

632  
0'-88

# **O'SIMLIKLARNI BIOLOGIK HIMOYA QILISH**

TOSHKENT – 2013

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

---

# O'SIMLIKLARNI BIOLOGIK HIMOYA QILISH

I TOM

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus  
ta'lim vazirligi tomonidan oliy o'quv yurtlari talabalari uchun  
darslik sifatida tavsiya etilgan*

206574



*Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi  
Toshkent – 2013*



UO'K: 574.47.6(075)

KBK 44ya73

O'-88

**Mualliflar:**

**A.Sh. Xamrayev, B.A. Xasanov, B.A. Sulaymonov,  
A.G. Kojevnikova, E.A. Xolmuradov**

**Taqrizchilar**

*T. Topvoldiyev — qishloq xo'jalik fanlari doktori, professor;  
X.A. Sulaymanov — qishloq xo'jalik fanlari nomzodi, dotsent*

O'-88 O'simliklarni biologik himoya qilish: darslik/ A.Sh. Xamrayev, B.A. Xasanov, B.A. Sulaymonov va boshq.; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. — Toshkent: Cho'lpon nomidagi NMIU, 2013. 336-b.  
ISBN 978—9943—05—603—9

Darslikning birinchi qismida o'simliklar biologik himoyasida qo'llaniladigan organizmlar tasnifi va ularni qo'llashning nazariy asoslari berilgan bo'lsa, uning maxsus qismi o'simliklar biologik himoyasi sohasida olimlarning, jumladan, respublika olimlarining uzoq yillar davomida olib borgan ilmiy va amaliy tadqiqotlarining natijalari, chop etgan ilmiy asarlari va tavsiyanomalari hamda mualliflar bevosita tadqiqotlarining yakunlari asosida tayyorlandi. Bulardan tashqari darslikda biologik himoya vositalari, zararkunandalarning entomo va akarifaglarini ommaviy ko'paytirish hamda ularni qo'llash usullari to'g'risida ham batafsil ma'lumotlar keltirilgan.

Bu darslik oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlari talabalari, magistrantlar, aspirantlar va o'qituvchilarga mo'ljallangan bo'lib, uning amaliy qismidan ilmiy xodimlar, o'simliklarni himoya qilish sohasidagi mutaxassislar va fermerlar ham foydalanishi mumkin.

UO'K: 574.47.6(075)

KBK 44ya73

ISBN 978—9943—05—603—9

© A. Sh. Xamrayev va boshq., 2013

© Cho'lpon nomidagi NMIU, 2013

## QISQARTIRISHLAR

| <b>Qisqatirish</b> | <b>Mazmuni (qavs ichida qisqatirishlarning rus tilida yozilishi keltirilgan)</b>     |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| BAMITI             | Butunrossiya amaliy mikrobiologiya ilmiy-tadqiqot instituti (ВНИИПМ)                 |
| BBPITI             | Butunrossiya bakterial preparatlar ilmiy-tadqiqot instituti (ВНИИбакпрепарат)        |
| BMEITI             | Butunrossiya moyli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti (ВНИИМК)                         |
| BF                 | Biologik faollik (BA)                                                                |
| BFITI              | Butunrossiya fitopatologiya ilmiy-tadqiqot instituti (ВНИИФ)                         |
| BFM                | Biologik faol modda (BAV)                                                            |
| BO'BHQITI          | Butunrossiya o'simliklarni biologik himoya qilish ilmiy-tadqiqot instituti (ВНИИБЗР) |
| VIZR               | Butunrossiya o'simliklarni himoya qilish instituti (ВИЗР)                            |
| GPA                | Go'sht-pepton agar (MPA)                                                             |
| DIM                | Davlat ilmiy markazi (GNS)                                                           |
| IZM                | Iqtisodiy zararlilik mezon (EPV)                                                     |
| IIChT              | Ilmiy-ishlab chiqarish tashkiloti (NPO)                                              |
| ITI                | Ilmiy-tadqiqot instituti (NII)                                                       |
| KMS                | Karboksimetilselluloza (KMS)                                                         |
| kuk.               | kukun (p — poroshok) (P.)                                                            |
| MDU                | Moskva Davlat Universiteti (MGU)                                                     |
| MChJ               | Ma'suliyati cheklangan jamiyat (OOO)                                                 |
| n. kuk.            | namlanuvchi kukun (SP)                                                               |
| OSCh               | Orttirilgan (induksiyalangan) sistemali chidamlilik                                  |
| POM                | Peroksid oksidlanish mahsulotlari                                                    |

PS  
RFA  
RFA SB

TMV  
Ø'BHQI

FA  
fb (FB)  
FBM  
YaPV

pasta (PS)  
Rossiya fanlar akademiyasi (PAH)  
Rossiya fanlar akademiyasining Sibir bo'limi  
(CO PAH)  
suyuq. suyuqlik (j.)  
Tamaki mozaikasi virusi (VTM)  
O'simliklarni biologik himoya qilish instituti  
(IBZR)  
Fanlar akademiyasi (AN)  
faollik birligi (EA)  
Fitobakteriomisin (FBM)  
Yadro poliedrozi virusi

## KIRISH

Zararkunandalar xuruji va turli kasalliklar yer yuzida ulkan ofat hisoblanib, ular qishloq xo'jalik o'simliklarining rivojlanishi davrida va mahsulotlarni saqlash davomida hosilning juda katta qismining yo'qotilishiga sabab bo'ladi. Ba'zi yillari zararli organizmlar hosilning 60–80% ni nobud qilibgina qolmay, o'simliklar, hayvonlar va insonlarda turli xil xavfli yuqumli kasalliklarni ommaviy ravishda keltirib chiqarishga ham sabab bo'ldi. Shuning uchun ham zararkunanda va kasalliklarga qarshi kimyoviy kurash keng qo'llaniladi.

Zararkunanda hasharotlar va boshqa bo'g'imoyoqlilarga qarshi kurashda kimyoviy usul jahon tajribasida keng qo'llanilsa-da, ammo bunday insekto-akarisidlarining yetarli darajada tanlab, ta'sir etish xususiyatiga ega emasligi aniqlandi, ya'ni pestitsidlar biologik agentlarni, birinchi navbatda zararkunandalar ommaviy rivojlantirishining oldini oladigan tabiiy kushandalari hisoblangan entomofag hasharotlar, hasharotxo'r qushlar va boshqalarni qirib yo'qotadi (Veyzer, 1972).

Bundan tashqari, ko'pchilik zararkunandalar pestitsidlarga chidamlilik hosil qilishi tufayli agrobiosenozlarning fitosanitariya holatiga va qishloq xo'jalik ekinlarini yetishtirilish iqtisodiyotiga ham salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Bu esa noan'anaviy guruhlar, yangi moddalar birikmalari hisobiga kimyoviy kurash vositalari arsenalini to'ldirib borishni va mos ravishda pestitsidlar ishlab chiqarish narxi eksponensial o'sib borishini talab qiladi (Metcalf, 1980). Ammo yangi pestitsidlar chaparasta (непрекрѣстная и групповая устойчивость) va guruhli chidamlilik paydo bo'lishi tufayli amaliyotda qo'llanishdan oldinroq ham o'z samaradorligini yo'qotishi mumkin.

So'nggi ma'lumotlarga qaraganda (Georghiou, Mellan, 1983) yer yuzida 428 turdagi bo'g'imoyoqlilar turli guruh pestitsidlariga

chidamlilik hosil qilgan bo'lib, ulardan 260 tasi qishloq xo'jalik ekinlarining zararkunandalaridir.

Bularning hammasi o'simliklarning himoya qilish sohasi mutaxassislarida biologik himoyaga nisbatan keskin qiziqish uyg'otib, bunda ta'sir etuvchi omillar tariqasida qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalari miqdorini chegaralaydigan yirtqichlar, parazit yoki kasallik qo'zg'atuvchilarni alohida qayd qilish o'rirlidir.

O'simliklarning biologik himoyasi keng ma'noda — bu zararkunandalar va kasallik qo'zg'atuvchilar keltiradigan zararni kamaytirish maqsadida, ularning populatsiyalari miqdorini kamaytirishda tirik organizmlar, ularning faoliyati tufayli hosil bo'lgan moddalar yoki sintetik analoglaridan foydalanish tushuniladi. Tor ma'noda esa klassik biologik usul zararli organizmlarga qarshi kurashda tirik organizmlar: parazitlar, yirtqichlar va patogen mikroorganizmlardan foydalanish, demakdir.

Biologik himoya usulining mohiyati tabiatda qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalari bilan ularning parazitlari va yirtqichlari (entomofaglar va akarifaglar), ayniqsa hasharotlar, kanalar va zararkunandalar bilan bakterial, zamburug', virus va kompleks kasalliklar orasida vujudga kelgan antogonistik munosabatlardan aniq maqsadda foydalanishdir.

O'zbekiston Respublikasi o'zining bahor-yoz-kuzgi yuqori haroratli tabiiy-iqlim sharoiti bilan amalda yil bo'yi ko'pchilik qishloq xo'jalik ekinlari mahsulotlarining yetishtirilishini ta'minlaydi. Ammo yozgi-kuzgi davrda oziq-ovqat ekinlari — boshqoli, sabzavot-poliz, bog', mevali hamda texnik ekinlari — g'o'za, kanop va boshqalarga zararli bo'g'imoyoqlilar yetkazadigan talafot ancha sezilarli bo'ladi.

Dastavval respublikada zararkunandalarga qarshi kurash kimyoviy usulda amalga oshirilgan. Ammo zaharli ximikatlarni, ayniqsa yuqori toksik moddali birikmalarni keng qo'llash atrof-muhitga tuzatib bo'lmaydigan darajada talafot yetkazdi, suv havzalari ifloslanishi, foydali bo'g'imoyoqlilar va boshqa jonivorlar soni keskin kamayishi, qishloqlarda ekologik vaziyat keskinlashuvi va aholi orasida kasalliklar o'sishiga olib keldi (Xabibullayev, 1996; Azimov, Xamrayev, Abdunazarov, 1998).

Yuzaga kelgan ahvolni hisobga olgan holda ilmiy muassasalar oldiga atrof-muhit uchun xavfsiz bo'lgan va o'simliklar uyg'unlashtirilgan himoyasining asosi hisoblangan biologik usulning ilmiy asoslarini vujudga keltirish va ishlab chiqarishga keng joriy qilish masalasini tezlashtirish maqsad qilib qo'yildi.

1974-yili Toshkent qishloq xo'jalik institutida (hozirgi Toshkent Davlat agrar universiteti) sobiq ittifoqda birinchi va yagona hisoblangan o'simliklar biologik himoyasi kafedrasining tashkil qilinishi nafaqat O'zbekistonda, balki boshqa respublikalarda ham biologik himoya usul rivojlanishiga katta hissa qo'shdi.

Respublikamizda qisqa muddat ichida biologik himoya usuli yechimlarini ishlab chiqish va ishlab chiqarishga keng joriy qilish sohasida ma'lum yutuqlarga erishildi. Jumladan, dastlab (1971-y.) bu usul 2,6 ming ga maydonda joriy qilingan bo'lsa, 1985-yili — 1416,1 ming, 1986-y. — 4503 ming, 1987-y. — 5227 ming, 1993-y. — 5900 ming 2000-y. — 7600 ming gektarni tashkil qilgan va 2008-yilga kelib uni qo'llash hajmi 14 mln. gektardan oshib ketdi.

Shunga mos ravishda biolaboratoriya va biofabrikalar soni ham keskin o'sdi. 1972-yili ular soni 18 ta bo'lgan bo'lsa, 1987-y. — 730, 1995-y. — 769, 2000-yilda 790, 2008-yilga kelib esa 900 ga yaqin biolaboratoriyalar faoliyat ko'rsatmoqda.

Respublikada entomo-akarifaglar turlar tarkibini, ularning bioekologik xususiyatlari, muhofazasi, qishloq xo'jalik zararkundandalariga qarshi kurashdagi samaradorligini oshirish kabi ilmiy tadqiqot ishlariga katta e'tibor berildi.

Mustaqillik yillarida o'zbek va xorij olimlari hamda mutaxassislarining o'simliklarni biologik himoyalash sohasidagi ilmiy-amaliy aloqalari sezilarli darajada kengaydi.



## UMUMIY QISM

---

### I BOB BIOSENOZDAGI ORGANIZMLAR ORASIDAGI O'ZARO MUNOSABATLAR

Qishloq xo'jalik ekinzorlari va ular atrofidagi o'simliklarda ko'plab tirik organizmlar yashaydi, ulardan biz bo'g'imoyoqlilar tipiga mansub ba'zilarini, asosan, hasharotlar sinfi vakillarinigina ko'rib chiqamiz. Agrobiosenozlardagi organizmlar o'zaro murakkab va xilma-xil munosabatlarda bo'ladi. Zararkunandalarga qarshi biologik kurashda ana shu o'zaro munosabatlarni bilish muhim ahamiyat kasb etadi.

X.Suitmen (1964) organizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlar klassifikatsiyasini eng aniq tasavvur qila olgan. Ana shu klassifikatsiyaga muvofiq, simbioz, yirtqichlik, parazitizm va antibioz o'zaro munosabatlarning asosiy shakllaridir.

#### Simbioz

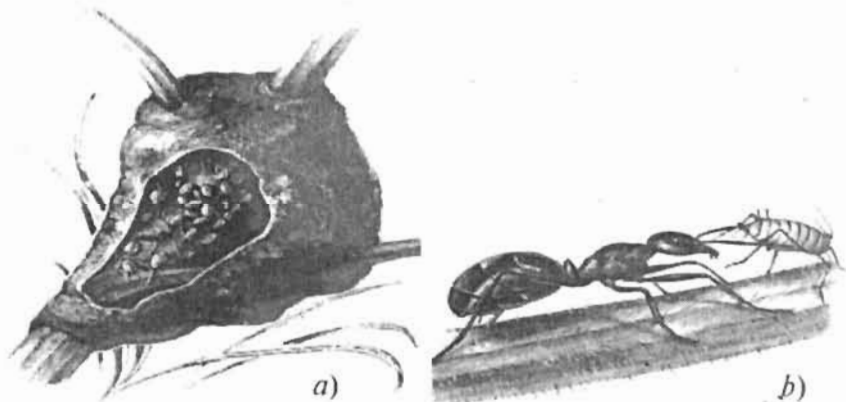
**Simbioz** — har xil turlar zotlarining ma'lum darajada yaqin birgalikda yoki mustahkam ittifoqda yashashi demakdir. Simbiozning har bir qatnashchisi simbiont deb ataladi. Munosabatlarning simbiotik shakllari foreziya, mutualizm, kommensalizm, yirtqichlik va parazitizm ko'rinishlarida mavjuddir.

**Foreziya** — simbiozning bir shakli bo'lib, bunda bir simbiont boshqasiga joydan-joyga siljish maqsadida o'rtnashib oladi. Joydan-joyga ko'chirish vositasi bo'lib xizmat qiladigan simbiont undan hech qanday zarar ko'rmaydi. Masalan, xalsid shizaspidada tenuikornisning birinchi yoshdagi lichinkasi chumoli oyoqlariga ilashib olib, uning iniga kiradi va chumoli lichinkalarining ektoparaziti bo'lib qoladi. Proktotrupid tuxumxo'rning urg'ochisi ham shu taxlitda chigirtkalarga ilashib olib, ular ko'zacha qo'yishiga qadar yuraveradi. Chigirtkalar tuxum qo'ygandan so'ng ularni tark etib, o'z tuxumlarini zararkunanda ko'zachasiga qo'yadi.

**Mutualizm** — ham simbiozning bir shakli bo‘lib, bunda birgalikda yashash ikkala simbiot uchun ham manfaat keltiradi. Bunday to‘daning har bir a‘zosi mutualist deb ataladi. Chumolilarning o‘simlik bitlari (bitlar) yoki koksidlar bilan munosabatini, mutualistik o‘zaro munosabatlarning yaqqol misoli sifatida ko‘rsatish mumkin. Chumolilar bu hasharotlarning ajratgan shirin suyuqliklari hisobiga oziqlanib, ayni vaqtda ularni yirtqichlar hujumidan himoya qiladi (1-rasm), yoki termitlar bilan ular ichagida yashovchi xivchinli bakteriyalar o‘zaro mutualistik aloqalari ham bunga yorqin misol bo‘la oladi.

**Kommensalizm** — simbiozning bu ko‘rinishida bir ojizroq simbiot ikkinchi kuchliroq simbiotning ozuqa qoldiqlari hisobiga yashaydi, lekin uning o‘ziga zarar yetkazmaydi. Bo‘g‘imoyoqlilarda kommensallar inkvilinlar deb ataladi. Masalan, arilarning bir xil yarqiroq turlari boshqa asalari uyalarida yashaydi va ularning zaxiralari bilan oziqlanadi.

**Sotsial simbioz** yoki sotsial parazitizm — simbiozning bu shaklida bir tur ikkinchi tur to‘plagan yoki saqlayotgan ozuqa hisobiga oziqlanib, ikkinchisiga bilvosita zarar yetkazadi. Sotsial simbioz qushlar, arilar, asalari, chumolilar va termitlar orasida keng tarqalgan.



1-rasm. a) chumoli o‘simlik bitlarini tashqi dushmandan himoya qilish maqsadida loydan yasagan inshoot;  
b) chumoli o‘simlik bitini sog‘ib, oziqlanmoqda  
(Matias Froyde, 1986)

## Yirtqichlik

Yirtqichlik — bunda bir simbiont (yirtqich) oziqlanish maqsadida bir yoki bir necha boshqa turlarning bitta yoki bir nechta zotlariga (o'ljalarga) hujum qilib, ularning aksariyatini qisqa vaqtda halok qiladi. Yirtqichlar o'z o'ljasi bilan bir necha marta oziqlanishi ham mumkin.

Agrobiosenozlarda yashaydigan hasharot va kanalardan yirtqichlikka misol bo'la oladiganlari bir muncha, jumladan, stetorus qo'ng'izi o'rgimchakkanaga qiron soladigan yirtqich bo'lsa, oltin-ko'zlar o'simlik bitlari, o'rgimchakkana va yana bir talay boshqa hasharotlarning tuxumlari va lichinkalarini qiradigan yirtqichlardir. Yirtqich kanalar O'zbekistonda o'rgimchakkanani yo'qotadigan faol akarifaglar hisoblanadi. Biologiyasi jihatidan tuproq bilan bog'langan va tuproqda yashab zararkunandalarning tuxumlari, lichinkalari, ba'zan esa g'umbaklarini ham keskin kamaytiradigan yirtqichlardan vizildoq (toshhol) qo'ng'izlari (2-rasm), stafilinidlar, (3-rasm) chumolilar va o'rgimchaksimonlar ham bunday simbiozning yirtqichlik shakliga yaqqol misol bo'la oladi.

Ikki xil fatal va nofatal yirtqichlik mavjud. Fatal yirtqichlik shakli keng tarqalgan bo'lib, bunda o'lja albatta yirtqich hujumidan halok bo'ladi. Masalan, xonqizi qo'ng'izlari, ularning lichinkalari hamda ging pashshalarining lichinkalari (sirfid) o'simlik bitlari bilan oziqlansa, gulbadan vizildoq qo'ng'izi lichinkalari tengsiz ipak qurti lichinkalari bilan oziqlanadi va h.k. Nofatal yirtqichlik ro'y berganda esa o'lja halok bo'lmaydi.



2-rasm. Yirtqich vizildoq qo'ng'izning tunlam qurtiga hujum qilish payti  
(A.Sh. Xamrayev rasmi)

Ularning misollari — qon soʻruvchi qandalalar, pashshalar va burgalar.

Yirtqichlik shakllari orasida kannibalizmni alohida ajratib koʻrsatish mumkin, bunda yirtqichlar oʻz turining zotlarini yeb qoʻyadi. Kannibalizm koʻpincha oltinkoʻz lichinkalari, yirtqich qandalalar, xonqizi qoʻngʻizlarining birinchi yoshdagi lichinkalari va gʻoʻza tunlami qurtlari orasida kuzatiladi.



3-rasm. Yirtqich  
chumolilarning oʻljaga  
xuruji

## Parazitizm

Parazitizm — bunda bir simbiot (parazit) ikkinchi simbiot (xoʻjayin) tanasida yashab oziqlanadi yoki parazit lichinkasi oziqlanishining butun davri davomida xoʻjayin tanasida hayot kechiradi. Parazitizm xoʻjayinning halok boʻlishiga yoki batamom ozib ketishiga olib keladi. G.A.Viktorovning (1976) taʼkidlashicha, parazitizm bir organizmning boshqasida oʻz hayotining koʻp yoki oz qismi davomida ozuqa manbai va yashash muhiti sifatida foydalanishidir. Parazitizm koʻrinishi hasharotlar sinfiga juda keng tarqalgan. Toʻliq rivojlanadigan hasharotlarning beshta turkumida, yaʼni pardasimonqanotlilar, qoʻshqanotlilar, qattiqqanotlilar, yelpigʻichqanotlilar va tangachaqanotlilar turlari orasida parazitlar koʻplab uchraydi. Gʻoʻzani zararkunandalardan biologik usulda himoya qilishda, ayniqsa pardasimonqanotlilardan (trixogramma, brakon) keng foydalaniladi.

**Fitoparazitizm** — parazitizm shakli boʻlib, bunda hujum qiluvchi organizm oʻsimliklar dunyosiga mansub boʻladi.

**Zooparazitizm** — hujum qiluvchi organizm hayvonot dunyosiga xos boʻladi.

**Parazitlik endo** hamda ektoparazitizm koʻrinishida amalga oshiriladi. Xoʻjayin tanasi ichida rivojlanib, uning ichki aʼzolari hisobiga oziqlanadigan parazitlar **endoparazitlardir**. Masalan, trixogramma gʻoʻza va boshqa tunlamlarning tuxumlari ichida rivojlanadi (4–5-rasmlar). *Apanteles* avlodiga mansub hasharotlar tunlamlarning qurtlari ichida parazitlik qiladi.



4-rasm. Tunlam tuxumiga  
o'z tuxumini  
qo'yayotgan trixogramma

**Ektoparazitlar** xo'jayin gavdasi sirtida parazitlik qilib, uning terisiga yopishib, oziqlanadi. Markaziy Osiyoda keng tarqalgan g'o'za tunlami va bir qator boshqa tunlamlarda parazitlik qiladigan brakon yaydoqchisi bunga yaqqol misol bo'ladi. Parazitizm ko'rinishlari obligat (yoki muqarrar), fakultativ (yoki nomuqarrar) va tasodifiy parazitizmga bo'linadi. Muqarrar parazitizm ro'y berganida xuruj qiladigan organizm faqat parazitlik bilan hayot kechiradi, nomuqarrar (fakultativ) parazitizm u parazitlik qilishi mumkin, lekin o'z xo'jayini bo'lmaganda erkin hayot kechiraveradi. Tasodifiy parazitizm simbiozning shunday shakli, bunda xuruj qiluvchi organizm muntazam aloqasi bo'lmagan xo'jayinning ichida yoki sirtida rivojlanadi.

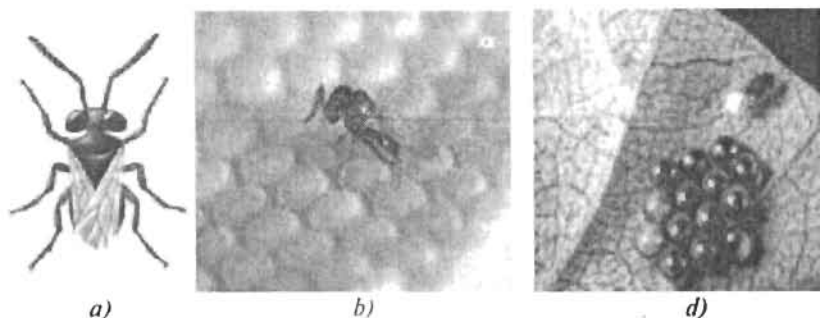
**Birlamchi parazitizm** — simbiozning shunday shakli, bunda hujum qiluvchi organizm parazit hisoblanmagan xo'jayin tanasi ichida yoki sirtida rivojlanadi.

**Ustama parazitizm** — bunda bir parazit ikkinchi parazitni shikastlaydi. Ustama parazitlar ikkilamchi, uchlamchi va h.k. bo'lishi mumkin.

**Ikkilamchi parazitizm** — bu ustama parazitizm shakli bo'lib, unda birlamchi parazit xo'jayinning ichida yoki tashqarisida joylashsa, ikkilamchi parazit unga o'rtnashib olib, uning hisobiga yashaydi.

**Oddiy parazitizm** xo'jayinga birinchi hujumdayoq vujudga keladi. Bunda bir yo'la xo'jayin tanasiga bir yoki bir nechta tuxum yoki sistalar qo'yiladi, yoki parazitning bir qancha lichinka yoki voyaga yetganlari xo'jayin tanasiga kiradi.

**Ko'plab parazitizm**da bir xo'jayinni takroran bir tur yoki bir nechta tur qayta zararlaydi. Bunda ularning avlodi bir vaqtning



5-rasm. Zararli xasva va boshqa qandalalarning tuxumlarida parazitlik qiluvchi trisolkus:

a – imago; b – tuxum qo'yayotgan imago;  
d – zararlangan xasva tuxumlari

o'zida rivojlanadi. Zararlanadigan turlar soniga qarab, parazitlar ko'p turlarni zararlovchi polifaglar, kamroq turlarni zararlovchi oligofaglar va faqat bir turni zararlovchi monofaglariga bo'linadi.

Monoksen va geteroksen parazitizm ham mavjud bo'lib, monoksen parazitizmدا parazit rivojlanishi poyoniga yetishi uchun bitta xo'jayin, geteroksen parazitizmда esa uning to'liq rivojlanishi uchun bir qancha xo'jayin kerak bo'ladi.

Bir organizmда rivojlanadigan parazitlar soni va qaysi turga mansubligiga qarab, parazitizmning quyidagi ko'rinishlari qayd qilinadi:

- yakka holda rivojlanish, bunda bir parazit zoti rivojlanishi bitta xo'jayin tanasida kechadi;

- guruhlab rivojlanish, bunda bir turga mansub parazitlarning ikkitasi va undan ko'prog'i bir xo'jayinda rivojlanadi;

- kleptoparazitizm yoki o'g'irlik parazitizmi, bunda kleptoparazit o'z avlodini, oldinroq zararlangan xo'jayin tanasiga joylashtiradi va so'ngra raqobat natijasida dastlabki parazitni bartaraf etadi.

**Doimiy parazitizm** – bunda hujumkor organizm butun hayoti davomida faol parazit tarzida hayot kechirib, uning tuxumi yoki tinim fazasi boshqa, yangi xo'jayin organizmiga ozuqa orqali o'tadi.

**Davriy parazitizm** – bunda parazitning faqat bir – odatda lichinkalik – rivojlanish fazasi parazitlik qilib hayot kechiradi.

## Antibioz

Antibioz — organizm turlari orasidagi antagonistik o'zaro munosabatlarni ifoda qilib, unda mikroorganizmlar yoki yuksak o'simliklar ishlab chiqargan turli moddalar boshqa organizmlarning hayot faoliyatiga halokatli ta'sir etadi yoki ularning rivojlanishini to'xtatadi. Dastlab antibioz sifatida bakteriyalar, aktinomitsitlar va zamburug'lar ajratgan antibiotiklarni, ya'ni ular hayot faoliyatida ajratgan ixtisoslashgan mahsulotlarni boshqa bir guruh mikroorganizmlarga yuqori fiziologik faolligi tushinilgan bo'lsa, keyinchalik bu tushuncha bir muncha kengaydi. Jumladan, antibiozga o'simliklar ajratgan antimikrob xususiyatiga ega bo'lgan fitonsidlar, hasharotlar, kanalar va boshqa organizmlarga o'simlik chidamliligini ta'minlovchi ayrim barqaror navlar ajratgan toksinlar, cho'chituvchi va boshqa ixtisoslashgan moddalar ham kiritilgan. Bunday moddalar zararkunandalarning yosh lichinkalari nobud bo'lishi, yetarli ozuqa to'plamasligi tufayli qishlash xususiyatiga ega bo'lmasligi, jinsiy mahsuldorligi kamayishi, tana hajmi qisqarishi va hokazolarga olib keladi.

O'simliklar biologik himoyasida zararli fitofag va begona o'simlik turlari bilan oziqlanadigan yirtqich va parazitlar hamda fitopatogen antagonistik mikroorganizmlar eng katta qiziqish uyg'otadi. Yirtqichlar sifatida sutemizuvchilar, qushlar, baliqlar, hasharotlar va kanalar foydalidir. Ular orasida biologik agentlar sifatida hasharotlar va kanalar keng tarqalgan. Ko'p mikroorganizmlar o'simlik zararkunandalarida — hasharotlar va kemiruvchilarda parazitlik qiladi. Ularning kasallik qo'zg'atuvchi turlari mikrobiologik preparatlar yaratishda asos bo'ldi. Hasharotlar va kemiruvchilarning kasalliklarini bakteriyalar, zamburug'lar, viruslar va mikrosporidiylar qo'zg'atadi.

Kasal yoki o'lgan zotlardan ajratilgan mikroorganizmlar patogenligi laboratoriya sharoitida tekshirilishi va tasdiqlanishi shart.

O'simliklar kasallik qo'zg'atuvchilarini mikroorganizmlar yordamida uch yo'l bilan yo'qotish mumkin:

- o'simliklarni kasallik qo'zg'atuvchisining kuchsizlantirilgan yoki o'ldirilgan shtamlari yordamida immunlash (vaktsinatsiya);

- giperparazitlarni (masalan, fitopatogen zamburug'larda yoki bakteriyalarda parazitlik qiladigan boshqa zamburug'lar va/ yoki viruslarni) qo'llash;
- antogonistik mikroorganizmlarni qo'llash.

Parazitlar bilan ularning xo'jayinlari orasidagi munosabatlarni shakllantirishda xo'jayin ozuqa o'simliklar turlari muhim ahamiyat kasb etadi.

Birinchidan, ular biosenozda tashqi muhit sifatida ishtirok etadi. Ikkinchidan, xo'jayin oziqlanganda uning organizmi orqali, o'simlik (ozuqa yoki ichki muhit sifatida) xo'jayin va parazit fiziologik holatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Masalan, koevolutsiya jarayonida muayyan o'simlik turlarida fitofaglar va entomofaglarining trofik aloqalari yuzaga keladi. Natijada turli qishloq va o'rmon ekinlarida ularga xos kompleks – triotrof tizimi shakllanadi. Shuning uchun o'simlik-fitofag-entomofag, o'simlik-fitofag-entomopatogen yoki o'simlik-fitopatogen-tabiiy antagonist sistemalaridagi trofik aloqalarni chuqur o'rganish o'simliklar ekologik xavfsiz himoyasida fitofaglar va fitopatogen mikroorganizmlar faoliyatini boshqarish yo'llarini aniqlashga yordam beradi.

Shunday qilib, o'simliklar biologik himoyasining ekologik asosi – qishloq xo'jalik va boshqa ekinlar zararli organizmlarining tabiiy kushandalaridan foydalanishdir. Tabiiy kushandalarga yirtqich va parazit umurtqalilar va umurtqasizlar hamda mikroorganizmlar tegishlidir. Hozirgi zamon fiziologiya, biokimyo, ekologiya va mikrobiologiya sohalarining yutuqlari, o'simliklar biologik himoyasida – gormonlar, feromonlar, antibiotiklar, o'simliklarni genetik modifikatsiyalash singari yangi istiqbolli yo'nalishlar paydo bo'lishiga imkon berdi.

#### ***Nazorat savollari***

1. Organizmlar orasidagi o'zaro munosabatlarning asosiy shakllarini gapiring.
2. Foreziya, mutualizm va kommensalizm deganda nimani tushunasiz?
3. Yirtqichlik, fatal va nofatal yirtqichlik deganda nimani tushunasiz?
4. Parazitizm va uning shakllari deganda nimani tushunasiz?
5. Oddiy parazitizm deganda nimani tushunasiz?
6. Antibioz deganda nimani tushunasiz?
7. O'simliklar kasallik qo'zg'atuvchilarini qanday yo'qotish mumkin?



## II BOB

### O'SIMLIKLAR BIOLOGIK HIMOYASINING QISQACHA RIVOJLANISH TARIXI

---

O'simliklarni zararkunandalardan himoya qilishda biologik vositalardan foydalanishga oid dastlabki ma'lumotlar oldingi eraning boshlariga to'g'ri keladi. Bu davrlarda qadimgi Arabistonda bog'bonlar xurmo palmalariga tushadigan zararkunandalarni yo'qotishda yirtqich chumolilardan foydalanishgan. 1762-yili qizil chigirtkalarga qarshi kurashda Mavrikiy oroliga Hindistondan mayna qushlari keltirilgan. Turli mamlakatlarda zararkunandalar tushgan o'simliklarga xonqizi qo'ng'izlarini tarqatishga ham bir necha bor urinib ko'rilgan. 1840-yili Fransiyada Buajiro terakdagi ipakchi qurtlarga qarshi ilk bor vizildoq qo'ng'izlarni qo'llagan. 1843-yili bir necha maqola e'lon qilib, o'tkazilgan ishlarining muvaffaqiyatlarini ta'riflagan. Bu olimning tadqiqotlari Italiyadagi «San'at va hunarni rag'batlantirish jamiyati» ning e'tiborini o'ziga jalb etgan.

1845-yilda shu jamiyat o'simlik zararkunandalariga qarshi kurashishda yirtqich hasharotlarni sun'iy urchitishga oid muvaffaqiyatli tajribalar uchun oltin medal ta'sis etgan.

1844-yilda Antonio Villa Italiya bog'lariga yirtqich qo'ng'izlar chiqarib, tarqatish yuzasidan tavsiyanomalar chop etdi. O'sha yili zararli hasharotlarga qarshi kurash olib borish uchun Barbados oroliga Yamaykadan «bufa marinus» nomli qurbaqalar keltirildi.

1602-yilda Aldrovandi hasharotlarda ro'y beradigan parazitizm hodisasini birinchi bo'lib ochgan. U sholg'om oqkapalagi qurtidan apanteles glomeratus parazitining lichinkalari chiqishini kuzatgan. Lekin bu hodisani ilmiy jihatdan faqat 1700-yilda Vallisneri izohlab bergan.

1800-yilda Erazm Darvin bunday yozgandi: «Agar karam oqkapalagi qurtining yarmi har yili ularning orqasiga tuxum qo'yadigan mitti yaydoqchi vositasida yo'qotib turilmasa, bu zararkunanda halokatli ko'rinishda ko'payib ketgan bo'lardi».

Bunday ma'lumotlar Yevropa, so'ngra esa AQSH olimlarning maqolalarida tez-tez namoyon bo'la boshladi.

Jumladan, nemis tabiatshunosi V. Koller entomofaglar zararkunandalar miqdoriga qanchalik ta'sir ko'rsatishini yozgan edi. 1837-yilda Avstriyada uning entomofaglardan foydalanish borasidagi fermerlar, o'rmonchilar va bog'bonlarga maslahatlari chop etilgan. U shunday yozgandi: «Hasharotlarning bir-birlariga bo'lgan o'zaro munosabatlarini yaxshi o'rgangandan keyingina biz ularning zararli ta'siridan himoyalana olamiz, bunga erishmoq uchun inson bevosita yoki bilvosita zararli turlarni, ularning turli rivojlanish stadiyalarini, ko'payishi, qancha hayot kechirishi va nihoyat, ularning tabiiy entomofaglarini bilishi zarurdir».

Koksinellid yoki xonqizi qo'ng'izlariga qiziqish Yevropalik buyuk biolog Karl Linneyga oid bo'lib, u o'simlik bitlariga qarshi xonqizi qo'ng'izlarini va oltinko'zni tavsiya etgan.

Erazm Darvin esa issiqxonalarni o'simlik bitlaridan tozalash maqsadida xonqizi qo'ng'izlaridan foydalanishni maslahat bergan. Angliyada o'simlik bitlarini yo'qotish maqsadida dalada va issiqxonalarda zararkunandaga qarshi xonqizi qo'ng'izlarini tarqatish taklif etilgan.

1888-yilda Kaliforniyada tarnovchasimon iseriya qurtiga qarshi *Avstraliyadan Rodolia cardinalis* xonqizi qo'ng'izini keltirib (introduksiya qilib), sitrus o'simliklarida qo'llashda olingan nihoyatda yuqori va ijobiy samara o'simliklar biologik himoyasiga tubdan o'zgartirish kiritdi.

Rossiyada zararli hasharotlarga qarshi biologik kurash usulini qo'llash borasidagi dastlabki ilmiy ishlar atoqli rus olimi I.I. Mechnikovning nomi bilan bevosita bog'liq. U XIX asrning 70-yillar oxiri, 80-yillar boshida g'alla qo'ng'izi — anisopliya austriakaning zamburug' va bakterial kasalliklari qo'zg'atuvchilarini aniqladi va yashil muskardina qo'zg'atuvchilarini qo'llash bo'yicha bir qator muvaffaqiyatli tajribalar o'tkazdi. I.M. Krasilshik I.I. Mechnikovning ishlarini davom ettirib, jahonda ilk bo'ri ko'plab zamburug' yetishtirish ishlarini amalga oshirdi.

Ana shu davrda rus tadqiqotchilari I.I. Mechnikov, I.A. Porchinskiy, I.V. Vasilyev, N.V. Kurdumov, I.Ya. Sheviryov, V.P. Pospelov, I.M. Krasilshik, S.A. Mokreskiy va boshqalar bu sohada

206574



mamlakat faniga katta hissa qo'shdilar. Ularning tadqiqotlari entomofaglar va mikroorganizmlarning zararli hasharotlar zararini kamaytirishdagi ahamiyatini o'rganishga va ularni qo'llashga bag'ishlangan.

O'zbekistonda mevali bog'lardagi olma qurtiga qarshi ilk bor 1910-yili I.V. Vasilyev va A.F. Radeskiylar Rossiyaning Astraxan guberniyasidan Toshkent va Samarqandga tuxumxo'r trixogrammani keltirishgan.

1932–1935-yillari olmada qonli bitga qarshi afelinus mali yaydoqchisini ilk bor Toshkentda N.A. Telenga va V.V. Yaxontovlar qo'llashgan. Taxminan o'sha vaqtda V.I. Pospelov trixogrammani sun'iy urchitish va uni qo'llash borasida keng ko'lamda tajribalar o'tkazgan.

Butunittifoq o'simliklarni himoya qilish instituti (VIZR) biometod va mikrobiometod laboratoriyalari tashkil qilinganidan keyin sobiq SSSR da o'simliklarni biologik usulda himoyalash sohasida rejali va muayyan maqsadga qaratilgan tadqiqotlar boshlandi. Bu laboratoriyalar karantin obyektlari bo'lmish qonli bit, tarnovchasiimon hamda komstok qurtlariga qarshi biologik kurashda afelinus, rodoliya, kriptolemus, psevdafikus kabi bir qator samarali entomofaglarni sobiq SSSR ga keltirish, shuningdek, kuzgi tunlam va boshqa kapalak tuxumlariga qarshi trixogramma qo'llash, mikrobiologik preparatlar yaratish maqsadida entomopatogen shtammlar ajratish borasida bir talay muhim ishlarni amalga oshirdi. Bu davrda N.F. Meyer, N.A. Telenga, A.F. Alekseyev, B.A. Shpetilnikova, V.P. Pospelov, O.I. Shvetsova, A.A. Evlaxova, N.F. Fedorinchik va N.V. Kandibinlar biologik usulni rivojlantirishga munosib hissa qo'shdilar.

Respublikamizda 1945-yilda tutning asosiy zararkunandasi komstok qurtiga qarshi uning paraziti psevdafikusni qo'llashgan. Parazitning keng maydonlarga tarqatilishi 50-yillarga to'g'ri keldi. Shu bilan Yaponiyadan kelib qolgan zararkunandaning populyatsiyalar soni to'liq boshqarib borildi (Lujesskiy, 1945). Shuningdek, komstok qurtiga qarshi kurash uchun 1962-yilda Koreya XDR dan allatropa paraziti olib kelingan.

O'tgan asrning 80-yillari S.A. Alimuxamedov va B.P. Adashkevichlar oqqanotning paraziti enkarziya va eritromiserusni zarar-

kunandaga qarshi qo'llash maqsadida Vatanimizga Isroildan olib kelib, issiqxonalarda ko'paytirishgan. Keyinchalik bu parazitlar Toshkent viloyati issiqxonalariga va Xorazm viloyati paxtazorlariga tarqatilgan. Hozirgi kunda yuqorida eslatilgan parazitlarning ahamiyati benihoya katta.

1989-yilda oqqanot va boshqa so'ruvchi zararkunandalar sonini boshqarish maqsadida X.X. Kimsanboyev va M.I. Rashidovlar Ukrainadan yirtqich qandala makrolofusni olib kelishgan va bu tabiiy kushanda hozirgi kunda ToshDAU atrofidagi qishloq xo'jalik ekinlarida rivojlanib, so'ruvchi zararkunandalarga qiron keltirmoqda.

Begona o'tlarga qarshi fitofaglarni qo'llash borasida ham respublikamizda boy tajriba to'plangan. 1968-yilda Samarqandda (Bronshhteyn, 1968, 1970) sabzovot ekinlari va kungaboqar paraziti — shumg'iyaga qarshi fitomiza pashshasini qo'llash bo'yicha keng tadqiqotlar amalga oshirilgan.

Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Respublikamizda qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalarga qarshi biologik usulning rivojlanishi tarixida 1973, 1976, 1979, 1980-yillarda hukumat qabul qilgan qarorlar muhim ahamiyat kasb etdi. Jumladan, Toshkent «Mikond» zavodida trixogrammani ommaviy ko'paytirish uchun 500 dan ortiq mexanizatsiyalashgan liniyalar ishlab chiqarildi. Mustaqillik yillarida ham hukumat tomonidan biologik usulga katta e'tibor qaratilmoqda. Qo'shimcha ravishda bir necha o'nlab biolaboratoriyalar tashkil qilindi. Ularning moddiy-texnik bazasi yaxshilandi. Aksariyat biolaboratoriyalar xususiy mulkka aylandi. Paxtachilikda ko'pchilik g'o'za maydonlarining tabiiy barqarorligi tiklandi.

Shu bilan birga kimyoviy preparatlarni qo'llash cheklanib, ular 2000-yillari 0,5 mln. ga maydonda ishlatilgan bo'lsa, 2007-yilda paxtachilikda zararkunandalarga qarshi bu preparatlarni qo'llash atigi 83,0 ming ga ni tashkil qildi. Yoki o'tgan asrning 80-yillari har gektar yerga o'rta hisobda 30–35 kg kimyoviy preparat sarflangan bo'lsa, bu ko'rsatkich 1990-yilda 6–7 kg ni, 2000-yilga kelib esa 0,2–0,3 kg ni tashkil etdi.

Respublikamizda o'simliklarni biologik himoya qilish sohasini o'rganishda V.V. Yaxontov, A.N. Lujeskiy va boshqa olimlar salmoqli hissa qo'shdilar. Bu sohani rivojlantirishda XX asrning

70–80-yillaridan boshlab olim va mutaxassislarimizdan A.G. Davletshina, X.R. Mirzaliyeva, B.P. Adashkevich, S.N. Alimuxamedov, N.Eremyans, S.G. Bronshteyn, A.Sh. Xamrayev, Z.K. Odilov va boshqalar o'zlarining munosib hissalarini qo'shdilar. O'simliklarni zararkunandalardan mikrobiologik himoya qilish yo'nalishida esa E.T. Dikasova, E.N. Troitskaya, F.K. Rasulov va Sh.A.Shara-futdinovlarning xizmatlari ham benihoyadir.

Shuni alohida e'tirof etish kerakki, hozirgi davrda respublikamizda g'o'za, g'alla va boshqa qishloq xo'jalik ekinlarini zararkunandalar, kasalliklar hamda begona o'tlardan himoya qilish sohasiga katta e'tibor berilmoqda. Jumladan, 2000-yilning 31-avgustida O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi «Qishloq xo'jalik o'simliklarini zararkunandalar, kasalliklar va begona o'tlardan himoya qilish» to'g'risidagi 117-p sonli maxsus qonunni qabul qildi. Ushbu qonunning maqsadi Respublikada Qishloq xo'jalik o'simliklarini zararkunandalar, kasalliklar va begona o'tlardan himoya qilishni ta'minlash, o'simliklarni himoya qilish vositalarining inson salomatligiga, atrof tabiiy muhitga zararli ta'sirining oldini olish bilan bog'liq bo'lgan munosabatlarini tartibga solishdan iborat bo'lib, asosan qishloq xo'jalik ekinlarini zararkunandalar, kasalliklar va begona o'tlardan himoya qilishda biologik himoya asosi bo'lgan, uyg'unlashtirilgan kurashni keng joriy etishga qaratilgan.

#### ***Nazorat savollari***

1. O'simliklar biologiyasi tarixi necha bosqichdan iborat?
2. Qaysi bosqich biologik kurash tarixida mashhur hisoblanadi?
3. Respublikamizda zararkunandalarga qarshi biologik himoya qachondan boshlangan?
4. O'zbekistonda biologik kurash himoyasini rivojlantirishda katta hissa qo'shgan olimlardan kimlarni bilasiz?
5. Zamonaviy biologik himoya deganda nimani tushunasiz?

### III BOB

## O'SIMLIKLAR BIOLOGIK HIMOYASINING MOHIYATI

---

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan kelib chiqqan holda o'simliklarni zararkunanda, kasalliklar va begona o'tlardan biologik himoya qilishning asosi – tabiatda evolutsion shakllangan turlararo munosabatlardan to'g'ri foydalanishdir.

O'simliklar biologik himoyasida makro va mikrobiologik atamalardan foydalaniladi. Mikrobiologik usul – mikroorganizmlar va ular hayot faoliyati natijasida hosil bo'lgan mahsulotlardan, makrobiologik usul – makroorganizmlar (hasharotlar, qushlar, baliqlar, umurtqali hayvonlar, o'simliklar) dan foydalanishdir. Bu usullar o'simliklar biologik himoyasining tarkibiy qismi bo'lib, ularning mazmuni bir muncha kengdir.

M.S. Sokolovning (2000) ta'rificha, o'simliklar biologik himoyasi – fundamental-amaliy fanlar sohasi bo'lib, uning tadqiqot predmeti bioagentlar va bioregulator organizmlar, tabiiy yoki genetik o'zgarishlar va ularning genetik mahsulotlaridir. Bu soha ekologiya, entomologiya, fitopatologiya va mikrobiologiya singari ko'plab mustaqil fanlar vakillarini birlashtiradi.

Biologik himoyaga quyidagi agentlar tegishli:

- hasharotlarga qarshi yirtqichlar, parazitlar va entomopato-genlar;
- begona o'tlarga qarshi o'simlikxo'r jonivorlar va fitopato-genlar;
- kasalliklarga qarshi antagonistik mikroorganizmlar, ularning metabolitlari va o'simliklar chidamliligi induktorlari.

O'simliklar biologik himoyasining bosh maqsadi – biose-nozlardagi bioxilma-xillikni saqlagan holda yuqori sifatli (ekologik xavfsiz) mahsulot olishdir.

Biologik himoya – birinchi navbatda zararli turlarni tag-tubi bilan yo'q qilish emas, balki ularning miqdorini biologik



kurash vositasida boshqarish bo'lib, u to'rtta asosiy strategiyaga asoslanadi:

1) fitofaglar, fitopatogenlar va begona o'tlar sonini muntazam boshqarib turish maqsadida, zararli turlar populatsiyasiga uzoqda joylashgan arealdan biologik agentni introduksiya qilish va bu agent populatsiyada uzoq muddatga o'rnatishini ta'minlash. Bu strategiya ilk bor XIX asrning ikkinchi yarmida Kaliforniyada (AQSH) Avstraliyadan keltirilgan rodoliya qo'ng'izi vositasida Avstraliya tarnovchasimon qurtini bartaraf qilishda muvaffaqiyat bilan qo'llanilgan. Shuning uchun bu strategiyani ko'pincha klassik (mukammal) strategiya deb atashadi;

2) zararli organizmlar miqdorini uzoq muddat davomida (ammo doimiy emas) boshqarib turish, keyinchalik ko'payishi va rivojlantirishini ta'minlash maqsadida agrosenoza biologik agentni bir marta tarqatish (yoki kiritish);

3) zararli turlarning ko'payishi va rivojlanishini tez to'xtatish maqsadida biologik agentni ko'p marta tarqatish;

4) turli usullar bilan foydali turlarni tabiatda saqlash, ularning faoliyatini kuchaytirish va hisobga olish.

Bu o'simliklarni zararkunanda, kasalliklar va begona o'tlardan u yoki bu darajada himoya qilishning o'ziga xos umumiy strategiyasidir.

**Bioagent introduksiyasi.** Bunga misol qilib olmada qonli bitni yo'qotish maqsadida 1932-yili Toshkentga chetdan introduksiya qiligan afelinus (*Aphelinus mali*) yoki komstak qurtiga qarshi biologik kurash maqsadida 1945-yili AQSH dan O'zbekistonga introduksiya qilingan psevdafikus (*Pseudaphycus malinus*) parazitlarini ko'rsatish mumkin. Bu ikki parazit O'zbekistonda kolonizatsiya qilinishi tufayli ular respublika sharoitida iqlimlashtirildi.

### **Biologik agentni bir marta tarqatish (qo'llash)**

Entomofaglar nisbatan bu *mavsumiy kolonizatsiya* bo'lib, bunda ular fitofaglar sonini butun o'suv davrida boshqarib turishi rejalashtirgan holda, yirtqich yoki parazit agentlarni mavsum boshida tarqatishdir. Mikroorganizmlarni olsak, entomoforalarga mansub bo'lgan *Conidiobius obscurus* zamburug'ini no'xat biti

populatsiyasiga qarshi (Voronina, 1990) yoki yadro poliedrozi virusini tengsiz ipak qurti populatsiyasiga qarshi bir marta qo'llashdir (Orlovskaya, 1984). Bunga keyinchalik o'suv davrida kasalliklar rivojlanishini kamaytirish yoki to'xtatish maqsadida, urug'ni ekishdan oldin fitopatogen zamburug'larning antagonist-bakteriyalari asosida tayyorlangan preparatlar bilan dorilash ham misol bo'la oladi.

### **Biologik agentlardan ko'p marta foydalanish**

Bu strategiya O'zbekistonda juda keng va muntazam qo'llaniladi. Bunda entomofag va akarifaglarni, jumladan, g'o'za dalalarida tunlamlar tuxumi va qurtlariga qarshi trixogramma va brakon yaydoqchi-parazitlarini tarqatishni ko'rsatib o'tsa bo'ladi. Bu juda ilmiy asoslangan va keng qo'llaniladigan usul. O'zbekistonda trixogramma, brakon, oltinko'zlarni ommaviy ko'paytirish maqsadida taxminan 900 ta biolaboratoriya va biofabrikalar tashkil qilingan bo'lib, ularda muntazam ravishda tayyorlanayotgan biomahsulot ishlab chiqarishda keng qo'llanib kelinmoqda.

Entomopatogen mikroorganizmlar asosida (Bt) yaratilgan dendrobatsillin, lepidotsid, bitoksibitsillin singari bakterial preparatlar g'o'za va boshqa ekinlar zararkunandalariga qarshi keng qo'llanilgan Marokash chigirtkasi Markaziy Osiyo populatsiyasidan ajratilgan *Beauveria tenella* zamburug'ining VD-85 shtammi Turkiston termiti (*Anacanthotermes turkestanicus*) ga qarshi kurashda yuqori samara ko'rsatdi. Bu vositani chigirtkalarga qarshi ham qo'llash mumkin. *Bacillus subtilis* (baktofit) va *Pseudomonas fluorescens* (planriz) asosidagi preparatlar Rossiyada o'simliklar kasalliklariga qarshi keng qo'llaniladi (Штерншис и др., 2004).

### **Foydali turlarni saqlash, ularning foydali faoliyatini kuchaytirish va hisobga olish**

Bu strategiyaning maqsadi tabiatda biologik agentlarni muhofaza qilish va ularning zararkunanda turlar sonini boshqarishdagi samaradorligini oshirishdan iborat. Bu oldingi strategiyadan, ya'ni biologik agentni maxsus tarqatishdan farqlanadi. Shuning uchun



bu usul faol strategiya — agentlarni zararli organizmlar populasiasiga qarshi maxsus tarqatish strategiyasidan farqlanib, nafaol biologik himoya deb yuritiladi. Nafaol biologik himoya tushunchasiga fitofaglar, o'simliklar kasallik qo'zg'atuvchilari va begona o'tlar miqdorlarini boshqaruvchi foydali turlar faoliyatini hisobga olish kiradi va u entomofaglar, gerbifaglar yoki mikroorganizmlarning samaradorlik mezoni (darajasi — kriteriyasi) bilan ifodalanadi.

### **Zararkunanda turlar sonini tabiiy boshqarish**

Samaradorlik mezoni yirtqich-o'lja (antagonist-fitopatogen) sonlarining muayyan nisbati yoki parazitning muayyan rivojlanishi darajasi (zararlanish foizi) bilan ifodalanadi va bunda himoyalayotgan ekinga ishlov berishga ehtiyoj qolmaydi. Masalan, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi olimlarining ko'p yillik ilmiy tadqiqot ishlari natijalariga ko'ra g'o'zada tabiiy kushanda: muayyan zararkunanda soni, jumladan o'simlik bitlari 1:20; o'rgimchakana 1:13; kuzgi tunlam 1:2 va g'o'za tunlami esa 20:1 bo'lganda ekingda kurash choralari o'tkazishdan voz kechishdir (Xamrayev va b., 1991).

Tabiatdagi entomofaglar faolligini oshirishda yordam beradigan bir qancha usullar mavjud. Gessen pashshasi entomofaglariga beda ekini ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Tabiiy komplekslarda entomofaglarni yig'ish maqsadida bioagentlar rezervatorlari — maxsus mikrozapovedniklar tashkil qilinadi. Tuproqda hayot kechiruvchi yoki qishlovchi entomofaglarga tuproqqa ishlov berish ham ijobiy, ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tuproqqa ishlov berish qishlayotgan ayrim entomofaglarning qishlash sharoitini buzishi mumkin. Shu bilan bir qatorda tuproqni yumshatish vizildoq yirtqich qo'ng'izlar va ayrim boshqa entomofaglarni faollashtiradi. Sug'oriladigan almashlab ekishda vizildoq qo'ng'izlar sonining bir muncha ko'payishi kuzatilgan.

Pestitsidlar bilan kimyoviy ishlovdan voz kechish tabiiy entomofaglar hamda entomopatogen mikroorganizmlar sonining oshishiga olib keladi. Ma'lum bir ekologik muhitlarda fitofag hasharotlarning ommaviy kasallanishi — epizootiya kuzatiladi.

Bu strategiyani kasalliklarga qarshi biologik kurashda qo'llash masalasiga kelsak, fitopatogenlarni yo'qotishda faol tuproq ahamiyatini ko'rsatish mumkin. Bir qancha kasalliklarga, birinchi navbatda ildiz chirish kasalliklari qo'zg'atuvchilariga qarshi, tuproq faolligini oshirish uchun unga antogonistlar mikrobiologik faolligini kuchaytiradigan organik moddalar (jumladan sideratlar) kiritish nazarda tutiladi.

Qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalarining sonini kamaytirishda, ularning ommaviy ko'payishining oldini olishda, beda agrosenozi tabiiy entomofaglar populatsiyalarini saqlab qolish, ular ko'payishiga qulay sharoit yaratish va himoyalangan maydonga jalb qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Ammo beda o'rimida o'rigan 1 sentr ho'l massada 98 minggaacha entomo-akarifaglar nobud bo'lishi qayd etilgan. Shuni hisobga olgan holda beda o'rish agregatlarining old qismiga «O'simlikdan hasharotlarni chetlatadigan moslama» o'rnatilganda, entomofaglarning 62,5–63,5 % saqlab qolinadi (Xamrayev, 1996).

Yuqorida keltirilgan strategiyalar tahlili asosida biologik himoyani faqat zararli organizmlarning ko'payishi va rivojlanishini to'xtatib turish maqsadida biologik usullardan foydalanish, deb hisoblamok kerak emas. Bunday tor doiradagi tushuncha o'simliklar biologik himoyasini sayozlantiradi. O'simliklar biologik himoyasining mohiyati, birinchi navbatda biosenotik boshqarishdir. O'simliklar biologik himoyasi tizimini tuzish bir qancha prinsiplarga asoslangan (Pavlyushin, 1995; Xamrayev, Chernishov, 1995). Birinchi navbatda, bu fitosanitariya monitoringi va nafaqat zararli turlar, vaholanki entomofaglar, entomopatogenlar va antagonistik mikroblar sonining dinamikalarini bashorat qilishni tashkil qilishdir. Mabodo foydali turlar soni samaradorlik mezoniga yetmasa, entomofaglarni tarqatish yoki biopreparatlarni qo'llash lozim.

Bundan tashqari, bir tomondan biologik agentlarning yuqori biologik samaradorlik faolligi, ikkinchi tomondan himoyalangan o'simlik o'sishi va rivojlanishining optimumlari bir-biriga to'g'ri kelishi kerak. Chidamli, jumladan transgen navlardan hamda fungitsidli (bakteritsidli) yoki o'simlik o'sishini tezlashtiruvchi preparatlardan foydalanish ishonchli himoya samarasi bilan ta'minlaydi.

Bunda foydalanilgan barcha biologik vositalarning o'zaro hamda o'simlikka mosligi prinsipiga amal qilish talab etiladi. Shu nuqtayi nazardan kelib chiqqan holda, o'simliklar biologik himoyasi tizimi chidamli navlardan foydalanish, entomoakarifaglarni tarqatish va biopreparatlarni qo'llash usullarining majmui bo'lib, u fitosanitar monitoring va foydali turlar faoliyatini hisobga olish asosida amalga oshiriladi va bu bilan biosenotik muvozanatga erishiladi.

Shunday qilib, o'simliklar ekologik himoyasida biologik vositalar ishga solish mexanizmi funksiyasini bajaradi. Biologik usullar tufayli kimyoviy ishlar sonini qisqartirish va tabiiy kushandalarning tabiatdagi sonini tiklash imkoniyati tug'iladi.

#### ***Nazorat savollari***

- 1. O'simliklar biologik himoyasining mohiyati nimalardan iborat?*
- 2. Biologik himoya agentlaridan qaysi birlarini bilasiz?*
- 3. Biologik agentlarni qo'llash usullari deganda nimani tushunasiz?*
- 4. Bioagent introduksiyasi deganda nimani tushunasiz?*
- 5. Zararkunanda turlar sonini boshqarish strategiyalarini gapiring.*
- 6. Biologik agentni bir marta qo'llash mohiyati nimadan iborat?*
- 7. Biologik agentlardan ko'p marta foydalanishning mohiyati nimadan iborat?*

#### IV BOB

### HASHAROTLAR VA KEMIRUVCHILARNING BAKTERIAL KASALLIKLARI

---

Bakteriyalar — hasharotlar bilan bog'liq eng keng tarqalgan mikroorganizmlardir. Aynan shuning uchun ham ularning ko'pchiligi turli sharoitlarda kasallik qo'zg'atadi va tabiatda zararkundalarning ko'plab qirilishiga sabab bo'ladi.

Zararli hasharotlar bakterial kasalliklarga yo'liqishini dastlab 1879-yili I.I. Mechnikov aniqlagan va Ukrainaning janubida uchraydigan g'alla qo'ng'izining kasal lichinkalarida qayd qilingan *Bacillus solitarius* bakteriyasini ta'riflab bergan. Taxminan bir vaqtda L. Paster ipak qurtida flyasheriya kasalligini qo'zg'atuvchi, F. Cheshayr va U. Cheyn asalarida Yevropa chirish kasalligini qo'zg'atuvchi bakteriyalar ustida tadqiqotlar o'tkazgan.

Hozirda hasharotlar bilan ma'lum darajada bog'langan bakteriyalarning 250 dan ortiq turlari ma'lum. Ularning ko'pchiligi hasharotlarda va kemiruvchilarda kasallik qo'zg'atadi. Hasharotlar tanasida, xususan, ichaklarida ko'plab bakteriyalar yashaydi. Ularning ko'pchiligi zararsiz saprotrof, ayrimlari esa simbiiontlar bo'lib, ular hasharotlar hayotida muhim o'rin tutadi. Hasharotlar ichagidagi saprotrof bakteriyalardan bir qanchasi organizm uchun zaharli bo'lishi va ular qonga o'tishi bilan tez ko'payishi va hasharotni zaharlab, nobud qilishi mumkin. Odatdagi sharoitlarda kasallik yashirin (latent) shaklda bo'lib, hazm shirasining bakteritsidlik xususiyati hamda organizmning boshqa muhofaza xususiyatlari ular qonga o'ta olishini nazorat qiladi. Organizm fiziologik jihatdan susayishiga olib keladigan noqulay sharoit ro'y berganda (masalan, ozuqa yetishmaganda, harorat noqulay bo'lganda va h.k.), uning himoya xususiyatlari zaiflashadi va oqibatda hasharot kasallikka chalinadi.

Hasharotlarda patogenlik xususiyatiga ega bo'lgan birlamchi bakteriyalar ham ma'lum bo'lib, ular faol ravishda ichak devori orqali gemolimfaga o'tadi yoki tana qoplaminig shikastlangan joyi

orqali xo'jayin tanasiga kiradi va tezda ko'paya boshlaydi. Bunda ular ajratgan toksin yoki fermentlar bu jarayonni tezlashtiradi.

Tabiiyki, biologik kurashda xo'jayin organizmiga ozuqa orqali kiradigan va patologik o'zgarishlar tufayli zararkunandalarni halok qiladigan birlamchi patogen bakteriyalar alohida e'tiborga loyiqdir. Tabiatda bakteriozlar tufayli bir muncha hasharotlar qirilib turadi, ammo ularning ommaviy tusda qirilishiga entomopatogen bakteriyalar kam hollarda sabab bo'lishi mumkin.

Bakteriyalarning morfologik belgilari va xususiyatlarining o'zgaruvchanligi ularning tabiiy klassifikatsiyasini yaratishni qiyinlashtiradi. Shuning uchun hozirgi vaqtda sun'iy yoki an'anaviy klassifikatsiyadan foydalaniladi, bunda taqqoslanadigan bakteriyalar guruhlarida kuzatiladigan ko'pchilik belgilar asos qilib olinadi. Shu bilan birga, morfologik belgilardan mikroorganizm tanasi shakli, hujayralarda kapsula mavjudligi yoki yo'qligi, xivchinchalar mavjudligi va ularning joylashishi, endospora hosil bo'lishi hisobga olinadi. Bundan tashqari, klassifikatsiyada hujayralar Gram bo'yicha bo'yalishi, ularning pigmentlanuvchanligi, nafas olish sharoitlari va boshqalar hisobga olinadi.

Entomopatogen bakteriyalarni ularning patogenligini belgilaydigan xususiyatlari va sharoitlariga qarab ham klassifikatsiyalash taklif etilgan. Entomopatogen bakteriyalarning to'rtta guruhi mavjud: obligat patogenlar; kristall spora hosil qiluvchilar; fakultativ va potensial patogenlar.

### **Bakteriyalarning klassifikatsiyasi**

Bakteriyalar hujayrasida haqiqiy yadro, yadro membranasi, yadrocha bo'lmaganligi tufayli ular sodda hayvonlar, suv o'tlari, zamburug'lar va yuksak o'simliklar guruhiga mansub haqiqiy yadrolilardan (*Eucaryotae*) farqli o'laroq, bu organizmlar ko'k-yashil suvo'tlari guruhiga oid prokariot (*Procaryotae*) yoki yadrosi bo'lmagan guruhga kiritilgan.

Ko'pincha prokariotlar olamiga mustaqil status berilib, ular ikki bo'limga: sianobakteriyalar (ko'k-yashil suvo'tlar) va bakteriyalarga ajratiladi. Bakteriyalar bo'limi bir xil organizmlar bo'lmaganligi tufayli ularni quyidagi kenja guruhlariga: eubakteriyalar,

yoki haqiqiy bakteriyalar (*Eubacteria*); eubakteriya va ko'k-yashil suvo'tlarga o'xshash fitotrof bakteriyalar hamda eubakteriyalar hujayra struktura tuzilishidan farqlanadigan miksobakteriyalar, spiroxetalar, aktinomitsetlar, mikoplazmalar va rikketsiyalarga bo'linadi.

O'simliklar biologik himoyasida eubakteriyalar muhim ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, rikketsiyalar ham biologik himoyada ma'lum bir qiziqish uyg'otishi mumkin.

**Eubakteriyalar (*Eubacteria*)** tabiatda juda keng tarqalgan mikroorganizmlar bo'lib, ular 3 ta: *Pseudomonadaceae*, *Enterobacteriaceae* va *Bacillaceae* oilalariga ajratiladi.

*Pseudomonadalar* (*Pseudomonadaceae*) oilasi tarkibiga tayoqchasimon, grammsalbiy, spora hosil qilmaydigan, xivchinchalari qutb tomonlarida joylashgan bakteriyalar kiritilgan. Ularning ko'pchiligi organik substratlarda, ayrim turlari esa mineral muhitda rivojlanadi.

*Pseudomonada* (*Pseudomonas*) turkumiga hasharotlarda potensial kasallik qo'zg'atuvchi *P. aeruginosa*, *P. chlororaphis*, *P. fluorescens* kabi ayrim turlar kiradi.

*Ichak bakteriyalari* (*Enterobacteriaceae*) oilasiga tayoqchasimon, grammsalbiy, fakultativ anaerob va aerob sharoitda yashovchi, peritrix xivchinchali, ya'ni xivchinchalari butun hujayra sirtiga joylashgan bakteriyalar kiradi va ular spora hosil qilmaydi, oddiy muhitda yaxshi o'sadi.

Bu oila tarkibiga 12 turkumga mansub bakteriyalar kirib, ular orasida obligat va fakultativ patogenlar hamda saprotroflar uchraydi.

Fakultativ kasallik qo'zg'atuvchi patogenlarga *Serratia* turkumi bakteriyalari kiradi va ular boshqa bakteriyalardan qonsimon qizil pigment — prodiogizin hosil qilishi bilan farq qiladi. Shuning uchun ham u ajoyib qon tayoqchasi nomini olgan. Bu turkumning *S. marcessens* turi hasharotlarda fakultativ patogenlik qilish qobiliyatiga ega.

Obligat patogen bakteriyalar qatoriga salmonellalar (*Salmonella*) turkumiga mansub, jumladan, sichqonsimon kemiruvchilarda qorin tifini qo'zg'atuvchi *S. enteritidis* turini ko'rsatish mumkin. Bular asosida sichqonsimon kemiruvchilarga (sichqon, dala sichqoni va

b.) qarshi keng qo'llaniladigan bakterodensid bakterial preparati ishlab chiqariladi.

*Spora hosil qiluvchi bakteriyalar, yoki basillalar (Bacillaceae)* oilasiga issiqlikka chidamli (termotolerant), endosporalarga ega bo'lgan bakteriyalar kiradi. Bu oila vakillarining barchasi tayoqchasimon va grammusbatdir.

Biologik kurashda *Basillyus (Bacillus)* va *Klostridium (Clostridium)* turkumlari muhim ahamiyat kasb etadi. *Basillyus* turkumiga aerob sharoitda yashaydigan grammusbat tayoqchasimon bakteriyalar kiradi. Sporalar ko'pincha hujayra markazida hosil bo'ladi. Bunda hujayra o'zining asl shakli va hajmini saqlab qoladi. *Basilla* hujayrasida zaxira ozuqa sifatida yog' tomchisi bo'ladi. Hasharotlardagi kristall hosil qilmaydigan obligat patogenlar guruhiga *B. lentimorbus* va *B. popilliae* kiradi. Bu turlar yapon qo'ng'izi lichinkalarida va boshqa ayrim plastinka mo'ylablilarda sut kasalligini qo'zg'atadi. *B. fribourgensis* esa may qo'ng'izida sut kasalligini qo'zg'atadi. Bakteriyaga moyil xo'jayin ularni yutgach, oshqozonda sporalar o'sadi. O'sayotgan sporalardan hosil bo'lgan vegetativ hujayralar tana bo'shlig'iga o'tadi, tezda ko'payib, to'qimalarni yemiradi va tezda tana bo'shlig'ining ko'p qismini to'ldiradi.

Kristall hosil qiluvchi bakteriyalardan bu oilaga *basillyus tyuringiyezis (B. thuringiensis)* kiradi (6-7-rasmlar). Bu bakteriyaning xilma-xil shtamlari hasharotlarga qarshi kurashda mikrobiologik preparatlar tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Bu guruh bakteriyalarining xarakterli xususiyatlaridan biri, tanasida kristall shaklli oqsil aralashmasi yoki paraspora tanachalar hosil bo'lib, ular asosan tangachaqanotlilar qurtlariga toksik ta'sir ko'rsatishidir.

*Bacillus* turkumiga mansub bo'lgan ayrim fakultativ patogen turlar (*B. cereus*) hasharotlar uchun toksik hisoblangan fosfolipaza S moddasini, hasharotlar ichagini zararlash uchun yetarli miqdorda ishlab chiqaradi va natijada bakteriyalar tana bo'shlig'iga o'tishiga imkon yaratiladi. *Klostridium (Clostridium)* turkumiga obligat parazit, anaerob, spora hosil qiluvchi bakteriyalar kiradi.

Basillalardan farqli o'laroq, bu bakteriyalar spora hosil qilishida hujayralari yo'g'onlashadi. Sporalar hujayra markazi yoki hujayra tanasi oxirida joylashadi. Shunga ko'ra ular klostridial va nog'ora





*Ipak qurti*



*Bargo'rovchilar*



*G'o'za tunlami*



*Kolorado qo'ng'izi*

**6-rasm. Entomopatogen bakterial mikroorganizmlar bilan kasallangan hasharotlar qurtlari**

(A.Sagitov va M.Rashidovlar suratlari, 2008-y.)

tayoqchasi — plektridial tiplarga ajratiladi. Turkum tarkibiga hasharotlarda kasallik qo'zg'atuvchi ikki tur — obligat *S. brevifaciens* Buch va *S. malacosomae* Buch kiradi. *Basillyus tyuringi* yenzisidan farqli o'laroq bu bakteriyalar faqat hasharot ichagida ko'payadi, ammo tana bo'shlig'iga o'tmaydi. Bunda xo'jayin tanasi qisqaradi, quriydi va mumiyolashadi.

**Rikketsiyalar (*Rickettsia*)** hujayra strukturasi hosil qiladi, tarkibida ikki xil nuklein kislotalari (DNK va RNK) mavjud, hujayralari tipik hujayra qobig'i bilan o'ralgan. Odatda, bu mayda (ko'pchilik hollarda diametri 0,2 mkm), sharsimon yoki tayoqchashimon, yakka-yakka yoki zanjirchalarda joylashgan hujayralardan tashkil topgan mikroorganizmlardir. Hasharotlar uchun asosiy



*Olma kuyasi*



*Sholg'om oqkapalagi*



*Ayi q kapalak*



*Amerika oq kapalagi*

**7-rasm. Entomopatogen bakteriyalar bilan zararlangan hasharotlar qurtlari**  
(A.Sagitov va M.Rashidovlar suratlari, 2008-y.)

yoki oraliq xo'jayin hisoblangan va *Rickettsiaceae* oilasiga mansub bo'lgan muhim entomopatogen tur — *Rickettsiella rhilip* turidir. Bu turkumga tegishli turlar hasharotlarning yog' tanachalarida rivojlanib, xo'jayinni zaiflashtiradi yoki nobud qiladi. Bu bakteriyalar yapon may qo'ng'izi, yapon oq-sariq buzoqboshi qo'ng'izi lichinkalari, chirildoqlar, zararli uzunoyoqlilar, xasvalardan ajratilgan bo'lib, qisqa muddat davomida rivojlanuvchi obligat parazitlarga mansubdir.

### **Tyuringiyenzis bakteriyalar guruhining tasnifi va ta'sir mexanizmi**

Patogen bakteriyalar orasida sporali bakteriyalar — batsillalar, sporasiz tayoqchasimon va kokksimon xillar tez-tez uchrab turadi. Lekin kristall hosil qiluvchi (kristalli sporali va ekzo yoki endo-

toksigen) bakteriyalar o'simliklar biologik himoyasida eng ko'p qiziqish uyg'otadi.

Zararli hasharotlarga qarshi sanoatda mikrobiologik bakterial preparatlar, asosan, *basillyus tyuringiyenzis* asosida ishlab chiqariladi. Hozirgi davrda kristalli bakteriyalar guruhiga oid bu turning 30 dan ortiq serotiplari ma'lum.

Bu bakteriya kenja turlarining bir-biridan antigen strukturasi bilan ajralib turadigan shtammlari serotiplar deyiladi. Serotip serologik reaksiya yordamida aniqlanadi, bunda unga xos antigen hayvonlarning immun qoni zardobiga qo'shiladi. Bakteriya kenja turi yoki varieteti (varietas, qisqartirilgan var.) deb ularning yaqin biokimyoviy xususiyatlari ega bo'lgan ko'rinishlariga aytiladi.

Bulardan mikrobiologik preparatlar tayyorlashda eng muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lganlari I serotipga mansub alesti, III serotipga mansub kurstaki, IV serotipga mansub sotto va dendro-limus hamda V serotipga mansub galleriya kenja turlaridir.

Kristall hosil qiluvchi bakteriyalar endosporalardan tashqari, paraspora oqsil — delta-endotoksin kristallarini ham hosil qiladi. Kristallardan tashqari ular hasharotlarga toksik hisoblangan kamida yana uch xil boshqa moddalar ajrata oladi. Alfa-, beta- va gamma-ekzotoksinlari shular jumlasidandir.

**Endosporalar.** Sporalar tayoqcha shaklli bakteriya tanasi intensiv o'sgandan keyin hosil bo'ladi. Ular tananing u yoki bu oxiriga yaqin joyda shakllanib, tashqariga chiqadi. Sun'iy ozuqa muhitiga ekilgan bakteriyaning kenja turlari sporalarini har xil muddatlarda hosil qiladi. Tyuringiyenzis va alesti kenja turlari namoyandalari go'sht peptonli agarda 24 soatdan keyin paydo bo'la boshlasa, sottoning sporolari 36, boshqa kenja turlarniki esa 48 soatdan keyin hosil bo'ladi. Laboratoriya sharoitida, odatdagi haroratda quritilgan sporalar 10 yil va undan ortiq muddatda o'zgarishsiz saqlanadi. Namlik spora o'sishiga olib kelib, keyinchalik u saqlansa, sporalar nobud bo'ladi. 100 °C harorat va yuqori namlikda sporalar 5—10 minut orasida, 110 °C da esa 3—5 minutda nobud bo'ladi. Sporalar kristallarga nisbatan kimyoviy moddalar ta'siriga chidamli bo'ladi. Toksin kristallari natriy gidrooksidning 0,02—0,05 normal eritmasida yemirilsa, sporalar xlorid kislota va natriy gidrooksidining 0,1 normal eritmasida 24 soatdan so'ng nobud bo'ladi. 5% li formalin

eritmasida sporalar va toksinlar 5 minut mobaynida inaktivatsiyaga (nobud bo'lishga) uchraydi. Kristall hosil qilish xususiyatini yo'qotgan bakteriya shtammlari bakteriya bilan zararlanishga moyil hasharotlar ichagiga kiritilganda, ular hasharotlarda kasallik qo'zg'atmasdan, hayotchan sporalari ichakdan o'tganda ham o'smaydi.

**Delta endotoksin yoki parasporali kristall endotoksin**, sporalar bilan bir vaqtda sporangiyning qarama-qarshi tomonida hosil bo'ladi. Dastlab shaklsiz zarra bo'lgan delta endotoksin asta-sekin to'g'ri sakkiz qirraliga aylanadi. Spora va kristallar yetilgandan keyin sporangiylar eriydi va ikkala hosilalar bo'shatiladi. Kristallar kimyoviy tarkibi bo'yicha oqsil birikmalaridan iborat bo'lib, unda 17,5% azot mavjud, fosfor esa deyarli yoki umuman bo'lmaydi. Kristallar tarkibida 18 turdagi aminokislotalar aniqlangan. Kristallar harorat ta'siriga ancha chidamsiz. 80–100 °C da 20–30 minut orasida kristallarning strukturasi yemiriladi va ularning toksik xususiyati yo'qoladi, shuning uchun ham uni ko'pincha termolabil endotoksin deyiladi. Kristallar suvda va ayrim organik eritmalarda erimasa-da, yuqori konsentratsiyadagi kislota, spirt va ayniqsa ishqor bilan ishlanganda, toksik xususiyatini yo'qotadi. Kristallardagi oqsil yuqori ishqorli muhitda oqsilli eritmaga aylanadi. Bu muhit tyuringiyenzis kenja turlari uchun pH 11,8 ga, alesti – 11–12,2 ga va sotto uchun esa 12,5 ga tengdir.

Chidamsiz hasharotlar ichagidagi pH ko'rsatkichi **yuqori** bo'lsa-da, kristallarni suyultirish darajasidan past bo'ladi. Jumladan, endotoksin kristallar ta'siriga moyil bo'lgan tut, toq va halqasimon ipak qurtlari oldingi, o'rta ichak bo'limlaridagi **pH 8,9** ni tashkil qiladi. Kristallar gidrolizlanishi proteolitik fermentlar ta'sirida ro'y berishi taxmin qilinadi.

Bunda ayrim tadqiqotchilar hisoblashicha, **endotoksinning** o'zi hasharotlar uchun toksik bo'lmasdan, u o'zidan **protoksin** ajratadi, u esa oshqozon shirasining muayyan proteazasi ta'sirida toksik moddaga aylanadi. Bunday proteaza hamma hasharotlarda ham bo'lmaydi. Bu dunyoqarashga ijobiy nuqtayi nazardan qarab, misol tariqasida yuqorida keltirilgan ipakechi qurtlarga nisbatan kuzgi va undov tunlamlari **pH** miqdori yuqoriroqligini (9,5 va 9,6) va kristallar ichak muhitida erishini, karam tunlamida esa (**pH 10,2**)

kristallar erimasligini, ammo har ikkala holda ham qurtlar zaharlanmasligini qayd qilish mumkin.

Odatdagi simptomlarga ko'ra endotoksin kristallariga moyil hasharotlarda ichak falaji, oziqlanish to'xtashi toksin yutilgandan keyin birinchi soatdayoq kuzatiladi va ularning umumiy falajlanishi tufayli o'limga olib kelishi, jumladan, karam oq kapalagida, 48 soat ichida ro'y beradi.

A.Ya. Leskova (1975) bakteriyaning V serotipga oid termostabil (beta-) ekzotoksin hosil qilmaydigan galeriya kenja turini 8 turkumga mansub 88 turdagi hasharotlarda sinab, ularning, moyilligiga qarab, to'rt guruhga ajratdi. Birinchi guruhga juda moyil tangachaqanotlilar yoki kapalaklar kiritilib, laboratoriya tajribalarida ular to'liq qiriladi. Bunga misol qilib ayrim haqiqiy kuyalar, chipor kuyalar, o'yiqqanotli kuyalar, bargo'rovchilar, nimfalidlar va oq kapalaklarni ko'rsatish mumkin. Ikkinchi guruhga tangachaqanotlilar turkumining boshqa vakillari kiritilib, bunda qurtlar populatsiyasi nobud bo'lishi 40–70% dan oshmagan. Bularga parvonalar, pilla to'quvchilar, odimchi, xoxlatka va ayiqsimon kapalaklar oilalari vakillari misol bo'la oladi. Amalda moyil bo'lmagan (gamma tunlamidan tashqari) tunlamlar qurtlari va arrakashlar soxta qurtlari uchinchi guruhga ajratildi va nihoyat to'rtinchi — chidamli hasharotlar guruhiga — to'g'riqanotlilar, tengqanotlilar, qattiqqanotlilar hamda ikkiqanotlilar vakillari kiritildi. Shu guruhga voyaga yetgan davrida bakteriyalarga chidamli hisoblangan parazit pardasimonqanotlilar ham mansub. Ammo ularning lichinkalari nobud bo'lishi xo'jayinga qarshi ishlash muddatiga va parazit rivojlanish fazasiga bog'liq. Beta- yoki termostabil ekzotoksin ham bakteriya hujayrasining muhim metabolitik komponenti hisoblanadi. Kimyoviy xususiyati jihatidan u nukleotidlar — adenin yoki urasilga yaqin. Ammo ayrim tadqiqotchilar uni adenozintrifosfor kislotasi strukturasi tarkibiga qo'shadi. Uning kristallik xususiyati yo'q. Bakteriya spora va kristallari ajratib olingach, kultural suyuqlikda toksinlar yig'iladi. Yuqori haroratga ancha barqarorligi tufayli bu toksin shunday nom olgan. Avtoklavda 120° C da 15 minut davomida u o'z faolligini saqlab qoladi. Ekzotoksindagi termostabil modda suvda eriydi, ishqor ta'siriga chidamli, kislotalarda gidrolizlanadi, 110°C haroratga 4 soat davomida

chidaydi. Kimyoviy yoki fermentativ yo'l bilan defosforlansa, hasharotlarga nisbatan notoksik bo'ladi.

Moyil hasharotlar lichinkalariga qarshi termostabil ekzotoksin nihoyatda samarali. Subletal miqdordagi toksin qabul qilgan lichinkalardan rivojlanib voyaga yetgan hasharotlarga teratogen ta'sir qiladi hamda lichinkalar tullash xususiyatini yo'qotadi. Teratogenlik xususiyati turli hasharotlarda bir xil ta'sirga ega bo'lmaydi. Masalan, karam oq kapalagining xartumchasi atrofiya bo'lishi (rivojlanmasligi) tufayli imago oziqlanish xususiyatidan mahrum bo'ladi. Kolorado qo'ng'izi esa pastki lab paypaslagichlarini yo'qotadi, tilcha uchlari toq o'simta hosil qilib cho'ziladi. Mo'ylab bo'g'imchalarida to'g'nog'ich barmoq tirnoqchalariga o'xshash tirnoqchalar rivojlanadi. Shunga qaramasdan, kolorado qo'ng'izi deyarli o'zgarmay qolgan mandibullari yordamida oziqlanishni davom ettiradi. A. Byurjeron (1972) tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, hasharotlardagi kuzatilgan deformatsiyalanish nasldan naslga ham o'tadi. Toksinga nisbatan ayniqsa lichinkalar moyil bo'lib, hasharotlar tuxumidagi murtak, g'umbak va voyaga yetganlari kamroq darajada moyil bo'ladi.

Kristall endotoksinga nisbatan ekzotoksin keng ta'sir doirasiga ega. U nafaqat kapalaklarga, jumladan tunlamlarga, balki to'g'riqanotlilar, ayrim qo'ng'izlar, ikkiqanotlilar, boshqa hayvonot dunyosi vakillaridan o'rgimchakkana va parametsiylarga ham toksik ta'sirga ega. Shu munosabat bilan N.V. Kandibin va b. (1972) yangi tipdagi, tarkibida kompleks kristallar va termostabil ekzotoksin bo'lgan bitoksibasillin yoki BTB-202 preparatini yaratdi. Bundan tashqari, tarkibida kamroq termostabil ekzotoksini bo'lgan preparatlar ham mavjud (baktan L-69, biotrol 25W va b.).

**Alfa-ekzotoksin yoki fosfolipaza C yoki lesitinaza C** — bakteriyalar hujayrasida o'suvchi mahsulotdir. Taxmin qilinishicha, bu ferment to'qimadagi o'zgarmaydigan fosfolipidlarni parchalashi natijasida hasharotlarni halokatga olib keladi. Hasharotlarga toksik hisoblangan lesitinaza kristalli kristall hosil qilmaydigan bakteriyalarda ham kuzatilib, jumladan *Bac. cereus* da qayd qilingan. Lesitinaza moyil hasharotlar ichagida, pH 6,6—7,4 ko'rsatkichida faol bo'lib, bakteriyalar tana bo'shlig'iga o'tishiga olib keladi.

**Gamma-ekzotoksin.** Taxmin qilinishicha, bu ham fosfolipazalarga mansub bo'lib, uning ta'siri molekulalardan yog' kislotasi ajralishiga olib keladi.

Sporali bakteriyalarning patogenlik ta'siri natijasida bakteriya sporalari va hujayra hosilalari hasharot ichagiga tushgandan keyin, u karaxt bo'lib qoladi. Bakteriyalar bilan zararlangan hasharotlar kamharakat bo'lib, ishtahasi yo'qoladi, ichagi va og'zidan modda chiqishi kamayadi. Kasal qurtlarning aksariyati o'simliklarning yuqori qismlariga ko'tarilish uchun chirmashadi, tuproqda yashaydiganlari esa yer yuzasiga chiqadi. Halok bo'lgan hasharotlarning tanasi tezda jigarrang tus oladi yoki qorayadi, ular, odatda, yumshaydi va shaklini yo'qotadi. Ichki a'zolari ko'pincha buzilib, qo'lansa hidli, yelimsimon, yopishqoq massaga aylanadi. Hasharotlar burishib, quriydi, lekin tashqaridan shikastlanmaganday ko'rinadigan po'sti qoladi.

Hozirgi vaqtda turli mamlakatlarda ekin zararkunandalariga qarshi qo'llaniladigan entobakterin, dendrobatsillin, lepidotsid, lepidobaktotsid, dipel, baktokulitsid va boshqa bakterial preparatlar ishlab chiqarilmoqda. Zararli hasharotlarga qarshi sanoatda mikrobiologik bakterial preparatlar deyarli basillyus tyuringiyezis entomopatogen bakteriyalari guruhlarida asosida ishlab chiqariladi.

Respublikamizda kristall hosil qiluvchi entomopatogen basillyus tyuringiyezis guruhi bakteriyalari yuzasidan O'zR FA zoologiya instituti entomologiya bo'limi 1993-yildan beri faol ravishda tadqiqotlarni amalga oshirmoqda. Shu vaqtga qadar, turli turkumlarga oid kasal yoki o'lgan hasharotlar va boshqa biologik muhitlardan basillyus tyuringiyezis guruhi bakteriyalarining 600 ga yaqin irqi (shtammi) ajratilib, O'zR FA genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi hamda O'zR FA mikrobiologiya instituti bilan hamkorlikda, mikrobiologiya instituti bazasida, bu guruhga oid shtammlar kolleksiyasi tashkil qilingan. O'zR FA zoologiya instituti esa Xalqaro basillyus tyuringiyezis konsorsiumi a'zosi. Konsorsium Isroilning Ben-Gurion universiteti qoshida tashkil qilingan. Bu yerda jahonning ko'pchilik mamlakatlarida ajratilgan 180 mingdan ortiq shtammlar, jumladan, zoologiya institutining 250 dan ortiq shtamlari ham saqlanmoqda. Bu shtammlar asosida respublikamizda



ilk bor bakterial preparatlarni ishlab chiqarish yaqin vaqtlarda amalga oshirilishi ehtimoldan holi emas.

### **Salmonella turkumi bakteriyalarining tasnifi**

**Bakteriyalar identifikatsiyasi.** Sichqonsimon kemiruvchilarga qarshi bakterial preparatlar *Salmonella enteritidis* bakteriyasining ikkita kenja turi (*S. enteritidis subsp. issatschenko* va *subsp. mereschkovski*) asosida tayyorlanadi. Turli davrlardagi epizootiyada kemiruvchilar murdasidan bakteriyalar ajratilgan (Rossiyada Merejkovskiy, 1893, Isachenko, 1897; Fransiyada Danich, 1893). 1950-yili M.I Proxorov bakteriyaning kemiruvchilarga toksik hisoblangan yangi 5170-shtammni ajratgan. N.V.Kandibin (1973) fagotip yordamida o'tkazgan identifikatsiya natijasiga ko'ra, Danich, Isachenko va Merejkovskiy bakteriyalari *S. enteritidis* ning kenja turlari bo'lib, 5170-shtamm esa Isachenko kenja turiga mansubdir.

**Turning o'ziga xosligi.** Isachenko, Merejkovskiy va Danich bakteriyalari qat'iy patogenlik tanlash xususiyatiga ega bo'lib, bu xususiyat kemiruvchilar turkumida ham kuzatilgan. Ko'pchilik sichqonlar va dala sichqonlarida bu bakteriyalar yuqori virulent, kalamush, yumronqoziq, qum sichqonlarda esa kamroq virulentdir. Boshqa kemiruvchilarga uning patogenligi shunchalik pastki, hatto yuqori dozada ham ularni o'ldirmaydi. Bu bakteriyalar insonga va ko'pchilik uy va yovvoyi foydali hayvonlarga (ot, qoramol, qo'ylar, cho'chqalar, tovuqlar, g'ozlar, o'rdaklar, kurkalar, itlar, mushuklar va h.k.) zararsiz. Bakteriyalarning bunday tanlab ta'sir qilish xususiyati, chorva mollariga va foydali faunaga zarar yetkazmagan holda, ularni bu bakteriyalarga moyil bo'lgan kemiruvchilarga qarshi keng qo'llash imkonini yaratadi. Shunday bo'lsa-da, bakterial preparatlarni ommaviy ishlab chiqarish va qo'llashda ular sifati yuzasidan qat'iy nazorat o'rnatish nihoyatda muhimdir.

**Saqlash davomida virulentlik o'zgarishi.** *Salmonella enteritidis* bakteriyasini sun'iy ozuqa muhitida tez-tez qayta ekib turish va uzoq muddatda ozuqa muhitida saqlash, uning virulentligiga ta'sir qiladi. Ayniqsa, nordon muhitda virulentlik keskin pasayadi. Bakteriya uzoq muddat davomida virulentligini saqlashi uchun S.S.Merejkovskiy 1911-yili pishirilgan tovuq tuxumining 10% li oqsilidan

tayyorlangan «och» ozuqa muhitini qo'llashni taklif qildi. Bu ozuqa muhitidan hozirgi davrda ham bakteriya kulturalarini saqlashda foydalaniladi.

## **Mikoplazmalar**

Mikoplazmalar polimorf organizmlar bo'lib, bakteriyalardan farqlanib, ularning hujayra qobig'i uch qavat sitoplazmatik membranadan tashkil topgan. Ular viruslardan hujayra tuzilishi bilan farqlanib, sun'iy ozuqa muhitida ko'paya oladi. Patogen mikoplazmalar insonda (pnevmoniya), hayvonlarda (yoppasiga qoramollarda o'pka yallig'lanishi) va o'simliklarda (tut pakanaligi, kartoshkada «jodugar supurgisi» va h.k.) turli xil kasalliklar chaqiradi. O'simliklarni zararlovchi bunday organizmlar «fitoplazmalar» nomini olgan.

Bu kasalliklarni o'simliklarga saratonlar, o'simlik bitlari, tripslar va boshqa so'ruvchi hasharotlar tarqatadi. Bunda mikoplazmalar ko'pincha hasharot so'lak bezida ko'payadi. Zararlangan hasharotlarning umri va jinsiy mahsuldorligi kamayadi. Ammo mikoplazmalarning o'simlik zararkunandalarini kamaytirishdagi mohiyati yetarli o'rganilmagan. Mikoplazmalar *Mollicutes* sinfiga mansub bo'lib, o'z navbatida bu sinf bir qancha tartib va oilalardan tashkil topgan.

### ***Nazorat savollari***

1. *Entomopatogen bakteriyalarning patogenlikni belgilaydigan xususiyatlari nimalardan iborat?*
2. *Rikketsiyalarni ta'riflab bering.*
3. *Bakteriyalarning klassifikatsiyasini aytib bering.*
4. *Endosporalarning tuzilishi va vazifasi nimadan iborat?*
5. *Tyuringiensiz bakteriyalari guruhi mexanizmini gapirib bering.*
6. *Ekzotoksinlar to'g'risida nimalarni bilasiz?*
7. *Salmonella turkumi bakteriyalarining o'ziga xosligi nimalardan iborat?*
8. *Mikoplazmalar nima?*

## V BOB

### HASHAROTLARNING VIRUS KASALLIKLARI

---

#### Viruslar klassifikatsiyasi

Ipak qurti misolida hasharotlar viruslar bilan kasallanishi alomatlarining dastlabki ta'rifi adabiyotda XIX asr o'rtalarida paydo bo'lgan. Biroq undan keyingi o'n yilliklar davomida ham virus kasalliklarini bakterial, protozoali va boshqa yuqumli kasalliklar bilan adashtirib kelingan, chunki o'sha davrlarda viruslar to'g'risida ma'lumotlar yo'q edi. Viruslar haqidagi ishlar XIX asrning oxirida (1892-yilda) boshlangan bo'lib, ular D.I. Ivanovskiy nomi bilan bevosita bog'liqdir. Uning qayd etishicha, kasal o'simliklarning bakteriyalardan tozalangan shiralarining filtratlari yordamida sog'lom o'simliklarga tamaki mozaikasi kasalligini yuqtirish mumkin.

O'simliklar biologik himoyasining taraqqiy etishi viruslar to'g'risidagi tadqiqotlar rivojlanishiga olib keldi va XX asr oxiriga kelib, hasharotlarning 400 dan ortiq viruslari aniqlandi. Viruslar oddiy mikroskopda ko'rinmaydi, ozuqa muhitlarda o'smaydi, bakteriyalarni ushlab qoladigan filtrlardan o'ta oladi hamda yaqqol kristall strukturaga ega bo'lgan organizmlardir. Barcha boshqa viruslar singari hasharot viruslari ham faqat tirik organizm hujayralarida yashaydi va ko'paya oladi, yadroni yoki hujayra plazmasini shikastlaydi.

Inson, hayvon va o'simlik viruslaridan farqlanib, hasharotlar viruslari xo'jayin tanasida katta miqdorda (tana og'irligining 10–30%) yig'iladi va ularni oson ajratib olish mumkin.

XX asrning 60-yillarida elektron mikroskopiya va molekular virusologiya taraqqiyotiga tayanib, viruslar klassifikatsiyasiga, birinchi navbatda virionlar strukturasi va simmetriya tipi hamda virion nuklein kislotalari tiplariga qarab, viruslar sistematikasiga asos solindi.

Viruslar klassifikatsiyasiga asos qilinib, Lvova, Xorna va Turne (Guliy, 1971) tavsiya etgan virion nuklein kislotalari tipi va virionlarning anatomiyasi kriteriyalari bosh mezon hisoblangan klassifi-

katsiyasi qabul qilindi. Aniqlanishicha, bir-biriga yaqin viruslarning simmetrik tipi, kapsomerlar soni va nukleokapsid diametri o'xshash bo'ladi. IX Xalqaro Mikrobiologik Kongress tomonidan tanlangan viruslar nomenklaturasi va klassifikatsiyasi Xalqaro qo'mitasi barcha viruslarni mustaqil viruslar olami «Vira» sifatida ajratishni taklif qildi va viruslarning yagona klassifikatsiyasini tuzish to'g'risida qaror qabul qildi.

Yuqorida eslatganimizdek, viruslar klassifikatsiyasida viruslarning oxirgi rivojlanish fazasi hisoblangan virionlar nuklein kislotasi tipi, simmetrik oqsil qobiq ichidagi virion nuklein kislotasi — kapsida va virion qobig'i morfologik qismlarining shakli — kapsomerlar asos qilib olingan (kapsid — grekchadan «kapsa» — quti).

Hozirgi zamon ilmiy tasavvuri bo'yicha viruslarning oqsil qobig'i 2 xil tuzilishga ega: spiral va sferik. Spiral tipdagi tuzilish tayoqchasiimon va ipsimon shakldagi viruslarda uchrab, oqsil birikmalari spiral atrofida uning o'qi bo'ylab joylashgan.

Sferik tipdagisi esa ko'p qirrali viruslarga mansub. Bunda kapsomerlar nuklein kislotasi atrofida ko'p qirrali ko'rinishda yig'ilib, simmetriya o'qiga bog'liq holda tetraedrlar, oktaedrlar yoki ikosaedrlar, ya'ni 4, 8 va 20 qirrali ko'rinishda bo'ladi.

Virion nuklein kislotasi tipiga qarab, *Vira* olami 2 ta: *Deoxyvira* (tarkibida DNK) va *Ribovira* (tarkibida RNK bo'lgan) kenja olamlarga ajratiladi. Hasharotlar to'qimasida ko'payadigan va tarkibida DNK bo'lgan viruslar *Baculoviridae*, *Poxviridae*, *Iridoviridae* va *Parvoviridae*, RNK bo'lganlari esa *Picornoviridae* va *Reoviridae* oilalariga kiritiladi.

**Viruslar nomenklaturasi.** Viruslar oralarida filogenetik aloqalar deyarli bo'lmagan bir necha sun'iy guruhlariga bo'lingan. Guruhlarning molekular va biologik belgilari quyidagi to'rtta kasr (to'rt juft kodlar — raqamlar va harflar — yordamida kodlangan ma'lumotlar), ya'ni *kriptogramma* vositasida ifodalanadi:

1-juft belgilar: **nuklein kislotasi tipi** (R — RNK, D — DNK) / **nuklein kislotasi zanjirlari soni** (1 — bir zanjirli, 2 — ikki zanjirli).

2-juft belgilar: **nuklein kislotasining molekular og'irligi** (kD — kilodalton, ya'ni ming daltonlar hisobida) / **virus zarrasidagi nuklein kislotasining foiz (%) hisobidagi miqdori**.

3-juft belgilar: **virus zarralarining shakli** (S — sfera, E — uzunchoq, X — murakkab struktura) / **nukleokapsidlar shakli** (S — sfera, E — uzunchoq, U — murakkab struktura).

4-juft belgilar: **xo'jayin organizm** (A — aktinomisetllar, B — bakteriyalar, S — urug'li o'simliklar, I — umurtqasiz hayvonlar, V — umurtqali hayvonlar, Fu — zamburug'lar) / **kasallik tashuvchi (vektor)** (Ac — o'rgimchakkanalar, Al — oqqanotlar, Ai — chigirtkalar, Ap — bitlar, Au — saratonlar, Cc — koksidlar, Cl — qo'ng'izlar, Di — pashsha va chivinlar, Ne — nematodalar, Fu — zamburug'lar, Ps — barg burgachalari, Th — tripslar va b.).

O — belgi mavjud emas yoki taalluqli emas.

\* — belgi o'rganilmagan.

### Viruslar oilalarining qisqacha tasnifi

**Bakuloviruslar yoki tayoqchasimon viruslar (*Baculoviridae*) oilasi.** Bu oila vakillari asosan hasharotlar tanasida ko'payadi. Ularning nomi oqsil matritsasi eriganda ajralib chiqqan viruslar shakli tayoqchasimon bo'lishi bilan bog'liq (grekchadan «*bakulum*» — tayoqcha). Matritsa morfologiyasiga qarab bakuloviruslar ikkita kenja guruhga: A — poliedrozlar qo'zg'atuvchilariga va V — granulozlar qo'zg'atuvchilarga ajratiladi.

A — poliedrozlar qo'zg'atuvchilari kenja guruhi. Virionlar virogen stromada yoki viroplazmada — hajmi yirik (diametri 1–15 mkm gacha) bo'lgan, ko'p qirrali (poliedr shaklli) oqsil matritsalarida ichida, umumiy membrana bilan qoplangan holda, yakka-yakka yoki guruhlarda (bir guruhda 20–25 tagacha) vujudga keladi. Poliedrlarni yorug'lik mikroskopida ko'rish mumkin. Ular yorug'likni keskin sindiradi, boshqa hujayralardan farqli o'laroq, dastlab ishlov berilmasa, odatdagi gistologik bo'yoqlarda bo'yalmaydi. Alohida virionlarning kattaligi 250–400x40–70 nm. Virionlar efirga va qizdirilishga sezgir.

Tip turi — ipak qurti yadro poliedrozi virusi (*Baculovirus bombycis*). Kriptogrammasi [D/2:80/10–15:U/E:1/O], ya'ni nuklein kislotasi DNK, u ikki zanjirchali, molekular og'irligi 80 ming dalton atrofida, virus tarkibining 10–15 foizini DNK tashkil qiladi, virionlar shakli murakkab, nukleokapsidlar shakli uzunchoq,

virus umurtqasiz hayvonlarda kasallik qo'zg'atadi, tarqatuvchi organizm haqidagi ma'lumot bu virusga taalluqli emas.

Tut ipak qurti yadro poliedrozi misolida viruslarning uchta rivojlanish fazasi kuzatilgan. Birinchi — latent — fazasida virus zararlari hujayraga kirib, zararlaydi (virusning nuklein kislotadan tashkil topgan yalong'och tayoqchalari yadro membranasi teshik-chalariga o'rtnashadi), bu faza 12 soatdan ortiq davom etmaydi. Ikkinchi — eksponensial, ya'ni tez o'sish fazasi, 16—48 soat oladi, jumladan 32 soat o'tganida yadrolarda qalin to'rga o'xshash uchastkalar ichida ko'plab virus tayoqchalari paydo bo'ladi. Uchinchi — statsionar fazada 90% virionlar membrana bilan kiyinadi va poliedrlar hosil bo'ladi.

Poliedrozlar kenja guruhi vakillari, ayniqsa, ko'pchilikni tashkil qiladi. V.V.Guliy va b. (1982) tuzgan ro'yxatga binoan sobiq SSSR hududlarida bu kenja guruh viruslari uch tartib, 24 oilaga mansub bo'lgan 109 turdan ortiq hasharotlarda qayd qilingan bo'lib, jumladan, ular 99 tur tangachaqanotlilar (19 oila), 7 tur pardasimonqanotlilar (4 oila), 3 tur ikkiqanotlilar (2 oila) namoyandalarini zararlaydi.

Poliedroz viruslari gipodermada yog' tangachalarida, gemolimfada, arrakashlarda esa o'rta ichak epiteliylarida rivojlanadi. Hasharotlar asosan lichinkalik fazasida kasallanadi.

Dastlabki davrda kasallangan hasharotlarning lichinka yoki qurtlari sog'lomlaridan deyarli farq qilmaydi. Kasallik kuchaygan sari o'lja zaiflashadi, oziqlanmay qo'yadi, terisi sarg'ish yoki oqish tus oladi, biroz qappayadi. Og'zi va ichagidan suyuqlik qusadi. To'qimalari yumshashi va irishi kuzatiladi, nihoyat o'ladi. Ko'pincha kapalaklar qurtlari o'simlik bo'ylab yuqoriga sekin ko'tariladi va orqa oyoqlari bilan novdalarga yopishib, boshi bilan pastga osilib, tomayotgan tomchiga o'xshab qoladi. Kasallikning inkubatsiya davri lichinkalar yoshi, virus miqdori, harorat va b. bilan bog'liq holda, 7—12 kun davom etadi.

Arrakashlar soxta qurtlarida kasallik belgilari quyidagicha kechadi. Dastlab soxta qurtlarning qorin bo'g'imlari sutsimon oqish rangga kiradi, og'zidan ham sutsimon oq suyuqlik oqadi, anal teshigidan esa to'q qo'ng'ir tomchi chiqadi. Keyinroq soxta qurtlar barg plastinkasiga yelimsimon modda ajratib, yopishadi va 24—48 soatdan so'ng o'ladi.

**B – granulozlar kenja guruhi.** B kenja guruh viruslari A kenja guruhi viruslaridan shunisi bilan farqlanadiki, bu virus zarralari bittadan (kamdan-kam ikkitadan) oval shaklidagi granula yoki kapsula ichiga oʻrnashadi. Granulalar oʻlchami poliedrlar oʻlchamidan ancha kichik boʻladi.

Bu kenja guruh virus tipi – qaragʻay barg qurti (*Choristaneura fumiferana*) granulozi qoʻzgʻatuvchisi boʻlib, *Baculovirus choristaneura* nomi bilan yuritiladi. MDH mamlakatlarida bu virusning tangachaqaqnotlilar turkumining 8 oilasiga mansub, 34 turdagi xoʻjayin hasharotlari mavjud.

Virus granulozining rivojlanishi ham virus poliedroziga oʻxshash, ammo oqsil matritsasında bir, kamdan-kam hollarda ikki virion joylashadi. Virus granulozi rivojlanishi ham yadro toʻqimasidan boshlanadi, deb taxmin qilinadi, lekin yadro membranasi parchalanishidan keyin rivojlanish yadro atrofida va sitoplazma toʻqimasida davom etadi.

Hasharotlardagi granuloz belgilari yadro poliedrozi kasalligining tashqi belgilariga oʻxshaydi. Odatda, granuloz bilan xoʻjayinning yadro poliedrozi shikastlaydigan toʻqimalari zararlanganda, birinchi navbatda hasharotning yogʻ tanachalari shikastlanadi.

**Poksviruslar yoki chechak viruslari (Poxviridae) oilasi.** Oila yirik va maʼlum viruslarni oʻziga birlashtirgan. Zararli umurtqasiz hayvonlarga qarshi biologik himoyada *Entomopoxvirinae* kenja oilasi, *Entomopoxvirus* tukumiga tegishli viruslar vakillari muhim ahamiyat kasb etadi. Bu turkumning virus tipi may qoʻngʻizi chechagi virusidir (*Entomopoxvirus melolontha*). Tur kriptogrammasi hozirgi vaqtda toʻla emas: (D/\*:X/X\*::I/O).

Chechak virusi zarralari chorqirrali brus shaklda boʻlib, oʻlchami 250–420 nm. Sitoplazmaning sezgir toʻqimalarida koʻpayish jarayonida ovoid, romb va duksimon shaklli, 1–12 mkm oʻlchamli oqsil substratlari shakllanadi. Har bir substratda bir necha oʻnlab virionlar boʻladi.

Fanda chechak viruslarining xoʻjayini sifatida 20 turdan ortiq hasharotlar qayd qilingan.

Chechak viruslari hasharotlarning yogʻ tanachalarida, kam hollarda mushaklari, biriktiruvchi toʻqimalari va gemoitlarida rivojlanadi. Zararlangan toʻqimalarning yadrolari normal saqlanadi,



ammo sitoplazmadagi yogʻ tomchilari yemiriladi va ular oʻrnida dastlab romb, keyinchalik esa oval yoki sharsimon, ayrim turlarda oʻlchami 24–26 mkm boʻlgan kristallar hosil boʻladi.

Kasallikning tashqi belgilaridan lichinka tanasi zaiflashishi va yumshashini koʻrsatish mumkin. Gemolimfada aralashma yigʻilishi tufayli lichinka sutsimon-oq tus oladi va oʻladi. Poliedroz va granulozdan farqli oʻlaroq chechak viruslari sekin rivojlanadi va ayrim zararlangan hasharotlar 16–72 kundan keyingina nobud boʻladi.

**Kamalak rang viruslar (*Iridoviridae*) oilasi.** Bu oila viruslari oʻz nomini tusi sariqdan havorang va toʻq-gunafshagacha nurlanib turishi uchun olgan. Koʻzga tashlanadigan yorugʻlik difraksiyasining samarasi virus zarralari toʻgʻri kristallik joylanishiga bogʻliq.

Hasharotlarda *Iridovirus* turkumi vakillari ifodalangan virus tipi – zararli yoki botqoq uzunoyogʻi (*Tipula paludosa*) ni zararlovchi *Iridovirus tipuladir*.

Virus kriptogrammasi: [D/2:126/15:S/S:1/0], kattaligi 20–120 nm, kapsomerlari 1300–1500 nm.

V.V.Guliy va S.Yu.Ribina (1988) maʼlumotlariga koʻra, MDH mamlakatlarida kamalak rang viruslar 33 turdagi hasharotlarda, jumladan, 23 turdagi ikkiqanotlilar, 3 – qoʻngʻizlar, 7 turdagi tangachaqanotlilarda kasallik qoʻzgʻatadi.

Kamalak rang viruslar kattaligi 1–15 mkm boʻlgan kristallik aralashmalar hosil qilib, sitoplazmada koʻpayadi. Zararlangan toʻqimalar rang-barang nur tarqatadi. Virus hasharotlarning koʻpchilik toʻqimalari hujayralarining muayyan joylarida yigʻiladi. Kasallik koʻpincha yogʻ tanachalari hujayralaridan boshlanadi.

Ozuqa orqali zararlantirilgan chivinlar lichinkalarida kasallikning dastlabki belgilari 20 kundan soʻng, inyeksiya orqali esa kasallik belgilari 10 kundan keyin namoyon boʻladi. Tabiiy sharoitlarda kamalak rang viruslar suvda yashovchi qonxoʻr ikkiqanotlilar lichinkalari orasida keng tarqalgan.

Kamalak rang viruslarning xoʻjayini sifatida tuban qisqichba-qasimonlilar va halqali chuvalchanglar ham qayd qilingan.

**Parvoviruslar (*Parvoviridae*) oilasi.** Bu oila tarkibiga umurtqali hayvonlar viruslarining bir qancha turkumlari va denzonukleoz yoki tigʻiz yadro kasalligini qoʻzgʻatuvchi *Densovirus* turkumi

vakillari kiritilgan. Turkumning tip vakili — *Densonucleosisvirus galleria* — mum parvonasi denzonukleozi virusidir. Kriptogrammasi [D/1:(4-5)/35:S/S:1/0], zarralari deyarli geksagonal shaklli, diametri 20–23 nm, molekular massasi 4–5 ming dalton, virionlar tarkibidagi DNK miqdori 35%.

Virus ilk bor 1964- yilda mum parvonasi ommaviy ko'payganda qayd qilingan. Keyinchalik tadqiqotlar davomida, boshqa turlarni zararlashi hisobiga virus xo'jayinlarining soni oshdi.

Denzoviruslar laboratoriya sharoitida ayrim fitofaglar va qon so'ruvchi ikkiqanotlilarning lichinkalaridan ham ajratilgan.

V.V.Guliy, S.Yu.Ribina (1988) denzonukleoz bilan kasallanadigan 14 tur, jumladan 6 tur tangachaqanotlilar, 1 ninachilar, 6 ikkiqanotlilar (laboratoriya sharoitida *Aedes aegypti* sun'iy zararlenganda), 1 to'g'riqanotlilar va 1 tur suvaraklar turkumiga mansub hasharotlar ro'yxatini keltirgan.

Denzonukleoz virusi virulent va ixtisoslashgan. Bu virus katta mum parvonasi qurtlariga yuqtirilgandan keyin 6 kun o'tgach, hasharot yog' to'qimalari yemirilishi, traxeya gipodermasi, gemotsitlar va ipak bezlari to'qimasi ham zararlanishi kuzatilgan. Virus yadroda tez va kuchli gipertrofiya qo'zg'atadi.

Kasallik yuqqan yadroda virus zarralari to'plangan yirik, zich jism hosil bo'ladi. Kasal hasharotlar yemirilganda ham yadrodagi bunday zich hosila o'zgarmasdan qoladi.

**Pikornaviridlar (*Picornaviridae*) oilasi.** Bu oilaga mansub bo'lgan *Enterovirus* turkumi vakillari hasharotlarda falaj qo'zg'atadi. Asosan asalarida og'ir (o'tkir) falaj qo'zg'atuvchi virus (*Enterovirus apis*) ning kriptogrammasi [R/1:2/25: S/S:1/O]. Kapsidalar iksoedr shaklli, diametri 25–40 nm, tashqi oqsil qobig'i yo'q. Virus ekzodermal qavatdan hosil bo'lgan to'qima hujayralarida rivojlanadi.

Asalari og'ir falaji qo'zg'atuvchisiga qovog'arilarning *Bombus agrorum*, *B. hortorum*, *B. lucarum*, *B. raderaris*, *B. terrestris* turlari moyildir.

**Reoviridlar (*Reoviridae*) oilasi.** Oila tarkibiga o'simlik va hayvonlarda parazitlik qiluvchi bir qancha turkumlar vakillari kiradi. Turkumi aniqlanmagan alohida guruh turlari hasharotlarda sitoplazmatik poliedroz qo'zg'atadi. Bu guruhning tip vakili — ipak qurti sitoplazmatik poliedroz virusi (*Reovirus bombycis*) dir.

Kriptogrammasi [R/2: 13—18/16—30:S/S:1/0] ko'rsatishicha, bu virus virionlarining molekular massasi 13—18 mln. dalton (kriptogrammadagi belgisi RNK parchalari yig'indisining molekular massasini ifodalaydi).

