seriyalaridan biri Lotka — Volterra (1931) modeli hisoblanadi.

Lotka (1925 va undan keyingi ishlar) xo'jayin va parazit o'rtasidagi munosabatni ifodalash uchun quyidagi formulalarni yaratgan:

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 - k_1 N_1 N_2,$$

$$\frac{dN_2}{dt} = k N_1 N_2 - d_2 N_2,$$

Bu yerda

N_1 — xo'jayin populyatsiyasining soni;

N_2 — parazit populyatsiyasining soni;

r_1 – bi tta xo‘jayinga to‘g‘ri keladigan tug‘ilish (sababi parazitizmga bog‘liq bo‘lmagan o‘limlarni hisoblamaganda)

d_2 – bitta parazitga to‘g‘ri keladigan o‘lim;

t – vaqt;

kN_1N_2 – parazitlarning xo‘jayinni yo‘qotish tezligi;

d_2N_2 – parazitlar populyatsiyasidagi o‘lim soni.

Tez orada Volterra (1926, 1931) Lotkadan mustaqil ravishda o‘lja-yirtqich sistemasi uchun shunga o‘xshash formulani yaratgan.

Volterranning birinchi formulalarida:

$$\frac{dN_1}{dt} = (\varepsilon_1 - \gamma_1 N_2)N_1,$$
$$\frac{dN_2}{dt} = (-\varepsilon_2 - \gamma_2 N_1)N_2,$$

bu yerda

N_1 va N_2 – o‘lja va yirtqichlar soni;

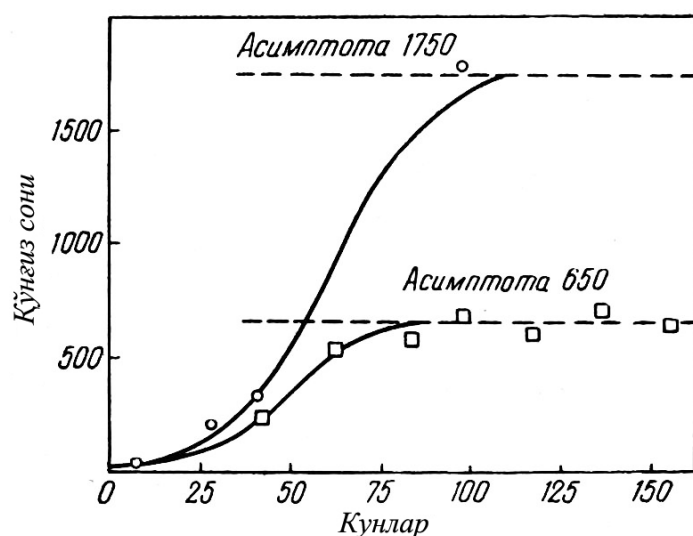
ε_1 va ε_2 – populyatsiyaning ortib borishi ko‘ffitsiyentlari (ko‘payish sur‘ati ayiruv o‘lim sur‘ati)

γ_1 va γ_2 - yirtqichning hasharotni qirishi konstanta ko‘ffitsiyentlari.

Lotka-Volterranning matematik modeli, albatta, yirtqichlar va uning o‘ljalari yoki parazitlar va ularning xo‘jayinlari o‘rtasidagi ko‘p qirrali munosabatning barcha tomonlarini ham qamrab olmaydi, tabiatda ushbu sistemalar biotsenozlardan ajralgan holda mavjud bo‘lmasligi haqida esa gapirmasa ham bo‘ladi.

Lotka-Volterra formulalarida muhitning abiotik sharoitlari turning yashashi uchun qulayligini aytadilar. Parazit yoki yirtqich va o‘ljaning uchrashish soni ehtimoli ular populyatsiyalarining zichligiga to‘g‘ri prporsional, degan xato fikrni bildiradilar.

