

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

M 34

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

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

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

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 böllür: göbələyə bənzər protistlər və əsl göbələklər (Fungi). Göbələyə bənzər protistlər qrupunda, bir-birindən filogenetik asılı olmayan altı şöbə birləşdirilir: Myxomycota, Plasmodiophoramycota, Labyrinthulomycota, Oomycota, Hyphochytriomycota və Chytridiomycota. Əsl göbələklərə isə aşağıdakı şöbələr aid edilir: Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota və Deuteromycota.

Canlı orqanizmləri ənənəvi olaraq bitki və heyvanlar əlemində (səltənətinə) bölgükən göbələkləri bitkilərə aid etmişlər. Lakin göbələklər bitkilərdən xeyli dərəcədə fərqlənirlər. Belə ki onlar, yaşıl bitkilər kimi fotosintez apara bilmirlər, qidalanmaları heterotrofdur. Göbələklərlə bitkilər arasında oxşarlıq hüceyrə divarının (qılafin) olmasında, qida maddələrinin məhlullardan absorbsiyasında (udulması) vegetativ vəziyyətdə hərəkətsizliyin olmasında meydana çıxırıdı. 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 eksəriyyətində bitkilərdən fərqli olaraq amin turşusu olan lizinin sintezi başqa yolla gedir. Əgər bitkilərdə bu amin turşusunun sintezi diaminopilimən turşusu vasitəsi ilə gedirsə, göbələklərin çoxunda isə bu cür sintez aminoacidinin 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 xüsü-

siyyətlərə görə bitki və heyvanlardan xeyli fərqlənirlər.

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

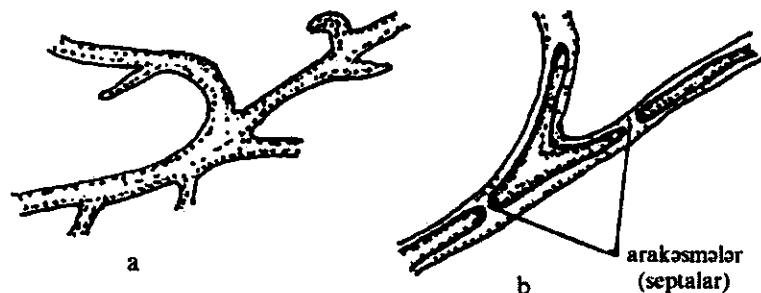
Göbələklərin müstəqil səltənət kimi ayrılmalarını, müxtəlif qrup orqanizmlərdə sitoxrom «C» -nın müqayisəli öyrənilməsi də dolayısı ilə təsdiq edir.

Göbələklərin əksəriyyətinin «vegetativ; - gövdəsi şaxələnən 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 qılıfi (hüceyrə divarı) yaxşı inkişaf etmişdir və onların qalınlığı 0,2 mkm-ə çatır. Göbələklərin qılıfları 80-90%-ə qədər zülal və lipidlərlə birləşmiş polisaxarıdlardan ibarət olur. Göbələk hüceyrələrinin sitoplazmasında ribosomlar, mitokondrilər, Holci aparati və nüvə bir-birindən yaxşı ayrırlırlar və aydın görünürərlər. Göbələk hücey-

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



Şəkil 1.
Göbələk mitsellərinin quruluşu
a - septasız; b - septali

Göbələklər vegetativ, qeyri-cinsiyətli və cinsiyətli yolla çoxalırlar. Vegetativ çoxalma zamanı mitselin ixtisaslaşmamış hissəsi bir qayda olaraq ayrıılır və yeni mitselin inkişafına başlangıç verir. Vegetativ çoxalmanın formalarından biri kimi «xlomidospor»un əmələ gəlməsini misal göstərmək olar. Adətən, xlomidosporlar qalın divarlı hüceyrələr olub, mühitin qeyri-olverişli şəraitinə qarşı davamlıdır. 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 müxtəlidir. 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 çilpaq hüceyrələr (miksoamöblər) əmələ gətirir və onlar, psevdopodilərin köməyilə irəliyə və geriyə 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) daxildə həzm etməklə qidalanırlar. Miksoamöblər 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 (*qılf*) ilə əhatə olunurlar.

Plazmodiophoromycota şöbəsi - mitselləri zəif inkişaf etmişdir. Çoxalma zoosporlardır. Bunlarda olan uzun qamçı irəliyə doğru, qısa qamçı isə geriyə doğru istiqamətlənir. Hüceyrə divarı (*qılf*) xitin və sellülozadan ibarətdir.

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

Xitridiomykota şöbəsi - mitselləri zəif inkişaf etmişdir və ya onlarda vegetativ gövdə bəzi hallarda qılafı olmayan bir hüceyrədən ibarətdir. Bunlarda cinsiyətsiz çoxalma arxada qamçısı olan zoospor vasitəsi ilə baş verir. Lakin, cinsiyətli proses - qametoqamiya müxtəlif tiplidir Hüceyrə qılafında xitin və qlukanlar vardır.

Hifoxitriomukota şöbəsi - vegetativ gövdələri bəzən bir çilpaq hüceyrədən ibarət olur. Cinsiyətsiz çoxalmaları qabaq tərəfdə bir qamçısı olan zoosporun köməyi ilədir. Hüceyrələrinin qılafında xitin və sellüloza olur.

Oomukota şöbəsi- mitselləri yaxşı inkişaf etmişdir, hüceyrəvisizdir (yəni mitseldə arakəsmələr yoxdur). Cinsiyətsiz çoxalmaları iki ədəd qamçısı olan zoosporlar vasitəsilədir. Bunlarda cinsiyətli proses-ooqamayıdır. Hüceyrə qılafı sellüloza və qlukanlara malikdir.

Zyqomykota şöbəsi - mitsellərin yaxşı inkişaf etmişdir. Sinfin əksər nümayəndələrində mitsellər hüceyrəvisizdir. Cinsiyətsiz çoxalma sporangisporlarlaşı. Cinsiyətli çoxalma - ziqoqamayıdır. Hüceyrə qılafında xitin və xitozan vardır.

Ackomukota şöbəsi - mitselləri yaxşı inkişaf etmişdir, hüceyrəvidir (yəni mitsellər arakəsməlidir). Cinsiyətsiz çoxalmaları konidilər vasitəsilə olur. Cinsiyətli proses-qametanqioqamayıdır. Cinsiyətli çoxalma üçün sporlar endogen-kisələrdə əmələ gəlir. Hüceyrə qılafı xitin və qlukan maddələrinə malikdir.

Bazidiomykota şöbəsi - mitselləri yaxşı inkişaf etmişdir, hüceyrəvidir. Cinsiyətsiz çoxalmaları konidilərlə həyata keçirilir. Cinsiyətsiz proses-samotaqamayıdır. Cinsiyətli çoxalma üçün sporlar ekzoqen-bazidilərdə əmələ gəlirlər. Hüceyrə qılaflı xitin və qlukanlara malik olur.

Deyteromykota şöbəsi-bunlarda da mitsellər yaxşı inkişaf etmişdir, hüceyrəvidir. Cinsiyətsiz çoxalmaları konidilər vasitəsilədir. Cinsiyətli proses yoxdur. Hüceyrə qılaflında xitin və qlukanlar vardır.