Ko'payish jarayonida ular kub, oktaedr, iksoedr, rombodekaedr shakllari yoki noto'g'ri shakllarni vujudga keltiradi.

Sitoplazmatik poliedroz viruslari o'simliklar biologik himoyasida muhim ahamiyat kasb etadi. Dunyo adabiyotida sitoplazmatik poliedroz viruslari bilan kasallanadigan taxminan 200 tur hasharotlar ma'lum. MDH mamlakatlar entomofaunasida esa bu raqam 75 turga yetadi (Guliy, Ribina, 1988). Bularning 67 turi tangachaqanotlilarga, qolgan 8 turi esa ikkikanotlilar turkumiga taalluqlidir.

Sitoplazmatik poliedroz viruslari faqat hasharotlar o'rta ichak epiteliysida rivojlanadi. Kasallik (infeksiya) rivojlanishi davomida hasharotning butun ovqat hazm qilish sistemasiga tarqaladi, jumladan, viruslarni old va orqa ichak hujayralarida ham kuzatish mumkin. Sitoplazmatik poliedroz viruslari bilan zararlangan hasharotlar lichinkalarida kasallikning tashqi belgilari — ishtaha yo'qolishi, o'sishdan orqada qolishi, ba'zan boshi tanasiga nisbatan yirik bo'lishidir. Kasallikning oxirgi bosqichlarida lichinka oqish, bo'rsimon tusga kiradi, poliedrlar massasi ichak devorlari orqali nur tarqatishi tufayli, ayniqsa qorin qismi oqaradi. Keyinchalik lichinka tanasi yorilganda yoki uning ekskrementlari orqali poliedrlar ko'plab tashqariga chiqadi. Lichinka tezda nobud bo'ladi. Katta yoshdagi lichinkalarga kasallik yuqqanda ulardan hosil bo'lgan, voyaga yetgan hasharotlarning ko'pchilik qismi qirilib ketadi. Kasallangan hasharotlarning tana o'lchami, odatda, sog'lom hasharotlarga nisbatan yirikroq bo'ladi.

Kasallangan barcha hasharotlar tekshirib ko'rilganda, ularda shishsimon hosilalar borligi kuzatilgan.

### **Hasharotlar virus kasalliklarini qo'llashga oid shart-sharoitlar**

Inson, hayvon va o'simliklar viruslaridan farqli o'laroq hasharotlar viruslari ularning tanasida g'oyat katta miqdorda (hasharot massasining 10—30% qadar) to'planadi va ularni kasal hasharotlar

tanasidan oson ajratish mumkin. Hasharotlarga qarshi o'simliklar biologik himoyasida ayniqsa bakulovirus oilasiga mansub yadro poliedrozi va granulozi viruslari nihoyatda istiqbollidir. Ularning umurtqali hayvonlarga nisbatan xavfsizligi, boshqa viruslar vakillariga nisbatan ko'proq tur ixtisosligi va yorug'lik mikroskoplarida tashxis (diagnoz) qilinishi tufayli bu viruslar yaxshiroq o'rganilgan. Poliedrozlar va granulalar matritsasi — oqsilli aralashmasi — virionlar va ularning infeksiyon nuklein kislotalarini tashqi muhit ta'sirida tez inaktivatsiyalanishdan asraydi, bu esa o'z navbatida viruslar tabiatda uzoq vaqt saqlanishiga olib keladi. Ma'lumki, tut ipak qurti virusi poliedrlari spirtida, efirda, atseton va boshqa organik erituvchilarda erimaydi, uzoq muddat saqlanganda ham aynimaydi. Hasharotlarning qurigan murdalarida poliedrlar virulentligini 10 yilgacha saqlaydi.

Karam metallsimoni yadro poliedrozi virusi tuproq yuqori qatlamida besh yilga qadar saqlangan. Qalaylangan probirkadagi tut ipak qurti gemolimfasi poliedrozi 20-yilga qadar virulentlik xususiyatini yo'qotmagan (Shteynxaus, 1952).

Hasharotlar virusi preparatlarini qo'llash samaradorligi zararkunandalarning chidamli populatsiyalari hosil bo'lishi hisobiga pasayishi mumkin.

**Hasharotlarning viruslar bilan zararlanish yo'llari.** Ko'pchilik yadro poliedrozi va granulozi kasalliklari hasharot lichinka tanasini suyultirishi natijasida ajralib chiqqan poliedrlar o'simliklar orqali tuproqqa tushib tarqaladi. Kasallik (infeksiya) ikki yo'l bilan — gorizontal, ya'ni bir avlod zotlari orasida va vertikal — ota-onasidan nasliga o'tishi mumkin.

Infeksiyaning gorizontal tarqalishi xilma-xil bo'lib, virus aralashmalari bevosita ozuqa orqali ichakka tushishi, lichinka tanasining shikastlangan qismi orqali yuqishi va tuxum qobig'ida infeksiya bo'lganida, murtak zararlanishi ro'y beradi.

O'simlik bargidagi poliedr va granulalar ozuqa orqali hasharot ichagiga tushadi, ichak hazm shirasi ta'sirida ularning oqsil aralashmalari eriydi, ulardan virionlar ajralib chiqadi. O'rta ichak epiteliysi orqali virus qonga o'tadi, patogenga moyil hujayralar bilan aloqada bo'lib, u yerda ko'payadi. Pardasimonqanotli parazit hasharotlar xo'jayin tanasiga tuxum qo'yishda nayzasini sanchib,

kutikulaning shikastlashida, parazit lichinkasi xo'jayin tanasiga kirishida ham virus infeksiyasini bevosita gemolimfaga yuqtiradi. Virus ommaviy rivojlanib, epizootiya bo'lganda, virus urg'ochi zot genitaliysi orqali qo'yiladigan tuxum qobig'iga yuqadi. Ochib chiqqan ko'pchilik lichinkalar tuxum xorionini kemiradi va ularga virus yuqadi. Shuning uchun ham, ipak qurtini va boshqa hasharotlarni ommaviy ko'paytirishda toza kultura olish uchun tuxumni dezinfeksiya qilish ko'zda tutilgan.

Vertikal yo'l bilan infeksiya yuqishi transovarial, ya'ni murtak orqali amalga oshadi. Bunda viruslar urg'ochi zot follikular hujayra epiteliysi va u follikulalarni oziqlantiruvchi hujayralarda hamda murtak suyuqligi yonida yig'iladi.

**Viruslarning o'ziga xosligi.** Virus kasalliklarining o'ziga xosligi — viruslarning hasharotlar turlarining har xil yoshlarida va ularning muayyan to'qimalarida rivojlanishi hamda muayyan turlariga yuqishi bilan ifodalanadi. Yuqorida eslatganimizdek, tangachaqanotlilar yadro poliedrozi va granulozi, odatda, yog' tanachalari, gipoderma, traxeyalar qobig'i hujayralarini zararlaydi. Ular hasharot ichagida ham rivojlanishi mumkin, ammo to'liq rivojlanish davrini o'tamaydi.

Arrakashlar sitoplazmatik va yadro poliedrozi viruslari hasharotlar ichak epiteliylarida to'planib, to'liq rivojlanish davrini o'tadi. Kamalak rang va chechak viruslari hasharotlar yog' tanacha hujayralarida rivojlanadi.

Hasharotlar yoshi masalasiga kelsak, kichik yoshdagi lichinkalar turli virus kasalliklariga katta yoshdagilariga nisbatan moyilroq bo'ladi. Balki bu katta yoshdagi lichinkalar immunitet hosil qilishiga bog'liqdir. Har xil hasharot guruhlari turlarini zararlovchi viruslarning ixtisoslashuvi turlichadir. Ayniqsa granuloz viruslari yuqori darajada ixtisoslashgan. Jumladan, kuzgi tunlam granulozi unga yaqin turlar — undov va S-qora tunlamlarni zararlada-da, tengsiz ipak qurtiga yuqumli hisoblanmaydi. Amerika oq kapalagi virusi ipak qurtini zararlamaydi. Shu bilan bir vaqtda sholg'om oq kapalagi virusiga unga yaqin tur hisoblangan karam oq kapalagi qurtlari moyil bo'ladi.

Yadro poliedrozi viruslari kamroq ixtisoslashgan. Bu guruh viruslarining qarindoshligi, serologik reaksiya orqali bir-biridan uzoq

bo'lgan karam oq kapalagi, do'lana kapalagi, tengsiz ipak qurti, roxibalarda va boshqa tangachaqaqnotlilarda ko'rsatilgan (Guliy, Xodjiyeva, 1971).

Bir turkum doirasida, jumladan tangachaqaqnotlilar orasida undan ham kamroq ixtisoslanish sitoplazmatik poliedroz viruslariga xosdir.

Tajribalarning birida qishki odimlovchining sitoplazmatik poliedroz virusi nimfalidlar, ipakchilar va pillakashlar oilalariga mansub o'n turdagi kapalaklarda kasallik qo'zg'ata olishi kuzatilgan, ammo barg o'rovchilar, ayiqsimonlilar oilalari (tangachaqaqnotlilar) va ikki turdagi arrakashlar (pardasimonqaqnotlilar) bu virusga chalinmasligi ko'rsatilgan.

Kamalak rangli hamda chechak viruslari hasharotlarning turli turkumlarining (qo'ng'izlar, kapalaklar, ikkiqaqnotlilar) vakillarini zararlaydi.

**Tashqi muhit omillarining kasallik rivojlanishiga ta'siri.** Havo harorati virus kasalligi sekinlashishi yoki tezlashuviga bevosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Odatda, past ijobiy harorat virus kasalligining inkubatsiya davri cho'zilishiga olib kelsa, optimal harorat uni tezlashtiradi. Jumladan, qarag'ay malla arrakashlari ichak yadro poliedrozining inkubatsion davri 12°C da 19 kun davom etsa, 24°C da esa 4–5 kunda yakunlanadi.

Zararlangan hasharotlar lichinkalariga gamma nurlarining past dozasi (100–500 J/kg) bilan ishlov berilganda virus infeksiyasining rivojlanishi tezlashadi. To'g'ridan-to'g'ri tushgan quyosh nurlari o'simlikka purkalgan virus zarralarini inaktivatsiya qiladi (o'ldiradi). Masalan, karam oq kapalagi virusining tozalangan granulatsiya quyosh nuri ta'sirida 8 soat davomida virulentligini (kasallik qo'zg'atish qobiliyatini) bir muncha kamaytirgan bo'lsa, 12–19 soatdan keyin esa to'liq yo'qotgan.

Ho'l va quruq preparatlardagi tozalanmagan granulalar ultra-binafsha nurlar ta'sirida suspenziyadagi tozalangan virus granulalariga nisbatan o'z faolligini yaxshiroq saqlaydi.

Ayrim muhit omillari latent (yashirin) infeksiyaga boshqacharoq ta'sir qiladi. Mabodo optimal harorat xo'jayin optimal rivojlanishiga yaqin bo'lsa yoki unga to'g'ri kelsa, virus namoyon bo'lmaydi. Stress vaziyatlarda, masalan, optimal haroratga nisbatan keskin

past yoki yuqori harorat vujudga kelganda, virus bilan xo'jayin orasidagi muvozanat buziladi va latent forma ochiq holga o'tib, virus hasharotda kasallik qo'zg'atadi. Xuddi shunga o'xshash ta'sir xo'jayin populatsiyasi zichligi oshib ketganda, odatda, ozuqa bo'lmaganda va turli kimyoviy moddalar ta'sirida ham yuzaga keladi.

### Rikketsiyalarning qo'llash imkoniyati

Rikketsiyalar ham viruslar kabi obligat parazitlar bo'lib, ulardan farqli o'laroq hujayra tuzilishi va hujayra qobig'iga ega, tarkibida ikki xil nuklein kislotalari (RNK va DNK 1:3,5 nisbatida) mavjud. Ular, odatda, juda mayda, sharsimon (diametri 0,2 mkm) yoki tayoqchasimon shaklga ega; hujayralari yakka-yakka yoki ba'zan zanjirchalarda joylashgan.

Entomopatogen rikketsiyalar asosan *Rickettsiella* turkumiga mansub.

May qo'ng'izi lichinkalarida *Rickettsiella melolonthae* kasallik qo'zg'atishi Lorsh shahri yaqinidagi o'rmonlarda 1936-yil kuzatilgan va shuning uchun lorsh kasalligi yoki lichinka ko'k tus olishi deb yuritiladi. Zararlangan lichinkalar opal yoki ko'k rang olib, tuproq betiga chiqqach, nobud bo'ladi. O'tkazilgan tadqiqotlarda (Niklas, 1956, 1958) kasallik may qo'ng'izi lichinkalarini, odatda, 50% gacha, ayrim hollarda 75% gacha zararlagan. 1967-yilda Butun Rossiya ITI virusologiya laboratoriyasi tomonidan Krasnodar o'lkasi Qrim tumanida *Rickettsiella eurygasteris* zararli xasvada rikketsioz kasalligini qo'zg'atganligi qayd qilingan (Lukyan-chikov, Pushkareva, 1971). Laboratoriya tajribalarida tozalanmagan rikketsiya suspenziyasi bilan sun'iy zararlangan 4-5-yosh xasva lichinkalari 17-kuni 72% gacha, tozаланган suspenziya bilan zararlanganda esa 100% gacha nobud bo'lgan. Qandala 1 ml da 102-1013 ta hujayra bo'lgan suspenziya purkalgan bug'doyda oziqlantirilganda hasharotlar nobud bo'lishi 70-100% ga yetgan.

Olingan natijalar rikketsiyalarni zararli hasharotlarga qarshi biologik kurashda qo'llash mumkinligini ko'rsatdi. Ammo A. Kriga (1971) ning fikricha, bu guruh organizmlarining ozuqa ixtisosligiga bir muncha ojizligi va umurtqali hayvonlarga, ayniqsa



issiqqonlilarga patogenlik ehtimoli bo'lganligi ularni qo'llash imkonini bermaydi.

**Nazorat savollari**

1. Hasharotlar virus kasalliklarining klassifikatsiyasi nimaga asoslangan?
2. Poliedrozlar qo'zg'atuvchi kenja guruhi xususiyatlarini gapiring.
3. Granulozlar kenja guruhning xususiyatlari nimalardan iborat?
4. Kamalak rang viruslar oilasining qanday xususiyatlarini bilasiz?
5. Parvoviruslarning asosiy xususiyatlari nimalardan iborat?
6. Pikornaviruslar va ularning ta'sir mexanizmlari va qo'zg'atadigan kasalliklari?
7. Hasharotlar virus kasalliklarini qo'llash uchun qanday shart-sharoitlar kerak?
8. Hasharotlar viruslar bilan qanday yo'llar bilan zararlanadi?
9. Viruslarning o'ziga xosligi nimalardan iborat?
10. Rikketsiyalar deganda nimani tushunasiz?

## VI BOB

### HASHAROTLARNING ZAMBURUG' KASALLIKLARI VA YIRTQICH ZAMBURUG'LAR

---

Ko'pchilik zamburug'lar hasharotlar, kanalar va qishloq xo'jalik ekinlarining boshqa zararkunandalari bilan bevosita bog'liq. Faqat entomopatogen zamburug'larning 530 dan ortiq turi ma'lum. Ko'pchilik parazit zamburug' turlarining muhim xususiyatlaridan biri shundaki, ular turli fermentlar (masalan, xitinaza) ajratishi tufayli, hasharot tana qoplami orqali uning tana bo'shlig'iga kiradi yoki kutikula sirtida apressoriylar tipida to'nog'ichsimon yo'g'onlashadi.

Zamburug' sporalari o'sishida apressoriylar oxirida qisqa o'simta – shish naychalar paydo bo'ladi. Shish orqali o'simta mitseliysi tana bo'shlig'iga kiradi. Shu yo'l orqali boshqa mikroorganizmlar zararlay olmaydigan hasharotlar g'umbaklari va voyaga yetganlarini zamburug'lar zararlashi mumkin.

I.I.Mechnikov 1883-yilda don qo'ng'izida yashil muskardina kasalligi qo'zg'atuvchisini aniqlashi va keyinchalik u bilan hamkorlikda I.Krasilshik o'tkazgan tajribalar, bu kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'ning ommaviy ko'paytirilishi va don qo'ng'izi hamda lavlagi uzunburunini zararlantirishi, hasharotlarga qarshi biologik himoyada mikroorganizmlarni qo'llashga asos soldi.

#### **Entomopatogen zamburug'lar, ularning klassifikatsiyasi va ayrim vakillarining tasnifi**

Zamburug'larning yetti sinfidan to'rttasi orasida entomopatogen mikroorganizmlar vakillari qayd qilingan. O'simliklar biologik himoyasida ayniqsa zigomitsetlar va takomillashmagan zamburug'lar sinflari muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.

Xaltachali zamburug'lar yoki askomitsetlarning Labulbeniylar (*Laboulbeniales*) tartibiga uch oila va 150 turkumga mansub 1500 tur kiradi. Ular dunyoda keng tarqalgan bo'lib, asosan tropik va

subtropik sharoitlarda uchraydi. MDH mamlakatlarida, jumladan, Latviya, Ukrainaning Lvov viloyati va Kavkazda qayd qilingan. Bu zamburug'lar yuqori ixtisoslashgan obligatlar hisoblanib, hasharotlar va kanalar tanasining sirtida parazitlik qilib, xo'jayin o'lgandan so'ng, ular ham tezda nobud bo'ladi. Zamburug'lar tirik xo'jayin tanasida mayda qilchalar yoki 1 mm gacha uzunlikdagi tutam tuklar shaklida bo'lib, ular hasharotlar kutikulasining ma'lum ucha-stkalarida baxmalsimon qoplamalar hosil qiladi. Ko'pchilik labul-beniy vakillari hasharotlar sinfining qo'ng'iz turkumi bilan bog'liq bo'lsa-da, asosan vizildoq (jujelitsa) larni va stafilinidlarni zararlaysdi. Bu zamburug'lar suvaraklar, to'g'riqanotlilar, termitlar, to'r-qanotlilar, pardasimonqanotlilar, ikkiqanotli hasharotlar va kanalarda parazitlik qiladi.

**Zigomisetlar (*Zygomycetes*) sinfi.** Sinf mitseliysi hujayralarga bo'linmagan, ammo ko'pincha reproduktiv tanalari mitseliydan septa bilan ajraladigan zamburug'larni birlashtiradi. Jinssiz ko'payishi xivchinchalarsiz, harakatsiz sporangiosporalar yoki konidiyalar tomonidan amalga oshiriladi. Jinsiy jarayon — zigogamiya — gifaning ikkita bir-biridan farqlanadigan hujayralari — game-tangiyalar qo'shilishida hosil bo'ladi.

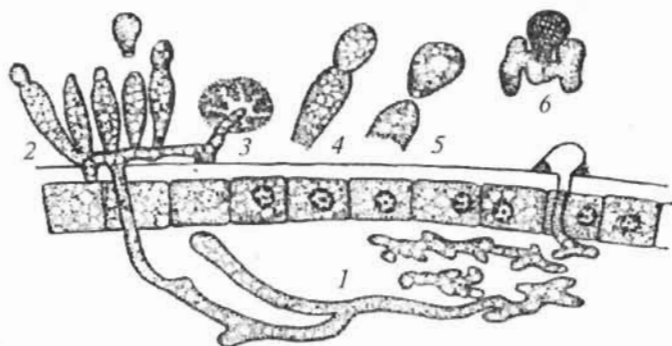
Sinf tarkibiga to'rtta tartib kiradi va ulardan biri — entomoftoralar (*Entomophthorales*) — faqat bitta — entomoftoralar oilasidan iborat bo'lib, ularning aksariyati hasharotlar va boshqa umurtqasiz hayvonlar (kanalar, o'rgimchaklar, ko'poyoqlar) parazitlaridir.

**Entomoftoralar (*Entomophthoraceae*) oilasi.** Entomoftora zamburug'lari oziqlanayotgan muhitda, bir hujayrali, kuchsiz shoxlangan zamburug' tanasi — mitseliy hosil qiladi. Mitseliy gifalari tarkibida ko'p miqdorda yog' tomchilari mavjud.

Zararlangan hasharotlar tanasi ichida mitseliy alohida, noto'g'ri shaklli, turli o'lchamli segmentlar — gifa tanachalariga parchalanadi. Bu tanachalar hasharot gemolimfasi orqali doimiy ravishda xo'jayin tanasining zararlangan to'qimalari o'rnini to'ldira boradi. Zamburug'ning o'sishi xo'jayin ichki a'zolari va to'qimalari butunlay yemirilishi va gifa tanachalari bilan to'lgunga qadar davom etadi.

Konidiyalar o'sishidan organizm nobud bo'lishigacha yirik hasharotlar (chigirtka) da 5—8, maydalarida (o'simlik bitlari) 2—3 kun o'tadi. O'lim gemolimfa sirkulatsiyasi buzilishi va zamburug'

toksin va fermentlar ajratishi tufayli yuzaga keladi. Hasharotning qorni shishadi, qorin terisi yoriladi, tanasidan suyuqlik oqadi. Keyinchalik zamburug' mitseliysi hasharot tanasi ustida baxmal-simon qoplam singari o'sib chiqadi. Bu qoplam konidioforalar va turli shakldagi konidiyalardan iborat bo'ladi (8-rasm).



8-rasm. Entomoftora zamburug'larining morfologiyasi va rivojlanishi:

- 1 - xo'jayin tanasidagi zamburug' g'ifalari; 2 - konidioforalar uchida konidiyalar hosil bo'lishi; 3 - hasharotni substratga yopishtiruvchi rizoid;  
4 - konidiya konidioforadan tortilgan septa bilan ajralishi;  
5 - konidiya otilishi; 6 - zigospora hosil bo'lishi  
(Ya. Veyzer rasmi, Evlaxova, 1974)

Konidiyalar bir hujayrali, qalin devorchali, ichida donador plazma va yog' tomchilari mavjud. Konidiya devorchalari silliq.

Hasharot murdasining qorin qismidan zamburug'larning ildizga o'xshash tuzilmalari — rizoidlar o'sib chiqadi, ular yordamida zamburug' hasharotni substratga yopishtirib qo'yadi. Hasharot shunday holatda bahorgacha saqlanishi mumkin. Rizoidlar faqat konidioforalari shoxlanuvchi *Entomophthora* turkumiga mansub turlarda uchraydi.

Yetilgan konidiyalar, ularning o'lchamlariga nisbatan ming martadan ortiq masofalarga otilishi entomoftora zamburug'lariga xos xususiyatdir. Bu otilish septa ostidagi plazma bosimi ta'sirida konidiofora yorilishi natijasida ro'y beradi.

Konidiyalar ko'pi bilan 72 soatga qadar hayotchanligini yo'qotmaydi. Suvga tushishi bilan tez o'sadi. Konidiya moyil xo'jayin tanasiga tushmasa, u o'sib, ikkinchi, keyin uchinchi tartib konidiya

hosil qiladi va to moyil xo'jayin bilan uchrashgunga qadar yoki ichidagi zaxira moddalarini tamom bo'lgunigacha hayotini davom ettiradi.

Entomoftora zamburug'lari konidiyalardan tashqari tinim davriga kiradigan sporalar ham hosil qiladi, bunday sporalar qish va qurg'oqchilik paytlaridagi noqulay sharoitlarga bardosh beradi. Ular zararlangan hasharot tanasi ichida hamda sirtida hosil bo'lishi mumkin. Tinim davri sporalari bahorda hasharot tanasiga tushib o'sadi, xo'jayin bo'lmaganda esa konidioforalar vazifasini bajaradi, o'suv naychalari hosil qiladi va ulardan birinchi, ikkinchi va uchinchi tartib konidiyalar otiladi.

Tinim davriga kiradigan sporalar gifa tanachalaridan jinssiz va jinsiy yo'l bilan hosil bo'ladi. Jinssiz ko'payishda sporalar gifa tanachasining o'rta qismida yoki oxirida shakllanadi, tanachadagi moddalar unga oqib o'tadi va spora septa bilan ajraladi. Gifaning bo'sh qolgan uchastkalari o'ladi. Jinssiz jarayon natijasida hosil bo'ladigan tinim davri sporalari azigosporalar deb ataladi.

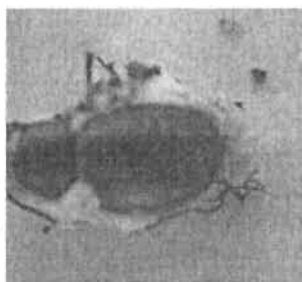
Jinsiy jarayonda otalik va onalik gametangiyalar — turli o'lchamli gifa uchlari qo'shiladi. Gametangiy qo'shilishidan hosil bo'lgan hujayradan tinim davriga kiruvchi spora hosil bo'ladi; bu spora zigospora deb yuritiladi.

Tinim davri sporalari hayotchanligini uzoq vaqt saqlaydi, hasharotlar murdalarida tuproq yuzasida, daraxt po'stloqlari yoriqlarida, o'simlik qoldiqlarida saqlanadi (9-rasm).

Bahorda shu spora hasharotlarga kasallik tarqatuvchi manbaa hisoblanadi. Oila tarkibiga uch turkum: entomoftora (*Entomophthora*), massospora (*Massospora*) va tarixium (*Tarichium*) kiradi. Entomoftora turkumi ancha keng bo'lib, 60 dan ortiq turlarni birlashtirgan. Bu turkum yakillari 12 turkumga mansub turli hasharotlarni zararlaydi, ko'poyoqlilar va issiqqonli hayvonlarning ayrim turlarida ham kasallik qo'zg'atadi.

Zamburug'larning ozuqa ixtisosligi turlicha. Jumladan, entomoftora turkumi vakili *E. coronata* nafaqat hasharot (termitlar, o'simlik bitlari) larni vaholanki, otlar, xachirlar va hatto odamlarni ham zararlaydi. Bu tur entomoftora zamburug'larining issiqqonli hayvonlarda mikoz qo'zg'atuvchi yagona turi hisoblanadi. *E. sphaerosperma* hasharotlarning to'rtta turkumiga oid bir qancha o'simlik

bitlari turlarini, olma shira biti, trips, qarsildoq qo'ng'izlar va ularning lichinkalari, karam oq kapalagi, karam kuyasini zararlaydi. *E. erupta* hasharotlarga nisbatan birmuncha tor ixtisoslashgan va so'qir qandalalarda parazitlik qiladi, *E. grylli* chirildoq va chigirtkalarda, *E. aphiais* va *E. thaxteriana* — o'simlik bitlari parazitlaridir.



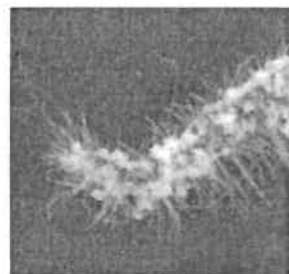
*Qora tanli qo'ng'izlar*



*Chigirtkalar*



*Qo'ng'izlar*



*Tengsiz ipakchilar*



*Quloqtesharlar*



*Ixneumonidlar*

9-rasm. Zamburug\* kasalliklari bilan zararlangan hasharotlar  
(A.Sagitov va M.Rashidovlar rasmlari, 2008-y.)

Massospora turkumi turlari ancha tor ixtisoslashgan bo'lib, ular saratonlarda parazitlik qiladi.

Uzoq vaqt davomida entomoflora zamburug'lari xo'jayin hasharot tanasidan tashqari boshqa muhitda ko'paya olmaydi, degan tushincha yuritilar edi. Ammo keyinchalik hasharotlardan ajratilgan bir qancha zamburug'larni 40 dan ortiq muhitda o'stirishga erishildi. Ular oqsil va yog'ga boy bo'lgan muhitlarda (masalan, qoramol go'shti, cho'chqa go'shti, tovuq tuxumi sarig'ida) yaxshi, ammo juda sekin o'sadi, shu tufayli ularni yalpi ko'paytirishga va ulardan biopreparat tayyorlashga hozirgacha erishilmagan.

**Deyteromitsetlar yoki takomillashmagan zamburug'lar (*Deyteromycota* yoki *Fungi imperfecti*) bo'limi.** Bo'lim butun hayoti nojinsiy bosqichdan tashkil topgan yoki jinsiy bosqichi hali aniqlanmagan zamburug'larni birlashtiradi. Ularning mitseliylari ko'p hujayrali (ya'ni, septalangan), shoxlangan. Septalari o'rtasida oddiy teshikcha (pora) lari mavjud. Deyteromitset zamburug'lar faqat jinssiz yo'l bilan, odatda, konidioforalarda yakka-yakka yoki boshchalarda joylashgan yoxud har xil meva tanachalarda — piknida, yostiqlar va koremiyalarda rivojlanadigan konidiyalari, ba'zilar sklerosiylar yoki steril mitseliylar hosil qilib ko'payadi. Deyteromitsetlar turlarini aniqlash uchun ularning mitseliylari, meva tanachalari, konidioforalari va konidiyalarning morfologik va mikroskopik belgilari (shakli, tusi, septalar soni, uzunligi, eni va h.k.) tahlil qilinadi. Shu bilan birga deyteromitsetlarning ko'p turlari askomitsetlarning anamorfa (konidial) bosqichlaridir.

Deyteromitsetlar bo'limi to'rtta tartibga bo'linib, ulardan ikkitasi — gifomitsetlar va sferopsidlar — ko'pchilik entomopatogen zamburug'larni birlashtirgan.

**Gifomitsetlar (*Hyphomycetales*) tartibi** konidiyalari bevosita konidioforalarda shakllanadigan zamburug'larni o'z ichiga oladi. Tartib to'rt oilaga bo'linadi va ularning uchtasiga — *Moniliaceae*, *Stilbaceae*, *Tuberculariaceae* oilalariga — entomopatogen zamburug'lar kiradi.

*Stilbaceae* oilasi vakillari orasida *Hirsutella* (*Hirsutella*) va *Hymenostilbe* (*Hymenostilbe*) turkumlariga mansub entomopatogen turlar mavjud. Ayrim deyteromitsetlar, jumladan o'roqkuyalar oilasidan *Cordyceps* turkumi vakillari xaltachali zamburug'larning



konidial bosqichi hisoblanadi. Masalan, yong'oq soxta qalqondorida parazitlik qiluvchi *Hymenostilbe lecanicola* zamburug'i *C. slavulata* zamburug'ining konidial bosqichidir. Xirzutella turkumining ko'p turlari *Diaspididae* oilasi qalqondorlarida, boshqalari esa pomidor qo'ng'ir kanasi va hokazolarda parazitlik qiladi.

*Tuberculariaceae* oilasi vakillaridan Fuzarium (*Fusarium*) turkumida ham hasharotlarda parazitlik qiluvchi turlar qayd qilingan.

*Moniliaceae* oilasiga ayrim zararkunanda hasharotlarda keng tarqalgan kasallik qo'zg'atuvchilar (vertisill, aspergill, pesilomises, boveriya va metarizium singari turkumlar turlari) kiradi. Bu oila turlarining konidioforalari rangsiz yoki och tusli, oddiy yoki shoxlangan. Oila 200 dan ortiq turkum va 1500 dan ko'proq turlarni o'z ichiga oladi. Ularning ko'pchiligi o'simlik kasallik qo'zg'atuvchilari bo'lib, anchasi keng ixtisoslashgan entomopatogen zamburug'lardir.

**Vertisill (*Verticillium*) turkumi.** Konidioforalari shoxlanmagan yoki kuchsiz shoxlangan. Konidialari bir hujayrali, shilimshiq modda bilan yopishgan sharsimon boshchada yig'ilgan. Zamburug' oqqanotga qarshi issiqxonalarda keng sinovdan o'tkazilgan.

Zamburug'ni ko'paytirishda arpa (jumladan, don kuyasini ko'paytirgandan keyingi chiqindi), sul, bug'doy, tariq doni hamda pivo suslosi (atalasi) dan foydalanish mumkin. Bunda don sutli butilkaga joylanadi, avtoklavda 1 soat davomida 1 atm bosimda sterilizatsiya qilinib, unga zamburug' ekiladi. 2–3 haftadan so'ng hosil bo'lgan konidialardan suvli suspenziya ( $6-8 \cdot 10^7$ /ml) tayyorlanib, issiqxonalarda oqqanotning kichik yosh lichinkalariga qarshi purkaladi.

Vertisillning bir qancha afzalliklari bo'lsa-da (ko'paytirish texnologiyasi oddiy va oson topiladigan mahsulotlar), uni enkarziya bilan birgalikda qo'llab bo'lmaydi.

**Aspergill (*Aspergillus*) turkumi** o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan konidialar hosil qiladi. Ularning konidioforasi bir hujayrali, cho'ziq, uchi shar shaklida qavarib chiqqan. Bu sharning sirtiga bir yoki bir necha qatorda joylashgan hujayralar qoplangan bo'lib, eng ustki qator hujayralari sterigmalar, deb ataladi. Sterigmalar uchlarida konidiya zanjirchalari vujudga keladi.

Aspergill turkumi vakillari o'simlik va hayvon qoldiqlarida saprotrof mog'or ko'rinishida keng tarqalgan bo'lib, ayrim turlari tirik hasharotlar to'qimasida rivojlanadi, toksin ajratadi va ularni halokatga olib keladi. Ular to'g'riqanotlilar, termitlar, tengqanotli-xartumlilar, tangachaqanotlilar, pardasimonqanotlilar, ikkiqanotlilar turkumlaridagi hasharotlarni hamda ayrim kanalar turlarini shikastlaydi. Masalan, Xorazm viloyati sharotida, turkiston termitidan ajratilgan zamburug'lar *A. flavus* va *A. ochraceus* turlariga mansubligi qayd qilingan.

***P e s i l o m i s e s (Paecilomyces)*** turkumi turlarining konidioforalari penisillarini kiga o'xshaydi — ular bir oz shishgan boshchalarda konidiyalarning uzun, nozik iplari — zanjirchalar hosil qiladi. Bu iplarning ko'pchiligi bukilgan yoki konididioforalar bosh o'qiga qarab sal egilgan bo'ladi. Ayrim turlarning konidiya zanjirchalari, ayniqsa nam sharoitda o'stirilganda, boshchalarga yopishishi mumkin. To'g'riqanotlilar, yarimqattiqqanotlilar, qattiqqanotlilar, tangachaqanotlilar, pardasimonqanotlilar va ikkiqanotlilar tanasida parazitlik qiluvchi, keng tarqalgan turlar sifatida *P. farinosus* va *P. fumosoroseus* larni ko'rsatish mumkin.

***B o v e r i y a (Beauveria)*** turkumi. Mitseliysi oq yoki och tusli, septalangan va shoxlangan gifalardan iborat, konidioforalari (fialidalari) butilka shaklli, bir nechta asoslari bilan birikib, yulduz shaklini oladi. Konidiyalari bir hujayrali, shar yoki tuxum shaklli, rangsiz, ba'zan, ko'p sporalar birga bo'lganida, nimrang tusli. Hasharotlarda boveriya qo'zg'atadigan kasallikning nomi fransuzcha «shakarlangan meva» iborasidan olingan bo'lib, muskardina deyiladi. Turkum vakillaridan boveriya bassiana (*B. bassiana*) ko'p uchraydi. Bu zamburug' to'g'riqanotlilar, yarimqattiqqanotlilar, qattiqqanotlilar, tangachaqanotlilar va pardasimonqanotlilar turkumlari hamda ayrim kanalarining 170 dan ortiq turini, jumladan muhim zararkunandalardan zararli xasva, kolorado qo'ng'izi, lavlagi uzunburuni, olma kuyasi, olma mevaxo'ri, makkajo'xori kapalagi, kuzgi tunlam va boshqalarni shikastlaydi. Parazit bilan hasharotlar lichinkasi, g'umbagi va voyaga yetgan fazalari zararlanadi. O'lgan hasharotlarning tanasi qisqaradi, burishadi, usti zamburug' tanasi va konidiyalaridan hosil bo'lgan oq, unsimon par bilan qoplanadi. Mitseliy va sporalar nafaqat kasallangan hasharotlar tanasida,

o'simlik qoldiqlarida ham saqlanib, boveriyaga chidamli bo'lgan hasharotlar orqali tarqatiladi. Bu kasallik qo'zg'atuvchisi asosida boverin preparatini tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqilgan. Bu turkumga mansub va amaliy jihatdan muhim bo'lgan boshqa tur — ingichka boveriya (*B. tenella*) hisoblanadi. Oldingi turdan farqli o'laroq, uning konidialari uzunchoq shaklli va mitseliysi bir muncha paxmoq. Marokash chigirtkasining Markaziy Osiyo poplatsiyasidan bu turning BD-85 shtammi ajratilgan (Nurjanov, Lachininskiy, 1989) va uni turkiston termitiga qarshi sinaganda yuqori samara olingan (Abdullayev, 2001).

***Metarizium (Metarhizium)*** turkumi. Konidioforalari bir-biriga yopishib, ustunchalar shaklida ko'rinadi. Alohida konidiofora uchida fialidalar va ularning ichidan chiqadigan konidialar joylashgan. Konidialari bir hujayrali, tuxumsimon, zanjirchalarda, alohida konidialar esa rangsiz yoki sal och-yashil, massada, odatda, to'q yashil rangli bo'ladi.

Yashil muskardina kasalligining qo'zg'atuvchisi (*M. anisopliae*) muhim ahamiyatga ega. Dastlab bu zamburug'ni 1879-yilda I.I. Mechnikov g'alla qo'ng'izidan ajratgan. U 34 tur qo'ng'izlar, 5 tur kapalaklar va boshqa ayrim hasharotlarni shikastlaydi. Ular qatorda g'alla qo'ng'izi — kuzka, oddiy lavlagi uzunburuni, tut ipak qurti, amerika oq kapalagi va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Zamburug' destruksin A va B deb nomlangan, ayrim hasharotlarga nisbatan ixtisoslashgan ta'sirga ega bo'lgan toksinlar ajratishi aniqlangan. Suv havzalariga sepilganda toksinlar qon so'ruvchi chivinlar lichinkalarini o'ldiradi.

***Sferopsidales (Sphaeropsidales)*** tartibi nojinsiy ko'payishi yopiq meva tanachalari — piknidalar (shar yoki ko'zacha shaklli, qalin qobiqli, ko'pincha tepasida tor teshigi — ustitsasi — mavjud bo'lgan tuzilmalar) vositasida amalga oshadigan deyeromitset zamburug'larni birlashtiradi. Piknidalar ichida konidioforalar joylashgan bo'lib, ularda konidialar hosil bo'ladi.

Tartib to'rtta oilaga bo'linib, ularning ikkitasi — sharsimon va nektriyesimonlar — tarkibiga entomopatogen zamburug'lar kiradi.

***Sharsimonlar (Sphaeropsidaceae)*** oilasi. Bu oila vakillarining piknidalari shar shaklli, tepasida ustitsasi mavjud, to'q tusli, qattiq, charsimon yoki ko'mirsimon. Oila tarkibiga kaliforniya qalqon-

dorining keng tarqalgan paraziti koniotirium — *Coniothyrium piricolum* kiradi. Zamburug' piknidalari sharsimon, qobig'i oqish-qo'ng'ir tusli, tepasida yoriqchali. Konidiyalar och-qo'ng'ir tusli, piknidlardan shilimshiq modda yordamida yelimlangan ip shaklli massa sifatida chiqadi.

• Zararlangan hasharotlar tanasida zamburug' mitseliysi o'sadi va har bir qalqondor tanasida 4–6 piknida hosil bo'ladi.

Zamburug' sun'iy ozuqa muhitida yaxshi o'sadi. Undan tayyorlangan preparat kaliforniya qalqondoriga qarshi qo'llanilganda yaxshi natija olingan hamda ishlangan uchastkalarda zamburug' to'planishi kuzatilgan.

**Nektriyesimonlar (*Nectrioidaceae*) oilasi.** Bu oila turlari ko'pincha dumaloq, ba'zan konus yoki yasmiq doniga o'xshash piknidalar hosil qiladi. Vakillarining soni va amaliy jihatdan ashersoniya (*Aschersonia*) turkumi muhim ahamiyat kasb etib, uning tarkibida 60 tur mavjud.

Ozuqa ixtisosligi va morfologik farqlanishiga qarab bu turkum vakillari ikkita kenja turkumga ajratiladi: oqqanotni shikastlaydigan turlar *Euaschersonia* kenja turkumiga, soxta qalqondorlarni shikastlaydigan turlar esa lekaniid kenja turkumiga taalluqlidir.

Ashersoniya tropik va subtropik mamlakatlarda tarqalgan. 1958–1964-yillar mobaynida Trinidad orollari, Xitoy, Vetnam va Kubadan *A. placenta*, *A. aleyrodes*, *A. confluens* va *A. flava* turlari olib kelinib, oqqanot manbaalarida sinab ko'rildi va hozir ashersoniya Adjariya va Abxaziya sharoitida iqlimlashtirilib, sitrus o'simliklari zararkunandalari rivojlanishining oldini olishda muhim biologik vosita sifatida qayd qilingan. O'zbekistonda ham ashersoniya issiqxona oqqanotiga qarshi keng sinovdan o'tkazilgan. Uning muhim xususiyati — enkarziyaga patogenlik xususiyati yo'qligidir.

Ashersoniya ikki usulda ko'paytiriladi (Рекомендации, 1986). Umumiy qabul qilingan usulda uni o'stirish uchun pivo suslosiga (shakar moddasi 10–11% va pH 6) 2% agar-agar qo'shilgan ozuqa muhiti qo'llaniladi. Bu muhitga zamburug' suspenziyasi ekiladi. Zamburug' 23–25°C harorat va 70–80% havo nisbiy namligi sharoitida 20–30 kun davomida o'stiriladi.

Oddiyroq usulda zamburug' o'stirish uchun pivo suslosiga sholi qipig'i qo'shilgan muhit qo'llaniladi.

## Yirtqich zamburug'lar

Zamburug'lar orasida sodda hayvonlar, nematodalar va mayda, qanotsiz, tuban hasharotlar bilan oziqlanadigan turlar guruhi ham ma'lum. Yirtqich zamburug'lar tuproqda, o'simlik qoldiqlari va boshqa substratlarda rivojlansa-da, ko'pincha ozuqa moddalarni ular changallab olgan o'ljasining to'qimasidan oladi. O'lja tanasi ular uchun yashash muhiti bo'lmay, balki yirtqich hasharotlarniki singari, faqat ozuqa manbaasi hisoblanadi. O'ljani zabt etish bu yirtqich zamburug'lar uchun yagona akt bo'lib, parazitizmga o'xshash birgalikda yashash jarayoni emasdir.

Yirtqich zamburug'lar yig'ma ekologik guruhlariga: xitridiomitsetlar, zigomitsetlar (zoopassimonlar tartibi) va oomitsetlar (zigomitsetlar tartibi, zoofagus turkumi) sinflariga oid turli taksonomik guruhlariga tegishlidir. Ammo ularning ko'pchilik turlarini takomillashmagan zamburug'lar sinfining gifomitsetlar tartibi birlashtiradi.

Yirtqich zamburug'larni zararli fitogelmintlarga qarshi qo'llashdagi muvaffaqiyatli urinishlar bu guruh organizmlariga bir muncha qiziqish uyg'otdi.

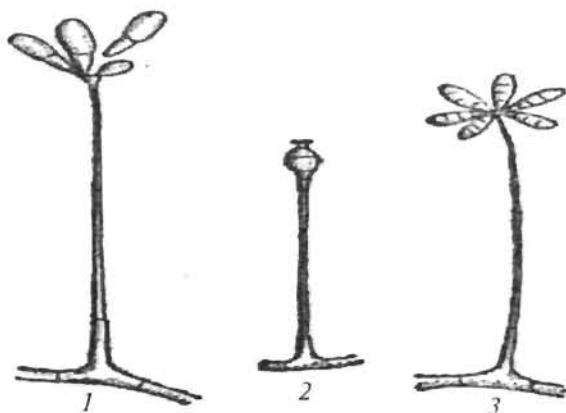
Yirtqich zamburug'lar vegetativ mitseliylari yaxshi shoxlangan, gifalari septalangan, eni 5–8 mkm gacha. Konidiyalari tik turuvchi, tuzilishi har xil va bir yoki bir necha septalari bo'lgan konidioforalarda rivojlanadi. *Artrobotris* (*Arthrobotrys*) turkumi zamburug'lari konidiyalari ikki hujayrali bo'ladi. Birinchi konidiya, konidiofora uchida rivojlansa, keyin pastda yangi o'suv nuqtasi hosil bo'ladi va yangi konidiya rivojlanadi, shu bilan birga bu jarayon ko'p marta takrorlanadi. Natijada konidiya boshlari ham konidioforalar uchida, ham pastroq qismida hosil bo'ladi. Daktilyariya (*Dactylaria*) turkumi vakillarining konidioforalarida ko'p hujayrali konidiyalar rivojlanadi, monakrosporium turkumi turlarida esa alohida, ko'pincha markaziy hujayrasi yirikroq ko'p hujayrali konidiyalar rivojlanadi (10-rasm).

Yirtqich zamburug'lar mitseliylarida ko'pincha yelimli tuzoqlari bo'lgan turli moslamalar rivojlanadi. Oddiy qilib aytganda, bu gifalarning maxsus o'simtali yelimli modda (*Arthrobotrys perpostea*) yoki sharsimon yelimli boshchalar (*A. entomophaga*) bilan

qoplangan. Ammo eng keng tarqalgan yelimli tuzoq tipi — yelimli to'rlar bo'lib, u ko'p sonli halqalardan iborat. Bunda uch kamerali to'r gifalarning kuchli shoxlanishi va ular qo'shni gifalar yoki otana gifalari bilan tutashishi natijasida hosil bo'ladi (11-rasm).

Bunday xususiyat keng tarqalgan kam sporali artrobotrisga xosdir. Yelimli to'rga tekkan nematoda unga yopishadi va to'rdan chiqishga harakat qilgan sari, to'r bilan battarroq o'raladi. Egallab olgan to'rdan tezda kutikulani eritadigan va tana ichiga kiradigan gifa rivojlanadi. Ko'pincha nematoda tanasida infeksiya ildizpoya hosil bo'lib, undan o'lja ichida gifalar rivojlanadi.

Zamburug' nematoda tanasini so'rishi bir sutkadan ortiqroq davom etadi.



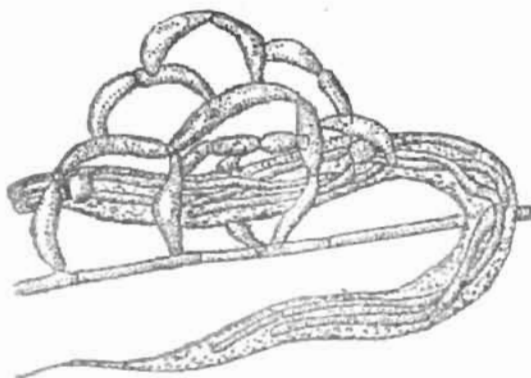
10-rasm. Yirtqich zamburug'larning konidiyalar hosil qilishi:

1 — *Arthrobotrys*; 2 — *Monacrosporium*; 3 — *Daktilyariya*  
(I.I.Sidorova, 1976)

Ayrim yirtqich zamburug'lar tuzog'i halqa shaklida bo'lib, ular yopishqoq moddadan xoli bo'ladi va mexanik tarzda faoliyat ko'rsatadi. Ular ancha sust harakatlanadi.

Yirtqich zamburug'lar uzoq muddat davomida saprotroflar singari tuproqda yoki o'simlik qoldiqlarida yashab, turli organik moddalar bilan oziqlanadi va mineral azot birikmalarini o'zlashtiradi. Yirtqich zamburug'lar qo'shimcha energetik moddalar (qand va boshqa birikmalar) bilan oziqlantirilganida yaxshiroq o'sishi va nematodalarni faolroq tuzoqqa tushirishi qayd qilingan.

Yuqorida keltirilgan yirtqich gifomitset turlarining sof kulturalari oson ajratiladi va ular sun'iy ozuqa muhitida yaxshi o'sadi, ammo muhitda nematodalar bo'lmasa, tuzoqlar hosil qilmaydi. Sof kulturaga nematodalar kiritilsa, tuzoqlar 24 soatdan keyin hosil bo'ladi. Tuzoqlar hosil bo'lishini tezlashtirmoq maqsadida nematodalar yashayotgan muhitga steril suv qo'shish mumkin.



11-rasm. Yirtqich zamburug' to'ridagi nematoda  
(I.I.Sidorova, 1976).

Fransiyada (Ferron, 1981) *Arthrobotrys* avlodiga oid yirtqich zamburug' gall hosil qiluvchi nematodalarga qarshi issiqxonalarda muvaffaqiyatli qo'llanilgan. Ko'chat ekishdan bir oy oldin tuproqqa zamburug' suspenziya purkash o'simliklarni nematodalardan 18 oy davomida ishonchli himoya qiladi.

#### **Nazorat savollari**

1. Hasharotlar entomopatogen zamburug'larining qanday xususiyatlarini bilasiz?
2. Zigomitsetlar sinfini ta'riflab bering.
3. Deyteromitsetlar yoki takomillashmagan zamburug'lar to'g'risida nimalarni bilasiz?
4. Gifomitsetlar tartibi necha oilaga bo'linadi?
5. Sferopsidales tartibi oilalarining qanday xususiyatlarini bilasiz?
6. Yirtqich zamburug'larning tuzilishi va yirtqichlik xususiyatini ta'riflay olasizmi?
7. Yirtqich zamburug'larning qanday xususiyatlarini bilasiz?



## VII BOB

### HASHAROTLAR TANASIDA PARAZITLIK QILUVCHI SODDA HAYVONLAR

---

#### Sodda hayvonlar klassifikatsiyasi

Fanda ma'lum bo'lgan, *Protozoa* olamiga kiruvchi 30 ming turdan ortiq bir hujayrali hayvonlardan 1500 turidan ortiqrog'i hasharotlar bilan bevosita bog'liq. Ammo o'simliklar biologik himoyasida nisbatan kamroq turlarigina ahamiyatga ega. Bulardan, asosan, sporalilar (*Sporozoa*) va knidosporidiylar (*Cnidosporidia*) muhim ahamiyat kasb etadi.

**Sporalilar (*Sporozoa*) sinfi.** Bu sinf tarkibiga umurtqasiz va umurtqali hayvonlar to'qima va a'zolarida parazitlik qiluvchi sporalilar kiradi.

Parazitlik tufayli ularning rivojlanishida murakkab hayotiy jarayon vujudga kelgan, ya'ni birin-ketin ko'plab jinssiz bo'linishlar — shizogoniya, jinsiy hujayra yoki gametalar qo'shilishi — gametogoniya va bir necha murtakli spora hosil bo'lishi — sporogoniya jarayonlari natijasida yangi sporalilar hosil bo'ladi. Sporalilarning tashqi muhit sharoitlariga chidamlilik xususiyati ularning organizmdan tashqarida ham yashay olishiga va tarqalishiga imkon beradi.

Sporalilar sinfi uch turkumga bo'linib, ularning 2 tasida — gregarinlar (*Gregarinida*) va koksidlarda (*Coccidia*) — hasharotlar parazitlari uchraydi.

**Gregarinlar (*Gregarinida*) turkumi** — tanasining o'lchami jihatidan sodda hayvonlar orasida ancha yirikroqlari bo'lib, odatda, shakli uzunchoq, tana o'lchami bir necha millimetrga yetadi. Turkum ikkita kenja turkumga: eugregarinlar (*Eugregarinida*) va sxizogregarinlar (*Schizogregarinida*) yoki neogregarinlarga (*Neogregarinida*) bo'linadi. Eugregarin kenja turkumi vakillarida shizogoniya jarayoni o'tmasdan, ular xo'jayin hasharotlar tanasi ichida kichik yoshlarda rivojlana oladi. Katta yoshdagi shakllari esa ichak bo'shlig'ida yashab, xo'jayin organizmi uchun uncha xavf tug'dirmaydi. Ammo ayrim eugregarinlar xo'jayin ichagi epiteliysini

shikastlab, tana bo'shlig'iga bakterial infeksiya yuqishiga va natijada xo'jayin nobud bo'lishiga olib keladi. Jumladan E. Lipa (1962–1974) ma'lumotlariga ko'ra, *Gregarina vizri* don vizildoq qo'ng'izi paraziti va *Leidyana ephestia* un parvonasi paraziti hisoblanadi. Sxizogregarin xo'jayin to'qimalarida shizogoniya tipida ko'payish xususiyatiga ega. Bunda yadro ko'p marta bo'linib, qisqa muddat ichida parazitning ko'p miqdordagi, xo'jayin to'qimalari bilan oziqlanuvchi vegetativ zotlari hosil bo'ladi. Sxizogregarin, asosan, hasharotlar yog' tanachalarini zararlaydi. Tez-tez uchraydigan turlar sifatida un kuyasi yog' tanachalarida parazitlik qiluvchi *Mattesia dispora* hamda to'g'nog'ich mo'ylabli va kichik un qo'ng'izlarida parazitlik qiluvchi *Farinocystis tribolli* larni ko'rsatish mumkin.

**Koksidlar (*Coccidia*) turkumi.** Sxizogregarinlarnikirga o'xshash o'tadigan shizogoniyadan tashqari, koksidlarda turli shakldagi ikkita gameta: urg'ochi gametotsitlari hisoblangan makrogametalar va ko'p marta bo'linish tufayli hosil bo'ladigan erkak gametotsitlar – mikrogametalarini ko'rsatish mumkin. Ko'pchilik koksidlar umurtqali hayvonlarning paraziti hisoblanib, ba'zilar hasharotlar tanasida parazitlik qiladi. Bularga to'g'nog'ich mo'ylabli va kichik un qo'ng'izlari yog' tanachalarida hayot kechiruvchi *Adelina tribolli* un, ombor parvonalari va kiyim kuyasi qurtlari paraziti *A. mesnili* va zararli uzunoyoq lichinkalarda yashovchi *A. tipulia* turlarini ko'rsatish mumkin.

**Knidosporidiylar (*Cnidosporidia*) sinfi.** Knidosporidiylar sporalilardan rivojlanish sikli xususiyatlari va sporalar tuzilishi bilan farq qiladi. Hayotining dastlabki davrida ular amyobasimon, kichik; bir hujayrali organizmlar bo'lib, hayvonlar to'qimalari va a'zolarida parazitlik qiladi. Ularning yadrolari yiriklashgan sari bir necha bor bo'linadi va plazma massasi, ya'ni plazmodiy hosil qiladi. Plazma ichida ko'p hujayrali sporalar shakllanadi. Sporalar ichida ikki murtakli yadro va 1–4 ta spiralsimon iplar bilan o'ralgan va tashqariga otiluvchi kapsulalari mavjud.

Bu sinf tarkibiga 3 ta turkum kirib, o'simliklar biologik himoyasida mikrosporidiylar turkumi muhim ahamiyat kasb etadi.

**Mikrosporidiylar (*Microsporidia*) turkumi** vakillari – spora hosil qiluvchi, mayda, obligat hujayra ichi parazitlari bo'lgan eukariot organizmlardir. Ular umurtqali va umurtqasiz hayvon-

larning deyarli barcha sinflariga mansub organizmlarni (jumladan ko'p hasharotlar, kanalar, qisqichbaqasimonlar, boshqa sodda hayvonlar, masalan gregarinlarni va sut emizuvchilarni, misol uchun, quyonlar va b. ni) zararlaydi. Eng diqqatga sazovor bo'lgan va xavfli joyi shundaki, keyingi bir necha o'n yillarda insonlarda diareya, pnevmoniya, ensefalit, nefrit va ko'z tuguzi (rogovitsa) ni zararlovchi 13 ta avlodga (asosan *Encephalitozoon*, *Nosema*, *Pleistophora* va *Enterocytozoon*) mansub bo'lgan mikrosporidiylar aniqlangan. Ular immuniteti normal odamlarni ham zararlasi-da, immuniteti zaiflashgan odamlarni deyarli har doim shikastlaydi: bu mikrosporidiylar qo'zg'atadigan kasalliklar, asosan, OITS va O!Ch ko'p uchraydigan mintaqalarda keng tarqalmoqda (Joseph et al., 2005; Internet materiallari).

Mikrosporidiylar klassifikatsiyasi, alohida turlardan tortib to olam nomenklaturasiga qadar, hozirgacha munozaralar mavzusi bo'lib qolmoqda. Birinchi mikrosporidiy — ipak qurtida pebrina kasalligini qo'zg'atuvchi *Nosema bombycis* turi haqidagi ma'lumotni 1857-yilda Germaniyada K. Nagyoli (K. Nagyoli) chop etgan. O'sha paytda bu tur zamburug'larning *Schizomycetes* (drojjalar) sinfiga kiritilgan edi. *Microsporidia* turkumini 1882-yilda Balbiani (Balbiani) tuzgan va uni *Protozoa* olamiga 1976-yili Sprog (Sprague) o'tkazgan. Ammo keyingi yillarda o'tkazilgan molekular-genetik tadqiqotlarda olingan genlar ketma-ketligi haqidagi ma'lumotlar asosida ko'p olimlar (Keeling, Doolittle, 1996; Cavalier-Smith, 1998; Hirt et al., 1999 va b.) mikrosporidiylarni zamburug'lar olamining tuban zamburug'lar guruhida joylashtirmoqda. Bu organizmlar klassifikatsiyasi uzil-kesil hal bo'lmaganligini hisobga olgan holda, biz, an'anaviy tarzda, mikrosporidiylarni *Protozoa* olami tarkibida keltiramiz.

Hozirgacha mikrosporidiylarning 150 ta avlodi va 15000 ta turi aniqlangan bo'lib, hasharotlarda 1200 tadan ko'proq turlar parazitlik qilishi xabar qilingan (Hoffmann, Frodsham, 1993). Yuqorida ko'rsatilgan pebrina hamda asalarilarning nozematoz (*N. apis*) kasalliklari qo'zg'atuvchilari hamda baliqlarni shikastlovchi mikrosporidiylar xalq xo'jaligining tegishli sohalariga ancha katta iqtisodiy zarar keltiradi. Qon so'ruvchi chivinlarda parazitlik qiluvchi mikrosporidiylar ham mavjud.

O'simliklarni biologik himoya qilish sohasida tangachaqanotli, to'g'riqanotli, ikkiqanotli hasharotlar va o'rginchaqqanalar hujayralari ichida parazitlik qiluvchi obligat turlar qiziqish uyg'otadi.

Tangachaqanotlilar turkumiga oid barg o'rovchilar, kurtakxo'rlar, oq kapalaklar va tunlamlarni zararlovchi mikrosporidiylar orasida *Nosema carpocapsae*, *N. brassicae*, *N. pyrausta*, *N. fumiferanae*, *Vairimorpha necatrix*, *Thelochania disparis* va boshqalar ma'lum. To'g'riqanotlilar (chigirtkalar, qora chigirtkalar) da parazitlik qiladigan *Nosema locustae* turi asosida tayyorlangan bir nechta biopreparat AQSH da sotuvga chiqarilgan.

**Gaplosporidiylar (*Haplosporidia*) sinfi.** Hasharotlarda parazitlik qiluvchi gaplosporidiylarga mansub bir oz turlarning rivojlanish sikli mikrosporidiylar rivojlanish sikliga juda o'xshasa-da, ularning sporalarida qutb ipi bo'lmaydi. Shuning uchun ham ularning belgilari sporoviklarga yaqinroq va natijada gaplosporidiylar sodda hayvonlar va zamburug'lar chegarasi orasida turadi.

Bu sinf vakillaridan o'simliklar biologik himoyasida ikki tur: zararli uzunoyoq o'rta ichak qatlamini zararlovchi *Haplosporidium tipulae* va po'stloqxo'rlar parazitini *N. typographi* ahamiyatga ega.

### **Biologik himoyada sodda hayvonlardan foydalanish imkoniyatlari**

Sodda hayvonlar orasida zararkunandalarga qarshi biologik himoyada mikrosporidiylardan foydalanish imkoniyati juda yuqoridir. Ular zararkunandalar jinsiy mahsuldorligini kamaytiradi, tullash jarayonini va metamorfozni buzadi, jinsiy nisbatini o'zgartiradi, qishki diapauzaga kirishiga to'sqinlik qiladi. Shu munosabat bilan epizootiya xarakteriga ega bo'lgan va ko'pchilik zararlangan hasharotlarni o'limga olib keladigan surunkali kasallik vujudga keladi. Bu ayniqsa hasharotlar populatsiyasi yashashi uchun og'ir sharoitda ro'y beradi.

Mikrosporidiylarning kasallik qo'zg'atish xususiyati, ayniqsa seryomg'ir kuzda va yozning ikkinchi yarmida mo'l-ko'l shudring tushganda namoyon bo'ladi.

Mikrosporidiylarni o'simliklar himoyasida qo'llashning istiqbol-lariga kelsak, ular bilan zararlangan hasharotlar populatsiyasini

bashorat qilish natijasida kimyoviy kurashdan voz kechish yoki o'simliklar himoyasida insektitsidlar qo'llashni cheklash hamda mikrosporidiylar asosida o'ziga xos biologik preparatlarni yaratish mumkin.

Mikrosporidiylar asosida preparat tayyorlashning muammolaridan biri ular faqat tirik hasharotlarda ko'paya olishi bo'lib, bu muammo yechimini qiyinlashtiradi. Chet elda o'tkazilgan tadqiqotlar mikrosporidiylarni nafaqat asosiy xo'jayinlarida, balki boshqa turdagi hasharotlarda ham ko'paytirish mumkinligini ko'rsatdi. Mikrosporidiylarni ko'paytirishda bunday muhim turlardan biri sifatida karam tunlami qurtlarini yaroqli deb hisoblash mumkin.

**Mikrosporidiylarning rivojlanish sikli.** Bu organizmlarning rivojlanish siklidagi eng muhim va ko'p uchraydigan shakli — yuqori darajada ixtisoslashgan va bir hujayradan iborat bo'lgan tanacha — sporadir. Mikrosporidiylar turlari faqat sporalari belgilari asosida identifikatsiya qilinadi (tur darajasiga qadar aniqlanadi). Undan tashqari, tabiatda xo'jayin ichida bo'lmaganida parazit faqat hayotchan spora shaklida saqlanadi.

Sporalarning morfologiyasi har xil turlarda turli xil bo'lib, ularning kattaligi 1–40 mkm orasida, ovoid (tuxumsimon), tayoqcha, dumaloq yoki yarim oy shaklli bo'ladi. Spora ikki qavatli tashqi qobiqqa va sporoplazmani o'rab turuvchi membrana qobig'iga ega. Sporoplazma infeksiya material bo'lib, uning tarkibida bitta yoki ikkita yaqin joylashgan yadro, ribosomalarga boy sitoplazma va xo'jayinni zararlashda faoliyat ko'rsatadigan organellalar mavjud. Bulardan eng yaqqol ko'rinadigan qutb quvurchasi («qutb ipi») bo'lib, u sporaning yuqori qismiga langar diski yordamida birikkan. Qutb ipi bu diskdan sporaning pastki qismigacha, spiral shaklida, cho'zilgan va u yerda qutb vakuolasiga birikadi.

Spora xo'jayin tanasi ichiga ozuqa orqali tushadi. Xo'jayin ichagida spora qutb iplarini otadi. Ulardan o'rta ichak epiteliysi hujayrasining membranasiga teshib kiradigan murtak — planont chiqadi (12-rasm). Hasharot gemolimfasida mayda planontlar harakati davomida ular yirikroq shizontlarga aylanadi.

Shizontlar protoplazmadagi mos keladigan to'qimalar hujayralariga o'rtnashadi va u yerda shizogoniya jarayoni — yadro bo'linishi va alohida hujayralar — merontlarga parchalanishi kuzatiladi.

Merontlar yangidan tuxumsimon yoki tasmasimon shizontlar hosil qilib o'sadi. Ular yana bo'linib, diplokariontlarga aylanadi. Ular bir-biriga yaqin joylashgan va kengaygan qismi tegib turgan yadrolardan iboratdir. Bular erkaklik va urg'ochilik yadrolaridir. Ular qo'shiladi, mitoz yuzaga keladi va yadrolar bo'lingandan va plazmalar ajralgandan so'ng ikkita sporont hosil bo'ladi. Undan so'ng bir qancha murtaqlar ishtirokida sporalar hosil bo'lish jarayoni, ya'ni sporogoniya va sporalar yetilishi kuzatiladi. Bunda, avlodiga qarab, bitta yadrodan 1–16 ta sporablast vujudga keladi. Jumladan, *Nosema* avlodining 1 ta sporontidan 1 spora hosil bo'lsa, *Glugea* – 2, *Gurleya* – 4, *Thelochania* – 8, *Plistophora* dan esa 16 dan ortiq sporalar hosil bo'ladi.



12-rasm. *Teloxaniya* avlodi mikrosporidiylarining rivojlanish sikli:

- 1 – ikki yadroli planont; 2–4 – shizogoniyaning birinchi seriyasi; 5 – meront;  
6 – tasmasimon stadiya; 7 – diplokariontlar; 8–9 – merontga aylanish;  
10 – diplokariont; 11–14 – avtogamiya mitoz stadiyasi; 15 – sporont;  
16 – yadro plazmodiysi; 17 – sporoblast bo'limi; 18 – pansporoblastdan ajralib  
chiqqan sporoblast; 19 – yetilgan spora; 20 – otiluvchi iplar yordamida  
tashlangan spora va uning oxiridagi murtaqlar (Ya.Veyzer, 1972)

## Mikrosporidiylarning hasharotlar orasida tarqalishi yo'llari

Mikrosporidiylar hasharotlar orasida, asosan, 3 yo'l bilan — hasharotlar og'iz bo'shlig'i orqali ichakka, shikastlangan to'qima orqali gemolimfaga va tuxum shakllanish davrida transovarial usulda tarqalishi mumkin. Dastlabki ikki yo'l orqali mikrosporidiy spora tariqasida, ayniqsa gorizontal yo'nalishda, ya'ni populatsiya orasida o'tsa, transovarial usulda, parazitning shizogoniya stadiyasida, vertikal yo'nalishda, ya'ni avloddan-avlodga o'tadi.

Mikrosporidiy yuqishi, ko'pincha, ozuqa yoki parazit yutilishi orqali vujudga keladi. Bunday yuqish, ayniqsa xo'jayin ichak epiteliy hujayralarida, malpigiya kanalchalari yoki ipak ajratuvchi bezlarida ko'payuvchi turlarga xosdir. Jumladan, *Nosema (Perezia) pyraustae* Pail. bilan zararlangan makkajo'xori kapalagi qurtlari malpigiya kanallarining fiziologik eritmasida maydalanib, bu eritmaga shimdirilgan makkajo'xori poyasi sog'lom qurtlarga yedirilsa, ularni oson zararlash mumkin. Ayrim hollarda urg'ochi zot qo'shimcha bezlaridan ajratgan modda orqali mikrosporidiy sporalari tuxum sirtiga ham tushadi. Bunda lichinka ochib chiqish paytida tuxum xorionini kemirishi jarayonida sporalar uning ichagiga tushadi. Lichinkalar populyatsiyasi orasida kannibalizm ro'y berganda ham ular bir-birlarini zararlashi mumkin. Parazit sporalari manbayi sifatida zararlangan hasharot ajratmalari va ekskrementlari, murdalari va lichinka po'sti ham xizmat qilishi mumkin. Bu hollarda qurigan hasharotlardagi sporalar bir necha oy va hattoki yil davomida saqlanadi, ammo 38 °C haroratda muzlatilganda yoki qizdirilganda sporalar nobud bo'ladi.

Pardasimonqanotli parazit hasharotlar xo'jayin tanasiga tuxum qo'yishi yoki oziqlanish jarayonida sporalar teri mexanik shikastlangan joyidan ham hasharot gemolimfasiga o'tadi. Boshqa hollarda birlamchi yoki ikkilamchi parazit hasharotlarning o'zlari ham manba hisoblanib, xo'jayinni zararlashda parazit sodda hayvonlarni yuqtirishi mumkin.

Transvarial yo'l orqali kasallik yuqishini ipak qurti pebrinalari misolida dastlab L.Paster qayd qilgan bo'lsa, hozirgi vaqtda bu ko'pchilik mikrosporidiylar turlarida ma'lum. Masalan, *Thelochania*



avlodi ko'pchilik turlarida parazit bu usul orqali boshqalarga nisbatan ko'proq yuqadi.

**Mikrosporidiylarning tur ixtisosligi.** Mikrosporidiylar hasharotlar taksonomik guruhlarining ko'pchiligida uchrasa-da, so'ruvchi fitofaglar va yirtqich hasharotlarda kam hollarda qayd qilingan. Ayrim turlari faqat bitta-yarimta xo'jayinda parazitlik qiladi. Masalan, asalarida nozematoz kasalligini chaqiruvchi nozema (*Nozema apis*) *Bombus* avlodiga taalluqli qovog'arilarning ham bir necha turlarini zararlaydi. Boshqa mikrosporidiy turlari kengroq ozuqa ixtisosligiga ega. Masalan, tengsiz ipak qurti va zlatoguzkadan ajratilgan mikrosporidiy *Plistophora schubergi* kapalaklar turkumining beshta oilasiga mansub 20 tur kapalak qurtlarida rivojlanishi mumkin (Issi, 1971).

Ayrim keng tarqalgan turlarning xo'jayin doirasi, hayvonlar sistematik guruhiga joylanishiga qarab emas, balki ular oziqlanishidagi ekologik aloqalari bilan aniqlanadi. Jumladan, *Nozema mesnili* mikrosporidiysi xo'jayinlari sifatida karam, sholg'om, bryukva oq kapalaklarning fitofag qurtlaridan tashqari ularda parazitlik qiluvchi ko'pchilik pardasimonqanotlilar va ikkiqanotlilarda (apanteles, pteromalus va b.) ham rivojlanadi. Mikrosporidiylar karam oq kapalagida parazitlik qiluvchi neoaplektan hasharoti tanasida rivojlanishi ham kuzatilgan.

Shunday qilib, mikrosporidiylarning ozuqa ixtisosligi nihoyatda kengdir. Ammo ko'pchilik hasharot turlari tadqiqotlarda mikrosporidiylar bilan yengil zararlansa-da, ular tabiiy muhitda bu parazitlarga ancha barqaror bo'ladi.

#### **Nazorat savollari**

1. Hasharotlar tanasida parazitlik qiluvchi sodda hayvonlar klassifikatsiyasi nimalarga asoslangan?
2. Gregarinlar turkumining vakillari qaysi hasharotlar turlarida parazitlik qiladi?
3. Knidosporidiylar sporulilardan nimasi bilan farqlanadi?
4. Mikrosporidiylar qanday organism va uning xususiyatlari nimalardan iborat?
5. Biologik himoyada sodda hayvonlardan foydalanishning qanday imkoniyatlari mavjud?
6. Mikrosporidiylar rivojlanish siklining xususiyatlari nimalardan iborat?
7. Mikrosporidiylar hasharotlar orasida qaysi yo'llar bilan tarqaladi?
8. Mikrosporidiylarning tur ixtisosligini ta'riflab bering.

## VIII BOB PARAZIT NEMATODALAR

---

### Nematodalarning ozuqa aloqalari

Nematodalar (*Nematoda*) sinfi to'garakog'iz chuvalchanglar yoki tanabirlamchibo'shliqlilar (*Nemathelminthes*) tipiga mansubdir. Ular hasharotlarga ko'proq va kanalarga ozroq aloqadordir. Bu aloqalar nihoyatda turli-tuman bo'lib, yetarlicha o'rganilmagan va tasodifiy aloqalardan obligat parazitlikkacha o'zgarib turadi. Shunga ko'ra hasharotlar bilan aloqador nematodalar 2 ta guruhga: fakultativ va obligat parazitlarga ajratiladi.

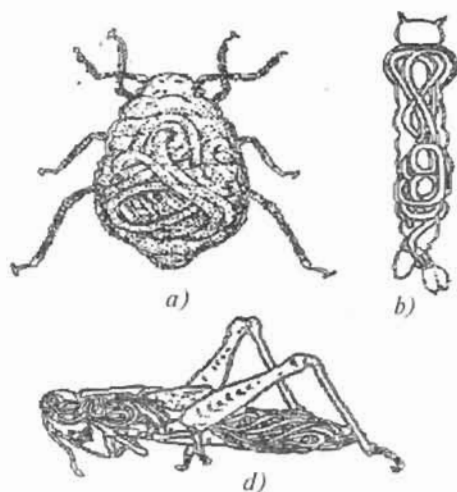
Fakultativ parazitlar guruhi, ular yashashi uchun qulay muhit hisoblangan, hasharotlardan harakat vositasi sifatida foydalanadigan turlarni o'zida birlashtirib, xo'jayin o'lgandan so'ng, undan ozuqa manbai sifatida foydalanadi. Jumladan, Oxyurata kenja sinfining telastomatid (*Thelastomatidae*) va oksiuroid (*Oxyuridae*) oilasiga mansub nematodalar hasharotlar ichagida hayot kechiradi. Tuxumdan ekskrementlar bilan chiqib, ozuqa orqali populatsiya orasiga tarqaladi. Nematodalarning xo'jayini sifatida to'g'riqanotlilar, qattiqqanotlilar, kamroq darajada tangachaqanotlilar va boshqalar xizmat qiladi (13-rasm).

Hasharotlar gistologik kesmasida ko'pincha shikastlanish kuzatilsa-da, nematodalarning patogenligi to'g'risida ma'lumotlar keltirilmaydi. Bu o'z navbatida ularning parazitizmidan emas, balki kommensalizmidan darak berishi mumkin.

Fakultativ parazit nematodalardan, parazitlik, entomofaglik va nekrofaglik funksiyalarini birga qo'shib hayot kechiruvchilari muhim ahamiyatga ega, chunki ular ham tirik, ham o'lik xo'jayin bilan oziqlanishi mumkin.

Bu guruhga amaliy ahamiyatga ega bo'lgan diplogasteridlar va shteynermatidlar oilasiga mansub rabditid turkumi vakillari kiradi.

Obligat parazitlarga qisqa muddat ichida yoki butun hayot sikli davomida tirik xo'jayin to'qimalarida rivojlanadigan nematodalar



13-rasm. Nematodalar bilan zararlangan hasharotlar:

a — aniqlanmagan nematoda bilan zararlangan ildiz biti (*Anoecia*);

b — ikki turdagi *Mermis* spp. nematodalari bilan zararlangan *Ayodes aegypti* lichinkasi, ularning biri lichinka anal teshigi orqali tashqariga chiqmoqda; d — *Agamerme decaudata* urg'ochi zotining to'liq rivojlanishini o'z tanasida o'tkazgan *Melanoplus* chigirtkasining nimfasi (P. De Bax, 1968)

kiritiladi. Bu guruh vakillaridan hasharotlar zaiflashishi yoki ularning jinsiy mahsuldorligi kamayishiga sabab bo'ladigan allantonematidlar (*Allantonematidae*) oilasi turlari va hasharotlarni bepusht qilishga yoki o'limga olib keladigan mermitidlar (*Mermitidae*) va tetradonematidlar (*Tetradonematidae*) oilalari namoyandalarini ko'rsatish mumkin.

### Parazit nematodalarning klassifikatsiyasi va qisqacha tasnifi

**Shteynermatidlar (*Steinermatidae*) oilasi.** Bu oila vakillarining lablari kuchsiz rivojlangan, og'iz bo'shlig'i qisqa, qizilo'ngachining oldingi qismi kengaymagan. Xalqum atrofi nerv xalqasidan boshlab kuchsiz rivojlangan, bulbus bir me'yorda kengaya boradi.

Urg'ochisida tepaga qayrilgan jinsiy yoriq vulva bilan ulanadigan, ikkilangan tuxumdon bo'ladi. Vulva silindrik shaklda, tanadan qisqa bo'rtiq shaklida chiqib turadi.

Erkaklar kopulyativ apparatining spekulalari bir muncha yirik, o'roqsimon. Bu oilaning kamida 17 turi ma'lum. Ularning ko'pchiligi neoaplektan (*Neoaplectana*) avlodiga mansub bo'lib, tanasi nisbatan yirik: urg'ochisining uzunligi 8 mm gacha, erkaklariniki — 2,5 va lichinkalariniki 0,7 mm gacha etadi. Bu avlod vakillariga

yapon qo'ng'izi va boshqa plastinkamo'ylabli qo'ng'izlar lichinkalarini hamda makkajo'xori kapalagi (*Ostrina nubilalis*) va g'o'za tunlami (*Helicoverpa armigera*) qurtlarini o'limga olib keladigan *N. glaseri* kuzgi tunlam (*Agrotis segetum*) qurtlarini nobud qiladigan *N. filitiae* olma mevaxo'ri (*Carpocapsa pomonella*) qurti va boshqalarga halokatli ta'sir qiluvchi *N. carpocapsae* lar kiradi.

*N. carpocapsae* turi bir muncha o'rganilgan bo'lib, uning uchta populatsiyasi (shtammi): chexiyalik Ya.V.Veyzer tomonidan 1954-yilda va amerika DD-136 shtammi 1955-yilda S. Datki tomonidan olma mevaxo'ri qurtlaridan, rus agriotes shtammi esa G.V. Veremchuk tomonidan qarsildoq qo'ng'izdan ajratilgan.

**Diplogasteridlar (*Diplogasteridae*) oilasi.** Qisqa duksimon nematodalar bo'lib, og'iz bo'shlig'i — stoma — bokalsimon, xalqum oldi nerv huiqasi oldidan metakorpal bulbus mushaklari kengaygan qizilo'ngach hosil qilgan. Ikkinchi kengayish qizilo'ngach oxirida bo'lib, kardial bulbus mushaklardan xoli holda bezlar hosil qiladi. Urg'ochining tuxumdoni ikkilangan, vulvaning har ikkala tomonida joylashgan. Erkaklarining bursal qanotlari kuchsiz rivojlangan. Unda va anal teshigi atrofida 9–10 juft bir xil rivojlanmagan so'galchalar joylashgan.

Bu oilaning ko'pchilik turlari tuproqda, suvda chiriyotgan o'simlik qoldiqlarida erkin yashab, bakteriyalar va boshqa mikroorganizmlar bilan oziqlanadi. Ular orasida hasharotlar bilan aloqador bo'lgan *pristionxus* avlodi turlari uchraydi. Jumladan, *Pristionchus uniformis* nematodasi bakteriyalar bilan simbiozlikda Varshava shahri atrofida qishlovi davrida kolorado qo'ng'izini o'limga olib kelgan, ayniqsa aprel oyida zararkunanda populatsiyasi 85% gacha parazit bilan zararlangan. Ammo kolorado qo'ng'izi fiziologik faol bo'lgan davrda uni invazion lichinkalar bilan zararlab bo'lmadi. Nematodalar ichak orqali qo'ng'iz tana bo'shlig'iga tushganda ham ko'paymadi va qo'ng'iz nobud bo'lmadi. *P. iheritieri* ham bakteriyalar bilan simbiozlikda tog'terak katta g'irchillagichi mo'ylabdori va may qo'ng'izini o'limga olib keladi, sun'iy zararlantirilganda katta mum parvonasi, makkajo'xori kapalagi, kolorado qo'ng'izi va boshqa hasharotlarni shikastlaydi.

**Allantonematidlar (*Allantonematidae*) oilasi.** Nematodalar kutikulasi halqasimon, og'iz a'zolari o'tkir nayzali.

Bularda tuxumdon gonadalarini kuchli rivojlanish xususiyatiga ega. Jumladan, Scharularia avlodi vakillari tuxumdonlaridagi tuxumlarining umumiy massasi urg'ochi zotning boshqa qismlari massasidan 15–20 ming marta ortiq bo'ladi. Shu tufayli ba'zan tuxumdonlar vulva orqali tana tashqarisiga qayrilib chiqadi.

Oila vakillari orasida hamma shakllarni — simbiiontlardan tortib, harakatlanish maqsadida xo'jayin tanasiga o'rnashib oladigan, ichakda yoki hasharot tana bo'shlig'ida rivojlanadigan fakultativ va obligat parazitlargacha uchraydi. O'simliklar biologik himoyasida *Allantonema* va *Howardula* avlodlarining ayrim turlari potentsial ahamiyatga ega bo'lishi mumkin. Jumladan, *A. miralbil* qarag'ay katta filchasi (*Hyobius abietis*) ning paraziti. *H. oscinellae* shved pashshasi tana bo'shlig'ida parazitlik qilib, xo'jayin erkak va urg'ochilarini to'liq pushtsizlantiradi.

**Mermitidlar (*Mermitidae*) lar oilasi.** Ingichka ipsimon nematodalar, o'lchami 10–30 mm va undan ortiqroq, diametri 0,2–0,5 mm, boshi yumaloq, yuzasi tangaretseptorli so'rg'ichli va o'tkir konus shaklli yoki to'ntoq yumaloqlangan dumli bo'ladi. Kutikulasining sirti silliq, uning ostidan tana bo'ylab ko'ndalang kesishgan yon, yelka va qorin tolachalari o'tadi. Qorin bo'shlig'i bo'lmaydi. Qizilo'ngach mushaklardan xoli bo'lib, uzunasiga qattiq cho'zilgan kutikulali, devorlari sklerotizatsiyalangan, yirik yadroli hujayralar bilan o'ralgan naychadan iborat. Erkaklarining anal teshigi aniq ajralib turadi va undan tashqariga spikulalar chiqadi. Urg'ochilarning tuxumdonlari uzun, ularning tepasi oqish, jinsiy hujayralari to'planishi tufayli qolgan qismlari qoramtir. Ichak yo'li atrofi yog' qavati bilan o'ralishi nematodalarga oq rang beradi. Ozuqa xo'jayin gemolimfasidan bevosita tana sirti, keyin esa qizilo'ngach devori orqali keladi.

Nematodalar turlariga qarab, turli rivojlanish fazalarida, xo'jayin tanasida yoki undan tashqarida qishlaydi. Tuxumdan chiqqan birinchi yosh (ikkinchi-birinchi tullash tuxum ichida o'tgan bo'lsa) lichinkalar invazion lichinkalar deyiladi, chunki ular xo'jayin tanasi ichiga suqilib kiradi. Ayrim turlarining invazion lichinkalari xo'jayinni ~~topgunga qadar bir necha oy davomida o'z tanasidagi~~ yog' zaxirasi hisobiga yashay oladi. Ular hasharot tanasiga ozuqa

yoki teri qoplami orqali kiradi. Xo'jayin tanasida lichinkalar rivojlanishi bir oydan bir yilgacha davom etadi. Yetilgan lichinkalar tullaydi va xo'jayin tana devorini teshib, uni tark etadi, ba'zan esa xo'jayinning anal yoki og'iz teshigi orqali tashqariga chiqadi. Chiqqan nematodalar oziqlanmasdan yana bir bor tullaydi va erkak hamda urg'ochilardan iborat o'ram hosil qiladi. Gonadalar yetilishi va jinsiy qo'shilish suvda yashovchi turlarda 10–15 kun va quruqlikdagi turlarda 5–6 oy davomida kuzatiladi. Urg'ochilar o'zlari yashab turgan tuproqqa tuxum qo'yadi yoki ularni o'simlikka yopishtiradi. Mermis avlodiga kiruvchi nematodalar tuxumi o'simta tutuvchi qobiq bilan o'ralgan. Tuxumdon ichida yotganda ular o'simta qobiqqa yopishib turadi. Tuxum qo'yilgandan so'ng bu o'simtalar tekislanib, tuxum substratga yopishishi uchun xizmat qiladi. Ayrim turlarining serpushtligi 1 dan 6 mingtagacha o'zgarib turadi.

Bu oila vakillari diagnostikasi qiyinligi, ayniqsa lichinkalik fazasi uzoq rivojlanishi, sun'iy ko'paytirish murakkabligi tufayli kam o'rganilgan.

Shu sababli, garchand ayrim turlarining ozuqa ixtisosligi keng bo'lsa-da, bu yetarlicha o'rganilmagan. Shunday qilib, kolorado qo'ng'izi, qulmoq mayin to'quvchisi, tengsiz ipak qurti, karam tunlami va boshqa tunlamlar parazitlari *Hexameris albicans* nematodasi bo'lsa, *Mermis longissima* – to'qay chigirtkasi paraziti; *Psammomermis korsakovi* va *P. kulagini* – sharq may tilla qo'ng'izi va boshqalarning parazitlari hisoblanadi.

Adabiyotlarda mermitidlarning ko'pchilik zararkunanda hasharotlarni zararlashi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Masalan, mermitidlar bilan sholi parvonasi Yaponiyada 76,6% ga va Hindistonda 92,8% ga, Meksikada tunlamlar va hokazolar 39% ga zararlanishi aniqlangan. Ko'p ma'lumotlarda chivinlar va boshqa qon so'ruvchi hasharotlar mermitidlar bilan kuchli zararlanishi ko'rsatilgan. I.A. Rubsov ma'lumotlariga ko'ra, suv havzalari yaqinidagi tashqi muhit sharoitlariga qarab, har bir tur xo'jayining zararlanishi ham turlicha bo'ladi.

Ayniqsa zararlanish 80–90% ga yetganda, ko'pincha bunday biotoplarda mayda qonxo'r chivinlar populyatsiyasi 2–3 yil davomida batamom yo'qotiladi.

## Parazit nematodalarning bakteriyalar bilan aloqasi va ularni birgalikda qo'llash istiqbollari

Nematodalarning diplogasteridlar, shteynermatidlar, allantone-matidalar, mermitidlar oilalari vakillari hasharotlarda parazitlik qilib, ularning ko'pchiligi hasharotlarga bakterial kasalliklarni ham yuqtiruvchi oraliq xo'jayin sifatida xizmat qiladi.

Parazit nematodalar bakteriyalar bilan yaqin aloqada bo'lishi shteynermatidlar oilasi, neoaplektan avlodi vakillarida o'rganilgan. Bu aloqa mutualizm tipidagi simbiotik xususiyatga ega bo'lib, bunda ikkala organizm ham manfaatdordir. Jumladan, *Achromobacter* turkumi bakteriyalari nematodalarsiz xo'jayin hasharot tanasiga tusha olmasa, bu bakteriyalardan xoli bo'lgan ko'pchilik nematoda turlari tabiiy sharoitda yashay olmaydi.

Neoaplektanlar yillik rivojlanish sikli ancha murakkab bo'lib, ular *Neoaplectana glaseri* va *N. carpocapsae* turlari misolida o'rganilgan. Tuproqda, suvda yoki o'simliklarda yashab turgan uchinchi yoshdagi invazion lichinkalar hasharotlar tanasiga ozuqa orqali yoki faol ravishda nafas teshikchalari, bo'g'imlar qoplami orasi hamda anal teshigi orqali kiradi. Nematodalar lichinkalari oldingi tullashda tashlanmagan «g'ilof» ga o'ralgan bo'ladi. Hasharotlar ichagida ular bu g'ilofdan chiqib, tana bo'shlig'iga kiradi va bakteriyalarni qusadi. Bu bakteriyalar hasharot tanasida jadal ko'payishi natijasida hasharotlar 24–48 soat ichida septisemiya dan nobud bo'ladi. Invazion lichinka tanasida simbioz bakteriyalar bo'lgan taqdirda nematodaning birinchi avlodi rivojlanishi 4–8 kun davom etsa, bakteriyalar ishtirokisiz bu jarayon 4–5 marta uzayadi, uning jinsiy mahsuldorligi 10 marta kamayadi, bakteriyasiz invazion lichinkalar bilan zararlangan hasharot esa 20–30 kundan keyingina nobud bo'ladi.

Tana hajmiga qarab, bir hasharotda nematodalar 1–3 nasl berib rivojlanadi. Odatda, hasharotlar murdalari irimaydi, tana o'z rangini, yaltiroqligini saqlagan holda mumiyoga aylanadi. Bunga sabab sifatida, bakteriyalar antibiotik moddalar ajratishi va ular vositasida raqobatchi bakteriyalarni va murda mikrofaunasini o'ldirishi taxmin qilinadi.

Nematodalar uchinchi yoshdagi invazion lichinka stadiyasida hasharotlar murdalaridan atrof-muhitga chiqib, yangi, sog'lom



hasharotlar tanasiga o'tadi. Mos xo'jayin uchramaganda ular uzoq muddat davomida oziqlanmasdan, tuproqda zahiralari hisobiga yashaydi.

Atrofdagi havo harorati 0–10°C va namlik mavjud bo'lgan muhitda 3-yosh lichinkalar po'st bilan o'ralgan bo'lib, 4 oydan bir necha yilga qadar harakatsiz holda yashaydi. Ular past namlikda va 38 °C haroratda 1 soat davomida, 40°C da 10 minutda nobud bo'ladi. 2% li formalin eritmasida lichinkalar 3 soatgacha, 5% lida esa 10 minutgacha yashay oladi.

Laboratoriya va dala tadqiqotlarida suvaraklar, to'g'riqanotlilar, termitlar, tengqanotli xartumlilar, yarimqattiqqanotlilar, qo'ng'izlar, tangacha qanotlilar, pardasimon qanotlilar va ikki qanotlilar turkumlariga mansub xo'jayin hasharotlarda 100 dan ortiq neoaplektan turlari aniqlangan. Nematoda-bakteriya kompleksi turli mamlatlardagi dala sinovlarida. makkajo'xori, tamaki va g'o'za tunlamlari, olma mevaxo'ri, qarsildoq va kolorado qo'ng'izlari hamda ayrim uzunburun va po'stloq osti qo'ng'izlariga qarshi biologik kurashda ijobiy natijalar bergan (bunda zararlash samaradorligi alohida turlarda 38% dan 90% gacha va undan ham yuqori bo'lgan).

Hasharotlar nematodalar bilan zararlanishi samaradorligining muhim omillaridan biri muhitning yuqori namligiga bevosita bog'liqligidir. O'simliklarga va hasharotlarga nematoda-bakteriya komplekslari purkalganda, suspenziya qurish tezligi nematodalar lichinkalari hayotchanligi va invazion faolligiga ta'sir ko'rsatadi.

O'zbekiston sharoitida kolorado qo'ng'izi lichinkalari va imago-sida *Neoaplectana bothunoderi* nematodasi endoparazitlik qilib yashashi ilk bor Q. Rustamov tomonidan aniqlandi. Kuzatishlarga ko'ra bu nematoda xo'jayin tanasiga kirib olgandan keyin parazitlik faoliyatini boshlab, uni halokatga olib keldi.

*N. bothunoderi* nematodasining biologiyasi va ekologiyasini tegishli o'rganish zararkunandalarga qarshi biologik kurashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Neoaplektanlar asosida zararkunandalarga qarshi biologik himoya vositalari yaratilgan bo'lib, eng muhimi preparat purkalgandan keyin, u tez qurib qolmasligi shart, aks holda, suv qurib qolgach, ko'pchilik invazion lichinkalar nobud bo'ladi. Shuning uchun ishchi suyuqlikka antibug'latgich aralashtirilib, invazion

lichinkalar suv bilan purkaladi. Dastlab neoaplektan invazion lichinkalari katta mum parvonasi tanasida ko'paytirilib, preparat tariqasida ishlatilgan bo'lsa, hozir Avstraliyada uni sun'iy muhitda ko'paytirish usuli ishlab chiqilgan.

Hozirgi davrda neoaplektanlar hisobiga metosella, folikota, norbaka, nalkotrol singari va boshqa nematodali preparatlar yaratilgan bo'lib, ular dala sinovlarida ayrim zararkunandalarga qarshi yuqori biologik samara bergan.

#### ***Nazorat savollari***

- 1. Hasharotlar bilan aloqador nematodalar necha guruhga bo'linadi?*
- 2. Parazit nematodalarning klassifikatsiyasi ularning qanday belgilariga asoslangan?*
- 3. Diplogaseridlar oilasining xususiyatlari nimalarga asoslangan?*
- 4. Mermitidlarning biologik kurashdagi mohiyati nimalardan iborat?*
- 5. Parazit nematodalarning bakteriyalar bilan qanday aloqalari mavjud?*
- 6. Neoaplektanlarning biologik kurashdagi tutgan o'rnini ta'riflab bering.*

## IX BOB

### BIOPREPARATLAR YARATISHDA FOYDALANILADIGAN ENTOMOPATOGENLARNING TA'SIR MEXANIZMI

---

#### *Basillus thuringiensis* (Bt) ning hasharotlarga ta'siri

*Bt* bilan zararlanishda infeksiyon jarayon rivojlanishini, asosan, kristall shaklli va oqsildan iborat bo'lgan  $\delta$ -endotoksin ta'minlaydi. *Bt* vegetativ hujayrasida kristall paraspora tuzilma mavjudligini Berliner 1915-yili aniqlagan bo'lsa-da, uning tabiati va ta'sir mexanizmini o'rganish bo'yicha jiddiy tadqiqotlar o'tkazish XX asrning ikkinchi yarmidan boshlandi. Bunda chuqur ma'lumotlar tangaqanotli hasharotlarga patogen bo'lgan  $\delta$ -endotoksin o'rganilganda olindi.

*Bt*  $\delta$ -endotoksinni kodlovchi ko'pchilik genlar bakterial hujayra plazmidalariga mansubdir. Endotoksin genlarini ilk bor *Escherichia coli* hujayralarida klonlangandan so'ng *Bt*-toksinlar genlarini ajratishga oid juda ko'p ma'lumotlar to'plandi va ularni tizimga solish ehtiyoji tug'ildi. Insektisid ta'sirli va kristall shaklli oqsillarni kodlovchi genlarni *cry* (inglizcha *crystall* – kristall so'zidan) atamasi bilan, toksinlarning o'zlarini esa *Cry* atamasi bilan belgilandi. Genlar va oqsillarga berilgan harf va raqamlar (masalan, *Cry* IAb yoki *Cry* 3Ca) oqsil aminokislotalari ketma-ketligining o'xshashlik darajasini aks ettiradi. *Bt* subsp. *israelensis* kenja turida, *Cry*-oqsillardan tashqari, gemolitik ta'sirga ega bo'lgan *Cyt*-oqsillar ham ma'lum.

Yangi nomeklaturaga binoan *Cry*- va *Cyt*-oqsillari quyidagicha tavsiflanadi. *Cry* – tadqiqotdagi organizmga ishonchli tajribada isbotlab bo'ladigan, toksik ta'sir ko'rsatadigan kristall oqsildir yoki aminokislotalar ketma-ketligi muayyan *Cry*-oqsilnikiga juda o'xshash bo'lgan har qanday oqsildir. *Cyt* – gemolitik xususiyati mavjud bo'lgan *Bt* kristalli oqsilidir yoki aminokislotalar ketma-ketligi muayyan *Cyt*-oqsilnikiga juda o'xshash bo'lgan har qanday oqsildir.

Cry-oqsilning rentgenostruktura analizida ular uch domendan<sup>1</sup> iborat ekanligi aniqlandi (14-rasm). I-domen yetti alfa-spirallar dastasidan iborat. II-domen, chiqib turuvchi halqalar bilan tugallanadigan antiparallel beta-strukturalardan iborat. III-domen sandwich shaklida joylashgan ikkita beta-strukturadan tashkil topgan.

II-domen bilan bog'lanadigan reseptorlar tabiati ancha qiziqish uyg'otadi. Bir necha hasharotlar turlarida Cry IAs reseptorlari sifatida, tarkibida bevosita bog'lovchi molekula sifatida N-asetilglukozamin faoliyat ko'rsatadigan va molekular og'irligi (m.o.) 120 kDa bo'lgan N-aminopeptidaza (APN) xizmat qilishi aniqlangan. Turli toksinlarning molekular og'irligi 120 kDa emas, balki 40, 120 va 210 kDa bo'lgan reseptorlari ham topilgan. Molekular og'irligi 120 kDa bo'lgan, ammo APN dan ancha farqlanadigan reseptor ham aniqlangan. Bu reseptor tarkibida biotin mavjud bo'lgan oqsil ekanligi va uning bog'lovchi molekulasi biotin ekanligi aniqlandi.

Toksinlar hujayraga kirishidan oldin ularning reseptorlari hujayra membranasiga bog'lanadi. I domen strukturasi toksin membranaga o'rinish mexanizmini belgilaydi. Bu jarayonning ikki modeli taklif qilingan.

Birinchi «qalamtarosh» modeliga binoan, g'ovakcha hosil qilish uchun bir qancha toksin molekulalarining oligomerizatsiyasi yuz beradi va ayni paytda I domenning alfa-5 va alfa-6 spirallari pichoq singari ochilib, membranaga kiradi.

Ikkinchi «soyabon» modeliga binoan, alfa- va alfa-5 qo'shaloq spirallari sochto'g'nag'ich kabi membranaga kiradi, qolgan spirallar esa membrana sirtiga soyabon simto'ri singari joylashadi. Spiral sochto'g'nag'ich membranada g'ovakcha hosil qiladi.

Hasharot ichagida epitelial hujayra membranasiga kirgan toksin proteaza fermentlari ta'siriga chidamli bo'lib, u g'ovakchalar yoki ion kanallarini hosil qiladi. Bu suv va ionlar oqimi hujayraga kirishiga, hujayra shishishi va lizisiga olib keladi.

Shunday qilib, Cry-toksinlar ta'sir sxemasini quyidagicha tasvirlash mumkin.

---

<sup>1</sup> Domen — muayyan modda yoki birikmaning atrofidagi boshqa qismlaridan ayrim xususiyatlari bo'yicha farqlanuvchi muayyan bir qismi.



14-rasm. Uchta domenli (I, II, III) va uchta ilmoqli (1, 2, 3) Cry 3A toksinning tasmali diagrammasi (Smith, Ellar, 1994)

- hujayra membranalarning reseptor bilan bog‘lanishi;
- toksin hujayra membranasiga kirishi va unda g‘ovakchalar yoki ion kanallari hosil qilishi;
- osmotik disbalans yuz berishi va hujayra nobud bo‘lishi.

Bunda I domenning funksiyasi hujayra membranasini o‘tkazuvchanligini oshirish, II domenniki esa reseptorlar bilan bog‘lanishdir. III domen ko‘p funksiyali bo‘lib, u toksinni kuchli proteolizdan himoya qiladi, reseptorlar bilan bog‘lanadi va ion kanallari hosil qilishda ishtirok etadi.

Hasharotlarga Cyt-toksinlarning ta’sir etish mexanizmi Cry-toksinlarnikidan farqlanadi. Dastlabki bog‘lanish hujayra membranalarning to‘yinmagan fosfolipidlari bilan ro‘y beradi. Toksin dastlab monomer sifatida bog‘lanadi, keyin agregatlar va membranada g‘ovakchalar hosil qiladi, bular esa sitolizga olib keladi.

Ko‘pchilik *Bt* shtamlari har xil Cry-toksinlar to‘plamlariga, bu to‘plamlar esa, odatda, sinergetik samaraga ega. Sinergizm *Bt* kristallari va sporalari orasida ham kuzatilishi mumkin. Kristallar *Bt* toksinni namoyon qilishda muhim hisoblansa-da, ba’zan ham sporalar, ham kristallar ishtirok qilishi talab qilinadi.

### Hasharotlarga viruslarning ta’sir mexanizmi

Ichida virionlar o‘rnashgan yadro poliedrozi viruslarining oqsili ovqat hazm qilish yo‘lida ishqorli muhit va ichak proteazasi ta’sirida yemiriladi. Ajralib chiqqan virionlar hasharot hujayra membranasiga

ta'sir qila boshlaydi. Infeksion jarayonning boshlang'ich bosqichlarida, hasharotlar poliedrlarni yutgandan keyin taxminan 2 soat o'tgach, virionlar ajralib chiqadi va ular o'rta ichakning silindr shaklli epitelial hujayralari mikrovarsinkalari bilan o'zaro bog'lanadi. Mikrovarsinkalar membranasiga virionlar adsorbsiya qilinadi. Lektin-karbonsuv vositasida bir-birini tanigan virionlar tashqi membranasini va mikrovarsinkalar membranasini qo'shiladi va virionlar ichki qobig'i (nukleokapsidlar) bilan mikrovarsinkalar ichiga, keyin esa ichak hujayralari hamda boshqa to'qima va a'zolarga kiradi. Nukleokapsiddan DNK ajralib chiqib, u xo'jayin genetik apparatida virusni takror ishlab chiqarishni ta'minlaydi.

Odatda, yadro poliedrozi virusi (YaPV) ning reproduksiyasi (ko'payishi), kelib chiqishi jihatdan ekto va mezodermal to'qimalari hujayralari yadrolarida ro'y beradi. Poliedrlar yog' tanachalari, gipodermalar, traxeyalar epiteliysi va gemolifa hujayralarining yadrolarida hosil bo'ladi.

To'qimalarda biokimyoviy o'zgarishlar erta boshlanadi. Zararlangandan keyin 3 soat o'tgach qurt ichagidagi DNK miqdori normadagiga nisbatan 4 marta oshadi, 12 soatdan keyin esa dastlabki darajaga qaytadi. Qurtning yog' tanachasi zararlanishidan 12 soat o'tgach DNK miqdori ko'tariladi. YaPV bilan zararlanganda hasharot to'qimalarida lipidlar peroksid oksidlanish mahsulotlari (POM) miqdori va sifati o'zgaradi. Ularning miqdori 24 soatdan keyin ichakda, 3 sutkadan keyin esa yog' tanachalarida taxminan 2 marta oshadi. 2—3 sutkadan keyin hujayralar yadrolarida yangi poliedrlar shakllanadi. Bundan oldin virus DNK si yadro g'ovaklari orqali yadrolarga kiradi, replikatsiya yuz beradi va virionlar hosil bo'ladi.

Bunda virionlar zich joylashgan tayoqchalardan hosil bo'lgan chakalak shaklini oladi. Poliedr oqsili alohida shakllanadi. Umuman xromatogen va oqsil material *virogen stroma* hosil qiladi. Virionlar yetilishi jarayonida poliedrlar oqsil bilan o'raladi va poliedrlar yig'ilishi yakunlanadi. Tabiiyki, bunda xo'jayin hasharot hujayra DNK sining funksional faoliyati izdan chiqadi.

Hujayraning DNK matritsasidan ribosomalarga informatsiya yetkazilishi nihoyatda sustlashishi hujayraga zarur bo'lgan energetik va biosintetik fermentlar sintezini buzadi. Zararlangan hujayralar

bo'linishdan to'xtaydi, ularning yadrosi poliedrlar bilan to'ladi, hujayralar o'ladi, ulardan poliedrlar chiqadi.

Ichak yadro poliedrozida o'rta ichak epitelial hujayralarida bakulovirus infeksiyasiga xos o'zgarishlar ro'y beradi. Arrakash lichinkalari zararlanganidan 24 soat o'tgach, hujayra yadro strukturası buziladi va virogen stroma hosil bo'ladi. 70 soatdan keyin esa to'laqonli poliedrlar shakllanadi. Virus rivojlanishi yadro qobig'i yorilishi va undan sitoplazmaga yetilgan poliedrlar chiqishi bilan yakunlanadi.

Bakuloviruslar va *Bt* ta'sir mexanizmlarining dastlabki bosqichlarida muayyan o'xshashliklar mavjudligi qayd etilgan. Entomopatogen viruslar va bakteriyalar hasharot organizmiga og'zidan ozuqa orqali tushadi va har ikki holda ham ishqorli muhit ( $pN > 9$ ) va ishqoriy proteaza ta'sirida oshqozonda bakuloviruslar oqsil matriksi yoki delta-endotoksin eriydi. Hasharot organizmiga entomopatogen viruslar va bakteriyalarning umumiy ta'sir bosqichi — membrana lipidlari peroksid oksidlanishi kuchayishi bo'lishi mumkin. Ma'lumki, umurtqali hayvonlar va o'simliklarning yuqumli kasallik bilan zararlangan hujayralari nobud bo'lish jarayonida membrana lipidlarida peroksid oksidlanish kuchayadi. Bu jarayon sog'lom organizmda ham kuzatiladi, ammo u juda past intensivlikda kechadi.

Lipidlar peroksid oksidlanishi erkin radikal zanjirli reaksiyasi bo'lib, u juda tez rivojlanadi. Bu mexanizm faoliyatini molekulaning erkin radikal deb ataladigan va o'ta faol bo'lgan bo'lagi yurgizadi. U boshqa intakt (butun) molekulalar bilan to'qnashganda ularni parchalab, bo'laklarga — radikallarga aylantiradi. Zanjirli reaksiya hosil bo'ladi. Birinchi erkin radikal hosil bo'lishini bir qancha omillar, jumladan infeksiya ta'minlaydi. Lipidlar peroksid oksidlanishi kuchayishi bu jarayon mahsulotlari, jumladan diyen konyugatlari va malon dialdegidi miqdori ortishiga olib keladi. Entomopatogen viruslar va bakteriyalar ta'sirida qurt ichagi va yog' tanachalarida lipidlar peroksid oksidlanishi mahsulotlari 1,5–2 marta oshadi. Bu ma'lumotlar ilmiy e'tibordan tashqari, tarkibida patologik jarayonni chuqurlashtiradigan komponentlari mavjud bo'lgan biopreparatlarni ishlab chiqishda muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.



## Hasharotlarga entomopatogen zamburug'larning ta'sir mexanizmi

Zamburug'larning xo'jayin hasharotlar organizmiga turli yo'llar bilan kirishi ularning ta'sir doirasini ancha kengaytiradi. Asosly zararlash yo'li — xo'jayin teri qoplami orqali kirishidir. Bu xususiyat ko'p entomopatogen zamburug'larga xos. Zamburug'larning bu qobiliyati, ularga virus, bakteriya va boshqa kasalliklardan farqli o'laroq, hasharotlarni oziqlanmaydigan rivojlanish fazalarida, ya'ni tuxum, g'umbak va imagolik bosqichlarida ham zararlash imkonini beradi.

Zamburug' infeksiyasi hasharotlar tanasiga og'iz bo'shlig'i orqali (peroral) ham yuqishi mumkin. Bu yo'l bilan oshqozon yo'liga suv zamburug'lari, jumladan *Coelomycidium* sp., *Coelomomyces* sp. va boshqalar tushadi. Ichakka ozuqa bilan *Deuteromycota* bo'limi, *Hyphomycetes* sinfi vakillari ham kirib, u yerda rivojlanishi mumkin. Shunday qilib, zamburug'lar bilan hasharotlar lichinkalik va ba'zan imagolik davrida zararlanadi.

Hasharotlar zamburug'lar bilan nafas olish teshikchalari va jinsiy yoriq apparatlari orqali ham zararlanish hollari ma'lum. Masalan, *Aureobasidium pullans* zamburug'i sporalari ovqat hazm qilish traktidan chiqqandan keyin ona asalari jinsiy yoriqlariga kiradi va tuxum o'tkazgichlarining melanoz kasalligini qo'zg'atadi (Lixotin, 1974).

Hasharotlar mikozlar bilan zararlanishiga zamburug'lar morfologik tuzilishining ayrim elementlari hamda ularning ixtisoslashgan moslamalari imkon yaratadi. Ma'lumki, parazit zamburug'larning aksariyati o'simlik va hayvonlarning tayyor organik moddalari hisobiga yashaydi. Shuning uchun, hasharot ichiga kirish, jumladan xitin qoplamidan o'tish uchun zamburug'lar murtak naychasi uchida bo'rtma (shish) lar — *apressoriylar* hosil qiladi. Apressoriy kutikulaga yopishish va mitseliy o'simta gifasi bilan xo'jayin tanasiga kirish uchun xizmat qiladi.

Zamburug'lar apressoriylardan tashqari *rizoidlar* hosil qilishi mumkin — bular maxsus gifalar bo'lib, ular yordamida zamburug' substratga o'rtnashadi yoxud substratga nobud bo'lgan xo'jayinni yopishtiradi.

Ba'zan rizoidlarning o'simtalari bo'lib, ular tirik xo'jayin to'qimalariga kiradi va zamburug' osmos yordamida ozuqa moddalarni so'radi. Bunday o'simtalar gaustoriylar deyilib, ular ip, to'qmoq shaklda yoki bo'g'inlardan iborat bo'lishi mumkin. *Gaustoriylar* mitseliyning boshqa qismlarida — zamburug' mitseliysi xo'jayin sirtiga tegib turgan hamma yerlarda hosil bo'ladi.

Mitseliyning ayrim qismlarida gifalar bir-biriga o'ralishi va mitseliy zichlashishi natijasida zamburug'ning qattiq qismlari — stromalar yoki sklerosiylar hosil bo'ladi. *Stroma* mitseliy massasi bo'lib, undan zamburug' jinsiy a'zolari o'sib chiqadi, masalan, bu hol *Cordyceps* turkumi turlari meva tanachalarida yaxshi kuzatiladi. *Sklerosiy* — mitseliyning suvsizlangan va zichlashgan shakli bo'lib, atrof-muhit noqulayliklariga chidamlidir. Zamburug' sklerosiy ko'rinishida noqulay sharoit davomida hayotchanligini saqlaydi.

Zamburug'larning noqulay ob-havo sharoitlarida saqlanishi uchun ularning yana bir stadiyasi — tinim davri sporalari — *xlami-dosporalar* xizmat qiladi. Bular ko'pincha ikkita qalin qobiqli, bir yoki ko'p hujayrali tuzilma bo'lib, ular, masalan, entomoftoralarda va *Sorosporaella uvella* zamburug'ida uchraydi. Boshqa turkumlar vakillari tabiatda sporangiylar — ichida sporangiosporalar bo'lgan maxsus hujayralar (*Coelomomycetaceae oilasi*) va psevdosklerosiylar (*Beauveria*, *Metarhizium*, *Hirsutella* turkumlari turlari) shaklida saqlanishi mumkin. Bundan tashqari, zamburug'lar (masalan, *Moniliales* tartibidagi ba'zi gifomitsetlar) saprotrof tarzida yashashi mumkin.

Zamburug'larning tabiatda keng tarqalish qobiliyati katta ahamiyatga ega. Ular havo oqimlari, yomg'ir tomchilari, hasharotlar va boshqa hayvonlar vakillari orqali tarqaladi. Undan tashqari, ayrim zamburug'lar sporalarini atrofga maxsus mexanizmlar yordamida faol tarqatadi. Masalan, entomoftora zamburug'lari konidiyalarini ular o'lchamiga nisbatan 1000 marta ko'proq masofaga otadi.

E.Shteynxaus (1952) allaqachon zamburug'lar inson yordamisiz tabiatda ko'p zararli hasharotlarni yo'qotadi va ular haqiqiy tabiiy va samarali nazorat omili, deb qayd qilgan edi. Hozirgi davrda entomoftoralar (masalan, o'simlik bitlari entomoftorozi qo'zg'atuvchilari), *Beauveria* va *Lecanicillium* turkumlariga mansub

zamburug'lar qo'zg'atadigan ko'p epizootiyalar (masalan, oqqa-notlar, parvonalar mikozlari) ma'lum.

Hasharotlar orasida zamburug' epizootiyalari rivojlanishiga turli omillar ta'sir qilib, atrof-muhit sharoitlaridan harorat, namlik va yorug'lik muhim ahamiyatga ega. Ko'p zamburug'lar o'sishi va rivojlanishi uchun harorat 5–35 °C, optimum 20–30 °C bo'lishi lozim, ammo istisnolar ham mavjud. Namlik epizootiyaning ikki bosqichida cheklövchi omil bo'lishi mumkin. Birinchidan, ko'p zamburug'larning sporalar o'sishi va kasallik rivojlanishi uchun yuqori namlik mavjud bo'lishi talab qilinadi. Ikkinchidan hasharot murdalarida sporalar hosil bo'lishi uchun, odatda, juda yuqori namlik sharoiti kerak bo'ladi. Ammo zararlanish yuz berishi uchun ayrim hollarda kuchli shudring yetarli bo'lsa, boshqalarida yomg'ir zarur bo'ladi.

Sporalar yashash muddatiga va xo'jayin nobud bo'lgandan keyin unda zamburug' sporalashiga yorug'lik ta'sir qiladi (quyosh nuri, ayniqsa uning ultrabinafsha nurlar qismi, sporalarni o'ldiradi). Masalan, *Paecilomyces farinosus* va *Cordyceps militaris* sporalashi uchun yorug'lik bo'lishi shart, ayrim entomoflora zamburug'larining kasallik tarqatish maqsadida konidiyalari otilishi faqat yorug'likda ro'y beradi. Hasharotlarda zamburug' kasalliklari rivojlanishi uchun shunday sharoitlar zarur.

