

**L.N. MEHDİYEVA**

# **YIRTICI GÖBƏLƏKLƏR**

**(dərs vəsaiti)**

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Elmi-metodik şurasının biologiya bölməsinin 12 iyul 2005-ci il tarixli iclasının qərarı ilə təsdiq edilmişdir (protokol №07)*

**BAKİ - 2005**

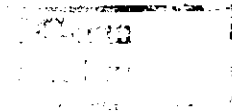
**Elmi redaktor:** *biologiya elmləri doktoru*  
*prof. A.Ş. İbrahimov*

576.8  
M34

*Azərbaycan dilində ilk dəfə yazılan bu dərs vəsaiti ali təhsilin magistr dərəcəsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Kitabda yırtıcı gösbələklərin morfolojiyası, qidalanma xüsusiyyəti, fiziologiyası və s. haqqında müxtəlif məlumatlar verilmişdir.*

*Dərs vəsaiti, mikoloqlar, mikrobioloqlar, botaniklər, zooloqlar və digər sahələrdə çalışanlar üçün də maraqlıdır.*

1901000000-12  
M—————15-2005  
658(07)-015



© Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2005

# I FƏSİL

## GİRİŞ

### GÖBƏLƏKLƏR SƏLTƏNƏTİ VƏ ONLARIN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Göbələklər - orqanizmlərin geniş qrupu olub, özündə 100 000 növə qədəri birləşdirir. Müasir təsnifata görə göbələkləri iki səltənətə bölürlər: göbələyə bənzər protistlər və əsl göbələklər (Fungi). Göbələyə bənzər protistlər qrupunda, bir-birindən filogenetik asılı olmayan altı şöbə birləşdirilir: Myxomycota, Plasmodiophoromycota, Labyrinthulomycota, Oomycota, Hyphochytriomycota və Chytridiomycota. Əsl göbələklərə isə aşağıdakı şöbələr aid edilir: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota və Deuteromycota .

Canlı orqanizmləri ənənəvi olaraq bitki və heyvanlar aləminə (səltənətinə) bölərkən göbələkləri bitkilərə aid etmişlər. Lakin göbələklər bitkilərdən xeyli dərəcədə fərqlənirlər. Beləki onlar, yaşıl bitkilər kimi fotosintez apara bilmirlər, qidalanmaları heterotrofdur. Göbələklərlə bitkilər arasında oxşarlıq hüceyrə divarının (qılafın) olmasında, qida maddələrinin məhlullardan absorbsiyasında (udulması) vegatativ vəziyyətdə hərəkətsizliyin olmasında meydana çıxırdı. Bununla belə, maddələr mübadiləsi zamanı sidik cövhərinin əmələ gəlməsi, ehtiyat məhsul kimi nişastanın yox, qlikogenin yaranması, həmçinin də, göbələklərdə xitin maddəsinin olması onları heyvanlara daha çox oxşadır. Göbələklərin əksəriyyətində bitkilərdən fərqli olaraq amin turşusu olan lizinin sintezi başqa yolla gedir. Əgər bitkilərdə bu amin turşusunun sintezi diamino-pilimen turşusu vasitəsi ilə gedirsə, göbələklərin çoxunda isə bu cür sintez aminoadinin turşusunun iştirakı ilə həyata keçirilir.

Beləliklə də hal-hazırda göbələkləri, eukariot orqanizmlərin müstəqil səltənətinə (aləminə) aid edən fikirlər daha geniş yayılmışdır. Belə ki, göbələklər malik olduqları bir sıra xüsu-

siyyətlərə görə bitki və heyvanlardan xeyli fərqlənirlər.

Göbələklər səltənəti, aşağıdakı əlamətləri ilə xarakterizə olunur: Yaxşı inkişaf etmiş qılafın(hüceyrə divarının) olması: vegetativ vəziyyətdə hərəkətsizlik və qeyri-məhdud böyümənin olması: udulma (absorbativ) tipli qidalanma: sporlarla çoxalma: heterotrof qidalanma: ehtiyat qida maddəsi kimi qliko-genin olması və. s.

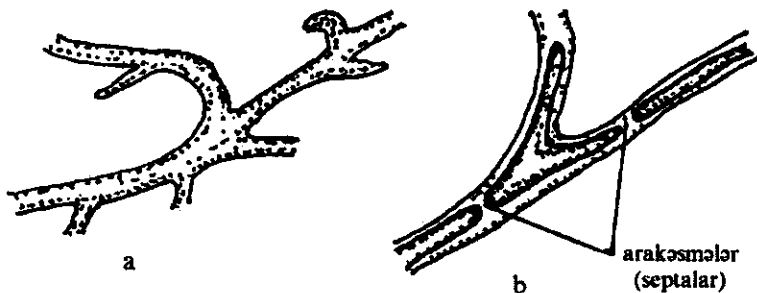
Göbələklərin müstəqil səltənət kimi ayrılmasını, müxtəlif qrup orqanizmlərdə sitoxrom «C» -nin müqayisəli öyrənilməsi də dolayısı ilə təsdiq edir.

Göbələklərin əksəriyyətinin «vegetativ; - gövdəsi şaxələnmə saplardan-«hiflərdən» ibarət olan «mitsel»lərdən təşkil olunmuşdur. Hiflər bir qayda olaraq uc tərəfdən (apikal) böyüməyə və yan tərəfdən şaxələnməyə qabildir. Mitselilər substrata daxil olur və bütün səthi ilə substratdan qidalı maddələri udur (buna substrat mitselləri də deyirlər). Göbələklərin bəzilərində hüceyrəvisiz və ya «senositik mitsellər» də olur. Bu mitsellərdə arakəsmələr olmur və onlar çoxnüvəli bir ədəd nəhəng hüceyrəyə oxşayır. Digərlərində isə hüceyrəvi və ya «sentirlənmiş mitsellər» olur. Bu göbələklərdə mitsellər arakəsmələrlə (septlərlə) ayrı-ayrı hüceyrələrə ayrılır. Bu hüceyrələrin hər birində bir və ya bir neçə nüvə olur.

Birinci səltənətin (göbələyəbənzər protistlər) nümayəndələri üçün şərti olaraq «ibtidai göbələklər» adı verilmişdir. Bunlarda hüceyrəvisiz (arakəsmələrsiz) mitsellərin olması səciyyəvidir. Göbələklərin digər səltənətinin şöbələrində Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota və Deuteromycota da adətən mitsellər arakəsmələrə (septalara) malik olur və bu göbələkləri «ali göbələklər» adlandırırlar. Onlarda hüceyrəvi mitsellərin olması səciyyəvidir (şəkil 1).

Göbələklərin əksəriyyətinin qılafı (hüceyrə divarı) yaxşı inkişaf etmişdir və onların qalınlığı 0,2 mkm-ə çatır. Göbələklərin qılafı 80-90%-ə qədər zülal və lipidlərlə birləşmiş polisaxaridlərdən ibarət olur. Göbələk hüceyrələrinin sitoplazmasında ribosomlar, mitoxondrilər, Holci aparatı və nüvə bir-birindən yaxşı ayrılırlar və aydın görünürlər. Göbələk hüceyrə

rələri sitoplazmatik membranla-plozmolemma ilə əhatə olunmuşdur. Hüceyrənin qılaflı ilə sitoplazmatik membran arasında «lomasom» adlandırılan membran quruluşu yerləşir. Bu quruluş qovuquqlar formasındadır.



**Şəkil 1.**  
Göbələk mitsellərinin quruluşu  
a - septasız; b - septalı

Göbələklər vegetativ, qeyri-cinsiyətli və cinsiyətli yolla çoxalırlar. Vegetativ çoxalma zamanı mitselin ixtisaslaşmamış hissəsi bir qayda olaraq ayrılır və yeni mitselin inkişafına başlanğıc verir. Vegetativ çoxalmanın formalarından biri kimi «xlomidospor»un əmələ gəlməsini misal göstərmək olar. Adətən, xlomidosporlar qalın divarlı hüceyrələr olub, mühitin qeyri-əlverişli şəraitinə qarşı davamlıdırlar. Maya göbələklərində isə vegetativ çoxalma hüceyrələrin tumurcuqlanması ilə baş verir.