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

mək cətindir. Bunlara məsələn, triomytsetləri-Tricnomycetes 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 bölgülərlər: SAPROFİTLƏR, PARAZİTLƏR, FAKULTATİV-LƏR.

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

Parasitizm-göbələklərin qidalanmaya görə ixtisaslaşma yollarından biridir. Hazırkı, parazit göbələklər təkamülün müxtəlif pilələrində dayanırlar. Belə ki, onlar fakultativ parazitlərdən tə 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 proseslerində çox böyük rol oynayırlar. Göbələklər humusun (torpağın münbit qatının) əmələ gəlməsində, müxtəlif tsiklik birləşmələr, o cümlədən, melalin tipli polimerlər sintez etməklə fəal iştirak edirlər.

Göbələklər, torpağın quruluşunun formallaşmasında rolü da məlumdur. Üzvi birləşmələri çevirmeklə yanaşı onlar həm də bir çox mineralları da parçalamağa qadirdilər.

Göbələklər, insanların praktiki fəaliyyətində də çox mühüm rol oynayırlar. Onları qida kimi istifadə edirlər. Yeməli göbələklərə askomitset və bazidiomitsetləri aid etmək olar. İnsan qıçırma aparan göbələklərdən geniş istifadə edir. Maya göbələkləri, müxtəlif spirtli içkilərin istehsalında, çörək bişirilməsində və s. tətbiq olunur. Bir çox göbələklər bioloji aktiv maddələr əmələ gətirir. Onlardan mikrobioloji sənayesində limon, qlükon fermenti-sellülaz, proteaz, nektinaz və s. alınmasında müvəffəqiyyətlə istifadə edilir. Göbələklər arasında elələri də vardır ki, onlar çox fəal şəkildə vitaminlər-riboflavin və s. β-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. Hifomisetlər içərisində ən maraqlı qruplardan biri «yırtıcı» göbələklərdir.

II FƏSİL

CÖBƏLƏKLƏRDƏ YİRTICİLİQ

Göbələklərdə yırtıcılıq olduqca maraqlı bioloji hadisədir. M.S. Voronin(1864) və V. Zopfanın (1880) apardıqları ilk işlərdən sonra məlum oldu ki, hifomiset 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 daşıyırıldı. 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 yırtıcı hifamiset 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 bölündür: 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 bilirlər. Belə ki, heyvan qalıqlarında bakteriyalar sürətlə çoxalaraq supstrati tezliklə dəyişə bilir və mühiti qələviləşdirirlər. Mikroskopik göbələklər arasında qidalanma üçün üzvi maddə mənbəyi kimi heyvan orqanizmindən istifadə edən və xüsusi yer tutanlar «yırtıcı göbələklərdir». «Yırtıcı» termini Daddington(1955) tərəfindən o göbələklər üçün nəzərdə tutulur ki, onlar mikroskopik heyvanları tutur, öldürür və onlarla qidalırlar.

1956-ci ildə Daddington bütün zoofaq göbələkləri, sərbəstyaşayan, obliqat və endozoy qruplara bölmüşdür. Birinci qrupa o, yırtıcı göbələkləri aid edirdi. Bu qrup göbələklər süni qidalı mühitlərdə inkişaf etməyə qadirdirlər. İkinci qrupa aid olan göbələklər isə heyvanı qida olmadıqda inkişaf edə bilirlər. Üçüncü qrupa aid olan göbələklər-nematodların daxili parazitləridir. Onlar heyvan orqanizmindən kənardə yaşaya bilirlər. Nematoctonus cinsinə Daddington, endozoy göbələklərlə sərbəst yaşayan yırtıcı göbələklər arasında aralıq halqa kimi baxırdı.

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

mirdi. 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 saprofitlər 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 yanlız canlı orqanizmlərdən, saprofitlər isə olmuş heyvan qalıqlarından istifadə edirlər. Odur ki, yırtıcı göbələklərin parazitlərə aid edilməsi ciddi etirazlara səbəb olur. Bir qayda olaraq yırtıcı göbəlek öz şkarını (ovunu) canlı ikən tutur və çox qısa zamanda öldürür, lakin parazitizmin hansı forması olursa olsun, göbəlek canlı orqanizmdə uzun müddət yaşayır və qidalanır, onu dərhal öldürmür. Digər tərəfdən, yırtıcı göbələkləri adı saprofitlərə aid etməyə heç bir əsas yoxdur. Onlar canlı və sağlam nematodları ovluyur, 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 (sixılan tutucu aparat vasitəsi ilə) öldürülmüş heyvanlar hesabına mumkündür.

Beləliklə, qidalanma tipinə görə yırtıcı göbələklər heç şübhəsiz ki, saprofit həyat tərzi keçirən göbələklərə aid edilməlidir. Lakin, adı saprofitlərdən fərqli olaraq onlar öz qidalanmalarını 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 köməyilə 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 yırtılılıq dair, onun müxtəlif promblemlərini əhatə edən xeyli miqdarda materiallar toplanmışdır.

YİRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN ÖYRƏNİLMƏ TARİXİ

Qeyd edildiyi kimi, bu sahədə ilk məlumatlar Arthrobotrys oligospora Fres göbələyinin inkişafına aid olunan işlərdir. Bu göbələklərdə adı mitsellərdən başqa, onun mürəkkəb şəbəkədə özünəməxsus ilgək formasının təsviri M. S. Vorninin (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 cücməsi zamanı onlardan birbaşa çıxırlar. Bu cür ilgəklərin olmasını S. M. Rozanov da aşkar etmişdir və bu barədə Voronin 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 nemotodları məhv edən digər göbələklərdə də özünəməxsus halqların olmasını müəyyənləşdirmiş, lakin bu cür halqları göbələyin sporu kimi qəbul etmişdir.

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

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

Göbələklərdə yapışqanlı başçıq halında tutucu aparatın, həmçinin də sıxlımayan 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 müəyyənləşdi.

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, çox hüceyrəli konidisi olan göbələklərdə də yırtıcılıq faktını müəyyən etdi. Bu cür çox hüceyrəli konidisi olan göbələklərə Dactylaria, Dactylella, Triposporina, Tridentaria cinslərini, bir hüceyrəli 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-ci 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 məqsədönlü tədqiqat işləri 1946-1956-ci illər arasında aparılmışdır. Bu sahədə Saprunov və əməkdaşları tərəfindən Türkmenistanda geniş tədqiqat işləri yerinə yetirilmişdir. Soprung 16 növə qədər yırtıcı göbələk aşkar etmişdir ki, bunlardan da 5 növü elm üçün tamamilə yenidir. 1953-1956-ci illərdə Kondakova Moskva vilayətində geniş yayılan yırtıcı göbələklərin 14 növünü aşkar etmişdir. Daha sonralar,

yırtıcı göbələklər Qazaxistanda, 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 sayesində 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 (attrakte edən) kompleksləri-fibrinometik, südürüdən, 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 bitkilerinin 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 otlqlarda otlamaları zamanı baş verir. Bu tədqiqatçılar beqoniya və digər bitkilerin kökündə qall əmələ gətirən (şiş) nematodlara qarşı yırtıcı göbələk kulturalarının istehsalını da məsləhət görürlər

YIRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN TƏBİƏTDƏ ROLU

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

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

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

Qeyd edildiyi kimi, yirtıcı göbələklər soprofit göbələklər – hifomitsətlər arasında xüsusi yer tutur. Yirtıcı göbələklərin təbiətdə yayılmasının öyrənilməsi göstərdi ki, onlar sərbəstyasaşyan 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 ümüd etmək olar.