Mikoz bilan zararlangan hasharot organizmida chuqur o'zgarishlar ro'y beradi. *Birinchi bosqich* (tanaga kirishi) da zamburug' sporasi, yuzasi suvda namlanmaydigan yog'simon bo'lishi tufayli, hasharot tashqi qoplamasiga yopishadi. Sporalar qoplamaga yopishgan joylarida o'sadi va nish naycha (gifa) si bilan xitin kutikulasini teshib, hasharot tanasiga kiradi. Bunga zamburug' ajratadigan fermentlar (lipazalar, proteazalar, xitinazalar) yordam berib, ular xitin qavatini yumshatadi va unda tirqishchalar ochadi, bu tirqishchalar orqali zamburug' hasharot ichiga o'tadi.

Parazit fazasi deb nomlangan *ikkinchi bosqichda* zamburug'lar hasharot nobud bo'lishiga qadar uning ichida rivojlanadi. Turli yo'llar bilan xo'jayin tana bo'shlig'iga kirib olgan patogen zamburug'lar nisbatan tez (32–42 soatdan keyin) uni mitseliyning bir hujayrali bo'laklari — achitqi zamburug'lar hujayralariga o'xshash

gifa tanachalari yoki blastosporalari bilan to'ldiradi. Gifa tanachalari bo'linish va kurtaklanish yo'li bilan ko'payib, gemolimfada erkin suzib yuradi. Zamburug'larning halokatli ta'siri hasharotlarning qon aylanish yo'li to'lib, tiqilib qolishi natijasida to'qimalar yemirilishi bilan ifodalanadi. Undan tashqari, zamburug'lar ajratadigan toksinlar va boshqa metabolitlar ham xo'jayinning o'limiga olib kelishi mumkin.

Mikozlar rivojlanishning *uchinchi bosqichi* – zamburug' saprotrof fazasida o'sishi va rivojlanishi – hasharot o'lgandan keyin sodir bo'ladi.

Bunda ba'zan (odatda, noqulay sharoitlarda) xo'jayin tanasi ichida tinim davri sporalari o'sib yetilsa, boshqa hollarda xo'jayin murdasidan zamburug' gifalari tashqariga o'sadi va tana sirtida qalin mitseliy, konidioforalar va/yoki tinim davri sporalari hosil bo'ladi. Entomopatogen zamburug'lar xo'jayin organizmida faqat bir sikl berib – sporalar o'sishdan boshlab yangilari hosil bo'lgunigacha rivojlanadi.

### **Yirtqich zamburug'larning nematodalar bilan o'zaro bog'lanish mexanizmi**

Turli tadqiqotchilar (Veenhuis, Nordbring-Hertz, Harder, 1985, 1989; Teplakova, Rabchikova, 1991) zamburug' nematodani tutib olishi va keyin unga kirishini batafsil tahlil qilishgan. Nematodalar bilan uchrashgan yirtqich zamburug'lar maxsus morfologik strukturalar – ularni tutib olish uchun mo'ljallangan tuzoqlar (yopishqoq gifalar, mitselial to'r yoki ov halqalari) hosil qiladi.

Ov strukturalari hujayralaridagi yopishqoq qatlam zamburug'ga nematodani tutib olish imkonini yaratadi. Zamburug' hasharot ichiga tuzoqlar kutikulaga yopishgan joylardan kiradi. Tuzoqlar ajratgan «yelim» yoki uning komponentlari nematodaga uni falajlovchi ta'sir etish qobiliyatiga ega. Zamburug' nematodaning kutikulasi orqali kirgandan so'ng uning ichki to'qimalarini parchalaydi va ozuqa moddalarini mitseliysi o'sishi uchun ishlatadi (Teplakova, Rabchikova, 1991; Tunlid, Jansson, Nordbring-Hertz, 1992).

*Arthrobotrys* turkumiga mansub zamburug'lar yirtqichligi mexanizmda asosiy rolni tuzoqlar ustiga ajratib chiqarilgan yelimli moddasida eritilgan, seskviterpen tabiatli toksik birikmalari o'ynaydi (Bekker, Radjabova, 1973).

Bu turkumga mansub bir necha zamburug' turlari mitseliysining ekstraktlarida linol kislotasi kabi nematitsid modda mavjudligi aniqlangan. *A. conoides* va *A. oligospora* turlarining chuqur muhitda o'stirilgan kulturalarida ular hosil qilgan tuzoqlar soni bevosita linol kislotasi konsentratsiyasiga bog'liq ekanligi aniqlangan (Stadle, Anke, Sterner, 1993).

Molekular darajada *A. oligospora* virulentligining ikkita omili aniqlangan: uglevodlarni bog'lash qobiliyatiga ega bo'lgan va shu tufayli nematodalarni tanib olish jarayonida ishtirok etuvchi oqsil (lektin AOL) va zamburug' kutikula orqali kirishi va kutikula komponentlari yemirilishini ta'minlovchi proteaza (Mankau, 1981; Rosen, Kata, Persson et al., 1996; Rosen, Berstrom, Karlsson, Tunlid, 1996). Ushbu AOL lektin birlamchi strukturasi va bog'lash qobiliyati o'xshash bo'lgan lektinlarning yangi oilasiga mansub ekanligi ko'rsatilgan. Bu lektinlar ham parazit, ham saprotrof zamburug'larda mavjud ekanligi aniqlangan.

Demak, AOL faqat nematodalarni tutib olishda va zararlashda emas, balki hujayradagi boshqa, umumiyroq jarayonlarda ham ishtirok etadi.

Undan tashqari, bu lektinlar qandlarning hayvonlar glikoproteidlarida har doim mavjud bo'ladigan, ammo zamburug'larda uchramaydigan qismlarini bog'laydi. Mualliflar fikricha (Shternshis va b., 2004), AOL assimilatsiyada va ozuqa moddalarni saqlashda, karbonsuvlarni tanishda va hujayra ichida matriks rivojlanishida ishtirok etuvchi multifunksional oqsildir.

Virulentlikning ikkinchi omili — proteazaning — roli zamburug' nematodaga uning kutikulasi orqali kirishini va ichki to'qimalarini hazm qilishini osonlashtirishdan iborat. Nematodalar kutikulasi tarkibida kollagen bo'lgan oqsillardan iborat va bu oqsillar proteolitik fermentlar tomonidan yemirilishga moyil. Nematofag zamburug' nematoda kutikulasi oqsillarini parchalovchi serin proteazasini (PII) sintez qilishi *A. oligospora* misolida ko'rsatilgan (Ahman, Ek, Rask, Tunlid, 1996).

## Entomopatogenlar samaradorligining mezonlari (kriteriylari)

Keyingi yillarda entomopatogenlar tabiiy populatsiyalari faoliyati zararkunandalar bilan biologik kurash yo'nalishlaridan biri (passiv biometod), deb hisoblanmoqda. Entomopatogenlarning tabiiy populatsiyalarini qo'llashda muhim parametr — ularning samaradorligi darajasi, ya'ni patogenlar bilan zararlangan zararkunandalarning foizda ifodalangan miqdoridir. Himoya choralarini qo'llash umuman talab qilinmaydigan zararlanish darajasi *biologik agent samaradorligi kriteriysi*, deb ataladi.

Entomopatogenlar tabiiy populatsiyalarining faoliyati yordamida kimyoviy ishlov berishni qo'llamasdan katta iqtisodiy samaraga erishish mumkin. Entomopatogen va entomofaglarning ma'lum bo'lgan samaradorlik kriteriylari asosida Rossiyada har yili 5 mln ga maydonda kimyoviy ishlovlar o'tkazilmaydi, bu esa 10 ming t pestisid tejashga imkon beradi. Misol uchun, XX asr oxirida Shimoliy Qozog'iston va G'arbiy Sibirda kulrang g'alla tunlamining granuloz virusi epizootiyalarini bashorat qilish va hisobga olish, bu zararkunandaga qarshi kimyoviy ishlov beriladigan maydonni 300 ming gektarga qisqartirishga imkon yaratgan. Karam bargxo'rlari populatsiyalari patogenlar bilan zararlanishini tahlil qilish asosida himoya choralari o'tkazmaslikka berilgan qarorlarga binoan har yili 20 tonna biopreparat tejaladi.

G'alla va g'alladonli dukkakli ekinlar zararkunandalaridan samaradorlik kriteriylari kulrang g'alla tunlamining virus granulozi va o'risno'xat bitining entomoforozi uchun VIZR olimlari tomonidan ishlab chiqilgan.

**Kulrang g'alla tunlami granulozi.** Virus qo'zg'atadigan kasallik — granuloz ekinlarning kulrang g'alla tunlami bilan yalpi zararlanishlarini to'xtatuvchi asosiy omillardan biri ekanligi aniqlangan. Zararlangan hasharot hujayralarida granulalar hosil bo'ladi. Kasallikning ilk bosqichlarida zararlangan qurtlar sog'lomlaridan deyarli farq qilmaydi. 5–6 kundan keyin kasal qurtlarning bir qismi harakatlanishi va oziqlanishi faolligi pasayadi. Ularning ko'pchiligi o'lishidan 2–3 kun oldin oziqlanishdan to'xtaydi. Kasallikning tashqi belgilari: hasharot tanasi cho'zinchoq shakl oladi, shishadi, ayniqsa

qorin qismi ochroq tus oladi. Granuloz bilan kulrang g'alla tunlamining qurtlari, kam hollarda g'umbaklari zararlanadi. Granuloz tufayli qurtlar 3–4 yoshlarida o'ladi. Kattaroq yoshdagi qurtlar kuzda kam hollarda nobud bo'ladi, chunki past haroratda virus rivojlanishi to'xtaydi. Zararlangan qurtlar qishlaydi va keyingi bahorda o'ladi. Kasallik tufayli zararkunanda yalpi nobud bo'lishi qurtlar g'umbaklashidan oldin (may oxiri – iyun boshi) – havo o'rtacha harorati 20°C ga yetganida kuzatiladi. Virus epizootiyasi rivojlanishi uchun hasharot populatsiyasi zichligi yuqori bo'lishi lozim.

#### **Granuloz bilan zararlanish darajasinihi soblash metodlari.**

Kulrang g'alla tunlami populatsiyasi granuloz bilan zararlanishi kuzda ekinlarni tekshirish paytida tirik qurtlarni tanlab olish, laboratoriyada kasallik rivojlanishini kuzatish va o'lgan qurtlarni mikroskopda tekshirish orqali aniqlanadi. Sentabr oxiri – oktabr boshlarida, g'alla yig'im-terimi tugagandan va tuproqqa kuzgi ishlov berilgandan keyin, dalalar tekshiriladi va qishlovga ketayotgan qurtlarning soni hamda fiziologik holati aniqlanadi. Har bir tumanda ekologik sharoitlari har xil bo'lgan 2–3 xo'jalik dalalaridan namunalar olinadi. Har bir namunada 100–200 ta qurt bo'lishi lozim. To'plangan qurtlar laboratoriyaga olib kelinadi, torzion yoki boshqa tarozida og'irligi o'lchanadi va har bir qurt alohida, ichida tuproq bo'lgan probirkaga solinadi.

Granuloz rivojlanishi 45 kun davomida kuzatiladi. Qurtlar 20–23 °C haroratda saqlanadi. Har ikki kunda bir marta ozuqa (suvda yaxshi ivitilgan bug'doy doni) almashtiriladi va o'lgan qurtlar soni sanab boriladi. Bunda boshqa parazitlar tufayli nobud bo'lgan qurtlar ham hisobga olinadi. Har bir o'lgan qurt alohida, raqamlangan paketga solinadi va maxsus daftarda ushbu qurt raqami, terilgan joyi va o'lgan sanasi qayd etiladi. Barcha o'lgan qurtlar mikroskopda tekshiriladi. O'lgan qurtlar solingan paketlarni salqin joyda saqlash lozim.

Kulrang g'alla tunlami populatsiyasi granuloz bilan zararlanishi haqida kuzda olingan ma'lumotlar bahorda to'plangan ma'lumotlar bilan taqqoslanadi. Qish davrida o'lgan qurtlar sonini aniqlash uchun bahordagi tekshiruvlar dalalarda may oxirida o'tkazilishi lozim, chunki ayni shu davrda qurtlar granuloz tufayli o'lishi



kuzatiladi. Kuzatuvlar natijasida samaradorlik kriteriysi aniqlanadi. Misol uchun, qishlagan populatsiya qurtlarining 25 foizi zararlangan bo'lsa, keyingi mavsumda, bug'doy boshqoq chiqarishi bilan kapalaklar yalpi uchishi bir paytga to'g'ri kelsa, kulrang g'alla tunlami soni ko'payishi ehtimoli mavjud. Tunlam soni maksimumga yetgandan keyingi yili zararkunanda soni, epizootiya tufayli, kimyoviy ishlov talab qilinmaydigan darajagacha kamayadi. Kulrang g'alla tunlami populatsiyasi grahuloz bilan zararlanishi darajalari zararkunanda soni o'zgarishlarini bashorat qilishga imkon beradi. Zararlangan qurtlar soni 25–50 foiz bo'lganida, ular hayotchanligini saqlashi va ko'payishi oldingi yildagiga nisbatan 1,5–2 baravar kamayadi. Qishlovdagi qurtlar populatsiyasi granuloz bilan 80% dan ko'proqqa zararlangan holda kimyoviy ishlov berish umuman maqsadga muvofiq bo'lmaydi.

**O'risno'xat biti entomoforozi.** O'risno'xat bitida quyidagi entomofora zamburug'lari kasallik qo'zg'atadi: *Pandora neoaphidis*, *Conidiobolus obscurus*, *Zoophthora radicans* va *Conidiobolus thromboides*. Zararlangan hasharotlar oziqlanadi, o'simlikda faol harakatlanadi, qanotlilari esa atrofiga ko'chib o'tib, kasallikni ham tarqatadi. Keyinroq kasal zotlar tanasi sutday oq tus oladi, ularni siqsa, ichidan oq, yopishqoq suyuqlik oqib chiqadi. Ular sust bo'lib qoladi, faol harakatlanmaydi, tashqi omillarga javobi susayadi. Ularning qorin tomonidan zamburug' rizoidlari tashqi qobiqni teshib chiqadi va xo'jayin hasharotni o'simlikka yopishtirib qo'yadi. Ba'zi zamburug' turlari bitni o'simlikka xartumchasi bilan yopishtiradi va hasharot o'ladi. O'lgan bitning boshi yoki tanasining orqa qismi darhol qo'ng'ir tus oladi. Bitlar mumiyolashadi, yuqori namlik sharoitida tanasi kuchli darajada shishib ketadi, past namlikda esa quriydi va barglarga yopishib qoladi.

Agar yangi o'lgan bit buyum shishasi yoki ichiga nam filtr qog'ozi to'shlagan Petri likopchasiga qo'yilsa, 10–12 soat o'tgach, uning atrofida zamburug' konidialaridan tashkil topgan, yaxshi ko'rinadigan gardish hosil bo'ladi. Agar bu gardish mavjud bo'lmasa, preparat mikroskopda tekshiriladi. Bunda bit tanasining ichi, protoplazmasi juda mayda donador bo'lgan, qalin mitseliy gifalari hamda kichik va kattaroq tuzilmalar bilan to'lganligi ko'rinadi, ba'zan tinim davri sporalari ham mavjud bo'ladi.

O'risno'xat bitida entomofloroz epizootiyalari ko'p jihatdan tabiat-iqlim, ob-havo va boshqa sharoitlarga bog'liq. Entomoflora zamburug'larida gigrofillik xususiyati yaqqol ifodalangan. Ularning konidiyalari faqat tomchi namlik mavjudligida o'sadi. Havo nisbiy namligi 100% bo'lganida zararlangan bit tanasidan konidiyalar 2—3 kun davomida, asosan yorug'lik mavjud bo'lgan paytlari, bosim bilan otilib turadi. Tabiiy sharoitda, issiq va quruq ob-havoda, bitlar zararlanishi faqat ertalab va kechqurungi soatlarda (yorug'lik va shudring mavjudligida) amalga oshadi. Maydalab yog'adigan yomg'ir paytida entomofloroz bilan zararlanish keskin ko'payadi. Mavsumda 50 kun yomg'ir kuzatilganida kasallik har doim mavjud bo'ladi. Yomg'irsiz ob-havoda uzoq vaqt davomida shudring va tuman kuzatilishi o'simliklarda mayda tomchilar hosil bo'lishini ta'minlaydi va kasallik rivojlanishi uchun qulaylik yaratadi.

Bit soni qanchalik ko'p bo'lsa, qo'zg'atuvchi va xo'jayin orasida kontakt bo'lishining ehtimoli shunchalik yuqori. Zaralangan bitlar soni 25—30% bo'lishi chegara miqdor bo'lib, bunda bit populyatsiyasida yangidan paydo bo'ladigan zotlar soni o'lgan hasharotlar o'rnini to'ldira olmaydi. Zararkunanda soni bir necha kun davomida yoki o'zgarmasdan, iqtisodiy bezarar darajada saqlanadi yoki keskin kamayadi (faqat ayrim bitlar tirik qoladi). Zararkunanda sonini ahamiyatsiz darajagacha kamaytiradigan yalpi epizootiyadan keyin kasallik ham keskin kamayadi. Hisobga olingan bitlar soni va ularning entomoflora zamburug'lari bilan zararlanishi darajalari haqidagi ma'lumotlar asosida zararkunanda keyingi yili ko'payishi qanday darajaga yetishi mumkinligi bashorat qilinadi.

Bahorda bitni sanash uchun matrap 100 marta silkitiladi, o'risno'xat bitini muntazam hisobga olishda esa har ikkinchi qadamda 1 marta silkitish bitta birlik sifatida qabul qilinadi. Birinchi 10 ta namunaviy silkitishdan keyin matrapga tushgan bitlar soni sanaladi. Agar u 500 dan oshmasa 10 marta silkitish, 501 bilan 1000 orasida bo'lsa 5 marta silkitish, 1000 dan ko'p bo'lsa bir marta silkitish hisoblash birligi sifatida qabul qilinadi.

O'risno'xat biti populyatsiyasi entomofloroz bilan zararlanishi darajasi laboratoriya usuli bilan hisobga olinadi. Bunda matrap bilan tirik bitlar to'planadi, ularning umumiy soni sanaladi va ular 0,5 litrlik bankalarga, o'simliklarga qo'yiladi. Bankalar og'ziga bo'z

mato tutiladi va ular 20–22 °C da saqlanadi. O‘risno‘xat bitlari entomofloroz tufayli o‘lishi birinchi ikki kunda kuniga bir marta hisobga olinadi. Kasallik sog‘lom bitlarga tarqalishining oldini olish maqsadida har gal hisoblashdan keyin o‘lgan bitlar bankadan chiqarib tashlanadi. Populatsiya entomofloroz bilan zararlanishi darajasini aniqlash uchun kasallik tufayli o‘lgan bitlar soni 100 ga ko‘paytirilib, bankaga qo‘yilgan bitlar umumiy miqdoriga bo‘linadi. Ammo bitta hisobga olish orqali uchastkada kasallik uchrashining haqiqiy holatini aniqlab bo‘lmasligini esda tutish lozim. Shu sababdan, gullash fazasidan boshlab, muntazam hisobga olishni quruq ob-havo sharoitida har 7–10 kunda, kuchli shudringli va yomg‘irli sharoitda esa har uch kunda bir marta amalga oshirish lozim.

Samaradorlik kriteylari quyidagilardir: saqlanish joylarida bit soni avgust va sentabr oylarida matrap 10 marta silkitishida 10 zotdan oshmasa yoki 100 zotni tashkil qilsa, ammo ular entomofloroz bilan 30–40% ga zararlangan bo‘lsa, o‘risno‘xat biti dukkakli ekinlar o‘shishining ilk oylarida iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lmaydi. Yozda bitning keyingi rivojlanishi darajasi ob-havo sharoitlariga bog‘liq bo‘ladi: nam ob-havoda, entomoflora zamburug‘lari ta’sirida, uning soni kam holda saqlanadi; quruq ob-havoda, yoz oxiri – kuz boshlariga kelib, kechki bir va ko‘p yillik dukkakli ekinlarda bit ko‘payishi va hosilga putur yetkazishi mumkin. Entomofloroz 1–2 yillik sikl bilan rivojlanadigan o‘risno‘xat biti uchun kasallikning mavsumiy bashoratlari katta ahamiyatga ega, chunki ular kimyoviy ishlovlar sonini kamaytirishga asos bo‘ladi. Entomofloroz rivojlanishining mavsumiy bashoratlarini tuzishda va kimyoviy ishlov qo‘llamaslikka qaror berishda, shonalash fazasidan boshlab hosil to‘la shakllanishigacha zararkunanda ko‘p bo‘lishi eng katta xavf tug‘dirishini esda tutish lozim.

Mintaqa va ob-havo sharoitlari bilan bog‘liq holda bu faza 15–20 kunni tashkil qiladi. Bu davrda iqtisodiy zararlilik mezonini (IZM) matrap 10 marta silkitishida 400–500 zot bo‘lib, bu o‘simlik yuzalari bit bilan kam egallanganligini (50–60%, bitta o‘simlikda 1–20 ta bit) ko‘rsatadi; bir o‘simlikda 25–50 ta bit bo‘lishi o‘rtacha zararlanish hisoblanadi. Hosil to‘la shakllanganida bitlar soni matrap 10 silkitilishida 1000 taga va undan ham ko‘proqqa yetishi mumkin.

Buning hosilga zarari kuzatilmaydi, chunki bitlar o'simliklarning yashil tusini saqlab qolgan joylari — ularning uchlarida to'planadi, qo'zoqlar esa tez va ravon etiladi. Bunday holda, hatto populatsiya entomoforozi bilan zararlanmagan bo'lsa ham, o'risno'xat ekinlariga kimyoviy ishlov berilmaydi.

Agar o'simliklarning zararlanishga moyil fazasida bit soni IZM dan ko'p bo'lsa, ammo populatsiya entomoforozi bilan 25–30% ga zararlangan bo'lsa va ob-havo kasallik rivojlanishi uchun qulay kelsa, bu holda ham kimyoviy ishlovlarga hojat bo'lmaydi, chunki bit soni keskin kamayadi va iqtisodiy zarar yetkazmaydigan darajaga keladi.

Epizootiya rivojlanishi uchun ob-havoning quyidagi o'rtacha o'n kunlik ko'rsatkichlari qulay: harorat 17–24 °C, optimal havo namligi 70–80% yoki yuqoriroq, yomg'irli kunlar soni 5–8, 30% dan kam nisbiy namlik kuzatiladigan kunlar — 0, gidrotermik koeffitsient — 2–3 va yuqoriroq.

Epizootiya kech, kritik fazadan keyin rivojlansa, ko'payib ketgan bitlar hosilga katta zarar yetkazishi mumkin. Ammo keyingi yili bit soni, kamida bahor-yoz oylarida oz bo'ladi, chunki uning yalpi paydo bo'lishi muddati kechroq vaqtga suriladi. Entomoforozi samarasi kam bo'lgan yillarda kimyoviy ishlovlarga ehtiyoj quyidagi sharoitlarda kuzatiladi: quruq ob-havo, o'rtacha harorat 18–24 °C, o'risno'xat shonalash va gullash fazasida matrap 10 marta silkitilganida tutilgan bitlar soni 400–500, populyatsiyada entomoforozi yo'q yoki juda kam, ekinida faqat bitta-yarimta entomofaglar mavjud. Shunday qilib, o'risno'xat bitlari arealida nam mavsumlarda, entomofora zamburug'lari faoliyatini hisobga olgan holda, kimyoviy ishlovlar hajmini kamaytirish imkonini bo'lgan ayrim tumanlarni aniqlash, ba'zi maydonlarda esa ishlovlardan butunlay voz kechish yoki ularni lokal shaklda o'tkazish mumkin bo'ladi.

**Karam oq kapalagi mikrosporidiozi.** VIZR olimlari karam oq kapalagi mikrosporidiylarning to'rt turi bilan zararlanishini qayd qilishgan: *Nosema mesnili*, *N. brassicae*, *Telochania mesnili* va *Pleistophora schubergi*. Birinchi tur eng keng tarqalgan. Har ikki nozemalarning sporalari ham cho'zinchoq-oval shaklli, buyum shishasida surtmada alohida joylashuvchi, kattaligi, mutanosib ravishda, 3,6–4,8x2–4,2 mkm va 4–5x2 mkm. Ularning farqi —

*N. mesnili* sporalarining bir uchi biroz ingichkalashgan, *N. brassicae* sporalarining har ikki uchi ham bir xil to'ntoqlashgan. *T. mesnili* ning sporalari oval shaklli, surtmada 8 tadan to'ldalarda. *N. mesnili* hasharotlarning barcha rivojlanish fazalarida umumiy zararlanish qo'zg'atadi, populatsiyada alimentar (ozuqa bilan), transovarial (tuxumlar orqali) usullar va parazitlar bilan tez tarqaladi. Mikrosporidiy hasharotlarning fiziologik holatiga qattiq ta'sir qiladi va ularni har qanday rivojlanish bosqichida o'ldiradi. Ular ayniqsa metamorfoz va qishlov fazalarida yalpi nobud bo'ladi. Karam oq kapalagi yalpi ko'payishi davridagi mikrosporidioz epizootiyasi u bilan uchraydigan turlar — turp, bryukva va beda oq kapalaklariga ham tarqaladi.

Karam oq kapalagi mikrosporidiozi epizootiyasi uchrashi chastotasi zararkunandaniki bilan bir xil bo'lib, o'rtacha har to'rt yilda bir marta yuz beradi. Epizootiya yilidan keyingi mavsumda doim zararkunanda va mikrosporidiy soni keskin kamayadi. Epizootiya yili boshqa yillar sharoitlaridan o'suv davridagi harorat va quyoshli kunlar soni hamda qish davridagi harorat hamda qor qoplami qalinligi bilan yaqqol ajralib turadi.

Epizootiya yillari o'suv davri bahor erta kelishi, mayiyulda quyoshli kunlar ko'pligi va iyulgacha bo'lgan samarali haroratlarning yig'indisi 600 °C ni tashkil etishi bilan ta'riflanadi. Bunday sharoitda oq kapalak juda tez ko'payadi, uning 1-nasl rivojlanishi boshqa yillarga nisbatan 7–10 kun oldin tugallanadi. Undan tashqari, bunday mavsumlarda karam oqkapalagi ikkita emas, balki 3 (ba'zan to'la bo'lmagan 4) nasl beradi. Bunda zararkunandalar mikrosporidiy bilan zararlanishi tezda 70–90% ga yetadi, ular yalpi nobud bo'ladi va soni kamayib ketadi. Epizootiyadan keyingi 1–3 yil davomida oq kapalak juda kam yoki ko'p bo'lmagan miqdorda uchraydi.

Karam oqkapalagi sonini hisobga olishda har 1–3 gektarda 100 ta o'simlikdagi (shaxmat shaklida olingan 20 ta namuna x 5 ta o'simlik) barcha hasharotlar sanaladi. Karam oqkapalagining qishlovchi zaxirasini aniqlashda 3-nasl 5-yosh qurtlar to'planadi va ulardan g'umbaklar olinadi. Ushbu naslning diapauzaga kiruvchilari qishlovchi zaxiraning asosini tashkil qiladi. Zararkunanda kasallik va parazitlar tufayli o'lishi hasharot rivojlanishining boshlanishi va tugallanishi davrlarida eng ko'p kuzatiladi. Ular

o'lishining sabablarini butun rivojlanish davrida aniqlab borish zarur. Hasharotlarni (15–20 tuxum to'plari, 50–100 qurt) dalada to'plash va tezda (1–2 kun ichida) tahlil qilish lozim. Tuxumlarini Petri likopchasiga qo'yib, ulardan qurtlari chiqishi kuzatiladi. Epizootiya yillari tuxum to'plarining yarmigacha nobud bo'ladi. Populatsiya zararlanishi zararlangan alohida zotlar foizi bilan ifodalanadi.

Hasharotlar epizootiya paytida ko'payishi va kamayishini kuzatish qurtlar fiziologik zaiflashishi holatining belgilarini aniqlashga imkon berdi. Mikrosporidiy bilan kuchli zararlangan hasharotlar tuxumlarini bargning ostki tomonida, zich qatorlarda emas, balki bargning ustki tomonida, qatorlari orasida biroz masofa qoldirib qo'yadi. Ko'pincha tuxumlar, sog'lom hasharotnikiga xos ravshan-sariq tusli emas, balki g'ayrioddiy to'q-apelsin tusli bo'lib, ulardan qurtlar chiqmaydi, chiqqanlari esa dastlabki yoshlarida o'lib ketadi. Barg ustki tomoniga qo'yilgan tuxum to'plari populatsiya zararlanish foiziga yaqin va bu ma'lumot populatsiyani ta'riflashda qo'llanilishi mumkin. Mikrosporidioz oq kapalakning fotoperiodik reaksiyasini buzishi tufayli avgust – sentabrda to'plan-gan kasal qurtlarning aksariyati faol g'umbaklarga aylanadi va ulardan tezda kapalaklar chiqadi. Kasal g'umbaklarning ko'p qismi qishda o'lib ketadi. Bu belgilar yo'qolishi populatsiya soni o'sishi fazasiga o'tishidan darak beradi.

Oq kapalak sonini bashorat qilishda ishlatiladigan kriteriyalar qatoriga quyidagi to'rt guruh omillari kiradi:

- oq kapalak fenologiyasini belgilovchi ob-havo sharoitlari;
- zararkunandaning zararlilik mezonini belgilovchi popula-tsiyadagi soni;
- oq kapalak mikrosporidiy va boshqa organizmlar bilan zarar-langanligi;
- zararkunandaning fiziologik holati.

Agar o'suv davrining birinchi yarmida quyoshli soatlar ko'p va samarali harorat yig'indisi yetarli (iyun oxirigacha 600–700 °C) bo'lsa, tuxum qo'yish davri ko'chatlarni tuproqqa ekish paytiga to'g'ri keladi, birinchi nasl kapalaklar iyun oxiri – iyulning 1-kunlari uchadi. Agar bunday sharoitlar kuzatilmasa, tuxum qo'yishning boshlanishi rozetka fazasiga to'g'ri keladi, birinchi nasl



rivojlanishi iyul oxirida tugallanadi va zararkunanda bosh hosil qilayotgan karam o'simliklariga ko'p zarar yetkazmaydi.

IZM ko'rsatkichlari o'sish davri davomida o'zgaradi.

Rozetka fazasida bitta o'simlikda 10 ta qurt kuzatilganida karam oq kapalagi ekinga zarar keltira boshlaydi. Po'k bosh fazasida, kechpishar navlardan karamning «Подарок» navida bir o'simlikda 20–25, «Амаре» navida 40–50 va «Московская поздняя» pozdnyaya navida 69–70 qurt bo'lganida hosil sezilarli darajada pasaymagan. Qurg'oqchilik sharoitida zarar keltirish mezonini ko'rsatkichi ikki baravar kamayadi.

Populatsiyadagi zotlar zararlanishi foizini hasharotning har qanday rivojlanish fazasida — tuxum, qurt, g'umbak, kapalaklarda aniqlash mumkin. Zararkunanda soni kam bo'lganida zararlanishni har bir naslga rivojlanishi boshida va oxirida aniqlash yetarli. Avlodga nisbatan bashorat tuxumlardan qurtlar chiqishi, 1–2 yosh qurtlari o'lishining foizi va tuxum qo'yish xarakteriga qarab qo'yiladi.

Zararkunanda keyingi nasli rivojlanishining bashorati oldingi naslining katta yoshdagi qurtlari va g'umbaklarining holatiga qarab, mikrosporidioz tufayli faol rivojlanish davrida g'umbaklarning 50 foizi va qishlov davrida 90 foizi o'lishini hisobga olgan holda tuziladi. Tahlil qilish jarayonida hasharotlar rivojlanishining har bir fazasining boshlanishidan tugallanishigacha bo'lgan muddatda zararlanish ko'rsatkichlari ikki baravar oshishini esda tutish lozim. Misol uchun, kapalaklar ucha boshlaganda ularning zararlanishi 15% bo'lsa, uchish tugallanishi paytida bu ko'rsatkich 30% ni tashkil qiladi.

Mikrosporidioz bilan populatsiyadagi zotlarning 50 foizdan ko'pi zararlangan bo'lsa va ayni paytda ularning fiziologik zaifligi kuzatilsa, zararkunandaning hozirgi va keyingi nasllardagi soni ko'paymaydi. Oq kapalak soni keyingi naslida ko'payishini ularning zararlanishi 50% yoki undan ham kamroq bo'lganida va ayni paytda, fiziologik zaiflanish belgilari yo'qolganida kutish mumkin.

\* \* \*

Entomopatogenlar samaradorligi kriteriylari epizootiya tushunchalari bilan yaqindan bog'liqligi tufayli, bu jarayonni batafsilroq ko'rib chiqamiz.



Infeksion kasalliklarning noinfeksion kasalliklardan asosiy farqi — epizootik jarayon rivojlanishi, ya'ni hayvonlar, jumladan hasharotlar yalpi kasal bo'lishidir. *Epizootologiya* epizootik jarayon rivojlanishini va uning qonuniyatlarini o'rganadi.

Hasharotlarda kasallik rivojlanishining uch tipini ajratishadi. Agar monitoring (muntazam kuzatuvlar) va tabiatdan olingan namunalar analizi asosida kasallik juda kam (0,03—1%) hamda mahalliy sharoitlar bilan bog'liq bo'lmagan holda tarqalganligi aniqlansa, bu kasallikning *sporadik* tarqalishi va rivojlanishi deb ataladi. Agarda kasallik nisbatan kam (taxminan 5%) tarqalgan bo'lsa, ammo populatsiyada bu ko'rsatkich barqaror bo'lib, kasallik rivojlanishi darajasi o'zgarmasa, bu *enzootik* jarayon deb ataladi. Nihoyat, kasallik populatsiyada tez va yalpi tarqalsa, buni *epizootiya* deyishadi. Populatsiyadagi deyarli barcha zotlar zararlanib, o'lganida, epizootiya to'xtaydi.

Bu uch tip kasallik tarqalishi va rivojlanishi darajalari ham bu jarayonlarda o'ladigan hasharotlar soni bilan farqlanadi.

*Tarqalish darajasi* — bu maydon-vaqt xarakteristikasidir. Kasallik *rivojlanish darajasi* zararlangan hasharotlar foizi, ya'ni zararlangan zotlarning ularning umumiy soniga nisbati bilan ifodalanadi. Bu daraja hasharot rivojlanishining muayyan bosqichi (lichinka, g'umbak, imago) da aniqlanadi. *O'lish ko'rsatkichi* — barcha hasharotlardan ularning o'lgan qismidir (%).

Epizootik jarayonni o'rganish uchun butun populatsiyani tadqiq qilish lozim. Bunda namunalar seriyalari tahlil qilinadi. Bu yerda namunalar deganimizda, kasallik rivojlanishi haqida matematik jihatdan ishonchli ma'lumot bilan ta'minlash uchun to'planadigan, zotlarning yetarli va muayyan miqdori ko'zda tutiladi. Agar namunada 20 zot bo'lsa, bu ko'rsatkichning aniqligi 5% dan ko'p bo'lmazligi ta'kidlanadi. Namunada 100 zot bo'lganida, kasallik rivojlanishi haqida eng aniq ma'lumot olinadi. Hasharotlar populatsiyasida zotlar soni juda ko'p bo'lishi tufayli, namuna olganda ularning holati o'zgarmaydi. Shu bilan birga, qoidaga binoan, tadqiqot uchun olinadigan zotlarning umumiy miqdori, tadqiq qilinayotgan populatsiya zotlari umumiy sonining 10 foizidan oshmasligi lozim. Aks holda populatsiya holati buzilishi va uni tadqiq qilishda olingan ma'lumotlar ishonchli bo'lmazligi mumkin.

Buning sababi — hasharotlarda infeksiyon kasalliklari rivojlanishi populyatsiya zichligi, kasal va sog'lom zotlar oralardagi kontaktlar chastotasiga va boshqa vajlarga bog'liq. Shu sababdan, populyatsiya-ning katta qismi (namunalari sifatida) olinsa, uning zichligi va boshqa ko'rsatkichlari o'zgaradi, bu esa tadqiqot natijalari noto'g'ri bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Muayyan kasallikning populyatsiya rivojlanishidagi rolini baholash uchun, zararkunanda turining har bir yoshida va har bir rivojlanish bosqichida kasallik rivojlanishini kuzatib borish lozim, oxirgi ikki yoshdagi lichinkalarda esa kasallik rivojlanishi ikki marta — oxirgisidan oldingi tullash paytida va g'umbaklanishdan oldin — aniqlanadi.

Har qanday epizootiya uchta asosiy omilga — kasallik qo'zg'atuvchisi, xo'jayin hasharot va infeksiya o'tishi yo'llariga bog'liq.

**Kasallik qo'zg'atuvchisi.** Bu omilning ahamiyati qo'zg'atuvchining virulentligi, o'zgaruvchanligi va muayyan xo'jayinga moslashuvi bilan ifodalanadi. Kasallik qo'zg'atuvchisi tinim davri bosqichlarining atrof-muhitning noqulay sharoitlariga chidamliligi katta ahamiyatga ega. Misol uchun, erkin virionlar bir necha daqiqada o'ladi, poliedrlar yoki granulalarga o'ralganlari esa hayotchanligini bir necha yil davomida saqlaydi. Deyteromiset zamburug'lar sporalari bir necha oy, eng sodda hayvonlar sporalari bir yildan uzoqroq va bakteriyalar sporalari 10 yildan ko'proq vaqt davomida hayotchanligini saqlaydi. Qo'zg'atuvchining patogenlik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi omillar qatoriga uning ultrabinafsha nurlar, yuqori harorat va namlikka chidamliligi, kasallik rivojlanishi davrining uzunligi va zararlanishdan tinim davri hosil bo'lishigacha o'tadigan muddat kiradi. Kasallikning ixtisoslashgan bo'lishi ikki xil rol o'ynashi mumkin. Bir tomondan, qo'zg'atuvchi zararlaydigan xo'jayin turlar doirasi qanchalik keng bo'lsa, uning tarqalishi va biotopda saqlanishi ehtimoli shunchalik yuqori bo'ladi. Boshqa tomondan, qo'zg'atuvchi ixtisoslashmagan bo'lishi infeksiya tarqoqligiga va uning asosiy xo'jayin bilan uchrashishi ehtimoli pasayishiga olib keladi.

Xo'jayin organizm chidamliligi parazit virulentligiga qarshi turadi. Chidamlilikni fizik va kimyoviy omillar pasaytirishi mumkin. Odatda, xo'jayin hasharot uning hayot kechirishi uchun eng qulay

bo'lgan muayyan joylarda to'planadi. Bulardan eng muhimi — ozuqa mavjudligidir. Biotopda hasharotlar yalpi o'lganida, ularning alohida zotlari bunday nishalarda saqlanib qoladi. Populatsiya o'ta zichligi tufayli, tabiiy dushmanlari va noqulay ob-havodan yashirnadigan qulay nishani egallay olmagan hasharotlar o'ladi. Ammo bu nishalarda ham kasallik o'choqlari paydo bo'ladi, chunki qulay sharoit mavjudligi u yerga yangidan-yangi zotlarni jalb qiladi. Hatto bitta zararlangan zot bo'lishi, zichligi o'sayotgan populatsiyada kasallik o'chog'i paydo bo'lishiga olib keladi.

Asosiy, birlamchi xo'jayinlardan tashqari biosenozda, ushbu kasallik qo'zg'atuvchi zararlay oladigan tasodifiy, ikkilamchi xo'jayinlar ham mavjud bo'ladi. Ammo bunday tasodifiy xo'jayinlar populatsiyalarida kasallik uzoq saqlanmaydi, chunki tasodifiy xo'jayinlarning o'lgan zotlari asosiy xo'jayin hayot kechiradigan o'simlik yarusidan uzoqda joylashadi. Qo'zg'atuvchining har xil xo'jayinlardagi virulentligini solishtirganda ma'lum bo'lishicha, bir xo'jayin zotlarining yalpi o'lishiga olib kelgan parazit, ikkinchi xo'jayinda surunkali zararlanish qo'zg'atgan, uchinchi xo'jayinni esa umuman zararlamagan. Demak, har bir qo'zg'atuvchi muayyan xo'jayin zotlarining yalpi kasallanishi va o'lishiga olib kelishi mumkin. Bunday kasallik tezda yo'qolib ketishi mumkin, chunki, agar parazitga moyil zotlar qisqa vaqtda nobud bo'lsa, qo'zg'atuvchi ozuqasiz qoladi va u ham o'ladi. Agar xo'jayin qo'zg'atuvchi rivojlanishi uchun kamroq darajada yaroqli bo'lsa, kasallik sekinroq rivojlanadi va o'ladigan hasharotlar soni kamroq bo'ladi. Agar kasallik surunkali shakl olsa, xo'jayin turg'un infeksiya manbaasiga aylanadi. Biotopda turli xo'jayinlar mavjudligi va ularning o'zaro nisbati har xil bo'lishi natijasida infeksiya manbaalari ham har xil — vaqtincha, barqaror yoki kengayuvchi bo'lishi mumkin.

Ba'zan muayyan biosenozlarga yangi hasharot turlari introduksiya qilinganida, ular oldin hech qachon to'qnashmagan mahalliy infeksiyalar yangi xo'jayinlarga o'tadi. Masalan, Yevropaga olib kirilgan amerika oq kapalagiga asta-sekin (halqali ipak qurtidan) mikrosporidiylar, (do'lana kapalagi va olma qurtidan) viruslar, bakteriyalar va zamburug'lar o'tib, ular bilan zararlana boshladi.

**Infeksiya o'tishi yo'llari.** Infeksiya asosan kasal va sog'lom hasharot orasidagi kontakt yoki ozuqa orqali (peroral yo'l bilan)

o'tadi. Bu usullar barcha hasharotlar kasalliklarida aniqlangan. Boshqa, maxsus yo'llarga infeksiya transovarial usulda, parazit hasharotlar, qushlar va shamol bilan o'tishi kiradi.

Transovarial usul — infeksiya tuxum bilan o'tishi bo'lib, bu usul viruslar va mikrosporidiylarga xos. Ba'zi hasharotlar guruhlarida infeksiya parazitlar tuxum qo'ygichlarini suqqanda o'tadi. Bunday misollar bakteriyalar, rikketsiyalar, viruslar va mikrosporidiylar uchun ma'lum. Zamburug'lar hasharotlar bir-biriga tekkanda oson o'tadi, bu usul viruslar va bakteriyalarda uchramaydi. Parazit nematodalarning o'zlari faol harakatlanadi va xo'jayin tanasiga kiradi, ular ko'pincha xo'jayin tanasiga, uni zararlovchi yoki o'ldiruvchi, simbiotik bakteriyalarini kiritadi.

Tabiatda kasallik o'choqlari kengayishi kasal hasharotlardan sog'lomlariga infeksiya o'tishi usuli bilan bog'liq.

Kasallik markazda joylashgan birlamchi infeksiya o'chog'idan to'liqsimon shaklda tarqaladi. Kasallik to'liqini quyidagi tarzda paydo bo'ladi. O'choq markazidagi zotlar o'ladi va atrofidagi hasharotlarni zararlaydi. Keyingi zararlanishlar natijasida kasal hasharotlar sog'lomlari bilan kontakt bo'ladigan joylar va kasallik zonasi kengayib boraveradi. Alohida o'choqlar bir-biriga qo'shilib, yaxlit kasallik zonasini hosil qiladi.

Birlamchi o'choq markazida omon qolgan ba'zi zotlar ko'payib, yangi, zararlanmagan populatsiya hosil qiladi. Vaqt o'tishi bilan, hasharotlar migratsiyasi natijasida, kasallik ushbu populatsiyaning ayrim zotlariga ham o'tadi va yana markazdan chetlariga qarab tarqaluvchi infeksiya to'liqini rivojlanadi.

Epizootiya to'liqini tasvirlaydigan egri (chiziq) vaqt o'tishi davomida o'lgan (zararlangan) hasharotlar soni o'zgarishini ifodalaydi va ikki — ko'tarilish va pastga tushish qismlaridan tashkil topadi. Egri uch xil bo'lishi mumkin:

- pastga tushish qismi uzunroq;
- simmetrik;
- ko'tarilish qismi uzunroq.

Zamburug' va boshqa organizmlar qo'zg'atadigan kasalliklar shamol bilan tarqalishida uzunchoq shaklli o'choqlar paydo bo'ladi, bunda kasallik o'zagi shamol ko'p esadigan yo'nalish bo'ylab joylashadi. Ko'p va uzun tuklari mavjud bo'lgan hasharotlar shamol

bilan tarqalib, zararlanish o'choqlarini hosil qilishi mumkin. Bunday hodisa Qrimda juftsiz (tengsiz) ipak qurti yadro poliedrozi o'choqlarini kuzatuv paytida aniqlangan. Bunda poliedroz o'choqlari rivojlanishi zararkunanda yalpi ko'payishi paytiga to'g'ri kelgan va shamol ko'p esadigan yo'nalish bo'ylab joylashgan. Agar infeksiya suv bilan tarqalsa, bunday o'choqlar suv yo'nalishlari bo'ylab joylashishi mumkin. Misol uchun, suv hasharotlarida parazitlik qiladigan mikrosporidiylarning ular suvdan qalqib chiqishi va suv ustida turishi uchun xizmat qiladigan maxsus moslamalari mavjud. Bu moslamalar parazit xo'jayin hasharot bilan uchrashuvi ehtimolini oshiradi.

Ba'zi kasallik qo'zg'atuvchi organizmlar, misol uchun entomofora zamburug'lari, tinim davri bosqichiga ega. Boshqalarning, masalan, sporasiz bakteriyalar va rikketsiyalarning, har xil tashuvchilar (qo'ng'izlar, chumolilar, qushlar, baliqlar) vositasida bir organizmdan boshqasiga muntazam o'tib turishi talab qilinadi.

Egrining eng yuqori qismlari epizootiya muddati, undan chap tomondagi qism epizootiyadan oldingi bosqich va o'ng tomonidagisi — epizootiyadan keyingi bosqich deb ataladi.

Epizootiyadan oldingi bosqichda, patogen va xo'jayin orasidagi munosabatlarni xarakterlovchi bir qator hodisalarni ko'rish mumkin. Infeksiya populatsiya juda zichligida oson tarqaladi; undan tashqari, zararlangan (o'lgan) hasharotdan chiqqan patogenning virulentligi oshadi, shu sababdan jarayon simmetrik egri chiziq tarzida namoyon bo'lsa kerak. Epizootiyadan keyingi fazada doim bir qancha zotlar omon qoladi. Shubhasiz, hasharotlar chidamliligi qancha yuqori bo'lsa, egrining pastga tushish qismi shuncha yassiroq va uzunroq bo'ladi.

Muayyan turning yalpi epizootiyalari hasharotlarning ekinda yalpi ko'payib ketishi bilan bog'liqligi tabiiy. Tabiatda hasharotlar yalpi ko'payishi muayyan ketma-ketlikka ega bo'lib, vaqtning muayyan muddatlari o'tganda qaytarilib turadi. Tur populatsiyasi qulay ob-havo sharoitlari (sovuq, qurg'oqchilik bo'lmasligi va h.k.) mavjudligida o'sadi va katta maydonlarga tarqaladi. To'g'ri ipak qurti va qarag'ay malla arrakashi kabi turlarning yalpi ko'payishi bir necha (odatda besh) yilni o'z ichiga oladi. Birinchi 2—3 yil davomida ularda kasallik umuman uchramaydi, natijada hasharotlarning

qurtlari o'simliklarni to'la yeb qo'yadi. Kasallik 3-yilda paydo bo'la boshlaydi, ammo populatsiyada o'ladigan zotlar soni kam bo'ladi. 4- va 5-yillarda hasharotning ham eng yalpi ko'payishi, ham eng ko'p yalpi o'lishi kuzatiladi. Bunda ularning yalpi o'lishi amalda 100% ga yetadi. Keyin epizootiya asta-sekin to'xtaydi va keyingi 2–3 yil davomida ushbu maydonlarda hasharot uchramaydi.

Epizootiya ko'pincha ko'p yillik biosenozlarda (o'rmonlarda, bog'larda) ko'payadigan hasharotlar populatsiyalarida paydo bo'ladi. O'simliklarni himoya qilishda ular uch sababga ko'ra qiziqish uyg'otadi. Birinchidan, epizootiyalarni o'rganish kasallik yalpi paydo bo'lishini bashorat qilishga va natijada zararkunandaga qarshi har qanday ishlovlardan voz kechishga imkon beradi. Ikkinchidan, epizootiya eng avjiga chiqqan davrda muayyan hasharot 100% ga nobud bo'ladi va keyingi 1–2 yil davomida o'simliklar zararkunanda bilan umuman zararlanmaydi. Nihoyat, uchinchidan, kasallik qo'zg'atuvchisini oson ajratib olish va kelgusida uni biologik preparat asosi sifatida qo'llash mumkin.

Shunday qilib, epizootik jarayon uchta ko'rsatkich — qo'zg'atuvchi *manbaasi*, uning *o'tish mexanizmi* va *zararlanishga moyil hasharot* ayni paytda mavjudligida rivojlanadi. Ulardan birontasi bo'lmaganida epizootiya to'xtaydi. Infeksiya tarqalishi mexanizmi faoliyati katta darajada entomopatogenlarning tashqi muhit omillariga chidamliligiga bog'liq (ba'zi mikroorganizmlar quyosh nurlari ta'sirida bir necha daqiqada o'ladi).

Hasharotlar populatsiyasida paydo bo'ladigan epizootiyalardan misol keltiramiz. Ko'p turga mansub hasharotlarda entomoflora zamburug'lari yalpi epizootiya qo'zg'ata olishi oldinroq qayd qilingan edi. Bunda atrof-muhit omillari — namlik va harorat muhim rol o'ynaydi. Ya'ni, entomoflorozlar rivojlanishi o'suv davrida hammasi bo'lib yoqqan yog'ingarchilik miqdoriga emas, balki yomg'ir (va shudring, tuman va h.k.) larning kunma-kun taqsimlanishiga bog'liq, chunki konidiyalar o'sishi va hasharotlarni zararlashi faqat tomchi namlik mavjudligida amalga oshadi. Haroratning ahamiyati bunchalik katta emas, chunki patogen zararkunandani keng harorat diapazonida (9–30 °C) zararlaysin. Infeksiya tarqalishi uchun optimal harorat 17–24 °C. Zararli hasharot



rotlarning entomoforozlari Leningrad viloyati, Sibir va Uzoq Sharqda ko'p marta qayd qilingan. Jumladan, Novosibirsk viloyatida 1978—1981-yillarda xashaki o'risno'xat bitida, qalampirda issiqxona bitida va karamda karam bitida epizootiyalar qayd etilgan. 1978-yildagi o'tkir epizootiyani *Entomophthora aphidis* turi qo'zg'atgan. Uning natijasida, qisqa vaqtda o'risno'xat biti soni bir necha donalargacha kamaygan. O'risno'xat biti sonining dinamikasi va epizootiya rivojlanishini kuzatishda uning quyidagicha kechishi aniqlangan. Iyul oyi o'rtalarida populatsiya ko'p sonli (hisoblash birligida 1000 tadan ko'proq zot) ekanligi qayd qilingan. Bu paytda yog'ingarchilik miqdori (10—15 mm) va havo nisbiy namligi (65%) minimal darajada bo'lgan. Iyul oxirida kuzatilgan seryomg'ir ob-havo va yuqori havo nisbiy namligi (80% dan yuqori) o'tkir epizootiya rivojlanishiga olib kelgan. Natijada zararkunanda soni deyarli 10 marta kamaygan. Keyin epizootik jarayon eng yuqori darajasiga (avjiga) yetib (barmoq bilan sanaladigan zotlar qolgan), so'ngra asta-sekin to'xtagan. Xo'jalik mutaxassislariga kimyoviy ishlov bermaslikka ko'rsatma berilgan.

Entomofora zamburug'lari qo'zg'atgan epizootiyalar Janubiy Saxalinda ham ko'p marta qayd qilingan. Bunda kemiruvchi tunlamlar, karam kuyasi va o'simlik bitlarining har xil turlari zararlanishi va yalpi o'lishi kuzatilgan. Zamburug' epizootiyalari ko'p uchrashining sababi mintaqaning iqlim sharoitlari bilan bog'liq: yoz oylarida tez-tez va ko'p vaqt davomida hamda tumanlar bilan mayda tomchilab yog'adigan yomg'irlar o'simliklarda tomchi namlik uzoq muddat davomida saqlanishiga imkon beradi, bu esa zararkunandalar zamburug'lar bilan zararlanishiga olib keladi. Janubiy Saxalinda epizootiyalar va sporadik zararlanishlar karam, sabzi va lavlagi zararkunandalarida — karam tunlami, karam biti, yozgi karam pashshasi, turp oq kapalagi va do'lana kapalagida kuzatilgan. Ammo shuni ko'rsatib o'tish kerakki, o'simliklarga kimyoviy preparatlar bilan bir necha marta ishlov berilganida zamburug' entomopatogenlarning zararkunandalar rivojlanishini to'xtatish faoliyati kamaygan.

O'tgan asrning 70-yillarida Xabarov o'lkasida, toq ipak qurtida yadro poliedroz virusi qo'zg'atgan epizootiya kuzatilgan. Epizootiya zararkunanda yalpi ko'paygan paytda boshlangan va qisqa vaqtda



mintaqaning janubiy qismini egallagan. Keyingi yili u butun o'lkaga tarqalgan va hasharotlar soni keskin kamayishiga olib kelgan. Epizootiya toq ipak qurti populyatsiyasini deyarli butunlay qirib tashlagan, undan keyingi to'rt yil davomida zararkunanda yalpi rivojlanish o'choqlari qayd qilinmagan.

### **Nazorat savollari**

1. «*Biologik agent samaradorligi kriteriysi*» nima?
2. *Viruslarning qaysi turi qo'zg'atadigan tabiiy epizootiya ekinlar kulrang g'alla tunlami bilan yalpi zararlanishini to'xtatuvchi asosiy faktorlardan biri hisoblanadi?*
3. *Kulrang g'alla tunlami populyatsiyasi granuloz bilan zararlanishi darajasi qanday hisobga olinadi? Qishlovdagi tunlam qurtlarining qanchasi granuloz bilan zararlanganida keyingi mavsumda (boshorat asosida) ekinlarga kimyoviy ishlov berish talab etilmaydi?*
4. *O'risno'xat bitida entomofora zamburug'larining nechta va qaysi turlari kasallik qo'zg'atadi? Kasallik rivojlanishi dinamikasini ta'riflab bering.*
5. *O'risno'xat biti populyatsiyasi entomoforoz bilan zararlanishi darajasi qanday hisobga olinadi?*
6. *Karam oq kapalagi mikrosporidiylarning nechta va qaysi turlari bilan zararlanadi? Mikrosporidioz epizootiyasi ushbu kapalakda o'rtacha necha yilda 1 marta takrorlanadi?*
7. *Karam oq kapalagi soni qanday usul yordamida hisobga olinadi? Mikrosporidiy bilan kuchli zararlangan hasharotlar tuxum qo'yishi jarayonining qanday o'ziga xos belgilari bor?*
8. *Epizootologiya fani nimani o'rganadi? Epizootiya nima?*
9. *Hasharotlarda kasallik rivojlanishining qanday 3 tipi mavjud? Ularni ta'riflab bering.*
10. *Epizootiya jarayoni qanday 3 faktorga bog'liq? Ushbu faktorlar haqida batafsil ma'lumot keltiring.*

## X BOB

### O'RGIMCHAKSIMON YIRTQICHLAR VA ULARNING BIOLOGIK HIMOYADAGI AHAMIYATI

---

#### Kanalar klassifikatsiyasi va ayrim oilalarining qisqacha tasnifi

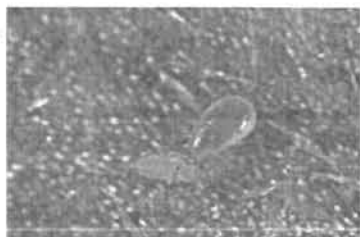
O'rgimchaksimonlar (*Arachnida*) sinfi kanalar (*Acari*) kenja sinfiga oid 300 dan ortiq oila vakillarining yarmidan ortiqrog'i bevosita hasharotlar va kanalar bilan bog'liqdir. Ularning ayrimlari bo'g'imoyoqlilardan harakatlanish maqsadida foydalansa, boshqalari o'rmon to'shamalari va chiriyotgan yog'ochda hayot kechirib, mayda tuban hasharotlar va sovutli saprofag-kanalar bilan oziqlanadi. Suvda hayot kechiruvchi bo'g'imoyoqlilarda ko'pchilik suv kanalarining lichinkalari parazitlik, nimfa va voyaga yetgan zotlari esa yirtqichlik qiladi. Tuproqda yashovchi yirtqich gamaz kanalari (*Rhodacaridae*, *Parasitidae* va *Laelaptidae* oilalari) nematodalar bilan oziqlanishi to'g'risida bir qancha ma'lumotlar yig'ilgan.

Bularning ko'pchilik qismi faqat yirtqichlik bilan hayot kechirsa, ayrimlari kemiruvchi hasharotlar va o'rgimchakkanalarda parazitlik qilib, biologik kurashda amaliy ahamiyatga egadir. Yirtqich kanalardan, ayniqsa fitoseyidlar guruhi bir muncha yaxshi o'rganilgan.

O'zbekiston mevali bog'larida fitofag kanalar va hasharotlar hisobiga oziqlanuvchi 16 turdagi yirtqich kanalar (Ulmasbayev, 1997), g'o'zada esa bunday kanalarning 43 turi aniqlangan (Sizova, 1983). Keyingi yillarda yirtqich kanalarni, ayniqsa fitoseyidlarni o'rganishga qiziqish katta bo'lib, hozir ularning 1200 dan ortiq turi aniqlangan (15-rasm).

Fitoseyidlarning ko'pchiligi g'o'za va boshqa ekinlarda keng tarqalgan o'rgimchakkanalar bilan oziqlanib hayot kechiradi, natijada ularning biosenozdagi miqdorini madaniy o'simliklarga zarar keltirmaydigan darajada ushlab turishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

O'rgimchaksimonlarning ko'pchilik turlari faqat yirtqichlik bilan hayot kechiradi va yirtqich o'rgimchaksimonlar 2 ta, ya'ni parazitiform va akariform turkumlariga ajratiladi.



15-rasm. Trips bilan  
oziqlanayotgan *Amblyseius*  
*cucumeris*  
(*Amblyseius cucumeris*)

**Parazitiform (*Parasitiformes*)  
turkumiga** mansub o'rgimchaksimonlar turli xil o'lchamdagi (0,2–7 mm) kanalar bo'lib, ikkala tomonida ikki juftdan nafas olish teshikchalari, to'rt juft oyog'i mavjud bo'lib, og'iz apparati kalta naychasimon san-chuvchi-so'ruvchi tipdadir.

O'rgimchaksimon yirtqichlarning oilalaridan biri fitoseyidlardir.

#### **Fitoseyidlar (*Phytoseiidae*) oila-**

**si.** Ular uncha yirik bo'lmagan (0,25–0,6 mm) o'lchamdagi, ovalsimon, rangsiz yoki sariq tusli yirtqichlardir. Tanasining yelka qismi bitta yirik qalqon bilan qoplangan.

Fitoseyidlar biosenozda eng ko'p tarqalgan kanalar bo'lib, o'rgimchakkana uchragan barcha stasiyalarda ko'payadigan va turli xildagi tetranix kanalar bilan oziqlanadigan fakultativ yirtqichlar hisoblanadi. Tabiatda tarqalgan fitoseyidlarning kanaxo'r hasharotlardan farqi shundaki, ular o'simlik o'sadigan va oddiy o'rgimchakkana, qizil meva kanasi va boshqa turdagi o'rgimchakkanalar ko'payadigan davrdagina rivojlanmasdan, balki qishda g'o'za va boshqa ekinlar vegetatsiyasidan keyin to'kilgan barglarda rivojlanadigan zamburug'lar sporolari, o'simlik gullari changi va bitlari bilan ham oziqlanadi, shuning uchun ham fitoseyidlarni hamma-xo'r yirtqich deyish mumkin. O'simlik gulining changi bilan oziqlanadigan fitoseyid turi noqulay sharoitda nafaqat yashay oladi, balki bu sharoitda ko'payish xususiyatiga ham ega, bularga *Amblyseius* avlodining bir qancha vakillarini misol tariqasida ko'rsatib o'tish kifoya: *Amblyseius swirskii*, *A. subsolidus*, *A. reductus*, *A. finlandicus*, *A. andersoni* va h.k. Fitoseyidlar o'rgimchakkanadan tashqari mayda turdagi hasharotlar bilan ham oziqlanadi (16-rasm).

Fitoseyidlarning ayrim turlari o'simlik bitlarini so'rib oziqlanadigan kanalaridan tashqari mayda hasharotlar va ularning tuxumlari bilan ham oziqlanadi. Bularga *Amblyseius mckenziei*, *A. cucumeris* va boshqalar kiradi (17-rasm). Bu kanalar tamaki tripsi lichinkasi va ayrim oqqanotlar tuxumlari bilan oziqlanib, hayot kechirishi mumkin.

O'zbekiston sharoitida quyidagi turlar biologik kurashda amaliy ahamiyatga ega bo'lib, ularni g'o'za ekiniga mavsumiy tarqatish mumkin.

*Phytoseiulus sorniger* kanasi tut daraxtida, olma, qayrag'och, tokda, g'o'za dalalari uvatlaridagi o'tsimon o'simliklarda uchraydi. Qalin bargli o'simliklarni afzal ko'radi. Bu yirtqich hayoti davomida barcha fazalardagi o'rgimchakkanalarning 200 tadan ortiqrog'ini yo'qotadi. Harorat 28 °C gacha ko'tarilganda va ayni vaqtda namlik 50% gacha pasayganda xo'raligi yana ham oshadi. Yirtqichning ko'payish xususiyati o'rgimchakkanadan farqli o'laroq tor gidrotermal sharoitlarda — 17–20 °C harorat va 60–80% havo nisbiy namligida ko'paya olishidir. Olmada yirtqichning tuxumlari dastlab mart oxiri aprel boshlarida paydo bo'ladi. O'rtacha sutkalik harorat 8,5 °C gacha pasayganda va yorug'lik 10 soatgacha

kamayganda yirtqich kanalar qishlovga kiradi. Urug'langan urg'ochilar xazon hamda daraxt po'stloqlari ostida qishlab chiqadi.

Toshkent viloyatida yirtqich kana 12–17 avlod berib ko'payadi. I.Yu.Sizova (1983) aniqlashicha, yirtqich: o'lja (o'rgimchakkana) nisbati 1:10 bo'lganda, *Ph. corniger* zararkunanda miqdorini zararsiz darajada ushlab turadi.

**Akariform (*Acariformes*)lar turkumi** ikkita — qizil tanlilar (*Trombidiformes*) va sarkoptoidlar (*Sarcoptiformes*) — kenja turkumlariga bo'linadi. Qizil tanlilar kenja turkumi tarkibi 50 dan ortiq oilaga mansub yirtqich kanalar kiradi.

**Sarkoptoidlar (*Sarcoptiformes*)** kenja turkumiga mansub bo'lgan yirtqich kanalarning qizil tanalilardan farqi, ularda nafas olish



16-rasm. Oqqanot pupariysi bilan oziqlanayotgan *Amblyseius swirski* (*Amblyseius swirskii*)



17-rasm. Fitofag kana bilan oziqlanayotgan *Amblyseius mackenziei* — qizil tusli (*Amblyseius mackenziei* — qizil tusli)

a'zolari yaxshi taraqqiy etgan, qizil tanalilarda esa nafas olish a'zolari yaxshi taraqqiy topmagan. Bu turdagi yirtqich kanalar vakillariga gemisarkoptid va kanestrniid oilasiga mansub bo'lgan kanaxo'r yirtqichlar kiradi.

**Qizil tanlilar (*Trombidiidae*) oilasi.** Yirik va o'rta o'lchamdagi (1,5–4 mm) kanalar bo'lib, odatda, qizil rangli, tanasi keng oval shaklli, parsimon yoki shoxlangan, tukchalar bilan qoplangan. Bu unga baxmalsimon tus beradi. Stigmatalari xeliseraning asosida joylashgan. Ayrim turlari umurtqalilar qoni bilan oziqlanadi, boshqalari esa bo'g'imoyoqlilar hisobiga yashaydi. Ular orasida ko'pincha lichinkalari hasharotlarda parazitlik qiluvchi, voyaga yetganlari esa hasharotlar tuxum va lichinkalari bilan oziqlanadiganlari mavjud. Jumladan, *Eutrombium trigonum* chigirtkalarining tabiiy kushandasi hisoblanadi va h.k.

**Anistidlar (*Anystidae*) oilasi.** Vakillari o'rtacha o'lchamli (0,5–1,3 mm), qizil, sariq, gunafsha tusli. Oila vakillari orasida kanalar va hasharotlarning yirtqichlari uchraydi. Keng tarqalgan tur sifatida reza meva anistisi (*Anystis baccarum*) ni ko'rsatish mumkin. Laboratoriya sharoitida bu yirtqich, qizil meva, oddiy o'rgimchakkana, qo'ng'ir meva va boshqa bir qancha kana va hasharotlarning turli rivojlanish stadiyalari bilan oziqlanishi qayd qilingan. Buyuk Britaniya va Kanadada olingan ma'lumotlarga ko'ra *A. agilis* turi ham turli kanalar, o'simlik bitlari, mayda qurtlar, arrakashlarning kichik yoshdagi soxta qurtlari bilan oziqlanadi.

**Xeyletidlar (*Cheyletidae*) oilasi.** Mayda va o'rta o'lchamli (0,2–1,6 mm), oval, kamdan kam cho'zinchoq shaklda, sarg'ish yoki qizg'ish rangli kanalaridir. Ko'pchilik turlarida jinsiy polimorfizm yaxshi rivojlangan. Xeyletidlar oilasiga mansub bo'lgan yirtqich kanalar asosan zararli kanalar va mayda hasharotlar bilan oziqlanadi, ko'p hollarda un kanasida yirtqichlik qiladi. Ayniqsa keng tarqalgan yirtqich kana *Cheyletus eruditus* ma'lum sharoitlarda don saqlanadigan binolarda ombor kanalari sonini tartibga solib turadi. Hindistonda *Acaropsis docta* kanasi don zaxirasi zarar-kunanda hasharotlarining tuxumlari bilan oziqlanadi. U, ayniqsa, kapr qo'ng'izi tuxumini xush ko'radi. Bitta urg'ochi 10 kun davomida o'rtacha 19,2, erkagi esa 10,2 dona tuxum bilan oziqlanadi (Kepel, Benot, 1973).

*Stigmeidler* (*Stigmaeidae*) oilasiga mansub bo'lgan yirtqich kanalarining o'lchami 0,3–0,6 mm, tanasining shakli oval yoki uzunchoq oval, rangi sariq yoki qizg'ishroq. Ular o'rgimchakkanalar va mayda hasharotlar bilan oziqlanadi. Stigmeidler oilasiga mansub bo'lgan *Agistemus herbarius* turini 1980–1983-yillarda I.Yu.Sizova (1983) O'zbekiston sharoitida g'o'zaga zaharli kimyoviy preparatlar qo'llanilmagan dalalarda tarqatgan.

Bu yirtqich g'o'zada may oxirida uchraydi. Uning miqdori va samarali faoliyati g'o'zani insektoakarissidlar bilan dorilashning intensivligiga bog'liqdir. *Agistemus*, asosan, o'rgimchakkana tuxumlari bilan oziqlanadi. Bitta yirtqich hayoti davomida 33 tagacha zararkunanda tuxumini va 24 taga qadar o'rgimchakkanani yo'qotishi mumkin.

Beda, olma, olxo'ri, olcha, oshqovoq, bodring, g'o'za dalalarida va g'o'za ekini atrofidagi o'tlarda *Pronematus rapidus* yirtqich kanasi ko'p uchrasa-da, u oldingi turga nisbatan kampoq samarali. *Pronematus* miqdori aprel dan sentabrga qadar oshib boradi. Bu yirtqich hayoti davomida 13 tagacha o'rgimchakkanani yo'qotishi mumkin. Biroq *pronematus*ning o'zi ham undan yirik fitoseyid va anistidlar uchun ozuqa hisoblanadi.

O'rtacha sutkalik harorat 26 °C bo'lganda avlodining rivojlanishi 7–8 sutkada, jumladan, embrional davri 1,6, undan keyingisi esa 5,3 sutkada rivojlanishni tugatadi. Urg'ochilari 13–15 sutka yashaydi. Har sutkada bitta-ikkitadan tuxum qo'yadi. Urg'ochilari o'simlik qoldiqlarida, to'shamada, gumusda, ya'ni aksari o'simlikxo'r kanalar qishlaydigan joylarda qishlab chiqadi. O'rtacha sutkalik harorat 10 °C dan oshganda urg'ochilar qishlov joylaridan chiqadi.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, o'rgimchaksimonlar parazitlik, yirtqichlik yo'li bilan hayot kechiruvchi jonivorlar hisoblanib, ularning ko'pchiligi, ayniqsa fitoseyidlar va stigmeidler oilasiga mansub bo'lganlari, g'o'za va boshqa ekinlarda tarqalgan zararkunandalarning tabiatdagi sonini ekinlar hosiliga iqtisodiy zarar keltirmaydigan darajada saqlab, tabiiy muvozanatni boshqarib turishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Fitoseyidlar oilasiga mansub ayrim o'rgimchaksimon yirtqichlar, ya'ni fitoseyulyus laboratoriya sharoitida ko'paytirilib, issiqxonalarda o'stiriladigan sabzavot va poliz ekinlarida ko'plab tarqalgan

oddiy o'rgimchakkanaga qarshi kurashda keng qo'llanilgan. Shu bilan bir qatorda hozirgi davrda mevali bog'larda, ayniqsa olma-zorlarda tarqalgan o'rgimchakkanaga qarshi kurashda qo'llaniladigan metaseyulusni laboratoriya sharoitida ko'paytirish va undan foydalanish yuzasidan ayrim ilmiy yechimlar ishlab chiqilgan va bu sohada yanada keng ko'lamdagi tadqiqotlar amalga oshirilmoqda.

G'o'zada o'rgimchakkanaga qarshi kurashda mahalliy kana *Ph. corniger* ni hamda Kanadadan keltirilgan *Metaseiulus occidentalis* ni qo'llash borasida I.Yu.Sizova o'tkazgan dala tajribalarining ko'rsatishicha, uning o'ljalarga nisbati 1:8 bo'lganda, tajriba uchastkasida zararkunandani batamom yo'qotishi qayd qilingan.

Har tup o'simlikka 10–60 ta yirtqich chiqarib turilganda akarisid qo'llashdan butunlay voz kechish mumkin bo'lib, bu esa, o'z navbatida, xarajatlarni tejash va dala fitosanitariya holatini yaxshilash imkonini bergan. Bunda har gektar yerdan olinadigan hosil nazoratga nisbatan 4,6 sentnerga oshgan (Sizova, 1983).

**Baqaloq kanalar *Pyemotidae* (*Pygmephoridae*)** oilasi. Mayda kanalar (0,1–0,4 mm), cho'zinchoq, oval yoki yumaloqlangan tanasi nursiz-oqish, sarg'ishroq yoki qo'ng'ir rangli. Ko'p turlari tirik tug'ish xususiyatiga ega. Oila tarkibida fitofaglar bilan bir qatorda entomofaglar ham uchraydi. Jumladan, *Pyemotes ventricosus* New. baqaloq kanasi don kuyasi va boshqa tangachaqaqnotlilar lichinka va g'umbaklarining ektoparaziti hisoblanadi.

***Bdellidlar* (*Bdellidae*)** oilasi. O'rta va yirik o'lchamli kanalar (0,45–3,5 mm), cho'zinchoq nok shaklli, qizil, ba'zan qo'ng'ir yoki yashil rangda tovlanib turadi. Ko'pchilik bdellidlar yirtqichlar hisoblanib, kanalar va mayda hasharotlar bilan oziqlanadi. Jumladan, *Bdella depressa* AQSH da mevali bog'larda o'rgimchakkananing tabiiy kushandasi hisoblanadi. Avstraliyada Yevropadan olib kelib, iqlimlashtirilgan *Bdellodes lapidaria* hamda Marokashdan Fransiya-ning janubiga olib kelingan va iqlimlashtirilgan *Neomolgus capillatus* zararkunandalarga qarshi kurashda ijobiy natija bergan. Bu oilaga fitofaglardan tashqari entomofaglar ham kiradi, qorindor yirtqichlar, asosan, don kuyasi kapalagi qurtining g'umbagida parazitlik qiladi.

***Gemisarkoptid* (*Hemisarcoptidae*)** lar oilasi. Kichik o'lchamdagi kanalar (0,23–0,36 mm) bo'lib, tanasi tuxumsimon, mayin tuklar bilan qoplangan. Bu oila vakillari yirtqichlar hisoblanadi.



Keng tarqalgan turlaridan biri *Hemisarcoptes malus* AQSH da bir qancha qalqondorlarning tuxumlari va daydi lichinkalari bilan oziqlanadi.

### **O'rgimchaklar ayrim oilalarining qisqacha tasnifi**

O'rgimchaklar (*Aranei*) kenja sinfiga mansub bo'lgan turlarning barchasi yirtqichlar hisoblanib (17, 18-rasmlar), ular o'ljasi tirik holda o'zining to'riga ilintirib, uni yeydi. Ular tabiatda juda keng tarqalgan. O'rgimchaklar ozuqasining ko'pchilik qismini umurtqasizlar, jumladan, hasharotlar egallaydi. O'rgimchaklarning katta g'ildiraksimon to'riga tushadigan jonivorlarning 75,7 foizini hasharotlar tashkil qiladi va ularning o'ljasi hisoblanadi. Shundan ikkianotlilar 25,7, bahorchilar 18,4, to'rqanotlilar 11,2, pardasi-monqanotlilar 10,5 va tangachaqanotlilar 9,9 foizni tashkil qiladi.

O'rmon to'shamalarida va tuproqning yuza qavatida hayot kechiruvchi mayda o'rgimchaklar, asosan, dastlabki qanotsiz tuban hasharotlar, ayniqsa ayridumlilar bilan oziqlanadi.

Zararkunanda hasharotlarni yo'qotishda tuzoq – to'r hosil qilmaydigan o'rgimchaklar ham muhim rol o'ynaydi. Bularga poygachi o'rgimchaklar, yonboshga yuruvchi, oksipid, bo'ri-o'rgimchak singari ko'pincha daydilik qilib hayot kechiruvchi o'rgimchaklar kiradi.

O'rgimchaklar orasida tabiatdagi zararli hasharotlar sonini kamaytirishda faol ishtirok etadiganlaridan tashqari, inson va issiqqonli hayvonlarga katta zarar yetkazuvchi turlar ham mavjud bo'lib, ular Markaziy Osiyoda keng tarqalgan. Bunday xavfli o'rgimchaklar vakili sifatida qoraqurti ko'rsatish mumkin.

Qopaqurt – qora beva deb ham yuritiladi. U o'ta zaharli o'rgimchak bo'lib, asosan, o'z o'ljasi yengil zaharlab, so'ngra yeydi. Bundan tashqari, zaharli biylarning ham bir qancha turlari mavjud bo'lib, ularning zahari inson va issiq qonli hayvonlar uchun o'ta xavflidir. Qoraqurt va biy chaqqanda ularning zahari o'lja tanasiga tarqaladi. Qoraqurt va biy chaqqan kishilarga tezlik bilan tibbiy yordam ko'rsatilmasa, bu halokatga olib kelishi mumkin. Ulardan tashqari, fanda o'rgimchaksimonlarning 27500 dan ortiq turi uchrab, ular inson uchun xavf tug'dirmaydi.

Zararkunandalarni kamaytirishda muhim hisoblangan o'rmon biosenozi o'rgimchaklari bir muncha yaxshi o'rganilgan. Bu daraxtlarda uchraydigan faunaning 50 dan 80% gachasini o'rgimchaklar tashkil qiladi. Ularning o'rmondagi o'ljalari — o'simlik bitlari, barg o'rovchilar, tengsiz ipak qurti, odimchilar, qarag'ay tunlami, qarag'ay arrakashi, arrakash to'quvchi, uzunoyoq chivinlar kabi ko'p zararli hasharotlardir.



18-rasm. O'rgimchak

Shunisi e'tiborga loyiqki, o'rgimchaklar ham boshqa jonivorlarning yemishi hisoblanadi. Ular bilan turli jonivorlar, jumladan, mayda sutemizuvchilar, qushlar, kaltakesaklar, baqalar, beshiktebratarlar, buzoqbo-shilar, ayrim qo'ng'izlar, arilar va hokazolar oziqlanadi. O'rgimchaklar tuxumida ixnevmonid, xalsid hamda g'alla pashshalari, taxinlar lichinkalari parazitlik qiladi.

Bu turkumning ko'pchilik vakillari araneomorf (*Araneomorphae*) kenja turkumiga mansubdir. Ularning xarakterli xususiyatlaridan biri xeliseralari pastga va oldinga yo'nalishi hamda bir juft o'pka va juft yoki toq nafas olish traxeyalari mavjudligidir.

**Erezidlar (*Eresidae*)** sinfi. Odatda, qoramtir tUSDagi o'rgimchaklar bo'lib, uncha katta bo'lmagan guruhni tashkil qiladi. Ko'zlari 3 qator: birinchi qatorda 2 ta, ikkinchida 4 ta, uchinchisida 2 ta ko'z joylashgan. Xeliseralari yirik, chiqib turadi. Barmoqlari uch tirnoqli. Qora erezus (*Eresus niger*) odatdagi tur hisoblanadi. U yirik (uzunligi 15–20 mm), qora rangli. Ko'pincha tuproqqa ko'milgan holda yoki tosh ostida, uzunligi 15 sm bo'lgan nay ichida yashaydi. Bu tur faqat qo'ng'izlar, jumladan, qora tanli va bargxo'rlar bilan oziqlanadi.

**Poygachi o'rgimchaklar (*Salticidae*)** sinfi mayda va o'rta o'lchamli, bosh — ko'krakning oldi — keskin ko'tarilgan va keti tig'izlangan. O'rgimchaklar o'ziga faqat boshpana — uya to'qiydi. Tez-tez sakrab, harakatlanadi. O'z o'ljasiga sakrab, hasharotlarni kunduzi ovlaydi. Masalan, *Sitticus distinguendus* g'alla pashshalari,

gallisalar va boshqa zararli hasharotlarni qirishda muhim rol o'ynaydi.

**Yonboshlab yuruvchi o'rgimchaklar (*Thomisidae*)** oilasi. Bosh ko'kragi qisqa va keng. Ko'zlari ko'ndalang ikki qatordan joylashgan bo'lib, har birida 4 tadan ko'zi bo'ladi. Oyoqlari uzun, yonlariga yo'naltirilgan, shuning uchun ular yoni bilan yengilgina yura oladi. Ayrim turlarining rangi yashash muhitiga qarab o'zgarib turadi. Tuzoq to'rlar to'qimaydi. Bu o'rgimchaklarning ko'pchilik turlari g'alla, bog' va boshqa agrobiosenozlarda zararkunandalarni kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Jumladan, *Xysticus kochi* Thor. don boshog'ida joylashib, zararli xasva lichinkalari va voyaga yetgan zotlari bilan oziqlanadi. Laboratoriya tadqiqotlarida 1 ta urg'ochi o'rgimchak sutka mobaynida xasvaning 50 ta birinchi yoshdagi yoki 3 ta katta yoshdagi lichinkasini yoki voyaga yetgan 2 ta zotini yo'qotgan (Titova, Egorova, 1978).

**To'r yoyuvchi o'rgimchaklar (*Theridiidae*)** oilasi. Mayda va o'rtacha o'lchamdagi (uzunligi 2–10 mm) o'rgimchaklardir. 8 ta ko'zi bo'lib, ikki qatorda joylashgan. Ular keng to'rli tuzoqlarda yashaydi. To'r yoyuvchi o'rgimchaklar tuproq yuza qismiga yaqin joyda uch turdagi to'rlarni to'qiydi. Gorizontol qoplama to'r bevosita tuproq yuzasida to'qiladi (*Meioneta rerestris*) yoki yashash naychasiga o'xshash bo'lib, uning ichida o'rgimchak to'rga tushgan o'ljasini iplari tebranishi natijasida sezadi (*Titanoeca schineri*) yoki to'r noto'g'ri shaklda bo'lib, yelimsimon suyuq tomchisi bo'ladi. Bunda o'rgimchakning boshpanasi tuproq donachalari ostida bo'ladi (*Lithyphantes albomaculatus*); oxirgi tur bug'doy ekinida yuqori miqdorda uchrab, don kulrang tunlami qurtlari bilan oziqlanadi. Yarim cho'l va cho'llarda yashovchi, inson hamda hayvonlar uchun zaharli bo'lgan yirik qoraqurt (*Latrodectus tredecimguttatus*) ham shu oilaga mansub bo'lib, uning o'lchami 10–15 mm ga yetadi.

**Oksiopidlar (*Oxyopidae*)** oilasi. O'rtacha o'lchamli (10–15 mm), boshi uchburchaksimon o'rgimchaklar. Uch qator joylashgan 8 ta ko'zi mavjud, oldingilari ayniqsa mayda bo'ladi. Bu o'rgimchaklar in yoki makon qurmaydi. Ayrim vakillari (*Oxyopes lineatus*) g'allasimon qalin o'tloqlar faunasining oddiy

elementi hisoblanib, o'simlik bitlari va qandalalar bilan oziqlanadi.

**Voronkasimonlar (*Agelenidae*)** oilasi. O'rta va ba'zan yirik o'lchamli (10–15 mm) o'rgimchaklar. Ikki qatorda joylashgan 8 ta ko'zi mavjud. Keng, voronkasimon yoyiluvchi, nay ko'rinishidagi makon yasaydi. Yo'l-yo'lsimon agelina (*Agelena labyrinthica*) keng tarqalgan yirik o'rgimchak (uzunligi 10–14 mm) hisoblanib, istirohat bog'lari, o'rmon yo'laklari, tomorqa uchastkalarida ayniqsa keng tarqalgan. O'simliklar biologik himoyasida zararkunandalar yig'ilgan manbaalarda istiqbolli tur hisoblanadi. Tegenariya ajinasi (*Tegenaria domestica*) tipik sinantrop hisoblanib, mozorlar, saroy va yashash joylari atrofida ko'p tarqalgan.

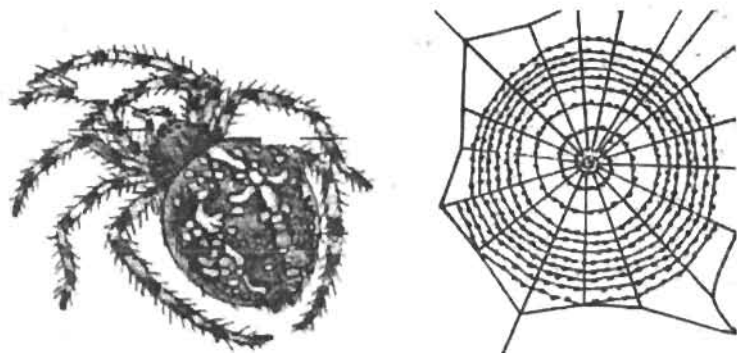
**Bo'ri o'rgimchaklar (*Lycosidae*)** oilasi. O'rta va yirik o'lchamli (uzunligi 10–15 mm) o'rgimchaklar bo'lib, boshi ko'krigidan biroz ko'tarilgan. Uch qator joylashgan 8 ta (4–2–2) ko'zi bo'lib, o'rta qatordagilari boshqalariga nisbatan bir muncha yirik. Tanasi parsimon bo'lmagan tuklar bilan qalin qoplangan. Tuzoq to'rlar to'qimaydi. O'ljasini tutishiga qarab daydi va uyali o'rgimchaklarga ajratiladi. Daydilarga misol qilib zararli xasvani kamaytirishda yuqori samara beruvchi *Pardosa monticola* va voyaga yetgan qandalalar bilan oziqlanuvchi *Trochosa terricola* Thor. larni ko'rsatish mumkin.

Uyalilarga misol qilib yirik (uzunligi 90–40 mm) tarantul-biy (*Lycosa singoriensis*) o'rgimchagini ko'rsatish mumkin. U chaqqanda zahari qoraqurtdan keyin ikkinchi o'rinda turadi.

**Doira to'quvchilar (*Araneidae*)** oilasi. Bu o'rgimchaklar kichik yoki yirik o'lchamli (2–24 mm), boshi bir muncha ko'tarilgan va aniq shakllangan (19-rasm).

Ko'zlari to'g'ri yoki bir oz egilgan, ikki qatorda joylashgan. Ularning nomi g'ildiraksimon, ko'p burchakli, mo'rt tuzoq to'rlari to'qishidan kelib chiqqan. Yirik (15–24 mm) turlardan *Araneus* avlodiga mansub butsimon o'rgimchaklarni ko'rsatish mumkin. Odatda, ular ko'p miqdorda qalin o'tloqlarda, butalarda, daraxtlar poyasi va shoxlari orasida tarqalgan.

Bu avlodning maydaroq turlar vakili — *A. cornutus* Cl. (7–7,5 mm) — hammaxo'r yirtqich hisoblanib, bug'doyda qayd qilingan.



**19-rasm. Doira to'quvchilar oilasi vakili**  
(B.E.Bixovskiy va b., 1990).

#### **Nazorat savollari**

1. Kanalar klassifikatsiyasi ularning qanday belgilariga asoslangan?
2. Parazitiform turkumi kanalarining asosiy turlarining xususiyatlari nimalardan iborat?
3. Akariform turkumi yirtqich kanalarining morfologik xususiyatlarini ta'riflab bering.
4. Yirtqich kana qaysi bir turlarini laboratoriya sharoitida ko'paytirib o'rgimchakkanaga qarshi qo'llash mumkin?
5. O'rgimchaklar ayrim oilalarining qisqacha tasnifini ta'riflab bering.
6. O'rgimchaklarning zararkunandalarni kamaytirishda qanday roli bor?
7. Zaharli o'rgimchak turlari qaysi o'rgimchak oilalariga mansub va ularning qanday biologik xususiyatlarini bilasiz?

## XI BOB

### HASHAROTLAR — ZARARKUNANDALARNING TABIIY KUSHANDALARI

---

Zararkunandalarda tabiiy kushandalik qiladigan hasharotlar bu sinfning 16 turkumi orasida tarqalgan, ammo barcha entomofaglar vakillari biologik kurashda amaliy ahamiyatga ega emas. Jumladan, ninachilar, bahorchilar, to'g'riqanotlilar, tuyasimonlar, yirikqanotlilar, buloqchilar va tangachaqanotlilar orasida yirtqichlar uchraydi. Ammo ular kam sonli yoki fakultativ xususiyatga ega bo'lgan yirtqichlar bo'lib, asosan suv hasharotlari bilan oziqlanadi. Beshiktebratarlar turkumi vakillarining foydali ahamiyati ham uncha katta emas.

Ular, asosan, o'simlik bitlari, saratonlarning kichik yoshdagi lichinkalari, beshiktebratarlarning yirik lichinkalari va voyaga yetganlari esa qo'ng'izlar, to'g'riqanotlilar, arilar, asalarilar va o'rgimchaklar bilan oziqlanadi. Ularni o'simliklar biologik himoyasida qo'llashdagi urinishlar yetarli natija bermagan. Shunday qilib, entomofag va akarifag sifatida amaliy ahamiyatga ega bo'lgan quyidagi 8 ta turkum: quloqkovlagichlar, yarimqattiqqanotlilar, tripslar, qo'ng'izlar, yelpig'ichqanotlilar, to'rqanotlilar, pardasi-monqanotlilar va ikkiqanotlilarni ko'rsatish mumkin. Bunda parazit hasharotlar to'rqanotlilardan tashqari to'liq o'zgaruvchi turkumlarda uchraydi.

#### Turkumlar va oilalarning qisqacha tasnifi

**Quloqkovlagichlar (*Dermaptera*) turkumi.** O'rtacha o'lchamli (15–20 mm) hasharotlar, boshi prognatik yuraksimon va cho'zinchoq, tanasi biroz yassi. Qanotlari pardasimon, tinch turganda, yelpig'ichsimon holda, katta qanot tomirlari yoniga va ko'ndalangiga yig'iladi va terisimon ustki qisqa qanotlari ostidan kichikroq plastinka tariqasida chiqib turadi yoki qanotlari bo'lmaydi. Qorning oxirida

yirik ombursimon serkilari bo'lib, ular ayniqsa erkak zotlarida yaxshi taraqqiy etgan.

Quloqkovlagichlar, asosan, tungi hasharotlar bo'lib, kunduzi po'stloqlar, to'kilgan xazonlar, toshlar ostida yig'iladi. O'simlik va jonivorlar bilan oziqlanadi. Uzoq vaqtlardan buyon o'simlik zararkunandalari deb hisoblab kelingan quloqkovlagichlar oxirgi yillari hammaxo'r yirtqich hasharotlar sifatida diqqatni jalb etmoqda. Masalan, oddiy quloqkovlagich — *Forficula auricularia* (*Forficulidae* oilasi) oldinroq qishloq xo'jalik ekinlarining jiddiy zararkunandasi hisoblangan bo'lsa, endilikda u zararkunandalarning faol yirtqichi sifatida tan olinadi. Jumladan, u o'simlik bitlari, olma mevaxo'ri, bargo'rovchilar, olma oynaqanotli qurtlari bilan oziqlanadi.

Sohil quloqkovlagichi — *Labidura riparia* (*Labiduridae* oilasi) g'o'za, soya, karamda tunlamalar qurt va g'umbaklari, g'alla ekinlarida esa ayrim bargxo'rlar turlari bilan oziqlanadi.

**Yarimqattiqanotlilar yoki qandalalar (*Hemiptera*) turkumi.** Bu turkumning ko'p sonli vakillari orasida bir qancha yirtqichlar uchrab, ular zararli hasharotlar va kanalar sonini kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi (20 -rasm).

**Ovchi qandalalar (*Nabidae*) oilasi.** Yirik va o'rtacha o'lchamli (uzunligi 3,6–12 mm), tanasi uzunchoq, kam hollarda uzunchoq-oval shaklli, xartumi to'rt bo'g'imli, keskin egilgan, qanot ustligi ko'pincha bir muncha qisqargan qandalalardir.

Bu oila vakillari yirtqichlar hisoblanib, o'simlik bitlari, saronlar, qandalalar va pashshalar bilan oziqlanadi. Urg'ochi o'z tuxumlarini o'simlik poyasiga qo'yadi. Ayrim turlari qorong'ida va kechasi faollashadi. Muhim vakillaridan kulrang ovchi (*Nabis fesus*) g'o'za dalalaridagi o'simlik bitlariga qiron soluvchi yirtqich hisoblanadi.

Och ovchi (*N. rufipes*) ham nihoyatda samarali yirtqichdir. Bu tur faqat Markaziy Osiyo va Janubiy Qozog'istonda tarqalgan; g'o'za agrobiosenozi uchun odatdagi tur hisoblanib, barcha so'ruvchi zararkunandalar va o'rgimchakkana bilan oziqlanadi.

**Mitti yirtqichlar yoki antokoridlar (*Anthocoridae*) oilasi.** Mayda yoki juda mayda o'lchamdagi (uzunligi 1,5–4,5 mm), tanasi yassilangan, qo'ng'ir yoki qora rangli, oval yoki cho'zinchoq shakl-





*Nabis ferus*



*Orius niger*



*Anthocoris nemorum*



*Campyloma verbasci*



*Macrolophus nubilus*



*Podisus maculiventris*

**20-rasm. Yirtqich qandalalar — Hemiptera vakillari**

dagi qandalalar. Boshi oldinga choʻzilgan, xartumi va moʻylablari uch boʻgʻimli. Bu qandalalar oʻsimlik bitlari, qalqondorlar, tripslar, qoʻngʻizlar lichinkalari, kapalaklar tuxumlari va mayda qurtlari hamda oʻrgimchakkana bilan oziqlanadi. Urgʻochilari oʻsimlik toʻqimasiga, poʻstlogʻi ostiga va tuproqqa tuxum qoʻyadi. Odatda,

voyaga yetgan qandalalar xazon ostida va po'stloq yoriqlarida qishlaydi

Antokoridlardan oddiy antokoris (*Anthocoris nemorum*) va oriuslar (*Orius niger* va *O. albidipennis*) o'rgimchakkana, kapalaklar tuxumi va kichik yoshdagi qurtlarini kamaytirishda samarali hisoblanadi (20-rasm).

**So'qir qandalalar (*Miridae*)** oilasi. Mayda yoki o'rta o'lchamdagi (uzunligi 2–11 mm), qoplamalari nozik, cho'zinchoq oval shaklda, yashil-sarg'ish yoki qo'ng'ir rangli hasharotlardir. Mo'y-lablari to'rt bo'g'imli, ko'zchalari rivojlanmagan, murakkab ko'z-lari yirik, odatda, ular boshning orqa chetida joylashgan. Yarim-qattiqqanotlilar turkumida turlar soni bo'yicha eng yirik oila hisoblanadi. Oilada ko'pchilik turlar fitofaglar hisoblanib, ular o'simliklarning jiddiy zararkunandalaridir. Ayrim turlari oziqlanishiga ko'ra fitofag va entomofag hisoblanadi. Jumladan, nuqtali *deraeo-koris* (*Deraeocoris punctulatus*) o'simlik bilan fitofag sifatida, so'ruvchi zararkunandalar bilan entomofag-yirtqich sifatida oziqlanadi. *Campylomma verbasci*, *C. divernicornis* lar g'o'za dalalari va bog'larda zararkunandalarni (o'simlik bitlari, o'rgimchakkana, kapalaklar yosh qurtlari) kamaytirishda insonga katta yordam beradi.

**Yirtqichchalar (*Reduviidae*)** oilasi. Asosan, yirik (8–10 mm) turlardir. Boshi silindrik, sezilarli cho'zilgan, xartumi qisqa yo'g'on, kuchli egilgan. Oldingi yelkasi so'galchali bo'rtiqchalari bilan, odatda, yaxshi rivojlangan.

Bu oila vakillari turli hasharotlar bilan oziqlanib, daraxtlarda, o'tloqlarda va tuproq betida yashaydi. Markaziy Osiyoga taalluqli turlardan *Rhinocaris trochantericus* ni ko'rsatish mumkin. Bulardan tashqari, Fedchenko yirtqichchasi (*Reduvius fedchenkianus*) va Bogdanov yirtqichchasi (*Stenolemus bogdanovi*) tabiatan kamyob va lokal tarqalgan endemik turlar sifatida «O'zbekiston Qizil kitobi» ga kiritilgan.

**Qalqonlilar (*Pentatomidae*)** oilasi. Yirik va o'rta o'lchamli (4,5–17 mm), qalin charmsimon qoplamali hasharotlardir. Boshi tepadan yassilangan yoki bo'rtgan qalqoncha shaklli ko'rinishda bo'ladi. Mo'y-lablari 5 bo'g'imli, ularning asosi yuqoridan ko'rinmaydi.

Ko'pchilik turlar fitofaglar bo'lib, o'simliklarning jiddiy zararkunandalari hisoblanadi. *Asopinae* kenja oilasining ko'pchilik vakillari

hammaxo'r yirtqichlardir. Jumladan, ikki tishli pikromerus (*Picromerus bidens*) va zirk armasi (*Arma custos*) 100 turdan ortiq zararli hasharotlar bilan oziqlanadi. Perillus *Perillus bioculatus* va podizus *Podisus maculiventris* (Amerika turlari) kolorado qo'ng'izi va boshqa hasharotlarning yirtqichi bo'lib, ular O'zbekistonga ham zararkunandaga qarshi olib kelingan.

**Hoshiyaqanotlilar yoki tripslar (*Thysanoptera*) turkumi.** Bularning ko'pchilik turlari fitofaglar bo'lib, ular orasida o'simliklarning jiddiy zararkunandalari va virus kasalliklarini tashuvchilar mavjud. Ammo bu turkum vakillari orasida 20 ga yaqin yirtqichlar uchrab (21-rasm), ular orasida kanaxo'r trips (*Scolothrips acariphagus*) o'rgimchakkananing ixtisoslashgan samarali akarifagi hisoblanadi.

Bu kanaxo'r tripsni ommaviy ko'paytirish usuli O'zbekiston Respublikasi FA zoologiya instituti tomonidan ishlab chiqilgan. Yirtqich trips (*Aeolothrips intermedius*) ham g'o'zada tamaki tripsi, poliz biti va o'rgimchakkana bilan oziqlanadi.



*Scolothrips sexmaculatus*



*Aeolothrips* sp.



Kanaxo'r trips — *Scolothrips acariphagus* (A. Blyumer rasmi)

21-rasm. Yirtqich tripslar — *Thysanoptera* vakillari

**Qattiqqanotlilar yoki qo'ng'izlar (*Coleoptera*) turkumi.** Turlar soni bo'yicha eng yirik turkum hisoblanadi. Ozuqa ixtisosligi nihoyatda xilma-xildir: ko'pchiligi fitofaglar va ular orasida o'simliklarning jiddiy zararkunandalari hamda ko'p entomofaglar, nekrofaglar, saprofaglar va koprofaglar uchraydi. O'simliklar biologik himoyasida, ayniqsa vizildoq qo'ng'izlar, stafilinidlar, koksineidlar, yumshoq tanali qo'ng'izlar oilalari vakillari muhim ahamiyat kasb etib, parazitlarga nisbatan ularning ko'pchiligi yirtqichlardir.

**Vizildoq (toshqol) qo'ng'izlar (*Carabidae*) oilasi.** Vizildoq qo'ng'izlar qattiqqanotlilarining barcha turkumlari orasida tur soni jihatidan oldingi o'rinlardan birini egallaydi va ekosistemalarda zararli hasharotlarni kamaytirib turishda katta ahamiyat kasb etadi. Ular harakatchan, qoramtir tusli, ba'zan tiniq rangli qo'ng'izlardir.

Mo'yablari qilsimon yoki ipsimon, oyoqlari yuguruvchan, hamma bar-moqlari 5 bo'g'imli (22-rasm). Odatda, qo'ng'izlar tuproq sirtida yoki uning yuza qavatlarida yashab, tungi hayot kechiradi. Lichinkalari kampo-deosimon, tuproqda yashaydi.

Vizildoq qo'ng'izlarining ko'pchilik turlari ham lichinkalik, ham imago fazalarida samarali yirtqich hisoblanadi. Masalan, *Sebia* va *Brachinus* avlodlaridan bo'lmish bir muncha turlar lichinkalik fazasida ektoparazitlar hisoblanadi va zararli hasharotlarning qurtlari hamda g'umbaklari sirtida rivojlanadi.

Qo'ng'izlari esa asosan yirtqichlik qilib hayot kechiradi. Ba'zi turlarning lichinkalari o'simliklarning chirigan qoldiqlari bilan oziqlanib, tuproq hosil bo'lishi jarayonida faol ishtirok etadi.

E.S.Sugonyayev va K.Kamalovlarning (1976) ma'lumotlariga qaraganda, *Microlestes plagiatus* kuzgi tunlamning birinchi-uchinchi yoshdagi qurtlarini yeydi. K.V. Arnoldining (1947) kuzatishlaricha Qashqadaryo viloyatida *Carabus fetschehkoii* qishlovchi qandalalarga qiron keltirgan. B.P.Adashkevich va A.Dadamirzayevning (1981)



22-rasm. Zanjirbosh vizildoq  
tillaqo'ng'izga xuruj qilmoqda  
(V.A. Moiseev, 1989)

ma'lumotlariga ko'ra, O'zbekistonda *Cicindela*, *Calosoma*, *Carabus*, *Scarites*, *Bröscus*, *Bembidion*, *Rterostichus* va boshqa avlodlarga mansub vizildoq qo'ng'izlar zararli hasharotlarni yo'qotishda katta ahamiyat kasb etadi.

O'zbekistonning tog'oldi mintaqalarida hammaxo'r yirtqich *Cicindela decempustulata* uchrab, ko'pchilik bo'g'imoyoqlilar turlari bilan oziqlanadi. Ammo ayrim turlar ekinlarning jiddiy zarar-kunandasi ham hisoblanadi.

*Calosoma* avlodining turlari — gulbadanlar — yirtqichlik qilib yashashi va juda xo'ra bo'lgani tufayli o'rmondagi jiddiy zarar-kunandalarning ko'p turlarini yo'qotishda muhim ahamiyatga egadir. Ayniqsa *S. sycophanta* — xushbo'y gulbadanning ahamiyatini qayd etish kerak, u respublikaning tog'li tumanlaridagi o'rmon xo'jaligiga katta foyda keltiradi.

Yarim sahro va cho'l mintaqalarida yashovchilardan *Scarites bucida* alohida e'tiborga sazovordir. Kuzatishlar ko'rsatishicha (Adashkevich, Dadamirzayev, 1981), u son-sanoqsiz bo'g'imoyoqlilarni, ayniqsa qattiqqanotlilar imagolarini, asosan qora tanli qo'ng'izlar, buzoqboshi, chigirtkalarni, shuningdek tunlamlarning qurtlarini qirib hayot kechiradi. U cho'l zonasidagi qum yo'lini to'sadigan va yaylov o'simliklari zararkunandalarining samarali yirtqichi ham hisoblanadi.

Buxoro viloyatining yangidan o'zlashtirilgan yerlaridagi bedazorlarda hamda Qizilqum janubiy-g'arbiy cho'lida *Lebia menefries* turi o'simlik bitlari va boshqa mayda hasharotlar bilan oziqlanishi qayd qilingan.

O'zbekistonda g'o'za, poliz, makkajo'xori, beda va boshqa ekinlarda ko'p uchraydigan hammaxo'r vizildoq qo'ng'izlar to'g'risida to'xtalmay bo'lmaydi. Ularga *Ophonus*, *Anisodactylus* avlodlariga mansub turlar kiradi. Ular mavsumning ayrim davrlarida, jumladan, namlik yetarli bo'lmagan paytlarda o'simlik bilan oziqlana olsa ham, ularning asosiy ozuqasi tuproqda yashovchi har xil hasharotlar tuxumlari, tunlamlar qurtlari va g'umbaklaridir.

Ma'lumotlarga ko'ra (Xamrayev, 1992), Buxoro viloyati Jondor tumani g'o'za maydonlarida vizildoq qo'ng'izlarning 40 dan, Toshkent viloyatida (Rashidov, 2001, 2008) ituzumdosh o'simliklarda 53 dan ortiq turlari qayd qilingan (23-rasm).



*Agonum fuliginosum*



*Amara* sp.



*Amara* sp.



*Oxypselaphus  
obscurus*



*Lebia  
chlorocephala*



*Lebia  
cruxminor*



*Notiophilus  
aquaticus*



*Pterostichus strenuus*



*Odacantha melanura*

23-rasm. Toshqol qo'ng'izlar — *Carabidae*

Ko'pchilik vizildoq qo'ng'izlar yirtqich sifatida hasharotlar, molluskalar, shilliqurtlar va chuvalchanglar bilan oziqlansa, ayrim turlar aralash ozuqlanuvchi bo'lib, ular nisbatan fitofaglardir.

**Stafilinidlar**, yoki **qisqa ustqanotli** qo'ng'izlar (*Staphylinidae*) oilasi. Bu qo'ng'izlar tanasi uzunligi va torligi hamda ustki qanotlari juda qisqaligi bilan ajralib turadi. Harakatlanish davrida qornini, odatda, tepaga yoki oldinga bukishi mumkin (24-rasm).

Lichinkalari kampodeosimon, yirik prognatik boshli bo'lib, qo'ng'iz va lichinkalari to'kilgan xazon, toshlar, daraxt po'stloqlari ostida, sohil qumlarida, sutemizuvchilar va qushlar uyasida, chumolilar va termitlar inlarida yashaydi.

Ko'pchilik turlari yirtqichlar, ayrimlari parazitlar bo'lib, stafilinidlar orasida ancha saprofaglar, koprofaglar va nekrofaglar ham

uchraydi. Yirtqichlardan g'oz'a agrobiosenoziida 10 tur qayd qilingan, jumladan, *Philonthus concinnus*, *Ph. politus* va boshqalar tuproqda yashovchi hasharotlar, ba'zan esa o'simlik bitlari hisobiga yirtqichlik qilib hayot kechiradi.



*Lordithon lunulatus*



*Drusilla canaliculata*



*Ocypus picipennis*



*Rugilus* sp.



*Tachyporus formosus*



*Stenus* sp.

#### 24-rasm. Stafilinidlar – *Staphylinidae*

**Koksinellidlar** yoki xonqizi qo'ng'izlar (*Coccinellidae*) oilasi. Koksinellidlar oilasiga mansub vakillar keng tarqalgan bo'lib, ular ekinlarga tushadigan xavfli zararkunandalarni yo'qotishda katta ahamiyatga ega. O'simlik bitlari, kanalar, qurtlar, qalqondorlar, tangachaqanotlilar tuxumlari va kichik yoshdagi qurtlari hamda fitonomus lichinkalari ana shunday zararkunandalar qatoriga kiradi.



Koksinellidlar tadqiqotchilarning diqqat e'tiborini azaldan jalb qilib keladi.

Fanda koksinellidlarning 4500 dan ortiq turi ma'lum bo'lib, shundan 200 dan ko'proq turlari MDH mamlakatlarida qayd qilingan. Markaziy Osiyoda 180, O'zbekistonda esa 2 ta kenja oila, 25 avlodga mansub 106 ta tur va kenja tur uchraydi. Ulardan 80 ga yaqin turi entomofag sifatida ma'lum (Mansurov, Xamrayev, Babanov, 2002).

Qo'ng'izining gavdasi yumaloq, tepasi qubbali, osti yassi, aksariyati yarim shar shaklida bo'lib, yon tomondan qaraganda old yelkasi va qanot ustligi ravon qubbali holda ko'zga tashlanadi (25-rasm).



*Qo'ng'izi*



*Tuxumlari*



*Lichinkasi*

***Coccinella septempunctata* L.**



***Adalia bipunctata* L.**

25 -rasm. Xonqizi qo'ng'izlari — *Coccinellidae* vakillari

Xonqizi qo'ng'izlarining tuxumlari sariq rangli, ancha yirik, uzunchoq shaklda bo'ladi. Yangi qo'yilgan tuxumlarda po'sti orqali lichinka tanasi ko'ringani tufayli tusi och-kulrang bo'lib tuyuladi.

Koksinellidlar oilasiga mansub ko'pchilik urg'ochilar tuxumlarini o'simlik bitlari koloniyalari yonidagi o'simliklarning turli xil

qismlariga to'p-to'p qilib qo'yadi. Yirtqichning tug'ilgan lichinkalari o'simlik bitlari bilan oziqlanadi.

Lichinkalar tuxumlardan qiyg'os va tez tug'iladi. Yangi tug'ilgan lichinkalar biroz vaqt tuxum po'stloqlarida (bir-biriga qattiq siqilib) o'tiradi va o'simlik bitlarini topishi bilan ularni yeyishga kirishadi. Kichik yoshlardagi lichinkalar u qadar harakatchan bo'lmaydi. Yoshi oshgan sayin juda harakatchan bo'lib, o'simlik bitlarining goh u, goh bu koloniyasiga o'taveradi.

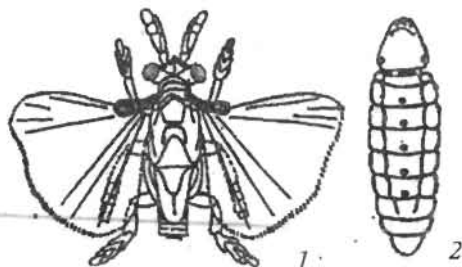
G'umbaklanish payti kelganda lichinkalar tanasining keyingi qismi bilan biror narsaga ilinib oladi.

G'umbaklardan chiqqan qo'ng'izlar o'simlik bitlarini zo'r berib qiradi va 10–12 kun o'tgach, juftlashishga kirishadi, juftlashishdan keyin bir-ikki kun o'tishi bilan tuxum qo'ya boshlaydi. Urg'ochilari tuxumlarini ravon qo'ymaydi.

Tuxum qo'yishga kirishgandan keyin 10–15 kun o'tgach eng ko'p (sutkasiga 38–42 ta) tuxum qo'yadi. Tuxum qo'yish davri oxiriga borganda bir-ikki kun oralatib tuxum qo'yadi. Urg'ochilarning tuxum qo'yish davri 45 kungacha cho'ziladi. Bitta urg'ochi umuman 250 dan 2900 tagacha tuxum qo'yadi.

Xonqizi qo'ng'izlari turli balandlikdagi tog'larda yetuk hasharot fazasida qishlaydi. Ularning biologik himoyasidagi samarali turlaridan yettinuqtali (*Coccinella septempunctata*), ikkinuqtali (*Adalia bipunctata*) xonqizi qo'ng'izlari va o'rgimchakkananing ixtisoslashgan tabiiy kushandasi sifatida nuqtali stetorus (*Stethorus punctillum*) ni ko'rsatib o'tish kifoyadir.

**Yelpig'ichqanotlilar (*Strepsiptera*) turkumi.** Keskin jinsiy dimorfizmi ifodalangan kichikroq hasharotlar turkumidir. Erkaklari erkin hayot kechiruvchi, tanasi normal qismlarga bo'lingan (26-rasm).



26-rasm.  
Yelpig'ichqanotlilar  
turkumiga oid  
hasharot  
1—erkagi;  
2—urg'ochisi  
(O.L. Krijanovskiy,  
1965)

Voyaga yetgan holda oziqlanmaydi va bir sutkadan ortiq yashamaydi. Voyaga yetgan urg'ochilar hasharotlarda parazitlik qiladi (erkin yashash tarzini saqlab qolgan va hasharotlarga kamdankam o'xshash mengeidlar oilasi vakillari bundan istisno). Bularning tanasi chuvalchangsimon, ikkita qo'shimcha kutikulali po'st (lichinkalik va g'umbaklik) bilan qoplangan, oyoqlari yo'q, bosh ko'krak qismi bo'g'imlarsiz ajralgan. Qorni qopsimon, bo'g'imlardan iborat. Og'iz a'zolari rivojlanmagan, ko'zlari yo'q. Urg'ochi qorin qismi bilan xo'jayin tanasiga o'rtnashadi. Lichinkalari triungulin tipda. Ular qildumlilar, to'g'riqanotlilar, saratonlar va nayzali pardasimonqanotlilarda parazitlik qiladi.

**To'rqanotlilar (*Neuroptera*) turkumi.** Ko'pchilik to'rqanotlilar turlari yirtqich bo'lib, ular lichinkalik va voyaga yetgan fazalarida turli ozuqalar bilan oziqlanadi. Amaliy nuqtayi nazardan oltinko'zlar, changqanotlilar va gemerobiidlar muhim ahamiyat kasb etadi.

Oltinko'zlar (*Chrysopidae*) oilasi vakillarining ahamiyati benihoyadir. Turlari soni jihatidan turkumning yirik oilalaridan biri hisoblanadi. Qanotlari keng, sadafsimon yoki kamalaksimon tovlanadi. Ular yozilganda orasi 19–50 mm. Mo'ylablari qilsimon, peshonasi yassi, oddiy ko'zchalari yo'q. Murakkab ko'zlari yirik, tillasimon. Odatda, tanasining rangi qoramtir nuqtali, yashil-sarg'ish.

Lichinkasi kampodeosimon, ko'krak va oyoqlari yaxshi taraqqiy etgan. Tirnoqlari orasida empodiylar bo'ladi. Ko'krak va qorin bo'g'imlari yon tomonlaridagi juft o'simtalar ustida yirik halqasimon qilchalar joylashgan (27-rasm).

Tuxumlari oval, kichik, yashil rangda bo'lib, ingichka va uzun poyachalari bilan o'simlik barg va poyalariga bittadan yoki guruhlab, ayrim turlarida bir necha o'ntalab mahkam o'rnatirib qo'yiladi.

Markaziy Osiyoda oltinko'zlarning 24 turi uchraydi. O'zbekistonda esa bu istiqbolli tabiiy kushandalarning 11 turi qayd qilingan (28-rasm). Bular orasida yettinuqtali oltinko'z (*Chrysopa septempunctata*) va oddiy oltinko'z (*Chrysopa carnea*) turlari juda samarador hisoblanadi. Lichinkalari och-sariq rangli, yaxshi rivojlangan o'roqsimon jag'lari bor.