Göbələklərdə *qeyri-cinsiyətli* çoxalma ixtisaslaşmış hüceyrələr – sporlar vasitəsilə həyata keçirilir. Göbələklərdə sporlar endogen – sporangi daxilində və ya ekzogen mitsellərin ixtisaslaşmış şaxələrində- konididaşıyıcılarında inkişaf edirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, konidilərlə qeyri-cinsiyətli çoxalma askomitsetlər, deyteromitsetlər və bazidiomitsetlər və bəzi ibtidai göbələklər üçün xarakterikdir.

*Cinsiyyətli çoxalma* isə deyteromitsetlərdən-natamam göbələklərdən başqa göbələklərin bütün qruplarında aşkar edilmişdir.

Göbələklərdə cinsiyyətli prosesin formaları müxtəlifdir. Onları üç böyük qrupa bölmək olar: qametoqamiya, qametan-qioqamiya və somatoqamiya.

## GÖBƏLƏKLƏRİN TƏSNİFATI, HƏYAT TƏRZİ VƏ TƏCRÜBİ ƏHƏMİYYƏTİ

Aşağıda göbələklərin əsas şöbələri verilmişdir. Göbələklərin bu şöbələr üzrə paylanması bu qrupların filogenezi (tarixi inkişafı) haqqında olan təsəvvürlərə (həm də müasir təsəvvürlərə) tamamilə uyğundur.

Myxomycota şöbəsi – amöbəbənzər cılpaq hüceyrələr (miksamöblər) əmələ gətirir və onlar, psevdopodilərin köməyi ilə irəliyə və geriyyə dartılmaqla yerlərini dəyişirlər. Bundan başqa onların bir çoxunda miksoflagellatlar (dolaşanlar) vardır ki, bunlarda da bir-birinə bərabər olmayan ikiqamçılar olur. Bu orqanizmlər qida hissəciklərini (məsələn, bakteriyaları) daxil-də həzm etməklə qidalanırlar. Miksamöblər çoxnüvəli plazmodilərədək böyüyə bilir və ya böyümə yolu ilə çoxalaraq ayrı-ayrı hüceyrələrdən ibarət kaloniyalar əmələ gətirirlər. Miksoamöblər tərkibində sporlar olan meyvə cismi əmələ gətirir ki, bunlar da sellülozadan ibarət olan hüceyrə divarı (qılaf) ilə əhatə olunurlar.

Plazmodiophoramycota şöbəsi - mitselləri zəif inkişaf etmişdir. Çoxalma zoosporlarladır. Bunlarda olan uzun qamçı irəliyə doğru, qısa qamçı isə geriyyə doğru istiqamətlənir. Hüceyrə divarı (qılaf) xitin və sellülozadan ibarətdir.

Labyrinthulomycota şöbəsi - mitselləri zəif inkişaf etmişdir. İki qamçıdan ibarət zoosporla çoxalırlar. Qabağa doğru uzanan uzun qamçı hamar olduğu halda, geriyyə doğru istiqamətlənən lələyə bənzərdir. Hüceyrə divarı sellülozadan ibarətdir.

Xitridiomykota şöbəsi - mitselləri zəif inkişaf etmişdir və ya onlarda vegetativ gövdə bəzi hallarda qılaflı olmayan bir hüceyrədən ibarətdir. Bunlarda cinsiyyətsiz çoxalma arxada qamçısı olan zoospor vasitəsi ilə baş verir. Lakin, cinsiyyətli proses – gametoqamiya müxtəlif tiplidir. Hüceyrə qılaflı xitin və qlükanlar vardır.

Hifoxitriomukota şöbəsi - vegetativ gövdələri bəzən bir çılpaq hüceyrədən ibarət olur. Cinsiyyətsiz çoxalmaları qabaq tərəfdə bir qamçısı olan zoosporun köməyi ilədir. Hüceyrələrinin qılaflı xitin və sellüloza olur.

Oomukota şöbəsi- mitselləri yaxşı inkişaf etmişdir, hüceyrəvisizdir (yəni mitseldə arakəsmələr yoxdur). Cinsiyyətsiz çoxalmaları iki ədəd qamçısı olan zoosporlar vasitəsilədir. Bunlarda cinsiyyətli proses-ooqamiyadır. Hüceyrə qılaflı sellüloza və qlükanlara malikdir.

Zyqomykota şöbəsi - mitsellərin yaxşı inkişaf etmişdir. Sinf əksər nümayəndələrində mitsellər hüceyrəvisizdir. Cinsiyyətsiz çoxalma sporangisporlarla. Cinsiyyətli çoxalma – ziqoqamiyadır. Hüceyrə qılaflı xitin və xitozan vardır.

Ackomukota şöbəsi - mitselləri yaxşı inkişaf etmişdir, hüceyrəvidir (yəni mitsellər arakəsməlidir). Cinsiyyətsiz çoxalmaları konidilər vasitəsilə olur. Cinsiyyətli proses-gametanqoqamiyadır. Cinsiyyətli çoxalma üçün sporlar endogen-kisələrdə əmələ gəlir. Hüceyrə qılaflı xitin və qlükan maddələrinə malikdir.

Bazidiomykota şöbəsi - mitselləri yaxşı inkişaf etmişdir, hüceyrəvidir. Cinsiyyətsiz çoxalmaları konidilərlə həyata keçirilir. Cinsiyyətsiz proses-samotaqamiyadır. Cinsiyyətli çoxalma üçün sporlar ekzoqen-bazidilərdə əmələ gəlirlər. Hüceyrə qılaflı xitin və qlükanlara malik olur.

Deyteromykota şöbəsi-bunlarda da mitsellər yaxşı inkişaf etmişdir, hüceyrəvidir. Cinsiyyətsiz çoxalmaları konidilər vasitəsilədir. Cinsiyyətli proses yoxdur. Hüceyrə qılaflı xitin və qlükanlar vardır.

Adları çəkilən şöbələrdən başqa, göbələklər arasında ələ qruplar da məlumdur ki, onları sistematik baxımdan ayırd et-

mək cətidir. Bunlara məsələn, triomytsetləri-Tricnomyces aid etmək olar.

Göbələklər heterotrof orqanizmlər olduqlarından odur ki, hazır üzvi maddələrə möhtacdırlar, onlar özləri qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələr hazırlaya bilmirlər. Bütövlükdə göbələkləri qidalanma xarakterinə görə aşağıdakı qruplara bölürlər: SAPROFİTLƏR, PARAZİTLƏR, FAKULTATİV-LƏR.

Saprofitlər, adətən qidalanmaya qarşı az ixtisaslaşmışlar. Amma onlar arasında elələri vardır ki, qidalanma baxımından ixtisaslaşmış qruplardır. (keratinofillər və s.)

Parazitizm-göbələklərin qidalanmaya görə ixtisaslaşma yollarından biridir. Hazırkı, parazit göbələklər təkamülün müxtəlif pillələrində dayanırlar. Belə ki, onlar fakultativ parazitlərdən ta yüksək ixtisaslaşmış obliqat parazitlərə qədər geniş sahəni tuturlar.

Fakultativ saprofitlər - o göbələklərə deyilir ki, onlar adətən parazit kimi inkişaf edirlər, lakin müəyyən şərait yarandıqda özlərini saprotrof kimi aparırlar.

Nəhayət, əsl parazitlər təbiətdə yalnız canlı orqanizmlərdə inkişaf edirlər. Bu cür parazitləri obliqat parazitlər adlandırırlar.

Təbiətdə göbələklər ən müxtəlif substratlarda yaşayırlar: suda, torpaqda, oduncaqda, xəzəldə, bitkilərin canlı toxumalarında, heyvan toxumlarında və s. Təkamül prosesində mühitin müəyyən kompleks şəraitinə uyğunlaşma (adaptasiya) nəticəsində göbələklərin bu və ya digər ekoloji qrupları meydana çıxmış və bu proses indi də davam edir.