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

Təcrübələr göstərir ki, steril yarpaq çürüntüsü ilə yırtıcı göbələkləri əvvəlcədən qarışdırıldıqda torpağın zənginləşməsi daha effektiv olur. Lakin, bu metodla 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.

YıRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN QİDALANDIĞI OBYEKTLƏR

Bitkilərin nematoldardan 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 hərəket edə bilirlər. Zoolqlar üçün onlar nematod tipli dəyirmi qurd'lara aiddir. Nematodların eksəriyyətinin uzunluğu 1, 2 mm-dən çox olmur.

Bəzi hallarda nematodları hamının yaxşı tanıldığı qurda bənzər orqanizmlərlə (sürüdürməçilər) qarışq sahirlar. 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 həşaratların sürfəsidir. Büyüyəndə böcəyə çevrilir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, nematodların heç də hamisi zərərverici deyildir. Nematodlardan bir çox növləri vardır ki, onlar bakteriyalarla və ya digər obyektlərlə qidalanır. Sərbəstyayaşayan 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 mürəkkəbdır. Onların çox nazik ilanabənzər bədənləri əzələlərlə təchiz olunmuşdur ki, bu da nematoda zərbələrlə hərəkət etmək imkanı verir və hərəkəti sürətləndirir. Onlar, xüsusi qidalanma orqanına və həzm sisteminə malikdir. Nematoldarda sinir və ifrazat sistemləri də vardır.

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

mayalanmadan həyata keçirilir. Bu vəziyyət nematodlarda adı hal kimi rast gəlinir. Bitkilərə hücum edən nematodlar adətən obliqat (əsl) parazitidlər, 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 dommuş torpaqlarda qışlamayı keçirə bilirlər.

Digər ixtisaslaşmış parazitlərdə olduğu kimi nematodlar da çoxlu sayda çoxalmaq qabiliyyətinə malikdirlər. Məsələn, köklərdə şış (qall) əmələ gətirən Meloidodune nematodunun dişi fərdi 500 mindən çox yumurta qoya bilir. Nəzərə alınsa ki, bir yay mövsümündə bir neçə nematod nəslə 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 (badımcانçıçəklilər) aid bəzi bitkilərə hücum edirlər. Bu fəsilədən məsələn kartof və pomidoru göstərmək olar.

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

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

Kartof bitkisində 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 diş fəndlərin bədənində əmələ gəlir. Hər bir sistada 50-dən 600-ə qədər yumurta olur. Daxilində yumurtalar olan sistalar bir neçə il sükünet halında qala bilər və çox çətinliklə məhv olurlar.

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

Bitkilərdən ayrılan bu cür maddələr «kök ifrazatı» adı altında tanınır və torpağın rütubəti vasitəsi ilə müəyyən müddətdən sonra nematodların sistemlərinə çatır. Beləliklə, sistemlərdə yumurtaların sürfələr çıxmağa başlayır. Sürfələrin çıxmağa başladıqları vaxt sahibkar bitki onları qəbul etməyə hazır olur. «Kök ifrazatında» olan maddələr, göründüyü kimi çox böyük aktivliyə malikdir, ona görə ki, bu maddələri çox güclü durulaşdırıldıqda da yenə sürfələrin çoxalmasını sürətləndirir. Bununla belə, xacşıçəklilər fəsiləsinə aid olan bəzi bitkilərin kök ifrazatı, sürfələrin sistemlərdə 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 nematodlarının kimidir. Qall əmələ gətirən nematodların sahibkar bitkiləri təxminən 1700 növdür. Bu nematodlar, istixanalarda çox yayılı bilirlər. Əvvəlcə qall kiçik olur, sonradan qonşu qallar da bir-birinə qarışır və böyük qala çevrilir və bitkinin orqanlarını zədələyirlər.

III FƏSİL

YIRTICI GÖBƏLKƏLƏRİN MORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

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

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

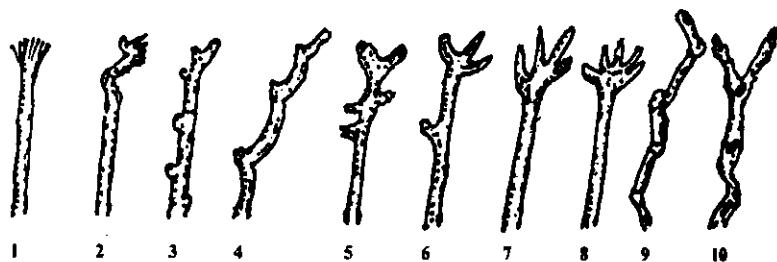
Yırtıcı göbəlkələrin əksəriyyəti, mühit karbohidrat olduqda, bənövşəyi metabolit, mühit zülallardan ibarət olduqda isə qara və ya tünd-qəhvəyi rəngli metabolitlər ifraz edir. Bu cür rəngli metabolitlər göbəlek kaloniyasının olduğu aqarlı mühitə yayılır. Göbəlek kaloniyaları çox hallarda zərif parfümer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

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

Xlamidosporlar, tək-tək və ya sadə, ya da şaxələnmiş zəncir, kürəvari və elliptik formada olurlar. Onların örtüyü (qılıfı) hamar və girintili-chıxıntılıdır və daxilində iri və qızılı rəngdə yağı daması 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 (möhtəviyyatı) bərkirir və iri (dənəvər) və tünd rəngli olur. Cavan hiflərin 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 konididaşıyanlar yaxşı inkişaf etmişlər. Onlar, substrat və ya hava hiflərindən vertikal (şaqlı) istiqamətdə çıxırlar və özləri də 2-3 və ya çox hüceyrəlidirlər. Konididaşıyanlarda hüceyrə möhdəviyyəti six olduğundan odur ki, onlar vegetativ mitsellərin fonunda daha aydın görünürərlər. Hüceyrə qılıfı qalın və hamardır. İnkışaf 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 sistematismasını daha da dəqiqləşdirməyə imkan verir (şəkil 2).



*Şəkil 2.
Yırtıcı göbələklərdə konididaşıyanların quruluşu*

Arthrolotrys, Nematophagus və Woroninula cinslərində konididaşıycıları 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 başlığı təşkil edən ayrı-ayrı konidilər oturur.

Golovinia cinsində konididaşıyanların ucu düz və ya

döngeli olur. Konidilər bilavasitə konididaşıyanların uc hissəsində yerləşir. Bəzi hallarda konidilər steriqmaya oxşar düyünlərdə də yerləşə bilir. Kaffiaddinia cinsində konididaşıyanların distal hissəsi, əyilmiş ziqzaqşəkillidir. Konidilər kiçik çıxıntılda 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 steriqmaları vardır. Konidilər bu steriqmalarda yerləşir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, konidisi olan steriqmalar biləvasitə hifin səthində inkişaf edirlər.

Konidilərin quruluşu - Yırtıcı göbələklər nəinki təkcə 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.

Arthrobotrys 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 bölmər. 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 bölgür.