Yettinuqtali oltinko'z lichinkasi to'liq rivojlanish (7–10 kun) davrida 350 tagacha voyaga yetgan va 650 dona o'simlik bitlari lichinkalari bilan oziqlanadi.



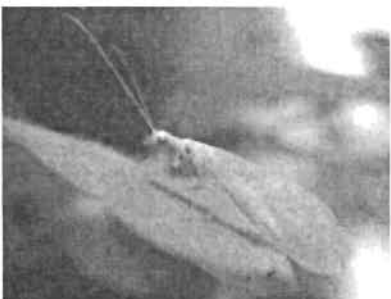
a)



b)



d)



e)

27-rasm. Oddiy oltinko'z:

a — tuxumi; b — lichinkasi; d, e — g'umbagi; e — voyaga yetgani  
(B.A. Sulaymonov olgan suratlar)

Oddiy oltinko'z lichinkasi juda xo'ra bo'lib, bir sutkada 50—60 tadan ortiq o'simlik bitlarini, 200 tagacha o'rgimchakkanalarning lichinka va yetuklarini, o'rgimchakkana tuxumlarining esa 800 tasini yeb qo'yadi.

Oltinko'zlar lichinkalari o'simlik bitlari va o'rgimchakkanadan tashqari 70 turga yaqin bo'g'imoyoqlilar vakillari, jumladan g'o'za tunlami tuxumlari va yosh qurtlari bilan ham oziqlanadi.

Oddiy oltinko'zni don kuyasi tuxumlarida, mum parvonasi va sun'iy ovqat muhitida ommaviy ko'paytirish va zararkunandalarga qarshi qo'llash usullari ishlab chiqilgan.

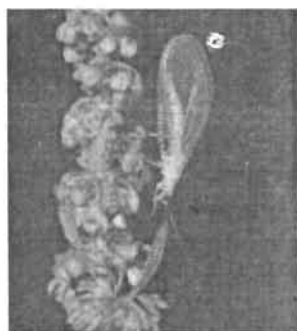
**Gemerobiidlar (Hemerobiidae)** oilasi. Vakillari mayda yoki o'rtacha o'lchamdagi (qanoti yozilganda 9—32 mm) to'rqanotli hasharotlar. Mo'ylablari marjonsimon. Peshonasi bo'rtib chiqqan, oddiy ko'zehalari bo'lmaydi. Ikkinchi juft qanotlari ba'zan rivojlanmagan. Tanasi jigarrang, ko'pincha sarg'ish dog'li bo'ladi. Ba'zan

qorni oqish-sarg'ish rangli. Lichinkasi kampodeosimon, oltinko'z lichinkasiga o'xshash. Uning qornida juft o'simtalar bo'lmaydi. Tuxumi ovalsimon, oq yoki pushti, poyachalari yo'q. Odatda, urg'ochi tuxumlarni bargning orqa qismiga yoki o'simlik po'stlog'iga bittadan yoki guruhlab (12 tadan va undan ko'proqdan) qo'yadi. Lichinkalari yirtqich, ayrim turlarining voyaga yetganlari yoz mavsumida samarali entomofaglar hisoblanadi. Ular o'simlik bitlari, unsimon qurtlar va o'rgimchakkana bilan oziqlanadi.

Mavsumda 2–4 martagacha nasl qoldiradi. Mevali bog'larda to'rqanot (*Drepanopteryx phalaenoides*) va yaltiroq (*Hemerobius nitidulus*) gemerobiuslar, dukkaklilarda *Micromus angulatus* turi uchraydi.

**Changqanotlilar (*Coniopterygidae*)** oilasi. To'rqanotlilar ancha mayda (qanotlari yozilganda 5,5–8 mm) hasharotlardir. Odatda, tanasi va qanotlari oq yoki kulrang chang bilan qoplangan. Oldingi qanotlari ancha yirik. Lichinkalari kampodeosimon. Og'iz qismining ustki jag'lari oltinko'z va gemerobiid lichinkalariniki kabi o'roqsimon egilmagan. Lichinka tanasi duksimon yoki C-simon shaklda. Tuxumi uzunchoq, poyalari bo'lmaydi. Urg'ochilar tuxumlarni 2–3 tadan bargning orqa qismiga yoki novda po'stiga joylashtiradi. Pillasi yassi, dumaloq, sirti yumshoq ipak iplari bilan qoplangan. Qishlovchi pillachalari yozgi pillachalariga nisbatan sezilarli qalinroq. Ularning lichinka va voyaga yetganlari ham yirtqichlik qilib hayot kechiradi. Ular ko'pincha daraxtlarda va butalarda uchrab, mayda hasharotlar, kanalar, ularning tuxumlari va chiqitqisi bilan oziqlanadi. Erkaklari yorug'likka uchadi. Mavsumda bir necha nasl beradi. Tetranix kanalarni qiruvchi, ko'p tarqalgan turlar sifatida *Coniopteryx tineiformes*, *Conwentzia pineticola*, *Conwentzia hageni* larni keltirish mumkin. Sitrus qizil kanasi va sitrus oqqanoti bilan *Smiadalis aleyrodiformis* turi oziqlanadi.

**Pardasimonqanotlilar (*Hymenoptera*) turkumi.** Hayot tarzi va ozuqa ixtisosligi bo'yicha bu turkum vakillari juda xilma-xildir. Ular orasida tipik fitofaglar, gall (g'urra) hosil qiluvchilar, o'simlik nektari va changlarini iste'mol qiluvchilar, yirtqich va parazit entomofaglar uchraydi. O'simliklar biologik himoya-sida istiqbolli entomofaglar tarzida ixnevmonid, brakonid, afidiid, afelinid, ensirtid, evlofid, pteromalid, trixogrammatid,



*Chrysopa septempunctata*



*Chrysopa perla*



*Chrysopa* sp.



*Chrysopa carnea*



*Hemerobius nitidulus*



*Conwentzia pineticola*

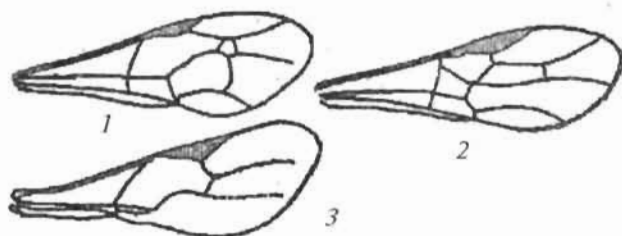
28-rasm. To'rqanotlilar (*Neuroptera*) vakillari

sselionid, evkoliid, skoliy, tifiy va chumolilar oilalari vakillarini qayd qilish mumkin.

***Ixnevmonidlar (Ichneumonidae)*** oilasi. O'rtacha o'lchamdagi hasharotlar (uzunligi 10–25 mm) bo'lib, bu oila parazit pardasimonqanotlilar orasida eng yirigi hisoblanadi. Mo'ylablari uzun, 18-bo'g'imli, ko'pincha ipsimon, ba'zan tirsaksimon. Mo'ylablari oxiri bir qancha turlarda ko'pincha spiralsimon buralgan. Ikki juft

qanotlari bo'lib, ba'zan ular qisqargan, qanotsiz shakllari (ayniqsa urg'ochilar orasida) ham uchraydi. Oldingi qanotlari ikkita berk, medial katakchalar va ikkita orqaga qaytgan, ko'ndalang tomirlardan iborat (29-rasm, 1). Qalqonchalarda tukchalar bo'lmaydi. Ikkinchi va uchinchi bo'g'imlar harakatchan joylashgan. Urg'ochilarida uzun, taraqqiy etgan tuxum qo'ygichi bo'lib, qisqargan qismi poyacha va oxirgi kengaygan qismi og'iz deyiladi.

Ixnevmonidlar ko'p zararkunanda hasharotlarning tashqi (ekto) va ichki (endo) parazitlarini o'ziga birlashtirgan. Ularning lichinkalari hasharotlar tuxumlari, lichinkalari va g'umbaklarida hamda o'rgimchaklarda parazitlik qiladi.



29-rasm. Yaydoqchilar oldingi qanotining tomirlanishi:

1 — ixnevmonid; 2 — brakonid; 3 — afidiid

(M.N. Nikolskiy, 1952)

Voyaga yetgan ixnevmonidlar gul changi va nektari, o'simlik bitlari va koksidlarning chiqitlari bilan oziqlanadi. Ayrim turlarining urg'ochilari tuxum qo'yishda nayzasi sanchilgan joydan ajralib chiqqan xo'jayin gemolimfasi, ba'zan esa faqat gemolimfa bilan oziqlanadi. Tunlamlarning keng tarqalgan parazitlari sifatida *Baryllya amabilis*, *Icheumon sarcitorius*, *Netelia fuscicornis*, *Hyposoter digymator*, karam kuyasi qurtlarining paraziti sifatida esa *Diadegma fenestralis* va boshqalarni qayd qilish mumkin.

**Brakonidlar (Braconidae)** oilasi. Ixnevmonidlarga nisbatan maydaroq (uzunligi 5—15 mm) hasharotlardir. Oldingi qanotlarida faqat birinchi tomiri orqaga qaytgan bo'lib, ikkinchisi qaytmagan (29- 2 rasm). Qornining birinchi uch bo'g'imi qisqa, ba'zan birinchi bo'g'imi biroz uzunroq. Ikkinchi va uchinchi bo'g'imlar harakatsiz qo'shilgan. Oila tarkibiga soni ixnevmonidlarnikidan kam bo'lmagan ichki va tashqi parazit turlar kiradi. Tashqi parazitlik yashirin hayot



kechirib yashovchi xo'jayinlar (po'stloqlar ostida, yog'ochlik qismida yo'l hosil qilib, meva ichida, o'ralgan barglarda va boshqa pana joylarda yashovchi qo'ng'izlar lichinkalari, kapalaklar qurtlari) hisobiga rivojlanadigan turlarga xos xususiyatdir. Tashqi parazitlar xo'jayin tanasiga tuxum qo'yishdan oldin dastlab uni falajlaydi. Bunda xo'jayin turiga qarab, falajlanish vaqtinchalik yoki doimiy bo'ladi. Ammo ko'pchilik brakonidlar ichki parazitlar bo'lib, ular qandalalar, qo'ng'izlar, kapalaklar, arrakashlar, chumolilar va pashshalar hisobiga yashaydi. Asosan parazitlar xo'jayin lichinkasi, ayrim hollarda uning tuxumida va hatto voyaga yetgan zotlari ichida ham yashaydi. Voyaga yetgan brakonidlar gul nektari yoki so'ruvchi hasharotlar chiqitqisi hisobiga oziqlanadi.

Ko'pchilik tashqi parazitlar, dastlab falajlangan xo'jayin gemolimfasi bilan oziqlanadi. Gemolimfa parazit nayzasi sanchilgan joydan ajralib chiqadi. Odatda, o'simlik to'qimalari orasida yashirin hayot kechirayotgan xo'jayin tanasidan ajralib chiqqan gemolimfani urg'ochi alohida ajratgichlaridan hosil qilgan naycha orqali so'radi.

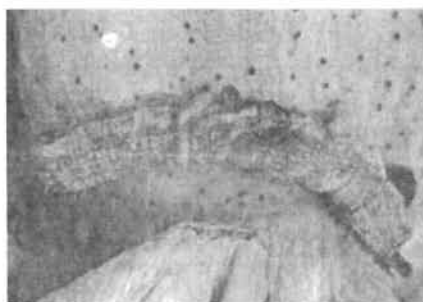
Ko'pchilik brakonidlarning jinsiy mahsuldorligi juda yuqori bo'lib, 1000 donadan ortiq tuxum qo'yadi. Masalan, karam oq kapalak apantelesi (*Apanteles glomeratus*) 2000 dona, bir martada esa 1–75 tagacha tuxum qo'yishi mumkin. Brakonidlar polivoltinlardir, ya'ni mavsumda bir necha marta nasl berib rivojlanadi. Ayrim tashqi parazitlarning to'liq rivojlanishi 10 kun atrofida bo'ladi, ichki parazitlarning rivojlanish muddati xo'jayin rivojlanish stadiyalari tezligiga, ko'pincha esa lichinka oxirgi yoshga yetishiga bog'liqdir.

Brakonidlar orasida zararli hasharotlarning ko'p parazitlari uchraydi. Oq kapalak apantelesi — karam, sholg'om oq kapalaklari va do'lana kapalagi qurtlarining paraziti; ipak to'quvchisi apantelesi (*A. liparidis*) — tengsiz, halqali, sibir, qarag'ay ipakchilari qurtlari paraziti; *Apanteles tibialis*, *Rogas dimidiatus* kuzgi tunlam qurtlari; *A. ruficrus*, *Bracon hebetor* (30-rasm) — g'o'za tunlami, karadrina, va boshqa tunlamlar qurtlari paraziti hisoblanadi.

**Afidiidlar yoki o'simlik bitlarining yaydoqchilari (*Aphidiidae*) oilasi.** Tashqi ko'rinishidan brakonidlarga o'xshab ketadi. Ulardan tana o'lchamining maydaligi (uzunligi 5 mm dan kam), qornining dastlabki uch bo'g'imining cho'ziqligi, ikkinchi, uchinchi bo'g'imlar



a)



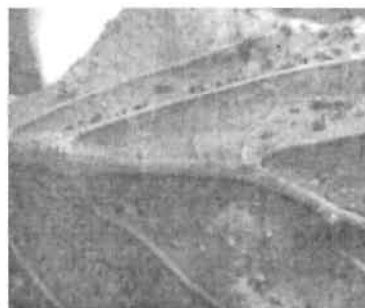
b)

30-rasm. Brakon (a) va uning g'ozatunlami qurtidagi lichinkasi (b)  
(B.A. Sulaymonov suratlari)

harakatchan joylashishi va qanotlar tomirlarining soddalashganligi bilan farqlanadi (31-rasm).



a)



b)

31-rasm. a— parazit afidiid (*Aphidius colemani* Vier) o'simlik bitini zararlamoqda; b— bitlarning mumiyalangan holati

Bu o'simlik bitlarining keng tarqalgan ichki parazitlaridir (31-rasm). *Afidius* avlodining keng tarqalgan oddiy vakillari sifatida *Aphidius ervi*, *Praon dorsale*, *P. volucre*, *Lysiphlebus fabarum*, *Diaeretiella rapae* larni ko'rsatish mumkin.

**Afelinidlar (*Aphelinidae*) oilasi.** Mayda hasharotlar, odatda, uzunligi 1–2 mm atrofida, sariq, qo'ng'ir, kamdan-kam qora rangli. Tanasi qisqa va nisbatan keng, kuchsiz xitinlashgan. Mo'yablari tirsakli to'nog'ichsimon, 4–9 bo'g'imli. Oldingi yelkasi qisqa, barmoqlari 4–5 bo'g'imli. O'rta oyoqlarida shporalari uzun bo'lib, sakrashga yordam beradi. Qornining asosi keng, poyachasiz.

Ko'pchilik vakillari qalqondorlar, o'simlik bitlari va oqqanotlarning ichki parazitlaridir.

Tashqi parazitlari hamda qalqondorlar tuxumlari bilan oziqlanuvchi yirtqichlari (afitislar) ham ma'lum. Ko'pchilik afelinidlarning erkaklari shu tur urg'ochilarida va boshqa hasharotlarda ikkilamchi parazitlik qiladi. Ular kapalaklar tuxumlarida ham parazitlik qilishi ma'lum. Voyaga yetgan hasharot zotlari yomon uchadi, o'z xo'jayinlari shirin chiqitlari, tuxum qo'yishda yaralangan tanadan oqib chiqqan gemolimfa bilan oziqlanadi. Ayrim tur urg'ochilari uchib chiqqan zahoti deyarli yoki mutlaqo oziqlanmasdan tuxum qo'yishga kirishadi. Ular 200–300 dona atrofida tuxum qo'yadi.

Samarali entomofag turlar sifatida qonli bitning ixtisoslashgan ichki paraziti *afelinus mali* (*Aphelinus mali*), kaliforniya qalqondorining (*Prospaltella perniciosi*) ichki parazitlari, shu zararkunandan tashqi paraziti — qisqa hoshiyali afitis (*Aphytis proclia*), jigarrang qalqondorning tashqi paraziti tillarang afitis (*A. chrysomphali*) va issiqxona oqqanotining ichki paraziti enkarziya (*Encarsia formosa*), eritromiserus (*Eretmocerus eremicus*) va boshqalarni ko'rsatish mumkin (32, 33-rasmlar).

**Ensirtidlar (*Encyrtidae*) oilasi.** Mayda (ko'pincha 2–3 mm uzunlikda), sarg'ish-qo'ng'ir yoki metallsimon yaltiroq rangdagi hasharotlar. Mo'yablari tirsaksimon, ko'pincha oxirida to'nog'ichi bor, erkak va urg'ochilariniki biri-biridan keskin farqlanadi. Urg'ochilarida mo'ylab xivchinchalari 7 tadan kam bo'lgan bo'g'imlardan tashkil topib, mayda tukchalar bilan qoplangan. Erkaklarida esa tukchalar uzun va g'uj bo'lib joylashgan. O'rta yelkasi bo'rtgan va unda uzunchoq jo'yakchalari yo'q. Oyoq barmoqlari 5, ba'zan



32-rasm. *Encarsia formosa*



33-rasm.  
*Eretmocerus*  
*eremicus*

mayda shakllarida 4 bo'g'imli. O'rta oyoq boldirlarida uzun va qalin shporalari bo'ladi. Urg'ochining qorni ko'pincha uchbur-chaksimondir.

Voyaga yetgan ensirtidlar hasharot va o'simliklarning shirin chiqitlari bilan, tuxum qo'yish jarayonida esa ko'pchilik turlari xo'jayin tanasidan ajratilgan gemolimfa bilan oziqlanadi. Lichin-kalarining ozuqa aloqalari turli-tuman. Ular hasharotlarning 9 turkumiga oid turlarda hamda iksod kanalarida va o'rgimchaklarda birlamchi parazitlik qiladi.

Bunda ularning 2/3 qismi tengqanotlilarning ichki parazitlari, ayrim turlari esa fitofaglardir. Gomogenez ko'payishdan tashqari ensirtidlar partenogenezning arenotokiya tipida va poliembrioniya usulida ham ko'payadi. Ko'pchilik tur urg'ochilari to'liq shakllangan tuxumdonlari bilan tug'ilib, ular darhol tuxum qo'yishga qodir bo'ladi. Odatda, urg'ochilar 100–200 dona tuxum qo'yadi.

Tuxum poyachalari ko'pincha aeroskopik tasmachalar bilan ta'minlangan bo'lib, ular xo'jayin tanasi ichi suyuqligidagi kichik yoshdagi lichinkalar atmosfera havosidan nafas olishini ta'minlaydi. Ensirtidlar juda yirik oila bo'lib, ko'pchiligi qurtchalar, qalqondorlar, kapalaklar, qo'ng'izlar va boshqa hasharotlarning samarali parazitlari hisoblanadi. Eng muhim turlar sifatida shaftoli soxta qalqondori tanasida parazitlik qiluvchi blastotriks — *Blastotrix hungarica* Erd.; akatsiya soxta qalqondorining ichki paraziti *B. confusa*; bir qancha mikroteris turlari (masalan, *Mycroteris sylvius*) esa 6 turdagi soxta qalqondorlar tuxumi va urg'ochilari bilan oziqlanadi. Ayniqsa O'zbekistonga 1945-yili olib kelib, iqlimlashtirilgan psevdafikus (*Pseudaphycus malinus*) komstok qurtining ixtisoslashgan yuqori samarali parazitidir. Tangachaqanotlilar entomofagi sifatida olma kuyasi va unga yaqin turlarning samarali paraziti — ageniaspis (*Ageniaspis fuscicolis*) ni ko'rsatish kifoyadir va h.k. (24-rasm, 102-bet).

**Evlofidlar (*Eulophidae*)** oilasi. Odatda, uzunligi 2 mm dan ortiq bo'lmagan, turli rangdagi metallsimon yaltiroq, mayda hasharotlardir. Boshi oldidan uchburchak yoki dumaloq. Mo'ylab bo'g'inlari 18 dan oshmaydi, mo'ylab xivchinchasi 3—4 bo'g'imli, ko'pincha erkaklarida uzun o'simta — shoxchali. Barmoqlari 4 bo'g'imli, qorin poyachasi aniq sezilmaydi, tuxum qo'ygichi tashqaridan ko'rinmaydi.

Ko'pchilik evlofidlar poya ichida, barg po'sti tagida yashovchi qo'ng'izlar, kapalaklar, pardasimonqanotlilar, pashshalar lichinkalarining tashqi parazitlari, ayrimlari esa ochiq holda yashovchi kapalaklar qurtlarida parazitlik qiladi. Shu bilan birga ikkilamchi parazitlar ham mavjud. Evlofid urg'ochilari ko'pincha xo'jayinni falajlab yoki o'ldirib, uning yoniga tuxum qo'yadi. Ayrim turlari guruh parazitlaridir.

Ko'pincha karam oq kapalagida, qishki odimlovchida, karam tunlamida guruhlab parazitlik qiladigan *Eulophus larvarum* ni ko'rsatish kifoyadir.

**Pteromalidlar (*Pteromalidae*)** oilasi. Bular kattaligi 2—6 mm o'lchamdagi, turli rangdagi, odatda, metallsimon, yaltiroq hasharotlardir. Boshi dumaloq, pastga qarab keskin toraygan. Mo'ylablari 13 bo'g'imli, xivchinchalarining asosi 2—3 halqachali. Oldingi

yelkalari qisqa va keng. Qorni oval yoki dumaloq bo'ladi. Poyachasi aniq ko'rinmaydi. Tuxum qo'ygichi kam hollarda qorin uchidan chiqib turadi. Voyaga yetgan zotlar so'ruvchi hasharotlar va o'simliklarning chiqitqilari hamda xo'jayin gemolimfasi bilan oziqlanadi. Ular nafaqat tuxum qo'yishda shikastlangan joydan ajralib chiqqan gemolimfa bilan, balki ko'pincha faqat oziqlanish maqsadida xo'jayin tanasiga tuxum qo'ygichini maxsus sanchib, uning gemolimfasi bilan oziqlanadi. Katakchalarda, yo'laklarda, pillalar yoki pupariylar ichidagi xo'jayin gemolimfasini urg'ochi parazit qo'shimcha bezidan hosil qilgan naychasi orqali ham so'radi.

Pteromalidlar vakillarining ko'pchilik lichinkalari qo'ng'izlar, kapalaklar, pardasimonqanotlilar, pashshalar va boshqa hasharotlarning lichinka va g'umbaklarining tashqi guruh parazitlaridir. Ayrim turlari tuxum ichida va ikkilamchi holda parazitlik qiladi.

Turlar soni bo'yicha eng yirik oila — xalsidlar katta oilasidir. Keng tarqalgan entomofaglar sifatida loviya donxo'ri paraziti *Diparmus laticeps*, karam va sholg'om oq kapalaklari g'umbagi paraziti — g'umbak pteromalisi (*Pteromalus puparum*), gessen pashshasi parazitlari xomoporus (*Homoporus (Merisus) destructor*) va evpteromalus (*Eupteromalus hemipterus*) hamda shved pashshasi parazitlari taroqsimon trixomalus (*Trichomalus cristatus*) va Spalangia fuscipes larni ko'rsatish mumkin.

***Trixogrammatidlar (Trichogrammatidae)*** oilasi. Juda mayda (o'lchami, odatda, 1 mm dan kichik), sarg'ish, qo'ng'ir yoki qora rangdagi hasharotlar. Mo'yablari qisqa, 5–9 bo'g'imli, to'g'nag'ichlari 2 yoki 3 ajratilmagan bo'g'imli, mo'ylab xivchinchasining birinchi bo'g'imi halqachali. Oldingi yelkasi qisqa, o'rta yelkasida ko'ndalang jo'yakchalar rivojlangan. Qalqonchasi keng, oraliq bo'g'imi bir muncha uzun. Oldingi qanotlari qisqa, keng, chekkasi qisqa popukchali, qator tukchali va bir necha orqaga qayrilgan radial tomirli yoki bir muncha tor, popukchalari uzun va qisqa kengaygan radial tomirli. Oyoqlari ingichka, barmoqlari 3 bo'g'imli. Odatda, qornining asosi kengaygan (34-rasm).

Voyaga yetgan hasharotlar gul nektari bilan oziqlanadi. Lichinkalari faqat turli hasharotlar tuxumlarida parazitlik qiladi. Ularning odatdagi xo'jayinlari tangachaqanotlilar va tengqanotlixartumlilar hisoblanib, ular orasida ko'pincha qattiqqanotlilar, to'rqqanotlilar,





34-rasm. *Trichogramma* (a), tunlam tuxumini zararlash jarayoni (b)

pardasimonqanotlilar va ikkiqanotlilar ham bo'ladi. O'zbekistonda biofabrikalarda va ishlab chiqarish biolaboratoriyalarida tangaqaqanotlilar (tunlamlar tuxumlari) ga qarshi biologik kurash maqsadida trixogramma avlodining quyidagi vakillari — pintoy trixogramma (*Trichogramma pintoï*), evproktidis (*Trichogramma euproctidis*), oddiy trixogramma (*T. evanescens*) lar ommaviy ravishda ko'paytiriladi va keng qo'llaniladi. Ulardan tashqari olma qurtiga qarshi kurashda sarg'ish mevaxo'r (*T. cacoecia*) va erkaksiz (*T. embryophagum*) trixogrammalarni qo'llash ham samara berishi mumkin.

**Sselionidlar (*Scelionidae*)** oilasi. O'lchami 0,6–6 mm bo'lgan, odatda, qora rangli hasharotlardir. Ko'pincha mo'ylablari 11–12, kamdan-kam 10 bo'g'imli, asosi halqachasiz, ular peshona o'simtasiga emas, balki bevosita og'iz teshigiga birikkan. Oldingi qanotida marginal va radial tomirlar rivojlangan. Qorin yonlari hoshiyali yoki o'tkir yonli.

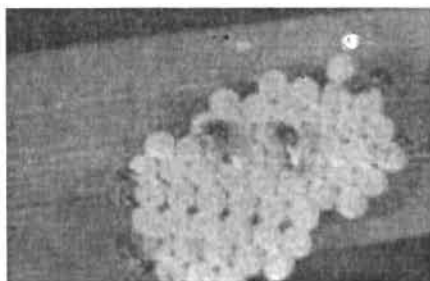
Sselionidlar yirik oila hisoblanib, odatda, turli hasharotlar va kam hollarda o'rgimchaklar tuxumida parazitlik qiladi. Ko'pchilik turlari yakka-yakka holda parazitlik qiladi. Tuxum qo'yish jarayonida urg'ochi oldindan zararlangan tuxumlarni ajrata olishi mumkin. Ko'pchilik turlari polivoltin, bir nasli rivojlanishi 10–30 kun davom etadi. Odatda, urg'ochilar 40–50 dona tuxum qo'yadi.

Sselionidlar orasida zararli xasvaning *Trissolcus grandis*, *T. rufiventris* hamda *Telenomus chloropus* singari tuxumxo'r telenomus parazitlari uchraydi (35- va 36-rasmlar).





*Imago*

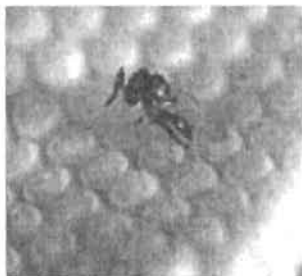


*Tuxumni zararlash jarayoni*

35-rasm. **Tuxumxo'r Telenomus**



*Imagosi*



*Tuxumni zararlash jarayoni*



36-rasm. **Tuxumxo'r Trissolcus**

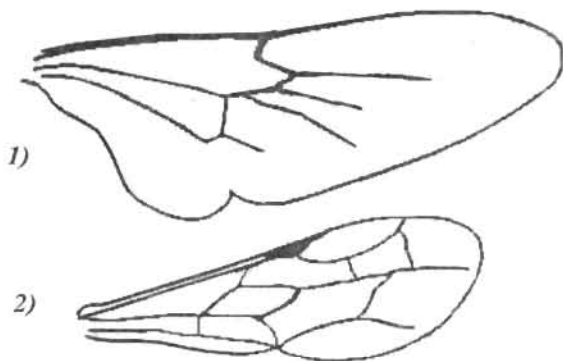
Krestguldoshlar qandalalari tuxumlarida *Trissolcus viktorovi*; *T. festiva*, tengsiz ipak qurtida *Telenomus lymantriae*, don vizildoq qo'ng'izida esa *Telias rugosus* lichinkalari parazitlik qiladi.

**Evkoliidlar (Eucoliidae)** oilasi. Qora rangli, o'lchami 0,8–4,5 mm bo'lgan hasharotlar. Mo'ylablari tirsaksimon. Ko'kragi bukri, qalqonchasi kuchli bo'rtgan, oldingi qanotlarida pterostigmallari yo'q, bir oz berk katakchalari bor. Qorni nisbatan qisqa, yonlari siqilgan. Qorin bo'g'imlarining ikkinchisi eng yirigi bo'lib, ko'p hollarda boshqa barcha bo'g'imlarni bekitib turadi. Barcha evkoliid turlari ikkiquanotlilar, jumladan, qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalari hamda sinantrop pashshalarning birlamchi paraziti hisoblanadi. Shved pashshasi paraziti roptromeris (*Rhoptromeris heptoma*) va karam hamda piyoz pashshalari paraziti sholg'om tribliografi (*Trybliographa rapae*) ularning misollaridir.

**Skoliyalar (*Scoliidae*)** oilasi. O'lchami 45 mm (qanotlari yozilganda 100 mm) gacha bo'lgan yirik va o'rta o'lchamdagi arilar. Rangi asosan qora, sarg'ish, yo'l-yo'l nuqtali yoki tasmali. Qanotlari ko'pincha qoramtir-yashil yoki gunafsha rangda tovlanib turadi.

Tanasi va oyoqlari siyrak, ammo uzun tuklar bilan qoplangan. Ko'zi dukkaksimon, oldingi qanotlari noaniq pterostigmali, orqa qanotlari 1 yoki 2 berk katakchali (37-1 rasm). Erkagining oxirgi ko'rinadigan sterniti 3 qilchali.

Voyaga yetgan arilar gul nektari va o'simliklar ajratgan boshqa moddalar, asosan soyabongullilar nektari bilan oziqlanishni yoqtiradi. O'talangan urg'ochilar tezda xo'jayinlarini izlaydi. Ular tuproqni kovlaydi, xo'jayin lichinka yo'llari orqali harakatlanadi. Lichinkalarni topgach, urg'ochi bir necha bor nayzasini sanchib, uni doimiy falajlaydi, tuproqning 0,25–1 metriga qadar kovlab, u yerda beshikcha yasaydi va xo'jayin lichinkasini o'sha joyga qo'yib, uning tanasiga tuxum qo'yadi (38-rasm).



37-rasm. Skoliya (1) va tifiya (2) arilarining orqa qanotlari  
(V.A. Tryapisin, 1965)

Tuxumdan chiqqan skoliya lichinkasi xo'jayin lichinkasi hisobiga oziqlanadi, shu beshikchada g'umbakka aylanadi va ko'pincha shu yerda qishlab qoladi. Skoliyalar plastinka mo'ylabli qo'ng'izlar va ayrim yirik uzunburun qo'ng'izlar lichinkalarining tashqi paraziti-dir. Keng tarqalgan turlar sifatida don qo'ng'izi, olenkalar va boshqalar paraziti — to'rt nuqtali skoliya (*Scolia quadripunctata*).

tilla qo'ng'izlar va xrushlar paraziti — paxmoq skoliya (*S. hirta*), may qo'ng'izi va marmarsimon xrush paraziti — sarg'ish peshonali skoliya (*S. dejeani*) larni ko'rsatish mumkin.

**Tifiyalar (*Tiphiidae*)** oilasi. Tashqi tuzilishi va fel-atvori jihatidan skoliyalarga juda yaqin turadi. Skoliyalardan to'q bo'lmagan, ko'pincha qora, qora-qizg'ish rangi, kichikroq o'lchami (uzunligi 5–15 mm) bilan ajralib turadi. Ko'zlari dukkaksimon emas. Oldingi qanotlari yaqqol pterostigmali (37-2 rasm). Urg'ochilari ba'zan qanotsiz. Erkaklarining oxirgi ko'rinadigan sternitida bitta qayrilgan tishchasi bo'ladi.

Tifiyalar plastinka mo'ylabli qo'ng'izlarning yakka-yakka paraziti hisoblanadi. Ulardan tashqari bu parazitlar vizildoq qo'ng'izlar oilasiga mansub poygachi qo'ng'izlar va nayzali pardasimon-qanotlilar lichinkalari hisobiga ham yashaydi. Ko'pchilik tifiyalar xo'jayinini vaqtinchalik (20–30 minut) falajlaydi. Keng tarqalgan turlar sifatida qizil sonli tifiya (*Tiphia femorata*), kichkina tifiya (*T. minuta*), oltinuqtali mizina (*Myzinum sexpunctata*) va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

**Chumolilar (*G'ormisidae*)** oilasi. Jinsiy polimorfizm kuchli rivojlangan, jamoa bo'lib yashovchi hasharotlardir (39-rasm).

Erkak va urg'ochilari qanotli, ishchilarida hech qachon qanot bo'lmaydi. Jinsiy qo'shilgandan keyin, urg'ochilar qanotlarini tashlaydi. Mo'ylablari tirsakli 12–13 bo'g'imli, oyoq o'ynog'ichi 1 bo'g'imli. Qorni poyachasimon, poyacha vertikal o'simtali, qipiqchali yoki 1–2 tugunchali bo'ladi. Bu yirik pardasimonqanotlilar guruhi (5000 dan ortiq tur) bo'lib, asosan tropik mamlakatlar faunasi chumoli turlariga nihoyatda boydir. Chumolilar uyalarini tuproqda, daraxtlarda va yog'och chiqitqilarida yasaydi va u yerda yirik to'dalar hosil qiladi.

Ular tirik va o'lik hasharotlar, o'simlik bitlari va qalqondorlar chi-



38-rasm. Ulkan skoliya  
plastinka mo'ylabli qo'ng'iz  
lichinkasini  
falajlashi va unga tuxum  
qo'yishi jarayoni  
(V.V. Fedorova, 1989)

qitqilari, o'simlik urug'lari, zamburug'lar, ba'zan esa o'simlik shirasi bilan oziqlanadi.

Biologik himoyada samarali guruhlar sifatida formika turlari katta qiziqish uyg'otadi. Masalan, malla o'rmon chumolisi (*Formica rufa*), o'rmon kichik (*F. polycтена*), o'rmon shimol (*F. lugubris*), qizilboshli (*F. truncorum*), o'tloq chumolisi (*F. pratensis*) va b.



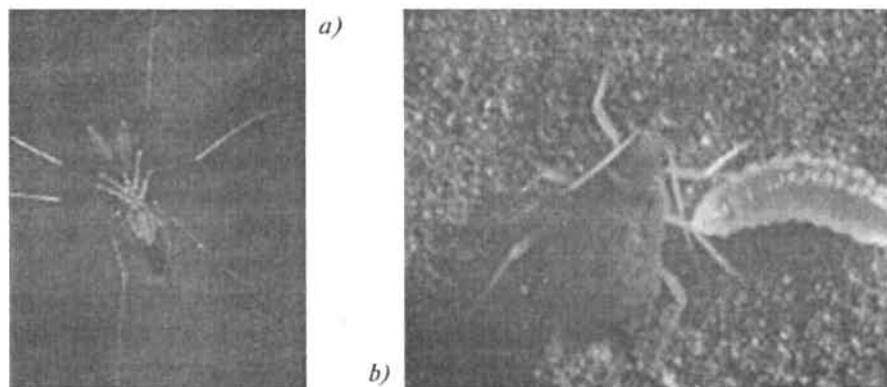
39-rasm. Chumolilar: a) urg'ochi; b) erkak; d) ishchi.

(B.E.Bixovskiy va b., 1990)

**Ikkiquanotlilar yoki pashshalar (*Diptera*) turkumi.** Hayot kechirishi va oziqlanish xususiyatiga ko'ra bular juda turli-tumandir. Ular orasida qon so'ruvchilar, inson va uy hayvonlariga xavfli kasalliklarni yuqtiruvchilar, o'simlik va hayvon organik qoldiqlarini iste'mol qiluvchilar, madaniy o'simliklarning zararkunandalari, nektar iste'molchilari va o'simlik changlatuvchilari hamda entomofaglar va akarifaglar sifatida parazit va yirtqichlarning katta guruhlari uchraydi. Qishloq xo'jalik ekinlari biologik himoyasida,

asosan gallisalar, ktirlar, vizildoqlar, ging (sirfid) pashshalari, serebrankalar va sarkofagidlar katta qiziqish uyg'otadi. Ikkiqanotlilardan ayniqsa taxinlar ko'p zararkunanda hasharotlarni yo'qotib turadi.

**Gallisalar (*Cecidomyiidae*)** oilasi. Mayda (1–5 mm o'lcham-dagi), ingichka, xushbichim tanli chivinchalardir. Mo'ylablari uzun, 8–36 bo'g'imli, ipsimon yoki marjonsimon, ko'pincha bo'g'imchalarida to'p-to'p tukchalar joylashgan (40-rasm).



40-rasm. a – yirtqich gallisa imagosi,  
b – o'simlik bitini so'rayotgan gallisa lichinkasi

Ko'pchilik hollarda oddiy ko'zchalari bo'lmaydi. Qanotlarining tomirlanishi kuchli qisqargan. Qorni silindrik yoki konussimon, urg'ochilarida ignasimon tuxum qo'ygichi mavjud. Lichinkalari chuvalchangsimon, duksimon ko'rinishda. Bosh kapsulasi ya oyoqlari bo'lmaydi (40-rasm).

Lichinkaning ko'krak qismi ostida keng yoki tor halqachalar kurakchasimon burmalari bo'ladi. G'umbagi ko'pincha yashirin soxta pillachaga (pupariyga) o'ralgan yoki yumshoq o'rgimchaksimon pilla ichida bo'ladi. Voyaga yetgan gallisalar oziqlanmaydi yoki o'simlik nektarini so'rmaydi. Ular bir necha soatdan 2 haftagacha yashaydi.

Ularning lichinkalari asosan zoofaglar, fitofaglar va mitsetofaglar hisoblanadi. Mitsetofaglar tuproqda, o'rmon qoplamalarida, chiriyotgan yog'ochda, o'simlik barglarida yashab, zamburug'mitseliylari yoki sporalari bilan oziqlanadi.

Lichinkalar orasida *Mycodiplosis puccinia* zang zamburug'i sporalari bilan oziqlanadi.

Fitofaglar ozuqa sifatida, tirik o'simliklar to'qimasidan foydalanib, gallar (g'urra) hosil qiladi. Bu guruhga qishloq xo'jalik ekinlarining ko'p zararkunandalari kiradi. Zoofaglar orasida bo'g'imoyoqlilarning yirtqich va parazitlari mavjud. Jumladan, afidimiza (*Aphidoletes aphidimyza*) hamda *A. urticae* va *Monobremia subterranea* lichinkalari o'simlik bitlari hisobiga oziqlanib, shundan afidimiza 61 turdagi o'simlik bitlari bilan oziqlanadi va biologik himoyada shu zararkunandalarga qarshi issiqxonalarda bodring va boshqa ekinlarda qo'llaniladi. *Acarolestes tetranychorum* o'simlik barglaridagi o'rgimchakkana koloniyalari orasida rivojlanadi. *Trisopsis tyroglyphi* esa un kanallari hisobiga yashaydi. Qurtchalar, barg burgachalari, oqqanotlar va tripslar hisobiga yashovchi gallisalar ham ma'lum.

**Ktirlar (*Asilidae*)** oilasi. O'rta o'lchamdagi, ko'pincha yirik (uzunligi 4–40 mm), keng boshi harakatchan, kuchli sklerotizlangan, chiqib turgan xartumchali va uzunchoq qorinli hasharotlardir. Mo'ylablari 3 bo'g'imli. Peshona va bosh tepasi ko'zlari orasidagi chuqurchaga joylashgan. Shuning uchun ham ko'zi qappayganga o'xshaydi (41-rasm). Bosh tepa bo'rtiqchasiga uchta oddiy ko'zcha joylashgan. Barmoqlar empodiyasi qilsimon. Lichinkalari chuvalchangsimon, silindrsimon, ko'pincha oxiri o'tkirlashgan, oq yoki sarg'ish rangli. Kichkina bosh kapsulali va oyoqsiz bo'ladi. G'umbaklarida aniq shakllangan o'simtali, ularning boshida 3–4 ta tikancha va qorin tergitarida turli uzunlikdagi belbog'simon qilchalar joylashgan.



41-rasm. Ulkan ktir pashshasi  
(N.I. Kochetkova va b., 1986)

Voyaga yetgan zotlar va ularning lichinkalari ham yirtqichlik qiladi. Voyaga yetgan zotlar to'g'riqanotlilar, pardasimonqanotlilar, ikkikanotlilar va qo'ng'izlarga hujum qiladi. Ko'pchilik turlarining lichinkalari tuproqda yashab, qarsildoq qo'ng'izlar, qoratanli qo'ng'izlar, xrushlar, don qo'ng'izlari va tuproqda hayot kechiruvchi boshqa hasharotlar lichinkalari bilan

oziqlanadi. Bularga oqish (*Asilus albiceps*), sariqqanotli (*A. rufinervis*) va halqasimon (*Machimus cingulatus*) ktirlar kiradi. Bukri (*Laphria gibbosa*) va hoshiyali (*L. marginata*) lyafriyalar mo'ylabdor qo'ng'izlar lichinkalari yo'lida yashab, ular va boshqa qo'ng'izlar lichinkalari bilan oziqlanadi.

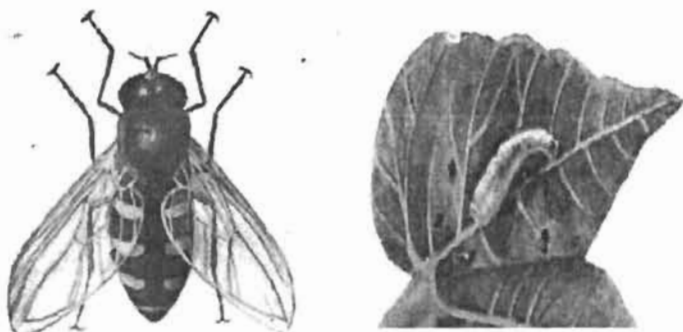
**Vizildoqlar (*Bombyliidae*)** oilasi. Turli o'lchamli (1–30 mm), qanotlari. nursiz yoki to'liq bo'yalgan pashshalardir. Tanasi qisqa va keng. Odatda, qalin tuklar bilan qoplangan. Boshi dumaloq yoki oldinga cho'zilgan, xartumchali. Ba'zan xartumcha tanadan ham uzunroq bo'ladi. Lichinkasi chuvalchangsimon. Oldingi ko'kragi cho'zilgan. Boshi kapsulali. Tanasi cho'zilgan, tana oldingi qismida uch juft tikanchalari, birinchi yoshdagisida esa bir juft tikancha tana oxirida joylashadi. Uchinchi yoshdagi lichinkalar tanasi qisqarib, C-simon bo'ladi. G'umbagi ktirlarnikiga o'xshash, boshida 3–4 ta tikancha bor, qorin tergitidagi belbog'simon tukchalar deyarli bir xil uzunlikda, qorning oxiri o'tkir konusimon va oxiri yaqinrog'ida tojsimon tishchalari mavjud.

Voyaga yetgan pashshalar gul nektari va changi bilan oziqlanadi. Lichinkalari to'rqanotlilar, kapalaklar, pardasimonqanotlilar, pashshalar lichinkalarida parazitlik qilib, shu bilan birga yumshoq tanli qo'ng'izlar, parazit pardasimonqanotlilar va taxinlarning ikkilamchi parazitlari ham hisoblanadi. Bundan tashqari, vizildoq pashshalarning *Systoechus* avlodi turlari chigirtkalarining ko'zachalari ichida ham rivojlanib, yirtqichlik qiladi. Masalan, *S. ctenopterus* marokash va voha chigirtkalari ko'zachalaridagi tuxumlar bilan oziqlanadi. Biologik kurashda vizildoq pashshalardan ola pashsha bir muncha qiziqish uyg'otib, uning lichinkalari kuzgi, g'alla, qarag'ay va boshqa tunlamlarning ichki parazitidir. Bularga ola-qo'ng'ir (*Villa hottentotta*), ola tasmasimon (*V. circumdata*) va boshqalar kiradi.

**Sirfidlar yoki ging pashshalar (*Syrphidae*)** oilasi. O'rtacha yoki yirik o'lchamdagi (4–23 mm), tiniq bo'yalgan yoki qora rangli pashshalardir. Tanadagi to'q va och yo'llarning navbatlashishi arilarga o'xshashlik beradi (42-rasm).

Ayrim ging pashshalari tanasi quyuq tukchalar bilan qoplanganligi sababli qovoqarilarni eslatadi. Mo'yablari 3 bo'g'imli, pashshaning yarimsharsimon qappaygan boshidan uzunroq yoki





42-rasm. Sirfid (ging) pashshasi va uning lichinkasi g'o'za bargidagi o'simlik bitlari to'dasi orasida  
(A. Blyumer rasmi)

u bilan teng. Qanotlari yaltiroq. Ularda 3 ta taraqqiy etgan radial tomirlari bor. Lichinkalari chuvalchangsimon, oyoqsiz, boshi tomon ingichkalashib, tananing oxiri kengaygan va bir oz yassilashgan, ba'zan silindrsimon. Orqa nafas olish teshikchalari taraqqiy etmagan, qisqa yoki uzun nafas olish naychalarida joylashgan. Lichinka tana harakati zulukni eslatadi. G'umbagi bekilgan, soxta pillachasi silindr yoki tomchi shaklida bo'ladi.

Voyaga yetgan pashshalar gul nektari va changi bilan oziqlanib, o'simliklarni chetdan changlatishda ishtirok etadi. Ular juda tez uchib, havoda harakatsizga o'xshab, osilib turadi. Lichinkalarning hayot kechirishi va ozuqa ixtisosligi turli-tuman. Ular orasida saprofaglar va po'stloq ostida, daraxtlar kavagida, tindirgichlarda, xandaqlarda yashovchi nekrofaglar; yirik o'simliklar poyalarida, barg kovaklarida yoki ildizpoyada yashovchi fitofaglar; qovog'arilar, arilar, chumolilar uyasida yashovchi parazit-inkvillinlar va o'simliklar biologik himoyasida muhim ahamiyatga ega bo'lgan yirtqichlar uchraydi. Yirtqich sirfid lichinkalari o'simlik bitlari, xermeslar, ayrim turdagi qalqonbit va saraton, tripslar va kapalaklar yosh qurtlari bilan oziqlanadi. Odatdagi turlar sifatida quyidagilarni ko'rsatish mumkin. Yarimoysimon sirf (*Metasyrphus corollae*), tasmaimon (*Syrphus ribesii*), hoshiyali (*Episyrphus balteatus*), keng peshonali (*Scaeva pyrastris*), bezakli sferoforiya (*Sphaerophoria scripta*) va b.

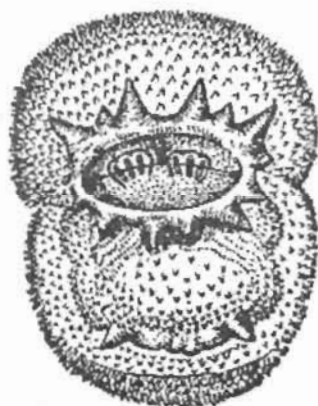
**Leukopislar (*Chamaemyiidae*)** oilasi. Mayda (2–3 mm), kumushsimon-kulrang pashshalar, ko'pincha qornida dog'lari yoki

tasmalari bo'ladi. Boshi yirik, ko'zlarini ajratib turadigan keng peshonali. Qorni tuxumsimon, urg'ochilarida terisimon, cho'ziluvchan tuxum qo'ygichi bo'ladi. Lichinkalari chuvalchangsimon, oyoqsiz, oq yoki sarg'ish-oq, tanasining oldi qismi o'tkirlashgan va oxiri kengaygan. Butun tanasi mayda tikanchalar bilan qoplangan, tana oxirida ular bir muncha yirikroq va qalinroq. Qorning oxirgi 7 bo'g'imi yonlarida 3 tadan so'rg'ichsimon pufakchalar joylashgan.

Voyaga yetgan hasharotlar o'simlik bitlari va koksidlarning chiqitlari bilan oziqlanadi. Lichinkalari yirtqichlar sifatida ma'lum. Ular o'simlik bitlari, xermeslar, unsimon qurtlar va boshqa (qalqondorlardan boshqa) koksidlalar bilan oziqlanadi. Ko'pchilik turlari o'simlik bitlarini qiradi. O'zbekistonda keng uchraydigan turlardan *Leucopis caucasica* va *L. ninae* larni qayd qilish mumkin. Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra (Bondarenko, 1986) *L. glyphinivora* 30 turdan ortiq o'simlik bitlari, jumladan, qonli, yashil olma, qamish, olcha va boshqa bitlar bilan oziqlanadi.

**Sarkofagidlar** yoki **kulrang go'sht pashshalar** (*Sarcophagidae*) oilasi. Odatda, o'rta va mayda o'lchamdagi (3–14 mm), kulrang yoki qora rangli, ba'zan kumushsimon tovlanadigan pashshalardir. Lichinkalari chuvalchangsimon, oyoqsiz, kutikulasida tikanchalar va do'ngchalari mavjud. Qorning 8-bo'g'imida joylashgan orqa nafas olish teshikchasi chuqurchaga joylashgan bo'lib, uning atrofini 12–14 yirik konussimon do'ngchalar o'rab turadi (43-rasm).

Oila turlari lichinkalarining ozuqa ixtisosligi xilma-xil. Ular chiriyotgan moddalar, umurtqalilar ekskrementlarida yashaydi, sutemizuvchilar, jumladan, insonlar yaralarida ham hayot kechirib, ularda miazm kasalligini chaqiradi. Ko'pchilik turlari bo'g'imoyoqlilar, mol-luskalar va hasharotlarda parazitlik qiladi. Lichinkalari to'g'riqanotlilar, tengqanotli-xartumlilar, yarimqattiqqanotlilar, qo'ng'izlar, to'rsimonqanotlilar, kapalaklar, pardasimonqanotlilar va pashshalar



43-rasm. Sarkofagidlar lichinkasi tanasining oxiri (M.S. Gilyarov, 1964)

hisobiga hayot kechiradi. Ular ayniqsa issiq iqlimli mamlakatlarda juda ko'p sonli bo'ladi. To'qay chigirtkasi, vo'ha chigirtkasi, turkman va boshqa zararli chigirtkalarining samarali parazitlari sifatida blezoksifa avlodi vakillaridan *Blaesoxipha lineata*, *B. filipjevi*, *B. grylloctona* va boshqalarni ko'rsatish mumkin. *Parasarcophaga*, *Pseudosarcophaga* avlodlari vakillari tangachaqanotlilar g'umbaklarida parazitlik qiladi.

**Taxinlar (*Tachinidae*)** oilasi. Mayda, ko'pincha o'rta yoki yirik o'lchamdagi (3–20 mm) pashshalar bo'lib, ko'p hollarda tanasida qattiq qilchalar o'rtnashgan (44-rasm). Lichinkasi chuvalchangsimon, oyoqsiz, och, ko'pincha sarg'ish tusli. Tanasining bosh tomoni toraygan, orqa qismi kengaygan. Orqa nafas olish teshikchasi stigmal plastinkachalari uchta guruhni birlashtirgan ko'p sonli mayda teshikchalardan iborat, g'umbaklari soxta.

Voyaga yetgan pashshalar gul nektari, xushbo'y shudring, ba'zan esa xo'jayin gemolimfasi bilan oziqlanadi. Pashshalarni ayniqsa gullayotgan soyabongullilar, masalan, urug'lik sabzi gullari o'ziga jalb qiladi. Qo'shimcha ozuqa elementlari sifatida ozuqa muhitidagi achitqi zamburug'lar va boshqa mikroorganizmlar xizmat qiladi. Barcha turlarining lichinkalari hasharotlarning ichki va kam hollarda tashqi parazitlari hisoblanadi.

Taxinlarning lichinkalari qandalalar va qattiqqanotlilar (vizildoq, plastinkamo'ylovli, bargxo'r va uzunburun qo'ng'izlar) ning lichinka va voyaga yetgan zotlarida, kapalaklar qurtlarida va arrakashlar soxta qurtlarida parazitlik qiladi. Ayniqsa zararli xasva, o'tkirboshli va hutguldoshlar qandalalarida parazitlik qiluvchi taxin guruhlari alohida ahamiyatga ega. Ulardan kulrang (*Alophora subcoleoptrata*), tillarang (*Clytiomyia helluo*), guldor (*Phasia crassipennis*) va boshqa taxin pashshalarini ko'rsatish mumkin.

Tangachaqanotlilarda parazitlik qiluvchi, muhim ahamiyatga ega bo'lgan quyidagi turlarni eslatib o'tish maqsadga muvofiqdir. Jumladan ernestiya pashshasi (*Ernestia consobrina*) karam tunlami qurtlarining va forosera (*Phorocera agilis*) tengsiz ipakchi qurtlarining samarali parazitlaridir. Sobiq SSSR ga olib kelingan kolorado qo'ng'izi lichinkalarida parazitlik qiluvchi doriforofaga (*Doryphorophaga doryphorae*) turi bir muncha qiziqish uyg'otadi.



*Phasia crassipennis*



*Phasia subcoleopterata*



*Phasia obesa*



*Phasia subcoleopterata*



*Phasia  
hemiptera*

44-rasm. Taxin pashshalari — Tachinidae — vakillari.

### Entomofaglar va akarifaglarining ko'payish va rivojlanish xususiyatlari

**Ko'payish xususiyatlari.** Ko'pchilik entomofaglar gamogenetik, ya'ni ikkala jins ishtirokida ko'payish xususiyatiga ega. Shu bilan birga ayrim hasharotlar guruhlarida partenogenez yoki otalanmagan tuxumdan organizm rivojlanishi kuzatiladi. Partenogenez ko'pincha

pardasimonqanotlilarga mansub parazitlarda qayd qilingan bo'lib, uning arrenotokiya, telitokiya, deyterotokiya yoki amfitokiya va poliembrioniya modifikatsiyalari mavjud.

Arrenotokiya yoki otalantirilmagan tuxumlardan erkak zotlar shakllanishi, ko'pchilik hollarda uchraydi va odatda, turning yashash joyi va sharoitidan qat'iy nazar bu hol saqlanib qoladi.

Telitokiya yoki otalanmagan tuxumlardan urg'ochilar shakllanishi ham keng tarqalgan, ammo u sof holda kam uchraydi.

Arrenotokiya va telitokiya partenogenezi geografik jihatdan bir-biridan uzoqlashgan muayyan tur irqalarida birgalikda namoyon bo'lishi mumkin. Bunday ko'rinish geografik partenogenez deyiladi. Masalan, erkaksiz trixogramma Yevropada telitokiya tipida, shimoliy Amerikada esa arrenotokiya tipida ko'payadi yoki prospaltella Uzoq Sharqda telitokiya, MDH yevropa qismida esa arrenotokiya tipida ko'payadi. Ammo geografik partenogenez uchun bir tur irqalarining bir-biridan juda uzoq masofada bo'lishi shart emas.

Deyterotokiya yoki amfitokiya — otalanmasdan ikkala jins zotlarining ham shakllanishi — parazit pardasimonqanotlilarda, onda-sonda, arrenotokiya yoki telitokiya ko'payishdan og'ish natijasida ro'y beradi. Shu munosabat bilan deyterotokiya spanoginiya yoki spanandriya ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Spanoginiyada telitokiya tipida ko'payuvchi hasharot urg'ochisi o'z jinsiy mahsuldorligini to'liq amalga oshirganda, avlodning ma'lum bir miqdorini erkaklar hosil qilib, borgan sari populatsiyada urg'ochilar soni kamaya boradi. Jumladan, bunday ko'rinish ensirtida (*Ooencyrtus submetallicus*), erkaksiz trixogramma (*Trichogramma embryophagum*), yarim ko'kish trixogramma (*T. semifumatum*) va boshqalarda mavjud.

Spanandriyada otalanmagan arrenotokiyali urg'ochi ko'payganda to'liq erkak zotlari tug'ilishi bilan bir qatorda ma'lum miqdorda urg'ochilar ham qayd etiladi va birin-ketin populatsiyalarda erkaklar soni kamaya boradi. Bunday hol brakon (*Bracon hebetor*), liziflebus (*Lysiphlebus testaceipes*) va boshqalarda kuzatiladi.

Deyterotokiya, odatda, urg'ochi zotga atrof-muhitning kuchli o'zgarishi tufayli vujudga kelgan vaziyat ta'sir qilganida rivojlanadi. Telitokiyali urg'ochi avlodida erkak zotlar paydo bo'lishi ayrim hollarda hasharotga yuqori yoki past harorat ta'siri bilan ham bog'liq

bo'lishi mumkin. Jumladan, B.M. Chumakova kuzatishlarida erkaksiz trixogramma imago oldi va imagolar rivojlanishi fazalariga o'rtacha past ( $-1 \dots -2^{\circ}\text{C}$ ) harorat 1–15 sutka davomida ta'sir ettirilganda nasl jinslarida ma'lum o'zgarishlar kuzatilgan, ya'ni qisman erkak zotlar rivojlanishi aniqlangan, ammo bunday hodisa faqat bitta-yarimta zotlargaгина xos (1000 urg'ochiga 1–5 erkak) bo'lgan va ko'pincha uchinchi nasldan boshlab jins o'zgarishiga olib kelgan.

Poliembrioniya yoki ko'p murtakli ko'payishda bir tuxumda bir qancha embrion rivojlanib, bir qancha zotlar ochib chiqadi. Bu ko'payish pardasimonqanotli hasharotlar brakonidlar, ensirtidlar va plastigastrid oilalari hamda pardasimonqanotlilarning nayzali driinid oilasining kamdan-kam turlarida va ayrim yelpig'ichqanotlilarda uchraydi.

Bir tuxumda 2 dan 3000 taga qadar murtak hosil bo'ladi. Ularning barchasi normal rivojlanish xususiyatiga ega bo'lib, hosil bo'lgan qizlik murtaklar har bir tur uchun ozmi-ko'pmi doimiy bo'ladi.

**Tuxum tiplari va ularning qo'yilish joylari.** Entomofaglar tuxumlari katta-kichikligi va shakli jihatdan turli-tuman bo'lib, qo'yiladigan joylari bilan ham farqlanadi. O'lchami jihatidan pardasimonqanotli parazitlarda mm ning yuzdan bir necha qismi to'g'ri kelsa, gulbadan vizildoq qo'ng'izi tuxumining o'lchami 5,2 mm ga yetadi.

Parazit hasharotlarga nisbatan yirtqich hasharotlar tuxumlari shakli va qo'yilish joylari jihatidan boshqa turkum va oila vakillari bilan katta filogenetik yaqinlik borligini ko'rsatadi. Jumladan, yirtqich so'qir qandalalar oval-cho'zinoq tuxumlarini shu oila fitofaglari singari o'simlik to'qimalariga botirib qo'yadi. Perillus yirtqich qandalasi, shu oilaga mansub krestguldoshlar qandalalari kabi tuxumlarini o'simlik barglariga 2–3 qatordan guruhlarda yopishtirib qo'yadi. Ko'pchilik yirtqich xonqizi qo'ng'izlarining tuxum shakli, qo'yilish joylari ham shu oila fitofag qo'ng'izlarinikiga (45-rasm) (masalan, yirtqich yetti nuqtali xonqizi qo'ng'iziniki fitofag poliz qo'ng'izlarinikiga) o'xshash bo'ladi. Ayniqsa oltinko'zlar uzun poyachalar uchiga tuxum qo'yishga ixtisoslashgan bo'lib, ularning turlariga qarab, tuxumlar o'simlik bargi yoki poya

uchastkasiga yakka-yakka yoki guruhlarda qo'yilishi mumkin. Shu turkum boshqa oilasiga mansub mantispidlarning tuxum shakli va qo'yilish xarakteri ham oltinko'zlarnikiga yaqinroq bo'lib, farqi tuxumchalar poyachalari qisqaroq bo'lishidir.



45-rasm. Xipodamiya koxsinellid qo'ng'izining tuxum to'dasi  
(X. Suitmen, 1964)

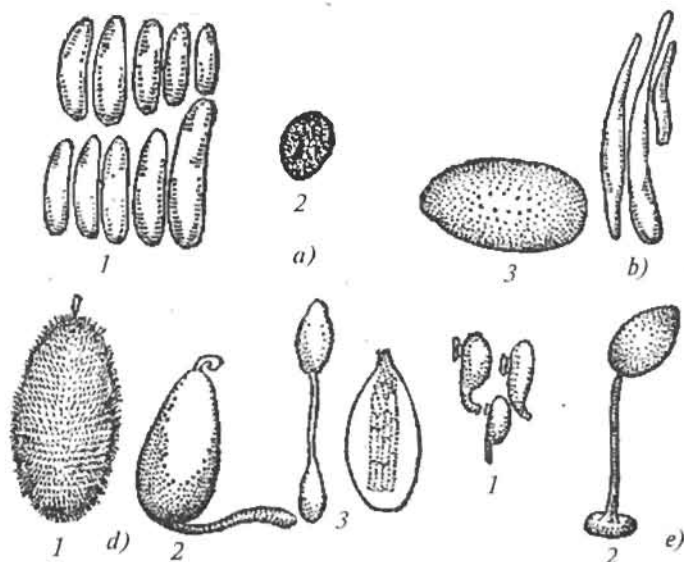
Parazit hasharotlardan farqli o'laroq, ayrim turkum va oilalarga mansub bo'lgan yirtqich hasharotlarning tuxum shakllari va qo'yilish joylari filogenetik nuqtayi nazardan bir-biriga yaqindir. Masalan, ayrim pardasimonqanotli parazitlar tuxum shakli ikkiqanotlilar tuxumi shakliga o'xshab ketadi.

K. Xeygen pardasimonqanotli va ikkiqanotli parazit hasharotlar tuxumlari klassifikatsiyasini tuzishga uringan. Ammo turli mualliflar tomonidan muayyan parazitlar tuxumlari klassifikatsiyasida har xil mezonlar asos qilib olinishi tufayli K. Xeygen klassifikatsiyasini qo'llashda qiyinchiliklar yuzaga chiqdi. Shuning uchun bu klassifikatsiya bir muncha modifikatsiyalashtirilib, parazitlar tuxumlarining quyidagi asosiy tiplarini belgilash mumkin: uzunchoq-ovalsimon, noksimon, nayzasimon, poyasimon va oyoqcha tutib turuvchi (46-rasm).

Uzunchoq-oval shaklli tuxumlar pardasimonqanotli parazitlarning ko'p oilalariga xos bo'lib, uni gimenopteroidli tip deyiladi. U ko'pincha ixnevmonidlarda uchraydi. Bu tipga ikkiqanotlilar — gallsalar, vizildoq pashshalar va taxin pashshalari oilalari yakillarining tuxumlarini ham kiritishadi. Oxirgi holda tuxumlarning katta-



kichikligi va mikropilasi joylanishiga qarab ular ikki tipga — makro- va mikrotipga bo'linadi.



46-rasm. Parazit hasharotlar tuxumlarining tiplari

a—uzunchoq-oval: 1—ixnevmonid; 2—taxin; mikrotip; 3—taxin, makrotip;

b—o'tkirlashgan efialtin; d—poyachali: 1—brakonid; 2—xalsid; 3—ensirtid;

e—oyoqchali: 1—trixonin; 2—vseratin (M.N.Nikolskiy, 1952;

X.Suitmen, 1964; X.Xeygen, 1968)

Makrotip tuxum bir muncha yirikroq (uzunligi 0,4–0,9 mm), mikropilasi tuxumning yelka qismida joylashib, biroz pigmentlashgan. Mikrotip tuxum maydaroq (0,2–0,44 mm), mikropilasi tuxumning toraygan uch qismida joylashadi. Mikrotip tuxumlarni urg'ochi xo'jayindan tashqarida, ya'ni o'simlik barglariga qo'yadi. Tuxum xo'jayin oziqlanishida yutib yuboriladi va lichinka xo'jayin tanasida rivojlanadi.

Noksimon tipdagi tuxum ikkikanotlilarning kichikroq oilasi — akrazeridlarda uchraydi. Tusi qoramtir, jigarrangdan qora ranggacha o'zgarib turadi. Ingichka uch qismida dumaloq qalpoqchasi bo'lib, lichinka shu yerdan ochib chiqadi.

Nayzasimon tipdagi tuxum ixnevmonid, brakonid va ayrim xalsidlarga xos bo'lib, bu parazitlarning tuxum qo'ygichlari uzun,

ular tuxumlarini xo'jayin tanasi ichiga yoki xo'jayin tanasidan tashqarisida qo'yadi. Bu parazitlarning xo'jayinlari barcha hollarda xo'jayin gallarida, g'ovaklarida yoki izlarida yashaydi.

*Poyachali* tipdagi tuxumlar ixnevmonid, xalsid, proktotrupoid, sinipoidlar, katta oilalari orasida uchraydi. Ba'zan brakonid yoki ensirtidlarda poyacha kalta yoki ayrim evpelmidlarda — uzun, shu bilan birga u tuxumning orqa tomoniga joylashadi, old qismida esa qisqa, ko'pincha burama poyachasi bo'ladi. Ko'pchilik efialtin kenja oilasi (ixnevmonidlar oilasi) turlarida poyacha tuxumdan 3 marta uzunroq bo'ladi.

Ayrim ensirtidlarga xos va ko'pincha ensirtid mustaqil ajratiladigan aeroskopik plastinkali poyachali tipdagi tuxumlar tuzilishi ayniqsa murakkabdir. Bu tipdagi tuxumda poyacha va tuxumning bir qismi orqali uzunasiga tuxum murtagi va lichinkasi butun rivojlanish davrida zarur bo'lgan nafas olishi uchun xizmat qiladigan aeroskopik plastinka — i cho'ziq valik o'tgan. Bu poyacha parazit tuxumini xo'jayin tanasiga yopishtiribgina qolmay, nafas olish uchun ham xizmat qiladi, chunki uning uchi xo'jayin tana qoplamidan tashqariga chiqib turadi. Bu tipdagi tuxumlar ensirtus, *blastotriks*, *ooensirtis* avlodlari vakillarida uchraydi. Shu oila boshqa avlodlarining ayrim vakillari tuxumlarida aeroskopik plastinkalar bo'lmay, poyacha tuxumni faqat xo'jayin tanasiga yopishtirish uchun xizmat qiladi. Oyoqchali tipdagi tuxumlar, asosan, xo'jayin tana qoplamining sirtiga qo'yiladi. Ba'zi hollarda, masalan, *ixnevmonid* va *evlofid* oilalarga xos trifoninlarda oyoqcha tuxumning yon devorhasida hosil bo'ladi, holbuki boshqalarda, masalan, o'sha oilaga mansub evseratinlar vakillarida, oyoqcha uzunchoq shaklda bo'lib, tuxumning orqa qismida hosil bo'ladi.

Bunday tipdagi tuxumlar gallisalar va taxin pashshalar oilalariga xos ayrim ikkiquanotli parazitlarda ham uchraydi.

Tuxum qo'yiladigan joyiga qarab parazit hasharotlar uch guruhga ajratiladi. Birinchi guruhga mansub parazitlar urg'ochilari tuxumlarini (yoki tirik tug'adiganlar tirik lichinkalarini) xo'jayindan chetda, ikkinchi guruh turlari — xo'jayinga yoki bevosita uning yaqiniga va uchinchi guruh vakillari — xo'jayin tanasi ichiga qo'yadi.

Birinchi guruh parazitlarining hayot sikli bir muncha murakkab. Ularning lichinkalarining xo'jayin tanasi bilan oziqlanishiga qadar

qurib qolishga qarshilik ko'rsatadigan, energiyasini saqlab qoladigan va harakatini ta'minlaydigan maxsus morfologik va fiziologik moslamalari bo'ladi.

Xo'jayin tanasida oziqlana boshlagan birinchi yoshdagi lichinka tullaydi, ixtisoslashgan moslamalarni yo'qotadi va odatdagi chuvalchangsimon shaklga kiradi. Shunday qilib, birinchi guruhga oid ko'pchilik turlar murakkab to'liq o'zgarish – gipermetamorfozga ega. Bu guruhga stafilinlar, malhamchilar (qo'ng'izlar turkumi), yelpig'ichqanotlilar, xalsidlar katta oilasiga mansub *evxarid* va *perilampidlar* (pardasimonqanotlilar turkumi) hamda *vizildoq*, *sarkofagid* va *taxin pashshalar* (ikkianotlilar turkumi) kiradi.

Birinchi guruh hasharotlarda xo'jayin bilan parazit orasidagi munosabatlarda shaklan qiziq o'zgarishlar kuzatiladi. Xo'jayin lichinkasi o'simlik bargi bilan oziqlanishda parazit tuxumini yutib yuborishi bilan tuxumdan lichinka ochib chiqadi, ichak devorini teshib, xo'jayin tana bo'shlig'iga o'tadi. Turli turkumlarga mansub bo'lgan trigonalidlar (pardasimonqanotlilar) va ayrim taxinlar (ikkianotlilar) da parazit bilan xo'jayin orasida bunday aloqa yuzaga kelishi konvergensiya natijasidir.

Gipermetamorfoz uchinchi guruh turlariga xos bo'lib, urg'ochi zot tuxumlarini bevosita xo'jayin tanasi ichiga qo'yadi va lichinkalar ichki parazit sifatida rivojlanadi. Birinchi yoshdagi lichinkalarda maxsus moslamalarga ehtiyoj, ular xo'jayin tanasi ichida bir bo'limdan ikkinchisiga harakatlanishi uchun kerak bo'ladi. Bunga asosan parazit shaklida hayot kechiruvchi ba'zi nayzali pardasimonqanotlilar va ikkianotlilar kiradi.

Ikkinchi guruh, urg'ochilar xo'jayin tanasi sirtiga yoki yaqiniga tuxum qo'yishiga qarab, tashqi va ichki parazitlarga ajratiladi. Tashqi parazitlar uchun ochiq yoki yashirin holda yashovchi xo'jayin to'liq metamorfozga ega bo'lishi kerak, buning ustiga parazitlar tuxum qo'yishdan oldin dastlab xo'jayinni o'ldirishi yoxud doimiy yoki vaqtinchalik falaj qilishi kerak. Bu guruh tashqi parazitlari pardasimonqanotlilarning nayzali va parazitlik qiluvchilari orasida tarqalgan. Ichki parazitlik bilan hayot kechiruvchi, xo'jayin tanasiga tuxum qo'yuvchi urg'ochilar, ayniqsa ikkianotlilarga va kam hollarda pardasimonqanotlilarga xosdir. Parazit birinchi yoshdagi lichinkasining xo'jayin tanasiga kirib olishi uchun bir qancha

moslamalari bo'lib, nafas olish teshikchalarining oxirgilari o'zga-charoq tuzilishga va soniga ega. Lichinkalarning keyingi yoshlarida bunday moslamalar bo'lmaydi.

**Embrionning oziqlanish xususiyatlari.** Ko'pchilik ichki parazitlik qiluvchi pardasimonqanotlilar tuxumining sarig'i juda oz bo'ladi. Shuning uchun embrion rivojlanishi erta boshlanadi va u ko'pincha xo'jayin hisobiga oziqlanadi. Bu masala poliembrioniya tipida ko'payuvchi ichki parazitlarda yaxshi o'rganilgan. Poliembrioniya bitta tuxumda bir necha embrion yetishadi. Embrional hujayralar soni 200–250 taga yetadi. Tuxum bo'linganda hosil bo'ladigan blastomerlar guruhlariga to'planadi va ularning har biridan alohida embrion hosil bo'ladi, bu bilan tur ko'payishi tezlashadi.

Ba'zi endoparazitik pardasimonqanotlilar, jumladan ayrim o'simlik bitlari parazitlari (*Aphidiidae*) tuxumlarining sarig'i bo'lmas-da, hasharotlarga xos bo'lgan yuzaki bo'linish kuzatilgan (*Ivanova-Kazas*). Bunga shu turlarning irsiy xususiyati sabab bo'lsa kerak, chunki bu yerda tuxum bo'linishiga xalal beradigan sarig'i bo'lmaydi.

Embrion ustida ikkita — embrion yo'liga aylanadigan ichki parda — amenion va tashqi parda — seroz hosil bo'ladi. Ichki parda embrion ustida hamma tomoni berk bo'shliq hosil qiladi, bu bo'shliqqa parda hujayralari voyaga yetayotgan embrionni himoya qiluvchi suyuqlik chiqaradi.

Ko'p hasharotlarda embrion biroz boshqacha usulda hosil bo'ladi. Jumladan, ba'zi parazit pardasimonqanotlilarda ikkita emas, balki bitta (seroz) parda hosil bo'ladi.

Xo'jayin tanasi ichida lichinkalar bevosita mustaqil hayot kechirishga o'tishida yoki o'tgandan keyin embrion qobig'i to'liq eriydi. Uning hujayralari xo'jayin tanasida erkin harakatlanadi va ba'zan ularning hajmi bir necha yuz yoki hatto ming marta kattalashadi.

Ko'p pardasimonqanotlilar, yelpig'ichqanotlilar va ba'zi taxinlarning lichinkalari kichik yoshlarda kerakli suyuq moddalarni asosan teri orqali so'radi.

Parazitlik qiluvchi qo'ng'iz va pashshalarning lichinkalari oziqlanishda og'iz qismlaridan foydalanadi va og'iz qismlari katta yoshlarida asta-sekin takomillasha boradi.

**Birinchi yoshdagi lichinka tiplari.** Parazit hasharotlarning ikkinchi va keyingi yoshdagi lichinkalari ko'pchilik hollarda erkin yashovchi turlarga o'xshash chuvalchangsimon bo'ladi. Jumladan, parazit pardasimonqanotlilar lichinkalari silindr shaklda, yengil C-shaklida bukilgan, oldinga va keyinga qarab konussimon toraygan. Odatda, kichkina boshi yengil bo'yalgan, mandibullari turli darajada taraqqiy etgan, oyoqlari bo'lmaydi (47-rasm).

Gipermetamorfoz (qo'shimcha to'liq o'zgarish) tipida rivojlanadigan turlarning birinchi yoshdagi lichinkalari ancha xilma-xil bo'ladi. Bu guruhga ko'pincha quyidagi lichinka tiplari: triungulinlar, planidiyesimonlar, siklopsimonlar, pufakchasimonlar, dumlilar va ensirtoidlar kiradi. Birinchi ikki tipdagi lichinkalar asosan tashqi parazitlik qiluvchi, qolganlari esa ichki parazitlik qiluvchilarda uchraydi. Tashqi parazit lichinkalarning tanasi, odatda, sklerotizlangan, sezgir tukchalari yoki mo'ylablari, triungulinlarda esa og'iz apparati va ko'rish a'zolari taraqqiy etgan.

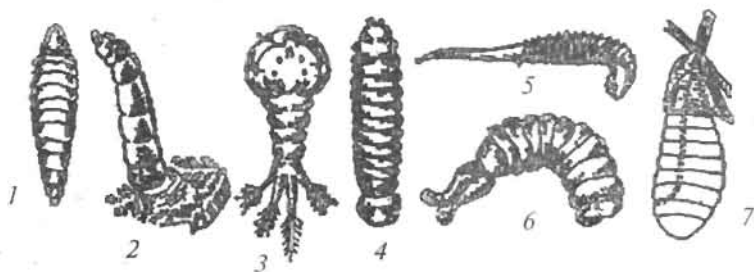
*Triungulin tipdagi lichinkalar yoki triungulinlarda* yaxshi rivojlangan jag'lari bo'lgan prognatik tipdagi boshi, uch juft ko'krak oyoqlari va dumsimon o'simtali bo'ladi. Bunday lichinkalar nihoyatda harakatchan bo'lib, xo'jayinlarini (masalan, aleoxara stafilin qo'ng'izining birinchi yoshdagi lichinkalarini) faol izlaydi yoki ayrim yumshoq tanli qo'ng'izlar lichinkalari kabi, gulga qo'ngan asalari tanasiga yopishib oladi va asalari, o'zi bilmagan holda ularni uyasiga olib keladi.

*Planidiyesimon lichinkalar yoki planidiyalar*, oldingilaridan tanasining biroz yassiligi va tana orqa qismining torayganligi bilan farq qiladi (48-1 rasm). Ularning



47-rasm. Afidiidning (chapda) va malhamchi triungulinning (o'ngda) katta yoshdagi lichinkalari  
(K. Xeygen, 1968;  
I.A.Porchinskiy, 1895)

tanasining yelka qismi kuchli sklerotizlangan. Qorin tomonida esa tikanchalarga o'xshash o'simtalar rivojlangan bo'lib, ular harakatlanish uchun xizmat qiladi. Tana oxirida xo'jayin tanasiga yopishish uchun zarur bo'lgan ikki juft qilchasi yoki to'garagi bo'ladi. Planidiyalar xalsidlar katta oilasi, perilampid va evxariid oilalari vakillari hamda taxinlar, vizildoq va boshqa parazit ikkiqanotlilar orasida uchrab, tuxumlarini yoki tirik lichinkalarini xo'jayin tanasidan tashqarida qo'yadi. Bunday lichinkalar xo'jayinlarini faol izlaydi yoki ular kelishini poylaydi (48-2 rasm).



48-rasm. Parazit hasharotlar birinchi yoshdagi lichinkalarining tiplari:  
raqamlar sifatsiz

1 — planidiyesimon, perilampid; 2 — planidiyesimon, taxin; 3 — siklopsimon, platigastrid; 4 — pufakchasimon brakonid; 5 — dumli, ixnevmonid; 6 — dumli, kriptoxetid pashshasi; 7 — ensirtoid, ensirtid lichinkasi  
(X.Suitmen, 1964; P.De Bax, 1968)

*Siklopsimon lichinkalar* tanasi yengil sklerotizlangan, bo'g'imlar soni qisqargan, ko'pincha o'roqsimon yuqori jag'i, yirik sharsimon boshi, tanasi oxirida paxmoqsimon tukli ikki juft o'simtasi bo'ladi. Bu tipdagi lichinkalar platigastridlar oilasi vakillarida qayd qilingan (48-3 rasm).

***Pufakchasimon lichinkalar.*** Tanasi silindrsimon, bo'g'imlari aniq ifodalangan, tananing oxirida pufakchasimon yirik o'simtali lichinkalardir. Pufak — bu orqa ichakning chiqib turgan dumi bo'lib, keyinchalik tana ichiga so'rilib, oxirgi ichakni hosil qiladi. Pufakchasimon lichinkalar brakonidlarga xos bo'lib (48-4 rasm), nafaqat birinchi, balki oxirgi yoshlarida ham kuzatiladi; saratonlar va konopidlar qornida parazitlik qiluvchi boshqa ayrim ixnevmonid, ensirtidlar va ikkiqanotlilarda (pipunkulid oilasi) kuzatilgan. Bundan

tashqari, bu tipdagi lichinkalar nayzali yirik pardasimonqanotlilar va ayrim chigirtkalar tanasida ham rivojlanadi. Ikkiqanotlilar lichinkalarining dum pufakchalari ikki kurakchali bo'ladi.

*Dumli lichinkaning* tanasi oxirida uzun dumsimon o'simtasi bo'lib, ular ba'zan tepaga qarab ikkilangan. Bu tipdagi lichinkalar ixnevmonid, brakonid, afelinid va pardasimonqanotlilarning (48-5 rasm) boshqa oilalari orasida keng tarqalgan bo'lib, ichki parazitlar hisoblanadi (48-6 rasm). Bu dumsimon o'simtaning vazifasi tuxum qobig'ini ochib chiqish, gemolimfadan ozuqa moddalarini yutish, lichinka tanasini bir me'yorda saqlab turish bo'lib, ularning, odatda, yirik boshlari bo'ladi. Kriptoxetid lichinkalarida bu o'simta gaz almashinuvi vazifasini bajaradi.

*Ensirtoid lichinkalar.* Bu lichinkalar ham poyasimon tuxum tipdagi aeroskopik plastinkasi bo'lgan, ensirtidlar oilasi vakillariga xosdir. Tuxumning poyachalari nafaqat xo'jayin qoplamiga yopishtiriladi, hatto undan tashqariga ham chiqib turadi (48-7 rasm). Xo'jayin ichidagi parazit tuxumi qoldiqlari lichinka anal teshigini qoplaydi.

**Parazit hasharotlar lichinkalarining morfologik va nafas olish xususiyatlari.** Ko'p tashqi parazitlarning birinchi yoshdagi lichinkalari keyingi yoshlaridagilardan katta farq qilmaydi. Ammo ayrim pardasimonqanotlilar guruhi lichinkalarining katta yoshlarida mavjud bo'lgan nafas olish teshikchalarining soni to'rttadan to'qqiz juftgacha ortadi.

Ichki parazitlarning birinchi yoshdagi lichinkalari esa keyingilaridan keskin farqlanadi va ularda yosh almashinuvida bir muncha sezilarli o'zgarishlar sodir bo'ladi. Nisbatan yirik bosh va o'roqsimon yuqori jag'lar lichinkalar birinchi tullashidan keyin yo'qoladi. Dumli tip lichinkalarining dumi keyingi yoshlarida yo'qoladi yoki qisqaradi. Pufakchasimon lichinkalarning dum pufagi, aksincha, lichinka oxirgi yoshlarigacha, tana ichiga tortilgan sari, yaqqol ko'rinadi. Sinipoid katta oilasi ayrim vakillarida kichik yoshdagi lichinkalar qorin bo'g'imlarida juft go'shtli o'simtalar bo'ladi.

Nafas olish teshikchalari va traxeyalari sistemasi rivojlanishida ham katta o'zgarishlar ro'y beradi. Ichki parazit pardasimonqanotlilarda birinchi yosh lichinkalarning nafas olish sistemasi, odatda, apneystik (nafas olish teshikchalari bo'lmaydi), kam hollarda



metoneystik (tana oxirgi bo'g'imlaridan birida bir juft nafas olish teshikchalari bo'ladi) tiplarida bo'lib, bu turlarning oxirgi yoshdagi lichinkalarida nafas olish sistemasi peripneystik (ko'kragida bir juft va qornida 7–8 juft nafas olish teshikchalari) yoki golopneystik (ko'kragida ikki juft va qornida 8 juft) tipda bo'ladi.

Tashqi parazit hasharotlar lichinkalarida, odatda, atmosfera havosi nafas olish teshikchalari orqali traxeyalarga o'tadi. Suyuq muhitga botgan ichki parazit lichinkalarining, ayniqsa birinchi yoshdagilarning, nafas olishi ancha farqlanadi. Ular xo'jayin gemolimfasida erigan kisloroddan yoki atmosfera havosidan foydalanishi mumkin.

Xo'jayin gemolimfasidagi erigan kisloroddan lichinka teri orqali yoki maxsus o'simtalar orqali nafas olishda foydalanadi. Teri orqali nafas olish keng tarqalgan. Masalan, birinchi yoshdagi dumli lichinkalar teri orqali nafas oladi. Pufakchasimon lichinkalar nafas olishi nafaqat teri orqali, balki xo'jayin gemolimfasidagi kislorod intensiv ravishda dum pufagi orqali o'zlashtirilishi yo'li bilan ham amalga oshiriladi. Kriptoxetid pashshalar lichinkalarining ikkilangan dum o'simtalarini orqali gaz almashinuvi amalga oshirilib, ular o'z navbatida jabra traxeyalari singari harakat qiladi.

Ensirtoid tipdagi ichki parazit lichinkalarning atmosfera havosi bilan nafas olishi ma'lum. Xo'jayin tanasidan chiqib turgan poyacha uchi orqali havo aeroskopik plastinkalardan tuxum ichiga o'tadi. Tuxumdan chiqqan bunday lichinkalar metapneystik tipiga xosdir. Tuxum qobiqlarining qoldiqlari lichinka anal teshigini qoplab, nafas olish teshikchasi aeroskopik plastinka orqali tashqaridan atmosfera havosini oladi. Ensirtoid lichinkalar keyingi yoshlarida o'z aloqalarini tuxumlar orqali saqlab, oxirgi yoshdagi lichinka peripneystik tipda, ya'ni odatda xalsidlar uchun xos lichinka ko'kragida 1–2 juft va qorin qismida yetti juftgacha nafas olish teshikchalari bo'ladi.

Endoparazitlik qiluvchi ikkiquanotlilar lichinkalari ularga o'xshab hayot kechirayotgan ko'pchilik pardasimonqanotlilar lichinkalaridan farq qilib, ular tuxumdan chiqqanda metapneystik traxeya sistemasi lichinkaning faqat ayrim yoshlarida bo'lib, kam hollardan tashqari, nafas olish sistemasi atmosfera havosi orqali bevosita bog'langan bo'ladi. Jumladan, ko'pchilik taxinlar va boshqa ayrim oilalar turlarining lichinkalari xo'jayin tanasida ochilgan teshikchalar orqali

yoki xo'jayin traxeya sistemasiga qo'shilgan holda tashqi havo bilan nafas oladi. Ikkala holda ham lichinkaning nafas olish teshikchalari xo'jayinning nafas olish teshikchalariga birlashtiriladi. Bunda parazit ta'siri tufayli xo'jayin nafas olish teshikchalarida birlamchi va ikkilamchi voronkasimon moslama hosil bo'ladi.

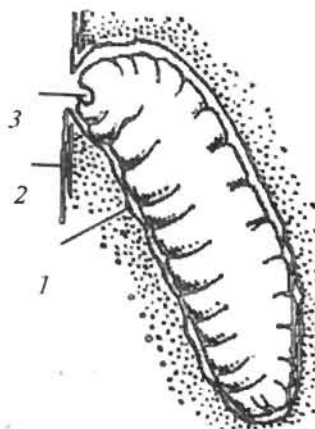
Birlamchi voronka parazit lichinkasi xo'jayin tanasiga teshib kirgan joyning yonidagi teri ichiga qayrilib kirishidan hosil bo'ladi. Bu ochiq nafas olish kovaklari singari xizmat qilib, xo'jayin tanasi ichidagi parazit tana orqa qismidagi nafas olish teshikchasi bilan unga mustahkam o'rtnashib oladi. Voronka mustahkam naycha ko'rinishida bo'lib, parazitning orqa bo'g'imlari atrofida o'sadi va lichinkani to'liq yopishtirib oladi (49-rasm).

Ikkilamchi voronka, dastlabki rivojlanish davrida, xo'jayin tanasi ichiga yopishtirilmagan turlarda uchraydi. Kislorod o'zlashtirishga o'sib borayotgan ehtiyojini qoplash uchun lichinka xo'jayin tanasini yoki yirik traxeyalardan birini yoradi, shu bilan birga lichinka atrofida birlamchi voronkaga o'xshash kapsula hosil bo'ladi.

Rivojlanish oxirida ko'pchilik lichinkalar kapsulalardan chiqib, xo'jayin tanasi qoldiqlarini iste'mol qiladi. Bunday xususiyatdagi nafas olish ikki-qanotlilar turkumining taxinlar, nemestrenidlar va ayrim sarkofagidlar oilalariga xosdir.

Xo'jayin tanasi ichida erkin yashovchi ayrim taxin va sarkofagidlar lichinkalari uning mayda traxeyalarini keyingi qattiq nafas olish teshikchalari yordamida shikastlagan joyidan hosil bo'lgan pufakchalar havosidan foydalanadi.

Bunday turlarning nafas olish teshikchalari qoramtir shakldagi o'simalardan iborat bo'lib, unda ko'p sonli nafas olish so'rg'ichchalari joylashgan.



49-rasm. Taxin pashshasi lichinkasi xo'jayin hosil qilgan nafas olish kapsulasi ichida:

- 1 — kapsula;
  - 2 — qoplamlari;
  - 3 — lichinka nafas olish teshikchasi.
- (V. Ugglsuors,  
B. N. Shvanvich, 1949)

**G'umbaklanish joyi.** Yirtqich hasharotlar lichinkalari, odatda, ozuqaga yaqin joylarda g'umbakka aylanib, shunga ko'ra g'umbaklanish butun bir oila va ba'zan to'liq turkum uchun ham ma'lum bir xususiyatga ega bo'ladi. Jumladan, malhamchi qo'ng'izlar (*Meloidae*) erkin g'umbaklari chigirtkalar ko'zachalarida yoki tuproq beshikchalarida, koksineellidlar esa qalqonbitlar tana qoldiqlari, o'simlik barglarining orqa qismida, daraxt po'stloqlari chuqurchalarida, ba'zan tuproq sirtida g'umbakka aylanadi. To'rqanotlilar turkumining ko'pchilik vakillari g'umbaklanishdan oldin bargning orqa qismida, daraxt po'stloqlari yoriqlarida va boshqa berk joylarda ipaksimon pillacha to'qiydi. Yirtqich gallisalar lichinkalari ham pillacha to'qib, ko'pincha ularga tuproq zarra-chalari yopishgan bo'ladi.

Ko'pchilik parazit hasharotlar lichinkalari xo'jayin qoldiqlari ichida g'umbakka aylanadi. Masalan, oziqlanishni tugatgan afidius lichinkasi g'umbaklanishdan oldin o'simlikka yopishgan xo'jayin tanasining pastki qismlarini kemiradi va ipaksimon pilla o'raydi. Tez qotadigan ipak o'simlik biti tana qoldiqlarini o'simlik to'qimasiga yopishtiradi, natijada parazit g'umbagi bo'lgan mumiy o'simlikda yaxshi ushlab turiladi. Qonli bit tanasida yaltirab turgan suyuqlik bilan ichida afelinus g'umbagi bo'lgan mumiyoni olma novdalariga mustahkam yopishtiradi. Bunday holat bit parazitlarini oson yig'ishga va tarqatishga imkon beradi.

Ko'pincha g'umbaklanish xo'jayin pillasi yoki pupariysi ichida hamda xo'jayin hosil qilgan barg kovaklari yoki uning yo'llarida amalga oshirilib, bunda ko'pchilik parazitlar bu joylarda pilla hosil qilmaydi. Boshqa pardasimonqanotli parazitlar tashqarida, odatda, xo'jayin murdasiga yopishgan holda yoki uning yaqinida g'umbakka aylanadi. Bunday g'umbaklanish xo'jayin tanasi ichida rivojlanishini tugatib, uning tanasini tark etgan hamda tashqi parazit turlarga xos xususiyatdir.

Bunday hollarda lichinkalar g'umbaklanishdan oldin pillachalar yasaydi. Pillachalarning o'lchami, shakli va rangi aniq ajratiladigan bo'lishi tufayli, ulardan diagnostika jarayonida foydalanish mumkin. Ko'p hollarda parazitlarning qishlovchi va qishlamaydigan zotlari turli tipdagi pillachalar o'raydi. Masalan, ixnevmonid (*Sphecophaga burra*) lichinkalarining yozgi avlodlari nozik, oq pillachalar o'rasa,

qishlovchi diapauzaga kirganlarining pillasi qalin va qo'ng'ir rangda bo'ladi.

Pardasimonqanotlilar lichinkalarining o'rta va orqa ichaklari g'umbak oldi fazasida ulanadi, bu o'z navbatida ekskrementlar — mekoniyasidan qutilish imkonini beradi. Qo'yilgan mekoniya joyi va shaklidan ayrim guruh parazitlar diagnostikasida foydalaniladi. Xo'jayin kutikulasi ostidagi o'rgimchak iplaridan to'qilgan ikki qatli yupqa kapsula ichida g'umbakka aylangan brakonid (*Peleoystoma harrisinae*) mekoniyalarini pillacha ikki devori orasiga ajratadi va h.k.

**Qo'shimcha oziqlanish.** Qo'shimcha oziqlanishga ehtiyoj, ayniqsa urg'ochi entomofaglar voyaga yetgan zotlari ochib chiqqan davridagi gonadalar holatiga bog'liqdir. Shu prinsipga asoslanib, S. Flanders pardasimonqanotli parazitlarni ikkita guruhga — proovigen va sinovigenga ajratadi.

*Proovigen turlarda* tuxumlar shakllanishi tugashi voyaga yetgan hasharotlar uchib chiqishi bilan yuzaga keladi. Bunday hollarda urg'ochilarning qo'shimcha oziqlanishga deyarli yoki butunlay ehtiyoji bo'lmay, uzoq yashamaydi. Jumladan, har xil turdagi trixogrammalar urg'ochilarining ko'p tuxumlari g'umbaklik fazasida shakllanadi. Ularning jinsiy mahsuldorligi, urg'ochi oziqlanmasdan, dastlabki 1–2 kun ichida amalga oshiriladi. Xalsid (*Archenomus longicornis*) va ensirtid (*Arrenophagus chionaspidis*) urg'ochilari ham gonadalar yetilgan holda ochib chiqadi. Chumolilar parazitlari — evxaridlarning urg'ochilari ham qisqa muddat ichida tuxum qo'yadi.

*Sinovigen turlar* pardasimonqanotlilarning ko'pchilik qismini tashkil qilib, oogenez voyaga yetgan urg'ochining butun hayoti mobaynida uzluksiz davom etadi. Ular uzoq yashab, qo'shimcha oziqlanishga muhtoj bo'ladi.

Sinovigen urg'ochi oqsil bilan oziqlanmasa yoki uzoq vaqt mobaynida xo'jayinini topa olmasa, tuxum qo'ymaydi va yetuk tuxumlar tuxum naychalarida so'riladi. Oziqlanish tiklansa, tuxumlar shakllanishi jarayoni tezda qayta tiklanadi. Bu hodisa xo'jayin populatsiyasi qalinligini tartibga solishda parazit samarasini oshiruvchi omil hisoblanadi. Uzoq yashovchi urg'ochi, odatda, xo'jayin populatsiyasi qalinligi juda past bo'lganda ham uni topa oladi.

O'simlik gul nektari va changi, o'simlik bitlari, tangachaqanotlilar chiqitqilari va hasharotlar gemolimfasi parazit entomofaglarning qo'shimcha ozuqa manbayi hisoblanadi. Nektar bilan oziqlanish urg'ochi zotlarning uzoq yashashini ta'minlaydi. Jumladan, brakonning uzoq hayot kechirishi qo'shimcha oziqlanishga bevosita bog'liq: uglevodlar bilan oziqlantirilgan brakon urg'ochisi 23–28 °C haroratda 26 kun, 18 °C da esa 70 kungacha, suv bilan oziqlantirilganda esa 3–7 kun yashashi qayd qilingan. Shu bilan birga uning jinsiy mahsuldorligi ham odatdagidan bir necha marta ortganligi ma'lum. Gul nektaridan olingan uglevodlar yog' tanachalaridagi oqsil zaxirasidan foydalanishni ham ta'minlaydi. Bundan tashqari, gul nektari tarkibida bir qancha miqdorda oqsillarga boy chang ham bo'ladi. Ixnevmonid (*Scambus buolianae*) urg'ochilari quruq changni iste'mol qila olmay, u bilan faqat nektar aralashmasi bo'lganda oziqlanadi.

Hasharot oshqozon tarkibi tadqiqot qilinganda, chang o'rti ichakda hazm bo'lishi aniqlandi. Uglevod-ozuqa-chang aralashmasi yaydoqchi erkak zotlari hayotchanligiga ta'sir qilmay, balki ularning umrini ancha uzaytirdi va urg'ochilar jinsiy mahsuldorligini, toza qand sharbatini bilan oziqlantirilganlarga nisbatan ancha ko'paytirdi.

So'ruvchi hasharotlar chiqitqilari ham entomofaglar tomonidan uglevod va oqsil manbayi sifatida iste'mol qilinadi. Erkin sharoitda ayrim ixnevmonid urg'ochilari asal va qand changli sharbatni ma'qul ko'radi. Turli hasharotlar chiqitqilari bir xil qimmatga ega bo'lmaydi. Jumladan, tetrastixus (*Tetrastichus ceroplastae*) urg'ochisi avstraliya tarnovsimon qurti chiqitqisi bilan oziqlanganda, uning yashash muddati odatdagi xo'jayinlari — florida soxta qalqondori va sharq unsimon qurti chiqitqilari bilan oziqlanganga nisbatan ikki marta qisqargan.

Ko'pchilik parazit entomofaglarning ozuqa manbayi sifatida xo'jayin gemolimfasi ham xizmat qilsa-da, ammo ular nektar bilan oziqlanishiga to'sqinlik qilmaydi. Ko'p hollarda urg'ochilar tuxum qo'ygichini sanchgan joydan ajralib chiqqan gemolimfa tomchisini yalaydi. Keyinchalik bu yo'nalishdagi ixtisoslanish tuxum qo'yish va oziqlanish bir-biridan mustaqil amalga oshirilishi jarayonini ko'rsatadi.

Xo'jayin gemolimfasi bilan oziqlanishga moslashishi pteromalid va boshqa ayrim parazitlarda g'alati amalga oshiriladi. Qo'shimcha bezlardan chiqarilgan va tez qurib qoladigan sekretlardan urg'ochi tuxum qo'ygichi yordamida naycha kapillar shakllantiradi. Bu kapillar xo'jayin tanasining shikastlangan joyi bilan u bekingan tashqi sirtini (pilla, pupariy, tuxum qobig'i) ulab, gemolimfa tashqariga chiqishini ta'minlaydi va natijada parazit uni yalaydi.

Parazit entomofaglar voyaga yetgan fazasida xo'jayin hisobiga qo'shimcha oziqlanishi va xo'jayinni lichinkalariga nisbatan ham ko'proq nobud qilishi mumkin. P. De Baxning tadqiqotlari ko'rsatishicha, zaytun soxta qalqondor paraziti — metafikus (*Metaphycus helvolis*) tabiatda xo'jayinni 70—97% ga yo'qotsa, shundan faqat 20—25% parazit lichinkalari tufayli, qolgan qismi esa voyaga yetgan parazit qo'shimcha oziqlanishi tufayli yuzaga kelgan. Yoki brakon 300 dan ortiq tunlamlar qurtlarini doimiy falajlasa, ulardan faqat deyarli yarmiga o'z tuxumlarini qo'yadi. Boshqa parazit va ko'pchilik yirtqich hasharotlar guruhleri orasida ham nektar, chang va chiqitqilar bilan oziqlanish keng tarqalgan. Jumladan, o'simlik gullariga ging pashshalar (sirfidlar), taxinlar va boshqa ikkiquanotlilar hamda to'rquanotlilar qatnab, ular gul nektari bilan oziqlanadi.

Tabiiy biosenozlarda entomofaglar, odatda, yovvoyi o'simliklar nektaridan yetarli miqdorda ozuqa topadi. Agrobiosenozlarda esa parazit va yirtqichlarning nektar ozuqasi bilan ta'minlanishi ancha murakkabroq. Madaniy o'simliklarning gullash davri bir muncha qisqa. Agrotexnika tadbirlariga binoan ekin dalasi va uning atrofi boshqa o'simliklardan toza tutilishi kerak. Shuning uchun ham entomofaglarni jalb qilib, ularning faoliyatini samarali qilish maqsadida qo'shimcha tadbirlar o'tkazishga to'g'ri keladi. Bunday tadbirlarga nektar beruvchi o'simliklarni bog' qator oralari, sabzavot ekinlari yaqiniga va boshqa o'simliklar orasiga turli muddatlarda ekish, o'simliklarga tarkibida uglevod va aminokislotalar bo'lgan turli moddalar purkash va h.k. kiradi.

#### ***Nazorat savollari***

1. Hasharotlar qaysi bir turkum vakillari zararkunandalarning tabiiy kushandalari hisoblanadi?
2. Yarmiqtatqiganotlilar turkumidan qaysi turlar zararkunandalarning muhim entomofaglari hisoblanadi?

3. Kanaxo'r tripsning o'rgimchakkanaga qarshi kurashidagi tutgan o'rni nimadan iborat?
4. Yirtqich va parazit vizildoq qo'ng'izlar necha ekologik guruhga ajratiladi?
5. Stafilinid qo'ng'izlarning morfo-biologik xususiyatlari va ularning o'simliklar biologik himoyasida tutgan o'rni to'g'risida nimalarni bilasiz?
6. Koksineidlar yoki xongizi qo'ng'izlarning o'simliklar biologik himoyasida tutgan o'rni va O'zbekistonda uchraydigan asosiy turlarning biologik samaradorligi to'g'risida gapiring.
7. Ikki nuqtali va yetti nuqtali xongizi qo'ng'izlar qaysi turdagi zararkunandalarning tabiiy kushandarlari hisoblanadi? Afidofaglar deganda nimani tushunasiz?
8. Stetorus turi nima uchun ixtisoslashgan agokarifag deb yuritiladi?
9. To'rqanotli hasharotlardan qaysi afido-entomofaglarni bilasiz?
10. Oddiy oltinko'zni qanday ko'paytirish usullarini bilasiz?
11. Oddiy oltinko'zning biologik xususiyatlari nimalardan iborat?
12. Oddiy oltinko'z afidofag sifatida qaysi tur zararkunandalarga qarshi qo'llaniladi?
13. Gernerbiidlar oilasi oltinko'zlar oilasidan qaysi bir xususiyatlari bilan farqlanadi?
14. Pardasimonqanotli hasharotlarning o'simliklar biologik himoyasida tutgan o'rnini qanday ifodalash mumkin?
15. Ixnevmonidlar va brakonidlar zararkunandalar parazitlari sifatida tabiatda tutgan o'rnini qanday baholash mumkin?
16. Brakonidlar oilasining qaysi bir turi zararkunandalarga qarshi qo'llash maqsadida laboratoriyalarda ommaviy ko'paytirilib, ishlab chiqarishda qo'llaniladi?
17. Afidiidlar va afelinidlar qaysi turdagi zararkunandalarda parazitlik qiladi?
18. Qonli bit va Komstok qurtida qaysi turga oid pardasimonqanotlilar parazitlik qiladi?
19. Trixogrammatidlarning o'simliklar biologik himoyasidagi tutgan o'rni nimalardan iborat?
20. Trixogrammani ommaviy ko'paytirish bosqichlari deganda nimani tushunasiz?
21. Trixogramma zararkunandaga qarshi qaysi usullarda qo'llaniladi?
22. Ikkiganotli turkumidagi qaysi bir oilalar vakillari biologik agent sifatida muhim kasb etadi?
23. Entomofaglar va akarifaglarning ko'payish va rivojlanishi xususiyatlarini izohlab bering.



## XII BOB

### UMURTQALI HAYVONLAR – ZOOFAGLAR

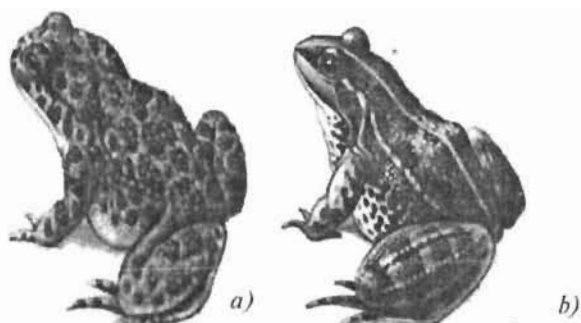
---

#### Suvda hamda quruqlikda yashovchilar yoki amfibiylar (amphibia) sinfi

Suvda hamda quruqlikda yashovchilarning 3 ta turkumida o'simliklar biologik himoyasida 3 ta oila vakillari – dumsiz amfibiylar (*Anura* yoki *Scaudata*); baqa, qurbaqa va daraxt baqalari ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

**Baqalar (*Ranidae*) sinfi.** Fanda baqalarning 200 turi ma'lum bo'lib, MDH hududlarida 9–10 turi uchraydi. Ular ikki guruhga – yashil va qo'ng'ir baqalarga ajratiladi. Yashil guruh baqalariga, asosan, suv formalari – ko'l (*Rana ridibunda*) va havza (*R. esculenta*) baqalari kiritiladi. Ular kunduzi faol bo'lib, hasharotlar, qisqichbaqasimonlar, molluskalar bilan oziqlanadi, ko'l baqasining o'lchami yirikroq bo'lib, baliq chavoqlari, itbaliqlar, baqachalar, ba'zan mayda kemiruvchilar, qushlar, kaltakesaklar bilan oziqlanadi. Qo'ng'ir baqalar guruhiga o'tloq (*R. temporaria*) va o'tkirtumshuq (*R. terrestris*) turlari kiradi. Yashil baqalardan farqli o'laroq, ularning terisi, asosan, malla, och-jigarrang, qoramtir-kulrang va deyarli qora tusli bo'lishi mumkin. Qo'ng'ir baqalar boshining yon tomonida – chekkasida uzunchoq qoramtir-qo'ng'ir dog'i bor (50-a, b rasmlar). Qo'ng'ir baqalar kechasi faol, ular quruqlik formasi bo'lib, suv bilan faqat ko'payish va itbaliqlar rivojlanish davriga bog'langan. Ularning ozuqasi – hasharotlar, yalong'och shilliqqurtlar, yomg'ir chuvalchamlari, o'rgimchaklar singari umurtqasiz hayvonlardir.

Ularning oshqozonida ko'pincha bargxo'r va uzunburun qo'ng'izlar hamda chigirtkalar, o'simlik bitlari, qandalalar, qarsildoq qo'ng'izlar, po'stloqxo'rlar, tunlamlar va odimlovchi kapalaklar qurtlari singari hasharotlar hamda dala shilliqqurtlarini uchratish mumkin. Baqalar suv hayzalari ostida yoki yerni qazib yo kemiruvchilar uyasiga kirib, o'simliklarning chirigan ildizlari bo'shliqlarida, to'kilgan xazonlar tagida dong qotib qishlaydi. Ularda jinsiy qo'shilish tashqi bo'lib, chiqayotgan uvildiriq (ikra)ni erkaklari



50-rasm. a – qurbaqa, b – o‘tloq baqasi  
(A.G. Bannikov va boshqalar, 1977)

urug‘lari bilan sug‘oradi. Tuxum qo‘yish suv havzalarida amalga oshiriladi. Urg‘ochilar 6–20 mingga qadar uvildiriqlar ajratadi. Ko‘payish yakunlangandan keyin yashil baqa suv havzalari yaqinida, qo‘ng‘ir baqa esa dalalarga, bog‘larga, poliz poyalarga tarqalib, butun yoz davomida o‘sha yerlarda qoladi.

**Qurbaqalar (*Bufo*) oilasi.** Qurbaqalarning dunyoda 450 turi qayd qilingan. MDH hududlarida keng tarqalgan turlar sifatida yashil (*Bufo viridis*) va kulrang yoki oddiy (*B. bufo*) qurbaqalarni ko‘rsatish mumkin. Yashil qurbaqaning o‘lchami 14 sm gacha bo‘lib, usti och-zaytun tusli, qora hoshiyalar bilan o‘ralgan yirik to‘q-yashil dog‘lari bor. Terisi do‘ng‘chali, boshining yon tomonlarida ikkita yirik quloq oldi zahar yig‘adigan bezlari – parotidlari mavjud. Parotidlardan tashqari, yelka qismida ko‘p, yakka-yakka joylashgan zahar bezlari ham bo‘ladi. Ajratiladigan zaharlar inson uchun xavfli emas. Ajratadigan moddalarining o‘ziga xos keskin hidi, achchiq ta‘mi, kuydiruvchi va qustiruvchi xususiyatlari bo‘lishi ularni yirtqichlardan himoya qiladi.

Kulrang yoki oddiy qurbaqa tana o‘lchami jihatidan qurbaqalar orasida eng yirigi (20 sm uzunlikda) bo‘lib, usti qo‘ng‘ir, osti xira oqish yoki sarg‘ish. Hayot kechirishi jihatidan yashil qurbaqaga o‘xshasa-da, qishlov muddati kechroq va qisqaroq. Ikkala tur ham quruqlikda hayot kechirib, faqat uvildiriq otish paytida qisqa muddatda suv havzalarida bo‘ladi. Kemiruvchilar uyasida, xandaqlarda, toshlar ostida, devor tirqishlarida yoki yumshoq tuproqni qazib, uning ichida, 10–12 sm chuqurlikda qishlaydi. Yoz davrida

kunduz kunlari vaqtini shu xilvat joylarda o'tkazadi. Oziqlanishni oqshomlari yoki kechalari amalga oshiradi. Qazuvchi turlarga mansub bo'lib, orqa oyoqlari qisqa bo'lganligi tufayli, o'z o'ljasini ovlashda kuehli sakray olmaydi. Ozuqasining ko'p qismini hasharotlar tashkil qiladi.

**Daraxt baqalari (*Hylidae*)** oilasi. Oyoq barmoqlari uchida shilliq bezlarga boy bo'lgan, keng to'garaklari bo'ladi. Mushaklari yordamida to'garaklar bir muncha yassilanadi (51-rasm).



51-rasm. Daraxt baqasi  
(S.A. Mirzoyan,  
B.M. Mamayev, 1989)

Hayvon harakati jarayonida mushaklar yordamida to'garaklar yassilanadi va harakatlanish sathiga qattiq siqiladi.

Daraxt baqalari burgachalar, qarsildoq qo'ng'izlar, bargxo'r qo'ng'izlar, kapalaklar qurtlari va chumolilar bilan oziqlanadi.

## Sudralib yuruvchilar yoki reptiliyalar (*Reptilia*) sinfi

Bu sinf to'rtta kenja sinfining tangachalilar (*Squamata*) kenja sinfi, haqiqiy va duksimon kaltakesaklar oilasiga mansub (*Lacertilia* turkumi) turlar (52-rasm) hamda suvilonlar turkumining (*Ophidia*) ayrim vakillari qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalari bilan oziqlanadi.

**Haqiqiy kaltakesaklar (*Lacertidae*)** oilasi. Ko'pchilik turlari hasharotlar, o'rgimchaksimonlar va molluskalar bilan oziqlanadi. O'zbekistonda keng tarqalgan turlaridan *Eremias velox*, *E. persica*, *E. regeli*, *E. negrocellata* va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

**Duksimon (*Anguidae*) kaltakesaklar** oilasi. O'zgaruvchan dukcha (*Anguis fragilis*) hamda sariq qorin (*Ophisaurus arodus*) turlari asosan shilliqqurtlar bilan oziqlanadi.

Ayrim kaltakesaklar ozuqasining asosiy qismini termitlar tashkil qiladi. I. Abdullayev (2002) tadqiqotlariga ko'ra *Gekkonidae*, *Agamidae* va *Lacertidae* oilalari vakillarining ozuqalari tarkibiga ham termitlar kiradi. Ayniqsa *Gekkonidae* lar ozuqasining deyarli



52-rasm. Kaspiy  
yalang'ochbarmoq kaltakesagi  
(Жизнь животных, том 5,  
1969)

yuruvchilarning termitlar bilan oziqlanishi muntazam ravishda oshib boradi. Masalan, *Eumeces schneideri* me'dasi yuqorida keltirilgan muddatlarda ochib ko'rilganda, ozuqada termitlar miqdori bahorda 2,1%, yozda 27,9%, kuzda esa 28,1% ni tashkil etgan.

O.P. Bogdanov (1965) ma'lumotlariga ko'ra, *Eremias nigrocellata* turi ozuqa tarkibining asosiy qismi termitlardan iborat bo'lgan.

**Suvilonlar (*Colubridae*)** oilasi. Bu oilaga 1700 turdagi ilonlar kirib, ularning 10 turi O'zbekistonda qayd qilingan. Jumladan, suvilon (*Natrix tessellate*) (53-rasm), chipor (*Coluber turia*), qizil yo'lli (*Coluber rhodarachis*), ko'ndalang yo'l-yo'l (*Coluber karelini*) ilonlar biologik himoyada muhim ahamiyat kasb etadi. Ularning uzunligi 45 sm dan 1,3 m gacha, ayrim turlariniki 1,8 m gacha yetadi. Ular, asosan, eski daraxt kavaklarida, xarsang tosh to'dalari ostida, kemiruvchilar inlarida, pichan g'aramlari tagida yashaydi. Tabiatda ular mart-noyabr oylarida uchrab, ayniqsa iyul-avgustda faol bo'ladi.