Göbələklər – ekoloji sistemlər zəncirində çox mühüm funksional halqa hesab olunurlar. Onlar, üzvi qalıqların parçalanmasında, torpağın əmələ gəlməsi proseslərində çox böyük rol oynayırlar. Göbələklər humusun (torpağın münbit qatımın) əmələ gəlməsində, müxtəlif tsiklik birləşmələr, o cümlədən, melalin tipli polimerlər sintez etməklə fəal iştirak edirlər.

Göbələklər, torpağın quruluşunun formalaşmasında rolu da məlumdur. Üzvi birləşmələri çevirməklə yanaşı onlar həm də bir çox mineralları da parçalamağa qadirdilər.



Göbələklər, insanın praktiki fəaliyyətində də çox mühüm rol oynayırlar. Onları qida kimi istifadə edirlər. Yeməli göbələklərə askomitset və bazidiomitsetləri aid etmək olar. İnsan qıvcırma apararı göbələklərdən geniş istifadə edir. Maya göbələkləri, müxtəlif spirtli içkilərin istehsalında, çörək bişirməsində və s. tətbiq olunur. Bir çox göbələklər bioloji aktiv maddələr əmələ gətirir. Onlardan mikrobioloji sənayesində limon, qlükon fermenti-sellüloz, proteaz, nektinaz və s. alınmasında müvəffəqiyyətlə istifadə edilir. Göbələklər arasında elələri də vardır ki, onlar çox fəal şəkildə vitaminlər-riboflavin və s.  $\beta$ -karotin, antibiotiklər-penisilin sefolospirin və s. əmələ gətirirlər. Digər tərəfdən göbələklərin bir çoxu bitki və heyvanlarda parazitlik etməklə, saprotrof olmaqla qida məhsullarında inkişaf edib onları korlayırlar. Hifomitsetlər içərisində ən maraqlı qruplardan biri «yirtıcı»göbələklərdir.

## II FƏSİL

### CÖBƏLƏKLƏRDƏ YIRTICILIQ

Göbələklərdə yirtıcılıq olduqca maraqlı bioloji hadisədir. M.S. Voronin(1864) və V. Zopfanın (1880) apardıqları ilk işlərdən sonra məlum oldu ki, hifomitset göbələklərindən olan – *Arthrobotrys oligospora* Fres torpaqda olan nematodları ovlamaq və onlarla qidalanmaq qabiliyyətinə malikdir. Bu ilk məlumatlardan sonra xeyli müddət ədəbiyyatda çox geniş şəkildə işlər nəşr olunmadı. Çap edilən işlər isə yalnız epizodik xarakter daşıyırdı. Nematodları ovlayan və onlarla qidalanan göbələklər haqqında tədqiqat işlərinin geniş şəkildə aparılması, xaricdə 1937-ci ildə Dreçlerin, keçmiş SSRİ-də isə 1958-ci ildə Soprunovun əsərləri çap olunduqdan sonra nəzərə çarpdı. Hal-hazırda yirtıcı hifomitset göbələklər barəsində məlumatlar kifayət qədər vardır. Lakin bu məlumatlar tam şəkildə deyildir və geniş oxucu kütləsi üçün nəzərdə tutulmayan nəşrlərdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, göbələklər heterotrof orqanizmlər olduqlarından odur ki, özlərinin inkişafı üçün hazır üzvi maddə mənbəyi kimi bitki, heyvan qalıqlarından və ya canlı orqanizmlərdən istifadə olunur. Qidalanma tipinə görə, yəni hazır üzvi maddədən necə istifadə etmələrinə görə göbələklər adətən iki əsas qrupa bölünürlər: saprofitlər və parazitlər. Saprofit göbələklərin əksəriyyəti bitki qalıqları ilə qidalanır. Onların az hissəsi isə heyvan qalıqlarından istifadə edirlər. A. Kursanov (1940) bunu iki əsas faktorla izah edir:

1) turş reaksiyaya malik olan bitki qalıqları göbələklərin inkişafı üçün əlverişli olduğu halda, bakteriyaların isə inkişafını zəiflədir;

2) heyvan qalıqlarında zülallar üstünlük təşkil etdiyindən odur ki, göbələklər bakteriyalarla rəqabətə davam gətirə bilmirlər. Belə ki, heyvan qalıqlarında bakteriyalar sürətlə çoxalaraq substratı tezliklə dəyişə bilir və mühiti qələviləşdirirlər. Mikroskopik göbələklər arasında qidalanma üçün üzvi maddə mənbəyi kimi heyvan orqanizmindən istifadə edən və xüsusi yer tutanlar «yirtıcı göbələklərdir». «Yirtıcı» termini Daddinqton(1955) tərəfindən o göbələklər üçün nəzərdə tutulur ki, onlar mikroskopik heyvanları tutur, öldürür və onlarla qidalanırlar.

1956-cı ildə Daddinqton bütün zoofaq göbələkləri, sərbəst yaşayan, obliqat və endozoy qruplara bölmüşdür. Birinci qrupa o, yirtıcı göbələkləri aid edirdi. Bu qrup göbələklər süni qidalı mühitlərdə inkişaf etməyə qadırdırlar. İkinci qrupa aid olan göbələklər isə heyvanı qida olmadıqda inkişaf edə bilmirlər. Üçüncü qrupa aid olan göbələklər-nematodların daxili parazitləridir. Onlar heyvan orqanizmindən kənarında yaşaya bilmirlər. Nematocytus cinsinə Daddinqton, endozoy göbələklərlə sərbəst yaşayan yirtıcı göbələklər arasında aralıq halqa kimi baxırdı.

Beləliklə də, nəticəyə gəlmək olar ki, Daddinqton tərəfindən göbələklərdə yirtıcılığı o, yalnız mikroskopik heyvanları məhv edən qruplara aid edilirdi. Bu halda həmin qrup göbələklərin parazit və ya sərbəst yaşayan yirtıcılığı nəzərə alın-

mırdı. Bu barədə Busalis və Manko (1965) tamamilə haqlı olaraq qeyd edirdilər ki, endozoy hifamitsetlərin bir qismi yırtıcı göbələklərə aiddir. Lakin, yırtıcılıq xüsusiyyəti yalnız xüsusi tutucu (ovlayıcı) orqanı olan göbələklərə şamil edilə bilər.

Yuxarıda adları çəkilən müəlliflərdən fərqli olaraq, Saprunov (1958) bir qədər başqa cür fikir irəli sürür. Onun fikrincə, yırtıcı göbələklərin əksəriyyəti «fakultativ yırtıcılardır». Onlar saprofit qidalanmağa qabildirlər. Odur ki, öyrənilən yırtıcı göbələklərin hamısı «fakultativ yırtıcılar» və ya «fakultativ saprofitlərdir». Yırtıcı göbələklərin əsas xüsusiyyətlərinə Saprunov, onların həm də təmiz kultura şəraitində də inkişaf edə bilmələrini də aid edir. Qeyd olunduğu kimi qidalanma qabiliyyətinə görə yırtıcı göbələklər, ya parazitlərə, ya saprofitlərə tipinə, ya da yeni qidalanma tipi olan xüsusi qrupa aid edirlər. Göründüyü kimi həyat tərzinə görə yırtıcı göbələkləri nə təkcə parazitlərə, nə də saprofitlərə aid etmək olur. Ona görə ki, parazitlər qidalanma üçün yalnız canlı orqanizmlərdən, saprofitlər isə ölmüş heyvan qalıqlarından istifadə edirlər. Odur ki, yırtıcı göbələklərin parazitlərə aid edilməsi ciddi etirazlara səbəb olur. Bir qayda olaraq yırtıcı göbələk öz şikarını (ovunu) canlı ikən tutur və çox qısa zamanda öldürür, lakin parazitizmin hansı forması olursa olsun, göbələk canlı orqanizmdə uzun müddət yaşayır və qidalanır, onu dərhal öldürmür. Digər tərəfdən, yırtıcı göbələkləri adi saprofitlərə aid etməyə heç bir əsas yoxdur. Onlar canlı və sağlam nematodları ovlayır, lakin qidalanmaları ölü toxumalar hesabına baş verir.