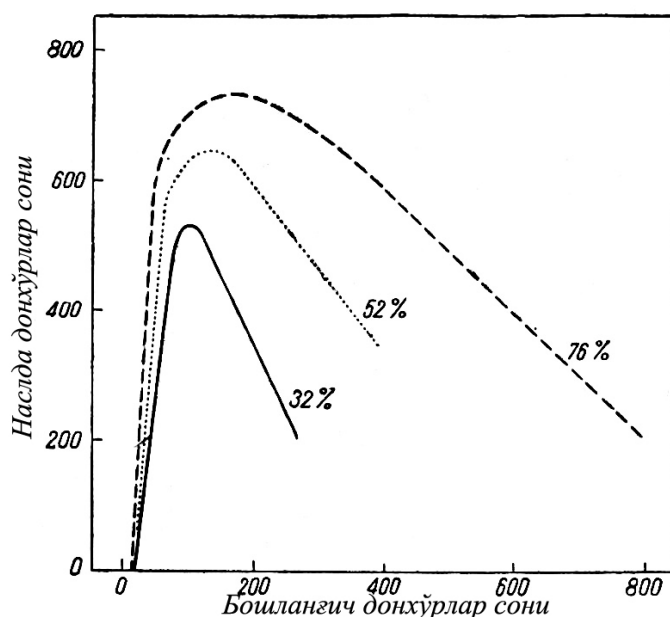
ε_1 va ε_2 kattaliklarining konstantaligi ham o'ziga xos holatlar uchungina haqqoniydir, lekin qoida emas.



92-расм. Кичик ун (*Tribolium confusum* Duv.) хрушаги иккала лаборатория популяциясининг эгри чизик бўйича ўсиш логистикаси (Гауз бўйича): юқори эгри чизик 64 г унда, пастки эгри чизик – 16 г унда

Lotka-Volterra formulalarida serpushtlik va o'limni populyatsiya zichligiga bog'liq emasligini tan olingan. Bu ilgari ko'rsatilganidek, har doim ham haqqoniy emas. *Tribolium confusum* L. ning laboratoriyaviy populyatsiyasi natijalari keltirilgan 4-rasmdan, masalan, ko'payish sur'ati populyatsiya zichligiga bog'liqligi ko'rinadi. Utid (1941) xitoy donho'ri

(*Callosobruchus chinensis* L.) ustida olib borgan tajribalarida urg'ochi qo'ng'izga to'g'ri keladigan naslning o'rtacha soni ayrim kritik zichlikka yetgunicha ortib borgan, lekin konteynerdagi qo'ng'izlarning soni 192 taga yetganida qo'ng'izlarning serpushtligi pasaygan. Bunda populyatsiya zichligining o'zgarish sur'ati havoning turli nisbiy namliklarida (32,52 va 72%) bir xil bo'lmagan (5-rasm). Muhitning populyatsiya zichligiga bog'liq bo'lmagan omillari, shunday qilib, zichlikka bog'liq bo'lgan omillar ta'siriga ham ta'sir ko'rsatishi mumkin.



5-rasm. Xitoy donxo‘ri populyatsiyasi qalinligining nasl soni va havo nisbiy namligi o‘rtasidagi munosabati (Utidi bo‘yicha)

Adabiyotlarda Lotka-Volterranning matematik tenglamasiga o‘rinli tanqidiy e‘tirozlar ham uchraydi (Andryuarsa va Berch, 1934; Beverton va Xolst, 1957; Nikolson va Beyli, 1935; Ulliyett, 1953; Uatt, 1959 va b.q.).

Ushbu matematik va unga o‘xshash modellar haqiqiy biologik sistemalarni, tabiatda mavjud bo‘lgan qonuniyatlarni ifodalamaydi.

Xuddi shu narsa Nikolson-Beyli (1935) matematik modeliga ham taalluqli, u ham o‘ttizinchi va qirquinchi yillarning boshlarida populyatsion ekologiyada mashhur bo‘lgan. Ushbu model faqatgina bitta omilni (xususan yirtqichlarni) ta‘sirini tahlil qilish uchun mo‘ljallangan.