Suvilonlari 6–23 tagacha tuxum qo'yib, tuxumlardan 22–30 kun ichida bolalari ochib chiqadi. *Colubridae* oilasiga mansub ilonlar, asosan, kemiruvchilar, itbaliqlar, kaltakesaklar, molluskalar, qushlar, ularning tuxumlari va turli hasharotlar bilan oziqlanadi.



53-rasm. Suvilon (A.G.Bannikov va b., 1977)

## Qushlar (*Aves*) sinfi

Umurtqali hayvonlar orasida hasharotlarni va zararli kemiruvchilarni qirib kamaytirishi bo'yicha qushlar birinchi o'rinda turadi. Bunga qushlar turlarining nisbatan ko'pligi, ularning tez harakatchanligi tufayli hasharotlar ommaviy ko'paygan manbaalarda tez yig'ilishi sabab bo'ladi.

Hozir yer sharida 8500 ga qadar qush turlari qayd qilingan. Respublikamiz qushlarga nihoyatda boy bo'lib, butun Yevropada 300 tagacha tur uchrasa, respublikamizda 424 tur ro'yxatga olingan. Qushlarning 10 dan ortiq turkumiga oid vakillari hasharotlar va zararli kemiruvchilar bilan oziqlanib, 9 ta turkumi qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalarining bevosita tabiiy kushandalari hisoblanadi. Bunda hasharotxo'r sifatida ma'lum qushlarning ko'pchiligi chumchuqsimonlar turkumiga oid bo'lib, kam hollardan tashqari, ular faqat hasharotlar bilan oziqlanadi va jo'jalarini ham ular hisobiga boqadi. Shunga ko'ra hasharotxo'r qushlar umumiy qushlarning 90% ni tashkil qiladi (54-rasm).

**Kunduzgi yirtqich qushlar (*Accipitres*) turkumi.** Ular orasida sochlar yoki qirg'iyalar, katta soch, miqqiy, dala bo'ktargisi muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning asosiy ozuqasi sichqonsimon kemiruvchilardir. Bu qushlar bir kunda-bir qancha kemiruvchilarni iste'mol qiladi. Ozuqa ko'p bo'lgan sari ular shuncha zo'r berib oziqlanadi. Jumladan, G'arbiy Yevropada o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, sichqonsimon kemiruvchilar juda ko'paygan yillari yirtqich sor har kuni o'rtacha 14 ta sichqon va dala sichqoni bilan oziqlanadi, odatdagi yillari esa zararkunanda miqdori o'rtacha bo'lganda, u 5 tagacha kemiruvchi bilan oziqlanadi, shunga mos ravishda miqqiy 9 va 2 ta sichqon bilan oziqlanadi.

**Boyqushlar (*Striges*) turkumi.** Sichqonsimon kemiruvchilarning faol qirib yo'qotuvchisi bo'lib, bularga uy yalpoqqushi, quloqdor yoki shalponquloq, botqoq boyqushi, oddiy va uzunquyruq (neyaso't), oddiy sipuxalar kiradi. Ularning o'ziga xos oziqlanish xususiyati bo'lib, ozuqaning hazm qilinmagan qismini qusib tashlaydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, bitta Avstraliya boyqushi (sipuxa) yil davomida 1407 ta sichqon, 144 ta kalamush, 7 ta ko'rshapalak, 5 ta quyoncha, 375 ta chumchuq, 23 ta chug'urchuq

va 25 ta boshqa qush turlari bilan, 4 ta mayda kaltakesak, 174 ta baqa va 25 ta tungi kapalaklar bilan oziqlangan (Portenko, 1957).

**Kakkular (*Cuculiformes*) turkumi.** Keng tarqalgan tur sifatida oddiy kakku qayd qilingan. Odatda, u faqat hasharotlar, jumladan kapalaklar bilan, birinchi navbatda tanasida qalin tuklari bo'lgan qurtlar bilan oziqlanadi. Tuklar oshqozon xitin kutikulasi tomonidan shimib olinib, vaqti-vaqti bilan chiqindi sifatida tashqariga tashlanadi. Ular ozuqasining ozroq qismini qo'ng'izlar, to'g'riqanotlilar, yirik pashshalar tashkil qiladi.

**Tentakqushlar (*Caprimulgiformes*) turkumi.** Uchta turi uchrab, oddiy tentakqush ko'pincha quyosh botishida hasharotlarni tutib, oziqlanadi. Bu tur may qo'ng'izlari va ko'pchilik zararli kapalaklar turlarini qiradi.

**Ko'kqarg'alar (*Coraciiformes*) turkumi.** Bizda tarqalgan turlar orasida oddiy ko'kqarg'a qiziqish uyg'otadi. Uning asosiy ozuqasi sifatida yirik hasharotlar — buzoqboshilar, chirildoqlar, chigirtkasimonlar va qo'ng'izlarni ko'rsatish mumkin. Ammo turkum tarkibiga asalarining dushmani tillarang shurka ham kiradi.

**Uzunqanotlar (*Micropodiformes*) turkumi.** Turkumning keng tarqalgan vakili sifatida qora uzunqanotni ko'rsatish mumkin. Markaziy Osiyoda esa kichik uzunqanot ko'proq tarqalgan. Bularning yagona ozuqasi sifatida uchar hasharotlar xizmat qiladi.

**Qizilishtonlar (*Piciformes*) turkumi.** Bulardan keng tarqalganlari sifatida katta va kichik chipor hamda oq yelkali qizilishtonlarni ko'rsatish mumkin. O'rmon qizilishtonlari, asosan, mo'ylabdor, tilla, po'stloqxo'r qo'ng'izlar lichinkalari va voyaga yetgan zotlarini daraxt po'stloqlari va hatto yog'och qismlari orasidan ham topib, oziqlanadi. O'yilgan daraxt kavaklari boshqa tur qushlari uchun uya bo'lib xizmat qiladi. Daraxtlar qizilishton tomonidan o'yilishi bu daraxtlarda zararkunanda hasharotlar tarqalganligidan darak beradi. Shu turkumning yengilbo'yin turi chumolilar bilan oziqlanib, ko'pincha o'rmon uchun foydali bo'lgan o'rmon malla chumolisini ham qiradi.

**Chumchuqsimonlar (*Passeriformes*) turkumi.** Turlar jihatidan juda yirik (dunyoda ma'lum qushlarning 50% dan 63% gacha turlari) turkum hisoblanadi. Turkumga tana massasi jihatidan o'rtacha va juda kichik o'lchamdagi (1100—1600 g bo'lgan quzg'un-

larni va 5—7 g bo'lgan mayda) qushlarni birlashtiradi. Turkum tarkibiga 50 ta oila kirib, ulardan 15 tadan ortig'i respublikamiz hududlarida keng tarqalgan. Bulardan tipik hasharotxo'r qushlar sifatida jibljibonsimonlar, chittaksimonlar va uzunquyruqlilar (pashshatutgichlar), qaldirg'ochlar, moyqutlar, zarg'aldoq qushlarni ko'rsatish mumkin.

Ular ayniqsa jo'jalarini boqish davrida ko'p hasharotlarni qiradi. Jumladan, massasi kichik o'lchamli chipor uzunquyruq 6 ta jo'jasini boqish uchun, 15 kun davomida 1 kg dan 1,5 kg ga qadar turli hasharotlarni yig'adi. Asosiy donxo'r qushlardan chumchuqsimonlar va so'fito'rg'aylar ham jo'jalarini boqish davomida, o'zlari hasharotlar bilan oziqlanib, jo'jalarni ham hasharotlar bilan boqadi. Bularga misol qilib, sayroqqush, sava, bog' va oddiy dehqon-chumchug'i, dala va o'rmon so'fito'rg'aylari, chumchuqlarni ko'rsatsa bo'ladi.

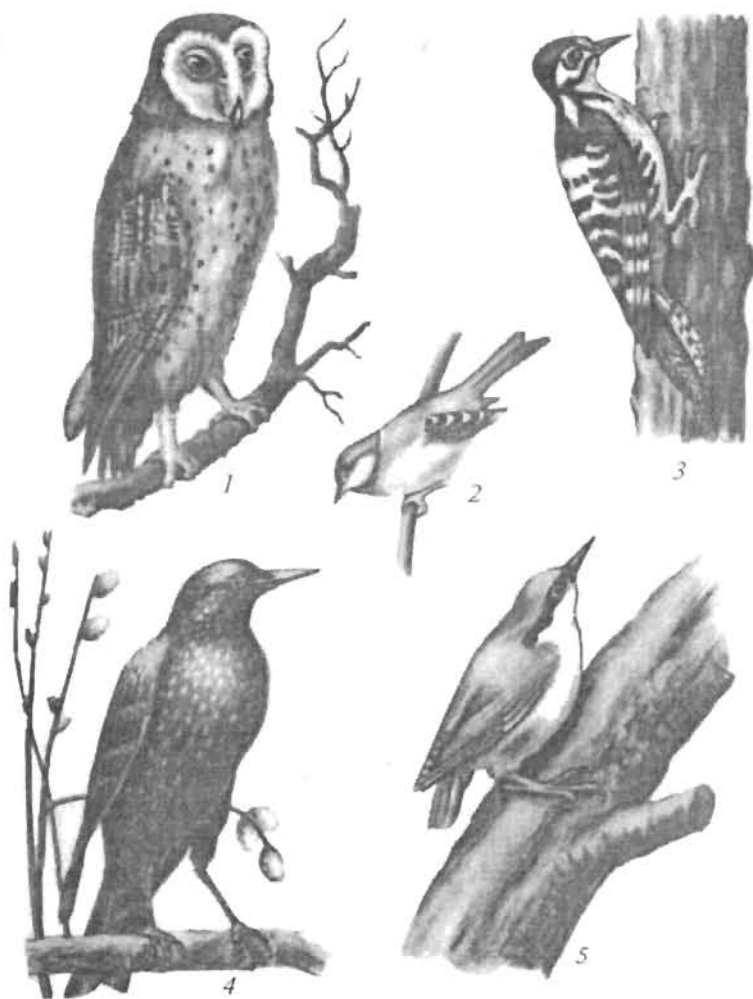
Qishloq xo'jaligiga go'ngqarg'alardan go'ngqarg'alar, soykalar; chug'urchuqsimonlardan oddiy chug'urchuq; qorayaloqlilardan kulrang, chipor qorayaloqlar va boshqalar zararli hasharotlarni qirib, katta foyda keltiradi.

Qushlar insonning yaqin yordamchisi va do'stidir. Shu jihatdan tarixga bir nazar tashlasak, 1762-yili Hind okeanining g'arbiy qismidagi Mavrikiy orolini qizil chigirtka qoplab olgan. Dehqonlar shakarqamishni asrash maqsadida barcha choralarni qo'llaganlar, biroq chigirtkani daf qilishning iloji bo'lmagan. Keyin olimlarning tavsiyasi bilan 1762-yili Hindistondan maynani ko'plab keltirilib, chigirtkaga qarshi qo'llaganlar. Natijada qizil chigirtkaning zarari asta-sekin kamaya borib, 1770-yilga kelib, bu hasharotning zararlash xavfi kuzatilmagan.

O'tgan asrda ham (1933, 1962—1964 -yy.) chigirtka ko'p bo'lgan maydonlarni mayna yordamida tozalashga muvaffaq bo'lindi; Gavayada ham chigirtkaga qarshi kurashish uchun Hindistondan keltirilgan mayna tufayli uni bartaraf qilishga erishildi. Shunday qilib, hind maynasini chigirtkaga qarshi iqlimlashtirishning dastlabki bosqichi muvaffaqiyatli o'tdi.

Bu chumchuqsimon qush O'zbekistonda dastlab 1912-yili Surxondaryo viloyatining Termiz tumanida tabiatshunos N.A.Zarudniy tomonidan kuzatilgan bo'lib, aslida u Afg'onistondan o'tgan.





54— rasm. Foydali qushlar:

1 — boyqush; 2 — katta chittak; 3 — qizilishton; 4 — chug'urchuq;

5 — fotima chumchuq.

(P.P. Savkovskiy, 1983)

Hozir mayna faqat O'zbekistonda emas, balki barcha Markaziy Osiyo respublikalarida keng tarqalgan. Endi mayna o'troq qushlarimiz qatoriga kirib, o'simliklar zararkunandalarini qirishda katta foyda keltiribgina qolmay, uy hayvonlari bilan ham bevosita

bog'langandir. Bu qush mollar o't-o'lan bilan oziqlanayotganida, ularni cho'chitadigan hasharotlar bilan oziqlanadi, parazitlik qilib, gemosporidoz kasalligini yuqtiruvchi kanallarni ham mollardan terib, yeydi.

O'simliklar zararkunandalarining sonini kamaytirishda qushlarning faoliyati tug'risida batafsilroq to'xtalamiz. Qushlarning ahamiyati to'g'risida o'tgan asrning 40-yillaridan boshlab shu kunlargacha respublikamiz olimlari R.N.Meklenbursev, T.Z. Zoxidov, A.K.Sagitov, D.Yu.Kashkarov, S.Baqoyev va boshqalar yirik ishlarni amalga oshirdi. Ilmiy asoslangan ma'lumotlar ko'rsatishicha, Farg'ona vodiysi daraxtzorlaridan yig'ilgan 113 turdagi 708 ta qushdan 62 turining oshqozonida qishloq xo'jalik ekinlarining zararkunandalari qoldirlari topilgan. Turli landshaftlarda in qurib yashovchi 14 turdagi — saman tentakqush, ko'kqarg'a, sassiqpopishak, qishloq qaldirg'ochi, qorabosh jiblabibon, uzun dumli va bo'z qarqunoqlar, chug'urchuq, mayna, moyqut, jik-jik, to'qay bulbuli va buxoro chittagi — 174 ta qushning jig'ildonida hamda ular o'z bolalarini boqish davomida kuzatilganda, qushlar ozuqasining ko'p qismini hasharotlar turkumlari vakillari, jumladan qattiqqanotlilardan, asosan, uzunburun, plastinka mo'ylabli, qoratanli, vizildoq, donxo'r qo'ng'izlar; yarimqattiqqanotlilardan asosan qalqonli qandalalar; tangachaqanotlilardan, asosan, tunlamlar, ayiqkapalaklar, arvohkapalaklar va ikkiqanotlilardan pashshalar, chivinlar, so'nalar va boshqalar tashkil etgan.

**Ozuqa ixtisosligi.** Ko'p sonli qushlar orasida hasharotlarning turli guruhlar bilan oziqlanish ixtisosligi rivojlangan. Jumladan, kulrang uzunquyruq (pashshatutgich) deyarli faqat uchuvchan hasharotlar, asosan pashshalarni tutib oziqlanadi. Ammo u chipor jo'jalarini mayda qurtlar bilan boqadi. Zarg'aldoqlar tuksiz yirik qurtlar bilan, kakku esa qalin tukli qurtlar bilan oziqlanadi. Sayroqiqushlar oziqlanishda hasharotlar orasidan qo'ng'izlarni yig'adi va h.k. Donxo'r qushlar uncha ozuqa tanlamaydi, ular hasharotlar, kemiruvchi sichqonlar, mayda qushlar va ularning tuxumlari bilan ham oziqlanadi.

**Agrobiosenozlarda qushlarning ahamiyati va ularni muhofaza qilish chora-tadbirlari.** Inson faoliyati tufayli yaratilgan yirik qishloq xo'jalik ekinzorlarida hayvonlarning turi nisbatan kam bo'ladi.

Shunga ko'ra, amalga oshirilishi mumkin bo'lgan ayrim qo'shimcha va murakkab bo'lmagan tadbirlar qushlarni jalb qilish va ularni muhofaza qilishga asos bo'lishi mumkin.

Qadimgi dehqonlar hasharotxo'r qushlar dehqonchilikka foyda keltirishini yaxshi bilganlar va ularni o'z dalalarida urchitib, o'r-gatishga harakat qilganlar. Bir bog'bonning tajribasi diqqatga sazovor. Uning bog'ida 350 ta mevali daraxti bo'lgan. Bog'bon uy parandalarini boqib, daraxtlarga yasama uychalar osib, yovvoyi qushlar ko'payishi uchun qulay sharoit yaratgan. Bog'da 3 juft chittak in qurgan. Shundan keyin bog'ning hosili uch baravar ortgan.

**Mevali o'simliklar va rezavor mevalar agrobiosenozi.** Mevali bog'lar yosh agrobiosenzolarga kiritiladi. Odatda, ularda kamroq turdagi qushlar tarqalgan bo'lib, ular butalarda, daraxtlarda va bog' chekkalarida uya qurishi mumkin. Shuning uchun ham mevali bog'larning tarkibi, yoshi, ularning qushlar uchun qulay bo'lgan boshqa ekinzorlar bilan yonma-yonligi qushlarni jalb qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shularni hisobga olgan holda qushlar uchun qulaylik yaratish, bog'larimizga ko'p turdagi va ko'p sonli qushlarni jalb qilish muhim omillardan biri bo'lishi mumkin.

**Dala ekinlari.** O'rmon va bog'larga nisbatan dalada hasharotxo'r qushlar juda kam bo'ladi. Odatda, butalarda, o'rmon qatorlari va qurilishlarida so'fito'rg'aylar, bedanalar, kulrang kakliklar, go'ng-qarg'alar, chug'urchuqlar va boshqalar uya quradi. Ular yaqin joylashgan dalalardagi zararkunandalar hisobiga oziqlanadi. Ommaviy ko'payganda bu qushlar chigirtkalar, zararli xasva, lavlagi uzunburunlari, qarsildoq qo'ng'izlar miqdorini sezilarli kamaytirishda muhim rol o'ynaydi.

Masalan, bir juft mayna ko'payish davrida bolalariga 968 ming dona, og'irligi 3275 g, shaq-shaqlar esa 1800 g og'irlikka teng keladigan 492 ming dona umurtqasiz jonivorlarni olib keladi.

E. Shernazarov ma'lumotlariga ko'ra, bu ko'rsatkichlar, ayniqsa koloniya hosil qiluvchi turlarda, yanada yuqori bo'ladi. Bo'stonliq tumanida 6340 juft sochning ko'payish davrida 141,5 mln. dona, og'irligi 105 tonnaga teng keladigan hasharot massasi bilan oziqlanganligi qayd qilingan. Zomin tumanida ushbu qushning 12700

juft koloniyasi 200 tonna keladigan 525,9 mln. dona hasharot bilan oziqlanganligi aniqlangan.

100 ta jibljibon bir kunda fitonomusning 6000 ta lichinkasini yeyishi kuzatilgan. Marokash chigirtkasining samarali kushandalaridan biri — chumchuqsimonlardan soch chigirtkalarining ayrim toʻdalarini batamom yoʻq qiladi.

Bitta soch bir kecha-kunduzda 5 yosh chigirtka lichinkalaridan 120 tasini yoki 4 yosh lichinkalaridan 150 tasini yoki 3 yosh lichinkalaridan 200 tasini yeydi. Togʻ etaklarida yashovchi soch chigirtka toʻdalarini qidirib, 20 km gacha boradi. Umuman respublikamiz hududlarida chigirtkalar bilan qushlarning 10 dan ortiq turi oziqlanadi.

Maʼlumki, hasharotlarning koʻpayish oʻchoqlarida dala chumchuqlari tezda ular bilan oziqlanishga oʻtadi. Masalan, gʻoʻza dalasining koʻsak qurti yoki karadrina tushgan uchastkalariga dala chumchuqlari koloniyalari uchib oʻtib, koʻsak qurti kapalaklari va qurtlari bilan ommaviy ravishda oziqlanadi.

Umuman olganda, qushlar hasharotlarning 50 ta oilasiga mansub boʻlgan vakillari bilan oziqlanib, bu hasharotlarning koʻpchiligi qishloq xoʻjalik va yaylov oʻsimliklarining jiddiy zararkunandalaridir.

**Termitlar bilan oziqlanuvchi qushlar.** Koʻpgina koʻchmanchi va oʻtroq qushlar termitlar bilan oziqlanadi. Ular termitlarni ayniqsa «koʻchib chiqish» davrida koʻproq ovlaydi.

I. Abdullayev (2002) tadqiqotlariga koʻra, 2000-yil aprelda Beruniy tumani «Ozod» shirkat xoʻjaligidagi xonadonlar molxona atroflarida hamda zaxkash qirgʻoqlarida turkiston termitining ommaviy «koʻchib chiqish» davrida qushlarning odatdan tashqari juda koʻp toʻplanishini kuzatgan.

Bu davrida qushlar turlari termitlarni maʼlum ketma-ketlikda ovlashi kuzatilgan. Termitlarni dastlab 15 ta qishloq qaldirgʻochi (*Hirungo rustica*) ovlay boshlagan, keyin 12 dona sariq kurqanoq (*Merops apiaster*), 4 ta koʻkqargʻa (*Caracias garrullus*), 4 ta qora kalxat (*Milvus korschun*), 3 ta miqiy (*Falco tinnunculus*) kabi qushlar navbatma-navbat ovlanganligi qayd qilingan. Qushlar osmonga koʻtarilgan qanotli termitlarni oson ovlagan. Taxminan yarim soat oʻtgach qora jarqaldirgʻoch (*Apus apus*) va oq qorinli jarqaldirgʻoch (*A. melba*) turlariga mansub qushlar guruhi paydo boʻlishi bilan

boshqa qushlar birdaniga uchib ketgan. Qora jarqaldirg'och va oq qorinli jarqaldirg'och oziqlanishni qayta boshlagach, ularning o'rniga yana qaytadan sariq qurqanoq va ko'kqarg'a uchib kelganligi kuzatilgan.

**Begona o'tlarning urug'ini kamaytirishda qushlarning ahamiyati.** Begona o'tlar va ularning urug'larini yo'qotishda ham qushlarning ahamiyati benihoya. Qish va kuzda, ba'zan bahor va yozda ko'p qushlar begona o'tlar hamda ekin va turli o'simliklar urug'i bilan oziqlanadi.

Qushlar, odatda, kurmak, g'umay va boshqa begona o'tlarning urug'ini yeb, daladagi begona o'tlar miqdorini kamaytiradi. Ko'p qushlar esa bug'doy, arpa, sholi va boshqa ekinlar donini tupidan emas, balki to'kilgan-sochilgan yerdan terib yeydi. Bu hol ozuqa topib yeyishda qushlar kemiruvchilar bilan raqobatchi ekanligidan dalolat beradi va shu bilan kemiruvchi zararkunandalar soni kamayishiga ham sababchi bo'ladi.

Masalan, S.Matyoqubov kuzatuvlarida dala chumchuqlaridan 13 tasining oshqozonidagi urug'lar sanab chiqilganda, ularning har biri kuniga 22 dona urug' yeyishi qayd qilindi. Toshkent vohasida 200 kun mobaynida bunday chumchuq kurmak, g'umay va boshqa begona o'tlarning 4500 dan ortiq urug'ini yeydi.

14 ta bedana bir kecha-kunduzda 1598, 90 kun davomida esa kurmak, itqo'noq, g'umay va boshqa begona o'tlarning 142000 ga yaqin urug'ini yeyishi mumkin.

**Qushlar muhofazasining kompleks tizimi.** Qushlar sonini ko'paytiruvchi tadbirlardan eng muhimlari — qushlarni muhofaza qilishning amaldagi qonunlari va yo'l-yo'riqlarining bajarilishiga qat'iy amal qilish, qushlar yashash sharoitini yaxshilash maqsadida qo'riqxonalar, zakazniklar, pitomniklar va boshqa alohida obyektlar tashkil etish; qushlar yashayotgan joylarda qulayliklar yaratish maqsadida ular uchun sun'iy uyalar ilish, dam olishi uchun moslamalar o'rnatish, suv bilan ta'minlash va uya quruvchi qushlar ko'payishiga asos bo'la oladigan boshqa biotexnik ishlarni amalga oshirish, kavakli daraxtlarni asrash, dalalar o'rtalaridagi va chetlaridagi tepaliklarni, daraxtzorlarni, butazorlarni tabiat yodgorliklari, mikroqo'riqxonalar, zakazniklar sifatida asrashdir — bularning barchasi qushlar hayoti uchun eng qulay koshona hisoblanadi.

Dala chetlariga, oralariga, yo'l atroflariga, kanal va kollektorlar yoqalariga, jarliklarga, sho'rxok uchastkalarga va barcha imkoniyati bor yerlarga daraxt va butalar ekish, bunda daraxt va butalar turlarini tanlashga katta e'tibor berish kerak. Bu nuqtayi nazardan tut, olcha, zoldori va boshqa mevali va reza mevali hamda qizilcha, ammofofa, na'matak, qizil zirk va boshqa butasimonlarni ekish maqsadga muvofiqdir.

Shularni hisobga olgan holda o'rmon, qishloq va bog'-xiyobon xo'jaliklarining diqqat markazidagi muhim elementlardan biri qushlarni qo'riqlashga qaratilgan bo'lishi kerak.

Qushlarni qo'riqlashda ekologik tarbiyani kuchaytirish zarur, ya'ni aholi o'rtasidagi keng targ'ibot-tushuntirish ishlari ommaviy axborot vositalari va maxsus manbaalar (maktab, oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlari darsliklari, dasturlar, tabiat muhofazasi jamiyatlari, xalq universitetlari va h.k.) orqali amalga oshirilishi kerak.

### **Sutemizuvchilar (Mammalia) sinfi**

Sutemizuvchilarning ko'p turlari hasharotlar va kemiruvchilar bilan oziqlanadi. Ammo ular oz miqdorda va chegaralangan mintaqalarda uchraydi yoki ayni paytda madaniy va yaylov ekinlariga ham zarar yetkazadi.

Zararli kemiruvchilarni va hasharotlarni qirishda yirtqichlar (*Carnivora*) turkumiga oid suvsarlar (*Mustelidae*) oilasi vakillari amaliy ahamiyatga ega. Oila tarkibiga qimmatbaho mo'ynali va ovlanadigan mayda yirtqichlar: suvsar (*Mustela nivalis*), oq suvsar (*M. erminea*), qora suvsar (*Putorius putorius*), o'rmon suvsari (*Martes martes*), bo'rsiq (*Meles meles*) va boshqalar kiradi. Ular asosan kemiruvchi sichqonsimonlar bilan, yozda esa qarsildoq qo'ng'izlar bilan oziqlanadi.

Bulardan tashqari, zararkunanda hasharotlarni qirishda sutemizuvchi hayvonlar, chunonchi hasharotxo'rlarga mansub jonivorlar (shalpangquloq, tipratikon, yerqazar, qo'lqanotli ko'rshapalaklar) juda katta ahamiyatga ega.

Yerqazarlar badbo'y hidlilaridan boshqa har qanday hasharotlarni va ularning lichinkalarini tutib yeydi. Ular o'zlarining vazniga 1,5 barobar keladigan ozuqani iste'mol qiladi. Bunday



55-rasm. Yerqazar (*Жизнь животных, том 6, 1969*)



56-rasm. Tipratikon  
(*P.P. Savkovskiy, 1983*)



57-rasm. Ko'rshapalak  
(*P.P. Savkovskiy, 1983*)

xo'raligi bilan yerqazarlar rivojlantirishining hamma bosqichlarida uchragan hasharotlarni — tillaqo'ng'izlar, tunlamlar, odimchilar, arrakashlar va shilliqqurtlarni yeydi. Filchalarni hamda o'simliklarning ildiz sistemasi, bargi, novdalari va bo'lak qismlariga ziyon yetkazadigan boshqa zararkunandalarni ko'plab qiradi. Yerqazarlarning beqiyos foydasi yana shu bilan ifodalanadiki, ular o'simliklarning xavfli zararkunandalarini yil bo'yi qiradi (55-rasm). Yerqazar o'simliklarning urug'i, rezavor meva va boshqalarini ham iste'mol qiladi.

Tipratikon ham ancha foydali jonivordir. U yer yuzidagi va o'simlik tanasidagi ozuqalarni terib yeydi. Qo'ng'izlar va boshqa hasharotlar hamda eshak qurtlar uning asosiy yemishidir. Tipratikon sichqonsimon kemiruvchilar va boshqa umurtqali hayvonlarni xush ko'rib, oziqlanadi (56-rasm).

Yerga to'kilgan rezavor va sersuv mevalar hamda ularning qoldiqlarini ham terib yeydi.

Bitta tipratikon bir sutkada 60—80 ta tillaqo'ng'iz va uning lichinkalarini yeyishi mumkin.

Tipratikon tunlamlarning qurt va g'umbaklarini, buzoqboshi va arrakashlarni ham ko'plab qiradi.

Ko'rshapalaklar daraxt va butazorlar, dala hamda poliz ekinlari zararkunandalari va kasalliklarini tarqatadigan hasharotlar bilan oziqlanadi (57-rasm).

Tunggi ko'rshapalak singari qo'lqanotlilar ham tungi hasharotlarni, ayniqsa tunlamlar va qo'ng'izlar, masalan, may va iyun oyida



paydo bo'ladigan buzoqboshi (qo'ng'izi) larni yeydi. Ular pashsha va chivinlarni, jumladan, bezgak chivinlarini ham ko'plab qiradi. Professor A.P.Kuzyakin ko'rshapalakning bir to'dasi faqat bir kechada 150 kilogrammga yaqin ucha hasharotlarni tutib yeyishini hisoblab chiqqan.

#### ***Nazorat savollari***

1. *Suvda va quruqlikda yashovchi zoofag hayvonlarga qaysi turlar kiradi?*
2. *Sudralib yuruvchilar yoki reptiliyalar hasharotlar tabiiy kushandalari sifatida qanday o'rin tutadi?*
3. *Zararkunandalarga qarshi kurashda qushlarning tutgan o'rnini qanday baholay olasiz?*
4. *Chigirtkalarni bartaraf etishda qaysi qushlarning turlari muhim ahamiyatga ega?*
5. *Agrobiosenozlarda qushlarning qanday ahamiyati bor?*
6. *Sutemizuvchilar sinfi vakillarining zararkunandalarga qarshi kurashdagi mohiyati nimalardan iborat?*

### XIII BOB

## O'SIMLIKLARNI KASALLIKLARDAN HIMOYA QILISHDA ALLELOPATIKLAR, ANTAGONISTLAR VA GIPERPARAZITLARNI QO'LLASH

---

Tabiiy muhitda — tuproq, o'simlik va hayvon qoldiqlarida o'simliklar vegetatsiyasi va saqlanish davrida mikroorganizmlar assotsiatsiyasi hosil bo'lib, ular orasida turli munosabatlar yuzaga keladi. Bunday mikroorganizmlar guruhлари orasidagi munosabatlar hayvonlarnikiga o'xshash bo'lib, ular keng va xilma-xil shaklda — birgalikda tinch yashash — simbiozdan to oshkora antagonizmgacha va uning eng so'nggi shakli — parazitlikkacha amalga oshiriladi.

O'simliklar biologik himoyasi amaliyotida organizmlar orasidagi antagonistik munosabatlar keng qo'llaniladi. Ular kamida uchta — antibiotiklar, antagonistlar va o'simliklarda kasallik qo'zg'atuvchi organizmlarning giperparazitlarini qo'llash yo'nalishlari bilan ifodalanadi.

Zararli organizmlar rivojlanishini kamaytirishda yoki to'xtatishda allelopatiya hodisasining ahamiyati katta. «Allelopatiya» terminini birinchi marta G. Molish 1937-yilda, har xil o'simliklar oralaridagi biokimyoviy antagonizmni ifodalash uchun kiritgan. Keyinchalik bu termin ancha kengroq mazmunda talqin qilina boshlandi va hozir u muayyan populatsiya turlarining biologik faol moddalari (BFM) boshqa populatsiya turlarining o'sishi, umumiy holati, xulq-atvori va biologiyasiga ta'sir qilishini ifodalaydi. BFM lar *allelopatiklar* deb ataladi va ularga quyidagilar kiradi: antibiotiklar, fitonsidlar, fitogormonlar va hayvon (hasharot) lar gormonlari, feromonlar va tirik organizmlar faoliyatining boshqa mahsulotlari.

### Antibiotiklar

*Antibiotiklar* — organizmlar faoliyatining maxsus mahsulotlari bo'lib, ular muayyan mikroorganizmlar guruhlariga (viruslar, bakteriyalar, aktinomitsetlar, zamburug'lar, suvo'tlari, eng sodda

organizmlar) nisbatan yuqori fiziologik faollikka ega bo'lgan va ularning o'sishini tanlab kamaytiradigan yoki rivojlanishini butunlay to'xtatadigan antimikrob moddalardir (Krasilnikov, 1958; Yegorov, 1979).

Antibiotiklarning, ularni organizmlar faoliyatining boshqa mahsulotlaridan ajratib turadigan va faqat ularga xos bo'lgan ikkita belgisi mavjud.

Birinchidan, organik kislotalar va spirtlardan farqli o'laroq, antibiotiklar ularga sezgir organizmlarga nisbatan o'ta yuqori faollikka ega, ya'ni juda past konsentratsiyalarda ta'sir qiladi. Misol uchun, 1942-yili biosintez yordamida olingan birinchi davolovchi antibiotiklardan penitsillin 0,000001 g/ml konsentratsiyada ba'zi bakteriya turlariga bakteritsid ta'sir ko'rsatadi (ya'ni, ularni o'ldiradi).

Ikkinchidan, ular yaqqol tanlab ta'sir qilish xususiyatiga ega. Ya'ni, har bir antibiotik organizmlarning faqat muayyan guruhlariga nisbatan faollik namoyon qiladi, boshqa guruh turlariga esa umuman ta'sir qilmaydi. Misol uchun, penisillin G grammusbat bakteriyalar rivojlanishini to'xtatadi va grammanfiy bakteriyalar, zamburug'lar va boshqa organizmlarga amalda ta'sir qilmaydi. Bu xususiyati mavjudligi bilan antibiotiklar, ular bilan kontaktda bo'lgan har qanday organizmning faoliyatini to'xtatuvchi sulema, margimush kabi va boshqa umumbiologik zaharlardan tubdan farq qiladi (Yegorov, 1979).

Antibiotiklarning biologik faolligi, odatda, 1 ml eritmadagi (fb/ml) yoki 1 mg preparatdagi (fb/mg) faollik birligi (fb) sifatida belgilanadi.

*Antibiotik faolligi birligi* — antibiotikning muayyan hajmli ozuqa muhitida mikroorganizm standart shtammi rivojlanishini kamaytiruvchi yoki to'xtatuvchi minimal miqdoridir. Misol uchun, penitsillin antibiotik faolligi birligi sifatida 50 ml ozuqa bulonida oltinrang stafilokokk 209-shtammining o'sishini to'xtatuvchi minimal miqdori, streptomitsinning antibiotik fb sifatida esa 1 ml ozuqa bulonidagi *Escherichia coli* ning o'sishini to'xtatuvchi minimal miqdori qabul qilingan. Ko'p antibiotiklar kimyoviy sintez qilinganidan so'ng biologik faollikning shartli birligini massa birliklarida ifodalash mumkin bo'ldi. Misol uchun, 1 mg sof streptomitsin asosi tarkibida 1000 ta biologik fb mavjudligi ma'lum.

Hozirgi davrda antibiotik xususiyatga ega bo'lgan 4000 ga yaqin mikroba metabolitlari va sintetik yo'l bilan 35000 dan ortiq antibiotiklar hosilalari va analoglarining kashf qilingan. Keyingi 40 yil davomida o'tkazilgan tadqiqotlar ko'rsatishicha, antibiotiklar fitopatogen mikroorganizmlarga qarshi fungitsidlarga nisbatan bir qancha ustunliklarga egadir. Ular o'simlik organlari va to'qimalariga yengil singadi, ularning ta'siri iqlim noqulay sharoitlariga kamroq bog'liq; o'simlik to'qimalarida nisbatan sekin inaktivatsiyalanadi; tavsiya etilgan me'yorlarda o'simlik o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi hamda o'simlik kasallik qo'zg'atuvchilari — fitopatogen bakteriya va zamburug'larga tanlab ta'sir ko'rsatadi.

Ko'pchilik antibiotiklar o'simlik poyasi to'qimalari, barg sathi va hatto urug'lari orqali ham yaxshi singadi. M.V.Gorlenko ma'lumotlariga ko'ra, tuproqqa kiritilgan penitsillin 30—40 minutdan so'ng pomidorning tepa barglaridan topilgan. O'simliklarga antibiotiklar singish tezligi ularning xususiyatiga bog'liqdir. Ayniqsa o'simlik to'qimalariga neytral yoki nordon antibiotiklar — penitsillin, xloramfenikol tez singa, amfoter antibiotiklar — xlortetratsiklin, oksitetratsiklin va asosi streptomitsin hamda neomitsin bo'lgan antibiotiklar sekinroq singadi.

Antibiotiklarning so'rilish darajasi o'simlik yoshiga ham bog'liq, bunda yosh o'simliklar, ayniqsa faol. Antibiotiklarning o'simlik to'qimalariga tarqalish tezligi, odatda, ularning singishi bilan to'g'ri proporsionaldir. Singish jarayoniga meteorologik sharoitlar ham ta'sir ko'rsatadi: quruq va iliq haroratda u juda intensiv o'tadi. Antibiotiklarning o'simlik to'qimasida inaktivatsiyalanishi hayvon to'qimasidagiga nisbatan sekinroq bo'lib, ko'pincha bu o'simlik turiga ham bog'liq. Hayvon to'qimalariga kiritilgan antibiotik 1—2 soatdan keyin to'liq parchalanadi. O'simlik to'qimalariga, masalan, olcha daraxtiga kiritilgan penitsillin bir sutka davomida, o'rik daraxtiga kiritilgani esa 16—17 sutka davomida faolligini saqlagan (Krasilnikoy, 1958). Antibiotiklar o'tloq o'simliklarida ham uzoq muddatda saqlanadi. Masalan, tadqiqotlarda salat va suli o'simliklariga kiritilgan grizeofulvin to'qimalarda 3—4 hafta davomida mavjud bo'lgan.

Antibiotiklarni qo'llashda zarur shartlardan biri — ular o'simliklarga zaharli ta'sir etmasligini ta'minlashdir. Mitsetin, subtilin,

gliotoksin, klavasin singari antibiotiklar juda past dozalarda ham o'simlikka zaharli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, 1:100000 nisbatda suyultirilgan subtilin bug'doy va no'xat urug'i unib chiqishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Klavasin 1:1000000 nisbatda g'allasimonlar ildiz o'sishini to'xtatadi, holbuki streptomitsin, terramitsin, grizin 500–1000 fb/g konsentratsiyalarda o'simlik to'qimalarida to'planishi mumkin, penitsillin esa hatto 3000 fb/g dozada ham zaharli ta'sir ko'rsatmaydi. Ammo katta (5000 fb/g gacha) konsentratsiyada penitsillin o'simliklarni so'ldiradi. Laboratoriya sharoitida antibiotiklarni uzoq va tartibsiz qo'llaganda o'simliklar surunkali kasalliklarga chalinishi, jumladan, urug'lari unib chiqmasligi, ildiz va yerusti qismlarining o'sishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi va xlorofill hosil bo'lishi jarayoni buzilishi kuzatilgan.

Odatda, o'simliklar biologik himoyasi amaliyotida antibiotiklarni yuqori dozalarda qo'llashga ehtiyoj bo'lmaydi. Antibiotikning samarali antimikrob ta'siri, odatda, ularni quyi dozalarda ishlatganda yuz beradi. Jumladan, penitsillin 3–10 fb/g konsentratsiyada bug'doy to'qimalaridagi bakteriyalar o'sishini to'xtatadi, streptomitsinining bakteritsid dozasi – 5–10 fb/g, o'rtacha zaharli grizeofulvin antibiotigining davolash dozasi esa 5–10 fb/g bo'lib, bu bug'doyga zaharli ta'sir darajasining  $1/4$  –  $1/8$  qismidir (Kuznesov, 1974).

Antibiotiklarning klassifikatsiyasi quyidagi belgilarga asoslangan:

- produsent organizm (bakteriya, aktinomiset, zamburug', suv o'ti, lishaynik, yuksak o'simlik, hayvon) larning sistematikadagi o'rni;
- biologik ta'sir mexanizmi (hujayra devorchasi sintezini to'xtatishi, membranalar faoliyatini buzishi, nuklein kislotalar va/yoki oqsillar sinteziga to'sqinlik qilishi yoki uni to'xtatishi; nafas olishni, oksidlovchi fosforlashni to'xtatishi va b.);
- kimyoviy tuzilishi (xinonlar, aromatik birikmalar, tarkibida kislorod bo'lgan geterosiklik birikmalar, aminoglikozidlar, polipeptidlar va b.);
- ta'sir doirasi (keng ixtisoslashgan, antibakterial, zamburug'larga qarshi va b.).

Biopreparatlarni o'simlik kasalliklaridan himoya qilishda ishlatish aspektida, «antibiotik» atamasini torroq ma'noda qo'llash maqsadga muvofiq. Bu yerda va keyingi matnda biz antibiotiklar

deganda mikroorganizmlar sintez qiladigan biologik faol moddalarni ko'zda tutamiz.

O'simlik kasalliklaridan himoya qilishda ishlatiladigan antibiotiklar yuqori faolligi, tanlab ta'sir qilishi va past fitotoksikligidan tashqari o'simlikka kira olish va uning to'qimalarida harakatlanish qobiliyatiga ega bo'lishi lozim. Antibiotiklar nafaqat qo'zg'atuvchilar rivojlanishini kamaytiradi yoki to'xtatadi, balki u o'zidan chiqaradigan toksinlar va fermentlarini ham neytrallaydi. Ular BFM sifatida o'simliklarga kuchli ta'sir qiladi, kasalliklarga chidamliligini oshiradi, o'sishini jadallashtiradi va hosilini ko'paytiradi.

O'simliklarni himoya qilishda antibiotiklardan birinchi bo'lib, *Streptomyces griseus* dan olingan **streptomitsin** ishlatilgan. Uni AQSH, Angliya, Yaponiya, Hindiston va boshqa mamlakatlarda meva daraxtlari, sabzavot ekinlari, kartoshka, sholi va tamakining bakteriozlariga qarshi qo'llashgan. Bu antibiotik past konsentratsiyada (0,01%) ishlatiladi, purkashda o'simlikka barglari, sug'oranda esa ildizi orqali yaxshi kiradi.

**Tetratsiklinlar** — terramitsin (oksitetratsiklin), aureomitsin (biomitsin, xlortetratsiklin), axromitsin (tetratsiklin) ham *Streptomyces* turkumiga mansub bakteriyalar sintez qiladi. Ular ko'p bakterial va barcha fitoplazmalarga faol ta'sir qiladi. Ularning ta'sir mexanizmi ribosomalarga boylanib, oqsil sintezini to'xtatishi bilan ifodalanadi. Mevali daraxtlarning kuyish kasalligiga (qo'zg'atuvchi *Erwini amylovora*) qarshi oksitetratsiklin ko'pincha streptomitsin bilan birga qo'llaniladi. Fitoplazmalar va ba'zi bakteriyalar bilan zararlangan daraxtlarga oksitetratsiklin inyeksiya qilinganda kasalliklar rivojlanishi to'xtaydi, daraxtlar sog'ayadi va ularning tanasida ozgina bo'lsa ham antibiotik mavjud bo'lgan davrda kasallik qaytalanmaydi (odatda, mavsum so'ngidagi bitta inyeksiya daraxtlarni keyingi mavsum davomida to'la himoya qiladi).

Zamburug' kasalliklariga qarshi **siklogeksimid** va **grizeofulvin** (asosiy produsent — *Penicillium griseofulvum* zamburug'i) ham qo'llaniladi.

Rossiya sog'liqni saqlash vazirligi tibbiyot amaliyotida qo'llaniladigan antibiotiklarni o'simlikshunoslikda ishlatishni man qilgach, ushbu mamlakatda yuqorida ko'rsatilgan antibiotiklar o'simliklarni himoya qilishda ishlatilmaydi. Ba'zi boshqa mamlakatlarda ham

bu maqsadda tibbiyotda qo'llanilmaydigan antibiotiklar ishlatiladi. Misol uchun, Yaponiyada 1961-yildan beri aktinomitsetlar yordamida sintez qilinadigan **blastisidin-S** aktinomitset antibiotigi (produsentlari *Streptomyces griseochromogenus* va *S. morookaensis*) sholi pirikularioziga qarshi ishlatiladi. 1965-yildan beri **kasugamitsin-kasumin** (produsenti *S. kasugaensis*) antibiotigi ham qo'llaniladi. Bu antibiotik har yili 20 tonnadan ishlab chiqarilgan. 1974-yili esa o'simliklar kasalliklariga qarshi kukun shaklida 7930 t va namlanuvchi kukun shaklida 276 t miqdorda ishlatilgan (Misato, Yamagushi, 1977). U loviya, qalampir, baqlajon, qand lavlagi, olma va nokni fitopatogen zamburug'larning sakkiz turidan himoya qilish uchun ham qo'llaniladi. Kasugamitsin o'simlik to'qimalariga kiradi va patogenlar sporalari o'sishini to'xtatib, ham himoyalovchi, ham davolovchi ta'sir ko'rsatadi. Keyingi yillarda patogenlarning antibiotikka chidamli shtammlari paydo bo'lishi tufayli, yapon firmalari kasugamitsinning kimyoviy pestitsidlar bilan aralashmalarini ishlab chiqarishgan (Petruxin, 1985).

Chet ellarda o'simlik kasallik qo'zg'atuvchilariga qarshi, tibbiyot preparatlari singari, o'simlik antibiotiklari va ularning turli fungitsidlar bilan aralashmalari tarzidagi preparatlar har xil firma belgilari ostida chiqariladi. Bunday preparatlardan agristep (37% li streptomitsin sulfat), fitomitsin (20% li streptomitsin nitrat), agri-mitsin 100 (terramisinli streptomitsin sulfonat), fitostrep (15% li streptomitsin-oksitetratsiklin aralashmasi, 10:1 nisbatda) va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Yaponiya, Kanada, Niderlandiya va boshqa mamlakatlarda o'simlik kasalliklariga qarshi polioksin-D, validamitsin, alteritsidin va boshqa antibiotiklar qo'llaniladi.

Antibiotiklarning sintetik fungitsidlardan afzalligi, juda kichik dozalarda samara berishidan tashqari, ular ekologik jihatdan o'ta toza ekanligi, ya'ni foydali mikrofloraga ta'siri juda kamligi, inson va issiqqonli hayvonlar uchun kam zahariligi, o'simliklarda va atrof-muhitda to'planmasligida namoyon bo'ladi. Antibiotiklarning kamchiligi — ba'zi hollarda ularga patogen mikroorganizmlar chidamlilik hosil qilishi va ba'zan insonlarda allergiya rivojlanishi mumkinligi bilan ifodalanadi (Shmiglya, Petrichenko, 1993). Shuning uchun ham tibbiyot maqsadlari uchun foydalaniladigan



antibiotiklarni o'simlik kasallik qo'zg'atuvchilariga qarshi qo'llash nomaqbul hisoblanadi.

Rossiyada birinchi biopreparat — **trixotetsin** — *Trichothecium roseum* zamburug'i antibiotiki asosida 70-yillarda BBPITI da, n. kuk shaklida ishlab chiqarilgan. Tarkibida 10% antibiotik mavjud. U 1975-yilda issiqxonada bodringning un-shudring kasalligiga qarshi tavsiya qilingan (0,04–0,2% konsentratsiyada, sarf-me'yori 2 kg/ga). Kasallikning birinchi belgilari ko'rinishi bilan preparat bilan ko'p martalab ishlov berish lozim; o'simliklarga, ayniqsa ular yosh paytida fitotoksik.

O'simliklar himoyasi (loviya, soya bakteriozi va boshqa kasalliklarga qarshi urug'likni dorilash) uchun mo'ljallangan yana bitta rus preparati — **fitobakteriomitsin (FBM)** — *Streptomyces lavendulae*, 69-shtammi sintez qiladigan, streptotritsin qatoriga mansub antibiotigi asosida tayyorlangan. Toza holda bu antibiotik — sarg'ish tusli, suvda yaxshi eruvchan, amorf kukun. FBM o'simlik to'qimalariga kirish va u yerda harakatlanish qobiliyatiga ega. Ishlov berilgan o'simliklarda antibiotik faolligi uzoq (9–38 kun) saqlanadi.

Keyinroq FBM asosida «Farmbiomed» NBS MChJ (Rossiya) boshqa biopreparat — **fitoflavin-300, SXP\*** ishlab chiqarmoqda (1 grammda 300 ming fb). U issiqxonalarda pomidorning bakterial rak va poya o'zagi nekroziga qarshi urug'larni ekishdan oldin 0,2%-eritmada 2 soat davomida namlash va ko'chatlarga, 1–3-chinbarg fazalaridan boshlab, 0,2%-eritmasini har 15 kunda 1 marta purkash (0,2–0,4 kg/ga) uchun ruxsat etilgan.

Fitoflavin — 300 karamda bakteriozlar va qora oyoqqa qarshi urug' dorilash (5 g/kg), ko'chatlarga 2–3 chinbarg fazasida purkash (0,2%-eritma), ko'chat ildizlarini loy, mol go'ngiga 0,3–0,4%-eritma qo'shib tayyorlangan bo'tqaga botirish usullari bilan qo'llaniladi. Urug'lik ekinlarda tomir va shilimshiq bakteriozlarga qarshi 1000 ta urug'lik karam boshlari tarkibida 25 g bo'lgan bo'tqaga ekishdan oldin botirib olinadi.

Yana shuni aytib o'tish lozimki, o'simliklar himoyasida ishlatiladigan mikrobiologik preparatlar (baktofit, psevdomonadalar preparatlari) tarkibida ham antibiotiklar mavjud.

Oldin bazidial zamburug' (*Strobilus tenacellus*) dan ajratilgan strobilurinlar guruhiga mansub bo'lgan birikmalar ham antibiotiklar

bo'lib, keyinchalik kimyogarlar ularning boshqa, zamburug'lar hosil qilmaydigan analoqlarini sintez qilishdi, shu sababdan strobilur-larni hozir sistemali fungitsidlar tarkibida joylashtirishadi.

### **Fitonsidlar va botanik pestitsidlar**

Fitonsidlar — o'simliklar sintez qiladigan uchuvchan moddalar bo'lib, ular bakteritsid, fungisid va insektitsidlik xususiyatlariga ega hamda o'simlik immuniteti omillaridan biridir. Fitonsidlarni ko'proq yoki kamroq darajada barcha o'simliklar sintez qiladi. Ular o'simliklarning kasallik qo'zg'atuvchilarga chidamliligini oshirishi isbotlangan. Ammo bitta fitonsidga har xil mikroorganizm turlarining reaksiyasi har xil.

O'simliklarni biologik himoya qilish nuqtayi nazaridan, fitopato-gen mikroorganizmlar faoliyatini kamaytirish yoki to'xtatish uchun o'simliklarning fitonsidlik xususiyatlaridan ikki usulda foydalanish mumkin:

- o'simlik turlarini birga ekish;
- yuksak o'simliklarning ekstraktlarini qo'llash.

Birinchi usul misollari — pufakli qorakuyaga qarshi makkajo'xorini yovvoyi sarimsoq bilan birga ekish (bu usul katta bo'lmagan maydonlarda yaxshi samara beradi); virus kasalliklaridan himoyalash uchun boshqa ekinlar orasiga gulhamishabahor (kalendula) ekish; qulupnay kulrang chirishiga hamda kartoshka fitoftoroziga qarshi ularning qator oralariga batun-piyozini ekish.

Ikkinchi usul — zararli organizmlardan himoya qilish uchun yuksak o'simliklar damlamalari, qaynatmalari va ekstraktlarini qo'llashning juda ko'p misollarini keltirish mumkin (Hamrayev, Azimov, Niyozov va b., 1995; Штерншис и др., 2004). Masalan, *Sphagnum* turkumiga mansub mox o'simliklarining suvli ekstraktlari kuchli bakteritsidlik va fungitsidlik xususiyatlariga ega bo'lib, u fuzarioz ildiz chirishlari, fitoftoroz, un-shudring qo'zg'atuvchilarining o'sishi va rivojlanishini to'xtatadi. Gulidovid (gulijavhar) o'ti damlamasidan zamburug' kasalliklariga qarshi gladiolus piyozlarini dezinfeksiyalash uchun foydalanishadi. Qaylyug'un damlamasini ko'p zamonlar davomida olma, qorag'at, qizilg'at va krijovnikning un-shudring kasalliklariga qarshi qo'llashadi.

Sabzining oq va kulrang chirishlari bilan kurashish uchun saqlashga qo'yishdan oldin uning ildizmevalari ustiga piyoz qobiqlari sochiladi. Kartoshka saqlashda sarimsoq ham xuddi shu usulda qo'llaniladi.

Keyingi davrda o'simliklardan yangi moddalarni ajratishga va ularni ekologik xavfsiz pestitsid sifatida sinashga qiziqish ortmoqda. Bunday moddalar *ekopestitsidlar* yoki botanik pestitsidlar nomini olgan. Masalan, sarimsoqdan bir qator patogen zamburug'larning (*Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* va *F. lini*) o'sishini kamaytiradigan yoki to'xtatadigan adjoyen nomli modda ajratilgan.

Oqqarag'ay ignabarglarida bo'ladigan uchterpen kislotalar asosida Novosibirsk olimlari **silk VE** va **novosil VE** preparatlarini ishlab chiqarishgan. Bu preparatlar o'simlik o'sishini tezlatuvchi va ularning kasalliklarga chidamliligini oshiruvchi xususiyatlarga ega. Sibir sharoitlarida bu preparatlar bilan urug'larga ishlov berish va keyingi davrda o'simliklarga purkash yordamida sabzavot, g'alla va boshqa ekinlar kasalliklar bilan zararlanishini keskin kamaytirishga erishilgan.

Masalan, silkni qo'llaganda pomidor zamburug' kasalliklari bilan zararlanishi 10 marta kamaygan.

Yevropa qoraqarag'ayi ignabarglarining ekstrakti asosida **kompleks** nomli, ignabargli daraxtlarning yog'ochlarini qayta ishlashda olingan mahsulotlar asosida esa **xvoyniy** nomli preparatlar yaratilgan (Burov, 2002). Kashnichdan ajratilgan terpen moddalari asosida **BO'BHQITI** da **biostat** preparati ishlab chiqilgan. Bu preparat bitlar, qalqondorlar, soxta qalqondorlar, tripslar, tetranix kanallari va ba'zi boshqa zararli bo'g'imoyoqlilarga qarshi yuqori samaraga ega. Biostat bakteritsidlik va fungitsidlik ta'sirga ega ekanligi ham aniqlangan. Biostatni o'simliklarni biologik himoya qilish vositalaridan entomofaglar, entomopatogen nematodalar va viruslar hamda feromonlar va o'simliklar o'sishini tartibga soluvchi moddalar bilan birga qo'llash mumkin, ammo bakterial va zamburug' preparatlari bilan birga ishlatish mumkin emas.

O'simliklar o'sishini tartibga soluvchi moddalar sifatida qayd qilingan biologik faol birikmalarning ko'pchiligi, ayni paytda ularni zararli organizmlardan ham himoya qiladi.

## Antagonistlar

Turli taksonomik guruhlarga oid antagonistik mikroorganizmlarning ko'pchiligi tuproqda yashaydi. Ularning patogenlar rivojlanishini to'xtatish xususiyatlari o'simliklar himoyasi sohasidagi mutaxassis va tadqiqotchilarni ko'pdan beri o'ziga jalb qilib kelgan. N.A.Krasilnikovning fikricha, o'simliklarda bakterial, zamburug', aktinomitset va protozoy kasalliklarini qo'zg'atuvchilarning har biriga qarshi samarali bo'lgan antagonistlarini tanlash mumkin.

Antagonistlar muayyan sharoitlarda o'simlik tomirlari tuproqqa tutashgan joylarida (rizosfera va bevosita ildiz sirtida) raqiblari rivojlanishini to'xtatishi mumkin. Ayrim hollarda ular o'simlik ichiga singib, u yerdagi kasallik qo'zg'atuvchini zararlaydi. Bu esa o'z navbatida antagonistlarni nafaqat tuproqni sog'lomlashtirish, balki o'simliklarni zararli organizmlardan bevosita himoya qilishda ham qo'llashga asos bo'ladi.

Biosenotik nuqtayi nazardan o'simliklarning biologik himoyasi nafaqat agrosenoza biopreparatlar kiritish, balki fitopatogenlarning tabiiy dushmanlari bo'lgan antagonistlarni asrashni ham o'z ichiga oladi, bu esa kasallik qo'zg'atuvchilarning tabiiy regulatsiyasi (rivojlanishi chegaralanishi) jarayonini kuchaytiradi. Ko'p sonli mikroorganizmlar — qo'zg'atuvchilarning antagonistlari va giperparazitlari — tuproqda hayot kechiradi, shu sababdan agrotexnik tadbirlar, jumladan, tuproqqa ishlov berish sistemasi, almashlab ekish va o'g'it qo'llashni sifatli o'tkazish muhim ahamiyatga ega. Bu tadbirlar yordamida, odatda, foydali mikrofloraga salbiy ta'sir ko'rsatadigan kimyoviy ishlovlar sonini kamaytirishga erishiladi. Quyida o'simliklarni kasalliklardan himoya qilishning asosiy agentlari keltiriladi.

**Antagonist zamburug'lar** kasalliklarini kamaytirishda yoki to'xtatishda muhim rol o'ynaydi (Shternshis i dr., 2004). Mikroorganizmlar boshqa guruhlariga nisbatan zamburug'larning fitopatogenlar faoliyatini pasaytiruvchi antagonistik xususiyatlari — giperparazitizm, ozuqa muhiti uchun raqobat, antibiotiklar va boshqa moddalar sintez qilishi — ko'proq namoyon bo'ladi. O'simlik kasalliklari qo'zg'atuvchilarining rivojlanishini kamaytirish yoki

to'xtatish qobiliyatiga ega bo'lgan zamburug'larning aksariyati takomillashmagan (anamorf) zamburug'lar guruhiga mansub.

***Trichoderma* turkumiga mansub zamburug'lar (Deuteromycota bo'limi, Hyphomycetes sinfi, Hyphomycetales tartibi, Moniliaceae oilasi).** Bu turkum turlari tabiatda keng tarqalgan, O'zbekistonda turli tipdagi tuproqlarda uchraydi. Ularning antagonistik xususiyatlari yaxshi o'rganilgan. Ular boshqa mikroorganizmlar, jumladan fitopatogenlar rivojlanishini bevosita parazitlik qilib kamaytirishi yoki to'xtatishi mumkin, ammo *Trichoderma*larning antagonistik xususiyatlari ko'proq rol o'ynaydi. Ular bir qator antibiotiklar (viridin, gliotoksin, trixodermin, sosukallin, alamesin va b.) ni sintez qiladi. *Trichoderma*lar ko'pincha tuproqda yashovchi fitopatogenlar — *Fusarium*, *Pythium*, *Phoma*, *Phytophthora*, *Alternaria*, *Botrytis* turkumlari namoyandalari va ba'zi boshqa parazitlarning rivojlanishini kamaytiradi yoki to'xtatadi.

*Trichoderma* turkumiga mansub tur bilan xo'jayin o'simlik orasidagi o'zaro ta'sirlar uch fazada rivojlanadi (Lorio, Woo, 1998):

1. Birlamchi o'zaro ta'sir va xo'jayinni tanish. *Trichoderma* ning shtammlari yaqqol xemotaksisga ega: *Trichoderma* xo'jayin zamburug' hujayralari devorchalarni yemiradigan ekzofermentlar chiqaradi, ularga javoban xo'jayin hujayralaridan metabolitlar chiqadi va *Trichoderma* ularga qarab, ya'ni xo'jayin zamburug'ning gifalari yo'nalishida o'sadi.

2. Xo'jayin bilan o'zaro fizik va molekular ta'sirlar. Bu bosqichda *Trichoderma* zamburug'i shtammlari zamburug'larga qarshi moddalar, fermentlar va antibiotiklar kompleksini hosil qiladi. Keyin parazit xo'jayin zamburug'ning gifalarini o'rab oladi, appressoriyga o'xshash tuzilmalar paydo qiladi va hujayra devorchalarini teshib kiradi (Chet, 1997). Bunda ba'zi shtammlar xo'jayinga fizik kontaktdan oldin antibiotiklari va fermentlari vositasida hujum qilishi va nobud bo'lgan hujayralarni saprotrof tarzida egallashi mumkin, boshqa shtammlar xo'jayinining hujayra devorchalarini yemiradigan fermentlar sintez qilishi uchun oldin xo'jayin mitseliysining gifalari bilan kontakt bo'lishi talab etiladi.

3. Xo'jayinni to'la egallash. *Trichoderma* zamburug'ining mikoparazitik shtammlari xo'jayin mitseliysiga kiradi, hujayralari ichida faol o'sadi va ularni nobud qiladi. Parazitning fermentlari

(xitinazalar, sellulazalar, glukanzalar) xo'jayin hujayralari devor-chalarini yumshatadi va hujayraga gifalari hamda antibiotiklari kirishiga imkon yaratadi.

O'simliklar biologik himoyasida Trixodermalarning har xil turlari qo'llaniladi.

***Trichoderma viride* (G'r.) Pers. (= *T. lignorum* Harz.).** Mitseliysi yaxshi rivojlangan, oldin oq, keyin yashil tusli, ba'zi qismlari sariq. Konidioforalari shoxlangan, septalangan. Fialidalari 8–14x2,4–3 mkm, ostki qismi kengaygan. Konidiyalari oval shaklli, usti mayda tuklar bilan qoplangan, kattaligi 2,5–3,7x2,5–4,5 mkm, fialidalar uchlarida 10–20 tadan boshchalarda joylashadi. Xlamidosporalari (tinim davri sporalari) qo'ng'ir tusli, deyarli shar shaklli, diametri 6,2–15 mkm.

Bu tur asosida biologik preparat ishlab chiqish va uni g'o'za viltiga qarshi qo'llash ustida O'zbekistonda ancha yirik tadqiqotlar amalga oshirilgan. Zamburug'ni ko'paytirishda qo'llaniladigan sun'iy ozuqa muhiti tarkibiga bog'liq holda, trixodermin preparatining turli shakllari ishlab chiqilgan. Jumladan, zamburug'ni maydalangan va bug'langan substratlarda (poxol, g'o'zapoya, turli o'tlar, o'simlik chorisi, don chiqindisi) sirtqi (yuzaki) usulda ko'paytirish mumkin.

***Trichoderma harzianum* Rif.** Suslo-agar muhitida koloniyalari tez o'suvchi, zonalar hosil qiluvchi, havo mitseliysi paxtasimon bo'laklarga ega. Orqa tomoni rangsiz. Fialidalari ampula shaklli, 5–7x3–3,5 mkm. Konidiyalari silliq, 2,8–5x2,8–3,2 mkm. Xlamidosporalari shar shaklli, rangsiz, interkalar, diametri 6–12 mkm. Chapek ozuqa muhitida koloniyalari zonalarga bo'lingan, och-yashil, keyinroq qo'ng'ir-yashil tusli.

***Trichoderma kőningii* Oud.** Koloniyalari kuchli rivojlangan, to'qyashil tusli. Konidioforalari kengligi 4 mkm gacha, zich joylashgan yoki kamroq shoxlangan. Fialidalari ampula shaklli, 7,5–12x2,5–3,5 mkm. Konidiyalari ellips shaklli, 3–4,8x1,9–2,8 mkm, to'plarda tusi sariq-yashil. Xlamidosporalari interkalar va terminal, shar yoki ellips shaklli, uzunligi 12 mkm gacha.

*Trichoderma* turkumi turlari tuproq strukturasini yaxshilaydi va hosildorligini oshiradi. Shtammlarining past haroratga chidamliligi har xil. Ko'p mamlakatlarda tanlab olingan sovuqqa chidamli

antagonistik shtammlar 2–4 °C haroratda saqlanadigan sabzavot va mevalarni himoya qilishda ishlatiladi. *Trichoderma* turlari uchun reaksiyasi nordon (optimum pH 4–6) tuproqlar qulay.

Atrof-muhit sharoitlariga o'ta moslashuv qobiliyati tufayli *Trichoderma* turkumi turlari har xil qit'alar tuproqlarida tarqalgan. Zamburug' organik modda qoldiqlariga boy bo'lgan tuproqda yaxshi ko'payadi. Bir uchastkadagi tuproqda ham zamburug' tarqalishi bir xil bo'lmaydi.

U turli organik qoldiqlarda va ayniqsa o'simlik ildiz tizimi atrofida yig'iladi. Shuning uchun ham zamburug'ni sun'iy ko'paytirib, tuproqqa kiritish maqsadga muvofiqdir. Ayrim shtammlari o'simliklar ildizlari va barglarining yuzalarini egallaydi. Ulardan ba'zilar o'simliklarda sistemali, induksiya qilingan chidamlilik paydo qiladi hamda o'simliklar o'sishini jadallashtiradi.

Bu zamburug'larning antagonistik shtammlarini qo'llash, asosan yashash tarzi tuproq bilan bog'liq bo'lgan fitopatogenlar (ya'ni, ildiz chirishlar va so'lish kasalliklari, jumladan bug'doy va bodringning ildiz chirish, g'o'zaning vilt, kungaboqar va makka-joxorining sklerotinioz, sabzining qora chirish, zig'ir va boshqa ekinlar kasalliklari qo'zg'atuvchilari) ning rivojlanishini kamaytirish yoki to'xtatishga yo'naltirilgan. *Trixodermani aerogen infeksiyaga qarshi muvaffaqiyat bilan qo'llanganligi haqida ham ma'lumotlar mavjud, masalan T. harzianum* ning mitseliysi asosida tayyorlangan pasta askoxitoz bilan zararlangan bodring poyalariga surtish uchun ishlatilgan.

Trixodermin preparatlarining sanoat asosida ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilgan. Bu preparatning kamchiliklaridan biri — tayyor preparatni uzoq muddat (1 yildan ko'p) davomida saqlash imkoniyati yo'qligidir.

Trixoderma turkumi zamburug'lari tuproq infeksiyasi rivojlanishini to'xtatishi bilan bir qatorda, havo orqali tarqaladigan o'simliklar kasallik qo'zg'atuvchilarini faol ravishda yo'qotadi. Jumladan, Angliyada sutli yaltiroq (*Stereum purpureum*) kasalligi bilan kuchli zararlangan mevali daraxtlarga trixodermin bilan ishlov berish kasallik rivojlanishini kamaytirib, daraxtlarni qurishdan saqlagan. Trixoderma konidialarining suspenziyasi shimdirilgan o'tkir uchli yog'och bo'lakchalarini bir oz miqdordagi portlagich



bilan daraxt poyasiga qo'yib, uni portlatish, zamburug' butun daraxt tanasiga tarqalishiga olib kelgan. Shu usul bilan ikki yil ichida 1600 olxo'ri daraxtidan 800 tasini kasallik alomatlaridan tozalashga muvaffaq bo'lingan (Uitlok, 1982). Fransiyada daraxtlarni kesish jarayonida pulverizator o'rnatilgan pnevmatik sekator yordamida zamburug' suspenziyasi bilan namlash usuli qabul qilingan (Grosklod, Oliver, 1981).

Zamburug'larning tokda *Botrytis*, *Phomopsis*, bodringda *Sphaeropsis* turkumlari turlariga qarshi trixoderma qo'llanilganda ham yaxshi natijalar olingan.

Keyingi yillar mobaynida o'simliklarni himoya qilishda foydalaniladigan antagonist zamburug'lar doirasi ancha kengaydi. Ildiz chirishlarga qarshi *Gliocladium virens* hamda *Chaetomium* turkumiga mansub turlarning yuqori samaradorligi aniqlangan. Kungaboqar oq chirishiga qarshi esa *Penicillium vermiculatum* Dangeard ishlatiladi.

***Gliocladium virens* (Deuteromycota bo'limi, Hyphomycetes sinfi, Hyphomycetales tartibi, Moniliaceae oilasi).** Bu — kelajakli antagonist zamburug'dir. Kompleks ta'sirga: o'simlik kasalliklari qo'zg'atuvchilariga antagonistik hamda o'simliklar oziqlanishi va o'sishini jadallashtirish xususiyatlariga ega. Bu tur asosida Moldaviya FA ning O'BHQI da gliotoksin biopreparatining tajribaviy namunasi ishlab chiqilgan.

***Chaetomium* turkumi turlari.** Bu turlar — haqiqiy selluloza parchalovchi saprotroflardir. Ba'zilarining ham fungitsidlik, ham har xil o'simliklarning o'sishini tezlatish xususiyatlari mavjud, chunki ular antibiotiklar va boshqa metabolitlar sintez qiladi, tuproqning chirindi qatlami rivojlanishini kuchaytiradi va uning hosildorligini oshiradi.

***Chaetomium cochlioides*, *Chaetomium globosum* va b. (Ascomycota bo'limi, Sphaeriales tartibi).** Kulrang yoki qo'ng'ir tusli, po'k joylashgan gifalar to'plamlarida katta, shar yoki tuxum shaklli peritesiyalar hosil qiladi. Peritesiyning qobig'i pardasimon, notiniq, konidiyalar chiqishi uchun ustida teshigi bor. Turkumning o'ziga xos belgisi — peritesiyalar atrofida to'g'ri yoki bukilgan, oddiy yoki shoxlangan o'smalar mavjudligidir. O'smalarning tuzilishi har bir tur uchun xarakterli, masalan, *C. globosum* ning peritesiyalarining

tuklari shoxlanmagan va to'liqsimon. Xaltachalar to'qmoq yoki silindr shaklli. Askosporalar bir hujayrali, ellips yoki limon shaklli, yetilganlari doim to'q tusli.

**Boshqa zamburug'lardan** arpa urug'ini ekishdan oldin *Penicillium verrucosum* var. *syclopium*, S et H. (*P.martensii*) va *P. bilai* zamburug'larining kultural suyuqligi bilan ishlash arpaning tosh (qattiq) qorakuya kasalligini nazoratga nisbatan 2–3 marta kamaytirgan (Fedoseeva va b., 1977). Bahori bug'doy urug'ini *P. multicolor* ning kultural suyuqligi bilan ishlash esa o'simlik chang qorakuya bilan zararlanishini 4 marta kamaytirgan va h.k.

**Antagonist bakteriyalar** (Shternshis i dr., 2004). Antagonist bakteriyalarni qo'llash, (qishloq xo'jalik mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi nuqtayi nazaridan) foydali va zararli mikroorganizmlarning o'zaro munosabatlarini tartibga soluvchi antibioz mexanizmiga asoslangan. Antibiozning eng muhim roli *rizoplanada* (ildiz va ildiz tukchalari atrofidagi, kengligi 100 mkm gacha bo'lgan rizosfera) zonasida kuzatiladi. Tartibga soluvchi mexanizmlarni qo'llash fitopatogen populatsiyasini butunlay qirib tashlashni emas, balki uning rivojlanishi va hosilga zararini tubdan kamaytirishni ko'zda tutadi. Antagonist bakteriyalar manbaasi supressiv tuproqlar bo'lib, ularda fitopatogenlar rivojlanishi kamayadi yoki butunlay to'xtaydi. Hozirgi paytlarda o'simlik kasalliklariga qarshi kurash uchun mo'ljallangan bakterial preparatlar, asosan, ikkita — *Pseudomonas* va *Bacillus* — turkumlari namoyandalarini qo'llab tayyorlanadi.

***Pseudomonas* turkumiga mansub bakteriyalar.** Oldingi bo'limlarda psevdomonadalar hasharotlarda potensial kasallik qo'zg'atuvchilar ekanligi qayd etilgan edi. Ammo saprotrof psevdomonadalarning eng keng tarqalgan joyi rizosfera bo'lib, ular fitopatogen mikroorganizmlarni tabiiy tartibga soluvchilaridir. Bular qatoriga *Pseudomonas fluorescens*, *P. putida*, *P. aureofaciens* va boshqa turlar kiradi.

O'simliklar rizosferalarida *P. fluorescens* va boshqa fluoressent psevdomonadalar mavjudligi tufayli neytral va biroz ishqorli tuproqlar supressivlik xususiyatiga ega. Bakteriyalar har xil organik substratlarni yaxshi o'zlashtiradi, tez o'sadi, antibiotiklar, bakteriosinlar, sideroforlar va o'sishni jadallashtiruvchi stimulatorlarni sintez

qiladi. Bu xususiyatlari tufayli psevdomonadalar o'simliklarni fitopatogenlardan himoya qiladi va o'sishini tezlashtiradi.

Psevdomonadalar sintez qiladigan antibiotiklar orasida fenazin-1-karbon kislotasi, floroglutsin hosilalari (pirrolnitrin va b.) aniqlangan. Hozirgi paytda psevdomonadalarda antibiotiklar sintezini boshqaradigan genlar yoki genlar klasterlari klonlashtirilgan va shu sababdan ularni boshqa shtammlarga o'tkazish imkoniyati mavjud. Biologik himoya agentlari sifatida qo'llashga mo'ljallangan shtammlar rizosferaning boshqa mikroorganizmlariga nisbatan kuchli raqobatchi bo'lishi va uzoq vaqt davomida hayotchanligini saqlay olishi talab etiladi. Bunga ular har xil antibiotiklarni sintez qila olishi tufayli erishadi. *Pseudomonas pyrrucinia* turidan pirrolnitrin ajratilgani va u o'simliklar himoyasida qo'llanilganligi ma'lum. Baxtga qarshi bu modda fotobarqaror emasligi aniqlandi. Ammo uning sun'iy sintez qilingan fotobarqaror analoglari — fenpriklonil (Beret guruhiga mansub preparat) va fludioksonil (Maksim guruhi preparati) fungisid sifatida keng qo'llaniladi.

Fitopatogen mikroorganizmlar sonini kamaytirishda psevdomonadalar sintez qiladigan *sideroforlar* — temir transportini amalga oshiruvchi birikmalar muhim rol o'ynaydi. Ularning o'ziga xos xususiyati — uch valentli temir bilan barqaror komplekslar hosil qilishidir. Tuproqda uch valentli temir ionlarini boylab, sideroforlar ko'p fitopatogen zamburug'larni ushbu ularning hayoti uchun muhim bo'lgan ozuqa elementidan mahrum qiladi va natijada parazitlarning rivojlanishini to'xtatadi. Sideroforlar qatoriga har xil *Pseudomonas* turlaridan olingan psevdobaktin — molekular massasi taxminan 1500 Da keladigan sariq pigment kiradi.

Psevdobaktin *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phytophthora megasperma* va boshqa zamburug'lar hamda ba'zi bakteriyalar, misol uchun, *Erwinia carotovora* ning o'sishini to'xtatishi aniqlangan. Psevdomonadalar sideroforlarni faqat temir o'tkir yetishmasligi sharoitida sintez qiladi, shu sababdan yuqori sideroforlik faolligi mavjud bo'lgan shtammlarni qo'llash o'simliklarni har doim himoya qilmaydi.

Sideroforlar tomonidan *Fusarium oxysporum* turining xlamidosporalari o'sishini to'xtatishi tuproqda temirning konsentratsiyasi  $10^{-22}$  —  $10^{-27}$  M bo'lganida kuzatiladi. Sideroforlar asosida

tayyorlangan preparatlar (psevdobaktin, agrobaktin va b.) nafaqat patogen populatsiyalari sonini kamaytiradi, balki o'simliklar o'sishini ham jadallashtiradi.

*P. fluorescens* pirrolnitrin antibiotigini sintez qilishi va fitopatogen zamburug'lar mitseliysini lizis qilishi aniqlangan. AQSH da bu bakteriya g'o'za nihollari kasalligini qo'zg'atuvchi *Rhizoctonia solani* zamburug'iga qarshi qo'llanilganda, pirrolnitrin bilan tuprog'i zararlangan maydonlar g'o'za chigitini ekishdan oldin ishlanganda, ko'chatlar hayotchanligi 13% dan 70% gacha, bakteriya kulturasi bilan ishlangan variantda esa 30% dan 79% gacha oshgan (Egurazdova, 1983).

*P. mycophaga* esa lizis qobiliyatiga ega emas, ammo uning *Alternaria solani*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani* va boshqa fitopatogenlarga nisbatan fungisidlik va fungistatik xususiyatlari mavjud. Pomidor ko'chatlarining fuzarioz so'lishga chidamliligini oshirish maqsadida urug'larni ekishdan oldin *P. mycophaga* ning kultural suyuqligi bilan namlash tavsiya qilingan. Pomidor ko'chatlarining ildizi ekishdan oldin bu bakteriyaning kultural suyuqligi bilan ho'llanganda esa pomidorning fuzarioz so'lish kasalligi 28,2% dan 0,8% gacha kamaygan va hosildorlik gektariga 181 s dan 289 s gacha oshgan. Ildiz chirish, urug' va barg gommози hamda g'o'za viltiga, bug'doy ildiz chirishi, zig'ir fuzariozi, karam qora son kasalliklariga qarshi *P. mycophaga* bilan urug'likni ekishdan oldin ishlash ham samarali hisoblanadi (Panteleev, 1975, 1983).

*Pseudomonas fluorescens* — tayoqcha shaklli, kattaligi 2,3–2,8x0,7–0,8 mkm. GPA muhitida koloniyalari dumaloq, yassi, muhit sathidan sal ko'tarilgan yoki qavariq shaklli, butun, silliq, nur o'tkazadigan, ba'zan g'adir-budur. Havorang yoki och-jigarrang pigment hosil qiladi, ammo ba'zi shtammlari apigment. Bu tur, ayniqsa uning V-biovari, bug'doy, makkajo'xori, kungaboqar beda va boshqa o'simliklar rizosferasida tarqalgan. Bir qator mualliflar (Levy et al., 1992; Djalilov i dr., 1994; Khmel et al., 1998) ushbu bakteriya *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Agrobacterium tumefaciens* kabi fitopatogen organizmlar o'sishini kamaytirishi yoki to'xtatishini aniqlagan. Bu ma'lumotlar flyuoressent psevdomonadalar asosida biopreparatlar yaratish mumkinligidan dalolat beradi.

**Bacillus turkumi turlari.** Aerob spora hosil qiluvchi bakteriyalardan fitopatogenlar sonini kamaytirish yoki ularni yo'qotishga mo'ljallangan biologik agent sifatida eng muhim tur — *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn. hisoblanadi. Keyingi yillarda o'simliklarni himoya qilish uchun *Bacillus mycoides*, *Bacillus cereus* va boshqa basillalarni qo'llash mumkinligi haqida ma'lumotlar olingan.

Misol uchun, *Bacillus thuringiensis* bakteriyasi *Pythium ultimum* va *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici turlarining o'sishini kamaytirishi yoki to'xtatishi hamda mitseliylarini lizis qilishi aniqlangan (Amer et al., 1997). Bu ma'lumotlar, bakterial agentlarni ayni paytda ham hasharotlar, ham fitopatogenlarga qarshi qo'llash imkoniyati mavjudligi tufayli katta qiziqish uyg'otadi.

*Bacillus subtilis* pichan tayoqchasi nomi bilan ma'lum. Tuproq, suv va havoda uchraydi. Genomida ko'p sonli transport oqsillari aniqlangan, bu esa bakteriya har xil atrof-muhit sharoitlariga moslasha olishi mumkinligini ko'rsatadi.

Ko'pincha bu bakteriya o'zuqa muhitida qavariq, rizoid shaklli koloniyalar hosil qiladi. GPA, pepton-makkajo'xori va boshqa o'zuqa muhitlarida yaxshi o'sadi. Hujayralari 2–3x0,7–0,8 mkm. Tuproqda sporalar yoki vegetativ hujayralar shaklida uchraydi. Tuproq harorati 0 °C ga yaqin bo'lganida basillalarning aksariyati sporalar hosil qiladi. Tuproq pH reaksiyasi qanchalik yuqori (ishqoriy) bo'lsa, shuncha ko'p basilla sporalari rivojlanadi. *B. subtilis* arpa, sholi va makkajo'xori rizosferalarida yaxshi rivojlanadi (Smirnov, Kiprianova, 1990). Basilla dengiz suvi va epifit mikroflora tarkibida ham topilgan.

70 tadan ko'proq antibiotik sintez qiluvchi *B. subtilis* *Bacillus* turkumining bu sohada eng mahsuldor turi hisoblanadi. Bu antibiotiklardan ba'zilar fitopatogen mikroorganizmlar o'sishini kamaytiradi yoki to'xtatadi. Rossiyada (BAMITI DIM) baktofit preparatining asosi — *B. subtilis* turi, IPM-215 shtammining antibiotiklari tadqiq qilingan. Yupqa qatlamli xromatografiya usuli yordamida «Silufol» plastinkalarida va so'ngra *Verticillium dahliae* test-kulturasida tekshirganda  $R_f = 0,55$  bo'lgan modda zamburug'larga qarshi ta'sirga ega ekanligi aniqlangan. Vilt qo'zg'atuvchisining o'sishini to'xtatuvchi minimal konsentratsiya 10 mkg/ml ni tashkil qilgan. Yadro magnit rezonansi spektroskopiyasida

bu modda aminoglikozid qatori antibiotiklariga mansubligi aniqlangan.

Ayrim mamlakatlarda *B. subtilis* makkajo'xori fuzarioz chirishi, bug'doy, suli, arpa rizoktoniozi, sabzi ildiz chirishlari, g'o'za nihol rizoktoniozi, chinnigul fuzariozi va *Nectria galligena* zamburug'i qo'zg'atadigan olmaning rak kasalligiga qarshi o'tkazilgan sinovlarda ham ijobiy natijalar olingan.

Har xil mualliflar bu bakterianing fitopatogen mikroorganizmlar o'sishi va rivojlanishini kamaytiruvchi yoki to'xtatuvchi har xil shtammlarini ajratgan. Masalan, VIZR xodimlari biologik faol moddalar sintez qiluvchi va boshqa raqobat omillariga ega bo'lgan, *Fusarium* turlari mitseliylari o'sishi va rivojlanishini faol to'xtatuvchi *B. subtilis*-10-VIZR shtammini qayd etgan. Boshqa shtamm — *B. subtilis*-M-22-VIZR — pomidorni bakteriozlardan himoya qilishda samara ko'rsatgan (Pavlushin, 1998).

Seleksiya yordamida *Verticillium dahliae*, *Fusarium graminearum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phytophthora infestans* va boshqa zamburug'larga nisbatan antagonistik *B. subtilis*-V-40 shtammi tanlab olingan (Ambrosov i dr., 1997).

**Boshqa bakteriyalar.** Keyingi yillarda o'simlik kasallik qo'zg'atuvchilariga nisbatan antagonistik faol bo'lgan boshqa bakteriyalar haqida ma'lumotlar paydo bo'ldi. Masalan, hasharotlarda kasallik qo'zg'atuvchi *Serratia marcescens* bakteriyasi fitopatogenlarga nisbatan ham antagonistik xususiyatlarga ega ekanligi ma'lum bo'ldi. Undan tashqari, entomopatogen nematodalarning simbiot bakteriyalari ham zamburug'larga qarshi faolligi aniqlangan. Misol uchun *Xenorhabdus nematophilus* (*Steinernema carpocapsae* dan ajratilgan) va *Xenorhabdus bovienii* (*S. feltiae* dan) bakteriyalarining izolatlari *Botrytis cinerea*, *Pythium coloratum*, *P. ultimum* va boshqa fitopatogenlarning o'sishi va rivojlanishini to'la to'xtatgan (Chen, Dunphy, 1994).

Turkiyada (Turxap, 1981) tuproq mikroorganizmlaridan *Streptomyces ochraceiscieroticus* aksinomisetining S/2-9 irqi bilan urug', ko'chat yoki tuproqqa ishlov berish tavsiya etilgan bo'lib, u qovoqdoshlar (tarvuz, qovun, bodring), ituzumdoshlar (qalampir, pomidor, baqlajon) va g'o'za singari o'simliklarni biologik himoya qilishda qo'llaniladi.



Mevali daraxtlar va tok ildiz bakterial rakiga qarshi 1972-yil Avstraliyada ajratilgan antagonist bakteriya *Agrobacterium radiobacter* hozir dunyoning ko'pchilik mamlakatlarida qo'llanilmoqda. AQSH da bu bakterianing K-84 shtammi ajratilgan bo'lib, dala sharoitida ko'p o'simliklarda qo'llaniladi (Muur, 1981).

**Antagonist viruslar.** Viruslarni biologik agent sifatida o'simliklarning ayrim kasallik qo'zg'atuvchilariga — soya mozaika virusi va poya zangi, bodring mozaika virusi va antraknoz (AQSH), bodring mozaika virusi va *Cladosporium cucumerinum* zamburug'i (CHSSR) ga qarshi qo'llash hollari ma'lum (Egurazdova, Kaverzneva, 1979).

AQSH da o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, bodringning ayrim qismlari tamaki nekrozi virusi bilan zararlanganda, antraknozga faol chidamlilik hosil bo'ladi, shu bilan birga tozalangan virus konsentratsiyasi oshib borgan sari bunday chidamlilik ham osha boradi (Djenis, Kik, 1980).

### **Giperparazit zamburug'lar**

Boshqa zamburug'lar hisobiga yashovchi zamburug'larni mikofil, mikoparazit, ikkinchi tartibdagi parazit, o'ta parazit yoki giperparazitlar deyiladi. Tadqiqotchilar giperparazitizmni ko'pincha, mikroba antagonizmining bir ko'rinishi deb qaraydilar. Bu keng ekologik guruhga barcha sinflar vakillari hisoblangan ko'p miqdordagi turlar kiradi.

Oziqlanish xususiyatiga ko'ra giperparazitlar biotrof va nekrotroflarga bo'linadi. Biotrof zamburug'lar faqat tirik hujayralar hisobiga yashaydi. Ular tor ixtisoslashgan bo'lib, xo'jayinni tez halokatga olib kelmay, uning rivojlanishini sekinlashtiradi. Odatda, biotrof zamburug'lar xo'jayin bo'lmaganda oddiy ozuqa muhitida o'smaydi. Keng tarqalgan mikoparazitlardan alternariya turkumi turlarida parazitlik qiluvchi gonatobotris (*Gonatobotrys simplex*) ma'lum.

Nekrotrof parazit zamburug'lar dastlab metabolitlari (antibiotik, ferment, organik kislota va h.k.) yordamida xo'jayin organizmning hujayra va to'qimalarini o'ldiradi, keyin esa ularning tarkibi bilan oziqlanadi. Bu guruh vakillari zararlangan struktura o'sishini keskin



sekinlashtiradi yoki xo'jayin rivojini to'xtatadi va tez halok qiladi. Ular zamburug'larning spora hosil qiluvchi a'zolarida ham rivojlanib, ko'pincha spora hosil qilishni chegaralaydi, hayotchanligini pasaytiradi yoki hosil bo'layotgan sporalarni nobud qiladi. Bu guruh zamburug'lari, odatda, laboratoriya sharoitida sun'iy ozuqa muhitida yaxshi o'sadi. Shuning uchun ham nekrotrof parazit zamburug'lar va aralash tipdagi parazitlar o'simliklar biologik himoyasida qiziqish uyg'otadi.

Hozirgi paytda fitopatogen zamburug'larning taxminan 40 ta ixtisoslashgan giperparazitlari ma'lum. Kompleks ta'sirga ega bo'lgan *Trichoderma* turlaridan tashqari, o'simliklarni himoya qilish amaliyotida faqat bitta-ikkita giperparazit turlardan foydalaniladi, bular – ampelomises, koniotirum va b.

***Ampelomyces quisqualis* (= *Cicinnobolus cesatii*) (Deuteromycota bo'limi, Sphaeropsidales tartibi).** Bu piknidali zamburug' tabiatda un-shudring zamburug'lari, jumladan *Erysiphe*, *Sphaerotheca* va *Podosphaera* turkumlari turlarining mitseliysi, konidiyalari va kleystotesiylarida parazitlik qiladi. Xo'jayinni zararlash jarayonida konidiyalar o'sadi, murtak gifasi bilan hujayra devorchasini yemiradi va hujayra ichiga kiradi. Zararlangan hujayra shishadi. 3–5 kun so'ngra hujayra ichida giperparazit piknidalarining murtaklari paydo bo'ladi, ular asta-sekin qorayadi va un-shudring mitseliysiga kulrang tus beradi.

Mitseliy ustida ham piknidalar rivojlanadi, ularning ichida esa bir hujayrali, rangsiz, bir yadroli konidiyalar hosil bo'ladi. Konidiyalar yomg'ir tomchilari, shamol va hasharotlar vositasida tarqaladi va yangi zararlanishlar qo'zg'atadi. Ular o'sishi uchun tomchi namlik bo'lishi lozim. Giperparazitning xo'jayinda rivojlanish sikli ancha tez tugallanadi: zararlanishning birinchi belgilari 3–4 kun, yangi piknidalar esa 5–6 kun o'tganda hosil bo'ladi. Ampelomises kuchli rivojlanganda un-shudring konidiyalari va askosporalari hosil bo'lishini to'liq to'xtatadi.

*A. quisqualis* ni yoz boshidan kuzga qadar har xil un-shudring zamburug'larida kuzatish mumkin. U xo'jayinlarini konidiyalari bilan zararlardi, ayniqsa yomg'irdan keyin kuchli rivojlanadi. Giperparazit ayrim o'simliklarning barg va kurtaklaridagi kleystotesiylarda qishlaydi.

*Ampelomyces* turkumining 40 ga yaqin turi ta'riflangan, ularni tabiatda oson izlab topish va sun'iy ozuqa muhitida ko'paytirish mumkinligi, bu turkum o'simliklar biologik himoyasida istiqbolli ekanligidan darak beradi.

***Coniothyrium minitans* (Deuteromycota bo'limi, Sphaeropsidales tartibi).** Bu zamburug', tuproq muhitida uchraydi, o'simlik qoldiqlari, har xil zamburug'lar (*Sclerotinia*, *Claviceps*, *Botrytis*, *Sclerotium* turlari va b.) ning sklerosiylari va mikrosklerosiylarida, jumladan kungaboqar, sabzi, bodringda oq chirish, beda raki, piyoz, tamaki, maxorkada oq chirish qo'zg'atuvchilarida va boshqalarda parazitlik qiladi. Bu giperparazit qishlovchi sklerosiylarni yemiradi, fitopatogenlarning tuproqdagi va tuproq ustidagi infeksiya zaxiralari miqdorini tubdan kamaytiradi.

Kanada, Buyuk Britaniya, AQSH va boshqa mamlakatlarda bu zamburug'ni kungaboqar, piyoz va boshqa ekinlarning oq chirish kasalligiga qarshi biologik himoyada qo'llash ustida tadqiqotlar o'tkazilgan (Xuang, 1977, 1979 va b.). Jumladan, piyoz nihollarini oq chirishdan himoya qilish maqsadida ekin urug'i giperparazit piknidlaridan tayyorlangan kukun va spora suspenziyasi bilan ishlanganda yaxshi natija olingan (Axmed, Trayb, 1977).

Bu turkumga oid *C. piricolum* zamburug'i kaliforniya qalqondori parazitini sifatida ma'lum.

***Darluca filum* (Deuteromycota guruhi, Sphaeropsidales tartibi)** zang zamburug'larining esiylari va teliyalarida, ko'pincha esa urediniyalarida parazitlik qiladi. Zang zamburug'larining pustulalarida giperparazit kam miqdorda oq mitseliy va ko'p sonli (har bir pustulada 1–3 dan bir necha o'ntagacha) mayda (diametri 50–200 mkm bo'lgan), to'q tusli, shar shaklli piknidalar hosil qiladi. Giperparazit rivojlanishi uchun juda sernam iqlim va yuqori havo namligi qulay. Har bir piknida ichida 6–8 ming urchuq shaklli, bir septali va uchlarida ipsimon o'simtali bo'lgan, rangsiz sporalar hosil bo'ladi. Ular shilimshiq bilan yelimgan bo'lib, piknidalardan uzun, oqish yoki kulrang ip sifatida chiqadi. O'simlikka tushgan sporalar tomchi suvda o'sadi.

Mabodo o'simlik zang zamburug'lari bilan zararlanmagan bo'lsa, sporalar o'ladi, agarda ular zang zamburug'i pustulasida yoki urediniospora yaqinida o'ssa, xo'jayin gifa va sporalarini o'rab,

ular bilan oziqlanadi, rivojlanadi va mitseliy hamda yangi niknidalar hosil qiladi.

Zamburug'ning intensiv rivojlanishi yuqori havo nisbiy namligi va 12–20 °C haroratda kuzatiladi. Zang zamburug'i pustulasi zararlangandan keyin piknidalarning shakllanish jarayoni 5–7 kun davom etadi va vegetatsiya davrida giperparazit bir necha avlod berib rivojlanadi.

Zamburug' piknidalari yoki askomitsetlar sinfi, lokuloaskomitsetlar kenja sinfiga oid bo'lgan telemorfa (*Eudarluka carisis*) bosqichining psevdotesiylari bilan o'simlik qoldiqlarida qishlaydi. Havo namligi yuqori bo'lgan hududlarda giperparazit tabiiy tarqalgan o'choqlarida o'simliklar zang bilan zararlanish darajasini bir muncha kamaytirib turadi.

O'zbekistonda Toshkent viloyatida ko'p yillik (1972–1977) kuzatuvlarda har xil zang kasalliklari bilan zararlangan keng bargli o'tlardagi esiylar hamda bug'doy va yovvoyi boshqoqli o'tlarning barglaridagi urediniyalar mikroskop ostida tahlil qilinganida *Darluka filum* zamburug'i qayd qilinmagan (B.A. Xasanov ma'lumotlari, chop etilmagan).

***Trichothecium roseum* (Deuteromycota bo'limi, Hyphomycetes sinfi, Hyphomycetales tartibi, Moniliaceae oilasi).** Odatda, o'simlik qoldiqlarida va ko'p zamburug'larning sporalash a'zolarida saprotrof tarzida yashaydi.

Bunda fitopatogen zamburug'lar rivojlanishi tubdan kamayadi va ularning mitseliysida giperparazit sporalash a'zolarining ravshan-nimrang, changsimon qatlami hosil bo'ladi.

Yuqorida eslatilgan, tabiatda faqat xo'jayinlarda uchraydigan nekrotrof parazitlardan farqlanib, trixotesiy, odatda, o'simlik qoldiqlarida yashaydi; u ba'zan epidermisi jarohatlangan yoki fitopatogen zamburug'lar bilan shikastlangan o'simlik to'qimalarini ham zararlaydi. Shu bilan bir qatorda, u nekrotroflar singari, sun'iy ozuqa muhitida yaxshi o'sib, turli zamburug'lar sklerosiylarida, olma va nok kalmarazi, zang qo'zg'atuvchilarida va bir qancha boshqa zamburug' turlarida rivojlanadi. Zararlangan zamburug'ning rivojlanishi to'xtaydi yoki ular nobud bo'ladi va ularda giperparazitning mitseliy g'ubori va sporalash a'zolaridan tashkil topgan och-pushti yoki pushti tusli kukun qoplami hosil bo'ladi.

*T. roseum* ning giperparazitlikka qobiliyati uning zamburug'larga qarshi trixotesin antibiotigi sintez qilishiga bog'liq. Antibiotik zamburug' gifalarini o'ldiradi va giperparazit ularning tarkibidagi moddalar bilan oziqlanadi. Zamburug'ning antibiotik hosil qilmaydigan shtamlari xo'jayin zamburug'larda parazitlik qila olmaydi.

### **Kasalliklardan himoya qilishda o'simliklar chidamliligini induksiyalash va o'simliklarning himoya mexanizmlarini faollashtiruvchi birikmalar**

**O'simliklarda sistemali chidamlilikni induksiyalash.** O'simliklar kasallik qo'zg'atuvchi organizmlarning birorta muayyan turi bilan zararlangan bo'lishi, ularni keyinchalik patogenlarning boshqa turi bilan zararlanishidan himoya qilishi ko'p uchraydigan hodisadir. Undan tashqari, o'simliklar o'suv davrining ertaroq davrida — kasallik qo'zg'atuvchiga chidamli bo'lgan bosqichida — patogen bilan zararlantirilishi o'suv davrining keyingi bosqichlarida o'simlikda chidamlilik paydo bo'lishiga olib kelishi ham ma'lum. Masalan, virus bilan zararlanmaganlariga nisbatan zararlangan loviya va qand lavlagi o'simliklari zang va un-shudring qo'zg'atuvchi obligat parazit zamburug'larga yuqoriroq chidamlilik namoyon qilgan. Shunga o'xshash, TMV bilan zararlangan tamaki o'simliklarida nafaqat ushbu virusga, balki u bilan aloqador bo'lmagan boshqa viruslar, *Phytophthora nicotanae* kabi oomiset zamburug'lar, *Pseudomonas tabaci* singari bakteriyalar va hatto ba'zi shiralarga nisbatan chidamlilik induksiyalanadi (hosil qilinadi). Aksincha, ildiz chirish qo'zg'atuvchi *Thielaviopsis basicola* kabi zamburug' yoki barglarni zararlovchi *Pseudomonas syringae* singari bakteriya bilan zararlantirilgan tamaki o'simliklarida TMV ga chidamlilik induksiyalanadi.

Keyinchalik tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, patogenlarning muayyan tabiiy qismlari, masalan, TMV ning oqsil qobig'i, bakteriya (*Ralstonia solanacearum*) ning oqsilsimon komponenti yoki glikoproteid fraksiyasi, oomiset (*Phytophthora infestans*) ning lipid komponenti yoxud zamburug'ning xitozanga o'xshash polisaxarid qismi xo'jayin o'simlik tanasiga birorta usul (ishqalash, namlash, inyeksiya) yordamida kiritish o'simlikda muntazam chi-

damlilik rivojlanishiga (induksiyalanishiga) olib keladi. Kasalliklarga aloqador bo'lmagan tabiiy birikmalar, masalan, patogen bo'lmagan bakterianing suvda eruvchan fraksiyasi, patogen bo'lmagan zamburug'dan olingan polisaxarid, aloqador bo'lmagan o'simlikdan ajratilgan oqsilsimon birikma bilan ishlov berilganida ham TMV infeksiyasi va bir necha boshqa kasalliklarga nisbatan orttirilgan (induksiyalangan) sistemali chidamlilik (OSCH) rivojlanishi ta'minlanadi (Agrios, 2008).

**O'simliklarning himoya mexanizmlarini faollashtiruvchi birikmalar (Plant disease activators).** Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ham muhimrog'i — o'simliklarda TMV kabi viruslarga, *Peronospora tabacina* singari oomiset zamburug'larga va *Pseudomonas syringae* kabi bakteriyalarga OSCH induksiya qilinishi ularga bir qator sintetik birikmalar bilan har xil usullar vositasida (inyeksiya, barglarga purkash, barg bandlari yoki ildiz orqali so'rilishi) ishlov berish orqali ham ta'minlanishi mumkin. Salitsil kislota va dixloroizonikotin kislota har xil patogenlarga OSCH ni yuqori samara bilan induksiyalovchi birikmalar ekanligi xabar qilingan.

OSCH sohasida o'tkazilgan va o'tkazilayotgan ilmiy tadqiqotlarning natijalari bu yo'nalish juda kelajakli ekanligidan dalolat bermoqda. Hozirdayoq bu usul AQSH da va ba'zi boshqa mamlakatlarda bir necha o'simlik kasalliklariga qarshi amaliyotda qo'llanilmoqda. Bunday faollashtiruvchi birikmalardan birinchisi — 2003-yildan boshlab sotuvga Aktigard nomi bilan chiqarilgan benzotiadiazol — har xil ekinlarning juda ko'p kasalliklariga qarshi yuqori samarasini namoyon qilgan (1-jadval).

Yana bitta birikma — sotuvga Blokada nomi bilan chiqarilgan benzotiadiazol hosilasi (Asibenzolar-S-metil = ASM) — sabzavot ekinlarida soxta un-shudring kasalliklariga qarshi OSCH induktori sifatida faoliyat ko'rsatadi. Bunday birikmalar o'simliklarning kimyoviy aktivatorlarining yangi sinfiga mansub bo'lib, ular antinikrob faollikka ega emas, ammo ham bir, ham ikki pallali ekinlarda kasallik qo'zg'atuvchilarning barchasiga bo'lmasa ham, ularning ko'pchiligiga nisbatan OSCH paydo qiladigan biologik induksiya o'xshash jarayonni yurgizadi.  $\beta$ -aminobutur kislota ham bunday birikmalarning bittasi ekanligi xabar qilingan. Bog'lardan to'plangan

**AQSH da sotuvda mavjud bo'lgan o'simliklarning  
himoya reaksiyalarini faollashtiruvchi birikmalar (Agrios, 2008)**

*1-jadval*

| <b>Nomi</b>                               | <b>Manbaasi</b>                                 | <b>Qaysi patogenga qarshi<br/>qo'llaniladi</b>                                                                | <b>Qaysi ekinda<br/>qo'llaniladi</b>                                         | <b>Qo'llash usuli</b>                 |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Aktigard                                  | Benzotiadiazol                                  | Ko'p, har xil                                                                                                 | Tamaki, pomidor, salat-<br>latuk, ismaloq                                    | Sug'orish suviga<br>qo'shish; purkash |
| Bion WG 50;                               | Benzotiadiazol hosilalari                       |                                                                                                               |                                                                              |                                       |
| Blokada,<br>Asibenzolar-<br>S-metil = ASM | Sintetik birikma                                | Soxta un-shudringlar                                                                                          | Sabzavot ekinlari                                                            | Purkash                               |
| Aktinoveyt                                | <i>Streptomyces lydicus</i>                     | Tuproqda yashovchi<br>patogenlar                                                                              | Issiqxonalar, pitomniklar,<br>maysazorlar o'tlari                            | Sug'orish suviga<br>qo'shish          |
| Bayofungisid<br>AQ10                      | <i>Ampelomyces quisqualis</i> ,<br>shtamm M-10  | Un-shudringlar                                                                                                | Tok, olma, poliz ekinlari,<br>rezavor ekinlar, manzarali<br>ekinlar, pomidor | Purkash                               |
| Aspsshr                                   | <i>Candida oleophila</i><br>I-182               | <i>Botrytis</i> spp., <i>Penicillium</i><br>spp. Sitrus mevalari,<br>urug'li mevali<br>daraxtlarning mevalari | Mevalarni saqlash davrida<br>namlash va ularga purkash                       |                                       |
| Serenada                                  | <i>Bacillus subtilis</i> ,<br>shtamm QST716     | Ko'p, har xil                                                                                                 | Mevali daraxtlar, sabzavot<br>ekinlari va b. Purkash                         |                                       |
| YildShild                                 | <i>B. pumilis</i> GB34                          | Ildiz chirishlari                                                                                             | Soya                                                                         | Urug' dorilash                        |
| Messenjer                                 | <i>Erwinia amylovora</i> ,<br>harpin oqsili     | Ko'p                                                                                                          | Dala va sabzavot ekinlari,<br>manzarali ekinlar                              | Sug'orish suviga<br>qo'shish; purkash |
| Oksikom                                   | Sintetiksali kislotasi +<br>kislorod generatori | Ko'p                                                                                                          | Ko'p                                                                         | Sug'orish suviga<br>qo'shish; purkash |

mevalarni S-zonasidagi UF-nurlarning past dozasi (254 nm) bilan nurlantirish ularda muayyan genlar himoyalovchi reaksiyalarni faollashtirishi va ekspressiya qilishi aniqlangan; bunda ushbu genlar nazorat qiladigan xitinaza,  $\beta$ -1-2-glukanaza va fenilalanin-liaza fermentlari tezda hosil bo'lishi, UF-nurlari ishlov berilgan mevalarda OSCh ning elisitori sifatida faoliyat ko'rsatishidan dalolat beradi. O'simliklarga silikon bilan ishlov berish ularda un-shudring kasalliklariga lokal OSCh induksiyalashi ham aniqlangan.

Keyingi yillarda aniqlanishicha, *Bacillus* turkumiga mansub bo'lgan bir necha bakteriya turlari urug'larni dorilash, sug'orish suviga qo'shish yoki ko'chirib ekish paytida ko'chatlarning ildizini bakteriya suspenziyasiga botirish usullari bilan qo'llanilganida o'simliklarda bir necha kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'larga sistemali chidamlilik rivojlangan (Agrios, 2008).

### **O'simliklarni kasalliklardan himoya qilish uchun qo'zg'atuvchilarning apatogen va kam patogen shtammlarini qo'llash**

**Vaksinatsiya** (emlash) — o'simliklarni viruslarning avirulent yoki kam virulent shtammlari bilan oldindan zararlab, ularning virulent shtammlarga chidamliligini oshirishdir. Bunda o'simlikda latent (tashqi belgilari mavjud bo'lmagan) yoki zo'rg'a ko'rinadigan infeksiya rivojlanadi (Shternshis i dr., 2004).

O'simlik vaksinatsiyasi odamlar va hayvonlar vaksinatsiyasidan farq qilmaydi. Har ikki holda ham organizmda himoya qobiliyati, ya'ni infeksiyaga immunitet paydo bo'ladi. Ammo hayvonlar va o'simliklar immuniteti mexanizmlari har xil. Hayvonlar qonida kasallik qo'zg'atuvchining rivojlanishi va ko'payishini to'xtatadigan antitelolar hosil bo'ladi, o'simliklarda esa emlash viruslar interferensiyasiga asoslangan, ya'ni oldin kiritilgan virus ko'payishi hujayralarga so'ngra kirgan patogen virus ko'payishiga to'siq bo'lib xizmat qiladi.

Interferensiya viruslar turlari yoki bir turning har xil shtammlari orasida kuzatiladi. Viruslarning zaiflashgan shtammlari tabiiy manbaalardan ajratilishi yoki eksperimental mutagenез yordamida sun'iy hosil qilinishi mumkin.



Vaksinatsiyaning asosi — virus shtammlari interferensiyasining mexanizmi — hozirgacha to'la aniq emas. Shu bilan birga, emlangan o'simliklar, masalan, o'ta zararli kasalliklar — deformatsiyalovchi mozaika hamda barglar va mevalar nekroziga qarshi vaksinalangan pomidor ekini ulardan to'la himoyalaniishi hozirgi davrda hech qanday shubha tug'dirmaydi.

Bunda emlangan ekin hosili emlanmagan, virus bilan zararlangan ekin hosiliga nisbatan 20–30% ga oshadi. Faqat pomidor emas, balki kartoshka o'simliklarini emlash ham muvaffaqiyatli bo'ladi. Vaksinatsiya uchun virussiz tuganaklar tanlanadi. O'simliklar ikki haqiqiy barg fazasida kartoshka X-virusining zaif shtammi bilan emlanadi. Kam virulent shtamm bilan emlagandan keyin 4-yili vaksinalangan kartoshka patogen shtamm bilan zararlangan ekinga nisbatan 40% ko'proq hosil bergan (Romanov, Reyfman, 1978).

Vaksinatsiya texnologiyasi bosqichlari:

- *virusning «vaksina» shtammini chidamsiz o'simliklarda ko'paytirish.* Masalan, TMV ning vaksina shtammi turk tamakisi yoki pomidorning ba'zi navlarida ko'paytiriladi. Vaksina shtammi bilan o'simliklar 4–6 chinbarg fazasida inokulatsiya qilinadi va 30–35 kun davomida, tasodifiy infeksiyadan qat'iy himoyalangan sharoitda o'stiriladi;
- *vaksina tayyorlash.* Ko'paytiruvchi o'simliklar barglari kesib olinadi va ulardan preparat tayyorlanadi. Vaksina preparatlari uch shaklda bo'lishi mumkin: quruq vaksina — ko'paytiruvchi o'simliklarning quritilgan barglari; ko'paytiruvchi o'simliklarning quritilmagan barglari; virusning tozalangan preparati. Bu shakllarning samaradorligi taxminan bir xil.
- *vaksinalash.* Vaksina pomidor o'simliklarining urug'barglari yoki 1-chin barglariga purkaladi. Emlanayotgan o'simliklar TMV ning virulent shtammlaridan ozod bo'lishi shart. Purkash har xil purkagichlar yordamida (yaxshisi,  $3 \cdot 10^5$ – $5 \cdot 10^5$  Pa bosim bilan) 10–15 sm masofadan amalga oshiriladi. Quruq barglardan vaksina ishchi eritmasini tayyorlash uchun 1 g barg va 1 l suv olinadi; quritilmagan barglardan siqib olingan 2 ml shira 1 l suv bilan aralashtiriladi. Ampulalardagi tozalangan virus preparati, ishlatish instruksiyasi va

preparatdagi virus konsentratsiyasiga binoan, muayyan miqdordagi suv bilan aralashtiriladi.

Emlash samarali bo'lishi uchun vaksina preparati shakli emas, balki uning konsentratsiyasi muhim, shu sababdan preparatni ishlatish bo'yicha instruksiyaga qat'iy amal qilish talab etiladi. Inokulatsiya qilingan o'simliklar 2–3 kun davomida, soya joyda, 18–25 °C haroratda saqlanishi lozim.

Vaksinatsiya usulining kamchiliklari vaksina shtammining nomaqbul mutatsiyalash xavfi, patogenning avirulent shakli bilan inokulatsiya qilishning murakkabligi, emlash natijasida o'simlik hosildorligi biroz kamayishi mumkinligi hamda bir qator texnik qiyinchiliklardan iborat.

**Zamburug'larning avirulent shtammlarini qo'llash.** XX asrning 70-yillarida Fransiya ba'zi dalalarda bodring fuzarioz so'lishiga qarshi tuproq supressivligi qayd etilgan. Boshqacha aytganda, tuproqda patogen va kasallik uchun qulay sharoit mavjud bo'lsa ham, kasallik amalda rivojlanmagan. Tajribalardan ma'lum bo'lishicha, tuproqning bu xususiyati uni bug'laganda yo'qoladi, konduktiv (kasallik rivojlanadigan) tuproqlarga esa bu xususiyatni, ularga hajm bo'yicha taxminan 10% miqdorda supressiv tuproq qo'shish orqali o'tkazish mumkin. Sinchkovlik bilan o'tkazilgan tajribalarda ushbu supressivlik xususiyat tuproqda *Fusarium oxysporum* zamburug'ining apatogen shtammlari mavjudligi bilan bog'liq ekanligi aniqlandi.

Ushbu shtammlar asosida Fransiya va Italiyada ishlab chiqarilgan Fuzaklin (Fusaclean) va Biofoks (Biophox) preparatlari har xil va ko'p turga mansub o'simliklarni fuzarioz so'lishdan himoya qiladi. *In vitro* holatida bu shtammlar antagonistik faollik ko'rsatmaydi, balki o'simliklarda sistem nospetsifik chidamlilik hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Bunday shtammlar bilan tajribalar Rossiyada ham o'tkazilmog'da, ammo ular asosidagi preparatlar hozirgi davrgacha ishlab chiqarilmagan.

Mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarning hayot faoliyati mahsulotlari ham o'simliklarni biologik himoya qilish agentlari bo'lishi mumkin, bular haqida ma'lumotlar keyingi boblarda beriladi.