Yırtıcı göbələklərin qidalanma prosesinin ətraflı öyrənilməsi göstərdi ki, baxmayaraq yırtıcı göbələklər tamamilə aktiv və sağlam nematodları ovlayırlar onların qidalanması, ya toksiki maddələr ayırmaqla öldürülən heyvanlar hesabına, ya da mexaniki yolla (sıxılan tutucu aparat vasitəsi ilə) öldürülmüş heyvanlar hesabına mümkündür.

Beləliklə, qidalanma tipinə görə yırtıcı göbələklər heç şübhəsiz ki, saprofit həyat təzi keçirən göbələklərə aid edilməlidir. Lakin, adi saprofitlərdən fərqli olaraq onlar öz qidalanmasını başqa yolla əldə edirlər. Odur ki, «yırtıcı» termini o qrupa

aid edilir ki, onlar ya təbii şəraitdə ya da təmiz kulturada (təbii şəraitə yaxın) xüsusi olaraq ov etməyə uyğunlaşan morfoloji aparat əmələ gətirə bilsin və onun köməyi ilə öz ovunu (şikarı) tutub öldürə bilsin.

Yırtıcı göbələklər-hifomitsetlər haqqında ilk tədqiqat işlərindən yüz ildən çox keçmişdir. Bu müddətdə həmin göbələklər barəsində floristik-sistematik və fizioloji-biokimyəvi istiqamətlərdə çoxlu miqdarda tədqiqatlar aparılmışdır. Yırtıcı göbələklərdən praktiki baxımdan da istifadə etməyə başlanmışdır. Belə ki, bu göbələklərdən nematodlara, bitki və heyvan, insan xəstəliklərinə qarşı da istifadə olunur. Beləliklə də, hazırda göbələklərdə yırtıcılığa dair, onun müxtəlif promblemlərini əhatə edən xeyli miqdarda materiallar toplanmışdır.

## YIRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN ÖYRƏNİLMƏ TARİXİ

Qeyd edildiyi kimi, bu sahədə ilk məlumatlar *Arthrotrys oligospora* Fres göbələyinin inkişafına aid olunan işlərdir. Bu göbələklərdə adi mitsellərdən başqa, onun mürəkkəb şəbəkədə özünəməxsus ilgək formasının təsviri M. S. Vorinin (1864, 1869) işlərində verilmişdir. Onun aldığı nəticələrə görə, bu cür ilgəklər (və ya qövsvari saplar) mitsel səthində horizontal olaraq çoxlu miqdarda inkişaf edir və ya sporların cücərməsi zamanı onlardan birbaşa çıxırlar. Bu cür ilgəklərin olmasını S. M. Rozanov da aşkar etmişdir və bu barədə Vorinin öz işlərində qeyd etmişdir. S. M. Rozanova görə *A. Oligospora* göbələyinin ilgəkli mitselləri çürüyən kartof üzərində aşkar edilmişdir.

1871-ci ildə başqa bir rus alimi N. V. Sorokin də nematodları məhv edən digər göbələklərdə də özünəməxsus halqaların olmasını müəyyənləşdirmiş, lakin bu cür halqaları göbələyin sporu kimi qəbul etmişdir.

1888-1890-cı illərdə Zopf iki hifomitset göbələklər barəsində məlumat vermişdir. Bunlara *A. Oligospora* və *Monosporo-*

ridium Çepens daxildir. Müəyyən edilmişdir ki, bu göbələklər ətraf mühitdə sərbəst yaşayan müxtəlif nematod sürfələrini tutmaq qabiliyyətinə malikdirlər: Lakin A. Oligospora göbələyindən fərqli olaraq, M. Çepens göbələkləri nemotadları bilavasitə ilgəklərlə yox, kürəvari başcığı olan və yapışqan xassəli quruluşla tuta bilir. Zopf bu cür kürəvari başcıqları göbələyin konidiləri kimi qəbul etmişdir.

Göbələklərdə yapışqanlı başcıq halında tutucu aparatın, həmçinin də sıxılmayan halqa və ilgəyin olmasını Şerbakov da (1933) aşkar etmişdir.

A.Oligospora nematofaq göbələk kimi ilk dəfə aşkar olunduqdan sonra, bu göbələyin müxtəlif substratlarda olması faktı da tədqiqatçılar tərəfindən müəyyənleşdi.

Yırtıcı göbələklərin daha geniş öyrənilməsi ABŞ-da Dreçlər (1933-1962) tərəfindən həyata keçirilmişdir.

Yırtıcı göbələklərin yeni cinslərini və növlərini təsvir etməklə yanaşı Dreçlər həm də, çoxhüceyrəli konidisi olan göbələklərdə də yırtıcılıq faktını müəyyən etdi. Bu cür çoxhüceyrəli konidisi olan göbələklərə Dactylaria, Dactylella, Triposporina, Tridentaria cinslərini, birhüceyrəli konidisi olan cinsi Nematoctonus aşkar olunmuşdur. Bütövlükdə Dreçlər tərəfindən 40-dan çox yırtıcı hifomitset-nematofaqlar müəyyən olunmuşdur ki, bunların da çoxu elm üçün tamamilə yeni qruplardır.

İngiltərədə yırtıcı göbələklər 1940-cı ildən başlayaraq öyrənilmişdir. Bu sahədə Daddingtonun, Diksonun və Kukun işləri daha çox diqqəti cəlb edir. Bunlar, aşkar edilmiş növlərlə yanaşı, tamamilə yeni növləri də öyrənmişlər.

Keçmiş SSRİ-də torpaqda yaşayan yırtıcı göbələklərin öyrənilməsi sahəsində məqsədyönlü tədqiqat işləri 1946-1956-cı illər arasında aparılmışdır. Bu sahədə Saprunov və əməkdaşları tərəfindən Türkmənistanda geniş tədqiqat işləri yerinə yetirilmişdir. Saprunov 16 növə qədər yırtıcı göbələk aşkar etmişdir ki, bunlardan da 5 növü elm üçün tamamilə yenidir. 1953-1956-cı illərdə Kondakova Moskva vilayətində geniş yayılan yırtıcı göbələklərin 14 növünü aşkar etmişdir. Daha sonralar,

yırtıcı göbələklər Qazaxıstanda, Özbəkistanda və başqa yerlərdə də öyrənilməyə başlanmışdır.

Azərbaycanda yırtıcı göbələklərin planlı və geniş miqyasda öyrənilməsi yalnız 1960-cı ildən biologiya elmləri doktoru, professor Nisəxanım Mehdiyeva tərəfindən həyata keçirilmişdir. N.Mehdiyevanın bu sahədə tədqiqatları floristik-sistematik, fizioloji-biokimyəvi və karnoloji (nüvənin öyrənilməsinə görə) istiqamətlərdə aparılmışdır. Bundan başqa, N. Mehdiyeva yırtıcı göbələklərdən-hifomitsetlərdən praktiki məqsədlərdə istifadə imkanlarını da aydınlaşdırmışdır.

N.Mehdiyevanın işləri sayəsində Azərbaycandakı torpaqlardan 27 növ yırtıcı göbələk aşkar olunmuşdur ki, bunlardan da 8 növü elm üçün yeni hesab edilir. Yırtıcı göbələklərdə karbohidrat zülal mübadiləsi öyrənilmişdir. Bu tədqiqatlar zamanı yırtıcı göbələklərdə nematotoksik və cəzb edici (atraktə edən) kompleksləri-fibrinometik, südcürüdən, jelatinləşdirici, həmçinin də hidrolaz-amilazalar, RNT-azalar və DNT-azalar aşkar olunmuşdur. Bir sıra yırtıcı hifomitsitlərin karnoloji xüsusiyyətləri də öyrənilmişdir. Digər tərəfdən yırtıcı göbələklərdən ibarət olan biopreparatların istixana şəraitində əkilən xiyar bitkilərinin köklərində qall nematodlarına (şiş yaradan) qarşı tətbiqinə də aid işlər aparılmışdır.