Kafiaddinia-cinsindən olan göbələklərdə konidilər, çox hüceyrəli 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 mürəkkəbdür və üç sox hüceyrəli çıxıntılarından (dişciklərdən) 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 arasındaki fərqlər bunlardır:

1) Hifin bir qədər əyilmiş ucu, nematoda toxunduqda, onun ətrafinə 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 yapışdır saxlanılır.

3) Müəyyən məsafədə tək-tək yapışqanlı tumurcuqlar və

ya onların zəncirəoxşar birləşmələrinə nematodlar yapışırlar və beləliklə tutulurlar.

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

5) Xüsusi nazik və uzun ayaqcıqlarda sıxılmayan halqa əmələ gəlir. Nematod bu cür halqaya düşdükdə, ondan çıxməq 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 çalışıqdə onu nazik ayaqcıqdan qoparır və öz bədəni ilə aparırlar. 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 şisir və heyvanı bərk sıxaraq öldürür.

8) Tumurcuğa bənzər yan çıxıntılarından qantelşəkilli başçıqlar inkişaf edir və həmin başçıqlar 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 sistemində (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 iyi və uçucu xassəyə malik məhsullar sintez olunur. Bu cür məhsullar, öz növbəsində, nematodları cəlb edir (attraktirə 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.

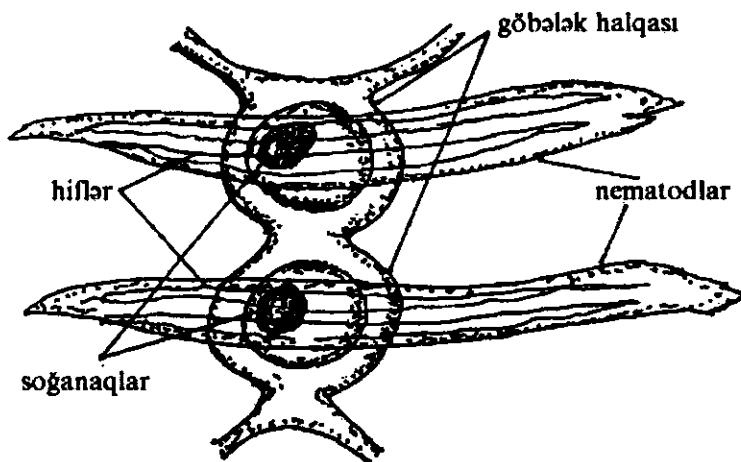
Bəzi müəlliflərin (Zopf, 1888, Dreçler, 1937 və s.) fikrincə göbələklərin tutduqları nematodların öldürülməsi aşağıdakı kimi baş verir. Nematodu tutduqdan sonra, göbələyin tutucu aparatından kiçik ölçülü çıxıntı əmələ gəlir və o heyvanın bədəninə keçir. Nematodun bədəninə keçmiş çıxıntıının distal (yuxarı) hissəsi qovuqcuq şəklində genişlənir, ölçüləri böyür əks tərəfdəki divara qədər çatır. Beləliklə, heyvanın bədən boşluğu tamamilə göbələklə dolur və heyvan hərəkət etmək qabiliyyətini tamamilə itirir. Nematod öldürüldükdən sonra qovuqcuya bənzər genişlənən hissədən yoluxdurucu soğanaqdan hiflər çıxır və bu hiflərin köməyiylə göbələk nematodonun bədənindəki möhtəviyyəti (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 şışmış soğanaq hifin bədənə daxil olan yerində əmələ gəlir və ölçülərinə görə heç bir vaxt nematodon diametrinin ölçülərinə çatmir. Bu soğanaqların ölçüsü çox hallarda nematodon 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.

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

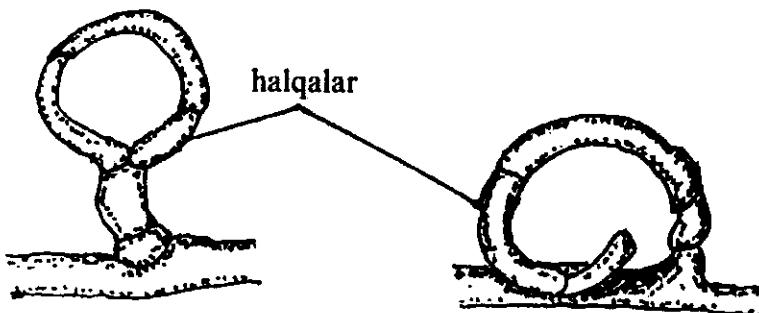
cür soğanaqlar, bir qayda olaraq, göbələyin heyvanın bədəninə daxil olduğu yerlərdə əmələ gəlir. Bəzən nematod tələdən azad olunmağa cəhd etdikdə, yaxınlıqdakı göbələk halqasına düşür. Belə olduqda nematodun bədənində bir neçə yoluxdurucu soğanaq əmələ gəlir. Belə soğanaqların forması kürəvarıdır və ölçüləri nematodun diametrindən 1, 5-2 dəfə azdır. Soğanaqlar əmələ gəldikdən sonra, onlardan qalın assimilyativ hiflər ayrılmaga 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 (toksiki) maddələr, yalnız tutucu aparati nematoda mexaniki təsir edə bilməyən növlər üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Tutucu aparati sıxılıq bilən halqadan ibarət olan göbələk növlərində vəziyyət bir qədər başqa cürdür. Müller (1958) müəyyən etmişdir ki, sıxılma zamanı halqanın həcmi təxminən 3 dəfə artır. Nematodlar göbələk halqasına

daxil olduqda, halqa dərhal şişə bilən hüceyrələr hesabına güclü sixılır və nematodu öldürür. Nematodon hərəkəti dayanıqlıdan sonra halqadan trofik hiflər çıxır ki, bunlar da tezliklə yoluxdurucu soğanaqlara çevrilirlər. Halqanın hüceyrələri həyətamız şəkildə sürətlə şişə bilirlər. Bu hüceyrələrin tamamilə şisməsi üçün nematodon həmin hüceyrələrə toxunmasından 1/10 saniyə sonra vaxt kifayət edir (şəkil 4).



*Şəkil 4.
Göbələyin sixilan halqaları*

Bu cür sixıcı halqalar bir çox mikoloqların diqqətini cəlb edir. İndiyədək halqalarda hüceyrələrin qeyri-adi şəkildə sürətlə şisməsini izah edən fikir irəli sürülməmişdir. Belə bir fərziyyə söylənilmişdir ki, halqadakı hüceyrələr qəflətən sürətlə suyu kənardan udmağa başlayır və buna görə də su kranına bərkidilmiş rezin balon kimi dərtılmağa başlayır. Əgər bu belədirse, onda suyun qəflətən sürətlə udulmasının səbəbini aydınlaşdırmaq lazımlı gəlir. Bu məsələnin həlli bir sıra çətinliklərlə bağlıdır.

Məlumdur ki, bitki hüceyrələri suyu udmaq qabiliyyətinə malikdir. Bu hadisəyə «osmos» deyilir. Məhiyyətinə görə bu zaman su «duru» mühitdən «qatı» mühitə doğru hərəkət edir. Belə hərəkəti bir-birindən yarımkəcirici membranla ayrılmış iki məhlul arasında aşkar etmək olar. Göbələk hüceyrələrində belə yarımkəcirici membran rolunu protoplazma oynayır.