### **Nazorat savollari**

1. O'simliklarni kasalliklardan himoya qilishda qanday uchta yo'nalish mavjud?
2. Antibiotiklarning qanday o'ziga xos xususiyatlari mavjud? Ularning umumbiologik zaharlardan farqi nimada?
3. Antibiotikning faollik birligi (fb) nima? 1 gramm sof streptomitsin asosi tarkibida qancha biologik fb mavjud?
4. Antibiotiklarning klassifikatsiyasi ularning qanday belgilariga asoslangan?
5. O'simlik kasalliklariga qarshi chet ellarda qanday antibiotiklar qo'llaniladi? Tetratsiklin, streptomitsin, siklogeksimid, grizeofulvin, blastisidin-S va kasugamitsin-kasumin antibiotiklari mikroorganizmlarning qaysi turlaridan olinadi?
6. O'simlik kasalliklari bilan kurashda qo'llash uchun Rossiyada qanday antibiotiklar ishlab chiqarilgan?
7. Fitonsidlar va botanik pestitsidlarni qanday organizmlar sintez qiladi? Ular amaliyotda qanday usullar yordamida qo'llaniladi?
8. Silk, novosil VE, kompleks, xvoyniy va biostat preparatlarini ishlab chiqarishda Rossiyada qanday o'simlik moddalaridan foydalanishgan va bu preparatlar qanday fitopatogen mikroorganizm va zararkunandalarga qarshi ishlatish uchun tavsiya qilingan?
9. *Trichoderma* turkumiga mansub zamburug'lar tuproqda yashaydigan qanday fitopatogen zamburug'larga nisbatan antagonistik faollik namoyon qiladi?
10. Zamonaviy tasavvurlarga ko'ra, amaliyotda ishlatish uchun *Trichoderma* turlarining shtamlari qanday xususiyatlarga ega bo'lishi talab qilinadi?
11. O'simliklar himoyasida *Trichoderma* turkumi turlarining nechta va qaysi turlari qo'llaniladi? *Trichoderma* turlaridan boshqa qanday zamburug' turlari fitopatogen zamburug'larga qarshi ishlatish uchun istiqbolli hisoblanadi?
12. O'simlik kasalliklariga qarshi kurashda biofungitsid preparatlar ishlab chiqarish uchun bakteriyalarning qanday turlari ko'proq qo'llaniladi? Ularning fitopatogenlarga qarshi himoya mexanizmlari nimalardan iborat?
13. *Pseudomonas pyrocinia* bakteriyasi sintez qiladigan pirrolnitrin antibiotigining qanday analogi asosida yaratilgan preparat O'zbekistonda urug'lik chigitni dorilash uchun ro'yxatga olingan?
14. *Pseudomonadalar* sintez qiladigan siderofor moddalarning funksiyasi nimadan iborat? *Pseudobaktin* preparati fitopatogen zamburug'lar va bakteriyalarning qaysi turlarining o'sishini to'xtatadi?
15. *Bacillus* turkumiga mansub bakteriyalarning o'simliklarni kasalliklardan himoya qilishdagi roli va istiqbollari qanday? Pichan tayyoqchasining lotincha

*turkum va tur nomlarini keltiring; ushbu tur nechta antibiotik sintez qiladi va uni qanday o'simlik kasalliklariga qarshi sinaganda ijobiy natijalar olingan?*

- 16. Dunyoda o'simlik kasalliklariga qarshi ishlatishda istiqbolli bo'lgan giperparazit zamburug'larning qanday turlari mavjud? Ularni O'zbekistonda amaliyotda ishlatishga nima to'sqinlik qiladi?*
- 17. Kasalliklardan himoya qilishda orttirilgan sistemali chidamlilik o'simliklarda qanday usullar va birikmalar yordamida induksiya qilinadi? Aktigard, Blokada va Aspir preparatlarining ta'sir etuvchi moddalari nimalar?*
- 18. Fitopatogen viruslarga qarshi o'simliklarning chidamliligini oshirishda qo'llaniladigan vaksinatsiya usuli nima bilan ta'riflanadi? Vaksina tayyorlash va o'simliklarni emlash jarayonining nechta va qanday bosqichlari bor?*
- 19. "Tuproq supressivligi" hodisasini ta'riflab bering. Bu hodisa asosida nima yotadi? "Zamburug'ning avirulent shtammlari" deganimizda nima nazarda tutiladi?*

#### XIV BOB

### BEGONA O'TLARNING TABIIY KUSHANDALARI – GERBIFAGLAR

---

Qishloq xo'jalik ekinlari orasida va ishlanadigan ekindan xoli hamda partov yerlarda, uylarga yaqin joylarda va yo'l bo'ylarida o'sadigan o'simliklar begona o'tlar deyiladi. Zararli, iste'mol qilib bo'lmaydigan zaharli o'tlar, shuningdek tabiiy o'tzor va o'tloqzorlarning yem-xashak sifatini pasaytiradigan o'tlar ham begona o'tlar qatoriga kiradi. Begona o'tlarning bir necha ming turi bo'lib, ulardan 1500 ga yaqin turi MDH hududlarida uchraydi.

Begona o'tlar ba'zan qishloq xo'jaligi ekinlariga zararkunanda va kasalliklarga qaraganda ham ko'proq zarar keltiradi. Ular madaniy o'simliklar orasida o'sib, tuproqdagi ozuqa moddalarni va namlikni o'zlashtirib, ekinlar normal oziqlanishiga to'sqinlik qiladi, hosilni kamaytiradi, ifloslantiradi, uni mexanizmlar yordamida yig'ishni qiyinlashtiradi va h.k. Begona o'tlarning urug'i aralashgan don tezda qizib ketadi va buziladi. Begona o'tlarda ko'p zararkunanda hasharotlar, kanalar, kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar ommaviy ko'payib, madaniy o'simliklarga o'tadi.

Ko'pchilik begona o'tlar virus kasalliklarini saqlash va qishloq xo'jalik ekinlariga tarqatish xususiyatiga ham ega. Ayrim begona o'tlar insonda ommaviy allergiya kasalliklarini qo'zg'atadi. Ayniqsa kelib chiqishi jihatidan chet elga oid begona o'tlar xavfli hisoblanadi. Karantin tadbirlarga qaramasdan chet ellar bilan xalqaro munosabatlar va savdo-sotiq rivojlanishi tufayli ular turli mamlakatlarga tez tarqala boshladi.

Chet eldan kelib qolgan begona o'tlar, yangi hududda ularning kushandalari bo'lmasligi tufayli, shunday tez sur'at bilan ko'payadiki, boshqa o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga ham katta xavf tug'diradi.

Opunsiya kaktusini Avstraliya qit'asiga olib kelinganligi nihoyatda saboqli misol bo'la oladi. Opunsiyaning tikanli turlari oldin

tirik panjara devor va manzarali o'simlik sifatida ishlatilgan, ammo tezda yovvoyilashib, katta maydonlarga tarqalib, tajovuzkor begona o'tga aylangan.

Opunsiyalarning olti turidan biri — *Opuntia stricta* 1900-yilda 4 mln. ga, 1920-yilda esa amalga oshirilgan kurash choralariga qaramasdan, 24 mln. ga maydonga tarqalib, inson va yirik hayvonlar mutlaqo o'ta olmaydigan qalin changalzorlar hosil qildi va oldin serunum bo'lgan yerlarni ham qishloq xo'jaligi uchun yaroqsiz holga keltirdi.

Boshqa misol — dalachoy (qizilpocha) ning tarqalishi bo'lib, u Yevropa mamlakatlari (O'zbekistonda, asosan, tog' etaklari va yonbag'irlarida) o'tloqlarida o'sadigan, dalachoydoshlar oilasiga mansub, ko'p yillik dorivor o'simlikdir. U dastlab 1900-yili AQSH ning Kaliforniya shtatida qayd qilingan, keyin tez ko'payib, yaylov ozuqa o'simliklarini siqib chiqara boshlagan va 1944-yilga kelib 800 ming gektardan ortiq sermahsul yaylovni egallab, 30 ta okrugga tarqalgan. 1953-yili 1,8 mln ga ni egallab, shundan 933 ming ga Kaliforniya shtati hududida edi. Shu bilan birga, uning uy hayvonlariga nisbatan bir qancha nomaqbul xususiyatlari, jumladan terini pigmentsizlantirish, yorug'likka sezgirlik hosil qilish va hokazolari ham mavjuddir. Bu o't quyosh nuri ta'sirida yarasi qiyin tuzaladigan teri yallig'lanishiga olib keladi. Bundan tashqari, hayvon dalachoyini oz miqdorda iste'mol qilganda ham uning og'iz shilliq pardalari qichishi kuzatiladi. Natijada hayvon suv ichishi qiyinlashadi, ishtahasi, oxiri og'irligi kamayadi. Bu o'tga qarshi kurashda katta kuch kerak bo'ldi.

Sobiq ittifoq hududlariga ham turli davrlarda Amerikadan zarpechak, eshaksho'ra singari begona o'tlar o'tgan. Ular qatorida nafaqat qishloq xo'jalik ekinlariga, balki inson salomatligiga ham xavf tug'diradigan o'ta zararli ermanbargli ambroziya (*Ambrosia artemisiifolia*) ham kelib qolgan. Bu tur Toshkent viloyatida uchraydi.

Begona o'tlarga qarshi kurashda agrotexnika va kimyoviy kurash choralari qo'llaniladi. Biroq ayrim begona o'tlarni bu usullar bilan yo'qotib bo'lmaydi. Odatdagi usullar bilan ekinzorlarda ularning ko'p qismini yo'q qilib bo'lsa-da, bu o'tlar ko'pincha nisbatan unumsiz yerlarga keng tarqalgan. Bunday yerlarda kimyoviy usulni qo'llash norentabel hisoblanadi. Buning ustiga sanitariya-gigiyena

talablariga binoan hamma joyda (aholi punktlari, dam olish hududlari, yaylov) ham gerbitsidlarni ishlatish mumkin bo'lmaydi. Barcha bunday hollarda begona o'tlarga qarshi faqat biologik usuldan foydalaniladi. Bunda biologik himoyaning vazifasi — begona o'tni tur sifatida tag-tubi bilan yo'qotish emas, balki uning ko'payishini to'xtatib, sonini xo'jalik ahamiyatidan past darajada ushlashdir.

### **Tanlash tartib-qoidalari va gerbifaglarni introduksiya qilish**

Gerbifag (lotincha herba — o't-o'lan + yunoncha phagos — yemoq, yeb qo'ymoq) — o't-o'lanlar bilan oziqlanuvchi organizm demakdir.

U yoki bu begona o'tga qarshi biologik kurash masalasini hal qilish jarayonida mo'ljaldagi begona o'tni har tomonlama baholash talab qilinadi.

Inson uchun o'simliklar ahamiyati shunchalik ko'p qirraliki, alohida turlarning zarari yoki foydasi masalasida hamma vaqt ham bir qarorga kelib bo'lmaydi. Jumladan, opunsiya avlodiga oid kaktuslar Avstraliya qit'asi yaylovlari uchun ashaddiy ko'p yillik begona o't hisoblansa, boshqa mamlakatlarning (AQSH, Meksika) ayrim hududlaridagi suvsiz yerlarda ular mollar uchun shirali ozuqa va suv manbayi hisoblanadi. Shuning uchun ham AQSH, Texas shtatining g'arbiy yaylovlarida opunsiya ancha qalin o'sganligiga qaramasdan unga qarshi opunsiya kaktus parvonasini olib kelishga rozilik berilmagan.

Lantana begona o'ti Avstraliya yaylovlari uchun xavfli bo'lishiga qaramasdan uni banan plantatsiyalari uchun foydali deb hisoblanadi, chunki u bo'z yerlar tizimida tuproqni eroziyadan yaxshi himoya qiladi. Bundan tashqari, mabodo lantana tag-tubi bilan yo'q qilib tashlansa, undan bo'shagan ekologik qashshoq yerlarni undan ham xavfliroq erkak kanop (paskon) egallashi mumkin.

Gerbifaglarni tanlashda va ularni dastlab sinashda introduksiya va areal ichida tarqatish masalalariga undan ham ko'proq talablar qo'yiladi. Eng avvalo, introduksiya qilinadigan yoki areal ichida tarqatiladigan turlar tor ozuqa ixtisoslashishiga ega bo'lishi, unga



sistematik yaqin bo'lgan madaniy o'simliklar uchun zararli bo'lmashligi zarur. Bunday shartga amal qilmaslik nomaqbul oqibatlariga olib kelishi mumkin.

Jumladan, Janubiy Afrika respublikasiga opunsiya tikanli begona o'tiga qarshi chetdan olib keltirilgan *Dactylopius tomentosus* qurti, tikansiz xashaki opunsiya plantatsiyasining jiddiy zararkushandasiga aylanganligi tufayli unga qarshi kimyoviy kurash tadbirlarini o'tkazishga to'g'ri kelgan.

O'tgan asr boshlarida Gavay orollariga lantanaga qarshi boshqa gerbifag hasharotlar bilan bir qatorda feruzaqanotlilar oilasiga mansub *Thecla echion* ham keltirilgan bo'lib, uning qurtlari baqlajonni zararlagan. Shuning uchun ham taklif etilgan gerbifaglarning ozuqa ixtisosligi yuzasidan eksperimental tadqiqotlar o'tkazish majburiyati qabul qilingan.

Dashtlabki shartlardan biri — sinalayotgan hasharot vatanida qimmatli o'simliklar zararkunandalari ro'yxatiga kiritilmasligi, jo'natilishga tayyorlanayotgan obyektlar faqat shu begona o'simlikning ixtisoslashgan va u xo'jalik ahamiyatiga ega bo'lmagan begona o'simliklar turlarining tabiiy kushandasi bo'lishi kerak. Muhim shartlardan yana biri — mamlakat hududida o'stiriladigan va ular orasida gerbifag vositasida kurashiladigan begona o't o'sadigan barcha muhim qishloq xo'jalik ekinlari gerbifag hasharotga ozuqa bo'la olishi sinovdan o'tkazilishi shart. Buning uchun sinovda bu ekinlarda hasharot oziqlanishiga imkon berib, kuzatish, hasharot ular bilan oziqlanishi yoki oziqlanmasligini albatta qayd qilish kerak. Bu sinovlar hasharotlar tuxumdan ochib chiqqandan voyaga yetgan zotlar tuxum qo'ygunga qadar bo'lgan rivojlanish fazalarida — barcha hayotiy davrlarida kuzatilishi shart.

Amaliyotda kuzatilishicha, taksonomik jihatdan madaniy o'simliklarga yaqin bo'lgan begona o'tlarning gerbifaglari tanlanganda, begona o'tlarning ildizlari, urug'i va mevalari hisobiga oziqlanib yashaydigan tabiiy kushandalar afzalroq deb hisoblanadi. Bunday hasharotlar yangi sharoitlarda boshqa xo'jayinlarga o'tishga kamroq moyil bo'ladi. Masalan, *Acaena sanguisorbae* Vahl. begona o'ti taksonomik jihatdan yer tutiga yaqinroq. Bu o'simliklarning barglari o'xshash, ammo mevalari keskin farqlanadi. Avstraliyada tabiiy sharoitda piri-piri bilan oziqlanadigan *Haltica pagana* burgachasi

Yangi Zelandiya tabiatida yer tuti bilan oziqlanishi ehtimoli bo'lishi mumkin edi. Shuning uchun ham begona o'tlarga qarshi faqat o'simlik mevasi va urug'i bilan oziqlanadigan turlarni topish kerak.

Muhim shartlardan yana biri — keltiriladigan yoki tarqatiladigan gerbifaglar tabiiy kushandalaridan xoli bo'lishi yoki ulardan foydalanishga mo'ljallangan hududlarda ham ularning kushandolari bo'lmasligi kerak. Jumladan, Gavay orollariga O'rta yer dengizi meva pashshasiga qarshi bir muncha oldin olib kelingan *Opius tryoni* brakonidi, erkak nashaga qarshi chetdan introduksiya qilingan gerbifag — *Procecidochares utilis* chiporqanotida ham parazitlik qilib, uning samarasini kamaytirgan. Begona kaktus o'tiga qarshi introduksiya qilingan qurtlar (cherveslar) ning samaradorligi shu mamlakatlarda madaniy o'simliklar qurtlariga qarshi olib kelingan yirtqich kriptolemus (*Cryptolaemus montrousieri*) xonqizi faoliyati tufayli ancha past bo'lgan.

Ilono'tga qarshi Markaziy Osiyo sharoitida yuqori samarali gerbifag — fitomiza — MDH yevropa qismiga introduksiya qilinganda, uning soxta pillachalari mavsum oxirida parazit pardasi-monqanotlilar bilan 90% gacha zararlanganligi tufayli samarasi keskin pasaygan.

Shunday qilib, introduksiya — gerbifagni u yoki bu begona o'tga qarshi tarqatish nihoyatda ma'suliyatli vazifa bo'lib, buning uchun yuqori malakali mutaxassislar tomonidan chuqur ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilishi zarur. Bu maqsadda maxsus tayanch punktlari va stansiyalarni tashkil qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Jumladan, Kanada va Yangi Zelandiya singari mamlakatlar gerbifaglarni Buyuk Britaniya milliy hamkorlik biologik himoya institutining yevropa stansiyasi orqali oladilar va h.k.

### **Begona o'simliklarga qarshi foydalaniladigan tabiiy kushandalar**

**Hasharotlar.** Boshqa mamlakatlarda muvaffaqiyatli introduksiya qilingan yoki areal orasiga tarqatish uchun foydalaniladigan hasharotlarning ko'pchiligi ularning olti turkumiga mansubdir. Ular tarkibiga tengqanotlixartumlilar turkumidan gerbifaglar sifatida koksidlilar kenja turkumi; yarimqattiqqanotlilardan romoviklar va

to'quvchilar oilalari; qattiqqanotlilardan tillaqo'ng'izlar, bargxo'rlar, mo'yabddor, uzunburun va soxta filchalar oilalari; tangachaqanotlilardan bargo'rovchilar, parvonalar, tunlamalar oilalari; pardasimonqanotlilardan yo'g'onoyoqlilar oilasi; ikkiquanotlilardan gallisalar, g'ovakovlovchi pashshalar, chiporqanotlilar oilalari vakillari kiradi.

Dastlab asosiy e'tibor o'simlik ildizlari, poyalari va generativ a'zolari ichida yashirin hayot kechiruvchi, kamroq esa barglarni kemirib oziqlanuvchi hasharotlarga qaratilgan edi. Keyinchalik amaliyot shuni ko'rsatdiki, bu guruh begona o'tlarga qarshi yetarli darajada samarali bo'lib, odatda, madaniy o'simliklarga xavf tug'dirmaydi.

**Kanalar.** Qozog'istonda amalga oshirilgan tadqiqotlar gall hosil qiluvchi to'rtoyoqli eriofiid kanalar pushti kakra, tulqiquyruq va yirik mevali tuxmaklarning istiqbolli gerbifaglari ekanligini ko'rsatdi.

Avstraliyaga keltirilgan gall hosil qiluvchi kana (*Aceria chondrillae*) qum saqich o'sish konusi va gullarining keskin kamayishiga (73–96%) olib kelibgina qolmay, bu o'ta zararli o'simlikni zararlaydigan zang kasalligi qo'zg'atuvchisining sporalarini tarqatishda ham ishtirok etgan.

Texas shtatidan (AQSH) Avstraliyaga opunsiyada yashovchi boshqa hasharotlar bilan birga tasodifan olib kelingan o'rgimchak-kana (*Tetranychus desertorum*) ushbu o'simlik ko'payishining oldini olishda foydali kana sifatida qayd qilingan.

**Baliqlar.** Sardiniya orolida suv o'simliklari kuchli o'sgan havzalaridan biriga zog'ora balig'i (*Syrpinus carpio*) qo'yib yuborilganda, u havzani o'simliklardan mutlaqo tozalagan.

Amur daryosidan ko'chirilgan oq amur yoki Xitoydan introduksiya qilingan qalintumshuqli (*Ctenopharyngodon idella*) baliqlar suv o'simliklarini hamda vaqtinchalik suv bosgan joylarda o'sadigan qamish va iloqlarni yo'qotishda keng qo'llaniladi.

### **Gerbifaglarni muvaffaqiyatli qo'llash sohasidagi ibratli misollar**

Dunyo mamlakatlarida begona o'tlar ommaviy ko'paygan manbaalarda ularni gerbifaglar yordamida muvaffaqiyatli yo'qotishga oid 50 dan ortiq misollar qayd qilingan. Ular orasida tabiiy

ofat singari tarqalish xususiyatiga ega bo'lgan begona o'tlar ham bo'lgan.

**Qubbali lantana (*Lantana camara*)** Vatani Janubiy Amerika bo'lgan ko'p yillik buta, boshqa mamlakatlarga manzarali o'simlik sifatida olib kelingan. Qushlar urug'ini uzoq masofalarga tarqatishi tufayli u yaylov va kokos palmazorlari uchun zararli begona o'simlikka aylangan. Gavay orollarida lantana bilan oziqlanadigan hasharotlar o'rganilganida tasodifan olib kelingan orteziya qurti (*Orthezia insignis*) 1902-yili ayrim joylarda o'simlikni bir muncha zararlashi kuzatildi.

A. Kyobe le lantana vatani — Meksikaga maxsus ekspeditsiya tashkil qilib, u yerdan Gonoluluga 23 turdagi hasharotlarni jo'natgan va ulardan 8 turi iqlimlashib, bu begona o'simlik tarqalishini keskin kamaytirgan. Gerbifaglar qo'llanilganda, hasharotlar hayotchan urug'lar sonini kamaytirishi, o'simlik gullashining oldini olishi yoki tugilgan urug'larni shikastlashi eng yaxshi natija beradi, deb hisoblaydilar. Keyinchalik muvaffaqiyatli qo'llanilgan ayrim gerbifag hasharotlar Gavay orollaridan Fidji orollari, Hindiston va Avstraliyaga introduksiya qilingan. Jumladan, Hindistonda ozuqa ixtisosligi bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, to'quvchi oilasiga mansub qandala (*Teleonemia scrupulesa*) tik daraxti (lantana ga yaqin qarindosh) ni zararlashi tufayli introduksiya to'xtatilgan. Bu maqsadda madaniy o'simliklar uchun xavfsiz bo'lgan urug' pashshasi (*Ophimyia lantanae*) keltirilgan.

**Opunsiya turkumi kaktuslari (*Opuntia spp.*)**. Avstraliyada har yili 400 ming gektar maydonga tarqalgan opunsiya turkumiga oid begona o'tga qarshi biologik kurash nihoyatda muvaffaqiyatli namuna sifatida ko'rsatiladi.

Kimyoviy usul qo'llashda gerbitsidlar nihoyatda qimmatligi tufayli ular faqat ayrim, chegaralangan, kichikroq hududlardagina qo'llanilgan. 1920-yili Avstraliyada opunsiyaga qarshi maxsus byuro tuzildi. Begona o't vatanida uning tabiiy kushandalarini izlash maqsadida AQSH, Meksika va Argentinaga maxsus tadqiqotchilar jo'natildi. O'rganilgan 150 turdagi gerbifaglardan 50 turi Avstraliyaga keltirilib, ulardan 12 tasi iqlimlashtirildi. Ular orasida ayniqsa kaktus parvonasi kaktoblastes (*Cactoblastes cactorum*) samarali ekanligi ma'lum bo'ldi.

Avstraliya uchun juda xavfli hisoblangan *Opuntia stricta* ga kaktoblastes yaxshi moslashdi. Nihoyatda katta amaliy ishlar amalga oshirilishi tufayli 1932-yilga kelib, yaylovlarning ko'p qismi opunsiyadan tozalandi.

Begona o'tning yirik manbayi 1933-yili batamom yo'q qilindi. Keyin opunsiya nihoyatda siyrak, kichik manbaalar hoida uchrab, ular parvona tomonidan nazorat qilib turildi. Shunga qaramay gerbifag xo'jayin o'simligini o'zgartirmadi va qishloq xo'jalik zararkunandasiga aylanmadi.

Hindiston, Shri-Lanka, Indoneziya kabi mamlakatlarda opunsiyaning ayrim turlariga qarshi oldin Avstraliyada iqlimlashtirilgan *Dactylopius indicus* va bo'yoq beradigan koshenil (*D. tomentosus*) qurtlari olib kelindi va biologik kurashda muvaffaqiyatli qo'llanildi.

Ammo Janubiy Afrika respublikasi va Mavrikiy davlatiga olib kelingan gerbifag qurtlar faoliyatini bu yerdagi mahalliy (*Exochomus flavipes*) va oldin keltirilgan (*Cryptolaemus montrouzieri*) yirtqich koksineid qo'ng'izlar ancha chegaraladi. Opunsiyaga qarshi biologik kurash masalasini hal qilgan kaktus parvonasi, bir qancha mamlakatlarga turli davrlarda introduksiya qilindi.

**Dalachoy (*Hypericum perforatum*).** Yuqorida ko'rsatilganidek, Yevropa mamlakatlari uchun odatdagi hisoblangan bu o'simlik dastlab Avstraliya, keyinchalik AQSH va Janubiy Amerika mamlakatlari yaylovlariga tarqaldi. 1928-yildan 1950-yilga qadar Angliya va Fransiya Avstraliyaga keltirish maqsadida gerbifaglar turlarini tanlash, sinash va introduksiya qilish yuzasidan yirik ishlar amalga oshirildi.

Uch turdan ikkitasi, *Chrysomela* avlodiga mansub bargxo'rlar va qisqaqanotli tillaqo'ng'iz (*Agrilus hyperici*), iqlimlashtirilgandan so'ng, Avstraliyadan AQSH ga introduksiya qilindi. Ulardan ayniqsa *Chrysopa quadrigemina* bargxo'ri samarali bo'lib chiqdi. Hasharot 10-yil (1945–1955) qo'llanilgandan so'ng dalachoy Kaliforniya shtatida jiddiy begona o'tdan yo'l chetlarida o'sadigan o'simlikka aylandi va o'ta xavfli begona o'tlar ro'yxatidan olib tashlandi. Faqat shu shtatda dalachoyga qarshi biologik kurash 51 mln. dollar iqtisodiy samara berdi. Chilida ham dalachoyini yo'qotishda gerbifag yuqori samara bergan.

## Gerbifaglarni qo'llash

MDH mamlakatlaridagi biologik himoya usuli yo'nalishlari boshqa mamlakatlarda qo'llaniladigan ana'naviy usullardan ancha farqlanadi. Chet mamlakatlardagi biologik himoya, asosan, gerbifaglar introduksiyasiga asoslangan bo'lsa, MDH da gerbifaglarni areal ichida tarqatish va kolonizatsiya qilish yuzasidan ayrim tadbirlar keng qo'llaniladi. Bu yo'nalish ancha qiyin bo'lib, gerbifaglar areal ichida tarqatilganda, bu hududlarga ularning tabiiy kushandalari — parazit va kasallik qo'zg'atuvchilari ham tarqaladi.

***Orobancha* turkumi ilono'tlari.** Ilono'tlar (shumg'iyalar) yuksak gulli o'simliklar bo'lib, ular texnik, sabzavot-poliz va boshqa ko'p ekinlar parazitidir. Ularga qarshi biologik kurashda mahalliy fitomiza (*Phytomyza orobanchia*) pashshasi keng qo'llaniladi. Bu tur respublikamizda ilono'tga qarshi 1966-yildan beri qo'llanilib, keyinroq Qirg'iziston, Qozog'iston va boshqa respublikalarda ham qo'llanila boshlandi. Hisob-kitoblarga qaraganda fitomizani qo'llash ilono'tni o'toq qilishga nisbatan 30 marta arzonaga tushadi.

***Cuscuta* turkumi zarpechaklari.** Chirmovdoshlar (*Cuscutacea*) oilasiga oid zarpechaklar parazit o'simliklardir. Turkum 274 turni birlashtirib, ulardan 36 turi MDH hududlarida uchraydi. Ularning ildizi va yashil barglari bo'lmaydi. Zarpechaklar o'simliklarga yopishib olib, ularning shirasini so'rib, oziqlanadi. Poya va shoxlari sariq yoki pushti rangda bo'lib, kuchli darajada shoxlab ketadi. Urug'idan hamda poya qismlaridan ko'payadi. Zarpechak madaniy o'simliklar shirasini so'rib, qishloq xo'jaligiga katta zarar keltiradi. O'zbekistonda zarpechak bilan ko'proq kanop, beda va sabzavot-poliz ekinlari zararlanadi. Zarpechakning ba'zi turlari tok va boshqa mevali daraxtlarni ham zararlaydi. Tarkibida kuskudin va kustamin alkaloidlari bo'lgan zarpechak turlari chorva mollari uchun zaharlidir. Ularning barcha turlari ham karantin o'simliklari hisoblanadi.

Qirg'iziston FA botanika institutida O.L. Rudakov (1959, 1963) beda zarpechagi (*C. approximata*) ga qarshi takomillashmagan zamburug'lar sinfidan *Alternaria cuscutasidae* turining shtammlarini ajratib, ishlab chiqarish sharoitida beda, lavlagi va kanop

ekinlarida sinab ko'rgan. Urug'lik bedapoyalarda tarqalgan zarpechak manbaalariga zamburug' sporalari suspenziyasi purkalganda gulli parazitning 90–95% o'lgan, ammo xashaki bedada o'simlik orasidagi namlik yuqori bo'lgandagina zarpechak 90% ga qadar yo'qotishga muvaffaq bo'lindi. Shu bilan birga zarpechak tarqalgan lavlagi ekiniga zamburug' sporalari suspenziyasi ikki marta purkalganda ham parazitga qarshi samaradorlik faqat 5–25 % ni tashkil qilgan, kanopda esa undan ham past bo'lgan.

**Kakra (*Acroptilon repens*).** Bu o'q ildizli va yon tomonlariga juda ko'p mayda tomirchalar yoyuvchi, murakkabguldoshlar oilasiga mansub, zaharli va zararli begona o't urug'lari va ildiz bachkilaridan ko'payadi. Bug'doy doniga aralashsa uni taxirlashtiradi. Pichanga 5% kakra aralashsa, chorva mollarini zaharlashi mumkin.

Kakraning vatani Kichik Osiyo, Eron, Afg'oniston cho'llari va yarim cho'llaridir. Rossiya Federatsiyasi janubi va janubiy-sharqida, Ukraina janubida, Qozog'iston, Markaziy Osiyo va Kavkazorti respublikalarida uchraydi. Yevropa va Amerika mamlakatlarida ham kakra katta muammo hisoblanadi.

1996–2012-yillarda O'R FA zoologiya institutining entomologiya bo'limi va Yevropa biologik nazorat laboratoriyasi hamda CABI Biosiense ning Shveytsariya biologik ilmiy Markazi bilan hamkorlikda o'tkazilgan tadqiqotlar O'zbekistonda kakra bilan oziqlanadigan 50 turdan ortiq tabiiy kushandalar mavjudligini, ulardan 47 turi hasharotlarga mansubligini ko'rsatdi.

Biologik kurashda muhim ahamiyatga ega bo'lgan turlar sifatida *Cochylimorpha nomadana*, *Aulacidea acroptilonica*, kakrada gall hosil qiluvchi chiporqanot (*Urophora maura*), kakrada kurtak gall hosil qiluvchisi *Jaapiella ivannikovi*, kakra kanalari (*Aceria acroptiloni*, *A. sobhiane*) va kakra nematodasi (*Paranguina picridis*) ni ko'rsatish mumkin (Xamrayev, 2003).

Mutaxassislarning fikricha E.S.Kiryanova tomonidan dastlab Tojikistonda qayd qilingan kakra nematodasi gerbifag sifatida yuqori samarali hisoblanib, Qozog'istonda ko'p yillar davomida areal ichida tarqatish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar uni ishlab chiqarish sinovlariga tavsiya qilish mumkinligini ko'rsatdi. Ammo keyingi tizlanishlar natijasiga ko'ra, bu nematoda artishok va murakkab-



guldoshlar oilasiga mansub bir qancha begona o'tlar bilan oziqlanishi uni keng qo'llashga imkoniyat bermaydi.

**Tulkiquyruqli sofora (*Sophora alopecuroides*).** Bu yon tomonlariga juda ko'p mayda tomirchalar yoyuvchi, kapalakgullilar oilasiga mansub ko'p yillik begona o't. Vatani Markaziy Osiyo. Bu o't Qrim, Kavkaz, g'arbiy Sibir, Qozog'iston va Markaziy Osiyo respublikalarida tarqalgan. Zarari bo'yicha tulkiquyruqli sofora go'shtdor mevali soforaga (*S. pachucarpa*) yaqin turib, qurg'oqchilikka ancha chidamliligi tufayli Markaziy Osiyoning janubiy viloyatlarida tarqalgan.

Qozog'iston FA zoologiya instituti tomonidan yuqorida eslatilgan ikkita soforaning 62 tur tabiiy kushandarlari aniqlangan bo'lib, ulardan 60 tasi hasharotlar sinfining 5 ta turkumiga mansub, qolgan 2 tur esa kanalaridir. Keyinchalik o'tkazilgan tadqiqotlar gullarning generativ a'zolarida gall hosil qiluvchi ikkita turni — sofora gullari gallsasi (*Cecidomyia sp.*) va sofora gullarida gall hosil qiluvchi kana (*Vasates semenovi*) larni bu begona o'tga qarshi biologik kurash amaliyotida qo'llash tanlandi (Ivannikov va b., 1975).

**Ermanbargli ambroziya (*Ambrosia artemisiifolia*).** Murakkabguldoshlarga mansub bir yillik karantin begona o't. Vatani Shimoliy Amerika. 1873-yili sebarga urug'i bilan Germaniyaga keltirilgan, 1918-yili esa Rossiyada kuzatilgan. Hozirgi davrda bu ashaddiy begona o't Shimoliy Kavkaz, Ukraina, Qozog'iston, Krasnodar o'lkasida tarqalgan. Bu o't Toshkent viloyatida ham uchraydi. Amerikada uchraydigan ambroziya turkumiga tegishli 17 tur begona o'tlarda 450 turdagi hasharotlar, kanalar va kasallik qo'zg'atuvchilar qayd qilingan. Sobiq SSSR da 20 dan ortiq gerbifaglar ozuqa ixtisosligi bo'yicha tadqiqot qilingan. Ulardan 6 tur, jumladan faqat ermanbargli ambroziya urug'i bilan oziqlanishga ixtisoslashgan, lichinkasi to'pmeva ichida yashab, urug'ini kemiruvchi olachipor pashsha (*Euaresta bella*); qo'ng'iz va lichinkalari ambroziya erkak to'pguli bilan oziqlanadigan soxta filcha *Brachytarsus (Trigonorhynus) tomentosus*; gallsalar oilasidan gall hosil qiluvchi *Aspondylia ambrosiae*, *Rhopalomyia ambrosiae* va boshqalarni ko'rsatish mumkin (Kovalyov, 1977, 1980).

1978-yili Kanadadan olib kelingan ambroziya bargxo'r zigogrammasi (*Zygogramma suturalis*) ni begona o'tga qarshi qo'llash jiddiy natija berdi. Zigogrammaning ustunligi shundaki, uning qishlab chiqqan qo'ng'iz va lichinkalarining birinchi nasli ambroziya bilan faol oziqlanib, rivojlanishga ulgurmagan begona o'tni o'ldiradi hamda mahalliy entomofaglar bu gerbifagning soniga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi.

### **Begona o'tlarga qarshi ishlatiladigan zamburug'lar asosidagi preparatlar (mikogerbitsidlar)**

Begona o'tlardan biologik himoyaning yo'nalishlaridan biri — fitopatogen zamburug'larni mikogerbitsidlar sifatida qo'llashdir. Mikogerbitsidlarga talablar — ular genetik jihatdan barqaror, yuqori darajada ixtisoslashgan, yuqori sporash qobiliyatiga va qisqa inkubatsion davrga ega bo'lishi hamda atrof-muhitning har xil sharoitlarida begona o'tlarni zararlashi va keyingi nasl propagulalari vositasida qayta-qayta zararlashlar qo'zg'ata olishi lozim.

Chet ellarda mikogerbitsidlarni har xil begona o'tlarga qarshi qo'llashda katta tajriba to'plangan va bir qator biopreparatlar ishlab chiqarilgan. Ular biologik himoyaning 2- va 3-strategiyalariga binoan amalga oshiriladi (Shternshis I dr., 2004).

Dunyoda fitopatogenlar asosida tayyorlangan biogerbitsidlarning ro'yxati tuzilgan (Zaxarenko, 2000). Rossiyada bu yo'nalishda ilmiy tadqiqotlar o'tkazilgan, ammo amaliyotda qo'llaniladigan mikogerbitsidlar mavjud emas.

Mikogerbitsidlarni qo'llash juda yuqori samara berishi mumkin. Misol uchun, Avstraliyada xondrilla (qumsaqich — *Chondrilla juncea*) bilan kurashda Italiyadan 1971-yilda introduksiya qilingan zang kasalligining qo'zg'atuvchisi (*Puccinia chondrillinae*) yuqori samara ko'rsatgan.

Birinchi qo'llanilgan yilidayoq bu patogen 7 oyda 12 nasl berib, 320 m<sup>2</sup> maydonga tarqalgan, zararli o't manbayini keskin qisqartirgan, bug'doy hosildorligini oshirgan va undan bir yilda olingan foyda esa 18 mln dollarni tashkil qilgan.

Har xil begona o'tlarga nisbatan yuqori virulentlikka ega bo'lgan ko'p zang zamburug'lari mavjud. Misol uchun, sudraluvchi

bug'doyiqni *Puccinia acroptii* va *P. jacea*, Termer qushqo'nmasini *P. carduorum*, alp krestovnigini *P. expansa* zararlaydi. Zang bilan zararlangan begona o't nobud bo'lmasa ham raqobatdoshlik qobiliyatini yo'qotadi va madaniy ekinlarga zararli ta'sir qila olmaydi.

Quyida mikogerbitsidlar haqida misollar keltiramiz.

**Kollego.** AQSH da ishlab chiqarilgan. Namlanuvchi kukun, tarkibining 15 foizini *Colletotrichum gloeosporioides* zamburug'ining tirik sporalari va 85% ni to'ldiruvchi tashkil qiladi. Bir yillik begona o't — pechaksimon goresga — qarshi qo'llaniladi. Samaradorligi 95% ga yetadi.

**Devin.** «Abbot» (AQSH) firmasi mahsuloti, tarkibida *Phytophthora palmivora* zamburug'i sporalari bor. Bu zamburug' sitrus daraxtlarida parazitlik qiluvchi morreniya begona o'tining poya va ildizlarini zararlaydi. Preparat tuproqqa solinadi va u samarasini 2 yil davomida saqlaydi. Tuproqqa kiritilgandan keyin 2 hafta o'tganida morreniya o'tlarining 60 foizi, o'suv davri oxirigacha esa 90% dan ko'prog'i halok bo'ladi.

**Lubao (Xitoy) va Biomal (AQSH).** *Colletotrichum gloeosporioides* zamburug'i asosida tayyorlangan mikogerbitsid. Soya ekini dalalarida zarpechakka qarshi qo'llaniladi. O'rtacha 85% samaradorlikka ega.

**Bialofos.** Yaponiyada *Streptomyces hydropopicus* aktinomitseti metabolitlari asosida tayyorlangan. Rossiyada sinovlardan o'tgan. Ermanbargli ambroziyaga qarshi, 6—8 barg fazasida qo'llaniladi. Preparat sarf-me'yori ta'sir etuvchi modda bo'yicha 0,25—0,5 kg/ga bo'lganida begona o'tning 55—78 foizini, 1—1,5 kg/ga bo'lganida esa barchasini o'ldiradi (Xlopseva, 1996).

Begona o'simliklarga qarshi kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'larni birlamchi parazit sifatida hamda gerbifag hasharotlar bilan birga muvaffaqiyatli ishlatsa bo'ladi.

Jumladan, 1982-yili AQSHning Arkanzas shtatida soya va sholi o'simliklari orasida o'sadigan *Aeschynomene virginica* begona o'tini yo'qotish maqsadida *Colletotrichum gloeosporioides* qo'llanilgan. Bunda 1 ga maydonga tarkibida 190 mlrd. spora bo'lgan 94 l suvli suspenziya purkalgan; zamburug' bilan ayrim gerbitsidlarning aralashmalari ishlatilganda ham uning patogenlik faoliyati kamaymagan (Templton, 1982).

Soya va g'oz ekinlarini ifloslaydigan, keng tarqalgan kassiya (*Cassia obtusifolia*) begona o'tiga qarshi biologik kurash maqsadida *Alternaria cassiae* zamburug'i sinalganda ijobiy natija olingan.

Avstraliyada erkak nashaga (*Eupatorium adenophorum*) qarshi qo'llaniladigan guldor kapalak begona o'tning novdalarini zararlaydigan *Cercospora eupatorii* zamburug'ining sporalarini tarqatadi.

Rossiyada begona o'tlarda ramulyarioz, serkosporoz, septorioz va alternarioz tez-tez uchrashi qayd etilgan. Serkosporoz lattatikon, shahar sho'rasi va qo'yechakda aniqlangan. Zarpechakka qarshi alternarioz kelajakli bo'lishi mumkinligi xabar qilingan.

Krasnodar o'lkasida ermanbargli ambroziyada, *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Puccinia* va boshqa turkumlarga mansub bo'lgan, 20 tadan ko'proq mikroorganizm turlari topilgan. Shumg'iya bilan biologik kurash choralari ishlab chiqish jarayonida begona o'tlardan ajratilgan *Fusarium oxysporum* f. *orobanche* zamburug'i sinab ko'rilgan. Zamburug'ning Qrimdan olingan shtammi tajribadagi shumg'iya o'simliklarining 48 foizini, Kirovograd viloyatidan keltirilgan shtamm esa 20 foizini o'ldirgan. Laboratoriyada patogenning produsent shtammi olingan.

VIZR da begona o'tlarni zararlovchi mikromitsetlar kulturalarining kolleksiyasi va mikologik gerbariy tashkil qilingan. Kolleksiya begona va yovvoyi holda o'suvchi o'simliklarning zaralangan a'zolaridan ajratilgan patogen va saprotrof zamburug'larning sof kulturalari mavjud. Kolleksiya tarkibiga 2004-yilda uchta bo'lim (Ascomycota, Basidiomycota, Deuteromycota), 33 turkum, 96 ta mikromiset turiga mansub bo'lgan 218 ta izolat kirgan. Ba'zi turlar (*Septoria convolvuli*, *S. calystegae*, *S. longispora*, *Ramularia cynarae*, *Ascochyta* spp., *Colletotrichum gloeosporioides*) izolatlarining begona o'tlarga qarshi mikogerbitsidlik potentsiali sinalgan (Gasich, Beresteskiy, 2002). Bu sohadagi tadqiqotlar davom etmoqda.

#### **Nazorat savollari**

1. Begona o'tlarning zarari nimalardan iborat? Boshqa mamlakatlardan kirib kelgan begona o'tlar nima uchun o'ta xavfli hisoblanadi? Misollar keltiring.
2. Begona o'tlarga qarshi qo'llash uchun gerbifaglarni tanlash va introduksiya qilishga qanday talablar qo'yiladi? Misollar keltiring.

3. Begona o'tlarga qarshi kurashda gerbifaglar sifatida qanday hasharotlar va kanalardan, ariqlarda hamda zovurlarda o'sadigan begona o'tlarga qarshi esa qanday baliqlardan foydalaniladi?
4. Gerbifag hasharotlarni introduksiya qilib, har xil mamlakatlarda qubballi lantana, opunsiya kaktuslari va dalachoy begona o'tlarining tarqalishi muvaffaqiyatli ravishda kamaytirilishi haqida ma'lumotlar keltiring.
5. MDH mamlakatlarida shumg'iya (ilono't), zarpechak, kakra, tulkiqyruqli sofora va ermanbargli ambroziya kabi zararli va/yoki zaharli begona o'tlarga qarshi qanday hasharotlar gerbifag sifatida va qanday zamburug' turlari mikogerbitsid sifatida sinalgan va bunda qanday natijalar olingan?
6. Begona o'tlarga qarshi mikogerbitsidlar muvaffaqiyat bilan sinalganligi haqida ma'lumot bering. Chet ellarda qanday mikogerbitsidlar ishlab chiqariladi va qanday zamburug' turlari ularning produsentlari sifatida qo'llaniladi?

**XV BOB**  
**ZOOFAGLAR, GERBIFAGLAR VA**  
**MIKROORGANIZMLARNING O'SIMLIKLARNI HIMOYA**  
**QILISHDA VA BU JARAYONNI BOSHQARISHDAGI**  
**AHAMİYATI VA ULARNI QO'LLASH USULLARI**

---

**Biosenozda populatsiya sonini boshqarishning**  
**asosiy qonun-qoidalari**

Turli organizmlar populyatsiyalaridagi zotlar soni mavsum davomida va turli yillarda barqaror emas, balki ekologik muhit omillari ta'sirida o'zgaradi. Bu o'zgarishlar murakkab ko'rinishga ega bo'lib, ko'pchilik zararli turlarda hozircha yetarli o'rganilmagan. Shu bilan bir qatorda zararkunanda hasharotlar populyatsiyasi sonining o'zgarish qonuniyatlarini bilish nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega. Aniqlangan qonuniyatlar asosida nafaqat zararkunandalar ommaviy rivojlanish hollarini to'g'ri bashorat qilish, balki ularning tabiiy kushandalarining potentsial imkoniyatlaridan to'liq foydalangan holda, o'simliklar kompleks himoya tadbirlarini to'g'ri amalga oshirish mumkin.

Organizmlar dinamik soni o'zaro munosabatlari va muhitning ko'p qirrali majmuini aks ettirgan murakkab jarayondir. Nazariy ekologiya asoslari va eksperimental usullarni takomillashtirish hamda tabiiy sharoitda populyatsiyani o'rganish yana shuni isbotlaydiki, organizm sonining o'zgarib turishi turli omillarning birgalikdagi tasodifiy ta'siri bo'lmay, balki qonuniy xususiyatga ega bo'lgan boshqarilish natijasidir. Shu munosabat bilan tabiatda organizmlarning avtomatik boshqarilishi konsepsiyasi keng e'tirof qilindi (Seversov, 1941; Naumov 1958; Naumov, Nikolskiy, 1962 va b.).

Organizmlar soni boshqarilib turishi jarayoni tan olinishi bu mexanizmlarni ochib berishni talab qiladi. Turli ekologik omillarning populyatsiya dinamikasiga ta'sirini, populyatsiya qalinligini hisobga olgan holda, guruhlariga, jumladan, katastrofik va fakultativ, noreaktiv va reaktiv, nomustaqil va mustaqil guruhlariga va hokazolarga ajratish boshlandi. G.A. Viktorovning (1963–1976-y.) ishlari

populatsiyalar soni boshqarilishi mexanizmini e'tirof qilish sohasida keraklicha aniqlik va oydinlik kiritdi. Tabiatda hasharotlar sonining o'zgarib turishi boshqarilishi jarayonini tan olgan holda, u bu masalani mantiqan to'liq, kibernetika nuqtayi nazaridan o'z-o'zini boshqarib turish prinsiplar sistemasi asosida amalga oshirilishini e'tirof etdi.

Bu prinsiplarga ko'ra, o'z-o'zini boshqara olish barcha sistemalar zarur prinsiplari xususiyatlariga ko'ra, boshqarish va boshqara olish darajasi to'g'ridan-to'g'ri va qarama-qarshi aloqada bo'ladi. Boshqaruvchi boshqarish jarayoni to'g'risida informatsiya olib, uning asosida o'z boshqarish ta'sirini o'zgartiradi. Tabiiyki, organizmlar populatsiya qalinligi o'zgarishiga faqat tabiatning tirik kuchlari, ya'ni biologik omillargina javob bera oladi.

Tabiatda organizmlar miqdori uzluksiz o'zgarib turishi ikki jarayon — modifikatsiya va boshqarishnig o'zaro ta'siri natijasidir. Modifikatsiyada ko'rib chiqilayotgan populatsiyaga nisbatan tashqi muhit omillarining tasodifiy, asosan, abiotik xususiyatga ega bo'lgan o'zgarishlari sabab bo'ladi. Ularning ta'siri to'g'ridan-to'g'ri yoki ozuqa o'simligi holatining va tabiiy kushandalarning faoliyati tufayli yuzaga kelishi mumkin.

Bu ta'sirni hisobga olmasdan bo'lmaydi. Masalan, odatdan tashqari qahraton qish yoki o'ta quruq, issiq yoz ba'zan u yoki bu organizmlarning soni halokatli ravishda, keskin qisqarishiga sabab bo'ladi. Jumladan, qattiq qahraton qishda past harorat ta'siri tufayli, ochiq holda daraxtlar novdalarida qishlayotgan nok biti va olma yashil biti tuxumlari ko'plab qirilib ketadi. Ammo tuxumlar qanchalik ko'p yoki kam qirilmasin, antisiklon siklon bilan almashmaguncha yoki bunday hududlarda sovuq havo massasi qizimaguncha, bu omillarning ta'sir etish darajasi o'zgarmaydi. Modifikatsiyadan farqli o'laroq boshqarish, ya'ni tasodifiy o'zgarishlarni yumshatish, populatsiya sonini o'zgartira oladigan, faqat intensiv ta'siriga javob bera oladigan omillargina amalga oshiriladi. Bunday omillar sifatida biosenozdagi organizmlar va turlar orasidagi, ya'ni har qanday boshqaruvchilar va qarama-qarshi ta'sirga ega bo'lgan biotik omillar tushuniladi.

Zotlar soni nisbati ko'payishi yoki kamayishiga qarab populatsiya miqdori aniqlanadi. Bunday jarayonlarga ekologik omillarning jami



majmui ta'sir etib, natijada jinsiy mahsuldorlik, hayotchanlik va zotlar migratsiyasi jarayonlari o'zgarishiga sabab bo'ladi. Noqulay abiotik omillar (qishki past va yozgi yuqori harorat, past havo nisbiy namligi va h.k.) ta'siri tufayli populatsiya miqdori keskin kamayishi mumkin. Bunda populatsiyaga biotik omillarning ta'siri kamayib, tirik qolgan zotlar saqlanib qolishi kuzatiladi. Ko'payish uchun qulay sharoitlar hosil bo'lishi, populatsiya reproduktiv potentsiali yuqori bo'lishi tufayli, organizm tez ko'payishiga olib keladi. Ammo bunday ko'payish cheksiz bo'lmay, unga biotik omillar (yirtqichlar, parazitlar, ozuqa yetishmovchiligi va h.k.) ning ta'siri ancha kuchayadi. Shunday ekan, hasharotlar va boshqa organizmlarning yuqori reproduktiv potentsial xususiyati va modifikatsiyalash omillari qulayligi biosenozda organizmlar haddan tashqari ko'payishi imkoniyatini yaratadi, biologik omillar esa bunday ko'payishning oldini olib, uni muayyan, o'rtacha darajada ushlab turadi. Mabodo biologik omillarning to'xtatish ahamiyati keskin kamaysa, masalan, pestitsidlar, ayrim agrotexnik tadbirlar qo'llash tufayli, aksincha, abiotik omillar holatining qulayligi zotlar soni keskin ko'payishiga va natijada bu tur populatsiyasining qalinligi o'sishiga olib keladi. Biotik omillarning bunday boshqarish kuchi susayishi ko'pincha agrobiosenozlarda kuzatiladi.

Hasharotlar soni o'zgarishining sabablari sohasidagi fikrlar hozirgacha ham bir-biriga qarama-qarshidir. Ayrim mualliflar agrobiosenozlardagi zararli organizmlar tabiiy kushandalar tomonidan boshqarila olishi to'g'risidagi konsepsiyani to'liq inkor etadi. Bu shu bilan asoslanadiki, qishloq xo'jalik ishlab chiqarishida konsentratsiyalash va ixtisoslashtirish tufayli ekinlar yirik massivlarda ekilishi entomofaglar uchun joy qoldirmasligi mumkin. Bunday xato dunyoqarashni quyidagi ma'lumotlar asosida oson rad etish mumkin. G'o'za dalalari chetlarini (ayniqsa, suvda namlanuvchi oltingugurt preparati kabi ekologik zararsiz) insektitsidlar bilan 20–40 metr kenglikda ishlov berishning samarasi bunday dalalarga yalpi ishlov berish samarasidan qolishmaydi. Bu o'z navbatida ko'pchilik entomofaglar — xonqizi qo'ng'izlari, oltinko'zlar, sirfid pashshalari, brakonidlar, ixnevmonidlar va boshqa tabiiy kushandalarni saqlab qolib, ularning zararkunandalarga qarshi faoliyatini yanadi kuchaytiradi, bunda ekin maydoni qancha katta bo'lsa,

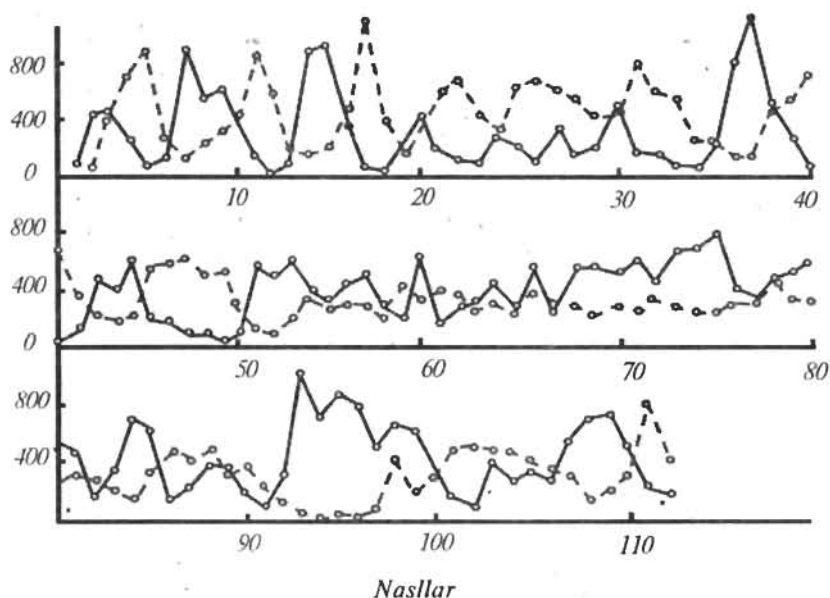
uning insektitsidlar bilan ishlanmaydigan maydoni shuncha ko'p qoladi. Bu esa, yuqorida eslatganimizdek, entomofaglarni saqlab qolishga imkon beradi.

Tuproq unumdorligini va qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini oshirishda o'rmon himoya tizimlarining ahamiyati ma'lum bo'lib, bunday tizimlar qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalarining ko'pchilik tabiiy kushandalarini yig'adigan asosiy manbaa hisoblanadi.

Shunday ekan, o'simliklarni himoya qilish mutaxassislarining muhim vazifalari – agrobiosenozdagi zararli hasharotlar va boshqa organizmlarga qarshi kurashda pestitsidlarni keng qo'llamasdan, balki zararkunandalar sonini boshqarib turadigan entomofaglar va entomopatogenlar sonini va faoliyatini kuchaytiradigan agroteknik tadbirlar, chidamli navlarni joriy qilish hamda samarali entomofaglarni mavsumiy kolonizatsiya qilish, areal ichida ularni tarqatish yoki mikrobiologik preparatlarni keng qo'llashni amalga oshirish kerak.

O'simliklar strategik himoyasida amalda tasdiqlangan ko'p dalillar ekinlarni zararli organizmlardan himoya qilishda pestitsidlarni kamroq ishlatishni taqozo qiladi. Jumladan, hozir O'zbekistonda trixogramma, brakon, enkarziya, psevdafikus va boshqa samarali entomofaglarni ommaviy ko'paytirish va ularni g'o'za, sabzavot va boshqa qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalariga qarshi qo'llashda 900 ga yaqin biolaboratoriyalar va biofabrikalar tashkil qilingan bo'lib, ekin maydonlarini sistemali ravishda nazorat qilib turish zararkunandalarga qarshi kimyoviy qo'llash hajmini keskin kamaytiribgina qolmay, hatto ayrim maydonlarda insektitsidlarni qo'llashga ham chek qo'ydi (Xamrayev, 1990; Xamrayev va b., 2001).

Uzoq davr davomida, laboratoriya tajribalarida yetarli ma'lumotlar olinmaganligi tufayli, organizmlar sonini boshqarishdagi matematik yondoshuvlar va avtomatik boshqaruv konsepsiyasi inkor qilib kelindi. Haqiqatda, biosenoz tarkibiga qancha ko'p tur kirsak, u shuncha barqaror bo'ladi. Ammo Yaponiyalik tadqiqotchi S. Ustida (1957) laboratoriya tadqiqotlarida xo'jayin xitoy dukkak donxo'ri va uning paraziti 110 nasldan ortiq ko'paytirilishi davomida, ularning soni davriy o'zaro bog'liqlik holida o'zgarib turishi aniqlandi (58-rasm).



58-rasm. Xitoy dukkak donxo'ri (uzluksiz ko'k chiziq) va uning paraziti *Heterospilus prosopidis* eksperimental populatsiyalari miqdorlarining o'zaro bog'langan holda o'zgarishi (G.V. Viktorov, 1967)

Ishlab chiqarish xususiyatiga molik misollar ham mavjud. Buyuk Britaniyada G. Guldor (1968) issiqxonalaridagi sabzavot ekinlarini o'rgimchakkana va oqqanotlardan biologik himoya qilishda o'simliklarga kam sonli zararkunanda va shunga mos ravishda fitoseyluyus va enkarziyani tarqatish usulini tavsiya qildi. Ikkala holda ham bir yarim oy mobaynida harakatdagi muvozanat saqlanib, bu fitoseyluyus va enkarziya tarqatish normalarini qisqartirishga imkon yaratdi hamda ekinni tez-tez nazorat qilishga ehtiyoj qolmadi.

Bunday usullar samarali bo'lib, boshqa mamlakatlarda ham sinab ko'rilgan.

### Boshqaradigan omillar ayrim guruhlarining tasnifi

Tabiatdagi organizmlar populatsiyalari miqdorini boshqaradigan mexanizmlarning turli-tumanligi, asosan organizmlarning bunday mexanizmlarga reaksiyasi, populatsiyalar miqdori yoki ular bilan

biosenozda o'zaro aloqada bo'lgan organizmlar populatsiyasi qalinligi o'zgarishiga olib keladi. Shu munosabat bilan mexanizmlar bir-biridan farqlanadigan ikkita — turlar orasidagi va biosenotik asosiy boshqarish mexanizmlarga ajratiladi.

**Turlar orasidagi boshqaruvchi mexanizmlar.** Turlar orasidagi oddiy boshqarish mexanizmlari ta'siri sifatida, bir populatsiyadagi zotlarning ozuqa resurslari tanqisligi tufayli bir-birini ta'qib qilishidir. Ko'pincha bunday jarayonlar keskinlashib, kannibalizm yoki tur zotlari orasida boshqa, agressiv xulq-atvor formalarini ro'yobga keltiradi. Bunday tur zotlari orasidagi raqobatlar ko'pincha qishloq xo'jalik mahsulotlari zararkunandalari orasida vujudga keladi.

Turlar orasidagi boshqarish mexanizmlari bundan ham murakkabroq signallar yoki reflektorlarga asoslangan bo'lib, populatsiya qalinligi o'sishiga yoki uning soni kamayishiga ta'sir qiladi (Naumov, 1963). Bunday hollar avlod zotlari organizmlari ta'sirlanishi natijasida populatsiya qalinligi o'sishi kamayishiga olib keladi. Bunday ta'sirlanish, odatda, ozuqa resurslari tugashidan oldin, ozuqa uchun raqobatning oldini oladigan holda yuz beradi.

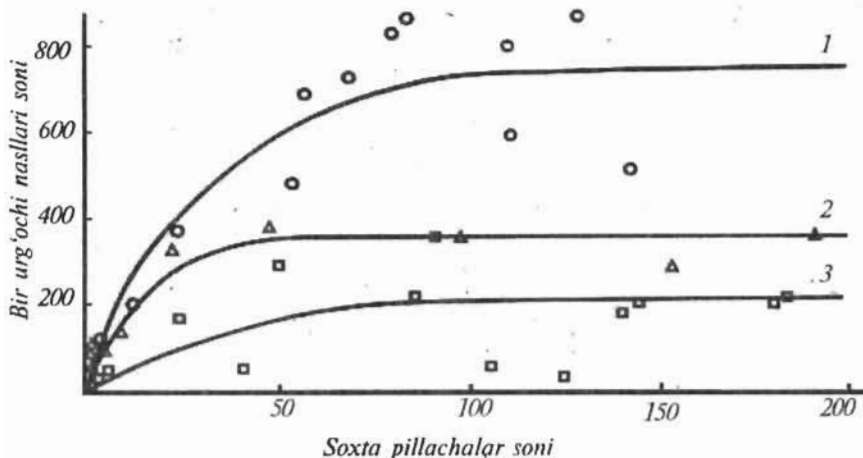
Populatsiya qalinligi o'sishi signaliga organizmlar ko'chishi (migratsiya), urg'ochilar urug'lanmagan tuxumlarini ko'plab qo'yishi tufayli populatsiyalar orasida erkak zotlari keskin ko'payishi, muddatidan oldin diapauzaga kirishi va h.k. bilan javob beradi. Masalan, D.Pashke ma'lumotlariga ko'ra, populatsiya qalinligiga ta'sir etuvchi signallar xoldor bitning birinchi yosh nimfalariga ta'sir ettirilganda, urg'ochilar qanotli zotlarni tug'ishi kuzatilgan. Shu bilan bir qatorda, signal ta'sir ettirilmagan bit populatsiyasidagi zotlar soni past bo'lganda, uning 22 nasli davomida qanotli bitlar vaqti-vaqti bilan paydo bo'lgan. Signal mexanizmlari ta'sirida organizmlar har qanday uzoq masofalarga ko'cha olish faoliyati pasayishi ham bir muncha qiziqtirish uyg'otadi. Jumladan, chegaralangan daraxtsimon o'simliklar turlari bilan oziqlanadigan meva qizil kanasi urg'ochilari qishki diapauzaga kiruvchi tuxumlarini meva solgan olma po'stloqlariga qo'yib, bu o'z navbatida ozuqa resurslari tugashidan 40–50 kun oldinroq, qolgan populatsiyalar miqdori qisqarishiga olib keldi (Yemelyanov, 1967; Bondarenko, 1971 va b.). Shu bilan bir qatorda o'simlikxo'r kanalar oilasiga mansub, keng ozuqa manbaalariga, asosan o'tsimon o'simliklarga ixtisoslashgan

oddiy o'rgimchakkana populatsiya qalinligining o'sishi bunday aniq reaksiyaga ega bo'lmaydi, chunki uning ozuqa ixtisosligi chegaralanmagan. Bunda albatta tabiiy tanlanish tufayli vujudga kelgan, maqsadga muvofiq signal reaksiyalari xususiyati namoyon bo'ladi.

Populatsion ekologiyaning oxirgi yutuqlari tufayli yuzaga kelgan nazariya hasharotlarda guruhli ta'sir ko'rinishini bir muncha boshqacha yo'nalishda, jumladan, to'da bo'lib yashovchi chigirtkalarining fazali o'zgarishi deb ta'riflaydi. Populatsiya qalinligi o'sishi ta'sirida, ya'ni zichlik tufayli, jinsiy mahsuldorligi pasayish xususiyatiga ega, yuqori hayotchan chigirtka lichinkalarining to'da fazasi, stadiyasi, xulq-atvorli va migratsiya instinkti rivojlangan to'da formasi hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan to'dalar ko'chishi bu holda ham statsiyalar chigirtka to'dalari bilan haddan tashqari joylanishining oldini oladi. Bunday to'da ta'sirida populatsiya ichidagi zotlari orasida taktil sezgi xususiyatlariga ega bo'lishi, ularning endokrin apparati orqali morfologik, fiziologik va hasharotlar xulq-atvorining o'zgarishiga olib keladi (Viktorov, 1976).

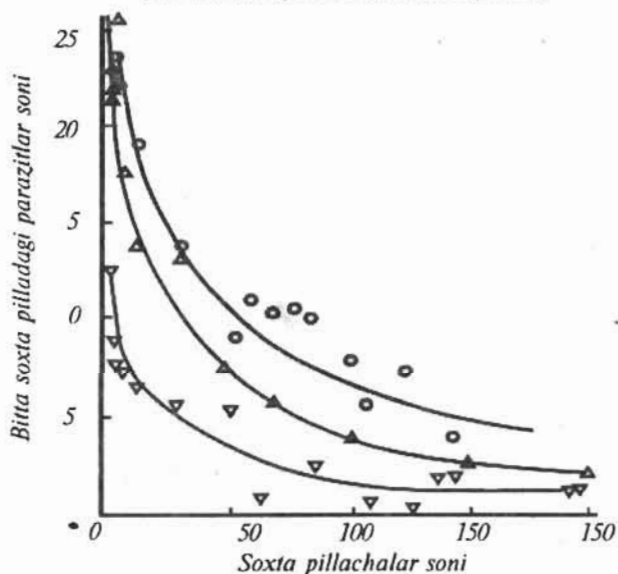
**Biosenotik boshqarish mexanizmlari** turli entomofaglar orasida bir muncha yaxshi o'rganilgan. Bunda parazit va yirtqichlarga xos bo'lgan, ularning xo'jayinlari va o'ljalari populatsiyalari sonini o'zgartiradigan funksional va sonli ikki tipdagi reaksiya aniqlangan. Funksional reaksiyada o'lja yoki xo'jayin populatsiyasi qalinligi o'sishi tufayli o'lja yoki xo'jayin zotlar soni (har bir entomofag tomonidan yo'qotilgan yoki zararlangan) ko'payishi nazarda tutiladi. Bunda ikkala to'da xususiyatlariga bog'liq holda ko'payish ma'lum bir chegaragacha yetadi. Funksional reaksiya ko'pchilik parazit va yirtqich hasharotlarda hamda boshqa hayvonlarda kuzatilgan. Buni laboratoriya sharoitida amalg oshirilgan *Nasonia vitripennis* (59-rasm) sinantrop pashshasi paraziti misolida ko'rsatish mumkin.

Parazitga taqdim etilgan soxta pillachalar (erkak va urg'ochi) soni o'sishi natijasida, dastlab entomofag nasldagi soni tez ko'payib, yuqori darajaga yetganda ham, xo'jayin soni keyinchalik o'sishiga qaramasdan, u o'zgarmay qolgan. Bunda maksimal darajadagi parazit soni bir xilda bo'lmasdan, unga qulay hisoblangan xo'jayinda (kallifora) eng yuqori darajaga yetgan. Shu bilan bir davrda har bir soxta pillachada rivojlanayotgan parazitlar soni kamayishi kuzatilgan (60-rasm).



59-rasm. Umumiy soxta pillachalar soniga bog'liq holda bir urg'ochi parazitning nasllari soni:

1-*Colliphora erythrocephala*; 2-*Phormia groenlandica*; 3-*Musca domestica* (E.S. Smirnov, M.S. Vladimirova, 1934)



60-rasm. *Nasonia vitrepennis* bir urg'ochisiga berilgan soxta pillachalar umumiy soniga bog'liq holda bir soxta pillachadagi parazitlar soni:

1-*Colliphora erythrocephala*; 2-*Phormia groenlandica*; 3-*Musca domestica*. (E.S. Smirnov, M.S. Vladimirova, 1934)

Parazit uchun qulay hisoblangan xo'jayinda uning mavjud jinsiy mahsuldorligi o'sib, tuxumlarni xo'jayinga juda tejamkorlik bilan tarqatishi, amalda barcha soxta pillachalarni zararlashga va eng qulay hisoblangan xo'jayinlarda har bir urg'ochi parazitning jinsiy mahsuldorligi 75—100 taga yetishi kuzatiladi.

Hasharotlar sonini boshqarishda entomofaglar tomonidan absolut miqdorda yo'qotilgan zararkunanda soni muhim bo'lmasdan, balki umumiy songa nisbatan ularning foizi muhimdir.

Funksional reaksiya har doim ham o'ljaning yo'qotilgan foizi o'sishini ifodalay olmaydi. Odatda, bu o'lja populatsiya qalinligi minimal darajagacha pasaygandagina kuzatiladi. Bunda funksional reaksiya son reaksiyasi uchun sharoit yaratadi.

Son reaksiyasida o'lja yoki xo'jayin populatsiyalari qalinligi oshib borgan sari unga ketadigan entomofaglar sonining ham oshib borishi kuzatiladi. Fikrlanishicha bunday reaksiya faqat bir o'lja yoki xo'jayin hisobiga yashashga ixtisoslashgan entomofaglargagina xosdir. Son reaksiyasining boshqarish ta'siri haryoqlama bo'lib, laboratoriya va dala tajribalarida ko'pchilik misollarda ko'rsatilgan.

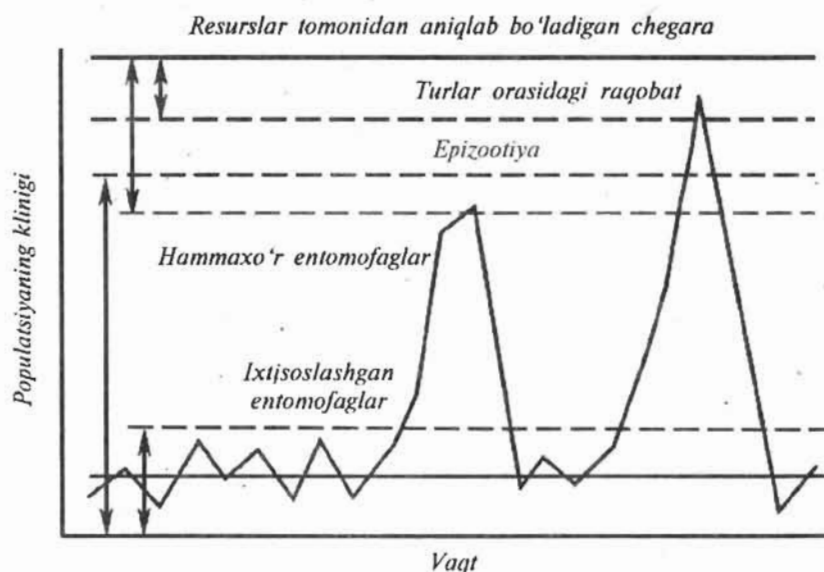
Organizmlar sonini boshqarishda entomopatogen zamburug'lar, bakteriyalar va viruslar ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Epizootiya rivojlanishi hasharotlar va kanalar populatsiyalari qalinligi o'sganda, ammo ular organizmlarning nihoyatda yuqori miqdorida va ob-havo sharoitlarining qulay nisbatlarida vujudga keladi. Jumladan, fitoseyulyus ozuqasi sifatida issiqxonalarda plyonka ostida oddiy o'rgimchakkanani ommaviy ko'paytirish tufayli ko'pincha entomoflora epizootiyasi kuzatiladi, siyrak populatsiyalarda esa bu kasallik amaliy ahamiyatga ega bo'lmaydi. Yuqori populatsiya qalinligi organizm zaiflashishiga va natijada organizmda uzoq muddat davomida latent holatida yotgan viruslar o'tkir infeksiya shakliga o'tishiga olib keladi.

***Boshqariladigan mexanizmlarning faollik darajasi.*** Alohida boshqarish mexanizmlarning samarali ta'siri, odatda, u yoki bu organizmlar populatsiyasining turli zichligi sharoitlarida vujudga keladi. Dunyo amaliyotida yig'ilgan yirik eksperimental materialni umumlashtirish natijasida G.A.Viktorov (1967, 1976) alohida mexanizmlarning samarali talab darajasi sxemasini taklif etdi (61-rasm).



Bu sxemaga binoan parazit va yirtqichlarning eng past funksional samarasi va boshqara olish ahamiyati xo'jayin yoki o'lja populatsiya qalinligi past bo'lganda kuzatiladi. Son reaksiyasi xususiyatiga ega, ixtisoslashgan entomofaglar bir muncha keng doirada samarali bo'ladi. Ular boshqara olish ahamiyatini nafaqat o'z xo'jayinlari soni kam bo'lgan davrda, balki ularning soni jiddiy oshganda ham saqlab qoladi. Navbatdagi pog'onani kasalliklar va tur orasidagi mexanizmlar egallaydi. Keyingilari muhitdagi miqdor darajasi boyishiga yaqinroq bo'lgan taqdirda ta'sir ko'rsatib, populatsiya yo'qolishining oldini oladi.



61-rasm. Hasharotlar sonini boshqaradigan asosiy mexanizmlarning samaradorlik darajasi sxemasi  
(G.A. Viktorov, 1967; N.B. Bondarenko, 1986 o'zgartirishlar kiritgan).

Alohida boshqara oladigan mexanizmlarning turli ta'sir samarasini har xil sharoitlarda, populatsiya qalinligi turlicha darajada bo'lgan qizil meva kanasi (*Panonychus ulmi*) misolida yaqqol tasvirlash mumkin. Uning sonini boshqarish uch pog'onali mexanizmlar yordamida amalga oshiriladi; populatsiya qalinligi eng past bo'lgan darajada yirtqich fitoseyid kanalari samarali ta'sir qiladi.

Zararkunandaning soni oshgan sari, hammaxo'r hasharotlar (oddiy antokoris, oltinko'zlar va boshqalar) ikkinchi pog'onani to'ldiradi va ular bo'lmagan taqdirda esa qishki diapauzaga kiruvchi tuxum qo'yish boshlanadi (populatsiya yo'qolishini himoyalovchi ichki boshqarish mexanizmlari).

Ixtisoslashgan entomofag yoki akarifaglarining muhimligi ularning har tomonlamaligi bilan aniqlanadi. Ular xo'jayin yoki o'lja soni nihoyatda past darajada bo'lganda ham hammaxo'r entomofaglarga nisbatan bunga javoban zararkunandalarga ta'sir ko'rsatadi, shu bilan bir qatorda xo'jayin populatsiya qalinligi oshgan sari, soni ko'paya borishi tufayli, ularning boshqarila olish mohiyati bir muncha keng oraliqni egallab, muhim ahamiyat kasb etadi. Jumladan, ixtisoslashgan yirtqichlarga oid afidimiza gallisa urg'ochilari hatto yakka-yakka yashovchi o'simlik bitlari yoniga ham tuxum qo'yadi. V.Sanders kuzatishlariga ko'ra, gulchambargli sirfid optimal tuxum qo'yishi, masalan, o'simlik bitlari koloniyasi diametri 1,5–2 sm bo'lgandagina amalga oshadi.

### **Entomofaglarining samaradorligini belgilovchi sharoitlar**

**Entomofag va xo'jayin ekologik standarti muvofiqligi.** Fitofag-hasharotlar va ularning ixtisoslashgan parazit hamda yirtqichlarining yashash sharoitga talabi bir-biriga yaqin bo'lib, ayniqsa muhit harorati va namligi muhim ahamiyatga ega. Ayrim hollarda abiotik sharoitlar turning geografik tarqalish chegarasini belgilaydi. Jumladan, zararli xasva tarqalgan areallarning ayrim qismida yashil telenomus uchramasligi, parazit xo'jayiniga nisbatan bir muncha tor ekologik mutanosib xususiyatga ega bo'lganligidan darak beradi. Shu sababga ko'ra kriptolemus xonqizi qo'ng'izini Markaziy Osiyo respublikalari, Ozarbayjon va Dog'istonda qo'llashning imkoniyati bo'lmadi. Bundan tashqari, yuqori harorat va past nisbiy namlik hamda qishki past haroratlar bu samarali yirtqichni unsimon qurtlarga qarshi muvaffaqiyatli qo'llashga imkon bermadi. Hatto Kavkazning Qora dengiz sohillaridagi nam subtropik sharoitlarda ham ko'pincha kriptolemusni zararkunandaga qarshi mavsumiy kolonizatsiya usulda qo'llashni taqozo qiladi.

Ba'zan teskari holat kuzatilib, bunda xo'jayiniga nisbatan parazit past haroratlarga ancha chidamlir oq bo'ladi. Jumladan, afelinusning diapauza holatdagi lichinkalari xo'jayini qonli bitga nisbatan qishki juda past haroratlarga ham barqaror bo'ladi.

Xo'jayinning sovuqqa chidamliligi parazit bilan zararlangan hollarda oshishi mumkin. G.A.Viktorovning tajribalarida brakonid (*Phanerotoma rjabovi*) ning birinchi va ikkinchi yoshdagi lichinkalari bilan zararlangan dukkak parvonasi qurtlari zararlanmaganlariga nisbatan sovuqqa bir muncha chidamliligi kuzatilgan. Bunday natijalar boshqa tadqiqotlarda ham tasdiqlangan.

**Yillik sikllarning sinxronligi.** Entomofag samaradorligining muhim shartlaridan biri — uning xo'jayin rivojlanishi bilan sinxronligidir. Odatda, entomofaglarning ixtisoslashish darajasi o'sgan sari xo'jayin va parazit yillik sikllari sinxronligi ham osha boradi. Ko'p misollardan biri sifatida silliqroq telenomus va uning xo'jayini — halqali pillakash qurtning rivojlanishining yuqori darajada sinxronligini ko'rsatish mumkin. Xo'jayin singari parazit ham yiliga bir marta nasl berib, uning diapauza holidagi g'umbak oldi fazasi xo'jayin tuxumida 9—10 oy davomida shakllangan murtakda bo'ladi. Buning natijasida parazit yuqori samarador bo'lib, xo'jayin tuxumlarini 80—90% gacha zararlaydi.

Ageniaspis yillik sikl rivojlanishida sinxronlik yetarli bo'lmaydi. Parazitning uchish muddati xo'jayininikiga to'g'ri keladi, ammo ageniaspisning yashash muddati 8—15 kungacha bo'lib, uning xo'jayini — olma kuyasi bir oyga qadar tuxum qo'yadi. Natijada xo'jayin tuxumining bir qismi parazit bilan zararlanmasdan qoladi. Sinxronlik yanada kamroq moslashuvini Moldaviya bog'laridagi parazit — bronza rangli diskodes va uning xo'jayini — olxo'ri soxta qalqondori misolida ko'rsatish mumkin. Parazitning uchinchi nasl urg'ochilari yoz oxirida uchib chiqqanda soxta qalqondorning rivojlanish fazasi parazit zararlashi uchun yaroqsiz bo'ladi va natijada parazit nasl qoldirmasdan nobud bo'ladi.

**Oziqlanish ixtisosligi.** K.Klozen o'tkazgan analiz ko'rsatishicha, AQSH ga introduksiya qilingan va iqlimlashtirilgan 95 turdagi entomofaglardan 81 tasi parazitlarga va 14 tasi yirtqichlarga mansubdir. Bunda P. De Bax ma'lumotlariga ko'ra, jahon amaliyotida zararkunandalarni parazitlar yirtqichlarga nisbatan to'rt

martadan ko'proq yo'qotishga erishadi. Bu yoki boshqa dalillar ixtisoslashgan entomofaglar ixtisoslashmaganlariga nisbatan yuqoriroq samara berishi to'g'risidagi fikrni yaratdi. Ixtisoslashgan parazitlarning yana bir foydali tomoni shundaki, xo'jayin populyatsiya qalinligi oshgan sari, bunga javoban ulardagi son reaksiyasi tufayli, parazit soni ham osha boradi.

Shunga qaramasdan yirtqich hasharotlarning samaradorligi to'g'risida ham ko'p ma'lumotlar yig'ilmoqda. Ayrim mamlakatlarda avstraliya tarnovchasimon qurtiga qarshi rodoliya xonqizi qo'ng'izi muvaffaqiyatli introduksiya qilinishi, xilokorus, ekzoxomus singari mahalliy entomofaglarning qalqondorlar sonini keskin kamaytirishi, fitoseyid yirtqich kanalarining o'rgimchakkanalarga qarshi kurashdagi mohiyati ularning o'simliklar biologik himoyasidagi ahamiyati naqadar muhimligidan darak beradi. Shu munosabat bilan P. De Baxning yirtqich va parazit, hammaxo'r va ixtisoslashgan entomofaglarning biosenozdagi ahamiyati qo'shimcha tadqiqotlarga muhtoj, degan fikriga qo'shilishga to'g'ri keladi. Hozircha u yoki bu entomofagning samaradorligi to'g'risidagi masalani har bir alohida tadqiqotda faqat tajriba yo'li bilan baholash mumkin.

**Entomofaglarning qidirish qobiliyati** parazit hasharotlarda ancha yaxshi o'rganilgan bo'lib, u xo'jayin yashash joyini, xo'jayinni izlash va uni tanlashdan iboratdir.

*Xo'jayin yashash joyini izlash*, asosan, urg'ochining xemo-reseptorlari yordamida amalga oshirilib, oriyentasiyaning dastlabki bosqichida ko'rish a'zosidan foydalanishi ham inkor etilmaydi. Masalan, taxin (*Eucarcelia rutilla*) urg'ochisini yopiq shisha silindrga joylashtirilgan turli o'simliklarning (ularning sistematik o'rniga qaramasdan) barg va ignabarglari o'ziga jalb qiladi. O'simlikxo'r hasharotlar parazitlariga xo'jayin oziqlanadigan o'simlikning signal moddalari ham ahamiyat kasb etadi. Jumladan, olfaktometr yordamidagi tajribalarda qarag'ay odimlovchi qurtida parazitlik qiladigan yuqorida eslatilgan taxin oddiy qarag'ay ignabarglarini nafaqat eman daraxti bargidan, vaholanki qarag'ayga yaqin turlar ignabarglaridan ham ajrata olgan.

Xo'jayin oziqlanadigan o'simlik turidan tashqari o'simlikning fiziologik holati ham signal sifatida xizmat qilishi mumkin. L.Monteyt ma'lumotlariga qaraganda, *Drino bohemica* taxinini

arrakashlar soxta qurtlari oziqlanadigan qari ignabarglar ko'proq jalb qiladi, chunki yosh novdalar bilan oziqlanadigan turlarga nisbatan ular bilan oziqlanadigan arrakashlar lichinkalari parazit bilan ko'proq zararlanadi.

**Xo'jayinni qidirish.** Xo'jayin tarqalgan statsiyalar doirasida parazit uni izlashi uchun xo'jayin yoki uning hayot faoliyati mahsuloti bilan bog'langan kompleks stimullaridan foydalanadi. Jumladan, A. Kashef xabariga ko'ra, pteromalus *Lariophagus distinguendus* ning urg'ochisi hidlash orqali 30 sm qalinlikdagi don orasida ham don parmalovchisi bilan zararlangan donni topa oladi.

Laboratoriya tadqiqotlarida *Tomicobia tibialis* pteromalidini voyaga yetgan po'stloqxo'r qo'ng'izlardan ularning faqat Ips avlodiga tegishli erkaklarining hidi jalb qiladi. Taxmin qilinishicha, daraxtlarga tarqalib, erkaklar ajratgan feromon, attraktant sifatida parazitni o'ziga jalb qiladi. Bunday holda, xo'jayin yig'ilgan joyni topish maqsadida parazit o'zining populatsiya ichidagi aloqa vositasini ishga soladi.

Yashirin yashovchi yoki bekingan joydagi xo'jayin hayot faoliyatida ajratgan modda yoki uning izi ham entomofagni o'ziga jalb qiladi. Jumladan, o'simliklar hosil a'zolarida yashirin hayot kechiruvchi g'o'za tunlami qurtlari ajratgan ekskrementlar ham brakon yaydoqchisini o'ziga jalb qiladi.

Ustama parazitlik qiluvchi turlar xo'jayinni qidirishda yana bir qo'shimcha bosqichni o'tadi. Dastlab ular ikkilamchi xo'jayinlarni, masalan, o'simlik bitini izlaydi, keyin esa uning tanasidagi birlamchi xo'jayinni topib, unga tuxum qo'yadi.

**Xo'jayinni tanlash.** Sanchuvchi tuxum qo'ygichi bo'lgan parazit urg'ochilari ko'rish, hidlash, sezish tufayli xo'jayinning ko'zga tashlanadigan tashqi xususiyatlarini aniqlashdan tashqari uning ichki holatini ham baholay olishi mumkin. Buning uchun ayrim hollarda parazit tuxum qo'ygichi oxirida joylashgan sensillalar xizmat qiladi. Jumladan, G.A.Viktorovning tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, bir qancha turdagi trisolkuslar urg'ochilari xo'jayinni embrional rivojlanishining dastlabki bosqichida zararlashni afzal ko'radi.

Ko'pchilik pardasimonqanotli parazitlar zararlangan xo'jayindan sog'lomlarini ajrata olish xususiyatiga ega, ikkikanotli parazitlarda

esa bu xususiyat pastroq. Ayrim hollarda, xo'jayinda qoldirilgan urg'ochi parazitlarning iz hidlari ham muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Masalan, har xil turdagi telenomus urg'ochilari xo'jayin tuxumi sirtida tuxum qo'ygichi yordamida halqasimon tasvirlar yasaydi. Bu belgilarni eritma bilan yuvilganda, bunday tuxumlarni urg'ochilar zararlanmagan tuxumlar sifatida qabul qiladi. Ayrim turlar shu tur zotlari tomonidan xo'jayin tuxumiga qo'yilgan tuxumlarni zararlamasa-da, boshqa turlar zararlagan tuxumlarini zararlaydi. Pardasimonqanotlilar orasida keng tarqalgan bu tanlab zararlash usuli absolut emas. Buning sababi xo'jayin bilan ta'minlanishga bog'liq bo'lib, u kamaygan sari parazit urg'ochisining talabchanligi susayadi. Ko'pchilik ikkiqanotlilar orasida, masalan, taxinlarda, tanlab zararlash usuli yo'q bo'lib, uning o'rnini bir muncha yuqoriroq (pardasimonqanotlilarga nisbatan 10–15 marta) jinsiy mahsuldorlik qoplaydi.

### **Tabiatda epizootiya rivojlanishi**

Epizootologiya — makonlardagi va vaqti-vaqti bilan hayvonlar populatsiyasi orasidagi kasallik dinamikasini o'rganuvchi fan. Kasallik yoki u tufayli organizm o'lishining kuchayib borishi epizootiya to'liqini shakliga bog'liqdir. Ma'lum bir hasharot turi orasida kasallik ahamiyatini baholashda bashoratning o'zi yetarli emas. Kasallikning rivojlanish va tarqalish jarayonini bilish muhimdir.

Kasallikning gradatsiya (bir bosqichdan ikkinchi bosqichga) oqimlari uchta — ahyon-ahyonda, enzootik va epizootik (keng tarqalgan) xillarga ajratiladi. Kasallik ahyon-ahyonda tarqalishi deb, olingan namunalar tahlilida, kasallik favqulodda, kam hollarda, masalan, muayyan mahalliy sharoitga bog'lanmagan holda, 0,03 % gacha uchraganda aytiladi.

Kasallik nisbatan kuchsiz (5% zararlanish) tarqalgan bo'lib, ammo populatsiyada doim uchrasa va uning rivojlanish darajasi deyarli o'zgarmasa, buni enzootiya deyiladi.

Mabodo hasharotlar ommaviy ko'payishi jarayonida kasallik populatsiyalar orasida keng tarqalib, yoppasiga avj olishi va faqat populatsiyadagi barcha zotlar zararlanishi va o'lishidan keyingina

kasallik to'xtashi epizootiya deyiladi. Epizootiyaning rivojlanishi uchta bosh omillarga — kasallik qo'zg'atuvchi, xo'jayin va infeksiyaning o'tish yo'llariga bog'liqdir.

**Kasallik qo'zg'atuvchi.** Kasallik qo'zg'atuvchining ahamiyati uning virulentligiga, o'zgaruvchanligiga va ma'lum xo'jayinga moslashishiga bog'liqdir. Kasallik qo'zg'atuvchining virulentligi sun'iy ovqat muhitida o'stirilganda kamayadi va moyil xo'jayinga o'tkazilganida qayta tiklanadi. Ayrim hollarda 2 yoki undan oshiqroq mikroorganizmlar orasidagi sinergizm kuzatilishi tufayli virulentlik kuchayadi. Jumladan, o'tloq tunlami virus granulozi va yadro poliedrozi aralashmalari bilan zararlanganda uning moyilligi juda oshgan.

Tinch holatdagi kasallik qo'zg'atuvchining noqulay tashqi muhit sharoitida barqarorligi muhim ahamiyatga ega. Jumladan, ayrim xitridiylar zoosporalari hayotchanligini bir necha soat davomida saqlay olsa, sodda hayvonlar sporalari bir yildan ko'p, bakteriya sporalari esa o'n yildan oshiq saqlanishi mumkin. Bunday barqarorlik virus poliedrlariga ham xos, ammo erkin tayoqchalar bir necha o'n minut davomida halok bo'ladi.

Kasallik qo'zg'atuvchining patogenlik xususiyatiga uning ultragunafsha nurlarga barqarorligi va issiq, quruq havoda kasallikning uzoq rivojlanishi, bir yoki bir necha xo'jayinlar uchun ixtisoslashishi ham ta'sir qiladi.

**Xo'jayin.** Kasallik qo'zg'atuvchi virulentligiga xo'jayin organizmining chidamliligi to'sqinlik qilib, fizikaviy va kimyoviy omillar tufayli zaiflashishiga olib kelishi mumkin. Qoidaga binoan birinchi yoshdagi lichinkalar katta yoshdagilarga nisbatan ko'pchilik kasalliklar ta'siriga moyilroq bo'ladi. Kasallikni, masalan, virus kasalligini, boshidan kechirgan hasharotlar populatsiyasidagi chidamlilik masalalari to'g'risida ham ma'lumotlar yig'ilmoqda.

U yoki bu xo'jayinning kasallikka moyilligi tufayli biotoplarda turli infeksiya o'choqlari — odatdagi o'tkir formasi, turli ikkilamchi tasodifiy xo'jayinlarda aniq ko'rinmaydigan latent infeksiyasi va kasallik qo'zg'atuvchilar sog'lom yuqtiruvchilar (masalan, yirtqich hasharotlar, nematodalar) ning oshqozonida saqlangan infeksiya tarqatuvchilar orqali hosil bo'ladi.



**Infeksiya o'tishi yo'llari.** Kasallik tarqalishining asosiy usullari kasal hasharot sog'lom hasharot bilan bevosita aloqada bo'lganda hamda ozuqa orqali yuqishidir. Kasallik qo'zg'atuvchi bilan ifloslangan tuxum sirti, urg'ochi tuxum qo'ygichi bilan shikastlangan teri qoplami orqali hamda nematodalar xo'jayin tanasi ichiga kirganda ham infeksiya yuqishi mumkin. Viruslar va sodda hayvonlar ko'pincha transovarial yo'l orqali, ya'ni kasallik qo'zg'atuvchi urg'ochi tanasidagi tuxum orqali yuqtirilib, undagi murtak rivojlanishi davrida kasallik ham rivojlanadi.

**Epizootiya kechishi.** Tabiatda kasallik manbaalari kengayishi infeksiya zararlangan hasharotlardan sog'lomlariga yuqishi bilan bog'liq. Masalan, zamburug' infeksiyalari shamol orqali tarqalishida shamol oqimi bo'ylab uzunasiga joylashgan manbaalar hosil bo'ladi. Yadro poliedrozi manbaalari esa zararkunanda ommaviy rivojlanishi to'liqlariga mos kelib, dastlabki manbaalardan shamol hukmronligi yo'nalishida tarqaladi.

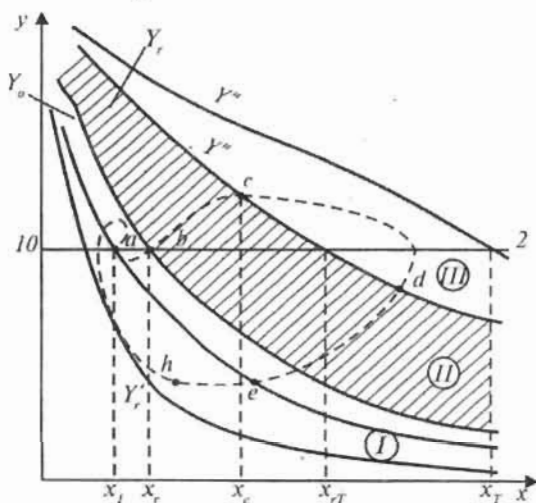
Kasallik tarqalishi birlamchi infeksiya manbayidan amalga oshiriladi. Manbaa markazidagi zotlar o'lib, kasallik atrofidagi hasharotlarni zararlaydi. Keyinchalik kasal hasharotlar sog'lomlari bilan aloqada bo'lganda, qayta zararlanish jarayoni tufayli kasallik zonasi kengaya boradi va ayrim manbaalar qo'shilib, noto'g'ri shakldagi maydon hosil qiladi. Shu bilan bir vaqtda manbaa markazida omon qolgan zotlar kasallikdan xoli bo'lgan sog'lom populatsiyaga asos solib, uning zotlari infeksiya to'liqlari ketidan tarqala boshlaydi. Vaqt o'tishi bilan sobiq kasallik manbayiga sog'lom hasharotlar tarqalib, populatsiya sog'lom qismlarining infeksiya qoldiqlari bilan bevosita aloqada bo'lish ehtimoli yangi kasallik to'liqini hosil bo'lishiga olib keladi. Tabiatdagi biosenozlarda hasharotlarning birdaniga ommaviy ko'payishining avj olishi ma'lum davr vaqtlaridan keyin takrorlanadi. Jumladan, hasharotlarning entomoforoz bilan ommaviy zararlanishi ko'pincha qo'riq yerlarda, yaylovlarda, ko'p yillik o't ekinlarida yuzaga kelib, bunday yerlarda zamburug' tinim sporalari to'planishi va saqlanishiga qulay sharoit yaratiladi va natijada infeksiya manbayi hosil bo'ladi.

Bunday uchastkalarda hasharotlar populatsiyalari qalinligi oshishidan tashqari, zarur sharoitlardan iliq havo bilan bir vaqtda yomg'ir maydalab yog'ishi konidiyalar tez o'sishi va otilishiga

imkoniyat yaratadi. Ayrim ekinlarda zararkunandaga qarshi kimyoviy preparat bilan ishlashni bekor qilish maqsadida alohida zararkunanda turlarida epizootiya boshlanishini bashorat qilish mumkin.

## O'rmon hasharotlari dinamika sonlarining fenomenologik nazariyasi asoslari

Faktorial nazariyalar (iqlim, parazitlar, trofik) bir tomonlama bo'lsa-da biosenozda hasharotlar soni o'zgarishining umumiy qonuniyatlarini o'rganishda muhim bosqich bo'lib kelmoqda. Bu nazariyalar rivojlanishi G.A.Viktorov ishlab chiqqan hasharotlar soni dinamikasining sintetik nazariyasini va boshqarish mexanizmini tushunish uchun kerak bo'lgan ko'p haqiqiy materiallarni to'plash imkonini yaratdi.



**62-rasm. Fitofag populyatsiya  
soni dinamikasining fazali  
ko'inishi**

(A.S. Isayev va b. bo'yicha, 1984): I — inersiyasi kuchli bo'lmagan boshqarish mexanizmlarining ta'sir etish hududi (Y va Yr egri chiziqlar bilan chegaralangan); II — boshqarish mexanizmlarining maksimal inersionlik hududi (Y, va Y<sub>egri</sub> egri chiziqlar bilan chegaralangan); III — boshqarishning inersiyasiz mexanizmlari ta'sir etish hududi

( $Y_1$  va  $Y''$  egri chiziqlar bilan chegaralangan). Egri chiziqlar:

1 —  $Y'$  fazalik qo'rinishning pastki chegarasi;

2 -  $Y''$  yuqori chegarasi; 3 -  $Y$  bo'sag'ali;

4 -  $Y_x$  buferli; 5 -  $Y_0$  statik. Birdan avj olishning fazali trayektoriyasi:

$b_c$  – populatsiya soni oshib borish fazasi;  $c_d$  – maksimal;  $d_e$  – siyraklashgan;  $e_h$  – depressiya;  $h_a$  – stabil sonini tiklash fazasi. O'ziga xos nuqtalar:

$x_1$  — poplatsiyaning stabil zichligining ahamiyati;  $x_2$  — bo'sag'ali zichlik;

$x_e$  – optimal;  $x_{iT}$  – birdan avj olishning maksimal fazasidagi oxirgi minimal zichlik;  $x_r$  – oxirgi maksimal zichlik.

Ammo sintetik nazariya aslini olganda matematik ekologiyadan avtonom holda rivojlandi, bu esa uning keyinchalik qo'llanishi to'xtashiga olib keldi. Shu bilan birga son dinamikasining matematik tavsifi ham hali umumiy ekologik asosga ega emas edi va omilial nazariya pozitsiyalarida qolishni davom ettirdi.

XX asrning 70-yillar boshida akademik A.S. Isayev rahbarligida olimlar kollektivi (Isayev, Xlebopros, Nedorezov, Kondakov, Kiselev, 1984) olib borgan tadqiqotlar natijasida sintetik nazariyani rasmiylashtirish va harakatchan ekologik sistemalarning stabillik prinsipini ishlab chiqarish asosida ushbu yo'nalishlarning bir-biriga qo'shilishi amalga oshirildi. Bu asosiy mazmunlari quyidagilardan iborat bo'lgan o'rmon hasharotlari soni dinamikasining fenomenologik nazariyasini ishlab chiqish imkonini berdi.

Harakatchan ekologik sistemalar barqaror, chunki biosenoz o'z-o'zini boshqara oladigan sistema bo'lib, u o'zining rivojlanishi bilan aniqlanadigan barqarorlik hududiga egadir. Bu xususiyat populyatsiyaning fazali ko'rinishida namoyon bo'ladi va uning strukturasini ta'minlaydi. Fitofag populyatsiyasi soni dinamika fazali ko'rinishning umumiy manzarasi 62-rasmda ko'rsatilgan.

Fazali ko'rinishning tahlili o'ziga xos bo'lgan nuqtalar va egri chiziqlarni aniqlash, ular orqali o'tish esa biosenoz holatidagi sifat o'zgarishlarini anglatadi, modifikatsiyalash va boshqarish omillar ta'sirini chegaralash, inersiyali va inersiyasiz boshqarish mexanizmlarning solishtirma og'irligini ajratish va baholash, sistema boshqarishining kechikish darajasini aniqlash va uning fe'l-atvorining aniq modelini yuzaga keltirish imkonlarini beradi.

O'z-o'zini boshqaradigan ekologik sistemalarning umumiy xususiyatlari boshqarish mexanizmlarning kechikish samarasida namoyon bo'ladi. Agar relaksatsiya davrining davom etishi, ya'ni ilgari soniga qaytishi, muayyan turning hayot sikli davomiyligidan jiddiy ravjshda kam bo'lsa, unda boshqarish mexanizmi inersiyasiz deb hisoblanadi; agarda kechikish vaqti generatsiya davri bilan tenglashsa, unda boshqarish mexanizmlari inersiyali bo'ladi.

Inersiyali mexanizmlar funksional jihatdan oldingi nasllar zichligiga bog'liq bo'ladi va relaksatsiya davri uzoq davom etishi mumkin. Boshqarish sistemasida katta kechikish bilan ta'sir etuvchi inersiyali mexanizmlar mavjudligi zararkunandalarning tabiiy

kushandalaridan «qochib qutilishi» va populatsiyaning ommaviy ko'payishga o'tishining prinsipial imkonini yaratadi.

Inersiyasiz yoki inersiyasi kuchli bo'lmagan mexanizmlar ta'siri joriy generatsiyalar populatsiyasining zichligi bilan aniqlanadi. Ularda kechikish aytarli bo'lmaydi, birdan avj olish davrida populatsiya sonining o'sish tezligini stabillaydi va inersiyali mexanizmlarni boshqarish samarasini tiklab olish imkoni bilan ta'minlaydi. Fenomenologik nazariya mualliflari fikricha, boshqarishning u yoki bu mexanizmlarining aniq bir vaziyatda ustunligi o'rmon hasharotlarining hilma-xil guruhlar soni dinamikasining sifatli xususiyati va o'rmon biosenozining barqarorligini ta'minlab turadi.

A.S.Isayev va b. (1984) o'rmon hasharotlari populatsiyalarining fazali ko'rinishlari strukturasi ommaviy ko'payishlar tiplarini klassifikatsiyalash uchun qo'llagan. Bu klassifikatsiya kechikish yuzaga kelishini hisobga olishga asoslangan, ya'ni uchta asosiy tartiblarning statsionar holati yaqinida sonning stabilizatsiyasi, boshqarishni yo'qotmagan holda stabillik hududda sonning muhim o'zgarishlari va boshqarishni vaqtincha yo'qotish oqibatida ommaviy ko'payishning birdan avj olishlarini amalga oshirish imkoniyatini ta'minlab beruvchi inersiyali boshqarish mexanizmlarning fazali ko'rinishida ta'sir etishining ifodalangan hududi mavjud yoki nomavjudligi. Fazali ko'rinishlar ichki strukturasi bunday o'ziga xos xususiyatlari hisobga olingan holda son dinamikasi uchta asosiy: stabil, prodromal va eruptiv tiplarga bo'linadi (2-jadval).

Son dinamikasining stabil fazali ko'rinishi barqarorligining hududi kam o'zgaruvchanligi bilan ajralib turadi. Ko'chish faolligi pasaygan (o'troq turlar) indifferent turlar hamda latent holatiga kirgan ommaviy turlar uchun tipik bo'lib hisoblanadi.

Prodromal tip (grek tilidan prodrom — darakchi; tibbiyotda — kasallik darakchisi; jonivorlar ekologiyasida — gradatsion sikl fazasi) stabillik hudud ichida soni katta diapazonda o'zgarib turadigan hasharotlarga xos. Stabillik bu guruh turlari inersionligining kuchsizligi va ko'chish tendensiyasi deyarli katta bo'lmaganligi bilan ta'minlanadi. Prodromal turi bo'yicha ommaviy ko'payish uchta gradatsion: ko'payib borish, maksimal va siyraklashtirish fazalarini o'tish bilan aniqlanadi. Bu holda boshqarish mexanizmlari butun gradatsion sikl davomida populatsiya sonini nazorat qilishni

**Son dinamikasi tiplari bo'yicha hasharotlar klassifikatsiyasi (A.S.Isayev,  
R.G.Xlebobros va b. bo'yicha, 1984)**

| Hasharotlar guruhlari                              |                                        | Son dinamikasi tipi |           |             |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|-----------|-------------|
|                                                    |                                        | Stabil              | Prodromal | Eruptiv     |
| Faza ko'rinishi tor bo'lgan turlar                 | 1. Indifferentlilar                    | ++                  |           |             |
|                                                    | 2. Prodromal yashirin yashovchilar     | +                   | ++        |             |
|                                                    | 3. Eruptiv yashirin yashovchilar       | +                   | +         | ++          |
| Faza ko'rinishi keng bo'lgan turlar                | 4. Prodromal ochiq tarzda yashovchilar | +                   | ++        |             |
|                                                    | 5. Eruptiv ochiq tarzda yashovchilar   | +                   | +         | ++          |
| Son o'zgarishi diapazoni (antilogarifm $3\sigma$ ) |                                        | $10^1$              | $10^2$    | $10^3-10^4$ |

I z o h: + gradatsion fazalarni o'tish (tur darajasi);

+ + shu bilan birga son o'zgarish amplitudasi (tur va populyatsion darajalari)

to'xtatmaydi va son ko'payishi to'xtagandan so'ng populyatsiya, chuqur depressiyasiz, stabil holatiga qaytadi. Ko'payishning bu turida son ortib borishi ko'pincha manbaaning dastlabki lokalizatsiyalangan joylarida kuzatiladi.

Eruptiv tip (grek tilidan eruptus — sindirilgan, boshqalardan keskin ajralib turadigan; geologiyada — o'tilib chiqilgan; ekologiyada — «odatdan tashqari ko'payish»ni ifodalovchi gradatsion sikl fazasi yoki populyatsiya sonining to'satdan shiddatli ko'payishi) ommaviy ko'payishning birdan avj olishini tug'diradigan turlarga xos. Bu turlarning fazali ko'rinishi stabil va birdan avj olish hududlari bilan tavsiflanadi. Modifikatsion omillarning ta'sirini to'xtatish populyatsiya zudlik bilan stabil holatga qaytishiga olib kelmaydi. Eruptiv tipdagi gradatsion sikl populyatsiya sonining eng so'nggi yuqori juda past diapazonini aks ettiradigan beshta majburiy o'tiladigan: son o'sib borishi, maksimal, siyraklashish, depressiya, tiklash fazalaridan tarkib topgan.

Klassifikatsiya mualliflari fikricha, ajratib ko'rsatilgan tiplar har xil turlarning va o'rmon hasharotlarining ayrim populatsiyalari soni makon va zamon o'zgarishi hilma-xilligining barchasini ifodalaydi, buning ustiga son dinamikasining u yoki bu tipga mansubligi ularning ommaviy ko'payishga potentsial imkoniyati (son o'zgarish amplitudasi bilan), populatsion dinamika esa gradatsion fazalarni o'tishi bilan aniqlanadi.

Bu indifferent turlarga son dinamikasining stabil tipi ham tur, ham populatsiya darajasida xos ekanligini; prodromal turlarning tur darajasida prodromal, populatsion darajada esa stabil tipi bilan ham, prodromal tipi bilan ham ifodalanishini anglatadi. Eruptiv tur populatsiyalari son dinamikasining uchta tipida ham ishlashi mumkin (2-jadval).

Baykal ko'li basseyni o'rmon hasharotlari faunasining tahlili birinchi guruh indifferent turlari (175 tur) va ekilgan o'rmon daraxtlariga jiddiy zarar keltirmaydigan ikkinchi guruhdagi (66 tur) prodromal yashirin yashovchilari eng katta solishtirma og'irlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Uchinchi guruhdagi eruptiv yashirin yashovchi turlariga qo'shimcha oziqlanish jarayonida daraxt chidamliligini pasaytiradigan (yirik qora oqqarag'ay mo'ylabdori), to'planagan holda xuruj qiluvchi (altay bargli yog'och qurti), ildiz va ko'katlarni zararlaydigan (may qo'ng'izi) zararkunandalar kiradi.

To'rtinchi guruhdagi prodromal ochiq tarzda yashovchi hasharotlarga 16 oilaga mansub 49 tur kiradi. Baykal ko'li basseyni o'rmonlarida ba'zi birlarining soni (kulrang qayin odimlovchisi, yirik garpiya, kulrang qoramtir cho'tkachali, dog'li o'simta dum va b.) ommaviy ko'payishga o'tib ketadigan katta o'zgaruvchanlikka ega, ammo bu turlarning o'rmon xo'jaligi uchun ahamiyati chegaralangan.

Beshinchi guruhdagi eruptiv ochiq tarzda yashovchi hasharotlar — soni ko'p bo'lmagan kompleks (21 tur), ammo ular ko'pchiligining ommaviy ko'payishi birdan avj olishi o'rmon uchun katta xavf tug'diradi.

Ular qatoriga sibir, oysimon va toq ipak qurtlari, ignabarg volnyankasi, oqqarag'ay va Yakobson odimlovchisi, yulduzsimon to'quvchi va boshqalar kiradi.

O'rmon hasharotlari soni dinamikasi fenomenologik nazariyasining eng muhim asoslari, shubhasiz, faqat mevali bog'lardagi ekilgan daraxtlar va o'rmon himoyalash mintaqalaridagi zararkunandalari uchungina emas, balki agrobiosenozlarda ham qo'llanilishi mumkin.

Son boshqarish inersiyali va inersiyasiz mexanizmlari to'g'risidagi tadqiqotlarning asosiy mazmuni — harakatchan ekologik sistemalar stabiligi prinsipidan foydalanish, kerakli materialni yig'ish va qishloq xo'jalik ekinlarining eng muhim zararakunandalarining fazali ko'rinishlarini tuzish, ularning ommaviy ko'payishining uzoq va qisqa muddatli bashorat qilish aniqliligini ancha oshiradi va inson hamda atrof-muhit uchun minimal ekologik ziyon keltiruvchi zararkunandalar sonini belgisi yo'nalishda boshqarishni amalga oshirish imkonini beradi.

### **O'simliklar himoyasida entomo. va akarifaglar qo'llashning asosiy qonun-qoidolari**

Tabiatda fitofaglar sonini boshqarishda entomofaglar va akarifaglar muhim ahamiyat kasb etadi. Fitofaglar miqdoriy sonini entomofaglar tomonidan haqiqiy kamaytirishi ko'p omillarga, jumladan iqlim va ob-havo sharoitlariga, populatsiyaning fiziologik holatiga, turli-tuman biosenotik aloqalar va boshqalarga bog'liq. Shuning uchun hamma vaqt ham fitofaglar umumiy miqdoriy soni ko'rsatkichlari va entomofaglar orasidagi salbiy bog'lanishni aniqlashning imkoni bo'lmaydi. Masalan, O'zbekiston sharoitida g'o'za bitlari va ularning yirtqichlari ijobiy bog'liqligi aniqlangan. Shunga qaramasdan entomofaglar tabiiy populatsiyalari zararli hasharotlar sonini sezilarli darajada kamaytirish qobiliyatiga ega bo'lib, bu ko'pchilik holatlarda tabiiy kushandalarning samaradorlik mezonini (darajasini) o'rnatishga imkon berdi.

### **Entomofaglarning samaradorlik mezoni**

Zararlilik bo'sag'asini hisobga olgan holda entomofaglarning samaradorlik mezoni yoki darajasi yirtqich-o'lja miqdoriy soni nisbatida yoki parazitizm darajasida o'z ifodasini topadi (Narziqulov,



1981). Bu mezonga (darajaga) yetganda zararkunandalar soni xo'jalik uchun zararsiz darajagacha pasayadi, natijada himoyalayotgan ekinda insektitsidlar bilan ishlov berish maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Samaradorlik mezoni (darajasi)ni hisobga olgan holda kimyoviy ishlovlardan voz kechish o'simliklar biologik himoyasining passiv yo'li hisoblanadi (bunda inson faoliyati kuzatishdan iborat bo'ladi). Samaradorlik mezoni ilk bor g'o'za zararkunandalari tabiiy kushandalarida qayd etilgan.

### **G'o'za bitlari va o'rgimchakkana entomoakarifaglarining samaradorlik mezoni**

G'o'zada o'simlik bitlari va o'rgimchakkana qarshi kimyoviy preparatlar bilan ishlov berish quyidagi tabiiy kushanda: o'lja nisbatlarida bekor qilinadi (3-jadval).

3-jadval

#### **O'zbekistonda g'o'za agrosenozi tabiiy kushandalari va so'ruvchi zararkunandalarning o'zaro nisbatlarining samaradorligi**

| Viloyatlar                        | Entomofaglar tabiiy populyatsiyasi va zararkunandalar o'zaro nisbatlarining samaradorligi |                                 |                                |                                 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|                                   | may-iyun                                                                                  |                                 | iyul-avgust                    |                                 |
|                                   | akarifaglar:<br>o'rgimchakkana                                                            | entomofaglar:<br>g'o'za bitlari | akarifaglar:<br>o'rgimchakkana | entomofaglar:<br>g'o'za bitlari |
| Jizzax,<br>Sirdaryo,<br>Toshkent  | 1:10                                                                                      | 1:15-1:20                       | 1:15-1:20                      | 1:10-1:15                       |
| Farg'ona,<br>Andijon,<br>Namangan | 1:10                                                                                      | 1:10-1:15                       | 1:10-1:15                      | 1:15                            |
| Buxoro,<br>Navoiy,<br>Qashqadaryo | 1:10                                                                                      | 1:15-1:25                       | 1:25                           | 1:25                            |
| Xorazm,<br>QQR                    | 1:10                                                                                      | 1:10-1:15                       | 1:10-1:15                      | 1:25                            |
| Surxondaryo                       | 1:10                                                                                      | 1:15-1:25                       | 1:25                           | 1:25                            |
| Samarqand                         | 1:10                                                                                      | 1:15-1:20                       | 1:15-1:20                      | 1:10-1:25                       |

G'o'za dalalarida entomofag: kuzgi tunlam 1:2 va entomofag: ko'sak qurti 20:1 nisbatlarida ham ekinda kimyoviy usul qo'llash noma'qul hisoblanadi.

### **Kolorado qo'ng'izi entomofaglarining samaradorlik mezonini**

Kolorado qo'ng'izi sonini keskin kamaytirishda xonqizi qo'ng'izlari, oltinko'zlar va vizildoq qo'ng'izlar eng yuqori faollik ko'rsatadi. G.V.Gusev (1991) ma'lumotlariga ko'ra iqlim sharoitlariga bog'liq holda entomofaglarining samaradorlik mezonini 1:14 dan 1:40 (entomofag: o'lja) nisbatlarida o'zgarib turadi. Qoidaga bionan 1:20...1:30 entomofag:o'lja nisbatlarida kolorado qo'ng'iziga qarshi kimyoviy qirib yo'qotish choralari bekor qilinadi.

### **O'simliklarni biologik usulda himoya qilishning asosiy yo'nalishlari**

O'simliklar biologik himoyasida zararli organizmlarga qarshi quyidagi yo'nalishlar — introduksiya va iqlimlashtirish, areal orasida tarqatish, mavsumiy kolonizatsiya qilish, mahalliy entomofaglarining tabiiy populyatsiyalaridan foydalanish va ularni muhofaza qilish bo'yicha amalga oshiriladi.

**Introduksiya va iqlimlashtirish** zararkunanda organizmlar tabiiy kushandalari bo'lmagan joylarda ularni chetdan olib keltirishdir, iqlimlashtirish esa shu chetdan olib kelingan tabiiy kushandalarni mahalliy sharoitga moslashtirishdir.