İlk dəfə 1969-cu ildə N. Mehdiyevanın təşəbbüsü ilə «yırtıcı göbələklər» adlı kinofilm çəkilmiş və bu filmdə Azərbaycanda olan Nematophagus Azerbaydzhanicus Mesht göbələyinin tam inkişaf tsikli nümayiş etdirilmişdir.

Fransız tədqiqatçıları E. Rubo əməkdaşları ilə birlikdə yırtıcı göbələklərdən qoyunlarda, mal-qarada parazitlik edən kiçik nematodlara qarşı mübarizə üçün istifadə etmişlər. Heyvanların nematodlarla yoluxması onların otlaqlarda otlamaları zamanı baş verir. Bu tədqiqatçılar beqoniya və digər bitkilərin kökündə qall əmələ gətirən (şiş) nematodlara qarşı yırtıcı göbələk kulturalarının istehsalını da məsləhət görürlər

## YIRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN TƏBİƏTDƏ ROLU

Yırtıcı göbələklərin öyrənilməsinə dair aparılan çoxlu miqdarda işlər sübut edir ki, onlar Yer kürəsində geniş yayılıblar. Belə ki, yırtıcı göbələklər üzvi maddələrlə zəngin olan müxtəlif tip substratlarda aşkar olunurlar. Belə substratlara: -yarpaq çürüntülərində, çürüyən oduncaqda, müxtəlif bitkilərin ölmüş köklərində, torpaqda qalan bitki hissələrində, su hövzələrində çürüyən bitki qalıqlarında, dıbdə olan lilin içərisində, şibyələrdə, heyvanların ifrazatında (ekskrement) və s. yerlərdə yırtıcı göbələklərə rast gəlinir. Ekoloji amillərin yırtıcı göbələklərin yayılmasındakı rolunu aydınlaşdırmaq üçün əsas məsələlərdən biri, bu orqanizmlərin yayılması ilə müəyyən torpaq tipləri arasında asılılığın olmasıdır.

Yırtıcı göbələklərin rast gəlinmə tezliyinə görə tədqiq olunmuş torpaqlar aşağıdakı qaydada ardıcıl olaraq yerləşdirilə bilər: a) açıq-şabalıdı və dağ-çəmən qaratorpaqlar; b) sarı-torpaq və tünd-şabalıdı; v) dağqaratorpaq, qonur torpaqlar və sarıtorpaq-podzol olanlar; q) şabalıdı, qonur-meşə və boz-qonur; d) boztorpaqlar-çəmən və qəhvəyi meşə torpaqları.

Qeyd etmək olar ki, yırtıcı göbələklər çəmən-meşə, dağ-meşə qonur və s. tipli torpaqlarda aşkar edilməmişdir. Lakin, bu o demək deyildir ki, yırtıcı göbələklər bu torpaqlarda inkişaf edə bilməzlər. Beləliklə də, alınan nəticələr yırtıcı göbələklərin yayılması ilə müxtəlif torpaq tipləri arasında əlaqələrin olduğunu sübut edir.

Qeyd edildiyi kimi, yırtıcı göbələklər soprofit göbələklər – hifomitsetlər arasında xüsusi yer tutur. Yırtıcı göbələklərin təbiətdə yayılmasının öyrənilməsi göstərdi ki, onlar sərbəst yaşayan nematodların yayıldığı bütün sahələrdə rast gəlinir. Məlumdur ki, nematodlar üzvü maddələrin zəngin olduğu yerlərdə geniş yayılır. Ona görə ki, bu maddələr həm birbaşa nematodların qidalanması, həm də dolayı yolla, bakteriyaların çoxalmasına imkan verirlər. Bu bakteriyaların

hesabına nematodların bir çox növü qidalanır.

Yırtıcı göbələklərin təbiətdə yayılması barədə məlumatları asanlıqla almaq üçün, onların yayıldığı kulturaları tədqiq etmək kifayətdir. Bununla yanaşı miqdarı nəticələr almaq daha çətindir. Müasir texnika bu cür məsələləri tam həll etməyə hələlik imkan vermir. Amma, yeni elm sahəsi olan ekoloji statistika orqanizmlərin təbiətdə yayılmasını riyazi üsullarla öyrənməyə imkan verir. Odur ki, bu cür məsələlərin yaxın gələcəkdə uğurla həll olunacağına ümid etmək olar.

Yırtıcı göbələklər steril yarpaq çürüntüsündə böyümək qabiliyyətinə malik olduğundan, odur ki, onları nematodlara qarşı mübarizə etmək məqsədilə torpağa vermək olar.

Təcrübələr göstərir ki, steril yarpaq çürüntüsü ilə yırtıcı göbələkləri əvvəlcədən qarışdırdıqda torpağın zənginləşməsi daha effektiv olur. Lakin, bu metoda torpağın zənginləşdirilməsi geniş miqyasda aparıla bilmir.

Ona görə ki, bu məqsədlə çoxlu miqdarda steril yarpaq çürüntüsü tələb olunur. Yarpaq çürüntüsü hələ qədim zamanlardan torpağın mühüm komponentlərindən sayılır və bir çox hallarda torfu əvəz edə bilir. Torfun yırtıcı göbələklərə təsirinə dair məlumatlar çox azdır. Buna baxmayaraq, yırtıcı göbələklərə turş torflu sahələrdə rast gəlmək olar.

## **YIRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN QIDALANDIĞI OBYEKTlər**

Bitkilərin nematodlardan qorunması mahiyyətinə görə bioloji problemdir. Odur ki, bu problemin həllini də, hər şeydən əvvəl, bioloji metodlardan istifadə olunmasında axtarmaq lazımdır. Hal-hazırda bu məqsədlə aşağıdakı ən maraqlı olan yollar müəyyən edilmişdir: 1) nematodlara qarşı davamlı kənd təsərrüfatı bitkilərinin sortlarını yaratmaq; 2) ali bitkilərdən «tələ» və nematodların antoqonisti kimi istifadə etmək; 3) yırtıcı göbələklərdən - helmintofaqlardan istifadə olunma metodlarının hazırlanması.



Nematod nədir? Onun ingiliscə adı «eelworm» (rus dilində «uqriza» - ilan balığı kimi ifadə olunur) bu orqanizmi tamamilə düzgün xarakterizə edir. Belə ki, nematodlara mikroskop altında baxdıqda onlar çox kiçik ilan balığına oxşayır və bədənlərini tez-tez zərbələri ilə sürətlə hərəkət edə bilirlər. Zooloqlar üçün onlar nematod tipli dəyirmi qurdlara aiddir. Nematodların əksəriyyətinin uzunluğu 1, 2 mm-dən çox olmur.

Bəzi hallarda nematodları hamının yaxşı tanıdığı qurda bənzər orqanizmlərlə (sürüdürməçilər) qarışıq salırlar. Hər iki orqanizm əkinçilərin qəddar düşməni olub bitkilərə böyük ziyan vururlar. Lakin bu iki orqanizmin heç bir qohumluq əlamətləri yoxdur. Mahiyyətə, sürüdürməçilər qurd yox sürfədir, onlar həşəratların sürfəsidir. Böyüyəndə böcəyə çevrilir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, nematodların heç də hamısı zərərverici deyildir. Nematodlardan bir çox növləri vardır ki, onlar bakteriyalarla və ya digər obyektlərlə qidalanır. Sərbəstyaşayan nematodlar hər yerdə, həm də çoxlu miqdarda rast gəlinir. Orta hesabla 1 kv. m sahədə onların sayı milliyonlardır. Ümumiyyətlə, bir neçə min müxtəlif növ nematoddan, bir neçə yüz növü bitkilərdə parazitlik edirlər.

Nematodların rast gəlinən yaşayış yerlərindən ən qəribəsi sirkədir. İlk baxışda elə görünə bilər ki, təmizlənməmiş sirkənin turşuluğu elədir ki, orada heç bir nematod davam gətirə bilməz. Lakin sirkə nematodu kifayət qədər geniş yayılmış növdür və özünü sirkədə çox yaxşı hiss edir. Bu növlər müəyyən müddət şəkər məhlulunda da yaşaya bilirlər.