Agar h — hasharot populyatsiyasining zichligi, K — o‘rganilayotgan omil ta‘siri ostida bo‘lgan h proporsiyasi, $S=h(1-K)$ — populyatsiyaning qoladigan soni, p — hasharotning qandaydir (istalgan) nasli, $p + 1$ — p dan keyingi nasl, F — $K=0$ bo‘lganida populyatsiya sonining naslidan nasliga o‘sish darajasi bo‘lsa, u holda

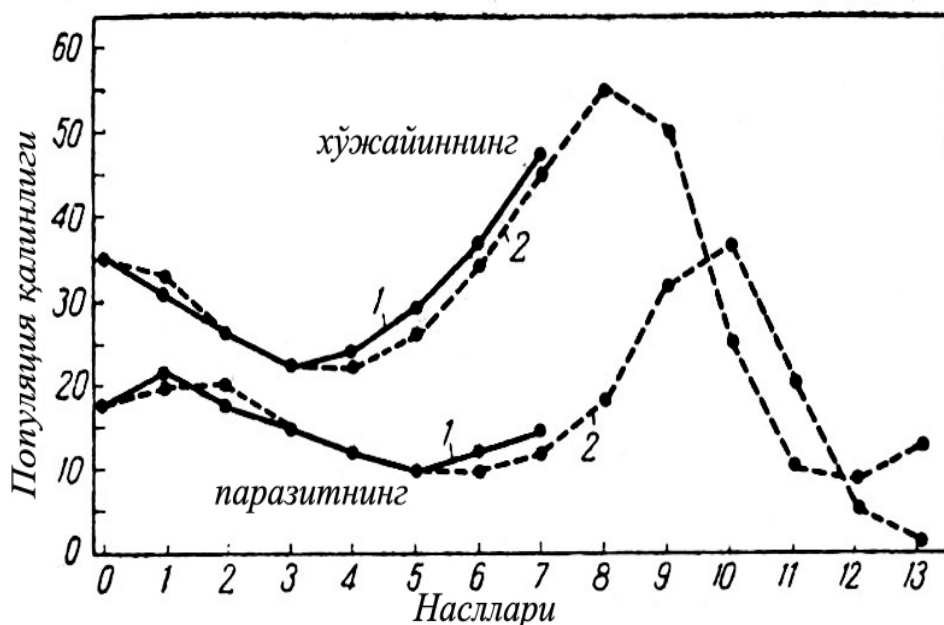
$$h_{n+1} = Fh_n(1-K_n) = FS_n,$$

yoki

$$\log h_{n+1} = \log F + \log h_n + \log (1 - K_n) = \log F + \log S_n.$$

Hayvonlar populyatsiyasidagi o'zgaruvchanlik arifmetik emas, balki geometrik bo'lganligi uchun h o'rniga $\log h$ ishlatgan ma'qul. Shunga asoslanilsa populyatsiya zichligining ortishi, masalan, 2 dan 4 gacha ortishi, 200 dan 400 gacha qancha kattalikka ega bo'lsa bu ham shuncha kattalikka ega bo'ladi.

Haqiqatga javob bermaydigan ayrim taxminlardan tashqari Nikolson—Beyli formulasi yirtqich xo'jayinni uning yoki buning zichligini ortishi bilan cheksiz zararlashi mumkin, degan xulosaga olib keladi. Xolling (1959) fikricha, bunday holda yirtqich ishtahasining cheksiz bo'lishi ma'nosiz ekanligi haqida gapirishga to'g'ri kelar edi.



6-рasm. Xona pashshasi va uning yaydoqchisi *Mormoniella vitripennis* Wlk. Populyatsiya qaliliklarining o'zgaruvchan nisbati (De-Bach va Smis bo'yicha): 1-tajribaga asoslangan ma'lumotlar, 2-nazariy hisoblash

Har holda ayrim sharoitlarda Nikolson va Beylining matematik modeli parazit yoki yirtqich soni nisbatini ifodalaydi va ularning o'ljalari haqiqatgagina anchagina yaqin bo'ladi. De Bach va Smislar (1941) xona uy pashshasi (*Musca domestica* L.) va uning soxta g'umbagini zararlovchi yaydoqchi *Mormoniella vitripennis* Wlk. misolida ularning tenglamalarini tekshirib ko'rishgan. To'g'ri, ularning bu tajribalari anchagina soddaroq edi. Hisoblash ishlari pashsha va parazitning 7 nasli davomida olib borilgan. Olingan nazariy va amaliy natijalar bir-biriga juda yaqin bo'lgan. Afsuski, hisoblashlar 13 naslgacha davom ettirilmagan, bu davrda esa formula bo'yicha xo'jayinning sonida ham, parazit sonida ham juda qiziq keskin o'zgarishlar bo'lishi kerak edi (6-rasm).