Halqa hüceyrələrinin sixılması və şışməsinin osmotik nəzəriyyəsi cəlbedici olsa da, müşahidə edilən hadisəni izah edə bilmir. Hər şeydən əvvəl, ona görə ki, hüceyrələrin şışməsi çox sürətlə baş verir ki, bu da osmotik hadisələrdə adətən olmur. Göbələk halqalarının təsirinə aid daha inandırıcı izah «kolloidlər» adı altında hüceyrədə mövcud olan maddələrlə əlaqədardır. Kolloidlər suda və digər mehlullarda suspenziyalar əmələ gətirir və bu vəziyyətdə kifayət qədər uzun müddət qalır, və çöküntü əmələ gətirmir. Kolloidlərin çoxu bərk halda olduqda, suyu sürətlə udmaq və güclü şışmə qabiliyyətinə malikdir. Belə hadisəni kleyi soyuq su ilə qarışdırıldıqda çox yaxşı görmək olur. . Bu cür şışmə zamanı çox böyük qüvvənin iştirak etməsini kibrit qutusuna doldurulmuş noxudu islatmaqla da sübut etmək olar. Kibrit qutusunun qapağını bağladıqdan sonra qutunun içərisində noxud kollarıların şışməsi nəticəsində çox güclü təzyiq əmələ gəlir və kibrit qutusunu partladır. Bu yolla quru toxumlar suyu sürətlə alırlar və cücməyə başlayırlar. Bu zaman toxumların şışməsi prosesində 1000 atmosferə qədər təzyiq yarana bilir.

Bu sahədə müxtəlif fərziyyələrin olmasına baxmayaraq, göbələk halqalarının kəskin şışməsi və sixılması hadisəsini indiyədək tam aydınlaşdırmaq mümkün olmamışdır.

IV FƏSİL

YİRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN SİSTEMATİK VƏZİYYƏTİ

Mikroskopik nematodları tutan - qifomitsetlər və ya yırtıcı göbələklər, sistematika baxımından natamam göbələklərə aiddir. Bu göbələklər, Hyphales sırasının Mucedinaceae fəsiləsinə daxil edilirlər.

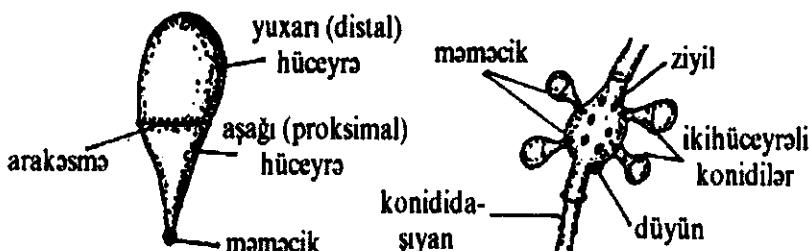
İki hüceyrəli konidiləri olan göbələklərdə yırtıcılıq ilk dəfə Zopf (1888) tərəfindən müəyyən edilmişdir. Lakin, bir və ya çox hüceyrəli konidili göbələklərdə isə yırtıcılıq hadisəsi ilk

dəfə Dreçler (1933, 1946) tərəfindən aşkar olunmuşdur.

İki hüceyrəli konidiləri olan yırtıcı göbələklər. 30 ildən də çox bir müddətdə, iki hüceyrəli konidiləri olan göbələklər, tədqiqatçılar tərəfindən *Trichothecium* Link və *Arthrobotrys* *Cordia* cinslərində birləşdirilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, iki hüceyrəli konidiləri olan göbələklərin cins mənsubiyyetini təyin etmək müəyyən çətinliklərlə bağlıdır. Bu çətinlik hər şeydən əvvəl, konididaşıyanda genişlənmiş sahə - dügün və ya qovşağın olmaması ilə əlaqədardır. *Trichothecium* və *Arthrobotrys* göbələklərinin cins xüsusiyyətlərini dəqiqləşdirmək məqsədilə 100 ildən artıq müddət ərzində tədqiqatlar aparılmışdır.

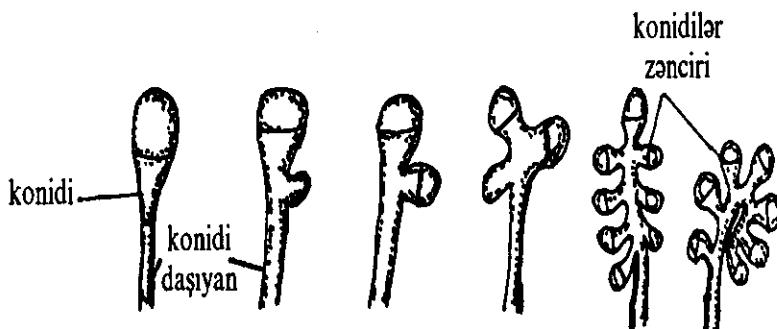
Trichothecinum cinsi 1809-cu ildə Link tərəfindən təsvir edilmişdir. Linkin məlumatlarına əsasən bu cinsin konididaş yanlarında bir ədəd iki hüceyrəli konidi vardır. Bu konididəki hüceyrələr aydın görünən arakəsmə ilə bir-birindən ayrılır.

Arthrobotrys cinsi isə 1839-cu ildə Korda tərəfindən ilk dəfə təsvir olunmuşdur. Onun təsviri, A. Superla növünə əsaslanmışdır. Bu cinsin xarakter xüsusiyyətləri bunlardır. Konidi-daşyanları sadə, düz və bir neçə genişlənmiş sahələr-düyünlərin olması. Bu düyünlər çoxlu miqdarda ziyillərə malikdir və həmin ziyillərə tək-tək konidilər birləşmişdir. Bu cür konidilər birlikdə başçıq əmələ gətirir. Konidilər iki hüceyrəlidir, yuxarıdakı hüceyrə dairəvi, aşağıdakı isə bir qədər nazik-ləşir və ucunda soska (məməcik) olur (səkil 5).



Şəkil 5.

Sonralar müəyyən edildi ki, bəzi yırtıcı göbələklərdə ardıcıl şəkildə «konidilər zənciri» əmələ gelir. Bu zaman ilk konidi, konididaşyanın ucunun şisməsi nəticəsində yaranır və konididaşyana birləşmiş halda qalır. İkinci konidi birinci ilə yanaşı və s. beləliklə də «konidi başlığı» əmələ gelir. Birinci konidi əmələ gələndən sonra, konididaşyan uzununa böyür və ikinci və sonrakı konidi başçıqları yaranır. Bunu aşağıdakı kimi göstərmək olar (şəkil 6).



*Şəkil 6.
Göbələklərdə konidilər zənciri*

Bütün bu deyilənlər sübut edir ki, *Trichothecium* və *Arthrobotrys* cinslərin arasında, konidilərin və konididaşyanların quruluşu, həmçinin də konidilərin əmələ gəlmə dinamikasına görə kəskin fərqlər vardır.

Müxtəlif qidalı mühitlərdə *Arthrobotrys* cinsinə aid 200-ə dək göbələk ştammlarının öyrənilməsi göstərdi ki, bu göbələklərdə konididaşyanların quruluşunda çox böyük dəyişkənliliklər nəzərə çarpar. Digər tərəfdən, nəinki müxtəlif növlərdə, hətta bir növ daxilində və ştammlarda belə konidilərin konididaş-yanlara birləşmə qaydası da fərqli ola bilər. Çox hallarda eyni göbələyi, zəngin qidalı mühitlərdə becərdikdə, onlarda

konididaşıyanlar həm düyünlərin əmələ gəldiyi yerdən, həm də konididaşıyanların istənilən hissəsində şaxələnmə yarana bilər.