Nematodların ölçülərinin çox kiçik olmasına baxmayaraq, onların bədən quruluşu mürəkkəbdir. Onların çox nazik ilanabənzər bədənəri əzələlərlə təchiz olunmuşdur ki, bu da nematoda zərbələrlə hərəkət etmək imkanı verir və hərəkəti sürətləndirir. Onlar, xüsusi qidalanma orqanına və həzm sisteminə malikdir. Nematodlarda sinir və ifrazat sistemləri də vardır.

Onlarda reproduktiv orqanlar (çoxalma) yaxşı inkişaf etmişdir. Növlərin çoxunda erkək və dişilər vardır. Lakin elə növlər də vardır ki, partenogezdir, yəni yumurtanın inkişafı

mayalanmadan həyata keçirilir. Bu vəziyyət nematodlarda adi hal kimi rast gəlinir. Bitkilərə hücum edən nematodlar adətən obliqat (əsl) parazitdirlər, yəni onlar yalnız canlı bitki-sahibkarla qidalana bilirlər.

Müxtəlif növ nematodlar qurumağa qarşı müxtəlif cür davam gətirirlər. Bəziləri quruduqda (sususlaşdıqda) tezliklə tələf olurlar, bəziləri isə sükunət halına keçmək qabiliyyətinə malik olur və bu vəziyyətdə bəzən illərlə qala bilirlər. Rütubət (su) olduqda onlar tezliklə canlanırlar. Hətta bəzi nematodların sükunət halında uzun müddət -39 il qalması da məlumdur. Bəzi nematod növləri soyuğa da çox davamlıdır və onlar donmuş torpaqlarda qışlamayı keçirə bilirlər.

Digər ixtisaslaşmış parazitlərdə olduğu kimi nematodlar da çoxlu sayda çoxalma qabiliyyətinə malikdirlər. Məsələn, köklərdə şiş (qall) əmələ gətirən Meloidodone nematodunun dişi fərdi 500 mindən çox yumurta qoya bilir. Nəzərə alınsa ki, bir yay mövsümündə bir neçə nematod nəslı dəyişilir, onda populyasiyanın yayın sonunda nə qədər artdığını təsəvvür etmək olar. Bitkiləri zədələyən nematodların çoxu sahibkar-bitkiyə qarşı spesifikdir, yəni bu nematodlar bir və ya bir neçə növ bitki orqanizmində parazitlik edə bilər.

Kartofda parazitlik edən *Heterodera rostochiensis* yalnız Solanaceae fəsiləsinə (badımcañçıçəklilər) aid bəzi bitkilərə hücum edirlər. Bu fəsilədən məsələn kartof və pomidoru göstərmək olar.

Nematodlar adətən bitkilərə torpaqdan hücum etdiklərindən, odur ki, hücumu ilk dəfə məruz qalanlar: köklər, kök şişləri, kök yumruları, soğan və s. olur, yəni bitkinin yeraltı hissələri ilk dəfə zədələnir. Nematodlar sahibkar bitkini birbaşa zədələməkdən başqa, həm də yoluxduğu göbələklərin də bitkiyə keçməsinə imkan yaradırlar. Nematodlarla zədələnmiş bitki və onun toxumları zədələnmiş toxumlara nisbətən daha tez göbələklə yoluxurlar.

Nematodla zədələnmənin əsas tərəflərindən biri, suyun bitkilərin gövdəsinə daxil olmasının dayanması və ya kəskin zəifləməsidir. Belə olduqda, bitkilər tezliklə soluxa bilirlər.

Kartof bitkisinde də soluxmaya aid simptomlar bəzi göbələk, bakteriya və virusla xəstələndikdə ortaya çıxır.

Neterodora cinsindən olan digər nematodlar kimi, kartof nematodu da «sista» adlanan çox möhkəm qabıqla yumurtaların örtülməsidir. Bu cür sistalar dişi fərdlərin bədənində əmələ gəlir. Hər bir sistada 50-dən 600-ə qədər yumurta olur. Daxilində yumurtalar olan sistalar bir neçə il sükunət halında qala bilər və çox çətinliklə məhv olurlar.

Sistalara, bitkilərdən (köklərdən) ifraz olunan maddələr dəydikdən sonra onlardan sürfələr çıxmağa başlayır.

Bitkilərdən ayrılan bu cür maddələr «kök ifrazatı» adı altında tanınır və torpağın rütubəti vasitəsi ilə müəyyən müddətdən sonra nematodların sistalarına çatır. Beləliklə, sistalardakı yumurtalardan sürfələr çıxmağa başlayır. Sürfələrin çıxmağa başladıkları vaxt sahibkar-bitki onları qəbul etməyə hazır olur. «Kök ifrazatında» olan maddələr, görüldüyü kimi çox böyük aktivliyə malikdir, ona görə ki, bu maddələri çox güclü durulaşdırdıqda da yenə sürfələrin çoxalmasını sürətləndirir. Bununla belə, xaççiçəklilər fəsiləsinə aid olan bəzi bitkilərin kök ifrazatı, sürfələrin sistalardan çoxalmasını xeyli ləngidir. Bu zaman mənfi təsir edən maddə istiot yağı-izoradan allil-dən ibarətdir. Bu maddənin məhlulu kartof bitkisini nematodlardan qorumaq üçün istifadə edilmişdir. Bu maddənin tətbiqi nəticəsində kartof məhlulunun 100% artması barədə məlumatlar verilir .

Meloiolodune-qall nematod cinsi ona yaxın olan Heterodera cinsindən fərqli olaraq sistalar əmələ gətirmir, onlar zədələdikləri bitkilərin kökündə «qall» (şişlər) əmələ gətirir. Qall nematodları, bütün dünyada, xüsusilə, iqlim şəraiti daha isti olan yerlərdə geniş yayılmışlar. Bu yerlərdə onların iqtisadi baxımdan əhəmiyyəti, soyuq yerlərdə yayılan sista əmələ gətirən nematodlarınkı kimidir. Qall əmələ gətirən nematodların sahibkar bitkiləri təxminən 1700 növdür. Bu nematodlar, istixanalarda çox yayıla bilərlər. Əvvəlcə qall kiçik olur, sonradan qonşu qallar da bir-birinə qarışır və böyük qala çevrilir və bitkinin orqanlarını zədələyirlər.

### III FƏSİL

#### YIRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN MORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Torpaq hifomitsetlərinin bir çoxu kimi, yırtıcı göbələklər də təbii şəraitdə sürətlə inkişaf edərək substratın üzərində hörümçək toru kimi pambığa bənzər örtüklər əmələ gətirir.

Bəzi hallarda göbələk kaloniyasının böyüməsi zonal xarakter daşıyır. Sporlar əmələ gəldikcə göbələk kaloniyası zəif və intensiv bənövşəyi, narıncı-sarı, bəzi hallarda boğumtul və ağ rənglərdə olur.

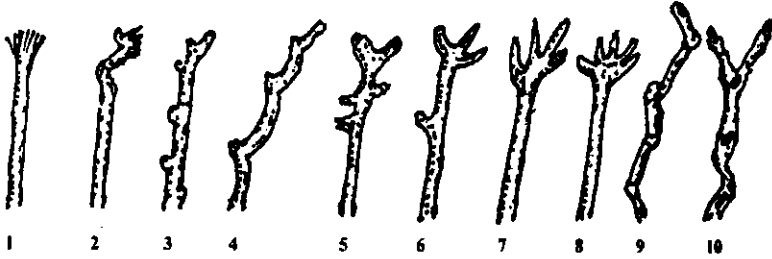
Yırtıcı göbələklərin əksəriyyəti, mühit karbohidrat olduqda, bənövşəyi metabolit, mühit zülallardan ibarət olduqda isə qara və ya tünd-qəhvəyi rəngli metabolitlər ifraz edir. Bu cür rəngli metabolitlər göbələk kaloniyasının olduğu aqarlı mühitə yayılır. Göbələk kaloniyaları çox hallarda zərif parfümer iydən başlayaraq xoşagəlməz dərəcəyədək iyli olurlar.