Ushbu formula boshqacha sharoitlarda tekshirib ko'rilganida empirik olingan natijalardan ancha og'ishliklarni ko'rsatgan, xususan bu qarag'ayning zararkunandasi va archaning *Acleris variana* Ferm. va qarag'ay parmachisi (*Diprion hercyniae* Htg.) zararkunandasini 12 yil davomida olib borilgan hisoblashlariga tegishlidir. Ularning soni ozuqaning bor yoki yo'qligi bilan cheklanmagan.

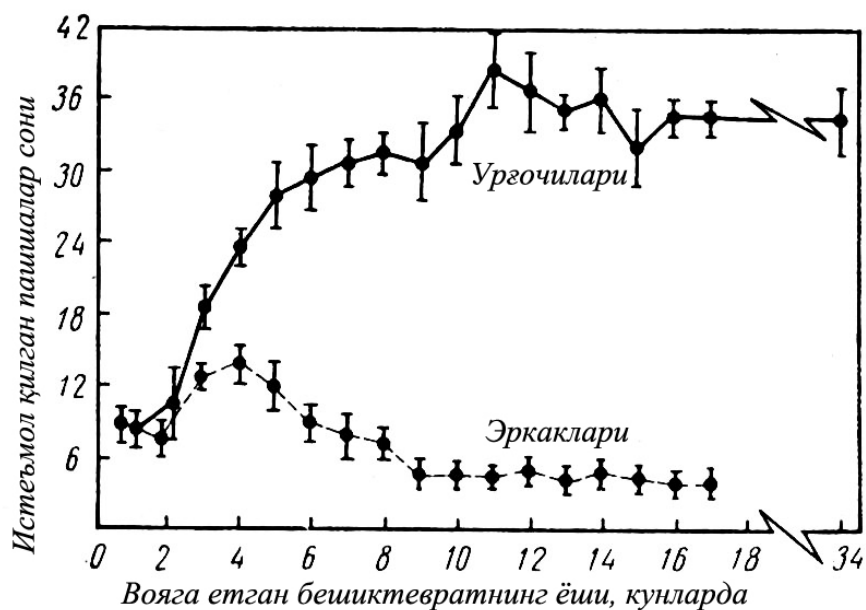
Nikolson-Beyli formulasida bitta o'zgarib turuvchi omil hisobga olingan va undan $S_n - h_n (1-K)$ kelib chiqishi kerak edi, haqiqatda esa o'rganilgan zararkunandalarga parazitlar va yirtqichlar bilan bir vaqtda boshqa omillar ham ta'sir qilgan (Morris, 1959).

3. Populyatsiya soniga muxit omillarining ta'siri.

Populyatsiya soniga ko'plab o'zaro ta'sir qiluvchi omillarning kompleks ta'sir qilishi sababli, ayniqsa antropogen omillar ham jalb qilingan holatlarda,

yanada murakkab matematik modellarni rivojlantirishga to'g'ri kelmoqda. Masalan, insektitsid ta'siri haroratga bog'liq, harorat esa parazit va xo'jayinning serpushtligi va rivojlanish tezligiga ta'sir qiladi; parazit va xo'jayin populyatsiyasining zichligi parazitning ko'payishiga ham ta'sir qiladi. Bundan harorat, insektitsid konsentratsiyasi, agrotexnika sharoitlari, parazit va xo'jayinning zichligi va b.q. xo'jayin soniga kompleks ta'sir qiladi. Muhitning ko'plab omillari populyatsiya zichligiga bir vaqtda va turlicha ta'sir qiladi. Masalan, harorat hasharotning serpushtligi yoki uning rivojlanish tezligini o'zgartirib ularning o'limini chaqirishi orqali bevosita ta'sir qilishi ham, ozuqaning sifatiga ta'sir qilishi va b.q. orqali bilvosita ta'sir qilishi ham mumkin.