Bələliklə də, göbələklərin əsas cins əlamətləri kimi onlarda konidilərin konididaşıyanların başçığında yerləşmə qaydası qəbul olunmuşdur. Bu cür başçıqlarda ayrı-ayrı konidilər, konididaşıyanların steriqmasına birləşirlər. Steriqmalar isə konididaşıyanların genişlənmiş hissələrində yerləşir. Nadir hallarda steriqmaların birləşdiyi sahələrdə konididaşıyanların genişlənmiş hissəsi olmur. Konididaşıyanlarda steriqmalar bərabəryanlı, düzünə, simmetrik formalı konidilərə malik olur. Tam yetişdikdə bu konidilərdə bir arakəsmə əmələ gəlir. Konididaşıyanlarda salxımların (konidilərin yerləşməsi salxima oxşadığından) miqdarı olması və ya olmaması həmçinin də, konididaşıyanların şaxəliliyi yalnız bir cins daxilində növləri müəyyənləşdirmək üçün əhəmiyyət kəsb edir.

ÇOXHÜCEYRƏLİ KONİDİLƏRİ OLAN YİRTICI GÖBƏLƏKLƏR

1933-cü ildən başlayaraq, Dreçler, Daddinhton, Piç, Kuk, Saprunov və başqaları tərəfindən torpaqda saprozoy nematodları tutan çoxlu miqdarda yeni növlər və ibtidai heyvanlar, Pythim oosporlarında parazitlik edənlər, həmçinin də, çox hüceyrəli konidiləri olan saproditlər *Dactylaria* və *Dactylella* cinslərində birlikdə yerləşdirilmişdir.

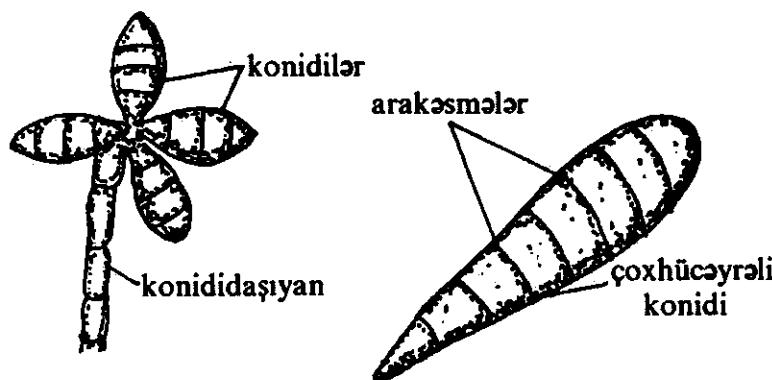
Müxtəlif ölkələrdə, çox hüceyrəli konidiləri olan nematofak göbələklər üzrə tətqiqatların aprılmasına baxmayaraq, indiyədək onların sistematikasında tam aydınlıq yoxdur. Bu sahədə ədəbiyyatda yazılan tədqiqat işləri, mövcud olan dolaşılılığı bir az da dərinləşdirir. Bütün bunlar floristik tədqiqatları ləngidir və yırtıcı göbələklərin təbii sistemlərinin yaradılmasına maneçilik törədir.

Dactylaria cinsi Sakkardo tərəfindən 1880-cı ildə aşağıdakı diaqnozla təsvir edilmişdir. «Saprofitlərdir. Mitselləri ya olmur

və ya yaxşı inkişaf etmişdir. Konididaşıyanları düz dayanandır, sadədir, ucunda konidii başlığı vardır. Konidiləri iyşəkilli və ya sadə sancaqvarıdır və 2, ya da çox sayılı arakəsmələrə malikdir. Konidilər rəngsiz və ya açıq rəngdə olurlar.»

Beləliklə də, növləri bir cinsdə birləşdirən əsas əlamət konididaşıyanların quruluşu olmuşdur (sadə, duzdayanan və s.). Bu konididaşıyanın ucunda bir konidii yerləşir. Konidilərin forması və onlarda arakəsmələrin yerleşməsinə və s. əlamətlərə müəllif (Sakkordo) xüsusi əhəmiyyət vermişdir.

Ədəbiyyat məlumatlarından aydın olur ki, Dreçler tərəfindən göbələklərin *Dactylella* və *Dactylaria* cinslərinə daxil etməsi üçün əsas, bir konidi (*Dactylella*) və bir konidi başlığının (*Dactylaria*) mövcud olmasıdır. *Dactylaria* və *Dactylella* cinslərinin bu cür qəbul olunması sayəsində Dreçler tərəfindən konidiləri cürbəcür formada: sapşəkilli, sancaqvari, uzunsov sancaqvari, uzunsov iyvari, geniş iyvari, düz, az və ya çox əyilmiş olan çoxlu miqdarda göbələklər bu cinslərə aid edilmişdir. Konidilərdə arakəsmələr müxtəlif qaydada yerləşirlər. Bəzi hallarda arakəsmələr konidiləri bərabər ölçülü hüceyrələrə və ya qeyribərabər hüceyrələrə bölgürlər. Bu halda ortadakı hüceyrə adətən o birilərdən böyük olur (şəkil 7).



Şəkil 7.
Yurtıcı göbələklərdə çox hüceyrəli konidilər

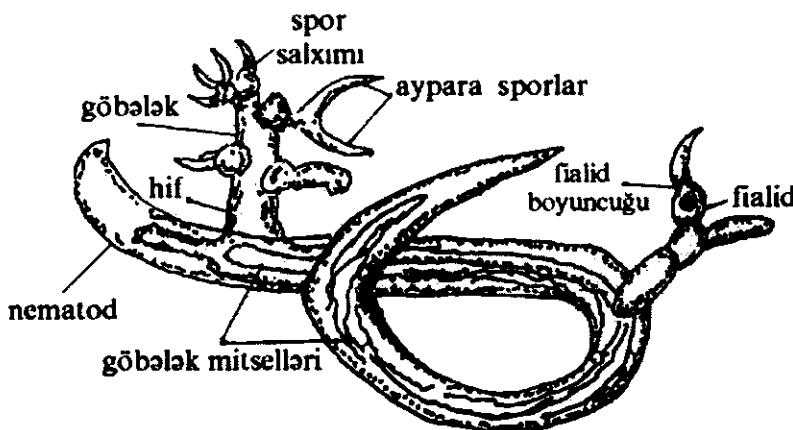
Ədəbiyyat məlumatları göstərir ki, çox hüceyrəli konidiləri olan yırtıcı göbələklərə dair çoxlu materialların olmasına baxmayaraq, onların sistematiğası hal-hazırda dəlaşiq olaraq qalır. Bu isə, taksonları nəinki bir cins daxilində, hətta, cins səviyyəsində də təyin etməyə imkan vermir. Belə şəraitdə cinsin ən davamlı əlaməti, konidilərin morfolojiyası hesab olunur. O ki, qaldı bir konidinin inkişafı və ya konididaşıyanda konidi başlığıının, həmçinin də tutucu (nematodları) aparatın morfolojiyasına, bunlar yalnız cinsdən aşağı olan ranqdakı taksonları fərqləndirmək üçün əhəmiyyət kəsb edir.