Mitselin quruluşu – yırtıcı göbələklərin mitselləri yaxşı inkişaf etmişdir. Onlarda mitsel hiqləri (sapları) ya tək-tək və ya öz aralarında qalın vətərlər halında birləşmiş və hamar örtüklə örtülmüş haldadır. Yırtıcı göbələklərin əksəriyyətində «xlamidosporların» əmələ gəlməsi müşahidə olunur.

Xlamidosporlar, tək-tək və ya sadə, ya da şaxələnmiş zəncir, kürevari və elliptik formada olurlar. Onların örtüyü (qılaflı) hamar və girintili-çixıntılıdır və daxilində iri və qızılı rəngdə yağ damlası vardır. Bəzi hallarda konidinin ayrı ayrı hüceyrələri və ya konidi bütövlükdə xlamidospora çevrilir. Konidilərin tamamilə xlamidosporlara çevrilməsi Golovinia cinsinin növlərində rast gəlinir. Bu zaman, hüceyrənin kütləsi (möhtəviyyəti) bərkiiyir və iri (dənəvər) və tünd rəngli olur. Cavan hiqlərin hüceyrələrində protoplazma homogendir. Bu

cür homogenlik qocalmış (köhnə) hüceyrələrdə və xlamidasporlarda daha yaxşı görünür. Mitsellər çox nüvəlidir. Onlarda nüvələrin sayı bir və ya bir neçə ola bilər.

**Konididaşıyanlarının quruluşu.** - Yırtıcı göbələklərin çoxunda kanididaşıyanlar yaxşı inkişaf etmişlər. Onlar, substrat və ya hava hiqlərindən vertikal (şaquli) istiqamətdə çıxırlar və özləri də 2-3 və ya çoxhüceyrədirlər. Konididaşıyanlarda hüceyrə möhdəviyyəti sıx olduğundan odur ki, onlar vegetativ mitsellərin fonunda daha aydın görünürlər. Hüceyrə qılaflı qalın və hamardır. İnkişaf dərəcəsindən asılı olaraq konididaşıyanların ölçüləri və onların hüceyrələrinin bir və ya çox nüvəli olması meydana çıxır. Konididaşıyanlarının quruluşuna görə yırtıcı göbələklər bir-birindən kəskin fərqlənir ki, bu da onların sistematikasını daha da dəqiqləşdirməyə imkan verir (şəkil 2).



*Şəkil 2.*

*Yırtıcı göbələklərdə konididaşıyanların quruluşu*

Arthrolotrys, Nematophagus və Woroninula cinslərində konididaşıyıcıları bir və ya bir neçə ardıcıl yerləşən genişlənmələrə – düyünlərə (qovşaqlar) malikdir. Bu düyünlərdə ziyil şəkilli kiçik və ya böyük olan steriqmalar yerləşir. Steriqmaların üzərində isə başcığı təşkil edən ayrı-ayrı konidilər oturur.

Golovinia cinsində konididaşıyanların ucu düz və ya

döngəli olur. Konidilər bilavasitə konididaşıyanların uc hissəsində yerləşir. Bəzi hallarda konidilər steriqməyə oxşar düyünlərdə də yerləşə bilər. *Kaffiaddinia* cinsində konididaşıyanların distal hissəsi, əyilmiş ziqzaqşəkillidir. Konidilər kiçik çıxıntılarda başçıqlar şəklində yerləşirlər. *Dactylariopsis* cinsindən olan göbələklərdə isə, konididaşıyanların ucu qeyri-mütənasib şəkildə genişlənmişdir. Distal hissədə bir neçə steriqməoxşar çıxıntılar vardır ki, bunlara da ayrı-ayrı konidilər birləşir.

Göbələklərin başqa bir cinsi olan *Candelobrella*-da konididaşıyanların uc hissəsi kandelabr tipli şaxələnmə əmələ gətirir və konidi başçıqlarını özündə saxlayır.

*Tridentaria* və *Triposporina* cinsinin nümayəndələrində isə konididaşıyanların ucu sadə quruluşludur, döngəlidir və yalnız bir konidiyə malikdir.

*Nematoctonus* cinsinə aid göbələklərdə konididaşıyanlar yaxşı inkişaf etmişlər və steriqmələri vardır. Konidilər bu steriqmələrdə yerləşir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, konidisi olan steriqmələr bilavasitə hifin səthində inkişaf edirlər.

***Konidilərin quruluşu*** - Yırtıcı göbələklər nəinki təkə konididaşıyanlarının quruluşuna görə, həm də konidilərinin quruluşuna görə də bir-birlərindən fərqlənirlər. Bir göbələk cinsi daxilində konidilərin olduqca müxtəlif formalarda olması, müxtəlif cinslər arasında kəskin sərhəd qoymağı olduqca çətinləşdirir. Konidilərin morfoloqiyasının əsas elementləri aşağıdakılardan ibarətdir: forma, say (miqdar) və onlarda arakəsmələrin yerləşmə qaydası. Bəzi hallarda eyni konididaşıyanın üzərində konidilər müxtəlif inkişaf mərhələsində olurlar və ona görə də preparatlarda həmişə bir hüceyrəli çox kiçik konidiləri aşkar etmək olar.

*Arthrotrys* və *Candelabrella* cinslərinin konidilərinin xarakter xüsusiyyətlərindən biri də onlarda eninə yerləşən bir arakəsmənin olmasıdır. Bir qayda olaraq, bu cür arakəsmə konidini iki qeyri-bərabər hüceyrələrə bölür. Yuxarıdakı – proksimal hüceyrə daha geniş, dairəvi formada olduğu halda, aşağı-distal hüceyrə isə az və ya çox dərəcədə konusabənzər

formada olur. Belə konusabənzər hüceyrələr *Arthrobotrys* cinsində, bananabənzər hüceyrələr isə *Candelabrella* cinsinə aid nümayəndələrdə rast gəlinir.

Lakin, *Nematophagus*, *Golovinia* və *Woroninula* cinslərinə aid yırtıcı göbələklərdə konidilər birdən çox arakəsmələrə malik olur. Onlar bir-birindən, ortada yerləşən böyük hüceyrələrlə fərqlənirlər. Bu cinslər, həm də arakəsmələrin forması və yerləşmə qaydasına görə də bir-birindən fərqlənirlər.

Göbələklərin digər cinsləri: *Dactylariopsis* və *Dactylella* – da konidilər uzunsov formada olurlar və arakəsmə onları təxminən bərabər ölçülü hüceyrələrə bölür.

*Kafiaddinia*-cinsindən olan göbələklərdə konidilər, çoxhüceyrəli sapabənzər formaları ilə xarakterizə olunurlar. Bunlarda arakəsmələr bir-birindən bərabər məsafələrdə yerləşmişlər.

*Tridentaria* və *Triposporina* cinslərinin xarakter xüsusiyyətlərindən biri də odur ki, onlarda konidilərin quruluşu mürəkkəbdir və üç sox hüceyrəli çıxıntılardan (dişiklərdən) ibarətdir. Bu çıxıntılar isə iki hüceyrəli gövdəyə birləşmiş olur.

## **GÖBƏLƏKLƏRDƏ TUTUCU APARATLARIN QURULUŞU**

İndiyədək məlum olan yırtıcı göbələklərin hamısında nematodları tutan aparatlar (elementlər) bir-birindən aşağıdakı morfoloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirlər. Bir daha qeyd etmək lazımdır ki, tutucu aparat göbələyin mitsellərində yerləşir. Tutucu aparatlar arasındakı fərqlər bunlardır:

1) Hifin bir qədər əyilmiş ucu, nematoda toxunduqda, onun ətrafına sarınır və beləliklə də nematodu bərk sıxır. Bu yolla əsasən zəifləmiş və ya çox kiçik nematodlar tutulur.

2) Diferensasiya olunmuş, daha gödək, əyilmiş və qarmaqşəkilli distal sahədəki çıxıntıya nematodlar yapışib saxlanılır.

3) Müəyyən məsafədə tək-tək yapışqanlı tumurcuqlar və

ya onların zəncirəoxşar birləşmələrinə nematodlar yapışırlar və beləliklə tutulurlar.