Introduksiya sohasidagi yutuqlar asosida ko'pchilik mamlakatlarda zararli organizmlar tabiiy kushandalari (entomofaglar, gerbifaglar va mikroorganizmlar) dan samarali foydalanish qoidalari ishlab chiqilgan. Bularga quyidagilar kiradi:

- chetdan kelib qolgan zararkunandalarga qarshi biologik kurashda mahalliy entomofaglarni qo'llashdan ko'ra, chetdan olib kelinganlarini qo'llash yuqori samara beradi;

- yuqori samara beradigan tabiiy kushandalarni ayniqsa zararli organizmlar vatanidan topish osonroq va qulayroq bo'ladi;

— zararkunandani biologik usul bilan to'liq yuqotish uchun tabiiy kushandaning oziqlanish xususiyati nihoyatda qisqa doirada bo'lishi kerak.

Introduksiya va iqlimlashtirishning yorqin misollari sifatida ba'zi ma'lumotlarni, jumladan, o'tgan asr 30-yillari boshida qonli bitga qarshi afelinus, 1945-yili esa komstok qurtiga qarshi psevdafikus parazitlari O'zbekistonga olib kelinishi va ulardan biologik kurashda yuqori samara olinishi yoki ashersoniya zamburug'ining introduksiya qilinishi va keng ko'lamda foydalanishi va hokazolarni ko'rsatib o'tish maqsadga muvofiqdir.

**Areal doirasida tarqatish.** Biologik kurashning bu yo'nalishi areal doirasida entomofaunani yangi foydali turlar bilan sun'iy boyitish, ya'ni ixtisoslashgan parazit va yirtqichlarni eski ko'payish manbaalaridan ko'plab ko'chirib, areal ichidagi bu entomofaglar bo'lmagan yangi hududlar doirasida tarqatishdan iborat. Bunga misol qilib Qirg'izistonning yong'oq mevali o'rmonzorlariga ageniaspis paraziti areal ichida muvaffaqiyatli tarqatilganligini eslatish kifoyadir. Olma va meva kuyalari uzoq vaqtlar davomida Tyan-Shanning Farg'ona janubiy-g'arbiy yonbag'irlari va Chotqol janubiy-sharqiy tog' tizmalari hamda Qirg'iziston janubida yong'oq, pista, olma, nok va boshqa qimmatbaho mevali daraxtlar hosiliga katta ziyon yetkazib kelar edi. 1956—1963-yillar davomida ageniaspis oldin uchramagan bu yerlarga boshqa 20 ta hududdan parazit yig'ilib, dengiz sathidan 1700—1850 m balandlikka tarqatildi. 1965-yilga kelib, parazit 8 ming gektardan ortiq maydonga tarqaldi. Yuqorida eslatilgan zararkunandalar sonini ageniaspis samarali kamaytirdi (Qarabayeva, 1965).

**Mavsumiy tarqatish (kolonizatsiya).** Mavsumiy tarqatishda dastlab samarali tabiiy kushandalar laboratoriya sharoitida yoki sanoat asosida ommaviy ko'paytirilib, keyin tabiatga tarqatiladi. Buning sababi — tabiiy kushandalar turli sabablarga ko'ra (tabiiy kushanda zararkunanda rivojlanish fazalari bilan sinxron rivojlanmaganda, qishlash davrida soni sovuqdan keskin kamayishi, pestitsidlar qo'llanilganda ko'pchilik entomo-akarifaglar va boshqa foydali bo'g'imoyoqlilar qirilib ketishi va h.k.) zararkunandalar miqdorini kamaytira olmasligidir. Shuning uchun ham entomofaglarni zarur muddatlarda zararkunandaga qarshi dalaga tarqatish

yoki zararkunanda dastlabki rivojlanish davrida o'simliklarni mikrobiologik preparatlar bilan ishlash amaliy jihatdan katta ahamiyat kasb etadi. Tabiiyki, parazit va yirtqichlarni laboratoriya sharoitida ko'paytirish texnologiyasi bu jarayonni tez va arzon amalga oshirish mumkin bo'lgan hollardagina qo'llaniladi.

O'zbekiston sharoitida g'o'za maydonlarida g'o'za tunlami, mevali bog'larda olma mevaxo'ri, makkajo'xorida parvona kapalagi tuxumlariga qarshi trixogramma avlodining parazit turlari, kemiruvchi tunlam qurtlariga qarshi apanteles, g'o'za tunlami qurtlariga qarshi brakon, o'rgimchakkanaga qarshi yirtqich kanalar va kanaxo'r tripslar, o'simlik bitlariga, o'rgimchakkana, g'o'za tunlami tuxumlari va kichik yoshdagi qurtlariga qarshi oltinko'zlar keng ko'lamda qo'llanilib kelinmoqda. Tabiatdagi biologik agentlarning foydali faoliyatidan keng foydalanish uchun g'o'zaga tushadigan asosiy zararkunandalarning tur tarkibini belgilash, ularning biologik va ekologik xususiyatlarini o'rganish, ayrim entomofag turlarning zararkunandalar miqdorini kamaytirishdagi samaradorligini aniqlash lozim. Entomofaglar va akarifaglarining tur tarkibi hamda biologik xususiyatlari zararkunandalarning butun rivojlanish davri davomida doimiy uchastkalarda muntazam ravishda kuzatish olib borish yo'li bilan o'rganiladi. Zararkunandaning tuxum, qurt yoki lichinka, g'umbak va voyaga yetgan zotlari kabi barcha rivojlanish bosqichlarida ularning parazitlar bilan zararlanganligi tahlil qilinadi. Shu bilan birga, zararkunanda rivojlanishidagi fenologik muddatlarini aniqlash uchun uning ayrim fazalari miqdoriy nisbatlari ham hisobga olinadi.

Zararkunandaning zararlanish darajasi pasayib, uning miqdori kamayishi parazitlarning samaradorligini belgilaydi. Zararkunanda miqdorining o'zgarishida entomofaglarining ahamiyatini belgilash uchun dalada o'simlikning zararlanish darajasi va zararkunanda sonini hisoblash kerak. Ayrim entomofag va akarifag turlarning ahamiyatini o'rganish, ularning eng istiqbolilarini amalda foydalanish uchun ajratib olish imkonini beradi.

**Mahalliy entomofaglarining tabiiy populatsiyalaridan foydalanish va ularni muhofaza qilish.** Tabiatda bevosita uchraydigan tabiiy kushandalarni asrab qolish ancha qulay. Bu kushandalar — xonqizi qo'ng'izlari, vizildoq qo'ng'izlar, ging (sirfid) pashshalari, yirtqich

qandalalar, oltinko'zlar va h.k. — hammaxo'r hasharotlar bo'lib, ular so'ruvchi (o'simlik bitlari, tripslar, kanalar, qalqonbitlar, cherveslar, qandalalar va h.k.) va kemiruvchi (kapalaklar qurtlari, qo'ng'izlar lichinkalari va h.k.) hasharotlarga qiron soladi.

Masalan, 1 dona yettinuqtali xonqizi qo'ng'izi hayoti davomida 5000 taga qadar o'simlik bitlarini yeydi. Ammo ko'p foydali hasharotlar (zararkunandalarning tabiiy kushandalari, o'simliklarni changlatuvchilar, asalarilar va b.) insonning zararli faoliyati tufayli qirilib ketadi. Masalan, beda KIR-1,5, KUF-1,8 singari mexanizmlar yordamida bir marta o'riganida va 1 sentner ko'k beda to'planganda 95—100 ming dona foydali hasharotlar umriga zavol bo'linadi. Buni raqamlarda hisoblasak, bir gektar bedapoyada saqlab qolinadigan foydali hasharotlar soni yil davomida bir qancha biolaboratoriyalar yetishtiradigan foydali hasharotlar sonidan ham ortiq bo'ladi.

Shularni hisobga olgan holda, beda o'rimida zararkunandalar tabiiy kushandalarining kamida 55—60% ni saqlab qolish imkonini beradigan moslama yaratishga (Xamrayev va b., 1986) muvaffaq bo'lingan.

### ***Nazorat savollari***

1. *Biosenozda populatsiya sonini boshqarishning asosiy qonun-qoidalari nimalardan iborat?*
2. *Tullar orasidagi boshqaruv mexanizmlari deganda nimani tushunasiz?*
3. *Biosenotik boshqaruv mexanizmlari nimalardan iborat?*
4. *Qanday sharoitlar entomofaglarining samaradorligini belgilaydi?*
5. *Tabiatda epizootiya qanday rivojlanadi?*
6. *O'rmon hasharotlari dinamika sonlarining fenomenologik nazariy asoslari nimalardan iborat?*
7. *O'simliklar himoyasida entomo-akarifaglar qo'llashning asosiy qonun-qoidalari nimalardan iborat?*
8. *Entomofaglarining samarali mezonini deganda nimani tushunasiz?*
9. *O'simliklarni biologik usulda himoya qilishning nechta asosiy yo'nalishlarini bilasiz?*

## II MAXSUS QISM

### XVI BOB

#### MIKROB, VIRUS ASOSLI PREPARATLAR VA ANTIBIOTIKLAR

---

Mikroorganizmlar yoki ularning hayot faoliyati hosilalaridan tayyorlangan biopreparatlardan o'simliklarni himoya qilishda foydalanish biologik himoyaning eng zamonaviy va mukammal yo'nalishidir.

Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashda mikroorganizmlar guruhiga qarab qo'llaniladigan mikrobiologik preparatlar bakteriyalar, viruslar va zamburug'lar asosida yaratiladi.

#### **Zararkunanda hasharotlarga qarshi bakterial preparatlar**

Hozirgi vaqtda sanoat asosida 30 ga yaqin bakterial preparatlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan, bunda *Bacillus thuringiensis* guruhiga mansub kristall hosil qiluvchi, sporali bakteriyalarning turli xil variatsiyalari asos qilib olingan. Ularning boshlang'ich sof qismi mazkur bakteriyalarning spora-kristall kompleksidan, ba'zi hollarda esa issiqlikka chidamli, suvda eruvchan ekzotoksin (masalan, bitoksibasillin) dan iboratdir.

Sporali va entomopatogen bakteriyalarning ekzo- va endotoksinlardan iborat kristalli qo'shilmalari bakterial preparatlarning asosiy ta'sir etuvchi moddasi hisoblanadi. Tarkibida sporelar va bakteriya kristallaridan tashqari toksin ham bo'ladigan preparatlar tangachaqanotlilarning qurtlarigagina emas, balki ba'zi turlardagi qo'ng'iz lichinkalari, o'simlik bitlari va o'rgimchakkanalarga ham ta'sir qiladi.

Preparatlar quruq yoki ho'llanadigan kukun holida chiqariladi. Ular 1 g preparatdagi miqdori (har 1 grammda milliard spora bilan ifodalanadigan titr) jihatidan hamda biologik insektitsid aktivligi (har 1 grammda aktiv birlik — EA g bilan ifodalanishi) bilan ham farqlanadi.

Preparat ta'siri u bilan ishlangan ozuqani hasharot yegandan keyin kuzatiladi, bunda barg shapalog'ining har ikki yuzasiga preparat suspenziyasi yaxshilab purkalishi kerak. Preparatlar, asosan zararkunandaning kichik yoshdagi qurtlariga qarshi kurashda tavsiya etiladi. Hasharotlar o'la boshlashi uchinchi-beshinchi sutkada kuzatilsa, sakkizinchi-o'ninchi sutkada eng yuqori samaraga erishish mumkin. Biopreparatlar zararkunandaning keyingi nasliga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi — hasharotlarning pushtdorligi pasayadi. Preparat bilan zararlanib, o'lmay qolgan zotlar morfo-logik jihatdan nuqsonli bo'ladi yoki qo'yilgan tuxumlardan qurtlar chiqmaydi.

Yuqoridagilarga asoslanib, *basillyus tyuringiyenzis* (Bt) asosida tayyorlanadigan preparatlar tarkibiga qarab uch guruhga ajratiladi. Birinchi guruhga eng ko'p bakterial preparatlar kiritilib, ularning dastlabki ta'sir qiluvchi moddalari spora va endotoksin kristallaridan iborat; ikkinchi guruh preparatlarining spora va kristallardan tashqari termostabil  $\beta$ -ekzotoksini bor; uchinchi guruh preparatlar tarkibiga Bt bakteriyalari ishlab chiqaradigan va tozalangan toksinlar kiritiladi.

**Entobakterin** quruq kukun bo'lib, 1 g da 30 mlrd. hayotchan *basillyus tyuringiyenzis*, V serotipining sporolari bo'ladi. Bu bakteriya — *Bacillus thuringiensis* subsp. *galleriae* — XX asrning 50-yillarida katta asalari parvonasi epizootiyasi davrida kasallangan hasharotdan ajratilgan va sobiq SSSRda shu bakteriya asosida ilk bor bakterial preparat yaratilgan. Barg kemiruvchi zararkunandalardan karam oq kapalagi, karam kuyasi va parvonalar qurtlariga qarshi, butguldosh sabzavot ekinlarida; o'tloq kapalagi qurtlariga qarshi lavlagi va bedada; mevali daraxtlarda barg kemiruvchi qurtlarga; uzumbargo'rovchisi qurtlariga va boshqa kapalaklar qurtlariga qarshi gektariga 1–7 kg gacha qo'llash tavsiya etilgan. Hozirgi davrda entobakterin suyuq va pastasimon shakllarda ishlab chiqariladi.

**Dendrobasillin.** Paxtachilikda dendrobasillin, 30 mlrd. spora/g preparati keng qo'llanilgan. Keyinchalik preparatning tarkibida 60 va 100 mlrd. spora/g bo'lgan formalari ham ishlab chiqarilgan. Bu preparat sporali kristall hosil qiluvchi bakteriya — *Bacillus thuringiensis* subsp. *dendrolimus* (sotto) ning IV serotipi asosida ishlab chiqariladi. U kulrang kukun bo'lib, asosan sporelar va inert



to'ldirgichlardan tashkil topgan. Dendrobasillinning preparat formalari, zararkunanda turlari va ekinlarga qarab, gektariga 0,8 dan 4 kg ga qadar qo'llanilib, yer mexanizmlari yoki aviatsiya yordamida, gektariga 100–200 l suspenziya holida purkaladi. Dendrobatsillin qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalari hisoblangan tangachaqanotlilardan karam kuyasi, karam oqkapalagi va boshqa zararkunandalarga qarshi ham qo'llaniladi.

**Lepidosid P** (BA-3000 EA/mg). Preparat *Bt* subsp. *kurstaki* spora va kristallari asosida yaratilgan. XX asrning 80-yillari laboratoriya sharoitida un parvonasi epizootiyasi davrida E.R.Zurabova kasallangan qurtlardan *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* ning Z-52 shtammini ajratgan. Preparat dastlabki shaklining konsentratsiyasi 100 mlrd. spora/g titridan iborat bo'lgan. Bu bakteriyaning boshqa kenja turlaridan farqi – subsp. *kurstaki* 1 spora hisobidan 2–5 kristall endotoksin hosil qilishdir. Bu preparat g'o'za va boshqa ekinlar hamda mevali va manzarali daraxtlar barg kemiruvchi kapalaklar qurtlariga qarshi qo'llash uchun tavsiya etilgan. Lepidosid g'o'zada ko'sak qurtiga qarshi gektariga 1 kg normada, 200 l suyuqlik sarflangan holda, 1980–1985-yillari sinab ko'rilgan. Bunda uning biologik samaradorligi 85–90% ga yetgan. Uning stabillangan, titri 70 mlrd spor/g bo'lgan yangi kukun formasi 1990-yili M.V. Shternshis va E.R.Zurabova hamkorligida yaratilgan. Yangi preparat formasining farqi – tarkibidagi kaolin suvda eruvchi ingrediyent bilan to'liq almashtirilganidir. U konsentrlangan lepidosiddan uzoq muddat saqlanishi bilan ham farqlanadi.

**Lepidosid, SK** (BA-300EA/mg). Lepidosidning Berd biopreparatlar zavodida ishlab chiqilgan yangi, suyuq preparativ shakli – suspenzion konsentrat – 1999- yili RF davlat katalogiga kiritilgan. Bu preparat shaklining afzalligi – zamonaviy texnik vositalar UQXP (UMO, aerosol generator) yordamida suspenziya holida qo'llanilishidir. Preparat karam, olma, tok va boshqa o'simliklar tangachaqanotli zararkunanda hasharotlariga qarshi kurash uchun mo'ljallangan.

**Lepidobaktosid, J.** Preparat asosini 200 EA/mg titrli, biqlogik faol *Bt* subsp. *kurstaki* spora kristallari kompleksi tashkil qilgan. Preparat bargli va ignabargli daraxtlarning tangachaqanotli zararkunandalarga qarshi kurashda tavsiya etilgan.

**Dipel, HK (BA-16000 EA/mg).** Preparat *Bt* subsp. *kurstaki* spora kristalli kompleksi asosida «Abbot» (AQSH) firmasi tomonidan ishlab chiqilgan. Karamni tunlamalar va oqishlardan himoya qilishga mo'ljallangan.

**Dipel, SK (BA-16000 EA/mg).** Oldingi preparatdan suyuq shakli bilan farqlanadi. Preparat ignabargli o'simliklarning tangachaqanotli zararkunanda hasharotlariga qarshi kurash uchun mo'ljallangan.

**Baktokulisid (baktisid)** preparatining asosini *Bt* subsp. *israelensis* ning sporali kristall kompleksi tashkil qiladi. Ilk bor bu bakteriya 1976-yili Isroil olimlari L. Goldberg va I. Margalit tomonidan qon so'ruvchi chivin lichinkalaridan ajratilgan. Rossiyada dastlabki bu kenja tur asosida qishloq xo'jalik mikrobiologiyasi BITI va Kiyev universiteti xodimlari tomonidan baktokulitsid preparati yaratilgan bo'lib, u oldin qon so'ruvchi va mayda pashshalarga qarshi kurashda tavsiya etilgan. Berd biopreparatlar zavodi bu preparatni «baktotsid» savdo markasi ostida ishlab chiqara boshladi. Preparat kukun holida ishlab chiqarilib, tarkibida 100 mlrd spor/g saqlaydi. Isroilda ishlab chiqarilgan *Vectobac* WDG (namlanuvchi granula), *Vectobac* G (granula), *Vectobac* 12 AS (emulsiya) shaklidagi biopreparatlar O'zbekistonda qon so'ruvchi chivinlar lichinkalariga qarshi qo'llanilib, yuqori samaraga erishilgan. Oxirgi yillari baktotsid preparatini sholi va shampinyon chivinlariga hamda ituzumdoshlar g'ovaklovchilariga (Ushekov, 1994), malina novda gallitsasiga (Shternshis et al., 2002) qarshi kurashda foydalanish mumkinligi aniqlangan.

**Novodor.** Ilk bor *Bt* subsp. *tenebrions (morrisoni)* bakteriyasini nemis olimi A. Krig (Krieg, 1982) ajratgan. Shuning asosida chet elda Novodor preparati ishlab chiqilgan bo'lib, u kolarado qo'ng'izini yo'qotishda xizmat qiladi. Bu *Bt* kenja turi kvadratlar, to'g'ri burchakli va romb plastik shakllari bilan xarakterlanadi. 1986-yilda Amerikada qattiqqanotli hasharotlarga qarshi *Bt* subsp. *sandiego* insektitsid faol formasi ajratilganligi to'g'risida xabarlar tarqatildi. Ammo oxirgi ekspertizalar san-diego va tenebrionis bitta kenja turga mansubligini ko'rsatdi.

**Desimid.** *Bt* subsp. *tenebrionis* spora kristallari asosidagi Rossiyaning dastlabki preparat analogi «Bioximmashproyekt» BITI tomonidan kolorado qo'ng'iziga qarshi ishlab chiqildi.

**Kolorado, SK.** Titri kamida 20 mlrd spor/g. *Bt* subsp. *tenebrionis* №16—8116 shtamining spora va kristallari asosida yaratilgan. Shtamm hosil qiluvchi genetika DavITI tomonidan unda hayot kechiruvchi mayda va qora un mitalaridan ajratilgan. Endotoksin kristallarining shakli yassi, to'g'ri burchakli,  $\beta$ -ekzotoksin hosil qilmaydi. Kolorado preparati, bir xil qora-kulrang tusli bo'lib, kartoshka va baqlajonda kolorado qo'ng'iziga qarshi kurash uchun tavsiya etilgan. Kafolatlangan saqlash muddati  $-20^{\circ}$  dan  $+20^{\circ}\text{C}$  gacha haroratda 1 yil.

**Biotoksibatsillin, P (BTB) (BA-1500 EA/mg).** Preparatning asosini *Bt* subsp. *thuringiensis* tashkil qiladi. Ikkinchi guruh biopreparatlariga taalluqli bo'lib, tarkibida spora va endotoksindan tashqari suvda eruvchi  $\beta$ -ekzotoksin ham mavjud. Qishloq xo'jalik mikrobiologiya BITI tomonidan ishlab chiqilgan. Tarkibida  $\beta$ -ekzotoksin bo'lgan birinchi Rossiya preparati. Ko'p qishloq xo'jalik ekinlarining tangachaqanotli zararkunanda hasharotlariga, kolorado qo'ng'izi va o'rgimchakkanalarga qarshi qo'llash uchun tavsiya etilgan.

O'zbekistonda BTB-202 preparatini g'o'za paykallarida gektariga 2—3 kg normada qo'llab, ko'sak qurti va karadrinaga qarshi 80—86% gacha samaraga erishilgan.

Zararkunandalar ommaviy tusda ko'paygan yillari ekinlarga bir yo'la g'o'za tunlami va o'rgimchakkana tushgan taqdirda, preparat gektariga 4—6 kg hisobidan qo'llanilgan.

**Bikol, SP (BA-2000 EA/mg, titri 1 grammda kamida 45 mlrd. spora).** Preparatning asosi *Bt* subsp. *thuringiensis*, spora-kristall kompleksi va  $\beta$ -ekzotoksindan iborat. Ekotok (Moskva) IIB tomonidan ishlab chiqilgan, BTB dan preparat shakli afzalligi bilan farqlanadi. Karam va olma tangachaqanotli zararkunanda hasharotlariga, kartoshka hamda pomidorda kolorado qo'ng'izi va himoyalangan gruntida o'rgimchakkanaga qarshi kurashda tavsiya etilgan.

Tarkibidagi  $\beta$ -ekzotoksin preparat qo'llash doirasini, ekzotoksin ta'sir mexanizmi hisobiga, endotoksinga nisbatan kengaytiradi. Ekzotoksin nafaqat ichakdan, balki hasharot tanasi orqali ham ta'sir qiladi, spora-kristall kompleksi esa sinergizm namoyon qiladi. Shuning uchun ekzotoksin saqlovchi preparatlar nafaqat kapalak

qurtlari va kolorado qo'ng'izi, balki o'rgimchakkanaga qarshi ham tavsiya etiladi.

**Turingin va astur.** Uchinchi guruh biopreparatlari vakillari bo'lib ularning asosi sporasiz toksindir. Turingin — suyuq preparat, tarkibida *Bt.* subsp. *thuringiensis* ajratadigan  $\beta$ -ekzotoksin saqlaydi. Dastlab hayvonlarni parazitlardan davolashda, keyinchalik, BTB singari, o'simliklar himoyasida qo'llanilgan. Astur HK va SK endotoksin kristallari *Bt.* subsp. *kurstaki* asporogen shtammi asosida yaratilgan. 1997-yili karam, mevali rezavor va dorivor ekinlar tangachaqaqnotli zararkunanda hasharotlariga qarshi kurashda tavsiya etilgan.

**Gen muhandisligi asosli (transgen, rekombinant) preparatlar.** Bu preparatlar davlat katalogiga kiritilmagan, ammo bunday preparatlarni yaratish maqsadida oxirgi yillari Rossiya va chet mamlakatlarida bir qancha urinishlar bo'lmoqda. Misol uchun Rossiya amaliy genetika davlat ilmiy markazi, CryIAb toksini sintezini determinatsiya qiluvchi *Bt.* subsp. *kurstaki* plazmidasini *Bt.* subsp. *tenebrionis* hujayralariga o'tkazish yo'li bilan, *Bt.* subsp. *tenebrionis* turining rekombinant shtammini yaratgan. Bu shtamning tabiiysidan farqi — tangachaqaqnotlilar va qattiqqaqnotli zararkunanda hasharotlar uchun ixtisoslashgan toksinlar sintez qilish xususiyatiga egaligidir.

Biologik himoyani kuchaytirish maqsadida *Bt* genlarini boshqa mikroorganizmlarga ham o'tkazish mumkin. Jumladan endotoksin kristallarining tashqi muhitda barqarorligini oshirish maqsadida *Pseudomonas fluorescens* bakteriyasiga *Bt* genini kiritish ustida ishlar olib borilmoqda.

### **Kemiruvchilarga qarshi ishlatiladigan bakterial preparatlar**

Sichqonsimon kemiruvchilar sonini tabiiy boshqaruvchilar orasida bakterial kasallik qo'zg'atuvchilari ham uchraydi. Kemiruvchilarning ayrim yuqumli kasalliklari faqat ushbu issiqqonli hayvonlarni zararlaydi va foydali faunaga ta'sir ko'rsatmaydi. 1893-yili S.S.Merejkovskiy kasallangan yumronqoziqdan ajratgan bakteriya sichqonlarga, dala va kulrang og'maxonlarga patogenlik

ko'rsatgan. 1897-yili B.L.Isachenko shunga o'xshash bakteriyani kalamush murdasida aniqlagan. XX asrning 60-yillari shunday bakteriyalar Sibirda o'lgan suv dalasichqonlaridan ajratilgan (Poltev, Grishenko, 1961). Bu bakteriyalar enterobakteriyalar — *Salmonella* turkumi turlariga mansubdir.

*Salmonella enteritidis* subsp. *issathenko* yoki subsp. *merechkovski* kalta (1–2 mkm), spora hosil qilmaydigan, chetlari duma-loqlangan gramsalbiy tayyoqchadir.

Bu bakteriya fakultativ aerob, o'sishi uchun optimal harorat 37 °C. N.V.Kandibin (1989) ma'lumotlariga ko'ra 33 turdagi kemiruvchilardan 14 turi *S. enteritidis* ga o'ta moyildir.

Qishloq xo'jalik mikrobiologiya BITI tomonidan *S. enteritidis* asosida baktorodensidning 2 ta preparat shakli yaratilgan.

**Namlangan aminokost (suyak oqsili) baktorodensidi.** Yirik donli kulrang, sochiluvchan, salmonella interiditis bakteriyasi Isachenko kenja turi asosida tayyorlangan bo'lib, uning 1 g da 0,1 mlrd hayotchan bakteriyalar mavjud. Bu 20% li preparat ishlab chiqarish tajribasi sifatida dala, uy va o'rmon sichqonlariga hamda kulrang va qora kalamushlarga qarshi zaharli yem holidi qo'llashga ruxsat etilgan. Preparat sifatli elangan bug'doy donidan tayyorlanadi. 0 °C dan past haroratda yemga un sirachi (yelimi) 80 kg quruq bug'doyga 10 kg hisobidan qo'shiladi. Suv kalamushiga qarshi mayda to'g'ralgan kartoshkadan foydalaniladi. Bunda 100 kg kartoshkaga 36 kg preparat-suv aralashmasi (20 kg preparat va 16 l suv) qo'shiladi. Kuzda va qishda xashak g'aramlaridan 2–5 m oralatib, shaxmat tartibda ikki qavatli teshiklar (20–40 sm) ochilib, birinchi qavatchasi tuproqqa yaqin, ikkinchisi esa undan 1–1,5 m balandlikda bo'lib, har bir chuqurchaga quruq donli baktorodensiddan 30 g qo'yib chiqiladi, 3–5 kundan keyin qo'yilgan aldamchi yem ko'rib chiqiladi va yeyilgan qismi qayta to'ldiriladi. Parnik, issiqxonalarda, urug'lik saqlanadigan omborxonalarga yemlar erta bahorda qo'yiladi. Bunda baktorodensid kalamushlarga qarshi 20–50 g/100 m<sup>2</sup>, sichqonlarga — 10–20 g/100 m<sup>2</sup> normada qo'llaniladi. Zaharli yem 5–10 g fanera yoki karton qog'ozga qo'yib chiqiladi va to'rtinchi kuni aldamchi yem va material yig'ishtiriladi, dezinfekcion suyuqlik bilan ishlanadi va yoqib tashlanadi. Yemlar koloniyalar yashaydigan uya yo'llariga qo'yib chiqiladi hamda

koloniya yo'laklariga sohib chiqiladi. Bunda gektariga 0,1–0,4 kg yem sarflanadi. Kutish muddati 8 kun. Dalalarda, o'tloqlarda, bog'larda bir marta, boshqa obyektlarda ikki martagacha ishlov berishga ruxsat etiladi.

**Namlangan don bakterodensidi.** Ta'sir etuvchi moddasi – 1 g da 1 mlrd. titrli hayotchan bakteriya. Ishlab chiqarishda dalalar, o'tloqlar va bog'larda oddiy va jamoa hosil qiluvchi sichqonlarga qarshi bahor va qishda yoki kuzda gektariga 1–2 kg, sichqon va dala sichqonlariga qarshi xashak g'aramlarida 5–30 g/m<sup>3</sup>, parnik, issiqxona va urug'lik saqlanadigan omborxonalarda – 100 g/100 m<sup>2</sup> hisobidan yem qo'yib chiqiladi.

Namlangan aminokost va namlangan don bakterodensid preparatlarini yilning xohlagan muddatlarida (–25 °C haroratgacha) qo'llash mumkin.

Rodentopatogen bakteriyalar o'ta moyil kemiruvchi turlari orasida epizootiya qo'zg'atishi mumkin. Kasallik sog'lom zotlarga bir necha yo'l, ayniqsa kannibalizm orqali ham tarqalishi mumkin. Jumladan kasallikdan o'lgan kemiruvchilar Isachenko bakteriyasi massasi rezervuari hisoblanadi. Bunday murdalarni iste'mol qilgan sog'lom kemiruvchilar zararlanadi.

Preparat iste'mol qilingandan so'ng bakteriya kemiruvchi oshqozoni va ichagiga tushadi, keyin qonga o'tib, septimetsiya qo'zg'atadi. Dastlab kemiruvchilarning faolligi oshadi, ammo 3–5 sutka davomida harakati susayib, lanj bo'ladi, ko'zi yoshlanadi. Odatda, kasallik 1 haftaga qadar cho'ziladi. Bakterodensid ishlab chiqarishda ayniqsa uning sifatiga qat'iy e'tibor berish kerak. Ishlatiladigan bakteriya shtammlari pasportda keltirilgan tavsiyaga qat'iy amal qilish shart. Kolleksion shtammlar 3 oydan ortiq qo'llanilmaydi.

Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, Isachenko bakteriyasi inson va issiqqonli hayvonlar uchun xavfli emas va u hatto kemiruvchilarga ham tanlab ta'sir etadi. Bakteriyaning bunday tanlab ta'sir etish xususiyati uni keng qo'llashga imkon beradi. Ammo shunga qaramasdan yuqori darajadagi ehtiyotkorlikni ta'minlash maqsadida preparatni bolalar muassasalari, davolash tashkilotlari, jamoa oziq-ovqat korxonalari, parrandachilik fabrikalarida ishlatish tavsiya etilmaydi.

## Entomopatogen zamburug'lar preparatlari

Asosida zamburug'lar bo'lgan biopreparatlar keng doirada ta'sir etish xususiyatiga egadir. Ular zararkunandalarga kontakt ta'sir etadi, shuning uchun so'ruvchi zararkunandalarni va zararli hasharotlarning oziqlanmaydigan fazalarini ham shikastlaydi. Zamburug' preparatlari hasharotlar, kanalar va nematodalarga qarshi ishlatiladi.

Entomopatogen zamburug' preparatlarining assortimenti birmuncha chegaralangan. RF davlat katalogiga faqat vertisillin va boverin hamda nematodalarga qarshi nematofagin kiritilgan. Bundan tashqari, mikoafidin, entomoflorin, piriformin, merozin preparatlarining tajriba namunalari ishlab chiqarilayotgan bo'lsa-da, ularni sanoat asosida ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmagan (Shternshis, Djalilov, Andreyeva, TAMILOVA, 2004). Chet elda ham entomoflora va deyeromiset zamburug'lari ishlab chiqariladi. «Biodron» TOO NVS tomonidan boverin preparatining ikki shakli ishlab chiqariladi. Titri — 1 ml da kamida 2 mlrd. blastospora. Preparat himoyalangan grunt da bodring va pomidorning tamaki tripsiga qarshi 1% ishchi suyuqligi hisobidan 10–15 kun oralatib purkaladi. Preparat sarfi 10–30 l/ga, bunda o'simlikning yoshiga qarab gektariga 1000 dan 3000 l gacha ishchi suyuqlik purkaladi.

**Boverin, QDK, G.** Quruq donadorlashtirilgan kukun, *Beauveria bassiana* zamburug'i asosida ishlab chiqariladi. 1 g preparatda 2 mlrd. blastospora mavjud. O'simlikka purkash uchun preparatning 2,5% ishchi eritmasidan foydalaniladi. Issiqxonalarda boverin issiqxona oqqanoti va ayrim turdagi o'simlik bitlariga qarshi kurashda ham yuqori samara ko'rsatadi. Ochiq dalada preparatni kolorado qo'ng'iziga qarshi qo'llash ehtimoli bor. Boverin kontakt va ichakdan ta'sir etish xususiyatiga ega. Boverin qo'llashning optimal sharoitlari — 20–25 °C harorat va 85% nisbiy namlik. Preparat issiqqonli hayvonlarga toksik ta'sir qilmaydi.

**Boverin, QK.** Quruq kukun, *Beauveria tenella* zamburug'ining VD-85 shtammi asosida tayyorlangan (shtamm zoologiya instituti xodimlari tomonidan marokash chigirtkasining Markaziy Osiyo populyatsiyasidan ajratilgan). Turkiston termitiga qarshi zaharli yem-xo'rak usulida ishlatilganda yuqori samara ko'rsatgan. Voha



chigirtkasi va kolorado qo'ng'iziga qarshi kurashda ham ishlab chiqarish sinovidan o'tqazilmoqda.

**Vertisillin «Biodron»** TOO NVS tomonidan *Verticillium lecanii* [*Lecanicillium muscarium* (Zare et W.Gams)] zamburug'i blastosporalari asosida bu preparatning ikki shakli ishlab chiqariladi. Vertisillin, J, titri 1 ml da kamida 2 mlrd. blastospora.

**Vertisillin, QKD, G.** Quruq kukun, donadorlashtirilgan, titri kamida 2 mlrd. spora/g.

Preparat himoyalangan gruntida bodring va pomidorni issiqxona oqqanotidan himoyalashda purkash usulida tavsiya etilgan. O'simlik vegetatsiyasi davrida preparatning 0,1% ishchi eritmasi ekinga 7–10 kun oralatib purkaladi. Vertitsillinni samarali qo'llashning shartlari — ishlov berilgandan keyin 2 sutka davomida harorat 24–28 °C va nisbiy namlik 80% dan yuqori bo'lmashidir. Purkash kechqururlari, yer va yo'lakchalar mo'l-ko'l sug'orilgandan keyin amalga oshiriladi. Quruq kukunni qo'llashdan oldin sporalarni faollashtirish maqsadida 12–24 soat davomida ivitish tavsiya etiladi. Preparat issiqqonli hayvonlar uchun xavfli emas.

*V. lecanii* (Zimm) Zare et W.Gams zamburug'i blastosporalari o'simlik bitlari va tripslarga qarshi biologik kurashda qiziqish uyg'otadi. Buyuk Britaniyada shu zararkunandalarga qarshi biologik kurashda zamburug' blastosporalari asosida vertalek va triptal, oqqanotga qarshi esa mikotal preparatlari yaratilgan.

**Nemotofagin BL, VSX, G.** Preparat *Arthrobotrys oligospora* G'resensius zambrug'ining mitseliy va sporalaridan tashkil topgan. Titri — 2–3 mln. spora/g. Yopiq gruntga gall hosil qiluvchi nematodalarga qarshi kurashda tavsiya etilgan. Preparat gruntga bodring, pomidor va salat ko'chatlari o'tqazilishiga qadar 100–150 g/m<sup>2</sup> yoxud ko'chat o'tqazish davrida har bir chuqurchaga 5–10 g hisobidan yoki o'simlik vegetatsiyasi davrida jo'yakhadagi har bir o'simlik ostiga 20–30 g me'yorida kiritiladi.

Shampinyon yetishtirishda zararkunanda nematodalar, mikogel-mintlarga qarshi zamburug' mitseliysi ostiga 250–300 g/m<sup>2</sup> nematofagin kiritiladi. 15 °C dan yuqori bo'lmagan haroratdagi quruq binoda preparatni saqlash muddati 1 yil.

**Mikoafidin.** Preparat BO'HQ instituti tomonidan ishlab chiqilgan, asosini *Conidiobolus obscurus* zamburug'ining tinim holatdagi

sporalari, mitseliy va toksinlari tashkil qiladi. Kukunning tusi sarg'ish yoki och-jigarrang, titri 3·10<sup>7</sup> spora/g; preparat epizootik ta'sirga ega, o'simlik bitlariga qarshi qo'llaniladi. Saqlanish muddati 1 yil.

**Piriformin.** Biopreparat *Conidiobolus thromboides* zamburug'i asosida RQXFA SB Sib XIMO ITI tomonidan suyuq va quruq shakllarda ishlab chiqilgan. Ta'sir etish agentlari — zamburug' konidialari va tinim holatidagi sporalaridir.

Himoyalangan gruntida so'ruvchi zararkunandalar — issiqxona oqqanoti va turli o'simlik bitlariga qarshi samaralidir.

**Metarizin.** Belorussiyada ishlab chiqilgan. Preparatning asosi *Metarhizium anisopliae* zamburug'idir. Uning ta'sir etuvchi moddasi zamburug'ning konidialari va xo'jayin shikastlanganida hosil qiladigan ekzogen toksinlaridir. Preparat titri 50—70 mlrd. konidiya/g. Preparat tuproqqa kiritilganda qarsildoq qo'ng'izlarning voyaga yetganlari va lichinkalariga qarshi yuqori samara beradi.

### **Hasharotlarga qarshi biologik kurashda virus asosli preparatlar va boshqa agentlar**

**Entomopatogen viruslar preparatlari.** Virus preparatlari (virinlar) bakuloviruslar asosida ishlab chiqariladi. Bu guruh entomopatogen viruslarning yuqori spetsifikligi tufayli ularning ta'siri muayyan zararkunandaga afzalroq bo'lib, odatda, hasharotning nomi virus preparatini aks ettiradi.

**Virin — TIKE (ENSH).** Rossiyaning dastlabki virus preparati bo'lib, E.V. Orlovskaya tomonidan tengsiz ipak qurti yadro poliedrozi virus asosida Bakpreparat BITI va BO'HQI bilan birgalikda yaratilgan. Preparat virusning 50% glitserindagi quyuq, och-qo'ng'ir tusli suspenziyasidir. Titri kamida 4 mlrd. poliedr/ml. Tengsiz ipak qurtlariga qarshi suyuq preparat shaklida qo'llaniladi. Saqlanish muddati 0°—15 °C haroratda 1 yil, 26 °C haroratda esa 2 hafta.

Tengsiz ipak qurti tarqalgan manbaalardagi mevali bog' va o'rmonlarda har bir daraxtda zararkunandaning 0,5—2 tuxum to'pi bo'lganda, preparatni 0,2 l/ga me'yorida purkash tavsiya etiladi.

**Virin — KTE (EKS).** E.V. Orlovskaya tomonidan yadro poliedrozi eksperimental virusi shtammi asosida bakterial preparatlar BITI

tomonidan karam tunlamiga qarshi yaratilgan. Preparat suyuq holda va kukun shaklida ishlab chiqilgan. Titri 1 mlrd. poliedr/ml. 0–15 °C haroratda saqlanish muddati 1 yil, 26 °C da esa 2 hafta.

Karam va boshqa sabzavot ekinlarida karam tunlamining 1–2 yoshdagi qurtlariga qarshi 0,1–0,15 l/kg ga me'yorida purkash tavsiya etilgan.

**Virin – OQG (GYaP).** Olma qurti (mevaxo'ri) ga qarshi kurashda foydalaniladi. Belorussiya o'simliklarni himoya qilish ITI, BO'XQI (VIZR) bilan birgalikda olma qurti granuloz virusi asosida suyuq preparat shaklida tayyorlagan. Preparatning titri 1 ml da kamida 3 mlrd. granulalardan iborat.

O'simliklar vegetatsiyasi davomida, zararkunanda tuxumdan ommaviy ohib chiqish davrida, olmaga 5–6 kun oralatib 2–3 marta purkaladi. Ishlov me'yori – 0,3 l/ga.

**Virin-XIQ (KSh).** Preparat halqali pillakash qurti yadro poliedrozi virusiga asoslangan. Suyuq shakli Belo'XQITI va Latviya QXA tomonidan ishlab chiqilgan. Titri kamida 1 mlrd. poliedr/ml. 15 °C da saqlanish muddati 1 yil, 5 °C da esa 3–4 yil.

Mevali daraxtlar va o'rmon polosalarida 1–3 yoshlardagi halqali pillakash qurtlariga qarshi purkash tavsiya etiladi. Ishlash me'yori, OP-7 bilan birga, 0,2 l/ga.

**Virin-KT (0Z).** Preparat kuzgi tunlam granuloz virusi asosida O'zR FA mikrobiologiya ITI va BO'BXQ ITI tomonidan quruq kukun holida ishlab chiqilgan. Titri kamida 3 mlrd granula/g.

Sabzavot va poliz ekinlari hamda g'o'zada kuzgi tunlamining 1–2 yoshlardagi qurtlariga qarshi purkash uchun tavsiya etilgan. Preparatga OP-7 qo'shilgan holda, 0,3 l/ga me'yorida ishlatiladi.

**Virin-G'T – (XS)** g'o'za tunlami yadro polidrozi virusi asosida BO'XQI (VIZR) ishlab chiqqan. Titri kamida 7 mlrd poliedr/ml. G'o'za tunlamining har bir avlodining 1–2 yoshdagi qurtlariga qarshi g'o'zaga purkash tavsiya etilgan. 5–7 kun oralatib 1–2 marta purkaladi. Preparatga OP-7 qo'shilgan holda, gektariga 0,3 kg hisobidan ishlatiladi.

**Virin G'TK (XSK).** Preparat «Altayvitamini» YoAJ tomonidan g'o'za tunlami yadro poliedroz virusi asosida ishlab chiqarilgan.

**Virin SIQG (GSSh), J.** Preparat sibir ipak qurti granulozi asosida RFA Sibir bo'limi hayvonlar sistematikasi va ekologiyasi

instituti tomonidan ishlab chiqarilgan. Titri — kamida 50 mlrd. granula/ml. 1–3 yoshlardagi Sibir ipak qurtlariga qarshi oʻrmon massivlarini ishlash tavsiya etiladi. Qoʻllash meʼyori 0,1 l/ga.

**Virin SRIQ (PShM), S.** Preparat Sibir roxiba ipak qurti yadro poliedrozi virusi asosida RFA Sibir boʻlimi hayvonlar sistematikasi va ekologiyasi instituti tomonidan suyuq holda ishlab chiqarilgan. 1 ml preparatda 1 mlrd poliedrlar mavjud. Sibir roxiba ipak qurtining 1–2 yoshdagi qurtlariga qarshi oʻrmon massivlarini aviatsiya yordamida ishlash tavsiya etilgan. Sarf meʼyori 0,5 l/ga.

**Virin-Diprion, S.** Preparat qaragʻay malla arrakashi poliedroz virusi asosida RFA Sibir boʻlimi hayvonlar sistematikasi va ekologiyasi institutida yaratilgan. Suyuq holda ishlab chiqariladi. 1 ml preparat tarkibida 1 mlrd. poliedrlar mavjud. Qaragʻay malla arrakashi 1–2 yosh lichinkalariga qarshi oʻrmon massivlarini aviatsiya yordamida ishlash tavsiya etiladi. Sarf meʼyori 0,01–0,04 l/ga.

**Virin-OʻKG (GLM).** Preparat oʻtloq kapalagi granuloz virusi asosida RQXFA Sibir boʻlimi xodimlari tomonidan ishlab chiqilgan. Preparatning ikkita — glitserinli suyuq va seolit asosli quruq shakli taklif etilgan. Preparat oʻtloq tunlami 1–3 yosh qurtlariga qarshi kurashda samaralidir. Sarf meʼyori 100 g (ml)/ga.

**Virin-AOK (ABB).** Preparat amerika oq kapalagi poliedroz va granuloz viruslari asosida yaratilgan. Oʻrmon va mevali daraxtlarni himoyalashga moʻljallangan. Virus preparatlarining afzalliklariga qaramasdan, ular ayrim kamchiliklardan xoli emas, bu esa ularni qoʻllashni chegaralaydi. Shuning uchun bu kamchiliklarni bartaraf etish zarur. Jumladan, uzoq inkubatsion davrni qisqartirish hamda virus preparatlarining samaradorligi va barqarorligini taʼminlash talab qilinadi. Bu kamchiliklarni preparatlarni faollashtiruvchi qoʻshimcha moddalardan foydalanish orqali bartaraf qilish mumkin. Faollashtiruvchi komponentli virusli insektitsidlar neovirinlar deb nomlanadigan boʻldi (Dujak va b., 1995).

### **Mikrosporidiylar asosidagi biopreparatlar**

Mikrosporidiylar hasharot va boshqa boʻgʻimoyoqlilarda kassalik qoʻzgʻatuvchilar sifatida tabiatda tez-tez uchrab turishiga qaramasdan, ular asosidagi preparatlar ishlab chiqarish sarmashaqqat va

baland narxlidir. Bu mikrosporiydilar, asosan faqat tirik organizmlarda ko'payishi bilan bog'liqligidir.

Misol sifatida BO'HQI (VIZR) tomonidan *Varimorpha antheraea* nomli mikrosporiy asosida tunlamlarga (kuzgi, karam, g'o'za) qarshi ishlab chiqarilgan preparatni ko'rsatish mumkin. Bu preparatda suyuq shaklda, 1 ml da 10 mlrd. spora mavjud. Preparatga glitserinli suv aralashmasi qo'shib ishlatiladi. Preparat 3 yoshdagi kuzgi va boshqa tur tunlamlarning laboratoriya populatsiyalarini zararlash orqali to'planadi. Preparat issiqqonli hayvonlar, foydali hasharotlarning voyaga yetgan zotlariga va o'simliklarga toksik ta'sir ko'rsatmaydi. Preparatni 4 °C haroratda bir yilgacha saqlash mumkin.

Preparat ichakdan ta'sir etish xususiyatiga ega bo'lib, uning inkubatsiya davri 10–15 kun. Purkash usulida qo'llash tavsiya etilgan. Mikrobl insektitsid singari preparatni kichik yoshdagi (1–3) qurtlarga qarshi qo'llash afzalroqdir. Hasharotlarda sun'iy epizootiya hosil qilish maqsadida introduksiya qilinsa, zararkunanda qishlovchi zaxirasini kamaytiradi va uning populatsiyasini zaiflashtiradi, lichinkalarning oxirgi avlodiga qarshi qo'llash tavsiya etiladi.

Mikrosporiydiylarni chigirtkalarga qarshi qo'llash istiqbollidir. Mikrosporiydiylar ilk bor Angliyada Osiyo chigirtkasining laboratoriya populatsiyasidan ajratilgan. Hozirgi davrda chigirtkadan mikrosporiydiylarning bir qancha turlari ajratilgan, ulardan *Nosema locustae* juda istiqbolli. Bu tur massa birligida ko'p miqdorda sporalar hosil qiladi va xo'jayin chigirtkalar oilasida keng doirada ta'sir etadi. Chigirtka *N. locustae* bilan zararlenganda kasallik simptomlari – uning qorni qizarishi va uchish qobiliyatini yo'qotishidir. Dastlabki bosqichlarda kasallik yog' tanachalarini shikastlaydi, keyinchalik, nerv sistemasi va perikarddan tashqari umumiy invaziya ro'y beradi.

Mikrosporiydiylarni tabiiy bio-senozlarda chigirtkalar ko'payadigan makonlarda qo'llash maqsadga muvofiq. I.V.Issining (2002) fikricha, bunday makonlarda zararkunanda sonini keskin kamaytirish uchun hech qanday ehtiyoj tug'ilmaydi, chunki kasallikning uzoq muddatli samarasi tufayli hasharotlarning hayotchanligi pasayadi.

**AQSHda** *N. locustae* qo'llashda bir muncha tajriba o'rttirilgan. Ushbu mikrosporiydiyni kepakka (1,7 kg/ga) 2,5x10<sup>9</sup> spora

me'yorida qo'shib, aldoqchi yem sifatida biosenozga kiritish orqali erta bahorda to'g'riqanotlilarning 3 yoshdagi lichinkalariga qarshi qo'llaganda, 4 haftadan keyin ular 50–60% ga kamaygan. Tirik qolgan 40–50% zotlarning jinsiy mahsuldorligi keskin qisqargan. *N. locustae* asosida Nolak sanoat preparati yaratilgan. Yaylov bu preparat bilan ishlanganda mikrosporidiy to'g'riqanotlilar soniga uzoq muddat davomida ta'sir qiladi.

### Entomopatogen nematodalar asosidagi preparatlar

BO'HQI (VIZR) nemabakt, VS preparatini ishlab chiqargan. Preparat *Steinerema* (= *Neoapectana*) *carpocapse*, *agriotes* shtammi va *Xenorhabdus* (= *Achromobacter*) *nematophilis* nematoda-bakterial kompleksiga asoslangan.

Preparat shakli — suvli suspenziya, g'ovak (porolon gubka) orqali tarqatiladi. 1 g preparatda 6 mln nematoda mavjud. Qo'llashdan oldin gubka suvga cho'ktiriladi va bir necha bor siqiladi, natijada nematodalar suvga tushadi. Olingan suspenziya bilan tuproq yoki o'simlik ishlanadi. Preparat manzarali ekinlar uzunburun qo'ng'izlari, qorag'at oynaqanoti va karam pashshasiga qarshi kurashda tavsiya etilgan.

Nemabakt karam pashshasiga qarshi karam ko'chatini yerga o'tqazish bilan bir yo'la preparatni sug'orish orqali har bir o'simlikka 125–250 ming me'yorda qo'llaniladi. Uzunburun qo'ng'izlarga qarshi preparat tuproqqa qorishtirilib, o'simlik vegetatsiyasi davrida har bir o'simlikka 10 ming dozada sug'orish orqali yuboriladi. Qorag'at oynaqanotiga qarshi qalamchalar yerga o'tqazilishidan oldin nematodalar suvli suspenziyaga (1 ml suvda 2–3 ming nematoda) 1 soat davomida botiriladi yoki qalamchalar 4 kun davomida nam nematodali qumda (1 sm<sup>3</sup> 200–300 ming nematoda) joylashtiriladi.

Bu nematodani boshqa zararkunandalarga qarshi kurashda ham qo'llash mumkin. Jumladan, tuproq ostidan yig'ilgan kemiruvchi tunlamlar manbaalariga qarshi 1 m<sup>2</sup> tuproqqa 105 nematoda dozasida purkaladi. Qarsildoq qo'ng'izlar lichinkalari (simqurtlar) ga qarshi uzoq muddatli infeksiya hosil qilish maqsadida nematodali yem-xo'raklardan foydalaniladi (10<sup>6</sup> nematoda dozasi 1 kg

og'irlikdagi yem-xo'rakka). Olma mevaxo'riga qarshi (nam havoda) tuzoqli belbog'lar preparatning suvli suspenziyasi (1 gektarga 10 mlrd nematoda normasida) bilan ishlanadi. So'ngra tuzoqli belbog'lar mevali daraxtlar poyasiga yerdan bir metr balandlikda tig'iz qilib bog'lanadi.

Zararkunandalarga qarshi nematodalarning yuqori samarasini ta'minlovchi muhim omillardan biri atrof-muhitning namligidir. Namlik bo'lmasa, nematoda substratda harakatlana olmaydi va bir necha soat davomida nobud bo'ladi. Invazion lichinkalar tuproqqa kiritiladigan bo'lsa, unda tuproq o'ta namlanishi kerak.

Ochiq holda oziqlanadigan hasharotlarga qarshi nematoda preparati qo'llanilganda, lichinkalar tez qurib qolishining oldini olish maqsadida nematodaning suvli suspenziyasi ishlatiladi, masalan, kolorado qo'ng'izi lichinkalariga qarshi qo'llashda preparat suvli suspenziyasiga metosel (1%), norbak (0.1%) va nalkotral (0.06%) to'ldirgichli antidesikantlar qo'shish suspenziya qurib qolishini kechiktiradi va barg sathidagi nematodalar uzoq muddat yashashini ta'minlaydi.

Gruziya o'simliklarni himoya qilish ITI xodimlari qishki odimlovchi va yashil bargo'rovchi qurtlariga qarshi kurashda nematoda suvli suspenziyasiga glitserin (2%) solishgan. Natijada zararkunandalar nematodalar bilan 80–86% ga zararlangan (Shternshis va b., 2004).

*S. feltiae* asosidagi yangi **entonema G<sup>+</sup>, BC<sup>+</sup>** (porolon gubkada 1 g da 5 mln nematoda) preparati sinab ko'rilgan (BO'HQI) va uning samaradorligi simqurtlar, karam va zamburug' pashshalari, uzunburun qo'ng'izlar, g'arb gul tripsi, qorag'at oynaqanoti, chakanda pashshasi, kolorado qo'ng'izida qayd qilingan.

### **O'simliklarni kasalliklardan himoya qilishda qo'llaniladigan biopreparatlar**

Fitopatogenlar rivojlanishini kamaytiradigan yoki to'xtatadigan ba'zi bakterial biopreparatlarni ishlab chiqarish Rossiya mikrobiologik sanoatida o'zlashtirilgan. Zamburug' va bakterial biopreparatlarning aksariyati o'simliklarni himoya qilish stansiyalari qoshidagi biolaboratoriyalarda yoki issiqxona kombinatlarida hamda mikro-



biologik mahsulot yetishtirishga ixtisoslashgan biofabrikalarda ishlab chiqariladi. O'simliklar kasalliklariga qarshi biopreparatlarning asosini antagonist mikroorganizmlar, giperparazitlar va allelopatiklar tashkil qiladi (Shternshis i dr., 2004; Agrios, 2008).

## **O'simlik kasalliklari qo'zg'atuvchilarining antagonistlari asosidagi biopreparatlar**

### **↵ Bakterial preparatlar**

**Baktovit, n. kuk.\*.** Preparat *Bacillus subtilis* ning IPM 215-shtammi va u sintez qiladigan antibiotik asosida tayyorlangan. Biologik faolligi 10 000 fb/g. BAMITI DIM ishlab chiqargan. Preparatning eski nomi – basifit. Preparat issiqxonalarda bodringni un-shudringdan (purchash usulida), ildiz chirishidan (urug' dorilash va ko'chatlarni sug'orish); olmani un-shudringdan (purchash); chinnigulni fuzariozdan; atirgulni un-shudringdan; jenshenni ildiz chirishlaridan; qalampir yalpizni un-shudringdan va boshqa ekinlarni har xil kasalliklardan himoya qilish uchun qo'llaniladi. Eng yaxshi samaraga oldin urug'larni dorilab, keyin o'simliklarga o'suv davrida purchash orqali erishiladi. Masalan, Krasnodar o'lkasida kuzgi bug'doy urug'ini dorilaganda (3 kg/t) ekin ildiz chirish bilan juda kam zararlangan. Bahorda qishlagan o'simliklar un-shudring bilan zararlanishi 2 marta, fuzarioz bilan esa 40% ga kamaygan. Boshqoq uch marta kam zararlangan, hosil 10% ga oshgan. Stavropol o'lkasida kuzgi bug'doy urug'larini trixodermin qo'shib dorilaganda ildiz chirishlariga qarshi baktovitning samarasi yanada yuqoriroq bo'lgan. Undan tashqari, baktovit septoriozga qarshi faollik namoyon etgan – samaradorligi 55–68% ni tashkil etgan.

**Fitosporin-M, kuk.** Preparat *Bacillus subtilis* ning 26 D-shtammi asosida tayyorlangan. Titri – 1 g da kamida 2 mlrd hujayra va sporalar. Ishlab chiqaruvchilar – «Bashkiriya» IICHT, «Immunopreparat» IICHT, BP «Biofag» («Bashinkom» NVP MChJ). Kuzgi va bahori bug'doy urug'larini ildiz chirishlarga qarshi dorilash (0,4–0,5 kg/t), tuplanish fazasida qor mog'ori, un-shudring va qo'ng'ir zangga qarshi purchash (2–3 kg/ga), kartoshka tuganaklariga ekishdan oldin ishlov berish (0,4–0,5 kg/t) va ekinga o'suv davrida

fitofloroz va alternariozga qarshi purkash (2–3 kg/ga) uchun tavsiya qilingan.

*B. subtilis* asosida VIZR da tayyorlangan yangi preparatlar — **Alirin B** va **Gamair** — sinovdan o'tmoqda.

**Planriz, suyuq.\* (Rizoplan).** Preparat *Pseudomonas fluorescens* ning AR-33-shtammi asosida Belorussiya FA genetika va sitologiya ITI da tayyorlangan. Oldin davlat katalogiga bu preparat Rizoplan nomi bilan kiritilgan, shu sabadan, ko'p chop etilgan materiallarda shu nom bilan keltirilgan. Titri —  $2 \cdot 10^9$  hujayra/ml. G'alla ekinlari urug'larini ildiz chirishlarga qarshi dorilash (0,5 l/t), kasalliklar kompleksiga qarshi kartoshka tuganaklariga ishlov berish (10 ml/t) hamda tomir va shilimshiq bakteriozlarga qarshi karam urug'larini ekiladigan kuni dorilash (20 ml/kg), so'ngra o'simliklarga o'suv davrida purkash (0,3 l/ga) uchun tavsiya qilingan. Davlat katalogida qayd etilmagan bo'lsa ham, preparat mevali daraxtlarda un-shudring, kalmaraz va bakteriozlarga hamda sholi ildiz chirishlariga qarshi samara beradi. Planriz ko'p yillar davomida Rossiyaning har xil geografik mintaqalarida karamning tomir va shilimshiq bakteriozlariga qarshi qo'llanilmoqda. O'suv davrida, kasalliklarning birinchi belgilari ko'rinishi bilan ekinga 0,1% li eritma purkaladi va ishlov 20 kundan keyin takrorlanadi. Shilimshiq bakteriozning birinchi o'choqlariga planriz bilan ishlov berilganida, zararlangan va mase-ratsiyalangan (ya'ni, bo'tqa shakliga kirgan) to'qimalar 2 kun ichida qurishi va yumshoq chirish rivojlanishi to'xtashi aniqlangan. Ammo hosil ishonchli ravishda oshishi uchun urug'larni ekishdan oldin dorilash ham shart.

Saqlash davri qisqaligi suyuq preparat keng qo'llanilishiga to'sqinlik qiladi. *P. fluorescens* ning sibir shtammi asosida quruq donador (granula shaklli) **Ris** preparati ishlab chiqilgan. Titri — 10 mlrd hujayra/g, saqlanishi — 1 yil. Yangi paytidagiga nisbatan asta-sekin pasaysa ham, preparatning biologik faolligi bir necha yil davomida saqlanadi (Yermakova, Shternshis, 1994; Grinko, Shternshis, 1997). Preparatning tarkibida seolit bo'lgan shakli saqlovdagi kartoshkaga ishlov berish uchun qulay (Svetkova i dr., 1999).

Ba'zi hollarda Planriz bilan Baktofitning aralashmasini qo'llash tavsiya qilinadi. Masalan, Krasnodar o'lkasi sharoitida ekishdan 7–10 kun oldin kartoshka tuganaklariga Planriz + Baktofit aralash-

masi bilan ishlov berish yangi hosil tuganaklari chirish bilan zararlanishini ikki marta kamaytirgan. BFITI olimlari xabariga ko'ra kartoshkani himoya qilishda Planriz va Baktofit bir-birining o'rnini bosa oladi. Bunda kartoshka tuganaklariga ekishdan oldin ishlov berish, keyinchalik o'suv davrida esa ekinga har 5 kunda 1 marta Planriz yoki Baktofit purkash lozim. BFITI tajribalarida kartoshka tuganaklariga Planriz bilan ishlov berish fitofторoz rivjlanishini 7—9 barg fazasigacha to'xtatgan. Ammo shonalash fazasida kasallik tez rivojlana boshlagan. Shu sababdan o'suv davrida Planriz bilan bir necha marta ishlov berish lozim. Ammo ekishdan oldin kartoshka tuganaklariga ishlov berilmasa, keyingi purkashlar samara bermasligi mumkin.

**Agat-25K TPS\*.** Preparat *Pseudomonas aureofaciens* ning N16-shtammi asosida «Bio-BiZ va Ko» MChJ (Moskva) tomonidan tayyorlangan. Titri 5-8·10<sup>10</sup> hujayra/ml. G'alla ekinlari urug'larini ildiz chirishlari, qor mog'ori, chang va qattiq qorakuyalariga qarshi dorilash (30—40 ml/t) va o'suv davrida septorioz, un-shudring va to'q-qo'ng'ir dog'lanishga qarshi purkash (25—30 ml/ga), kartoshka tuganaklariga rizoktonioz va quruq chirishga qarshi ishlov berish (135 ml/t) hamda fitofторoz va alternariozga qarshi purkash (100 ml/ga) uchun qo'llaniladi. Kurgan g'allachilik ITI ma'lumotlariga ko'ra, bahori bug'doy urug'larini Agat — 25K bilan dorilash ungan o'simliklar sonini ko'paytirgan va gelmintosporioz-fuzarioz chirishga chidamliligini oshirgan. BFITI Moskva viloyatida o'tkazgan tajribalari Agat — 25K dan urug' dorilaganda hamda bahori bug'doy, bahori arpa va suli ekinlariga bayroq barg fazasida purkaganda yuqori samara olingani xabar qilingan. Preparat samaradorligi suli ildiz chirishiga qarshi 100%, bahori bug'doyda septoriozga qarshi esa 50,3—60,9% ni tashkil qilgan. Preparat Krasnodar o'lkasida kungaboqar fomopsisiga, Tver viloyatida zig'ir antraknoziga va Voronej viloyatida olma kalmaraziga qarshi muvaffaqiyat bilan qo'llanilgan.

**Psevdobakterin-2, suyuq.\*.** Preparat *Pseudomonas aureofaciens* ning BS1393-shtammi asosida RFA mikroorganizmlar biokimyosi va fiziologiyasi institutida tayyorlangan. Titri 2—3·10<sup>9-10</sup> hujayra/ml. Kuzgi va bahori bug'doy va bahori arpa urug'larini ildiz chirishlarga qarshi dorilash (1 l/t) va ushbu ekinlarga o'suv davrida

purkash (1 l/ga), issiqxonalarda esa bodring va pomidor urug'larini dorilash (0,1 ml/kg) va ushbu ekinlarning qo'ng'ir dog'lanishiga qarshi o'suv davrida purkash (10 l/ga) uchun tavsiya qilingan.

Pseudomonadalar asosida RFA SB sitologiya va genetika institutida, Sibir sharoitlarida bir qator fitopatogenlar o'sishi va rivojlanishini yuqori samara bilan kamaytiruvchi yoki to'xtatuvchi **Bizar Plyus** preparati ishlab chiqarilgan.

BO'BHQITI bilan Krasnodar kompleks biologik tajriba markazi tirik bakteriyalar, zamburug'lar va ularning metabolitlari asosida ishlab chiqargan **Dizofungin** preparati mahsulotlarni saqlash davrida kasalliklardan himoya qilishda kelajakli hisoblanadi (Monastirskiy, 2003). Preparat toksinogen zamburug'lar (*Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Mucor* turkumlariga mansub turlar) o'sishi va rivojlanishini kamaytiradi yoki to'xtatadi. Ishlab chiqarish sharoitida o'tkazilgan sinov tajribalarida Dizofungin nafaqat omborda saqlanayotgan donni, balki dalada o'sayotgan o'simliklarni ham kasalliklardan himoya qilgan.

AQSH da bakteriyalar asosida ko'p preparatlar yaratilgan. Jumladan, Galltrol (*Agrobacterium radiobacter*, 84-shtamm asosida), Nougall (*A. radiobacter*, K-1026-shtamm asosida), Kompanon (*Bacillus subtilis* GB103 va boshqa shtammlar asosida), HayStik N/T (*B. subtilis* MBI600 shtammi asosida), Kodiak (*B. subtilis* GB103 shtammi asosida), Dini (*Burkholderia cepacia* Wisc. asosida), Intersept (*B. cepacia* asosida), BayoJekt Spot-Lis (*Pseudomonas aureofaciens* asosida), Bayo-Seyv 10LP, 110 (*Pseudomonas syringae* asosida), BlaytBen A506 (*Pseudomonas fluorescens* A506 shtammi asosida), Dagger G (*P. fluorescens* asosida), Sidomon (*Pseudomonas chlororaphis* asosida) preparatlari har xil issiqxonalarda va ochiq dalada o'stiriladigan ekinlar, mevali va manzarali daraxtlar, tok, sitrus ekinlari va boshqa ekinlarning har xil kasalliklariga qarshi sotuvda mavjud (Agrios, 2008).

### **Zamburug'lar asosidagi preparatlar**

O'simlik kasalliklari qo'zg'atuvchilariga qarshi ishlatishga mo'ljallangan, zamburug'lar asosida tayyorlanadigan bir qator biopreparatlar mavjud. Odatda, bunday biopreparatlarni, qishloq

xo'jalik mahsulotlari yetishtiruvchilarning talabnomalariga binoan, ixtisoslashgan firmalar yoki mintaqaviy biolaboratoriyalar ishlab chiqaradi. O'simliklarni kasalliklardan himoya qilishda qo'llaniladigan zamburug' preparatlarini ikki guruhga bo'lish mumkin:

- antagonistik mikroorganizmlar va giperparazitlar tirik kulturalari asosidagi preparatlar;
- zamburug'lar sintez qiladigan antibiotiklar asosidagi preparatlar.

Antibiotiklarni faqat biologik ishlab chiqarishning ixtisoslashgan, murakkab texnologik asbob-uskunalari bo'lgan korxonalarida tayyorlash mumkin (bu preparatlar haqidagi ma'lumotlar 13-bobda keltirilgan). Tirik kulturalar asosli biopreparatlarni biolaboratoriyalar yoki firmalarda ishlab chiqarish mumkin.

O'simliklarni fitopatogenlardan himoya qilishda *Trichoderma* turkumiga mansub bo'lgan zamburug'lar (*T. harzianum*, *T. viride* va b.) eng katta ahamiyatga ega (13-bobga qarang). Bu zamburug'lar asosida tayyorlanadigan barcha biopreparatlar **trixoderminlar** deb ataladi va ularning preparativ shakllari ishlatilgan shtamm, ozuqa muhit tarkibi, o'stirish usuli va tayyor preparat titri bilan bog'liq holda har xil bo'ladi. Rossiyada birinchi zamburug' preparati VIZR da *T. viride* asosida ishlab chiqarilgan.

Trixoderminlarning ishlab-chiqarishda qo'llaniladigan asosiy preparativ shakllari — quruq va suyuq (nam) shakllardir. Odatda, suyuq shaklda sporalar yuqoriroq hayotchanlikka ega, preparat chang hosil qilmaydi, ishlab chiqarishda uni quritish uchun sarfxarajat qilinmaydi. Ammo bunday preparatni 12 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda faqat 2 haftagacha saqlash mumkin.

**Trixodermin J.** *T. viride* ning TVD-93 shtammi asosida tayyorlangan. Titr — 1 g preparatda kamida 1 mlrd konidiya. Bodringni ildiz chirishlarga qarshi sug'orish (15–25 l/ga) va chinnigul qalamchalariga fuzarioz so'lishga qarshi purkash (6–8 l/ga) uchun qo'llaniladi.

**Trixodermin, G.** *T. viride* ning TVD-93 shtammi asosida tayyorlangan. Titri — 1 g preparatda kamida 2 mlrd konidiya. Issiqxonalarda bodring urug'larini dorilash (50 g/kg) va ko'chat ekiladigan chuqurchalarga solish (har bir ko'chat tagiga 2 g) usullari vositasida qo'llaniladi.

**Novosibirsk viloyatida** *T. viride* ning mahalliy shtammi asosida tayyorlangan preparat bug'doy ildiz chirishiga qarshi urug' dorilash va tuproqqa solish (1 g tuproqqa 1,6-104 konidiya) uchun ishlatilgan. Preparat o'g'it (superfosfat va ammiak selitrasi) bilan birga solinganda samarasi ortgan.

**Trixodermin-S.** Preparat Krasnoyarsk davlat universitetida tayyorlangan. U faqat konidialardan iborat va tarkibida mitseliy yo'q. Titri — 6·10<sup>10</sup> konidiya/g. Krasnoyarsk viloyatida bug'doy va arpa urug'larini dorilash (2 kg/t) uchun qo'llanilgan. Bunda arpa *Bipolaris sorokiniana* bilan zararlanishi 42–64% ga va *G'usarium* sp. bilan zararlanishi 62–77% ga kamaygan. Bug'doyda ham bu kasalliklar, mutanosib ravishda, 45–64% va 41–70% ga kamaygan.

Trixodermin ko'proq issiqxonalarda ishlatiladi. Tuproq patogenlariga qarshi urug'larni dorilash ayniqsa yuqori samara beradi. Ularni ekishdan 1–3 kun oldin konidial-mitselial kukuni bilan changlatiladi. Titri 20 mlrd konidiya/g bo'lgan preparatning o'rtacha sarf-me'yori 1 kg uruqqa 10 g. Urug'ni trixodermin bilan KMS va mikroelementlar aralashmasi yordamida mikrokapsulalash usuli ishlab chiqilgan. Bunday ishlov olgan urug'lar ham ildiz chirishlari bilan kam zararlanadi, ham bodring ekinining o'sishi va rivojlanishi jadallashadi. Urug' dorilashdan tashqari preparat issiqxona tuprog'iga solish uchun ham ishlatiladi. Ba'zan preparat ishlatishning ikki usuli ham qo'llaniladi. Urug' ekishdan oldin preparatni tuproqqa va torf bloklariga solish uchun sarf-me'yor 12–15 g/m<sup>2</sup>, ko'chat ildizlarini botirib olish uchun tayyorlanadigan bo'tqada — har ko'chat uchun 0,5–1 g, ko'chat ekiladigan chuqurchalarga solishda esa har o'simlik uchun 1,5–3 g.

Trixoderminni bir marta solish har doim yetarli samara bermaydi, shu sababdan uni bir necha marta qo'llash talab qilinadi.

Novosibirsk viloyatida trixoderminni o'suv davrida 2–5 marta qo'llaganda har bir kv. m maydondan 3,5 kg qo'shimcha bodring hosili olingan va tuproqning fitosanitar holati yaxshilangan. Bodring fuzarioz so'lishiga qarshi esa preparat bir necha usulda qo'llanilgan: uruqqa nam ishlov berish; tuvaklarda torf-tuproq aralashmasiga solish; ko'chat o'tqazilgandan 2 hafta keyin tuproqqa solish. Natijada kasallik kamaygan, ekin barglari yuzasining hajmi va



hosildorlik oshgan. Krasnoyarsk o'lkasi issiqxonalarida bodring chirishlariga qarshi uch marta: ko'chat ikki chinbarg chiqarganida preparat suspenziyasi bilan sug'orish, ko'chat ekiladigan chuqurchalarga solish va ildiz olgan ko'chatlarni sug'orish usuli qo'llaniladi.

Trixoderminni o'simliklarning yer usti kasalliklaridan himoyalash mumkinligini aniqlash uchun birinchi tajribalarni XX asrning 80-yillarida MGU da G. D. Uspenskaya va Sabzavotlar ITI da N. N. Grinko o'tkazgan. Epifit mikroflora va patogenlar oralaridagi munosabatlarni o'rganish orqali yer usti organlarini kasalliklar kompleksidan himoya qilish usuli yaratilgan. Uning mohiyati — bodring filloplanasidan ajratilgan *Trichoderma harzianum* zamburug'i shtammidan tayyorlangan mitselial-konidial suspenziyani o'simliklarga profilaktik purkashdir. Antagonist zamburug'ni oldindan barglar yuzalariga kiritish u yerdagi patogenlar to'qimaga kirishiga, demak, infeksiya jarayon rivojlanishiga yo'l qo'ymaydi. Bunda o'simliklarga konsentratsiyasi 5·10<sup>5</sup> — 5·10<sup>7</sup> konidiya/ml bo'lgan preparat suspenziyasi purkaladi, ishchi eritma sarf-me'yori — 700—2000 l/ga. Trixodermin barglarga yaxshi yopishishi uchun suspenziyaga KMS qo'shiladi. Ko'chatlarni ko'chirib ekkach, ularga uch marta — oldin 7—8 chin barg fazasida, keyin har 10—12 kunda yana 2 marta ishlov beriladi. Natijada bodring askoxitoz, kulrang va oq chirishlar hamda qo'ng'ir dog'lanish bilan zararlanishi keskin kamayadi.

Pomidorga trixodermin purkash oq va kulrang chirish, vertisilloyoz vilt, alternarioz va kladosporioz kabi kasalliklar rivojlanishi susayishi yoki to'xtashini ta'minlaydi. Undan tashqari, *Trichoderma harzianum* zamburug'idan tayyorlangan trixodermin pastasi bilan bodring va pomidor poya chirishiga qarshi kurash usuli ham yaratilgan. Bu preparatga baktofit yoki planriz qo'shib qo'llaganda, bodringning chin va soxta un-shudring kasalliklari rivojlanishi kamayishi yoki to'xtashiga erishilgan. *T. kōningii* asosida tayyorlangan preparatni issiqxonada o'stirilgan bodringda janubiy gall nematodasiga qarshi samara bilan ishlatilgani haqida ma'lumotlar mavjud.

O'zbekistonda *Trichoderma lignorum* zamburug'i (63-rasm) asosida yaratilgan biologik preparat issiqxonalar va ochiq dalalarda



sabzavot ekinlarining ildiz chirishi, g'ozaning vilt, kartoshkaning rizoktonioz va boshqa kasalliklarga qarshi qo'llanilishi mumkin. Preparat tuproqqa solinishi yoki urug' va ko'chat ekilishidan oldin tuproqqa kiritilishi mumkin.

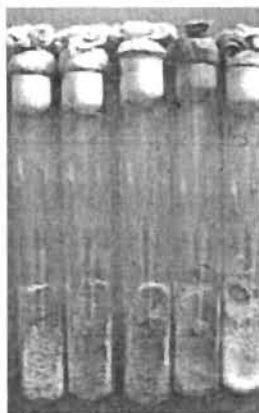
Ushbu preparat quruq ho'llanuvchan kukun (QHK) bo'lib, 1 g da 6–10 mlrd spora bo'ladi, suyuq trixodermada esa sporalar soni 1 g da kamida 1 mlrd.

Qishloq xo'jaligining bir qator tarmoqlarida — paxtachilikda, g'allachilikda, kartoshkachilikda, sabzavotchilikda (pomidor, karam, qalampir, baqlajon, sabzi, piyoz), polizchilikda (bodring, tarvuz, qovun), gulchilikda (chinnigul, xrizantema, atirgul va b.), gul, sabzavot va meva ko'chatlarini yetishtirishda uchraydigan ildiz chirish, so'lish va boshqa kasalliklarga qarshi hamda tuproqdagi infeksiyani yo'qotishda biologik kurash chorasi sifatida trixoderma zamburug'ini preparat shaklida va qattiq substratlarda o'stirilgan tirik kulturasini ishlatish tavsiya etiladi.

Trixoderma yuqoridagi kasalliklarni yo'qotishdan tashqari tuproq orqali so'rilib, o'simlikning butun tanasiga tarqalib, ekinlarning kasalliklarga nisbatan chidamliligini oshiradi va hosilni saqlab qoladi. Qishloq xo'jalik ekinlarining chiqindilari asosida ishlab chiqilgan trixoderma 600–700 grammdan sellofan paketlarga (63-rasm), suyuq shakli esa 500 ml sig'imli plastmassa idishlarga qadoqlangan holda chiqariladi.

**Trixodermani qo'llash.** G'oz va bug'doy ekiladigan maydonlarga chigit yoki urug'lik donni ekishdan oldin 120–150 kg/ga miqdorda tuproqqa solinadi yoki ekinlarga birinchi ishlov berish davrida uni tuproqqa kiritish tavsiya etiladi.

Bitta polietilen paketdagi trixoderma bir yillik ekinlarning 15–20 ta, mevali va manzarali daraxtlarning 5 ta ko'chati tagiga, ekish bilan birga va vegetatsiya davomida solishga mo'ljallangan.



63-rasm.  
Trixodermining  
birlamchi mahsulotini  
probirkalarda  
ko'paytirish

Plastmassa idishlarga solingan trixoderma suyuqligi 150–200 gramm urug'ni 10–12 soat davomida ivitishga va 5–10 mayda ko'chatlarning ildizini 30–40 daqiqa botirib qo'yishga mo'ljallangan.

Trixoderma solinmagan va urug' hamda ko'chatlarga ishlov berilmay ekilgan dalalarda o'suv davrida yuqorida qayd etilgan kasalliklar kuzatilsa, qattiq substratdagi va suyuq holdagi trixoderma aytilgan miqdoridan 2–3 baravar ko'paytirib, o'simlik tagiga tuproqqa solinishi kerak.

Ko'chat yetishtiriladigan maydonning har 1 m<sup>2</sup> iga 1,5–2 sellofan paket trixoderma ekinlarning urug'i ekilmasdan oldin solinadi.

BMEITI da kungaboqar oq chirishiga qarshi penitsill zamburug'i asosida maxsus preparat – vermikulen yaratilgan.

**Vermikulen, PS\*.** Preparat tirik *Penicillium vermiculatum* antagonist zamburug'idan tayyorlanadi. Titri – 1 g preparatda kamida 5 mlrd konidiya. Oq chirishga qarshi kungaboqar urug'lariga, namlovchi va yopishtiruvchi moddalar qo'shib, ishlov berish uchun qo'llaniladi (0,2 kg/t). BMEITI ma'lumotlariga ko'ra, kungaboqar oq chirishiga qarshi Krasnodar va Stavropol o'lkalarida, Rostov, Voronej, Volgograd va Belgorod viloyatlarida o'tkazilgan sinovlarda preparat samaradorligi 63–98% ni tashkil qilgan, undan tashqari, patogenlar rivojlanishi kam yoki o'rtacha bo'lgan infeksiyon fon sharoitida, fomopsisga qarshi ham ancha samara bergan.

AQSH da zamburug'lar asosida 20 tadan ko'p preparatlar yaratilgan. Ular qatoriga oldin esga olingan Bayofungisid AQ10, Aspir hamda Bayotoks S (apatogen *Fusarium oxysporum* asosida), Fuzaklin (apatogen *F. oxysporum* asosida), Kontans WG va Intersept WG (*Coniothyrium minitans* asosida), DayTera Bayokontrol (*Myrothecium verrucaria* asosida), Poligandron (*Pythium oligandrum* asosida), Primastop (*Gliocladium catenulatum* asosida), RutShild, PlantShild, T-22 Planter boks (*Trichoderma harzianum* Rifai, KRL\_AG2 va T-22 shtammlari asosida), F-stop A506 (*T. harzianum* asosida), SoilGard (Gliogard) (*Gliocladium virens* GL-21 shtammi asosida), BINAB T (*T. harzianum* va *T. polysporum* asosida), Promout (*T. harzianum* va *T. viride* asosida), Rotstop (*Phlebia gigantea* asosida), Trixodeks (*T. harzianum* asosida), Trixopel va Trixojekt (*T. harzianum* va *T. viride* asosida) preparatlari

kiradi. Ular har xil ekinlarning turli kasalliklariga qarshi sotuvda mavjud (Agrios, 2008).

### Giperparazitlar asosidagi biopreparatlar

**Ampelomitsin.** Biopreparat *Ampelomyces quisqualis* zamburug'ini arpa somonida o'stirib tayyorlangan mitseliysi, konidialari va piknidalaridan tashkil topgan. U issiqxonalarda bodringni va bog'larda olmani chin un-shudringdan himoya qilish uchun mo'ljallangan. Titri 2·10<sup>6</sup> konidiya/ml bo'lgan suvli suspenziya shaklida purkaladi. Tayyorlangan suspenziyani darhol qo'llash lozim. Ampelomitsinning eng yuqori samarasi 24–26 °C harorat va 85% dan past bo'lmagan havo nisbiy namligi sharoitida kuzatilgan. Purkash kasallikning belgilari hosil bo'lgandan keyin o'tkaziladi.

**Koniotirin.** Biopreparat *Coniothyrium minitans* zamburug'ining konidialari va piknidalaridan tashkil topgan. Uning suvli suspenziyasi yoki kukuni tuproqqa solinadi yoki preparat urug'larni dorilash uchun qo'llaniladi. Preparat kungaboqar, sabzi, bodring va pomidorning oq chirishiga qarshi samara beradi. Hozirgi paytlarda, ekin xili va fitopatogen turi bilan bog'liq holda, preparatni qo'llashning aniq texnologiyasini ishlab chiqish hamda sarfme'yorlarini belgilash bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

Boshqa mamlakatlardagi kabi (4-jadval), Rossiyada ham zamburug'lar asosida yangi preparatlar yaratilishi va ularning soni ortib borishi kutiladi.

### O'simlik kasalliklariga qarshi viruslar asosidagi biopreparatlar

Bular qatoriga ta'sir mexanizmi har xil bo'lgan ikkita virus biopreparatlari kiradi: zaiflashgan tomat mozaikasi virusi asosida tayyorlanadigan vaksina va pentafag preparati. Pomidor o'simligining vaktsinatsiya jarayoni 15-bobda keltirilgan.

**Pentafag, J.** Biopreparatni *Pseudomonas syringae* fitopatogen bakteriyasining giperparazitlari va bakteriofagi kompleksi asosida belorus olimi A. F. Bilinskiy ishlab chiqqan. Pentafag mevali daraxtlar va sabzavot ekinlarining har xil bakteriozlariga qarshi

Chet ellarda o'simlik kasalliklariga qarshi ishlatiladigan, zamburug'lardan tayyorlangan biopreparatlar ro'yxati (Shternshis i dr., 2004; Agrios, 2008)

| Bioagent                                      | Biopreparat         | Qaysi kasallikka / qo'zg'atuvchiga qarshi qo'llanadi                                                       | Preparativ shakli      | Ishlab chiqaruvchi mamlakat |
|-----------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| <i>Ampelomyces quisqualis</i> M-10            | AQ10 Biofungicide   | Un-shudringlar                                                                                             | Suvda eruvchan granula | Isroil                      |
| <i>Candida oleophila</i> 1-182                | Aspire              | Kulrang chirish ( <i>Botrytis</i> ), <i>Penicillium</i>                                                    | Namlanuvchi kukun      | Isroil                      |
| <i>Coniothyrium minitans</i>                  | Contans WG          | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>S. minor</i>                                                          | Suvda eruvchan granula | Germaniya                   |
|                                               | KONI                |                                                                                                            | Granula                | Vengriya                    |
|                                               | Intercept WG        |                                                                                                            | Suvda eruvchan granula | AQSH                        |
| Apatogen <i>Fusarium oxysporum</i>            | Biotox C            | <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>F. moniliforme</i>                                                          | Kukun, granula         | Italiya                     |
|                                               | Fusaclean           | <i>Fusarium oxysporum</i>                                                                                  | Mikrogranula           | Fransiya                    |
| <i>Gliocladium (Trichoderma) virens</i> GL-21 | SoilGard (GlioGard) | Ildiz chirishlar, <i>Rhizoctonia</i> , <i>Pythium</i>                                                      | Granula                | AQSH                        |
| <i>Gliocladium catenulatum</i>                | Primastop           | <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Didymella</i> , vilt qo'zg'atuvchi zamburug'lar | Namlanuvchi kukun      | Finlyandiya                 |
| <i>Myrothecium verrucaria</i>                 | DiTeraBiocontrol    | Parazit fitonematodalar                                                                                    | ...                    | AQSH                        |

|                                                                  |                                               |                                                                                        |                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| <i>Phlebia (Phlebiopsis = Peniophora) gigantea</i>               | Rotstop                                       | <i>Heterobasidion (Fomes) annosum</i>                                                  | ...                              | AQSH      |
| <i>Pythium oligandrum</i>                                        | Polygandron                                   | <i>Pythium ultimum</i>                                                                 | Kukun, granula                   | Slovakiya |
| <i>Talaromyces flavus</i>                                        | Protus WG                                     | <i>Verticillium, Rhizoctonia</i>                                                       | Namlanuvchi kukun                | Germaniya |
| <i>Trichoderma harzianum</i> ,<br>shamm Rifai –<br>KRL_AG2(T-22) | RootShield, Plant Shield,<br>T-22 Planter box | <i>Pythium, Rhizoctonia,<br/>Fusarium</i>                                              | Granulayoki<br>namlanuvchi kukun | AQSH      |
| <i>Trichoderma harzianum/</i><br><i>T. polysporum</i>            | Binab T                                       | Daraxtlar yog'och qismi<br>chirishi                                                    | Namlanuvchi kukun                | Shvesiya  |
| <i>Trichoderma harzianum/ T. viride</i>                          | Trichopel                                     | <i>Armillaria, Botryosphaeria,<br/>Fusarium</i>                                        | ...                              | AQSH      |
|                                                                  | Trichoject                                    | <i>Nectria, Phytophthora,<br/>Pythium, Rhizoctonia</i>                                 | ...                              | AQSH      |
|                                                                  | Trieco                                        | <i>Pythium, Rhizoctonia,<br/>Fusarium</i>                                              | Kukun, granula                   | AQSH      |
| <i>Trichoderma viride</i>                                        | Bio-Fungus                                    | <i>Pythium, Rhizoctonia,<br/>Fusarium, Sclerotinia,<br/>Phytophthora, Verticillium</i> | Namlanuvchi kukun,<br>granula    | Belgiya   |
| <i>Trichoderma spp.</i><br>Bio-Fungus                            | Root Pro                                      | <i>Pythium, Rhizoctonia,<br/>Fusarium, Sclerotium</i>                                  | Torfdagi konidiyalar             | Isroil    |

profilaktik va davolovchi ta'sirga ega. To'g'ri qo'llaganda biopreparat mevali daraxtlarni bakterial rak, danakli daraxtlarni teshikli dog'lanish va bodringni serqirra dog'lanish kasalliklaridan deyarli to'la himoya qiladi.

Undan tashqari, tajribalarda pentafag pomidorning bakterial dog'lanishi, tamakining cho'tir (dog'lanish — ryabuxa), loviya, soya va o'risno'xatning bakterioz kasalliklariga qarshi samarasi o'rganilmoqda; o'simliklar un-shudring va kalmaraz bilan zararlanishini kamaytirishi ham aniqlangan.

Biopreparat ta'sir mexanizmi virus kirishi natijasida fitopatogen bakteriyalarning hujayralari yemirilishi bilan ifodalanadi. Har bir zararlangan hujayra nobud bo'lgandan keyin, undan 100—200 ta yangi virus chiqadi va ular yangi bakteriya hujayralarini zararlaydi. Ayni paytda tabiiy antagonist mikroorganizmlar ko'payishi jadallashtiriladi.

Mediko-biologik tajribalar pentafagning inson va hayvonlar uchun xavfsiz ekanligini ko'rsatgan. Uni metafos, Bi-58 va ularga o'xshash boshqa kimyoviy preparatlar bilan bak aralashmasida qo'llash mumkin. Pentafagni 20 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda 1 yil saqlash mumkin.

### **O'simliklar kasalliklariga qarshi antibiotiklarni qo'llash**

Antibiotiklarni o'simliklarda qo'llaganda, kasallik qo'zg'atuvchilari tezda ularga chidamlilik paydo qiladi; undan tashqari, insonlar uchun bevosita oziq-ovqat mahsulotlari bo'lgan o'simliklarda antibiotiklarni qo'llash man etilgan. Shu sabablarga ko'ra antibiotiklarni o'simliklar himoyasida qo'llash juda chegaralangan.

Antibiotiklarning aksariyatini hujayralari shoxlanuvchi *Streptomyces* turkumiga kiruvchi bakteriyalar va ba'zi zamburug'lar (masalan *Penicillium* turkumi turlari) sintez qiladi. Oldingi bo'limlarda esga olingan, biopreparatlar ishlab chiqarishda qo'llaniladigan antagonist mikroorganizmlarning ko'pchiligi (masalan, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma* spp. va b.) ham o'sish va rivojlanishi jarayonida har xil antibiotiklarni sintez qiladi.

Antibiotiklar haqidagi batafsil ma'lumotlar 13-bobda keltirilgan.

**Fitobakteriomitsin.** *Actinomyces lavendulae* bakteriyasi faoliyatida sintez qiladigan antibiotik asosida yaratilgan preparat. Keng spektrli ta'sirga ega, dukkakli, boshhoqli don ekinlari, qand lavlagi, boyimjon, olma va boshqa qishloq xo'jalik ekinlari va o'rmon daraxtlarining bakterial va zamburug' kasalliklariga qarshi ishlatiladi.

**Fitolavin-100.** Quruq, sarg'ish-kulrang kukun, faolligi 100000 fb/g. Faol moddasi fitobakteriomitsin. Kam zaharli. +20 ° dan 15 °C gacha bo'lgan haroratda saqlash muddati 2 yil. Ildiz chirish kasalliklariga qarshi bug'doy va arpa hamda soya urug'lari ekishdan oldin preparat bilan 2—3 kg/t hisobida ishlanadi. Bundan tashqari pomidor urug'i 0,2% li ishchi suyuqligida 30 minut davomida ivitilib, keyin ekiladi.

Bu preparatning fitolavin-300 (BA-300000 fb/g) formasi ham ishlab chiqariladi.

#### **Nazorat savollari**

1. *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *P. aureofaciens*, *Agrobacterium radiobacter*, *Burkholderia cepacia* va boshqa bakteriya turlaridan foydalanib o'simlik kasalliklariga qarshi ishlab chiqarilgan biofungitsidlarni ta'riflab bering. Ular qanday o'simlik kasalliklariga qarshi ishlatish uchun tavsiya qilingan?
2. Nima sababdan zamburug'larning *Trichoderma* turkumi turlari asosida ishlab chiqarilgan biofungitsidlar o'simliklar himoyasida muhim va istiqbolli hisoblanadi?
3. Rossiyada *Trichoderma* turkumi turlari asosida qanday preparatlar ishlab chiqariladi? Ular fitopatogen zamburug'larning qaysi guruhlariga qarshi ko'proq ishlatiladi?
4. *Trichoderma* turkumi turlari asosida ishlab chiqariladigan preparatlar qanday usullar yordamida qo'llaniladi?
5. *Trichodermin* preparatini ishlab chiqarishda ozuqa sifatida O'zbekistonda qanday ekinlar chiqindilaridan foydalaniladi?
6. Rossiya (vermikulen), AQSH va boshqa mamlakatlarda (Biofungitsid AQ 10, Aspir, Biotoks, Kontans va ko'p boshqalar) biopreparatlarni yaratishda qanday produsent zamburug'lar qo'llaniladi?
7. Isroil, Germaniya, AQSH va Vengriyada giperparazit-zamburug'lar asosida qanday biofungitsid ishlab chiqariladi va sotuvda mavjud?
8. O'simlik kasalliklariga qarshi virus asosli nechta biopreparat yaratilgan va ularni ishlatish usullari qanday?



**XVII BOB**  
**QISHLOQ XO'JALIK EKINLARI**  
**ZARARKUNANDALARINING ENTOMOFAG VA**  
**AKARIFAGLARI**

---

**G'alla ekinlari zararkunandalarining tabiiy  
kushandalari**

**Zararli xasvalar entomofaglari.** Bug'doyzorlarda zararli xasva va boshqa zararli qandalalarning bo'g'imoyoqlilarga oid 150 dan ortiq tabiiy kushandalari qayd qilingan. Ularning ko'pchiligi hammaxo'r yirtqichlar va samarali parazitlardir.

Yirtqichlar yetarli o'rganilmagan. Zararli xasvalarning yirtqichlari turlichadir. Dala sharoitida xasvalar bilan 40 turdan ortiq bo'g'imoyoqlilar, jumladan, vizildoq qo'ng'izlar, chumolilar, oltinko'z lichinkalari, stafilinlar, yirtqich qandalalar, o'rgimchaklar va boshqalar oziqlanadi.

Zararli xasvalarni yo'qotishda hammaxo'r yirtqichlardan ayniqsa vizildoq qo'ng'izlar muhim ahamiyat kasb etadi. Jumladan, turli fazalardagi zararkunanda bilan pterostixalardan qo'pol nuqtali (*Pterostichus crenuliger*), ipaksimon (*P. sericeus*) hamda farqlanadigan chopqir (*Harpalus distinguendus*), tuxum va birinchi yosh lichinkalari bilan shoshqir chopqir (*Bembidion properans*), kichik mikrolestes (*Microlestes minutulus*), tuxum va hamma yoshdagi lichinkalari bilan bronzaboshli xlen (*Chlaenius crenuliger*), sertuk chopqir (*Ophonus rufipes*), qarsildoq bombardir (*Brachinus crepitans*), to'rtinchi va beshinchi yoshdagi lichinkalar va voyaga yetgan qandalalar bilan yirikroq vizildoq qo'ng'izlardan oltinuqtali vizildoq (*Calosoma auropunctatum*), dala vizildog'i (*Carabus campestris*) va boshqalar oziqlanadilar.

Boshqa yirtqichlardan zararli xasvalarning tuxumi, birinchi va ikkinchi yoshdagi lichinkalarini chumolilardan *Formica* avlodi (o'rmon malla, o'tloq), *Cataglyphis* avlodidan chopqirlar, *Tetramorium caespitum*, *Lasius fuliginosus*. va boshqa chumolilar oziqlanadi. Tuxum va kichik yoshdagi lichinkalar bilan oltinko'z lichinkalari, ayrim ovchi qandalalar hamda o'rgimchaklar ham oziqlanadi.

Xasva qandalalarini qishlash davrida ham muntazam kamaytirib turadigan yirik vizildoq va boshqa qo'ng'izlar mavjud.

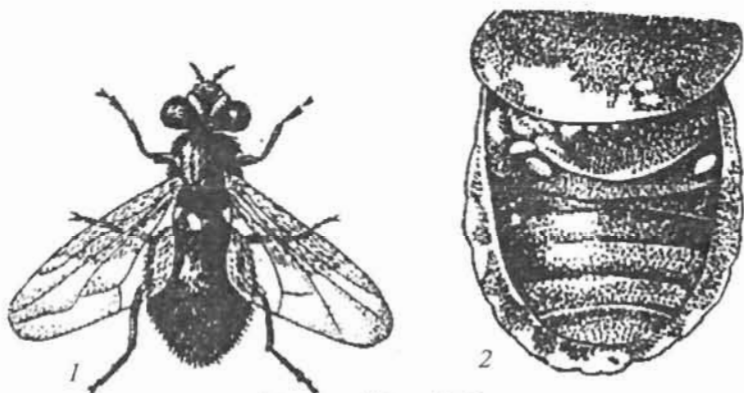
Parazit hasharotlar muayyan sharoitlarda zararkunanda miqdorini samarali kamaytirib turadi. Jumladan, zararli xasvalar tuxumlarni telenominlar kamaytirib tursa, voyaga yetgan qandalarni faziya pashshalari yo'qotib turadi.

Tuxum parazitlari. Zararli xasvalar tuxumlarida o'n turdagi telenominlar parazitlik qilib, ayniqsa katta trisolkus (*Trissolcus grandis*) keng tarqalgan. Samarasi jihatidan keyingi o'rinlarni yashil telenomus (*T. chloropus*) va ooensitrus egallaydi.

Voyaga yetgan qandalalar parazitlari — faziya pashshalari. Qandalalarda to'rt turdagi, jumladan, oltintusli — *Clytiomyia helluo*, kulrang — *Alophora subcoleoprata*, chipor — *Phasia crassipennis* (64-rasm) va qora — *Helomyia lateralis* (*Diptera* turkumi, *Tachinidae* oilasi) faziya pashshalari parazitlik qiladi.

Zararli xasvaning tabiiy kushandalari ommaviy ko'paygan yillari ko'pchilik maydonlarda, zararkunandaga qarshi kimyoviy kurash qo'llashdan voz kechish mumkin.

**Kuzgi va tuproq ostidan kemiruvchi tunlamlar entomofaglari.** Bularga tuxum, qurt va g'umbak parazitlari kiradi.



64-rasm. Chipor faziya:

1-voyaga yetgan hasharot; 2-xasva tanasidagi tuxumi (Shumakov, 1958).

*Trixogramma* avlodiga oid tuxum parazitlari — *Trichogramma* (*Hymenoptera* turkumi, *Trichogrammatidae* oilasi). A.P.Sorokinaning ma'lumotlariga ko'ra, jahon faunasida trixogram-

maning 67, MDH mamlakatlarida 27 va O'zbekistonda 12 turi ma'lum.

Trixogramma hammaxo'r hasharot bo'lib, 70 turdagi zararkunandalar tuxumlarida parazitlik qiladi (65-rasm).

Kompleks tunlamlarga qarshi shudgorlarda, g'alla, texnika va sabzavot ekinlarida evproktidis (*T. euproctidis*) va oddiy (*T. evanescens*) trixogrammalarni qo'llash yuqori natija beradi.

Ikkala tur ham o't-o'lanli muhitda yashashga moslashgan, evproktidis trixogrammasi 18–30 °C harorat va 65–95% havo nisbiy namligida rivojlanib; 23–25 °C havo harorati va 60–80% havo nisbiy namligi uning uchun optimal sharoit hisoblanadi.

Kuzgi va boshqa tuproq ostidan o'simlikni zararlaydigan tunlamlar tuxumlariga qarshi trixogramma mavsumiy tarqatiladi. Trixogrammani kuzgi tunlam tuxumlariga qarshi dalaga ikki muddatda — tuxum qo'yish boshlanishida gektariga 20 mingta va ommaviy tuxum qo'ya boshlaganda, 50 ming dona tarqatish, ehtiyoj tug'ilganda esa uchinchi marta qo'shimcha gektariga yana 30 ming donadan tarqatish zarur.

Trixogramma (*Trichogramma pintoi*) biolaboratoriya sharoitda yoppasiga ko'paytirilib, qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalariga (g'o'za tunlami va boshqa bir qancha tunlamlarga, makkajo'xori parvonasi, karain oqkapalaklariga) qarshi qo'llaniladi. Tabiatda tunlamlar va boshqa kapalaklar tuxumlarida qishlaydi. Trixogramma tabiatda 13–14 nasi berib rivojlanadi. Tuxumxo'rning to'liq bir avlodi o'tishi 30 °C da 8 kun, 25 °C da 11, 20 °C da 16, 16 °C da 20, 12 °C da 50 kun davom etadi.

Urg'ochisining jinsiy mahsuldorligi 25–50 dona tuxum. G'o'zada ko'sak qurtiga qarshi 1 g hisobida har 3 kunda, bir avlodiga qarshi jami 3 marta dalaga tarqatiladi. Tunlam kapalagi ko'p bo'lgan joylarda trixogrammani 5x5 m sxemasida, gektariga 400 ta joyga qog'oz qiyqimlarida tarqatiladi. Zararkunandaning zichligi oz bo'lgan joylarda esa 10x10 m sxemada 100 ta joyga tarqatiladi.

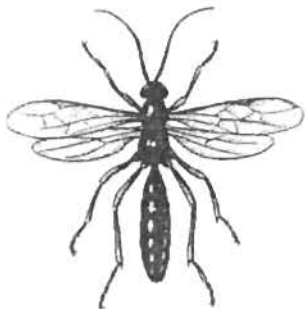
Trixogramma rivojlanishi uchun optimal havo harorati 23–25 °C, nisbiy havo namligi 75–80%. 1 g trixogramma bilan zararlangan don kuyasi tuxumida 70000–80000 dona trixogramma g'umbagi bo'ladi.

**Qurt va g'umbak parazitlari.** Trixogrammadan tashqari kuzgi tunlam qurtlari, g'umbaklari va h.k. hisobiga 95 turdagi tabiiy kuşandalar oziqlanadi. Bulardan ayniqsa Makrosentrus — *Macrocentrus collaris* kuzgi va boshqa tuproq ostidan zararlaydigan tunlamlarning 2–6 yoshdagi qurtlarini zararlab, parazitlik qiladi. Makrosentrus poliembrional (bitta tuxumda 10 ta dan 60 tagacha embrion) rivojlanish xususiyatiga ega. Parazitning katta yoshdagi lichinkasi kuzgi tunlamning 5–6 yoshdagi qurtlari ichida qishlaydi.



65-rasm. Tuxumni zararlayotgan trixogramma

Bezalgan evtaniakra — *Eutanyacra picta* (= *Amblyteles vadatorius* III) va ixneumon — *Ichneumon sarcitorus* (*Hymenoptera* turkumi, *Ichneumonidae* oilasi) kuzgi tunlamdan tashqari oddiy va kulrang g'alla va g'o'za tunlamida ham parazitlik qiladi. Bu parazitlar keng tarqalgan bo'lib, tunlam qurtlarida kichik yoshdagi lichinkalik fazasida qishlaydi va bahorda xo'jayin g'umbagida rivojlanishini tugallaydi. Kuzgi tunlam qurtlarining zararlanish darajasi 7–12% ni tashkil qiladi.



*Ktenixnevmon* — *Ctenichneumon panzeri* keng tarqalgan parazitdir. Kuzgi tunlamdan tashqari g'o'za tunlami va karadrinada ham parazitlik qiladi. Kichik yoshdagi lichinkalik fazasida tunlamlar qurti ichida tuproqda qishlaydi (66-rasm). Parazitning ommaviy uchib chiqishi aprelning ikkinchi o'n kunligida kuzatilib, uchib chiqqan parazit qishlab chiqqan tunlam qurtlari tanasiga, odatda, bedapoyalarda tuxum qo'yadi. Parazitning yozgi avlodlari rivojlanishi g'o'za dalalarida o'tadi. Tunlam g'umbaklari parazit bilan 2–24% ga zararlanadi.



66-rasm. *Ktenixnevmon*:  
1-voyaga yetgan hasharot;  
2-lichinka  
(Meyer, 1935)

Telenga apantelesi — *Apantels telengai* (*Hymenoptera* turkumi, *Braconidae* oilasi) kuzgi va tuproq ostidan zararlovchi boshqa tunlamlarning asosan ichki guruhli parazitidir. Parazitning ikkinchi yoshdagi lichinkalari kuzgi tunlam katta yoshdagi qurtlari ichida tuproqda, ko'pincha bedapoyalarda qishlaydi. Parazit may oyida uchib chiqib, g'o'za maydonida kuzgi tunlamning kichik va o'rta yoshdagi qurtlari tanasiga tuxum qo'yadi. Bir urg'ochi 500 donagacha tuxum qo'yishi mumkin. Mavsumda 6–7 nasl beradi.

**G'alla (poya) arrakashi entomofaglari.** G'alla arrakashida pardasimonqanotli (*Hymenoptera* turkumi) hasharotlardan 5 oilasi vakillari parazitlik qilib, ular orasida kolliriya tuxum lichinkalik paraziti zararkunandani 60–90% gacha kamaytirib turadi.



67-rasm. Voyaga yetgan hasharot *Collyria coxator* (K.E.Voronin va b., 1988)

Kolliriya — *Collyria coxator* (*C.salcitrator*) (*Hymenoptera* turkumi, *Ichneumonidae* oilasi) to'rtinchi yoshdagi lichinkalik fazasida g'alla (poya) arrakashi lichinkasi ichida qishlaydi, deb ehtimol qilinadi. Bahorda kolliriya xo'jayin pillasi ichida g'umbakka aylanib, voyaga yetgan parazit uchib chiqadi va xo'jayiniga o'xshab, yiliga bir avlod beradi (67-rasm).

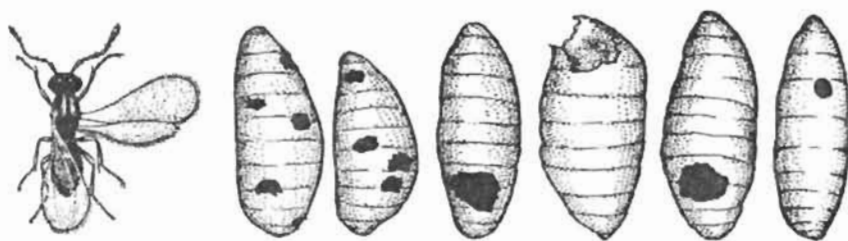
**Gessen pashshasi entomofaglari.** Gessen pashshasi tabiiy kushan-dalarining 40 turdan ortig'i ma'lum.

Ular orasida ko'proq uchraydigan platigastridlarning 2 turi, ya'ni zararkunanda tuxumi va tuxumdan yangi chiqqan lichinkada parazitlik qiluvchi turlarni hamda pashsha soxta pillasida (pupariy) parazitlik qiluvchi xomeporus va evpteromalus parazitlarini ko'rsatish mumkin. Keyingi ikki parazit zararkunanda pupariysini 12% dan 67 % gacha kamaytiradi.

**Platigaster — *Platygaster hiemalis*** (*Hymenoptera* turkumi, *Platygastridae* oilasi) gessen pashshasi pupariysi ichida, katta yoshdagi lichinkalik fazasida qishlaydi. Voyaga yetgan parazit gessen pashshasi ikkinchi ommaviy tuxum qo'yish davrida uchib chiqadi va urg'ochilari urug'lanishi bilanoq, qo'shimcha oziqlanmasdan

ham tuxum qo'yishga kirishadi. Parazit xo'jayin tuxum va yangi tug'ilgan lichinkalariga o'rtnashib oladi. Parazit urg'ochisi 3 ming donaga qadar tuxum qo'yadi.

Ayrim hollarda parazit poliembrioniya usulida ko'payishi ham kuzatiladi. Xo'jayini necha avlod bersa, platigaster ham shuncha nasl berib ko'payadi (66-rasm). Gessen pashshasini parazit 3,6% dan 53,2% gacha zararlashi kuzatilgan. Shuningdek, trixasis paraziti ham zararkunandani 15–20% gacha kamaytirib turishi aniqlangan.



68-rasm. Platigaster — gessen pashshasi paraziti  
(Kicherov, 1967)

**Shved pashshasi entomofaglari.** Shved pashshasida 19 turdagi pardasimonqanotli hasharotlar parazitlik qilib, ular orasida trixomalus, roptromerus, xorebus va boshqalar muhim ahamiyat kasb etadi.

*Taroqsimon trixomalus* — *Trichomalus cristatus* (Hymenoptera turkumi, Platygastriidae oilasi). Parazitning lichinkasi shved pashshasi lichinkasi ichida qishlaydi va bahorda rivojlanishini yakunlaydi. Urg'ochi tuxum qismi shakllangan holda uchib chiqadi va erkagi tomonidan urug'lantirilgandan keyin tuxum qo'yishga kirishadi. Urug'lanmagan tuxumlardan faqat erkak hasharotlar rivojlanadi. Voyaga yetgan hasharot qo'shimcha oziqlanmasa, 1–3 kun orasida nobud bo'ladi. Bitta lichinka tanasiga parazit 20 donagacha tuxum qo'yishi mumkin, lekin bitta lichinka tanasida parazitning faqat bitta lichinkasi rivojlana oladi. Bir mavsumda parazit 2–3 nasl berib rivojlanadi.

Trixomalusdan tashqari shved pashshalarida roptromeris — *Rhoptromeris heptoma* (Hymenoptera turkumi, Eucoliidae oilasi), qo'ng'ir oyoq spalangiya — *Spalangia fuscipes* (Hymenoptera

turkumi, *Pteromalidae* oilasi) va boshqa pardasimonqanotlilar parazitlik qiladi.

### G'o'za zararkunandalarining tabiiy kushandalari

**Oddiy o'rgimchakkananing akarifaglari.** Markaziy Osiyo g'o'za dalalarida o'rgimchakkana ommaviy rivojlanishini chegaralab turuvchi, 40 turdan ortiq kana yirtqichlari aniqlangan bo'lib, ularning ko'pchiligi hammaxo'r turlardir. Ulardan qora orius (*Orius niger*), oqishqanotli orius (*O. albidipennis*) va boshqa bir qancha turlarni ko'rsatish mumkin (20-rasm).

Qora orius — *Orius niger* (*Hymenoptera* turkumi, *Anthocoridae* oilasi) o'rgimchakkana, tamaki tripsi, g'o'za yoki poliz biti va g'o'za tunlami tuxumlari bilan oziqlanadi. Urug'lantirilgan urg'ochi xazon ostida, o'simlik qoldiqlari orasida, uvatlarda va qo'riqlarida qishlaydi. Oriusning qishlovdan mart — aprel oylarida chiqishi kuzatilgan. Yirtqich qandala ayniqsa iyun — avgust oylarida faol bo'ladi. Bahorda yirtqich shirinmiya, bedapoyalar va boshqa stasiyalarda yig'ilib o'rgimchakkana, trips, o'simlik bitlari va h.k. bilan oziqlanadi.

G'o'za 4–5 chinbarg chiqargandan boshlab, oriuslar g'o'za maydonlarida yig'ila boshlaydi. Ularning soni, ayniqsa g'o'za ekiniga o'rgimchakkana va g'o'za bitlari tusha boshlaganda ko'paya boshlaydi.

Voyaga yetgan qandalalar o'rtacha 52 kun, ko'pi bilan esa 3 oyga qadar yashaydi. Erkak qandalalarning hayotchanligi urg'ochilarga nisbatan qisqaroq bo'ladi. Urg'ochilari tuxumlarini 3–4 kun oralatib, 5–9 tadan guruhlarda g'o'za tepa barglariga, ko'sagiga va gullariga qo'yadi. Tuxumdan lichinkalar (may — avgustda) 11–13 kunda chiqadi va 5 yoshni o'tadi. Urg'ochi qandala tanasining o'lchami 2,2–2,9 mm, erkaginiki 1,8–2,3 mm. Kichik yoshdagi orius lichinkalari o'rgimchakkana tuxumi va lichinkalari bilan oziqlanishni xush ko'rsa, ikkinchi yoshdan oshganlari faqat o'rgimchakkananing voyaga yetgan zotlari bilan oziqlanadi. Qora orius yiliga taxminan 7–8 nasl berib ko'payadi.

Bitta voyaga yetgan urg'ochi orius kun davomida 100–120 yetuk o'rgimchakkanani, 30–40 dona poliz bitini iste'mol qilsa, oxirgi yoshdagi lichinkasi 42 tagacha lichinka va voyaga yetgan



o'simlik bitlarni, 100–119 donagacha o'rgimchakkananing lichinka va voyaga yetganlarini yeydi. Muhimi shundaki, qora orius g'o'za tunlami tuxumlari, 3 turdagi g'o'za bitlari va o'rgimchakkana bilan oziqlanadi. G'o'zada qora oriusning miqdori iyul oxiridan avgust o'rtalariga qadar ko'payib boradi.

*Oqishqanotli orius* — *O. albidipennis* (Hymenoptera turkumi, Anthocoridae oilasi) qo'riq, yarim qo'riq uchastkalarda va tog' yonbag'irlarida, sug'oriladigan yerlarda esa g'o'za dalalari va beda-zorlarda hayot kechiradi. Bu yirtqich, ayniqsa poliz va katta g'o'za yashil bitlari hamda o'rgimchakkananing samarali tabiiy kushandasi. G'o'za tunlami tuxumlari va tamaki tripsi bilan kamdankam hollarda oziqlanadi.

Bu orius boshqa yirtqichlar kompleksi bilan birga o'simlik bitlari va o'rgimchakkana miqdorini g'o'zada samarali boshqarib turadi. Voyaga yetgan qandala qishlovdan mart — aprel oylarida chiqadi va so'ruvchi zararkunandalar miqdori oshgan davrida (iyun — avgust) faollashadi. Oqishqanotli oriusning hayot kechirishi va jinsiy mahsuldorligi qora oriusga juda yaqin turadi.

O'rgimchakkananing ixtisoslashgan tabiiy kushandalaridan yirtqich kanaxo'r trips va nuqtali stetorus zararkunanda miqdorini kamaytirishda alohida ahamiyat kasb etadi.