Xolling chop etilgan tadqiqotlarida (1966), *Hierodula crassa* Gig. beshiktervatarini uning yirtqichlari (1-3-yoshdagi beshiktervatar lichinkalari meva pashshachalari *Drosophila melanogaster* L. va *D. virilis* Sturt., keyinchalik esa uy pashshasi *Musca domestica* L. bilan boqilgan) populyatsiyasining zichligiga ta'sirini batafsil o'rganishi natijasida o'ljani yirtqichga yaqinlashishini ta'minlovchi sharoitga bog'liq bo'lgan ozuqaning muntazam emas, balki bo'lib-bo'lib berilishi muhim ekanligi, voyaga yetgan yirtqichning ishtahasi esa uning jinsi va yoshiga bog'liqligi aniqlangan. Dastlabki 4 kunda tullab imagoga aylanganidan keyin ikkala jinsning xo'raligi orta boradi, so'ngra erkaklarda yana pasayadi va 10 kundan keyin barqarorlashadi, urg'ochilarda esa tuxum shakllanganligi sababli o'sishda davom etadi va keyingina erkaklarnikiga nisbatan yanada yuqori darajada barqarorlashadi (7-rasm).



7-рasm. *Hierodula crassa* Gigl. – Tos. Beshiktevrati yoshi va jinsining uning ho‘raligiga ta’siri (Xolling bo‘yicha)

Hasharotlarning soniga ta’sir qiladigan omillar juda xilma-xil va juda ko‘p sonlidir.

Bunday sharoitlarda matematik model yanada murakkablashadi.

Matematik modellarni tuzishda model tenglamasini qaytadan o‘zgartirish holatni shunchaki sharhlamasdan, balki uni tushuntirib berishi talab qilinmoqda. Masalan, Uatt (1962) ta’kidlashicha, agar model parazit V ga nisbatan parazit A zararkunandaga qarshi kurashish uchun samarali ekanligini oldindan to‘g‘ri aytib bera olsa ham, u holda bunday model holatni tushuntirib bera oladigan modelga qaraganda foydasi kamroq bo‘ladi. Bunday talab ham matematik modellarni qiyinlashtiradi.

Ekologlarning modellashga qo‘ya boshlagan yana bir talabi, bu modellar yordamida nafaqat ikkita tur populyatsiyalariaro aloqalarni yoki muhitning alohida omillarini u yoki bu turning populyatsiyalariga ta’sirini emas, balki kompleks ekologik sistemalarni ham ta’sirini tahlil qilish mumkinligidir

(Morris, 1962; Uatt, 1959; Rubin, Foxt, Naumov, 1966). Rubin, Foxt va Naumov (1966) lar ozuqa zanjiri bo'g'inlariaro energiya almashinuvi uchun modellar tuzish muhim ekanligini ta'kidlaydilar.

Hodisalarning ekologik sistemalardagi kompleksining matematik modeli bir-biriga bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchan kattaliklarga ega bo'lmoqda.

Keyinchalik matematik modellash ko'rsatilgan pozitsiyalardan ixtiyoriy taxminlarni bartaraf qilish uchun daliliy materiallarning yetarli emasligini aniqlagan va navbatdagi ekologik va fiziologik tadqiqotlar uchun yechilishi lozim bo'lgan masalalarni belgilab bergan. Masalan, hattoki turli sharoitlarda harorat va namlikning ahamiyatini aniqlashda ham ko'plab kamchiliklar aniqlangan. Biotik va abiotik omillarning o'zaro ta'sir qilish mexanizmi yetarlicha anglab yetilmagan (Xolling, 1961; Muk, 1960; Morris, 1963; Xolling, 1966 va b.q.).

Populyatsiyalar dinamikasining yanada to'liq qiymatga ega bo'lgan matematik modellarining juda ham murakkabligi hodisalar sistemasini ketma-ket ta'sir qiluvchi bir qator komponentlarga ajratish tendensiyasini yuzaga keltirdi, ya'ni – “yaqinlashish bloklari”ni, oxirgilaridan esa elementlarning alohida guruhlarini ajratish va avval “sub-sub-modeli»ni, keyinchalik ular yordamida qaytadan “submodellar”ni tuzish, oxirgilaridan chiqarilgan xulosalardan esa ancha soddalashtirilgan yakuniy matematik modellardan foydalanish imkoniyati tug'ilgan (Uatt, 1961; Morris, 1962, 1963; Xolling, 1966).