4) Hifəbənzer ayaqcıqlarda kürəvari və ya geniş ellipsoidal yapışqan başlıqlı quruluş əmələ gəlir. Bu cür yapışqanlı başcıqlar nematodları tutub saxlayır.

5) Xüsusi nazik və uzun ayaqcıqlarda sıxılmayan halqa əmələ gəlir. Nematod bu cür halqaya düşdükdə, ondan çıxmaq ümidi ilə irəliyə doğru hərəkət etməyə çalışır və bununla da öz bədəninin orta hissəsi ilə halqaya daha da bərk sıxılır. Daha güclü olan nematodlar göbələyin halqasından yaxa qurtarmağa çalışdıqda onu nazik ayaqcıqdan qoparır və öz bədəni ilə aparır. Buna görə də, nematodun bədəninin müxtəlif hissələrində bir neçə göbələk halqasına rast gəlmək olur.

6) Ayrı-ayrı ilgəklər və ya onların şəbəkəsi əmələ gəlir. Bu cür ilgəklər içəri tərəfdən yapışqanlı maddə ilə örtülür. Odur ki, nematod ilgəyə düşəndə yapışqanlı maddə tərəfindən tutulub saxlanılır.

7) Xüsusi olaraq, 2-3 hüceyrəli ayaqcığı olan bir ədəd üç hüceyrəli halqa əmələ gəlir. Nematod bu cür halqaya düşdükdə dərhal halqa şişir və heyvanı bərk sıxaraq öldürür.

8) Tumurcuğa bənzər yan çıxıntılardan qantelşəkilli başcıqlar inkişaf edir və həmin başcıqlar yapışqanlı maddə ilə örtülür. Nematod bu cür yapışqanlı maddəyə toxunduqda tutulur və öldürülür.

**NEMATODUN - tutulması və öldürülməsi prosesi.** — Yırtıcı göbələklərdə nematodların tutucu aparatlarla tutulmasını son vaxtlara qədər, nematodun çox aktiv hərəkəti zamanı tutucu aparatın qapalı sisteminə (ilgək, halqa) və ya yapışqanlı səthə təsadüfən düşməsi kimi nəzərdə tuturdular. Lakin, yırtıcı göbələk kulturaları ilə aparılan çoxsaylı müşahidələr belə qənaətə gəlməyə imkan verir ki, hətta, steril distillə suyunda yerləşdirilən göbələklərin müxtəlif tutucu aparatları nematodları özlərinə cəlb edir. Müəyyən edilmişdir ki, bir sıra yırtıcı göbələk növlərində - *A. Longa*, *A. Oligospora* və s. də iyli və uçucu xassəyə malik məhsullar sintez olunur. Bu cür məhsullar, öz növbəsində, nematodları cəlb edir (atraktirə edir). Göbələklər tərəfindən tutulan



bələklər tərəfindən tutulan nematodların öldürülməsinə dair hazırda iki fikir mövcuddur: 1) fiziki və ya mexaniki öldürülmə; 2) nematoda göbələk tərəfindən kimyəvi təsir etməklə.

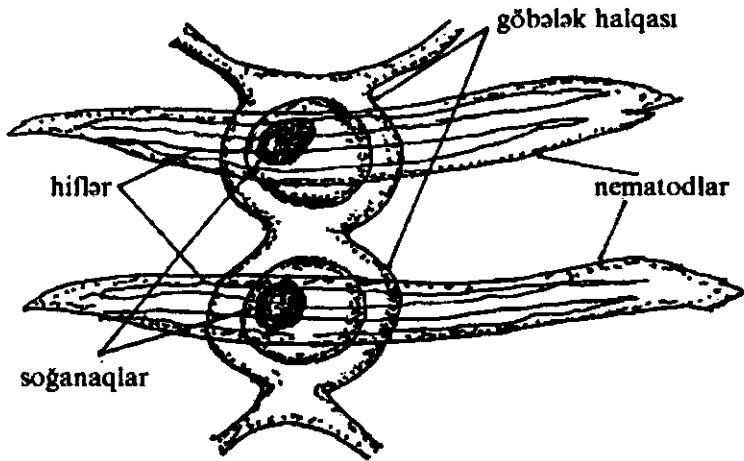
Bəzi müəlliflərin (Zopf, 1888, Dreçler, 1937 və s.) fikrincə göbələklərin tutduqları nematodların öldürülməsi aşağıdakı kimi baş verir. Nematodu tutduqdan sonra, göbələyin tutucu aparatından kiçik ölçülü çıxıntı əmələ gəlir və o heyvanın bədəninə keçir. Nematodun bədənində keçmiş çıxıntının distal (yuxarı) hissəsi qovuqucuq şəklində genişlənir, ölçüləri böyüyür əks tərəfdəki divara qədər çatır. Beləliklə, heyvanın bədən boşluğu tamamilə göbələklə dolur və heyvan hərəkət etmək qabiliyyətini tamamilə itirir. Nematod öldürüldükdən sonra qovuqucuq bənzər genişlənən hissədən yoluxdurucu soğanaqdan hiflər çıxır və bu hiflərin köməyiylə göbələk nematodun bədənindəki möhtəviyyatı (kütləni) assimilyasiya (mənim-səyə) edə bilir.

Beləliklə də, yuxarıda adları çəkilən müəlliflərin fikrincə nematodların öldürülməsinin əsas səbəbi göbələklər tərəfindən heyvan bədəninin mexaniki olaraq doldurulmasıdır. Belə vəziyyətdə heyvan hərəkət qabiliyyətini tezliklə itirir və məhv olur.

Şeferdin (1955) müşahidələrinə görə nematodların məhv olması, onların bədən örtüyünün göbələk (məs. A. Oligospora) tərəfindən deşilməsindən sonra baş verir. Kürəvari şişmiş soğanaq hifin bədənə daxil olan yerində əmələ gəlir və ölçülərinə görə heç bir vaxt nematodun diametrinin ölçülərinə çatmır. Bu soğanaqların ölçüsü çox hallarda nematodun bədən diametrinin yarısına bərabər olur və onun tam inkişafı 45 dəqiqə ərzində baş verir. Odur ki, Şeferd, yoluxdurucu soğanaqların heyvanın tezliklə öldürülməsində müəyyən əhəmiyyət kəsb etməsinə şübhə ilə yanaşır.

Soprnovun (1958) aldığı nəticələrə görə nematodun bədəninin 2/3 hissəsi göbələk hifləri ilə dolduqda heyvanın hərəkəti dayanır. Yoluxdurucu soğanaqların əmələ gəlməsi, yalnız nematodların hərəkəti dayanandan sonra müşahidə edilir. Bu

cür soğanaqlar, bir qayda olaraq, göbələyin heyvanın bədənində daxil olduğu yerlərdə əmələ gəlir. Bəzən nematod tələdən azad olunmağa cəhd etdikdə, yaxınlıqdakı göbələk halqasına düşür. Belə olduqda nematodun bədənində bir neçə yoluxdurucu soğanaq əmələ gəlir. Belə soğanaqların forması kürəvari-dir və ölçüləri nematodun diametrindən 1, 5-2 dəfə azdır. Soğanaqlar əmələ gəldikdən sonra, onlardan qalın assimilyativ hiflər ayrılmağa başlayır və tezliklə bu hiflər heyvanın bədən boşluğunu tamamilə doldurur (şəkil 3).



**Şəkil 3.**  
*Yoluxdurucu soğanaq və assimilyasiya hiflərinin əmələ gəlməsi*

Heç bir şübhə yoxdur ki, yırtıcı göbələklər tərəfindən xaric olunan zəhərli (toksik) maddələr, yalnız tutucu aparatı nematoda mexaniki təsir edə bilməyən növlər üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Tutucu aparatı sıxıla bilən halqadan ibarət olan göbələk növlərində vəziyyət bir qədər başqa cürdür. Müllər (1958) müəyyən etmişdir ki, sıxılma zamanı halqanın həcmi təxminən 3 dəfə artır. Nematodlar göbələk halqasına