Sonralar bəzi tədqiqatçıların bu göbələklərin sistematiğini «nizama salmaq» cəhdləri olan vəziyyəti daha da mürəkkəbləşdirmişdir. Odur ki, çox hüceyrəli konidiləri olan yırtıcı göbələklər, heç bir ciddi dəlillər olmadan gah bu, gah da digər cinsə aid edilirlər.

V FƏSİL

ENDOZOY YİRTICI GÖBƏLƏKLƏR

Nematodları tutan göbələklər yeganə deyildir. Göbələklərin çox geniş yayılmış elə növləri vardır ki, onlar da nematodları məhv edirlər. Lakin, bu göbələklər, nematodları əvvəlkilərdən fərqli yolla öldürürülər. Bunlara «endozoy yırtıcı göbələklər» deyilir. Bu göbələklər nematodları daxili parazitlər kimi məhv edir. Belə ki, onlar öz ömrünü nematodon bədənində keçirir və yalnız çıxalma dövrü başlıqda oradan çıxırlar. Endozoy göbələklərlə yoluxma sporları vasitəsi ilə olur. Bu cür sporlar çox yapışqanlı olub, nematodon kutikulasına (dərisinə) yapışır. Bundan sonra həmin spor cücərərək nematodon bədəninə keçir və öz sahibkarının bədən boşluğununda mitsellər əmələ getirir (şəkil 8).



Şəkil 8.
Harposporium anguillulae göbeləyi tərəfindən
 öldürülən nematod

80 ildən də çox əvvəl, Ç. Lode nematodun bədənində parazitlik edən göbelək aşkar etmiş və bu barədə məlumat vermişdir. Göbeləyin sporları aypara şəklində olduğu üçün, onu *Harposporium anguillulae* adlandırmışlar. Bu cür aypara sporları çox böyük miqdarda əmələ gəlir. Göbeləyə yoluxmuş nematodu zəifləmiş hərəkətinə görə tanımaq olur. Tədricən nematod hərəkətdən qalır və məhv olur. Onun bədəni hərəkətsiz halda aqarın səthində qalır.

Aqar üzərində qalan nematodun xarici örtüyündə nazik, qılابənzər saplar çıxır. Bu saplar təxminən 0,05 mm hündürlüyündə şaquli istiqamətdə qalxırlar. Bunlar spordaşıyan qıflərdir. Bu hiflərdən kənarlara bir neçə kiçik şarabənzər törəmələr (fialidlər) çıxır. Bu fialidlərin hər birində kiçik çıxıntı və ya boyuncuq olur ki, bununda üzərində aypara sporları salxım əmələ getirirlər.

Harposporium göbeləyinin sporları nematodun üzərinə yapışır. Bu proses, nematod spora toxunan hallarda baş verir.

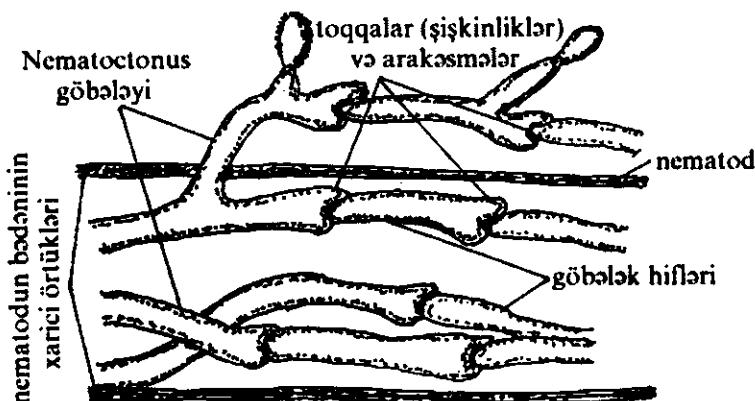
Tezliklə sporlar cücerir və nazik uzunsov borucuqlar əmələ gətirir və nematodun xarici örtüyünü deşərək özünə yol açır. Nematodun daxilinə keçən böyümə borucuqları bir qədər şisir və şaxəli saplar əmələ gətirir. Bu saplar tezliklə nematodun bütün bədən boşluğununu doldururlar. Nematodun bədənini doldurmuş mitsellər vasitəsilə göbələk qidalanır. Beləliklə də, nematod məhv olur və ondan yalnız daxili mitsellərlə dolu örtük qalır. Örtükdəki mitsellər isə xaricə doğru (havaya tərəf) çıxır və daha çoxlu miqdarda sporların əmələ gəlməsinə başlangıç verirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, *Harposporium* endozoy yırtıcı göbələklərin tipik nümayəndəsidir. Bu qəbildən olan yırtıcı göbələklərin əksəriyyəti nematodları yuxarıdakı üsulla məhv edə bilirlər. Özlərinin ölçüləri və sporlarının formasına görə fərq-lənən növlərdə vardır.

Nematodların çoxu göbələk sporlarının hətta kiçik parçasını da uda bilmirlər, çünki, onların ağız dəliyi çox kiçikdir. Bir çox endozoy yırtıcı göbələklərin nematodlara xarici örtük vasitəsilə daxil olmasını bununla izah etmək olar. Sporlar nematodun bədəninə ağız vasitəsilə daxil ola bilmir.

Endozoy yırtıcı göbələklər bir-birlərinə o cəhətdən oxşayırlar ki, onların hamısı çox kiçik sporlu, nazik hifli incə orqanizmlərdir (*Harposporium*, *Acrostalaqmus*, *Verticillum*). Məlumdur ki, göbədəklər bu əlamətlərə malik olan orqanizmlərdir. Lakin, endozoy göbələklərin bir cinsi vardır ki, bu bir sıra xüsusiyyətlərə görə o birilərdən fərqlənir. Bu cins-Nematoctonusdur. Hal hazırda Nematoctonus-un 6 müxtəlif növləri vardır. Onların hamısı, nematodların parazitləri şəkildə yarpaq çürüntüsündə, torpaqda, çürüyən bitki qalıqlarında və s. də mövcud olurlar. Spordaşıyan hiflər, göbəleyin sporlarını daşıyır və adətən qalınlaşmış və ya oval formadadır. Onlar, spordaşıyan hiflərin uzunu boyunca, müəyyən intervallarla birləşirlər. Onlar hiflərə düz bucaq altında birləşir və mikroskop altında baxdıqda hifə sünbüllər və ya tikanlı gövdə görünüşü verirlər. Ümumiyyətlə bu sporlar xeyli böyükdür (*Harposporium* və digər endozoy yırtıcı göbələklərin sporlarına nisbətən).

İstənilən Nematoctonus növünün spordaşyan hiflərini tədqiq etdikdə başqa bir əlaməti də aşkar etmək mümkündür, hansı ki, digər yırtıcı göbələklərdə rast gelinmir. Hifin uzununa boyunca müəyyən intervaldan sonra, mikroskop altında azca böyüdüldükdə belə, kiçik şışkinlik aşkar olunur. Bir qədər çox böyüdüldükdə bu şışkinliklərin hifi ayrı-ayrı hüceyrələrə bölən arakəsmələrdə olması aydın görünür. Arakəsmənin kənar tərəflərində birində hifin örtüyü qabarır və sanki «kanal» əmələ gətirir. Belə kanal arakəsməni əhatə edir (şəkil 9).