Agar muhitning hamma omillari ham birdek muhim emasligi hisobga olinadigan bo'lsa modellarni faqatgina yetakchi omillarini tahlil qilish hisobiga soddalashtirish mumkin, degan taklif ham berilgan. Masalan, Xolling (1959) soddalashtirilgan “yirtqich-o'lja” sistemasida o'ljani qirishda

uning populyatsiyasi zichligi asosiy ahamiyatga ega, degan fikrni ilgari surgan. Shundan so‘ng u laboratoriyada ushbu sistemaga o‘xshagan sistemani yaratgan. U maydoni 3 kv. fut bo‘lgan stol ustiga qumqog‘ozdan kesilgan diametri 4 smli doirachalarni piston yordamida stolga mahkamlagan. Doirachalar o‘ljani bildirgan. Stol oldida turgan ko‘zi bog‘langan odam yirtqich rolini bajargan. Bir daqiqa davomida u doirachalarni paypaslab topib ularni olib qo‘ygan. So‘ng doirachalar “zichligi” o‘zgartirilib turib yana ketma-ket 7 marta qidiruvlar qaytarilgan. Natijada quyidagi tenglama tuzilgan:

$$y = aT_s \cdot x,$$

bu yerda u — olib qo‘yilgan disklar soni;

T_s — qidirish uchun berilgan vaqt;

x — «disklarning qalinligi»;

a — qidiruvlar tezligining konstanta koeffitsiyenti.

Agar doirachalarni olib qo‘yish uchun lozim bo‘lgan konstanta vaqti hisobga olinadigan bo‘lsa, u holda

$$T_s = T_t - by,$$

va, birinchi tenglamadagi T_s o‘rniga uning ikkinchi tenglamadagi qiymatini qo‘ysak,

$$u = a (T_t - by) x$$

hosil bo‘ladi.

Albatta, bunday laboratoriya tajribalarida to‘liq asoslanmagan og‘ishliklarga yo‘l qo‘yilgan. Masalan, o‘lja yirtqichning borligiga umuman e‘tibor bermaydi va hamma vaqt qimirlamasdan turadi, deb faraz qilishga to‘g‘ri keladi. Keyinchalik tajribalar birmuncha murakkablashtirilgan, buning ustiga a konstanta emas, balki variatsiyanuvchi kattalik, deb qabul qilingan

va yirtqichning to'yishi degan tushuncha kiritilgan, to'qligida uning dam olishi d harfi bilan belgilangan. Matematik model birmuncha murakkablashgan:

$$u = \frac{T_f a x}{1 + (b + d)x}$$

Baribir ham, u juda sun'iy va soddadek ko'rinadi. Shunga qaramay, muallif ma'lum bir maydonga ma'lum bir sondagi arrakash *Neodiprion sertifer* Geoffr. g'umbagini, boshqa holatda mayda sut emizuvchi *Dohlbominus fuliginosus* Ness qidirishi uchun *N. lecontel* Fisch. ni joylashtirib ko'rgan va o'zining modelini tabiatda eksperimental populyatsiyani tahlil qilish uchun yaroqli ekanligini ta'kidlagan. Muallif yana ushbu formula *Cryptus inornatus* Pratt ning o'tloq parvonasi (*Pyrausta sticticalis* L.) g'umbagida tekinoxorlik qilishi (Ulliyett, 1949) va tekinoxorlarning xo'jayin soniga ta'sir qilishi bo'yicha boshqa chop etilgan maqolalarga yaqin natijalarni berdi, degan xulosaga kelgan.

Laboratoriya sharoitida Xollingning «disk tenglamasi»ni keyinchalik Morris (1963) qurtlarning ma'lum sonli simpediylariga o'xshatib yasalgan turli hajmdagi bankalarga joylashtirilgan yirtqich qandala *Podisus maculiventris* Say. va amerika oq kapalagi (*Hyphantria cunea* Drury) ning qurti misolida tekshirib ko'rgan va tahlil qilgan.