*Kanaxo'r trips* — *Scolothrips acariphagus* (Thysanoptera turkumi, Aeolothripidae oilasi). O'rgimchakkananing Markaziy Osiyoda keng tarqalgan, ixtisoslashgan va zararkunanda miqdorini keskin kamaytirib turuvchi akarifagi. Kanaxo'r tripsning tanasi uzunchoq, voyaga yetgan zotining tana uzunligi 1 mm atrofida, somonsimon sariq rangda, ko'rinishidan g'o'za zararkunandasi bo'lgan tamaki tripsiga o'xshasa-da, undan oldingi qanotlaridagi aniq ifodalangan oltita (urg'ochilarida) yoki to'rtta (erkaklarida) to'q kulrang dog'lari bilan ajralib turadi. Lichinkalari oq yoki pushti tusli. Ko'pincha, qornining o'rtasida hajmi 0,3–1 mm keladigan pushti dog'lari va qattiq qilchalari mavjud.

Voyaga yetgan trips g'o'za dalalari chetlarida to'kilgan xazonlar atrofida, tut daraxtlari po'stloqlari tagida o'rgimchakkana bilan birga qishlaydi. O'zbekiston sharoitida kanaxo'r trips apreldan oktabrgacha o'rgimchakkana koloniyalarida rivojlanadi va mavsumda 10 marta qadar nasl beradi. Urg'ochi kanaxo'r trips

tuxumlarini g'o'za bargining ostki tomonida barg to'qimasi va tomirlariga botirib qo'yadi. Bir sutkada 8–9 ta, umuman esa 40 dan ortiq tuxum qo'yishi mumkin. Tuxumlardan lichinkalar bahor va kuz oylarida 7–8, yozda esa 3–4 kunda ochib chiqadi. Trips bir naslining to'liq rivojlanishi uchun 12–27 kun kerak bo'ladi.

Kanaxo'r trips – ochko'z yirtqich. Bitta lichinkasi bir sutkada 20–45, voyaga yetgani esa 32–108 taga qadar o'rgimchakkanani iste'mol qiladi. Kuzga borib ularning oziqlanishi bir muncha kamayadi. Umuman kanaxo'r trips xo'jayinini 30% ga kamaytirishi aniqlangan.

Kanaxo'r tripsning hayot kechirishi, dinamik miqdori va oziqlanishini V.V.Yaxontov va A.A.Mis (1970, 1977) to'liq o'rganishgan. Ularning ma'lumotiga ko'ra, kanaxo'r trips Toshkent viloyati Yangiyo'l tumani sharoitida g'o'zadan tashqari yana 13 oilaga taalluqli 32 tur madaniy va yovvoyi o'simliklarda hayot kechirishi qayd qilingan.

A.A. Mis (1977) ma'lumotlariga ko'ra, kanaxo'r trips Farg'ona vodiysi sharoitida g'o'zaga o'rgimchakkana tushgandan keyin 15, 27, 45 kun so'ng o'ta boshlagan.

Kanaxo'r tripsning yuqori miqdorlari, ayniqsa yo'l yoqasiga yaqin qartalarda, g'o'zada o'rgimchakkana soni yuqori bo'lgan hamda yo'l yoqasidagi kichik g'o'za maydonlarida aniqlangan. Shu bilan birga, kanaxo'r trips sonini yirtqich qandala kampilomma va eolotripslar bir muncha kamaytirib turadi. Jumladan, bir sutkada kampilommaning bitta lichinkasi 5–10 ta, eolotripsning bitta lichinkasi esa 4–10 taga qadar kanaxo'r trips lichinka va voyaga yetganlarini so'rib, yo'qotadi. Kanaxo'r tripsni laboratoriya sharoitida ommaviy ko'paytirish usuli O'zbekiston Respublikasi FA zoologiya institutida ishlab chiqilgan.

*Nuqtali stetorus* – *Stethorus punctillum* (Soleoptera turkumi, Soccinellidae oilasi). O'rgimchakkananing keng tarqalgan, ixtisoslashgan yirtqichi, Tojikistonda E.P.Luppova (1958) tomonidan batafsil o'rganilgan.

Nuqtali stetoruc qo'ng'izi mayda (1,2–1,5 mm), qora tusli, qanot ustligi mayda nuqtalar bilan qoplangan, tanasi biroz cho'zinchoq shaklda. Lichinka tanasining uzunligi 1–3 mm, boshi mayda, qoramtir tukchalar bilan qoplangan (69-rasm).

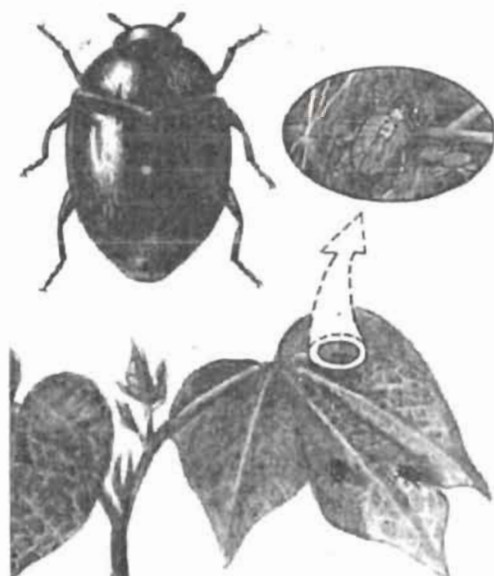
G'umbaklari och yoki to'q jigarrang. G'umbaklar tanasining oxirgi qismi bilan o'simlik barglariga yopishib turadi. E.P. Luppova (1958) ma'lumotlariga ko'ra nuqtali stetorus tuxumlik fazasidan qo'ng'izlik fazasiga qadar rivojlanishi uchun 13–20 kun kerak bo'ladi. O'rtacha bir urg'ochi qo'ng'iz 100 ta tuxum qo'yadi. Urg'ochi qo'ng'izlar g'umbakdan ochib chiqqandan 13–15 kun keyin tuxum qo'yishga kirishadi, ya'ni tuxum qo'yishdan oldin jinsiy voyaga yetishi va urug'lanishdan oldin qo'shimcha oziqlanishga muhtoj bo'ladi. Qo'ng'iz tuxumlarini o'rgimchakkana tarqalgan g'o'za barglariga yakka-yakka qo'yadi. Bargdagi o'rgimchakkana qalinligiga qapab bir bargga 5–6 tagacha tuxum qo'yishi mumkin. Juda kuchli zararlangan barglarda 10–12 taga qadar ham stetorus tuxumi kuzatilgan.

Nuqtali stetorus o'rgimchakkananing ixtisoslashgan faol kushandasi bo'lib, u o'rgimchakkana, ayniqsa uning tuxumlari bilan oziqlanadi va bir sutka davomida 50–60 o'ljasiri yo'qotadi. Iyul oyida uning faolligi ancha oshadi va bir sutka davomida 100 taga qadar o'rgimchakkana bilan oziqlanadi. To'rtinchi yoshdagi lichinkalar bir sutkada 180–200 ta o'rgimchakkanani iste'mol qiladi va bitta lichinka o'z hayoti davomida 900 dan 1050 (iyul) taga qadar o'rgimchakkanani yo'qota oladi.

Nuqtali stetorus qo'ng'izi o'rgimchakkana tuxumlari bilan oziqlanishni xush ko'radi. Bir qo'ng'iz sutka davomida 150–170, ko'pi bilan 258 ta kana bilan oziqlanadi va o'zining ikki oylik hayoti davomida 9000 taga qadar o'rgimchakkanaga qiron soladi.

Nuqtali stetorus qo'ng'izi g'o'zaga may – iyun oyi boshlarida o'ta boshlaydi va uning yuqori miqdori iyun oxiri va iyul boshlariga to'g'ri keladi. Umuman o'rgimchakkana va uning tabiiy kushandalari uyg'un rivojlanmaydi, ya'ni o'rgimchakkana g'o'za tushgandan 15–20 kun keyin kushandalar ekinga o'ta boshlaydi. Lekin mavsumda yirtqich (akarifag) kanalarning o'rgimchakkanaga nisbati 1:15–1:20 ga to'g'ri kelganda, g'o'za ekin maydonlarida o'rgimchakkanaga qarshi kimyoviy ishlov bermasa ham bo'ladi.

Nuqtali stetorus qo'ng'izlik fazasida tut va boshqa daraxtlar ostida 1–6 sm chuqurlikdagi tuproqda kelasi yil aprel oyi o'rtalariga qadar qishlab qoladi. Yiliga 5 martagacha nasl beradi.



69-rasm. Nuqtali xonqizi (stetorus) qo'ng'izi  
(A. Blyumer rasmi)

**Yirtqich kanalar.** O'tgan asrning 80-yillarida biologik usul rivojlanishiga katta e'tibor berish bilan birga ochiq va yopiq gruntida o'rgimchakkana va tripslarga qarshi yirtqich kanalarining *Phytoseiidae* oilasi keng ko'lamda ishlatilishiga yo'l ochilgan.

Rossiya Federatsiyasining markaziy hududlarida, Karpat orti mamlakatlarida yirtqich kanalarining fitoseyulyus — *Phytoseiulus persimilis* turi sabzavot ekinlarida uchraydigan o'rgimchakkanaga qarshi o'ta samarali akarifag hisoblanib, keng qo'llanilgan.

Yirtqich kanalarining Kanada va Gollandiyadan introduksiya qilingan *Metaseiulus occidentalis*, *Amblyseius fallacies*, *A. reductus*, *A. mckenziei* va *A. sucumeris* turlarini ham qo'llash boshlab yuborilgan.

Tok va mevali daraxtlarda *M. occidentalis*, qulupnayda *A. reductus*, bog'larda *A. fallacies*, sabzavot ekinlarida *A. mckenziei* va *A. sucumeris* turlari bilan o'rgimchakkana hamda tripslarga qarshi keng tajribalar qo'yilib, ular amaliyotga tavsiya etilgan.

Fitoseyidlarning oxirgi 2 turi amaliyotda ambliseyuslar nomini olib, turli mamlakatlarda, asosan, bodringda, piyozda va manzarali

gullarda tamaki tripsiga (*Thrips tabaci*) qarshi keng miqyosda qo'llaniladi (Beglyarov, Suchalkin 1985).

Fitoseyulyus va ambliseyuslarni ko'paytirish va qo'llash bo'yicha tavsiyanomalar ishlab chiqilgan (Beglyarov, Suchalkin, 1990).

Fitoseyulyus faqat oldindan tayyorlab qo'yilgan o'simlikdagi fitofag kanalarda ko'paytirilsa, *A. mckenziei*, *A. sucumeris*, *A. reductus* va *A. swirskii* turlari olifag bo'lib, ularni un kanasi — akarusda *Acarus farris* ham ko'paytirish imkoniyatlari mavjud.

Abliseyusni akarus kanasida ko'paytirish usuli Rossiyaning Fitopatologiya institutida ishlab chiqilgan bo'lib, ularning sharoitiga (harorat, namlik, ochiq va yopiq gruntlardagi o'simliklarning holati) to'g'ri keladi.

Markaziy Osiyo hududlarida ambliseyuslar rivojlanishi uchun ochiq dalalarda erta bahor-kuz oylari, yopiq sharoitda esa kuz-qish oylari qulay sharoit hisoblanadi.

Mazkur uslubiy tavsiyanoma aynan bizning sharoitimizga mos ravishda yozilgan bo'lib, unda ambliseyusni ko'paytirishda mualliflarning ko'p yillik tajribalari bayon etilgan.

Yirtqich kanalarining biologik xususiyatlarini bilmasdan ularni zararkunanda fitofaglariga qarshi amaliyotda biologik usulda qo'llash o'ta mushkulligini e'tiborga olib, quyida ambliseyusning biologik xususiyatlari bo'yicha ma'lumotlarni keltiramiz.

O'zbekistonning g'o'za dalalarida qayd qilingan yirtqich kanalar faunasi, biologiyasi va ahamiyatini tadqiq etish ishlari O'zO'HQITI da olib borilgan. G'o'za dalalarining agrobiosenozida yirtqich kanalarining 43 turi aniqlangan (Sizova, 1983).

*Phytoseiulus corniger* kanasi tut daraxtida, olma, qayrag'och, tokda, g'o'za dalalari uvatlarida o'tsimon o'simliklarda uchraydi. Qalin bargli o'simliklarni afzal ko'radi. Bu yirtqich o'z hayotining barcha fazalari davomida 200 dan ko'proq o'rgimchakkanalarni yo'qotadi. Harorat 28 °C gacha ko'tarilganda va ayni vaqtda nisbiy namlik 50% gacha pasayganda xo'raligi yanada kuchayadi. Yirtqichning ko'payishi, o'rgimchakkanadan farqli o'laroq, tor gidrotermal o'lchamlarda — 17–20 °C harorat va 60–80% havo nisbiy namligida amalga oshishi uning o'ziga xos belgisidir. Olmada yirtqichning dastlabki tuxumlari mart oxiri-aprel boshlarida paydo bo'ladi. O'rtacha sutkalik harorat 8,5 °C gacha pasayganda va

yorug'lik 10 soatgacha kamayganda yirtqich kanalar qishlovga kiradi. Urug'langan urg'ochilar xazon ostida hamda daraxt po'stloqlari tagida qishlab chiqadi.

Bir generatsiya rivojlanishi 30 °C harorat hamda 80% havo nisbiy namligida 6,8 sutka davomida kechadi. Buning uchun zarur samarali harorat yig'indisi 153 °C. Rivojlanishning pastki chegarasi 8,3 °C, yuqorigisi esa 32 °C ga tengdir.

Toshkent viloyatida yirtqich kana 12–17 nasl berib ko'payadi. I.Yu.Sizovanning (1983) aniqlashicha, yirtqich-o'lja (o'rgimchak-kana) nisbati 1:10 bo'lganida *Ph. corniger* zararkunanda miqdorini zararsiz darajada ushlab turadi. Yirtqich kananing ko'p tarqalgan ikkinchi turi – *Agistemus herbarius* – g'o'za dalalari yonidagi o't-o'lanlarda va g'o'zada yashaydi. Urug'langan urg'ochilar o'simlik qoldiqlarida va daraxt po'stlog'i ostida qishlaydi. Eng ko'pi bilan 100 ta tuxum qo'yadi. Urg'ochilari bir oygacha yashaydi, shundan 18 sutkasida tuxum qo'yadi. Generatsiya rivojlanishi 26,1 sutka davom etadi, jumladan tuxum davri 4,7 sutka, lichinka davri 4,3, nimfa davri 17,1 sutka kechadi.

Yirtqich g'o'zada may oxirida paydo bo'ladi. Uning samarasi va foydali faoliyati g'o'za insekto-aakritsidlar bilan ishlashining intensivligiga bog'liq bo'ladi. *Agistemus*, asosan, o'rgimchakkana tuxumlari bilan oziqlanadi. Bitta yirtqich hayoti davrida 33 tagacha o'rgimchakkana tuxumini va 24 tagacha voyaga yetganini yo'qotishi mumkin.

G'o'za, beda, tut, olma, olxo'ri, olcha, oshqovoq, bodringda, g'o'za dalalari atrofidagi o't-o'lanlarda uchraydigan yirtqich kana *Pronematus rapidus* ko'plab uchraydi, biroq ilgari ikki turga qaraganda pastroq samara beradi. *Pronematus*ning samarasi apreldan sentabrgacha oshib boradi. Bu yirtqich o'z hayoti mobaynida 13 tagacha o'rgimchakkanani yo'qotishi mumkin. Biroq *pronematus*ning o'zi ham undan yirik fitoseyid va anistidlar uchun ozuqa sifatida xizmat qiladi.

O'rtacha sutkalik harorat 26 °C bo'lganda avlod rivojlanishi 7–8 sutkaga, jumladan, embrionlik rivojlanishi 1,6, keyingi davri esa 5,3 sutkaga to'g'ri keladi.

Urg'ochilari 13–15 sutka yashaydi. Har sutkada bitta-ikkitadan tuxum qo'yadi. Urg'ochilari o'simlik qoldiqlarida, to'shamada,



gumusda, ya'ni o'simlikxo'r kanalarining aksariyati qishlaydigan joylarda qishlab chiqadi. O'rtacha sutkalik harorat 10 °C dan oshganda urg'ochilar qishlov joylaridan chiqadi.

G'o'zada o'rgimchakkanaga qarshi kurashda mahalliy kana *Ph. corniger* ham Kanadadan keltirilgan *Metaseiulus oscidentalis* ni qo'llash borasidagi I.Yu.Sizova o'tkazgan dala tajribalari ko'rsatishicha, uning o'ljalarga nisbati 1:8 bo'lganida, tajriba uchastkasida zararkunandani batamom yuqotishi mumkin. Har tup o'simlikka 10–60 tadan yirtqich chiqarib, tarqatilganda, yirtqich kanalar qo'llangan ekin maydonlarida akariesid ishlatishdan butkul voz kechilgan. Bu esa xarajatlarni tejash va sanitariya holatini yaxshilash imkonini berdi. Har gektardan olinadigan hosil nazoratdagidan 4,6 sentnerga oshgan. Zararkunandalarga qarshi biologik usulda kurashga sarflangan har bir so'm taxminan sakkiz baravar qoplangan. Shunday qilib, ishlab chiqarish uchun mos keladigan yirtqich kanalarni ko'paytirish, saqlash va qo'llash usullarini ishlab chiqish yo'li bilan g'o'zani o'rgimchakkanadan biologik usulda himoya qilish mumkin. Issiqxonalarda zararkunandalarga qarshi yirtqich kanalarni ko'paytirish texnologiyasi keyingi boblarda keltirilgan.

**G'o'za bitlari va boshqa so'ruvchi zararkunandalarning tabiiy kushandarlari.** G'o'za bitlari va boshqa so'ruvchi zararkunandalar bilan 50 ga yaqin afidofag va entomofaglar oziqlanadi. Ayniqsa koksinevellidlardan yetti nuqtali (*Coccinella septempunctata*), o'zgaruvchan (*Adonia varilgata*), o'nbirnuqtali (*Coccinella undecimpunctata*) xonqizi qo'ng'izlari, oltinko'zlardan oddiy (*Chrysopa cornea*), yettinuqtali (*Ch. septempunctata*), sirfidlar (ging pashsha) dan yarimoysimon (*Metasyrphus corollae*) (42-rasm), hoshiyali (*Episyrphus balteatus*), kengpeshona (*Scaeva pyrastris*), bezakli sferoforiya (*Sphaerophoria scripta*), levkopislar (*Leucopis ninae*, *L. caucasica*), yirtqich qandalalar (*Campylomma verbasci*, *C. diversicornis*, *Deraeocoris punctulatus*, *Nabis palifer*) va boshqalar g'o'za bitlari hamda boshqa so'ruvchi zararkunandalarga qiron keltiradi.

*Campylomma verbasci* (Hemiptera turkumi, Miridae oilasi). Yirtqich qandalalar tanasining ustki qismi oqish-qo'ng'ir, sarg'ish, tanasining o'lchami 2,6–3,1 mm. Zoofag, asosan g'o'za maydonlarida yirtqich sifatida hayot kechirib, beda biti, poliz biti, ozroq



g'o'za katta yashil biti va o'rgimchakkana bilan oziqlanadi. Kampilomma o'simlik bitlarini 2–3%, o'rgimchakkana miqdorini esa 5–10% gacha kamaytiradi (Maxsumov, Narziqulov, 1981).

Kampilomma ayniqsa g'o'zada o'rgimchakkana soni ko'paygan iyul – avgust oylarida ommaviy ko'payadi. Qandala yiliga bir necha nasl berib, tuxum fazasida qishlaydi. Qishlovdan mart oyi oxiri va aprelda chiqadi. Bu kampilomma turining hayot kechirishi yetarlicha o'rganilmagan.

*Campylomma diversicornis* (Hemiptera turkumi, *Miridae* oilasi) – yirtqich zoofag. Bu samarali entomofag g'o'za maydonlarida o'simlik bitlari, tamaki tripsi va o'rgimchakkana bilan faol oziqlanadi. Oldingi turga o'xshab, *C. diversicornis* ham tuxum fazasida qishlaydi. Uning soni g'o'zada so'ruvchi zararkunandalarning soni oshgan sari ko'paya boradi va boshqa yirtqich qandalalar bilan birga zararkunandalar soni ko'payishiga to'sqinlik qiladi.

*Nuqtali derayekoris* – *Deraeocoris punctulatis* (Hemiptera turkumi, *Miridae* oilasi) g'o'za agrobiosenozining sezilarli zoofaglaridan biri, oldingi yelkasi va qanot ustligida yirik nuqtalari bor, tana o'lchami 3,8–4,4 mm. Barcha turdagi g'o'za bitlari va tamaki tripsi bilan oziqlanadi. G'o'za so'ruvchi zararkunandalarining miqdorini 5–7% ga kamaytirib turadi. Turkmanistonda bu yirtqich g'o'za tunlamining kichik yoshdagi qurtlari bilan oziqlanishi ham kuzatilgan. Mavsum davomida 3–4 nasl beradi. Zoofitofag zararkunandalardan tashqari o'simlik biti bilan ham oziqlanadi.

*Nabis palifer* (Hemiptera turkumi, *Nabidae* oilasi). Bu yirtqich qandala tanasining ustki qismi sarg'ishroq, nisbatan kuchsiz rivojlangan qora shakli mavjud. Tanasining o'lchami 7–8,5 mm. G'o'za dalalari uchun odatdagi tur hisoblanib, o'simlik bitlari, o'rgimchakkana, tamaki tripsi va boshqa hasharotlar bilan oziqlanadi. G'o'za bitlarini 5–6%, alohida hollarda 10% gacha kamaytirib turadi. Voyaga yetgan qandala fazasida qishlaydi. Bu tur faqat Markaziy Osiyo va Janubiy Qozog'istonda qayd qilingan. Boshqa yirtqichlar bilan birgalikda o'simlik bitlari, tamaki tripsi va o'rgimchakkana miqdorini bir muncha kamaytirishi mumkin.

*Geocoris arenarius* (Hemiptera turkumi, *Lugaeidae* oilasi) – samarali zoofag, g'o'zada, asosan, o'simlik bitlari va o'rgimchakkana

bilan oziqlanib, ularning miqdorini 2–5% gacha kamaytiradi. Mavsum davomida bir necha nasl berib ko'payadi.

G'o'za dalasida yana bir qancha turdagi yirtqich qandalalar – *Vachiria oshanini*, *Coranus aegyptius*, *Deraeocoris zarudnii*, *Holonabis sareptanus*, *Salda littoralis* L. (Umarov, Mo'minov, 1975) lar qayd qilingan.

**Yirtqich trips – *Aeolothrips intermedius*.** (*Thysanoptera* turkumi *Aeolothripidae* oilasi) – keng tarqalgan yirtqich. G'o'za maydonlarida tamaki tripsi, poliz biti va o'rgimchakkana bilan ozuqanadi. Lichinkalik fazasida tuproqda qishlaydi. Qishlovdan aprelda, ko'pincha oyning o'rtalarida chiqadi. Yirtqich tripsning bir nasli rivojlanishi uchun 30 kun kerak bo'ladi.

Yirtqich trips ancha xo'ra. Uning ikkinchi yoshdagi lichinkasi, tanasi maydaligiga qaramasdan, bir sutkada 6–10, voyaga yetgani esa 17–23 o'rgimchakkana va uning tuxumlarini yoki 45–50 tamaki tripsining lichinka va voyaga yetganiga qiron keltiradi. G'o'zada eolotrips o'rgimchakkana sonini taxminan 10–15%, tamaki tripsini esa 38% gacha kamaytirishi aniqlangan (Umarov, Narziqulov, 1981). Eolotripsning biologiyasi, ayniqsa g'o'zadagi mavsumiy dinamik soni, xo'raligi S.Shukrullayev (1976) tomonidan batafsil o'rganilgan. Shu muallif ma'lumotlariga ko'ra, eolotrips g'o'zada faqat iyun oyida kuzatiladi. Iyul oyi oxiridan g'o'za maydonlarida eolotripsning soni keskin qisqaradi, avgust – sentabr oylarida esa u g'o'za dalalarini tark etadi va qishlovga ketadi.

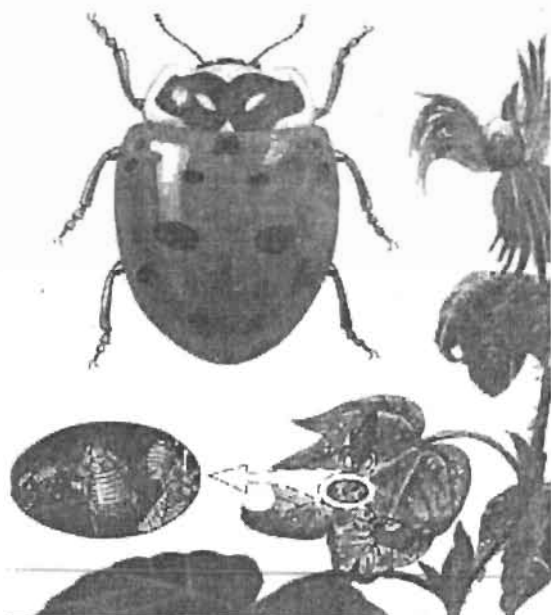
**Xonqizi qo'ng'izlari** (*Coleoptera* turkumi, *Coccinellidae* oilasi) dan g'o'za agrobiosenozlarida beda biti miqdorini bahorda 50–60% gacha, poliz bitini 10–13% gacha kamaytirib turuvchi yetti nuqtali (*Coccinella septempunctata*), g'o'za bitlari miqdorini samarali kamaytirib turuvchi o'zgaruvchan (*Adonia variegata*) (70-rasm), juda xo'ra 14 nuqtali (*Propilaea quadruordecipunctata*) va g'o'zada bitlar miqdorini keskin kamaytirib turuvchi *Scymnus frontalis*, o'n bir nuqtali *Coccinella undecimpunctata* turlari uchraydi.

Xonqizi qo'ng'izlari o'simlik bitlaridan tashqari kanalar, qalqondorlar, kapalaklarning tuxum va kichik yoshdagi qurtlari hamda fitonomus lichinkalari bilan ham oziqlanadi. O'simlik bitlari bilan oziqlanadigan bu oila vakillarining 16 avlodga taalluqli 70 ga yaqin

turi qayd qilingan (Mansurov, Xamrayev, Babanov, 2003). Xonqizi qo'ng'izlari cho'zinchoq, sharsimon shaklda, yelka tomoni qavariq. Sarg'ish-qizil qanot ustlarida qora nuqtalar va dog'lar bo'ladi. Tuxumlari sarg'ish rangli, oval-cho'zinchoq shaklda bo'lib, ularni to'p-to'p qilib, o'simlik bitlari to'dalari orasiga, begona o'tlarga, g'o'za barglari orqasiga va shonalari ichiga qo'yadi. Tuxumlardan lichinkalar deyarli bir vaqtda ommaviy ravishda chiqadi. Kichik yoshdagi lichinkalar kamharakat bo'lib, ularning yoshi oshgan sari harakatchanligi oshadi. Lichinkalar kulrang-sarg'ish tusda bo'lib, qornining ikki yonida qora va sarg'ish-qizil dog'lari bor.

Rivojlanishini tugatgan lichinkalar tanasining keyingi tomoni bilan substratga yopishib, g'umbakka aylanadi. G'umbaklar ko'pincha lichinkalar oziqlangan o'simlikning barglarida yoki shoxlarida joylashadi.

Xonqizi qo'ng'izlari tog'larda voyaga yetgan fazasida qishlaydi. Qishlovdan chiqqan qo'ng'izlar mart oxiri — aprel boshlarida bedapoya, bog'larga va yovvoyi o'simliklarga tarqaladi. Xonqizi qo'ng'izlari mavsum davomida ozuqaga bog'liq holda yashash joylarini o'zgartirib turadi. Iyul oxiri — avgustdan boshlab ko'pchilik



70-rasm. O'zgaruvchan  
xonqizi qo'ng'izi va uning  
lichinkasi  
o'simlik bitlari to'dasi  
orasida  
(A. Blyumer rasmi)

xonqizi qo'ng'izlari yozgi uyquga kirish uchun vodiylardan tog'larga qarab ko'chadi.

**Oltinko'zlar** (*Neuroptera* turkumi, *Chrysopidae* oilasi) keng tarqalgan hasharotlar bo'lib, Markaziy Osiyoda ularning 24 turi qayd qilingan. O'zbekistonda esa bu tabiiy kushandalarning 11 turi ma'lum va ular orasida *Chrysopa cornea*, *Ch. septempunctata*, *Ch. abbreviata*, *Ch. albolineata*, *Ch. vittata* turlari ko'plab uchraydi (71-rasm).



71-rasm. Oddiy oltinko'z  
*Chrysopa cornea*  
(B.Sulaymonov rasmi)

Voyaga yetgan oltinko'zlarning tusi tillasimon och yashil. Ular juda nozik hasharotlardir. Qanotlari yozilganda ular orasi 19–55 mm. Ko'zlari tillasimon. Yangi qo'yilgan tuxumlarining rangi och-yashil bo'lib, keyinchalik asta-sekin qorayadi. Urg'ochi oltinko'zlar tuxumlarini g'o'za shoxiga, barglariga yoki shona tugunchalariga, g'o'za bitlari, o'rgimchakkana yaqiniga, bittadan yoki to'p-to'p qilib, nozik poyachalar uchiga qo'yadi.

Oltinko'z lichinkasining tusi och yashildan och sarg'ishgacha, lichinka qorin va ko'krak bo'g'imlari yon tomonlarining uchi ilmoqli, yirik tuklar juft bo'rtiqchalarda joylashgan. Lichinkaning yuqori jag'lari o'roqsimon egilgan bo'lib, pastki jag'lari bilan qo'shilib, yopiq naycha hosil qiladi. Bu naycha orqali o'lja tanasiga hazm suyuqligi yuborib, uning ta'sirida hosil bo'lgan suyuq massani so'radi. Rivojlanishini yakunlagan lichinka yumaloq oq pillacha ichida g'umbakka aylanadi.

Oltinko'z lichinkalari nihoyatda xo'ra bo'lib, 70 turdan ortiq bo'g'imoyoqlilar bilan oziqlanadi. Ayniqsa turli o'simlik bitlari, o'rgimchakkana, komstok qurti, fitonomus va qandalalar lichinkalari bilan oziqlanishni xush ko'radi.

Oltinko'zning voyaga yetgan zotlari binolarda qishlab chiqadi. Qishlab chiqqan oltinko'zlar erta bahorda (mart oxiri — aprel boshlarida), sutkalik harorat 10–11 °C ga yetganda faollashadi, gul changi bilan qo'shimcha oziqlanadi, juftlashadi va tuxum qo'yishga

kirishadi. Bitta urg'ochi olti sutka mobaynida 65 taga qadar, hayoti davomida esa 500–750 tagacha tuxum qo'yadi.

Tuxumdagi embrional rivojlanish, ob-havo sharoitiga bog'liq holda, 4–15 kun davom etadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar tuxum poyachasi bo'ylab pastga tushadi va ozuqa izlay boshlaydi. Lichinka 3 yoshni o'tib g'umbakka aylangunga qadar 7–21 kun kerak bo'ladi, g'umbaklik fazasining rivojlanishi esa 5–16 kun davom etadi.

Dala tajribalari ko'rsatishicha, g'o'za bitlari va o'rgimchakkana kompleksiga qarshi oltinko'zni qo'llashda yuqori samara olish uchun ikkinchi yoshdagi lichinkalar, entomofag: xo'jayin 1:10 nisbatida, gektariga kamida 150–200 ming dona hisobidan dalaga tarqatilishi kerak.

Oltinko'zlarni omimaviy ko'paytirish bir qator mamlakatlarda (AQSH, MDH, Finlandiya, Polsha, Bolgariya, Meksika va Germaniya) o'rganilgan. U hozircha qo'lda ko'paytiriladi. B.P. Adashkevich va E. Shiyko (1983) xabariga ko'ra oltinko'zni ko'paytirish texnologiyasi quyidagi jarayonlarni – lichinkalar uchun ozuqa tayyorlash, tuxumlarni inkubatsiya qilish, lichinka va voyaga yetgan hasharotlarni o'stirish, tuxum olish va ularni yig'ishtirish, biomaterialni saqlashni o'z ichiga oladi.

Substratdan ajratilgan oltinko'z tuxumlari 25 °C harorat va 80% havo nisbiy namligida ikki-uch sutka tutiladi. Bunday sharoitda lichinkalar 4–5 kunda tuxumlardan ochib chiqadi. Lichinka chiqishidan bir kun oldin (yakka-latib o'stirish uchun) tuxumlar katakli sadkalarga joylashtiriladi yoki yarim litrli shisha bankalarda guruhlab o'stiriladi.

Lichinkalarda yaqqol kannibalizm kuzatiladi. Shu bois ular G.A. Beglyarov va boshqalar (1972) tavsiya etgan katakli sadkalarda o'stiriladi. Bu xil sadkalar bir-biridan ajratilgan romb shaklli kichik qog'oz kataklaridan iborat bo'ladi. Sadkalar maxsus stanokda yasaladi. Sadkaning tubi kapron yoki neylon to'rdan qoplanadi, u yog'och ramkaga mahkamlanadi. Standart katakchali vkladish devorlarining balandligi 7 mm, katakchaliginiki 12,5x12,5 sm keladi. Bitta ramkaga 400 katakchadan iborat vkladish joylanadi. Sadkaning tepasi oyna bilan bektiladi. Oltinko'z lichinkalari sitotroga tuxumlari yoki sun'iy ozuqa bilan boqiladi. Mum kataklardagi lichinkalar

to'liq rivojlanishi uchun sitotroga tuxumlari bilan kamida ikki-uch mahal oziqlantirish talab etiladi. Birinchi martasida katakchalarga ozuqani oltinko'z tuxumlari bilan birga bir vaqtda joylanadi.

Tuxumlarini solish uchun murchdon tipidagi oddiy moslamadan foydalaniladi. Bitta katakchaga o'rta hisobda 1,5–2 ta yirtqich tuxumi qo'yiladi. Bunda 100 ta tuxum 8,7 mg tosh bosishi ko'zda tutiladi. Lichinkalarni oziqlantirish uchun don kuyasi kapalagining tuxumlari har bir katakka 2 mg hisobida sochiladi. Keyin katakchali sadka oyna bilan berkitilib, harorat va havo namligi boshqariladigan termostatga ko'chiriladi.

Ikkinchi marta lichinkalar besh kun oralatib, ya'ni birinchi yoshdagi lichinkalarning tullash davrida oziqlantiriladi. Ikkinchi yoshdagi lichinkalar juda xo'ra bo'lishi tufayli don kuyasi kapalagi tuxumidan har bir katakka 14 mg yoki har bir sadkaga 5,6 g solish kerak bo'ladi. Kuya tuxumlarini birinchi marta oziqlantirilgandagi usulda amalga oshirish kerak.

Ikkinchi oziqlantirishdan uch kun o'tgach, lichinkalar uchinchi marta oziqlantiriladi, bunda oziqlantirish normasi har katak hisobiga 16 mg gacha yoki har sadkaga 6,4 g gacha solinadi.

Oltinko'z lichinkalarini guruhli usulda ham o'stirish mumkin. Buning uchun muayyan qoidalarga rioya etish talab qilinadi. Ozuqani mo'l-ko'l qilib berish kerak. Laboratoriyadagi sharoit lichinkalar uchun hamisha optimal harorat — 20–27 °C, havo nisbiy namligi 50–70% bo'lishi kerak. Lichinkalarni guruhlab parvarishlash kannibalizmdan deyarli to'liq xoli qiladi, bunda ularni yarim litrli shisha bankaga 50 tadan joylash shart. Har bir bankaga 100–200 ta hasharot joylashtirilsa, zichlik oshishi oqibatida, lichinka chiqishi 18% ga kamayadi. Oltinko'zlarni lichinkalik fazasida kolonizatsiya usulidan foydalanish ko'zda tutilganda guruhlab boqishni qo'llash mumkin.

Biolaboratoriya va biofabrikalarda oltinko'zni ommaviy ko'paytirishdagi muammolardan biri lichinkalarni ozuqa bilan ta'minlashdir. Oltinko'zlar hozirgacha don kuyalari kapalagi tuxumlarida o'stirilmoqda. Ammo hozir lichinkalarni oziqlantirishga monand sun'iy ozuqa muhitlarining bir qator retseptlari yaratilgan. Rossiya fitopatologiya ilmiy-tadqiqot institutida tuzib chiqilgan ozuqa muhitining tarkibi quyidagicha: don kuyasi kapalaklarining kukuni

225 g, asal 172 ml, sut 170 ml, pepton 21 g, pivo achitqisi avtolizati 213 ml, yong'oq mag'izi 43 g, vitaminlar aralashmasi 22 ml, askorbin kislotasi 2 g, etil spirti 25 ml, distillangan suv 1 l gacha.

Bir hafta boqilgandan keyin uch-besh kun o'tgach, lichinkalar oziqlanishdan to'xtab, katakchalarda pilla o'rashga kirishadi. Pilla hosil bo'lgandan keyin 6-7 kun o'tgach, voyaga yetgan hasharotlarni parvarishlash uchun sadkalarga ko'chiriladi. Buning uchun diametri 30 sm va devorlarining balandligini 10 sm keladigan (viniplastdan yoki boshqa materialdan yasalgan) ichi bo'sh silindrdan iborat sadkalardan foydalaniladi. Sadkaning tubi mayda ko'zli (o'lchami 1,5x1,5 mm li) to'rdan iborat bo'ladi. Sadkaning tepasi qalin mato yoki qopa qog'oz bilan bektiladi. Mato yoki qog'oz va kapron to'r ham vint bilan qisib qo'yiladigan maxsus halqalar yordamida silindrga mahkamlanadi.

Voyaga yetgan hasharotlarni oziqlantirish uchun asal va pivo achitqilarining 40% li avtolizatidan foydalaniladi. Hayotining dastlabki besh kunida hasharotlar faqat asal bilan, so'ngra esa asal va avtolizat bilan boqiladi, ular sadka devorlariga navbat bilan tomiziladi. Kichik porolon bo'lakchalariga avtolizat shimdirilgani ma'qul. Avtolizat tayyorlash uchun yangi pivo achitqilarini emal kyuvetlarga quyib, termostatda 50 °C haroratda ikki sutka qoldiriladi. Tayyor bo'lgan avtolizat maishiy sovutgichda 5-8 °C haroratda ko'pi bilan 15 kun saqlanadi.

Oltinko'z urg'ochilari qora mato yoki qog'ozga tuxum qo'yadi. O'tkir yupqa pichoq vositasida poyachalarni kesib, tuxumlar yig'iladi. Lekin shunda ham mexanik shikastlanishdan qariyb 20% tuxum nobud bo'ladi. Tuxumli poyachalarni eritishga asoslangan ikkinchi variant juda qulay. Buning uchun sadkalarning oltinko'z tuxumlari yopishgan qog'ozli yoki matoli sirti natriy gipoxloridning 0,8% li suvli eritmasiga botirib qo'yiladi va 24 °C gacha isitiladi. Keyin qog'oz yoki matoni eritmadan chiqarib, havoda 16 soat tutiladi. Poyachalari erigan tuxumlarni mayda katakli g'alvirga tushirib, yaxshilab yuviladi va quritiladi.

Toshkent Davlat agrar universiteti tomonidan oltinko'zni mum parvonasida ko'paytirish usuli ham ishlab chiqilgan (Mirzaliyeva, 1985). Oltinko'z bu usulda ko'paytirilganida, u xo'raroq va uning jinsiy mahsuldorligi yuqoriroq bo'ladi. Bunda mum parvonasini



to'g'ri ko'paytira olish muhimdir. Bunda havo harorati va nisbiy namligiga, ozuqa tarkibi va oziqlantirish muddatlariga qat'iy rioya qilish kerak. Xona harorati 28–30°C va namligi 80–85 % bo'lishi oltinko'zni ko'paytirish uchun optimal sharoit hisoblanadi.

Bu maqsadda dastlab 3 litrli ballonga 01 ozuqadan (5-jadval) 100 g solib, ustiga katta yoshdagi mum parvonasi qurtlaridan 220 dona solinadi. (bu qurtlar ko'paytiriluvchi sadoklardan olinadi). 8–10 kun o'tgach, ya'ni 10–15% kapalaklar ucha boshlagach, ballonlarga yana 02 ozuqadan 150 g solinadi. Kapalaklarning 50% ucha boshlaganda, bankalarga 100 donadan oltinko'z tuxumi solinadi.

5-jadval

**Oddiy oltinko'zni ko'paytirishda qo'llaniladigan ozuqalar  
va ularning tarkibi**

(Kimsanboyev va b., 1999)

|     | Komponentlar                                                                          | %                        | Tayyorlash tartibi                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-1 | 1) III nav bug'doy uni;<br>2) sut;<br>3) margarin;<br>4) achitqi;<br>5) qand (shakar) | 56<br>20<br>2<br>2<br>20 | Dastlab 2–5 komponentlar qand va margarin eriguncha (25–27 °C da) aralashtiriladi. Keyin un qo'shiladi va aralashma bir sutka qoldiriladi. So'ngra patnislarga 5 sm qalinlikda yoyilib, avtoklavda 2 atm. bosimda 45 minut sterillanadi |
| 0-2 | 1) quritilgan mevalar (meva qoqi);<br>2) qand (shakar);<br>3) suv                     | 35<br>15<br>50           | Qaynayotgan suvga shakar solib, 20 minut qaynatiladi va unga meva qoqi aralashtiriladi                                                                                                                                                  |

Lichinkalar mum parvonasi tuxumlari va kapalaklarning qoldiqlari bilan oziqlanib, 7–8 kun ichida rivojlanishini tugatadi va meva qoqilar oralarida g'umbakka o'tadi. Yana 6–8 kun o'tgach, entomofag imagolari ucha boshlaydi. Bu imagolar asal yoki mum parvonasi qurtlarining gemolimfasi bilan oziqlantiriladi. Imagolar ucha boshlagach (6 kun o'tgach), ularni 3 litrli ballonlarga 100 juftdan terib solinadi.

Agar olinadigan tuxum dalaga chiqarilishi lozim bo'lsa, ballonlarga tuxum qo'yish uchun yog'och payrahasi yoki qipig'i solinishi lozim. Tuxumlar laboratoriyada qoladigan bo'lsa va tuxum

qo'yish uchun har xil mato tasmalari solinsa, tuxumlarni sanash oson bo'ladi (Kimsanboyev va b., 1999).

**Oltinko'zni don kuyasida ko'paytirish.** Hozirgi vaqtda biolaboratoriya sharoitida oltinko'zni 3 litrli ballonlarda don kuyasi tuxumi va kapalaklarida ko'paytirish imkoniyati yaratilgan bo'lib, bu usul amaliyotga tatbiq etilmoqda (Kimsanboyev, Sulaymonov, Rashidov, 1999).

Buning uchun 3 litrli bankaga 0,5 g sitotroga tuxumini solib, 3 kungacha 25–27 °C da saqlanadi. Tuxumdan chiqqan sitotroga qurtlariga har ballonga 400–500 grammdan oldindan tayyorlab qo'yilgan arpa yoki bug'doy solinadi. Buning uchun bug'doy yoki arpa tozalanib, qaynab turgan suvga 3 minutda 3–4 marta botirilib, keyin bir sutka dimlab qo'yiladi. So'ngra sitotroganing lichinkalari chiqqan bankalarga solib qo'yiladi. 20–23 kun mobaynida sitotroga zararlagan arpa yoki bug'doy solingan bankaning tepasiga namlangan mato yopib qo'yiladi. Vaqti-vaqti bilan mato namlab turiladi. Shu vaqt ichida sitotroga imagosi uchib chiqib, tuxum qo'yishini boshlagandan 3–4 kun o'tgandan so'ng har bir bankaga 400–500 tadan tuxumdan chiqishga tayyor bo'lib turgan oltinko'z tuxumi kiritiladi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar shu bankaning o'zida g'umbakka aylanib, 20 kun ichida imagoga aylanadi. Imagoni har kuni uchirib olinib, oltinko'zning tuxumini olish uchun alohida bankalarga ko'chiriladi.

**Oltinko'zni saqlash.** Oltinko'zni biologik usulda qo'llashda yaxshi samara olish shartlaridan biri uni to'g'ri saqlashdir. Laboratoriya sharoitida oltinko'zni barcha rivojlanish bosqichlarida saqlash mumkin. Eng qulay usul tuxumi yoki imagosini saqlashdir. Tuxumlarni 1,5 oygacha, imagoni 6 oygacha saqlash mumkin.

Qo'shimcha oziqlantirilgan oltinko'z imagolari tozalanib, uchdan bir qismiga qadar payraha solingan 3 litrli ballonlarga 400 tadan solinadi. Bankalar 8 °C haroratda va 85–90% havo nisbiy namligida sovitgichda saqlanadi. Har 15 kun oralatib bankalar optimal sharoitga chiqarilib, har 2 kun oltinko'zlar qo'shimcha oziqlantiriladi. Oltinko'zni sovitgichda uzoq muddat saqlashning imkoni bo'lmagani uchun xonalarda tabiiy muhitga yaqin sharoit yaratib ham saqlash mumkin. Buning uchun xonada 20 °C dan past harorat va xonaning poli nam yog'och qipig'i bilan qoplangan bo'lishi lozim. Uning

ustiga yirtqich oltinko'z solingan bankalarni qator terib, yana uning usti yog'och qipig'i bilan qoplanadi. Bunday sharoitda entomofagni 3–3,5 oy saqlash mumkin.

Oltinko'z tuxumlarini saqlash uchun yarmigacha yog'och qipig'i solinib, ustiga latta materiallarga qo'yilgan tuxumlar solinadi. Ballonlarning og'zini yopib, sovitgichda 8°C haroratda, 80–85% nisbiy namlikda 1–1,5 oy saqlash mumkin.

5°C harorat va 60–80% havo nisbiy namligi oltinko'z tuxumlarini saqlashning maqbul sharoiti hisoblanadi. Shunday sharoit yaratilsa, 1–2 kunlik tuxumlar 30–35 kungacha saqlanadi, 70–80% bunday tuxumlardan hayotchanligi pasaymagan lichinkalar ochib chiqadi. Yirtqichning birinchi yoshdagi lichinkalarini 30–40 kun, ikkinchi va uchinchi yoshdagilarini ko'pi bilan 20 kun saqlash mumkin. G'umbaklarni bir oygacha saqlash imkoniyati bor, ammo ulardan tug'ilgan hasharotlarning jinsiy pushtdorligi pasayadi. Diapauzaga kiruvchi voyaga yetgan oltinko'zlarni saqlash juda ma'qul ko'riladi. Faol urg'ochilarni diapauzaga kiritish uchun yorug'lik kuni 10 soatgacha qisqartiriladi. Qanotlarining tusi yashil yoki salat rangidan och-pushtiga o'zgarishi hasharotning diapauzaga kirishidan dalolat beradi.

### **Ging (sifid) pashshalari (*Dipteru* turkumi, *Syrphidae* oilasi).**

Bu oilaga mansub hasharotlar turli ekinlarga tushadigan o'simlik bitlarini qiradigan va keng tarqalgan samarali entomofaglardan hisoblanadi. O'zbekistonda tarqalgan sifid pashshalarining 20 dan ortiq turi tabiatda o'simlik bitlarini samarali kamaytirib turadi va katta ahamiyat kasb etadi. Ko'pchilik turlarining voyaga yetganlari tiniq rangli bo'lib, ari yoki asalarilarni eslatadi. Tuxumlari cho'ziq, oval shaklda, oq, lekin ingichka yo'lli bo'ladi. Lichinkalari oyoqsiz, chuvalchangsimon, tanasining old tomoni torayib boradi, yassiroq, och tusli va yumshoq kutikulali, mayda tukchalar yoki bo'rtiqlar bilan qoplangan.

G'umbakning tanasi silindr yoki noksimon shaklda, ko'kish, sariq yoki qo'ng'ir tusli.

O'zbekiston sharoitida sifid pashshalari g'umbak fazasida qishlaydi, lekin katta yoshlardagi qishlovchi lichinkalari ham uchrab turadi. Ular, asosan, tuproqda, o'simlik qoldiqlari ostida, kuz mavsumida daraxt kavaklarida hamda po'stloqlarida qishlab chiqadi.

Qishlab chiqqan g'umbaklardan mart oxiri — aprel boshlarida yetuk pashshalar uchib chiqadi. Bu davrda ularni, asosan, gullayotgan daraxtlar, yovvoyi o'simliklar o'ziga jalb qiladi. Bunda imagolar gullarning nektari va changlari bilan oziqlanadi.

Qo'shimcha oziqlanishdan keyin ular juftlashadi va urg'ochilari tuxum qo'yishga kirishadi. Bu holat, odatda, aprelda ro'y beradi.

G'o'za nihollari paydo bo'lgunga qadar sirfid pashsha urg'ochilari tuxumlarini daraxt va butalarga, beda, begona o'tlarga qo'yadi va shu joyda o'simlik bitlari koloniyalarida oziqlanadi.

Sirfid pashshalari lichinkalik fazasida yirtqichlik qilib hayot kechiradi. Ularning eng yoqtirgan ozig'i faqat g'o'zaga emas, balki boshqa ekinlarga ham tushadigan o'simlik bitlari hisoblanadi. Bundan tashqari, ular o'rgimchakkana, trips va turli hasharotlarning tuxumlari bilan ham oziqlanadi.

Sirfid pashshalari ayrim fazalarining rivojlanish davomiyligi, asosan, havo harorati va namligiga bevosita bog'liq bo'ladi. Masalan, bahorda embrional rivojlanish 3—4 kunga, lichinkalik stadiyalarida esa 10—15 kunga cho'ziladi, shu davr davomida u uch yoshni kechiradi. G'umbaklik fazasi 8—12 kunda tugallanadi. Harorat ko'tarilgan sayin rivojlanish davomiyligi ancha qisqaradi (imago oldi fazalarining rivojlanishi 11—15 kunda tugallanadi).

Katta yoshlardagi lichinkalar juda xo'ra bo'ladi. Bitta lichinka rivojlanish davomida 500 dan 2000 tagacha o'simlik biti bilan oziqlanadi.

G'umbaklardan chiqqan pashshalar, odatda, 2—3 kun davomida qo'shimcha oziqlanadi, so'ngra jinsiy chatishib, urg'ochisi tuxum qo'ya boshlaydi. Tuxum qo'yish 6—10 kun davom etadi. Shu davr ichida bitta urg'ochi 100 dan 500 tagacha tuxum qo'yishi mumkin. Sirfid pashshalarning jinsiy mahsuldorligi, asosan imagoning ozuqa sifati va miqdoriga, lichinkalar oziqlanadigan o'simlik bitlarining turi, rivojlanish muddati va boshqalarga bog'liqdir. Urg'ochilari 12—16 kun, erkaklari 6—8 kun yashaydi.

Sirfid pashshalari o'simliklar vegetatsiyasi davrida stadiyalarini o'zgartirib turadi. Bu ozuqa manbayiga bevosita bog'liq. Bahorda ular mevali daraxtlar, bedazor, begona o'tlar va sabzavot-poliz ekinlarida yig'ilsa, g'o'zada o'simlik bitlari koloniyalari paydo bo'lishi bilan g'o'za paykallariga o'tib, kech kuzgacha u yerda yashaydi.

O'zbekistonda sirfid pashshalari mavsum davomida to'rt-besh nasl beradi va sentabr oxiri — oktabr boshlarida ularning qishlovchi g'umbaklari paydo bo'ladi. Ammo voyaga yetgan ging pashshalar noyabr oxiriga qadar tabiatda uchrab turadi.

**Levkopis pashshalari (*Diptera* turkumi, *Chamaemyiidae* oilasi)** kumushsimon yaltiroq hasharotlar. Voyaga yetgan hasharotning gavdasi 2–3 mm, mart oxiri — aprel boshlarida qishlovdan chiqadi.

Lichinkalari oq rangli, qornining oxirgi qismida 2 ta shbxchasi bor. Tanasining usti sarg'ish-qoramtir tukchalar bilan qoplangan. Bu lichinkalarning har biri bir sutkada 30 ta, hayoti davomida esa 100–400 ta o'simlik bitlarini yo'q qiladi.

Voyaga yetgan levkopis pashshalari gul nektariga nihoyatda o'ch bo'lib, gullayotgan o'simliklar ustida uchib yuradi va guldangulga qo'nib, nektar bilan oziqlanadi. Bir yilda 4–5 avlod beradi. Levkopis pashshalaridan *Leucopis ninae*, *L. glyphinivora* va *L. pallidolineata* larni keng tarqalgan turlar sifatida qayd qilish mumkin.

**Yirtqich gallisa chivinlari (*Cecidomyiidae* oilasi).** Ahamiyat berilgan bo'lsa, iyun — iyul oylarida kimyoviy preparatlar sepilmagan poliz va sabzovot ekinlarida, ayniqsa g'o'za maydonlarida bit tushgan o'simlik barglarinig orqa tomonida zangori, och sariq, limon rangli oyoqsiz gallisa lichinkalarining foydali faoliyatini ko'rish mumkin (40-rasm).

Bu yirtqich gallisa afidimiza (*Aphidoletes aphidimyza*) pashsha-chasining lichinkalari hisoblanadi.

Gallisa pashshalari ikkikanotlilar turkumi (*Diptera*), gallisalar (*Cecidomyiidae*) oilasining vakili bo'lib, ular juda mayda — 1,8–2,2 mm — bo'lgan kulrang-qo'ng'ir tusli hasharotlardir. Mo'ylovlari 12 bo'g'imchali, yoysimon egilgan, erkak zotlarida tana uzunligi bilan barobar, urg'ochilarida esa ikki marta qisqa. Oyoqlari uzun, panjalari 5 bo'g'imchali.

Afidimiza lichinkalari ko'rinishidan chuvalchangsimon, tusi zangoridan och-qo'ng'irgacha o'zgarib turadi. Birinchi yoshdagi lichinkalarning o'lchami 0,3–0,35 mm, eni 0,1 mm, uchinchi yoshdagilari 2,0–2,5 mm, eni 0,8 mm atrofida bo'ladi.

Tuxumi oval-uzunchoq, 0,3 mm kattalikda, yaltiroq, tusi zangoridan och-ko'ng'irgacha. Lichinkalar tuxumdan chiqish

davrida tuxum 0,4 mm gacha yiriklashadi. G'umbagi erkin tipda, o'lchami 1,8–1,9 mm. Afidimizaning katta yoshdagi lichinkalari diapauza holida, soxta pallacha ichida, o'simlik qoldiqlarida, ko'pincha 8–10 tadan guruhlarda qishlaydi. Bahorda lichinkalar g'umbakka aylanib, ulardan aprel oxiri-may boshlarida etuk pashshachalar uchib chiqa boshlaydi. Urg'ochi pashshachalarning uchishi, juftlashib, tuxum qo'yishi asosan soat 21 dan ertalab 8–9 largacha davom etadi.

Umuman bu hasharot namozshomda-tunda faol hayot kechirib, kunduzi o'simliklar orasidagi qorong'iroq va sernam joylarda to'planadi. Yirtqich gallisa gigrofil, ya'ni namlikni yoqtiruvchi hasharot hisoblanib, nisbiy namlik 70–80% bo'lganda yaxshi rivojlanadi. Havo harorati o'rtacha 25 °C bo'lganda bir avlod rivojlanishi uchun 17–20 kun kerak bo'ladi. Urg'ochi zotlarning jinsiy mahsuldorligi odatda 25–30 ta, maksimum 90 ta tuxumga to'g'ri kelib, tuxumlar asosan dastlabki 2–3 kun ichida qo'yiladi. Yirtqich gallisa pashshachasining lichinkalari oligofaglar (chegaralangan hammaxo'r) hisoblanib, 61 turdagi o'simlik bitlarini eb bitiradi. Bularga zararkunandaligi yuqori bo'lgan g'o'za (poliz) biti, olma biti, karam biti, dukkaklilar biti va boshqa turlar kiradi. Lichinkaning oziqlanishidagi o'ziga xos xususiyati — o'ljasini eyishdan oldin falaj qilishidir. Bunda oziqlanishdan oldin bitning tanasiga yuborilgan so'lak tarkibidagi zaharli moda o'ljani falaj holatiga tushiradi. Shuni qayd etish lozimki, gallisa lichinkalari oziqlanish uchun zarur bo'lganidan bir qancha ortiq o'ljani falajlashi tufayli bitlarga ko'plab qiron keltiradi. Bitta lichinka hayoti davomida o'rtacha 20–60 ta bitni eydi.

Yirtqich gallisa afidimiza O'zbekiston sharoitida 6–7 bo'g'imda rivojlanib, asosan sabzavot-poliz ekinlari, mevali bog'lardagi bit to'dalarining sonini bir qadar kamaytirib turadi.

**Afidimizani yoppasiga urchitish texnologiyasi.** Yirtqich gallisa afidimizani yoppasiga urchitish usuli birinchi marta N.V.Bondarenko va B.P.Asakinlar tomonidan 1975-yili ishlab chiqilgan.

Bu usulda afidimizani urchitish asosan 3 bosqichda olib boriladi: 1) o'simlik bitlari uchun ozuqa o'simligini etishtirish va ularda bitlarni o'stirish; 2) o'simlikdagi bitlar to'dalarida yirtqich gallisani etishtirish; 3) etilgan gallisalarni yig'ib olish, saqlash yoki qo'llash.

Birinchi bosqichni tashkil etishda laboratoriyalarda yoki issiqxonalarda etishtiriladigan o'simlik bitlari uchun ozuqa o'simligini tanlash muhim ahamiyatga ega. Bunday o'simliklarga dukkaklilar, lavlagi, butgullilar, bodring ko'chatlari, bulg'or qalampiri va boshqalar kiradi. Bitlarga ozuqa sifatida doimo yashil o'simlik bo'lishi zarurligini hisobga olib, issiqxonalarda ajratilgan maxsus maydonchalarda yoki laboratoriyalardagi tuvakchalarda har 5–7 kunda yangi o'simlik ekib, uzluksiz jarayonni yo'lga qo'yish lozim bo'ladi. Yuqorida qayd qilingan o'simliklarda no'xat biti, yashil gul biti, karam biti, shaftoli biti, poliz biti kabi turlarni ko'paytirish mumkin. Ammo ushbu muammo – o'simlik bitlari uchun ozuqa o'simligini uzluksiz etishtirish va ularda bitlarni o'stirish – ancha mushkulligi tufayli keyingi yillarda ozuqa o'simligi sifatida don va unda oddiy don biti etishtirish usuli ishlab chiqildi.

Yirtqich gallisa afidimizani yoppasiga urchitish uchun xil sharoitda olib boriladi.

1. Laboratoriya sharoitida etishtirish.
2. Xo'jalik issiqxonalaridagi alohida ajratilgan maydonchalarda etishtirish.
3. Bevosita issiqxonalarning o'zida etishtirish.

**Gallisani laboratoriya sharoitida etishtirish.** Buning uchun kamida 2–3 ta xona zarur bo'lib, ba'zan kattaroq bir xonani polietilen plyonka bilan 2–3 qismga ajratish mumkin. Bunda birinchi xonadagi yoki birinchi seksiyadagi maxsus 3–4 qavatli stellajlarda gul tuvaklarida bitlar uchun ozuqa o'simliklari etishtiriladi. Bu xonada havo harorati kechqurun 17–18 °C, kunduzi 25 °C, namligi esa 65–80% qilib belgilanadi. Tuvaklardagi o'simlik bo'yi 10–15 sm ga etganda ular bitlar bilan zararlantiriladi. O'simlik barg va poyalarida bitlar to'dalari paydo bo'lishi bilan, ular ko'chirilib, 2-xonaga (seksiyaga) o'tkaziladi. Bu xonada 2–4 qavatli, 40 x 40 x 40 sm li sadoklar (uyachalar) bo'ladi. Sadoklarning 4 tomoni 19 x 19 sm li to'r bilan o'ralgan bo'ladi. Sadoklarning old tomonida 20x24 sm o'lchamli eshikcha qoldirilib, u orqali tuvakchalardagi bitlar bilan zararlangan o'simlik sadokka joylab qo'yiladi. Sadoklardagi bit to'dalarini zararlash uchun u erga haftasiga 2 marta qog'oz stakanchalarda 1–2 ming dona gallisa g'umbaklari joylab qo'yiladi. Sadoklarga joylashgan tuvaklar (bit to'dalari bo'lgan



o'simlik bilan) 1 kunga qoldiriladi. Shu muddat ichida g'umbakchalardan uchib chiqqan gallisa etuk zotlari bit to'dalariga o'z tuxumlarini qo'yadi. 1 kun o'tgach, tuvaklar sadoklardan chiqarib olinadi va alohida 3-xonada (seksiyada) saqlanadi. Bu erda tuxumdan chiqqan gallisa lichinkalari o'simliklardagi bitlar bilan oziqlanadi. Uchinchi xonada 2-3 kun turgan tuvaklardagi o'simliklar bit to'dalari va ulardagi gallisa lichinkalari bilan birga kesib olinadi va 31x21x10 sm o'lchamli boshqa sadoklarga joylashtiriladi. Bu sadoklarning ostiga 2-3 sm qalinlikda qum to'shalgan bo'lishi lozim. Gallisa lichinkalarining keyingi rivojlanishi shu sadoklarda davom etib, bu erda ular qo'shimcha oziqlantiriladi va qum qatlami ichida g'umbakka aylanadi. So'ngra tarkibida gallisa g'umbaklari bo'lgan qum maxsus (teshikchalar diametri 3, 1,5 va 1 mm bo'lgan) elakda elanadi va ajratib olingan g'umbaklar issiqxonalarga tarqatish uchun yoki qaytadan ko'paytirish maqsadida foydalaniladi.

**Gallisani xo'jalik issiqxonalaridagi alohida ajratilgan maydonchalarda etishtirish.** Ko'p yillik tajribalar ko'rsatishicha, laboratoriyada etishtiriladigan gallisa ishlab chiqarish hajmi jihatidan talabni to'liq qondira olmaydi. Bu masalani hal qilish maqsadida yirtqich gallisani bevosita xo'jaliklardagi issiqxonalarning alohida ajratilgan bo'linmalarida yoki Angar xilidagi issiqxonalar orasidagi bo'sh yotgan joylarda urchitish usuli taklif etildi.

Ushbu ajratilgan erda tavsiya etilgan o'simliklarining bir turi ekiladi va unda o'simlik bitlari etishtiriladi. Ekilgan o'simliklar o'sishi va ularda etarli miqdorda bit to'dalari paydo bo'lishi bilan ularga laboratoriyada ko'paytirilgan gallisa g'umbaklari tarqatib chiqiladi. Bunda har 1m<sup>2</sup> maydonga 2-3 dona g'umbak tarqatiladi. G'umbaklardan uchib chiqqan gallisa imagolari o'simliklardagi bit to'dalariga tuxum qo'yadi va keyinchalik ularning rivojlanishi boshqarib turiladi. Ma'lum muddatga qadar shu usulda gallisa etishtirib boriladi va yig'ilgan mahsulot himoya qilnadigan maydonlarga tarqatiladi.

**Gallisani bevosita issiqxonalarda etishtirish.** Bu usulda ozuqa o'simligi va o'simlik bitlari bevosita issiqxonalarda etishtiriladi. Bunda bit turini issiqxonalardagi o'simliklarni zararlay olmaydiganlaridan (no'xat biti, dukkaklilar biti) tanlab olish kerak.

Issiqxonaga dukkaklilar, sholg'om, karam kabi o'simliklar ekib, ularga bitlar qo'yib yuboriladi. Keyinchalik bit to'dalarida yirtqich gallisa ko'paytiriladi. Gallisa soni ma'lum miqdorgacha osha borgan sari, ular issiqxonalarda tarqala boshlagan bit to'dalariga ko'chib o'tadi.

Issiqxonalarda bitlar uchun ozuqa bo'ladigan o'simlik ekishdan tashqari, ma'lum o'simliklarni yashikchalarga ekib, ularni yo'laklarning chetlarga yoki oynavand devorlarning yonboshlariga joylashtirib qo'yish ham mumkin. Bunda umumiy maydoni 500–600m<sup>2</sup> bo'lgan issiqxonaga o'simlik ekilgan 8 ta yashikni joylash etarli hisoblanadi. Yashiklardagi o'simliklarni har 50–70 kunda yangilab turish lozim.

Yirtqich gallisani ochiq maydonlardagi sabzavot ekinlarida qo'llashga oid ma'lumotlar kam. Mavjud tavsiyalarga ko'ra kichikroq maydonlarda laboratoriyada urchitib ko'paytirilgan gallisa pashshachasi lichinkalarining bitlarga nisbati 1:2 va 1:5 bo'lganda qo'llash yaxshi samara beradi. Bu 8–12 kun mobaynida bitlar sonini kamaytirib turadi. Qo'llashni 10–15 kun oralatib, 3–4 marta takrorlash orqali ochiq maydonlardagi sabzavot ekinlarini o'simlik bitlaridan samarali himoyalash mumkin.

**Afidimiza gallisasini o'simlik bitlariga qarshi ko'llash.** Yirtqich gallisa afidimizani issiqxonalarda qo'llash usuli mukammal ishlab chiqilgan. Bunda issiqxonalar haftasiga bir marta kuzatuvdan o'tkaziladi. O'simliklarda dastlabki bit to'dalari paydo bo'lishi bilan gallisa g'umbaklari, har 3 bitga 1–2 g'umbak hisobidan, tarqatib chiqiladi. Hisoblangan miqdordagi g'umbaklarni kichik qog'oz qutilarga og'zi ochiq holda joylab, o'simliklar ostiga tashlab chiqiladi. Bit to'dalari ozroq erda qayd etilganda g'umbakli qutichalar issiqxonaning bir necha eriga tarqatiladi. Bordi-yu, bit to'dalari issiqxonada keng tarqalgan bo'lsa, unda g'umbakli qutichalar butun issiqxona bo'ylab bir tekis tarqatib chiqiladi. Issiqxonalardagi bitlar avj olib rivojlanib ketgan hollarda, dastlab ularning miqdori biror kimyoviy preparat qo'llab kamaytiriladi va oradan 7–10 kun o'tgach, gallisa tarqatib chiqiladi.

**G'o'za bitlarining parazitlari.** O'zbekiston sharoitida pardasi-monqanotlilarning (*Hymenoptera turkumi*) turli oilalariga oid ko'p turlar g'o'za bitlari hisobiga parazitlik qiladi. Afidiidlar (*Aphidiidae*)

oilasiga mansub hasharotlar keng tarqalgan bo'lib, ular katta ahamiyat kasb etadi. G'o'za bitlari hisobiga yashaydigan 11 turga mansub parazitlar aniqlangan. Ular mayda hasharotlar bo'lib, tanasining o'lchami ko'pincha 4–5 mm dan oshmaydi.

Ayrim parazitlarning tuxumlari mayda, rangsiz, tiniq bo'lib, o'rta qismi qorayibroq va atrof aylanasi oqaribroq turadi. Cho'zinchoq ellips shaklda, uzunasiga bir muncha egilgan bo'ladi.

Lichinkalari tiniq, tanasi 13 ta kichik bo'g'imlardan iborat. Yirik boshi ko'krak bo'g'imlaridan ajralib turadi. Sirtqi xitin qavati kam rivojlangan. Har bir bo'g'imning sirti aylanasi tukchalar bilan qoplangan, yelka tomonidagi tukchalari ayniqsa yaxshi ko'rinib turadi.

G'umbakning shakli hasharotning voyaga yetgan zotiga o'xshab ketadi. Tanasi sarg'ish-oq rangli, qalin, ipaksimon iplardan to'qilgan pillaga o'ralgan holda bitlar murdalari ichida joylashadi.

Afidiidlar oilasiga mansub hasharotlar o'simlik bitlarining ichki parazitlari bo'lib, ularning hayot kechirishi bir-biriga o'xshab ketadi.

Afidiidlar tabiatda katta yoshlardagi lichinkalik fazasida o'simlik bitlarining ichida qishlaydi. Qishlab chiqqan lichinkalar o'sha zahoti g'umbaklanadi va mart oxiri – aprel boshida g'umbaklardan voyaga yetgan zotlar uchib chiqadi. Xo'jayinning mumiyolangan tanasidan chiqish oldidan parazit kichkina teshik ochadi. Dastlab bu teshikdan mo'ylablar, so'ngra bosh ko'rinadi. Parazit mumiyoni tashqaridan paypaslagandek mo'ylablarini to'xtovsiz qimirlatib, teshikni kengaytiradi va nihoyat oldingi oyoqlari yordamida tashqariga chiqadi.

Uchib chiqqan parazitlar, asosan, yovvoyi va begona o'tlarga, ya'ni bitlar koloniyalari manbaalariga tarqaladi. Ba'zi turlar jinsiy a'zolari yetilgan holda uchib chiqadi, darhol juftlashadi va tuxum qo'yishga kirishadi, ba'zilar esa ikki-uch kun oralatib tuxum qo'ya boshlaydi. Ular partenogenetik usulda ham ko'payishi mumkin. Bunda urug'lanmagan tuxumlardan faqat erkak zotlar rivojlanadi. Urg'ochilari quyoshli issiq kunlarda, harorat 20 °C dan oshganda juda faollashadi. Harorat 30 °C gacha ko'tarilganda va bulutli, sovuq kunlarda ularni o'simlik bitlari koloniyalarida payqash qiyinroq bo'ladi.

Parazitning urg'ochilari tuxum qo'yish uchun, asosan, bitlarining hidi va ular ajratgan chiqindilari, shuningdek o'simliklarning

gullariga talpinadi. Koloniyani payqaganlari mo'ylablari bilan o'ljani paypaslab, unga yaqinlasha boshlaydi va bit tanasining sirtini teshadi. Ular, asosan ikkinchi-uchinchi yoshlardagi o'simlik biti lichinkalariga tuxum qo'yadi, voyaga yetgan va qanotli bitlarni kamdankam zararlaydi.

Har xil turdagi afidiidlarning jinsiy mahsuldorligi 50 dan 3000 tagacha o'zgarib turadi. Bu hol voyaga yetgan parazitlarning yashash davomiyligiga, afzal ko'riladigan xo'jayin miqdori va turiga, atrof-muhitning harorati hamda nisbiy namligi va boshqa tashqi muhit ta'sirlariga bevosita bog'liq.

Afidiidlar bilan zararlangan g'o'za bitlari dastlab tashqi ko'rinishidan sog'lomidan farq qilmaydi, ammo parazit lichinkalari rivojlangan sayin xo'jayini oziqlanmay va harakatlanmay qoladi, tanasi shishib ketadi, rangini o'zgartiradi va o'ladi. Uning faqat mumiyolangan xitinli qobig'i qoladi.

Parazitning embrionlik rivojlanishi uch-to'rt kun davom etadi, keyin tuxum qobig'i yoriladi va undan lichinka chiqib, xo'jayinning ichki a'zolari bilan oziqlanadi.

Lichinka 8–15 kun davomida to'rt yoshni kechiradi. U ingichka, ipaksimon iplardan pilla o'raydi va uning ichida g'umbakka aylanadi. 2–5 kun o'tgach, g'umbaklardan voyaga yetgan parazitlar bit tanasidan uchib chiqadi. Ularning yashash davomiyligi, ozuqa mavjudligi hamda atrof-muhit sharoitlariga qarab, 4–15 kunni tashkil etadi.

Qo'shimcha oziqlanish faqat imagoning umriga emas, balki tuxumlar yetilishiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bunda urg'ochilarning jinsiy mahsuldorligi va parazitning samaradorligi oshadi. Ular imaginal fazada gul nektari va o'simlik bitlari chiqitqilari bilan oziqlanadi.

O'zbekiston sharoitida bu oilaga mansub hasharotlar 5–7 nasl berib rivojlanadi va vegetatsiya davomida turli statsiyalarga tarqaladi, bu xo'jayin tarqalgan manbaalarga bog'liqdir.

Avgustning ikkinchi yarmidan e'tiboran g'o'za bitlarini zararlaydigan parazitlarning (faqat afidiidlar oilasidan emas, boshqalarining ham) samarasi keskin oshadi, sentabr oxirlarida esa kamayadi. Oktabrning o'rtalarida ularning qishlovga kirishi kuzatila boshlaydi. O'simlik bitlari hisobiga yashaydigan afidiidlar va boshqa parazitlar

g'o'za hamda boshqa ekinlarni himoya qilishda sezilarli o'rin tutishi va yaxshi samara berishiga qaramasdan, xo'jayin bilan sinxron rivojlanmasligi, kimyoviy preparatlar qo'llanishidan qirilib ketishi, joydan-joyga ko'chishi va sust tarqalishi tufayli o'simlik bitlari miqdorini zararsiz darajada saqlay olmaydi.

**Oqqanotlarning tabiiy kushandalari.** Oqqanotlarning tabiiy kushandalari sifatida oltinko'z lichinkalari hamda ixtisoslashgan enkarziya (*Encarsia formosa*) parazitlarini qayd qilish mumkin (enkarziyaga oid batafsil ma'lumot issiqxona zararkunandalarining tabiiy kushandalari bo'limida beriladi).

**Tunlamlarning tabiiy kushandalari.** Kuzgi tunlamning asosiy tabiiy kushandalaridan parazitlar trixogramma, apanteles, rogas, mikroplitis, makrosentrus, barilipa, banxus, ambliteles va boshqa pardasimonqanotlilar, ikkiqanotlilardan taxin pashshalari hamda tuproqda yashovchi vizildoq qo'ng'izlar va boshqa yirtqichlar qayd qilingan. Paxtachilik mintaqalarida pardasimonqanotlilarga oid tabiiy kushandalarning 45 turdan ko'prog'i va taxin pashshalarining qariyb 10 turi kuzgi tunlamda parazitlik qiladi.

*Apanteles (Apanteles telengai (A. congestus)).* Markaziy Osiyoda kuzgi tunlam parazitlari kompleksida muhim o'rinni egallaydi. U pardasimonqanotlilar (*Hymenoptera*) turkumiga va brakonidlar (*Braconidae*) oilasiga mansubdir. Apanteles mazkur hududdan tashqari MDH ning Yevropa qismida, Qrim, Kavkaz, Sibir va Uzoq Sharqda ham keng tarqalgan.

Uning o'lchami 2–2,5 mm, rangi qora, oyoqlari qora, keyingi panjalari jigarrang tusli. Boshi ko'ndalang joylashgan, yaltiroq, silliq, faqat old va yon tomonlaridan bilinar-bilinmas chiziqchalar o'tgan. Jag' paypaslagichlari kalta, keyingi ikki bo'g'imi deyarli bir xil uzunlikda, oldingi ikkitasidan ancha kalta bo'ladi. Mo'ylablari tanasidan uzunroq. Erkaklarining mo'ylablari urg'ochilarinikidan uzunroq. Qorin qismining uzunligi ko'kraging uzunligiga teng. Qorning ostki qismi qora yoki och jigarrang. Urg'ochisining qorin qismi erkaknikidan yirikroq. Urg'ochisining kalta tuxum qo'ygichi mavjud. Qanotlari tiniq tutunsimon rangli, oldingi qanotlari qora, qanot tomirlari jigarrang.

Tuxumi och tusli, deyarli tiniq rangli, cho'zinchoq old qismi toraygan. Orqa tomoni do'mboq. Tuxumlari mayda, 0,186–0,222

mm keladi. Tuxum qo'yilgandan keyin ikki — uch kun o'tgach, tuxum ichida hosil bo'lgan lichinka ko'zga tashlanadi, to'rtinchi kuni esa tuxum ichida lichinka qimirlay boshlaydi.

Lichinka uch yoshni o'tadi. Lichinkaning tanasi silindr shaklida, bosh tomoniga torayib boradi. Lichinka tanasining oxirida pufaksimon, tiniq tusli ortig'i bo'ladi. Tuxumdan ochib chiqqan lichinkalarning terisi tiniq rangli.

Uchinchi kuni uning uzunligi 0,9 mm, eni 0,19 mm. Bosh qismida ikkita ilmoqchali yuqorigi jag'lari bor. Og'iz a'zolari yaxshi rivojlangan.

Qurt tanasining ichiga joylashib olgan parazit lichinkasi dastlab faqat gemolimfa, keyin tananing boshqa a'zolari bilan oziqlanadi, oqibatda qurtlar sust egiladigan bo'lib qoladi. Lichinkaning qorin qismidagi pufakcha nafas olish markazi vazifasini o'taydi, lekin tananing butun sirti ham bu jarayonda ishtirok etadi.

Lichinka xo'jayinning tanasidan chiqqanidan keyin g'umbakka aylanadi. G'umbak 3 mm o'lchamdagi, oq, cho'zinchoq pillachaga o'raladi. U dastlab oqish rangda bo'lib, keyin qorayadi.

Apanteles qurtlarning ichida guruh holida parazitlik qiladigan kushanda hisoblanadi. Uning tuxumlik va lichinkalik fazalari qurt ichida rivojlanadi. Har bir xo'jayin tanasida 80 tadan 120 tagacha parazit lichinkalari rivojlanadi. Parazitning urg'ochilari kichik va o'rta (ikkinchi — to'rtinchi) yoshlardagi xo'jayin qurtlarini zararlashni afzal ko'radi. Qurtlar ichidagi parazit lichinkalari to'rtinchi — oltinchi yoshlardagi xo'jayin qurtlari ichida rivojlanishni nihoyasiga yetkazadi. Oziqlanib bo'lgan parazit lichinkalari qurt tanasini (15–20 minut davomida) kemirib, tashqariga chiqadi va tezda pillacha o'rab g'umbakka aylanadi. Apanteles pillachalarini tuproqning yuzasida va yuza qavatida (1–3 sm) topish mumkin.

Apanteles kuzgi tunlamning qishlaydigan qurtlari ichida lichinka fazasida qishlaydi. May oyida havoning o'rtacha sutkalik harorati 20°C dan oshganda, parazitning bahorgi uchib chiqishi boshlanadi (Ulyanova, Yeromenko, 1972). Bunda voyaga yetgan parazitlar g'umbaklardan bir necha soat ichida ommaviy uchib chiqadi.

Uchib chiqishi bilan parazitlar juftlashishga kirishadi. Erkaklari poligamli, urg'ochilari monogamli hisoblanadi. Juftlashishdan keyin urg'ochi parazitlar tunlam kapalagi qurtlarini izlab, zararlay



boshlaydi. Ularning tuxum qo'yish davri 10 kunga cho'zilishi mumkin. Urg'ochi parazitning 500 tagacha tuxum qo'yishi kuzatilgan. Demak, jinsiy mahsuldorligi katta bo'lsa-da, uning amalga oshishi uchun qulay sharoitlar zarur. Voyaga yetgan parazitlar 20 kungacha yashaydi, ammo yoz o'rtalarida harorat ko'tarilganda va havo nisbiy namligi pasayganda ularning yashashi 2-3 marta qisqaradi.

Apanteles bir naslining to'liq rivojlanishi uchun 17-23 sutka kerak, jumladan, tuxumi 1-2 sutka, lichinkalari 13-15, g'umbaklari 3-6 sutka davomida rivojlanadi. Toshkent viloyati sharoitlarida yiliga 6-7 nasl beradi. Ya'ngi, kuzgi tunlamning bir nasli rivojlanishi davomida apanteles ikki nasl berib, rivojlanishga ulguradi. Parazitning voyaga yetganlari, ularning xo'jayinlari singari, mavsum davomida bir biotopdan boshqa biotopga ko'chib yuradi.

Apantelesning rivojlanishi g'o'za ekinlarida kuzgi va boshqa tuproq ostidan kemiruvchi tunlamlarning kichik yoki o'rta yoshlardagi qurtlari rivojlanish davriga to'g'ri keladi. Iyun oxirlarida tunlamlar miqdori kamayishi bilan, parazitning soni ham asta-sekin kamaya boradi. Yangi uchib chiqqan parazit, asosan bedapoyalar, sabzavot-poliz ekinlari, kartoshka, kechki makka-jo'xori kabi uning xo'jayinlari to'planadigan ekinlarda yig'iladi (Ulyanova, Yeromenko, 1972).

Apantelesni laboratoriya sharoitida ko'paytirishning oddiy usuli ishlab chiqilgan (Ulyanova, Yeromenko, 1972). Bu usul kuzgi tunlamning 100 ta qurtidan 25 kun mobaynida 2000 ta parazit pillasi olish imkonini beradi. Buning uchun erta bahorda bedapoyalar va sabzavot ekin maydonlaridan kuzgi tunlam qurtlari yig'ib olinadi (odatda, ularning bir qismi parazit bilan zararlangan bo'ladi). Yig'ilgan qurtlar laboratoriyada yoshlariga qarab ajratilib, saralanadi va nam tuproq solingan yarim litrli shisha bankalarga 10. tadan joylanadi. Ozuqa (beda va b.) har kuni almashtirib turiladi. Bankalarning og'zi bo'z yoki yupqa kapron to'r bilan bekitiladi va ular 25°C harorat va 70% havo nisbiy namligida saqlanadi. Bankalarda hosil bo'lgan parazit pillachalari toza probirkalarga yig'iladi va o'sha gidrotermik sharoitlarda imago uchib chiqquniga qadar saqlanadi.

Voyaga yetgan urg'ochi parazitlar 20% li shakar sharbati bilan qo'shimcha oziqlantiriladi va jinsiy chatishtirish maqsadida toza,



yarim litrli bankalarga 50–100 tadan joylashtirilib, bir sutka davomida saqlanadi.

Shu vaqt mobaynida laboratoriyada xo'jayinning kichik va o'rta yoshdagi qurtlari tayyorlanishi kerak. Qurtlar parallel ravishda tabiiy yoki sun'iy ozuqa muhitida ko'paytiriladi. Buning uchun uchib chiqqan kapalaklarni buklangan oq filtr qog'ozli bir litrli shisha bankalarga 15–20 tadan joylashtirib, banka og'zi doka bilan bekitiladi va 20% li shakar sharbati shimdirilgan paxta bo'lakchalari doka ustiga qo'yiladi. Kapalaklar qorong'ida qog'oz bo'lakchalariga tuxum qo'yadi.

Qog'oz bo'lakchalari va qopqoq har sutkada bir mahal almashtiriladi, ular kristallizatorlarga, polietilen tog'oralarga yoki boshqa steril (zararsizlantirilgan) idishlarga ko'chiriladi.

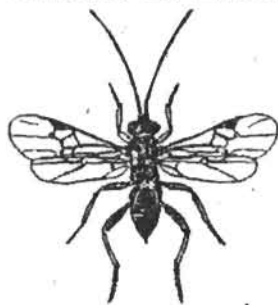
Tuxumdan chiqqan qurtlar beda, qo'ypechak, olabo'ta, otquloq barglari bilan har kuni oziqlantiriladi. Qurtlarni boqish uchun ikkinchi yoshidan boshlab sadkalarining tubiga quritish shkafida sterillangan va sal namlangan tuproq 1 sm qalinlikda solinadi. Bunday tuproq har 10 kunda almashtirib turiladi. O'rta va katta yoshlardagi qurtlar uchun tuproq qalinligi 5 sm gacha oshiriladi. Kuzgi tunlam qurtlari ko'paytirilganda, ular virus granulozi kasalligiga chalinmasligiga e'tibor berish kerak. Sadkalardagi qurtlarning qalinligi shunga olib kelishi mumkin. Qurtlarni o'stirish uchun qulay harorat 24 °C. Harorat 30 °C gacha ko'tarilishi ham kasallik kelib chiqishiga sabab bo'lishi mumkin. Qish mavsumida kuzgi tunlam qurtlari yarimsintetik ozuqa muhitida ko'paytiriladi (Uspenskaya, Xlistovskiy, 1970). Uning tarkibi: suvda ivitilgan mosh urug'i — 350 g, pivo achitqisi avtolizati — 40 g, agar-agar — 20 g, askorbin kislotasi — 4 g, distillangan suv — 1 l gacha. Ozuqa aynimasligiga, chirishiga yo'l qo'ymaslik uchun har 1 kg ozuqa muhitiga 2 metabin va 1,1 mg 40% li formalindan iborat aralashma qo'shiladi.

Jinsiy chatishtirish va qo'shimcha oziqlantirishdan keyin parazitlar katta biologik probirkalarga 1–2 tadan joylashtiriladi. Bu parazitli probirkalarga navbati bilan sutkasiga 10 tagacha qurt solinadi. Apanteles urg'ochilari darhol ularni topib zararlaydi. Bir kun davomida zararlangan qurtlar tuproqli katta shisha sadoklarga ko'chirilib, boqiladi va har kuni oziqlantiriladi. Hosil bo'lgan

pillachalarni muzlatgichda  $+3-8^{\circ}\text{C}$  da ikki oygacha saqlash mumkin.

*Mikroplitis* (*Mikroplitis spectabilis*) guruhlarda rivojlanadigan endoparazit bo'lib, brakonidlar oilasiga mansubdir. U kuzgi tunlam parazitlari orasida samarasi jihatidan ikkinchi o'rinda turadi. Mikroplitis MDH ning Yevropa qismida, Qrim, Kavkaz va Markaziy Osiyo respublikalarida keng tarqalgan.

Mikroplitis ilk bor 1934-yili Xalidey tomonidan ta'riflangan. Yetuk parazit morfologiyasini N.A.Telenga (1955), preimaginal fazalarini esa L.S.Ulyanova (1972) batafsil ta'riflagan.



72-rasm. *Mikroplitis*  
(Davletshina va b.,  
1976).

Voyaga yetgan hasharotning o'lchami 3 mm. Erkak va urg'ochilari qora, serharakat, sonining yuqori tomoni va tizzasi qizg'ish rangli. Boshi yapaloq, ajinli, jilosiz tusda. Erkaklari va urg'ochilari mo'ylablarining tuzilishi va uzunligi jihatidan farqlanadi. Urg'ochilarning mo'ylablari ipsimon, tanasiga nisbatan kaltaroq, erkaklarida esa qilsimon, tanasidan uzunroq. Qorin qismi ko'ragiga nisbatan qisqaroq. Qorin tubi qora. Tuxum qo'ygichi qisqa. Qanotlari oqish, oldingi qanotlari qizil bo'lib, oqish xoli bor (72-rasm).

Tuxumi tiniq, cho'zinchoq oval shaklda. Bir kunlik tuxumining o'lchami 200–300 mkm. Tuxum ichidagi modda dastlab bir xil ko'rinishda, ikkinchi kuni esa uning ayrim qismlari zarrachali bo'lib ko'rinadi. Uchinchi kuni tuxum juda kattalashadi va ichidagi modda o'rta qismiga to'planadi.

To'rtinchi kuni tuxum ichida shakllangan lichinka ko'zga tashlanib, uning orqa qismida dumsimon o'simtasi bo'ladi. Beshinchi kuni lichinkalar xo'jayin tanasida erkin joylashadi.

Lichinka tanasi 9–11 bo'g'imdan iborat, ularning har birida 6–8 tadan tukchalar joylashadi. Rivojlanishning 6–7-kunlari lichinka tashqi ko'rinishida o'zgarishlar deyarli uchramaydi, uning ichagida ozuqa yaqqol ko'rinadi. 9–10-kunga o'tganda lichinkalarning tanasi bir muncha kattalashadi va og'iz apparati yaxshi rivojlangan bo'ladi. Gavdasining bosh qismi cho'ziladi, keyingi

qismida, pufakcha oldida belbog' paydo bo'ladi. 12-kuni lichinka o'ldirish yanada kattalashadi va dumi yo'qoladi. 14-kunga kelib, mikroskop ostida qaraganda qon aylanish sistemasi, ipaksimon ip ajratadigan bezlari, ovqat hazm qilish apparati yaqqol ko'rinadi.

Xo'jayin tanasidan chiqqan lichinka pillacha o'rab, uning ichida g'umbaklanadi. Pillachalar tuproqda qurt yonida 12–40 tadan to'p-to'p bo'lib joylashadi va uzunligi 3–3,5 mm, eni 1 mm keladigan, uch tomoni torayib boradigan yumaloq-cho'zinchoq shakl hosil qiladi. G'umbagi ochiq tipda, tanaga qisilgan erkin mo'ylablari, oyoqlari, qanotlari ko'rinib turadi.

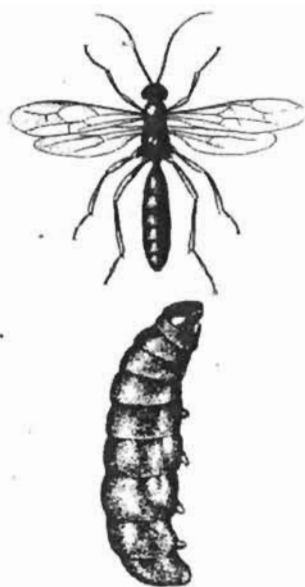
Mikroplitis kuzgi va boshqa tunlamlarning diapauzadagi qurtlari tanasi ichida, tuproq ostida 10 sm chuqurlikda qishlaydi. Bedapoya, sabzavot dalalari, dala uvatlari, yo'l yoqalari ularning asosiy qishlash joylaridir.

L.S.Ulyanovning (1972) ma'lumotlariga ko'ra, zararlangan tunlam qurtlari martning ikkinchi yarmidan diapauza holatidan chiqib, tuproq yuzasiga ko'tarila boshlaydi. Mikroplitis lichinkalari ham diapauzadan chiqadi va oxirgi yoshiga yetgach, xo'jayin tanasini tark etadi. Buning uchun ular qurt tanasining yuqori qavatini kemiradi. Ularning chiqishi 1–2 soatga cho'ziladi. Bitta xo'jayin qurt tanasi ichida 50 tagacha parazit lichinkalari rivojlanishi mumkin.

Havoning o'rtacha sutkalik harorati 26,6 °C bo'lganda mikroplitis to'la rivojlanishi uchun 21 sutka kerak bo'ladi. Jumladan tuxumi 2 sutka, lichinkasi 16, g'umbagi 3 sutka davomida rivojlanishni yakunlaydi. Ozuqa yetarli bo'lganda, yetuk hasharotlar 9-kundan 20 kungacha yashaydi. Vegetatsiya davomida mikroplitis 5–6 nasl berib rivojlanadi.

Mikroplitis jinslarining nisbati 3:1 bo'lib, bunda urg'ochilar ustunlik qiladi. Ular g'umbakdan chiqishi bilan juftlashadi. Qo'shimcha oziqlanish urg'ochilarda tuxumlarning yetilishini tezlashtiradi.

Parazit urg'ochilari mo'ylablari yordamida paypaslab, tuproq yuzasida tez harakatlanadi. Xo'jayin qurtlarini uchratishi bilan unga tuxum qo'yadi. Bitta urg'ochi 400 taga qadar tuxum qo'yishi kuzatilgan. Tabiiy holda parazit g'o'za agrobiosenozidagi xo'jayin qurtlarini 30–40 foizgacha zararlaydi. Mikroplitisni laboratoriyada



73-rasm. **Rogas:**

1—voyaga etgan  
hasharot;

2—pilla

(K.E. Voronin,

V.A. Shapiro,

G.A. Pukinskaya, 1988)

ko'paytirish apantelesni ko'paytirishga o'xshash bo'ladi.

*Rogas* — *Rogas dimidiatus*. Kuzgi va boshqa tuproq ostidan kemiruvchi tunlamlar qurtlarining kompleks parazitlaridan biridir. U ham brakonidlar oilasiga mansub (73-rasm). Pillachalar ichida g'umbaklik fazasida qishlaydi. G'o'za maydonalarida kuzgi tunlamning birinchi nasl qurtlari paydo bo'lgunga qadar, u beda va boshqa sabzavot ekinlarida uchraydigan tunlamlar qurtlari hisobiga rivojlanadi (Alimuxamedov va b., 1990; Xamrayev va b., 1991).

*G' o' z a t u n l a m i* (ko'sak qurti) ning sonini keskin kamaytirishda 90 turdan ortiq parazit va yirtqich entomofaglar ishtirok etadi.

*Trixogramma* — *mayda pardasimon-qanotli* (*Hymenoptera* turkumi, *Trichogrammatidae* oilasi) hasharot bo'lib, rangi sariq, qo'ng'ir yoki qora, tana o'lchami 0,35–0,9 mm. Oyoq panjalari 3 bo'g'imli, urg'ochisining mo'ylabi 5 bo'g'imli. Oldingi qanotlari keng, pardasimon, chetlari qisqa hoshiyali.

Qorni keng, yuqori qismi yumaloq. Erkaklarining mo'ylablari 3 bo'g'imli. Trixogrammaning urg'ochisi xo'jayin qo'ygan tuxumlarni ularning hidiga qarab izlaydi.

Amerika olimlarining tadqiqotlarida tasdiqlanishicha, tuxum qo'yish paytida o'simliklarda tunlam kapalaklari qanotlaridan qolgan tangachalar yoki qorin qismidan tushib qolgan tukchalar ham trixogrammani jalb qiladi. Tuxumxo'r urg'ochisi xo'jayin tuxumini izlab topgach, uning ichiga tuxum qo'ygichi orqali bir yoki bir necha tuxum qo'yadi. Trixogramma lichinkasi xo'jayin tuxumining ichki qismi hisobiga oziqlanib rivojlanadi. Xo'jayin tuxumi ichida trixogramma rivojlanish davrida lichinkalik 3 stadiyasini o'tadi va lichinkasi uchinchi — oxirgi yoshiga yetguniga qadar xo'jayin

tuxumi qoraya boshlaydi. Lichinka rivojlanishini tugatgach, tuxum ichida g'umbakka aylanadi. G'umbakdan chiqqan yetuk zotlar xo'jayin tuxumi po'stini yorib, jinsiy yetilgan (urg'ochilari tuxumdonlarida tuxum to'liq hosil bo'lgan) holda uchib chiqadi va erkak zotlar bilan jinsiy qo'shilgach, darhol tuxum qo'yish uchun xo'jayin tuxumlarini izlay boshlaydi. Fanda trixogrammaning 100 dan ortiq turi va tur ichidagi formalari mavjud, O'zbekistonda esa yuqorida eslatganimizdek, uning 15 turi qayd qilingan (Atamirzayeva, Ochilov, Zohidov, 2006).

### *Nazorat savollari*

1. G'alla ekinlari zararkunandalari sonini kamaytirishda qaysi turdagi tabiiy kushandalar muhim ahamiyat kasb etadi?
2. O'rgimmchakkanaga qarshi necha turdagi uning tabiiy kushandalari mavjud va ularning faoliyatini qanday baholash mumkin?
3. G'o'za bitlari tabiiy kushandalaridan qaysi bir samarador afidofaglarni bilasiz?
4. G'o'za zararkunanda tunlamlarga qarshi biologik kurashda qaysi turdagi samarali entomofaglardan foydalanish mumkin?
5. Trixogramma (ayrim) turlarining qanday biologik xususiyatlarini bilasiz?
6. Brakon parazitini ko'paytirish va qo'llash xususiyatlari nimalardan iborat?
7. Jinsiy feromon tuzoq deganda nimani tushunasiz va undan nima maqsadda foydalaniladi?
8. Dukkakli ekinlar zararkunandalarida qaysi turdagi entomofaglar uchraydi?
9. Kartoshka kolorado qo'ng'izida qaysi turdagi entomofaglari qayd qilingan va ularning samaradorligi to'g'risida nimalarni bilasiz?
10. Karam zararkunandalari (karam biti, karam kuyasi, karam oq kapalagi) ning tabiiy kushandalari va ularni zararkunandalar sonini kamaytirishdagi tutgan o'rmini qanday baholaysiz?
11. Lavlagi zararkunandalari tabiiy kushandalari to'g'risida qanday ma'lumotga egasiz?
12. Himoyalangan grunt fitofaglarining sonini boshqaruvchi entomofag, afidofag va akarifaglarining tur tarkibi va qo'llash usullari to'g'risida tushunchangiz qanaqa?
13. Bog' zararkunandalari entomofaglari va ularning samaradorligini oshirishda qanday tadbirlarni amalga oshirish mumkin?
14. Sitrus va boshqa subtropik o'simliklar zararkunandalari entomofaglarining turlari va ularning samaradorligi to'g'risida qanday ma'lumotlarni bilasiz?
15. Dalalarni himoyalovchi o'rmon (ihota) darxtilari zararkunandalar entomofaglari to'g'risida qanday tasavvurga egasiz?

### ASOSIY ADABIYOTLAR

1. *Адашкевич Б.П., Шийко Э.* Разведение и хранение энтомофагов. Ташкент: «Узбекистан», 1983. 99 с.
2. *Адашкевич Б. П.* Биологическая защита крестоцветных овощных культур от вредных насекомых. Ташкент: «Фан», 1983. 200 с.
3. *S. Alimuxamedov, B. Adashkevich, Z. Odilov, Sh. Xo'jayev.* G'o'zani biologik usulda himoya qilish. Toshkent: «Mehnat», 1990. 173-b.
4. *Бондаренко Н.В.* Биологическая защита растений. Издание 2-е переработанное и дополненное. Москва: Агропромиздат, 1986. 278 с.
5. *Вейзер Я.* Микробиологические методы борьбы с вредными насекомыми (болезни насекомых). Монография. Перевод с чешского. ЧССР. 1966. — М., «Колос», 1972. 640 с.
6. *Гулий В.В., Рыбина С.Ю.* Вирусные болезни насекомых и их диагностика. Кишинев: «Штиинца». 1988. 127 с.
7. *Коннел Х., Мертис Дж.* Биологическое подавление вредных насекомых. — М.: «Мир», 1980. - 427 с.
8. *Рубцов И.А.* Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. Москва, 1948. 411 с.
9. *Суитмен Х.* Биологический метод борьбы с вредными насекомыми и сорными растениями. Пер. с англ. Москва, 1964. 575 с.
10. *A.Sh. Xamrayev, K.Nasriddinov.* O'simliklarni biologik himoyalash. Toshkent: Abdulla Qodiriy nomidagi «Xalq me'rosi» nashriyoti, 2003. 287-b.
11. *Штерншис М.В., Джалилов Ф.С., Андреева И.В., Томилова О.Г.* Биопрепараты в защите растений: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / Мин-во с.х. РФ. Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск, 2003. 140 с.
12. *Штерншис М.В., Джалилов У., Андреева И.В., Томилова О.Г.* Биологическая защита растений. — Москва: «КолосС», -2004. -264 с.
13. *Agrios G. N.* Plant pathology. 5th ed. Elsevier, 2008, xviii + 922 pp.

### QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. *Азимов Ж.А., Хамраев А.Ш., Абдуназаров Б.Б.* Сохранение биологического разнообразия. Национальная стратегия и действия. Ташкент, 1998. 135 с.
2. *Викторов Г.А.* Проблемы динамики численности насекомых на примере вредной черепашки. Москва, 1967. 271 с.



3. *Викторов Г.А.* Экология паразитов-энтомофагов. Москва: «Наука» 1976. 152 с.
4. Интегрированная защита хлопчатника от вредителей. Под редакцией А.Н.Максумова и М.Н.Нарзикулова. Душанбе: «Дониш», 1981. 248 с.
5. *Миноранский В.А.* Защита орошаемых полевых культур от вредителей. Москва: «Агропромиздат», 1989. 208 с.
6. Насекомые Узбекистана. Ред. колл. Д.А.Азимов, А.А.Бекузин, А.Г.Давлетшина, М.К. Кадирова. Ташкент: «Фан», 1993. 340с.
7. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей хлопчатника в СССР/Е. И. Васьяковская, В.С. Великань, В.Б. Голуб и др.; сост. Л.М. Копанева. —Л.: «Агропромиздат». Ленингр. отд., 1987. 143 с.
8. *Рашидов М.И.* Интегрированная защита пасленовых культур от вредителей. «Ўзбекистон миллий энциклопедияси», —Т.: 2008 192 б.
9. *Рашидов М.И., Кимсанбоев Х., Сулаймонов Б.* и др. Требования к биологическим средствам (энтомофагам) борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур и методы их контроля. —Т.: «Талқин», 2007. 20 б.
10. *A.Sh. Xamrayev, S.G. Bronshiteyn, N.M.Matchanov, Sh.A. Sharafutdinov* va b. G'o'za va boshqa qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalari hamda kasalliklarini kuzatish va ularga qarshi kurashga oid tavsiyalar. Samarqand, 1988. 116-b.
11. *A.Sh.Xamrayev, J.A. Azimov, T.B. Niyozov, Q.S. Sottiboyev* va b. Bog', tokzorlarning zararkunandalari, kasalliklari va ularga qarshi kurash tizimi. —Т.: «Фан», 1995. 158-b.
12. *A.Sh. Xamrayev, B.O. Hasanov, R.O. Ochilov, J.A. Azimov* va b. G'alla va sholini zararkunanda, kasalliklar va begona o'tlardan himoya qilish. —Т.: 1999. 122 б.
13. *Xasanov B.O., Xamrayev A.Sh., Eshmatov O.T., Alimuhammedov S.N.* va b. G'o'zani zararkunanda, kasalliklar va begona o'tlardan himoya qilish. Toshkent, 2002. 379 б.
14. *Хамраев А.Ш.* и др. Агроэнтомологическая картограмма. 2-е изд., перераб. и доп. (учебно-практические рекомендации). Ташкент: «Фан», 2008. 126 с.
15. *Чернышев В.Б.* Экологическая защита растений. Членистоногие в агроэкосистеме: Учебное пособие. —М.: Изд. МГУ, 2001. 136 с.
16. *Штерншис М.В., Томилова О.Г., Андреева И.В.* Биотехнология в защите растений. Новосибирск: 2006. 200 с.
17. Экология и биология энтомофагов вредителей сельскохозяйственных культур Узбекистана. Отв. редактор А.Г.Давлетшина. Ташкент: «Фан», 1974. 176 с.



## MUNDARIJA

|             |   |
|-------------|---|
| Kirish..... | 5 |
|-------------|---|

### UMUMIY QISM

#### I BOB.

#### BIOSENOZDAGI ORGANIZMLAR ORASIDAGI O'ZARO MUNOSABATLAR

|                  |    |
|------------------|----|
| Simboz .....     | 8  |
| Yirtqichlik..... | 10 |
| Parazitizm ..... | 11 |
| Antibioz .....   | 14 |

#### II BOB.

#### O'SIMLIKLAR BIOLOGIK HIMOYASINING QISQACHA RIVOJLANISH TARIXI

#### III BOB.

#### O'SIMLIKLAR BIOLOGIK HIMOYASINING MOHIYATI

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Biologik agentni bir marta tarqatish (qo'llash).....                                        | 22 |
| Biologik agentlardan ko'p marta foydalanish.....                                            | 23 |
| Foydali turlari saqlash, ularning foydali faoliyatini kuchaytirish<br>va hisobga olish..... | 23 |
| Zararkunanda turlar sonini tabiiy boshqarish.....                                           | 24 |

#### IV BOB.

#### HASHAROTLAR VA KEMIRUVCHILARNING BAKTERIAL KASALLIKLARI

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Bakteriyalarning klassifikatsiyasi.....                                 | 28 |
| Tyuringiyensiz bakteriyalar guruhining tasnifi va ta'sir mexanizmi..... | 32 |
| Salmonella turkumi bakteriyalarining tasnifi.....                       | 38 |
| Mikoplazmalar .....                                                     | 39 |

#### V BOB. HASHAROTLARNING VIRUS KASALLIKLARI

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Viruslar klassifikatsiyasi.....                                       | 40 |
| Viruslar oilalarining qisqacha tasnifi .....                          | 42 |
| Hasharotlar virus kasalliklarini qo'llashga oid shart-sharoitlar..... | 47 |

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Rikketsiyalarning qo'llash imkoniyati ..... | 51 |
|---------------------------------------------|----|

## VI BOB

### HASHAROTLARNING ZAMBURUG' KASALLIKLARI VA YIRTQICH ZAMBURUG'LAR

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Entomopatogen zamburug'lar, ularning klassifikatsiyasi<br>va ayrim vakillarining tasnifi..... | 53 |
| Yirtqich zamburug'lar .....                                                                   | 63 |

## VII BOB

### HASHAROTLAR TANASIDA PARAZITLIK QILUVCHI SODDA HAYVONLAR

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Sodda hayvonlar klassifikatsiyasi .....                                | 66 |
| Biologik himoyada sodda hayvonlardan foydalanish<br>imkoniyatlari..... | 69 |
| Mikrosporidiylarning hasharotlar orasida tarqalishi yo'llari.....      | 72 |

## VIII BOB

### PARAZIT NEMATODALAR

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Nematodalarning ozuqa aloqalari.....                                                                   | 74 |
| Parazit nematodalarning klassifikatsiyasi va qisqacha tasnifi .....                                    | 75 |
| Parazit nematodalarning bakteriyalar bilan aloqasi va<br>ularni birgalikda qo'llash istiqbollari ..... | 79 |

## IX BOB

### BIOPREPARATLAR YARATISHDA FOYDALANILADIGAN ENTOMOPATOGENLARNING TA'SIR MEKANIZMI

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Basillus thuringiensis</i> (Bt) ning hasharotlarga ta'siri .....             | 82 |
| Hasharotlarga viruslarning ta'sir mexanizmi .....                               | 84 |
| Hasharotlarga entomopatogen zamburug'larning ta'sir<br>mexanizmi.....           | 87 |
| Yirtqich zamburug'larning nematodalar bilan o'zaro<br>bog'lanish mexanizmi..... | 90 |
| Entomopatogenlar samaradorligining mezonlari (kriteriyalari).....               | 92 |

## X BOB

### O'RGIMCHAKSIMON YIRTQICHLAR VA ULARNING BIOLOGIK HIMOYADAGI AHAMIYATI

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Kanalar klassifikatsiyasi va ayrim oilalarining qisqacha tasnifi..... | 109 |
| O'rgimchaklar ayrim oilalarining qisqacha tasnifi.....                | 115 |

## XI BOB

### HASHAROTLAR — ZARARKUNANDALARNING TABIY KUSHANDALARI

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Turkumlar va oilalarning qisqacha tasnifi..... | 120 |
|------------------------------------------------|-----|

## **XII BOB**

### **UMURTQALI HAYVONLAR – ZOOFAGLAR**

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Suvda hamda quruqlikda yashovchilar yoki amfibiylar (amphibia) sinfi..... | 171 |
| Sudralib yuruvchilar yoki reptiliyalar (Reptilia) sinfi .....             | 173 |
| Qushlar (Aves) sinfi .....                                                | 175 |
| Sutemizuvchilar (Mammalia) sinfi .....                                    | 183 |

## **XIII BOB**

### **O'SIMLIKLARNI KASALLIKLARDAN HIMOYA QILISHDA ALLELOPATIKLAR, ANTAGONISTLAR VA GIPERPARAZITLARNI QO'LLASH**

|                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Antibiotiklar.....                                                                                                                                | 186 |
| Fitonsidlar va botanik pestitsidlar.....                                                                                                          | 193 |
| Antagonistlar.....                                                                                                                                | 195 |
| Giperparazit zamburug'lar.....                                                                                                                    | 205 |
| Kasalliklardan himoya qilishda o'simliklar chidamliligini induksiyalash va o'simliklarning himoya mexanizmlarini faollashtiruvchi birikmalar..... | 209 |
| O'simliklarni kasalliklardan himoya qilish uchun qo'zg'atuvchilarning apatogen va kam patogen shtammlarini qo'llash.....                          | 212 |

## **XIV BOB**

### **BEGONA O'TLARNING TABIIY KUSHANDALARI – GERBIFAGLAR**

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tanlash tartib-qoidalarini va gerbifaglarni introduksiya qilish.....                             | 219 |
| Begona o'simliklarga qarshi foydalaniladigan tabiiy kushandalar.....                             | 221 |
| Gerbifaglarni muvaffaqiyatli qo'llash sohasidagi ibratli misollar.....                           | 222 |
| Gerbifaglarni qo'llash.....                                                                      | 225 |
| Begona o'tlarga qarshi ishlatiladigan zamburug'lar asosidagi preparatlar (mikogerbitsidlar)..... | 228 |

## **XV BOB**

### **ZOOFAGLAR, GERBIFAGLAR VA MIKROORGANIZMLARNING O'SIMLIKLARNI HIMOYA QILISHDA VA BU JARAYONNI BOSHQARISHDAGI AHAMIYATI VA ULARNI QO'LLASH USULLARI**

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Biosenozda populatsiya sonini boshqarishning asosiy qonun-qoidalarini.....        | 232 |
| Boshqaradigan omillar ayrim guruhlarining tasnifi.....                            | 236 |
| Entomofaglarning samaradorligini belgilovchi sharoitlar.....                      | 242 |
| Tabiatda epizootiya rivojlanishi.....                                             | 246 |
| O'rmon hasharotlari dinamikasi sonlarining fenomenologik nazariyasi asoslari..... | 249 |
| O'simliklar himoyasida entomo va akarifaglar qo'llashning                         |     |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| asosiy qonun-qoidalar.....                                                    | 254 |
| Entomofaglarining samaradorlik mezon.....                                     | 254 |
| G'o'za bitlari va o'rgimchaklarning entomofaglarining samaradorlik mezon..... | 255 |
| Kolorado qo'ng'izi entomofaglarining samaradorlik mezon.....                  | 256 |
| O'simliklarni biologik usulda himoya qilishning asosiy yo'nalishlari.....     | 256 |

## II MAXSUS QISM

### XVI BOB

#### MIKROB, VIRUS ASOSLI PREPARATLAR VA ANTIBIOTIKLAR

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Zararkunanda hasharotlarga qarshi bakterial preparatlar .....                            | 260 |
| Kemiruvchilarga qarshi ishlatiladigan bakterial preparatlar.....                         | 265 |
| Entomopatogen zamburug'lar preparatlari.....                                             | 268 |
| Hasharotlarga qarshi biologik kurashda virus asosli preparatlar va boshqa agentlar.....  | 270 |
| Mikrosporidiylar asosidagi biopreparatlar.....                                           | 272 |
| Entomopatogen nematodalar asosidagi preparatlar.....                                     | 274 |
| O'simliklarni kasalliklardan himoya qilishda qo'llaniladigan biopreparatlar.....         | 275 |
| O'simlik kasalliklari qo'zg'atuvchilarining antagonistlari asosidagi biopreparatlar..... | 276 |
| Zamburug'lar asosidagi preparatlar.....                                                  | 279 |
| Giperparazitlar asosidagi biopreparatlar.....                                            | 285 |
| O'simlik kasalliklariga qarshi viruslar asosidagi biopreparatlar.....                    | 285 |
| O'simliklar kasalliklariga qarshi antibiotiklarni qo'llash.....                          | 288 |

### XVII BOB

#### QISHLOQ XO'JALIK EKINLARI ZARARKUNANDALARINING ENTOMOFAG VA AKARIFAGLARI

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| G'alla ekinlari zararkunandalarining tabiiy kushandalari..... | 290 |
| G'o'za zararkunandalarining tabiiy kushandalari.....          | 296 |
| Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....                       | 330 |

**Alovuddin Shamsiddinovich Xamrayev**  
**Botir Acholovich Xasanov**  
**Saloxiddin Ismoilovich Ahmedov**  
**Botir Abdishukurovich Sulaymonov**  
**Alevtina Grigorevna Kojevnikova**  
**Erkin Avazovich Xolmuradov**

## **O'SIMLIKLARNI BIOLOGIK HIMOYA QILISH**

### **I TOM**

*Oliy o'quv yurtlari talabalari  
uchun darslik*

*Muharrir Xudoyberdi Po'latxo'jayev*  
*Badiiy muharrir Yasharbek Rahimov*  
*Texnik muharrir Yelena Tolochko*  
*Kichik muharrir Gulbayra Yeraliyeva*  
*Musahhih Umida Rajabova*  
*Kompyuterda sahifalovchi Gulchehra Azizova*

Litsenziya raqami AI № 163. 09.11.2009. Bosishga 2013-yil 15-noyabrda ruxsat etildi. Bichimi 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ofset qog'ozi. Tayms garniturası. Shartli bosma tabog'i 19,53. Nashr tabog'i 18,27. Adadi 500 nusxa. Shartnoma № 77-2013. Buyurtma № 68-4. Bahosi kelishilgan narxda.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 100129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30.  
Telefon: (371) 244-10-45. Faks (371) 244-58-55.

«TAFAKKUR-BO'STONI» MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Toshkent shahar, Chilonzor ko'chasi, 1-uy.



*Cho'lon nomidagi  
nashriyot-matbaa ijodiy uyi*

ISBN 978-9943-05-603-9



9 789943 056039