Aniqlanishicha, qandala oziqlanishi va uni hazm qilishi vaqtida (u 5-yoshli qurtga hujum qilgan paytida bir kunda qurt og'irligining 84%igacha yeydi) o'ljani qidirishga ketadigan vaqtga ham ta'sir qiladi. "a". O'ljaning himoyalaniish xulqi "v" va yirtqichning yoshi ham "a" va "v" kattaliklarining qiymatini o'zgartirishi mumkin. Ma'lum bo'lishicha, o'ljani qidirishga

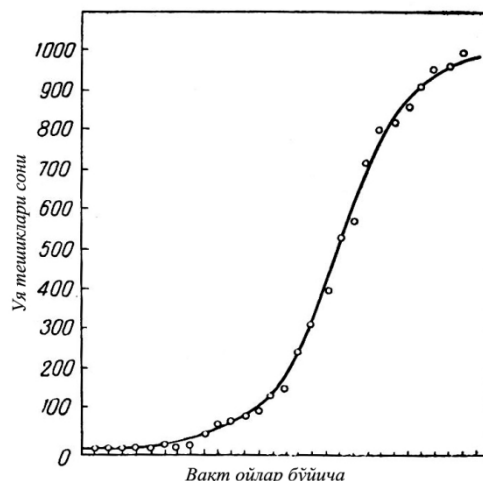
ketgan vaqt, ayniqsa, o'lja populyatsiyasi zichligiga kuchli bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari, yuqoridagi qandala kabi yirtqichlarga o'ljaning himoyalaniş xulqining ta'siri keskin pasayganligi aniqlangan, chunki yirtqich kichik yoshdagi kam qarshilik ko'rsatadigan qurtlar, hamda holdan toygan va kasal qurtlarni afzal ko'rgan.

Morris tajribalari Xolling tenglamasi o'lja soning qalinligi juda katta bo'lgan holatlardan tashqari boshqa hollarda haqiqatga yaqin natijalarni beradi, degan xulosaga olib kelgan.

Shunday bo'lsa-da, hozirgacha Xolling formulasidan deyarli hech kim foydalanmagan va u yetarlicha isbotlangan, deb tan olinishi ham ehtimoldan yiroqdir.

Odatda populyatsiya soniga ta'sir qiladigan muhitning barcha omillarini hisobga olish imkoni bo'lmagan taqdirda kompleks matematik modellarni soddalashtirishga to'g'ri keladi (Morris, 1959), lekin tadqiqotchilar ilgari ko'rsatilgan usullar yordamida modellarning o'ta murakkabligini bartaraf qilib iloji boricha ko'proq omillarni hisobga olishga harakat qiladilar.

Morris qoraboshli kurtak qurti (*Acleris variana* Fern.), arrakash *Diprion hercyniae* Htg. (1959), va ayniqsa uzoq vaqt va batafsil o'rganilgan qoraqarag'ay kurtak girdagi (*Choristoneura fumiferana* Clem.) (1962, 1963), va qisman amerika oq kapalagi (*Hyphantria cunea* Drury) (1963) misolida to'g'ri tanlangan omillar tahlili muhit (muallif terminologiyasi bo'yicha «kalit» omillar) tabiatda hasharotlar populyatsiyalari qalinligining o'zgarishini ifodalagan haqiqatda juda aniq tenglama yaratish imkoniyatini yaratadi.



96-rasm. *Atta sexdens rubropilosa* ishchi chumoli uyasidagi populyatsiya egri chizig‘i o‘rishining logistikasi; ehtimol qilinishda chumolini teshiklarining soni chumoli soniga mos keladi (Bitankurt bo‘yicha)

Logistik egrilikka yaqin keladigan jamoat bo‘lib yashamaydigan hasharotlarning populyatsiyasi soni faqatgina bitta tur – atirguldagi trips *Thrips imaginis* Bagn. uchungina hisoblangan (Devidson, 1944). Biroq egrilik uning yuqori nuqtalariga yaqinlashganida u nazariyaga to‘g‘ri kelmay qoladi. Ushbu turga oid tripslar sonining o‘zgaruvchanligi bo‘yicha (Devidson va Andryuarsa, 1948) keyinchalik olib borilgan ishlar logistik egrilikka emas, balki Andryuarsa va Byorchlar (1954) ishlab chiqqan tenglamaga yanada mos kelishini ko‘rsatgan.

Logistik egrilik nazariyasi tarafdorlari uni dogma kabi biror narsa deb qabul qiladilar. Tomas Park, (1950) ma’lumotlariga ko‘ra, agar tajribalarda olingan laboratoriya natijalari va ayniqsa, tabiiy populyatsion hisoblashlar bir-biriga to‘g‘ri kelmaydigan bo‘lsa, uning sababini bor-yo‘g‘i sinama va namunalarni olayotgan paytda xatolar bo‘lganligi, yoki turning o‘zgacha biologik xossalarga egaligi, hamda muhitning o‘zgacha xususiyatlari bilan tushuntirishgan.

Agrotsenozlarni rivojlantirishda tijorat modellarining muhim bo'laklardan biriga dinamik miqdor modeli kiradi (P.M.Ives, A.B.Hearn, 1987). Bunday model qishloq xo'jaligi ekinlarini rivojlantirishning submodel imitatsiyasi va jiddiy zararkunandalar miqdor dinamikasi modelini birlashtiradi. Bu ma'lumotlardan tashqari kompyuterga muntazam ravishda meteorologik ma'lumotlar ham kiritib boriladi. Bunda model xolisdorlik basharoti bo'yicha ma'lumotlar, shuningdek ekinlarni sug'orish, o'simliklarni himoya qilishda kimyoviy vositalar bilan ishlov berish yuzasidan tavsiyalar beradi.

XULOSA.

Populyatsiya zichligi dinamikasining logistik egriligi har doim avval sekin, keyin tez ko'tarilishi, muvozanat davriga yetishi va so'ngra pasayishi lozim, u sigmoid, S-simon bo'lishi kerak. Populyatsiya sonining o'sish chegarasi zotning serpushtligini pasayishini bildirishi shart emas, bu faqatgina yangidan paydo bo'lgan va nobud bo'lgan zotlar sonining tenglashishidir. Son limitini populyatsiya zichligiga bog'liq bo'lgan omillar belgilaydi.

Logistik egrilik davomida populyatsiya zichligi birmuncha o'zgaruvchan bo'lishi mumkin, biroq bunda muhit populyatsiya zichligi ko'tarilishi kerak bo'lgan darajani aniqlab berishda asosiy o'rin tutadi..

Agarda oziqa zahiralari tiklanmasa yoki zararli metabolitlar yo'qolmasa barcha populyatsiya asta-sekin yoki kutilmaganda nobud bo'lishi mumkin.

Logistik nazariyalar hayotiy resurslari cheklangan laboratoriya populyatsiyalari va kolonial organizmlarning ayrim populyatsiyalarida o'tkazilgan tajriba natijalari bilan isbotlangan.

FOYDALANADIGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

Asosiy adabiyotlar

1. Chernishev V. B. Ekologiya nasekomix. Uchebnik. — M.: Izd-vo MGU, 1996—304 s.
2. Yaxontov V. V. Ekologiya nasekomix. - M.: Visshaya shkola, 1969—488 s.
3. Yaxontov V.V. O‘rta Osiyo qishloq xo‘jaligi o‘simliklari hamda mahsulotlarining zararkunandalari va ularga qarshi kurash. – Qishloq xo‘jaligi oliy o‘quv yurtlari o‘quv qo‘llanma. – T. “O‘rta va oliy maktab”, 1962. 696 bet.
4. Xamrayev A.SH., Nasriddinov K. O‘simliklarni biologik himoyalash. “Xalq merosi” nashriyoti. Toshkent, 2003. 287 b.

Elektron adabiyotlar

1. http://www.books.google.com/books/about/Ecological_entomology.html
2. www.referat.ru
3. www.ziyouz.com
4. <http://www.petsu.ru/Chairs/physiology.html>
5. <http://www.fiziolog.ru/>
6. <http://www.bio.bsu.by/physioha/kursy.html>
7. www.ziyouz.com
8. www.pedagog.uz.