Şəkil 9.
Nematoctonus — endozoy yırtıcı göbələyinin hiflərində «toqqaların» əmələ gəlməsi

Bu cür şışkinliklər «toqqalar» adı altında tanınır və onların Nematoctonus tipli yırtıcı göbələklərdə olması həm maraqlı, həm də təəcüb doğurur. Ona görə ki, «toqqalar» adətən, bazi diomitsetlər üçün, papaqlı göbələklərin aid olduğu göbələklər sinfi nümayəndələri üçün xarakterikdir.

Digər tərəfdən Nematoctonus göbələkləri, həm də endozoy və sərbəst yaşıyan yırtıcı göbələklər arasında birləşdirici halqa və ya mərhələ kimi də çox böyük maraqlı doğurur. Məlum olan

6 növ *Nematoctonus* göbələyinin 4 növü, nematodları digər endozoy göbələklər kimi məhv edir, yəni heyvana yapışan sporlar vasitəsilə öldürür. Qalan 2 növ isə, bu üsuldan başqa, həm də nematodları hiflərdən çıxan yapışqanlı çıxıntılarla da tuta bilirlər. Bu baxımdan onlar, *Arthrobotrys* və *Dactylella* göbələklərinə oxşayırlar. Çünkü, bu sonuncular öz ovlarını çıxıntılarla ovlayırlar. Belə ikili (iki cür) aktivlik yırtıcı göbələklərinin heç bir cinsində müşahidə edilməmişdir.

Bütün endozoy yırtıcı göbələklər, natamam göbələklərin böyük bir qrupuna daxildir. Bu qrupa həm də sərbəst yaşıyan yırtıcı göbələklər də aiddir. «Natamam» adı bu tipli göbələkləri tənqid etmək məqsədilə yox, onlarda cinsiyyətli və ya tamam (mükəmməl) mərhələnin məlum olmasına görə verilmişdir.

Onların çoxaldığı orqan-sporlar konidi tipinə aid olunur. Belə konidilərin əmələ gəlməsi isə, hüceyrələrin birləşməsi ilə (cinsiyyətli çoxalmadakı kimi) əlaqədar deyildir. Konidilər üçün ümumi olan xüsusiyyətlərdən biri də odur ki, onlar mitsellərdən kənarda inkişaf edirlər və «sporangilər» adlandırılan xüsusi həcmli rəngli yerləşmirlər.

Göbələklərin əsas qruplarının təsnifatı, onlarda cinsi prosesin ayrı-ayrı detallarının xarakterinə görə müəyyən edilir. Odur ki, cinsi mərhələsi naməlum olan göbələklərin təsnifatını yaratmaq çətinlik törədir. Konidilərlə, yəni, göbələk mitsellərin-dən kənarda əmələ gələn sporlarla minlərlə növ göbələk çoxalma prosesini həyata keçirir. Bu növlərdə çoxalma onların cinsi mənşəsi yoxdur və odur ki, bu cür növləri ayrıca bir mikoloji qrup kimi «natamam siniflər» adlandırırlar. Lakin, zaman keçdikcə bu qrupdan olan növlərə aid göbələklərdə cinsi çoxalmanın olması aşkar olunur.

Göbələklərin başqa bir tipi də vardır ki, onlar nematodların daxili parazitləridir. Bunlara: lyagenidi göbələklər (göbələk-yosun-xitridiomitsetlər sinfi) aid edilir. Onlar göbələklərin sadə (primitiv) qruplarıdır və onların çoxu şirin su yosunlarının parazitləridir.

Hələ 1903-cü ildən *Protascus subuliformis* nematodların pa-

raziti kimi məlumdur. Sporlar cüccərəkən böyümə borucuqları nematodun kutikulasını deşir və hər bir sporun protoplazmasının möhtəviyyatı (kütləsi) heyvanın bədəninə keçir və beləliklə də, onu yoluxdurur.

Lakin, göbələyin sonrakı inkişafı, *Harposporium* və ona qohum (yaxın) olan göbələk növlərindən kəskin fərqlənir. Belə ki, bu göbələklərdə sapvari hiflər «rüşeym» (protoplasm) ölçülərinə görə böyüyür və protoplazmatik kütləyə çevirilir. Bu cür kütlə böyüdükcə genişlənmiş və düzgün formada olmayan saplar əmələ gətirir. Bu saplar nematodun bədəninin xeyli hissəsini doldurur. Sonradan bu cür sap, arakəsmələrə bölünür və bir neçə hissə əmələ gətirir. Onlar sonradan qırılır və yetişir ki, bu da yeni sporların yaranması üçün hazırlıq mərhələsini təşkil edir.

Bu göbələklərdə sporların əmələ gəlməsi, *Hasposporium*-da konidilərin əmələ gəlməsindən fərqli olaraq tamamilə başqa yolla gedir. Belə ki, *Protascus*-göbələyində sporlar mitsellərdən kəndə deyil, «sporangilər» adlandırılan baş törəmələrdə əmələ gəlir. Faktiki olaraq, göbələk bütövlükdə öz inkişafını başa çatdırıldıqdan sonra, sporangilərə çevirilirlər. Onun möhtəviyyatı (kütləsi) isə, çoxlu miqdarda sporların yaranmasına səbəb olur. Belə sporların bir ucu nisbətən qalınlaşmış halda olur. Sporangilərdəki kütlə böülünlənə qədər, göbələk geniş böyümüş törəmə əmələ gətirir və bu törəmə nematodun bədən örtüyündən xaricə doğru çıxır. Bunlara «çixarıcı kanallar» adı verilmişdir. Sporlar yetişdikdə, onlar bu kanallar vətəsilə xaricə çıxırlar və digər nematodun bədəninə daxil olurlar. *Protascus* göbələyində bir ucu qalınlaşmış çoxlu sporlardan başqa, «cinsiyyətli çoxalma» forması da mövcuddur.

Bu göbələyin sporları çox olduğundan, odur ki, onların bəziləri bir nematoda çoxlu sayıda yapışa bilir. Yəni nematodun üzərində çoxlu spor yerləşir. Beləliklə də, heyvanın üzərində bir neçə «tallomlar» (təbəqələr) əmələ gələ bilər. Bu halda, iki qonşu tallomlar arasında əlaqə—konyuqasiya əmələ gələ bilər. Konyuqasiya olunmuş tallomlar iki qısa çıxıntı yaradır və bu çıxıntılar bir-birinə rast gəldikdə qovuşurlar (birləşirlər). Bu-

nun nəticəsində bir tallomun möhtəviyyatı digərinə keçir. Konyuqasiya qurtardıqdan sonra möhtəviyyatı «qəbul etmiş» tallom (bunu, əlverişli olsun deyə «dişi» tallom adlandırırlar) bir yerə toplanır və kürə formasında kütləyə çevrilir. Onun kənar təbəqəsi çox qalın örtüyə oxşayır. Beləliklə də, «sükunətdə olan spor» əmələ gəlir. Belə sporlar dərhal cürcəmirlər, onlar bitki toxumları kimi xeyli vaxtdan sonra cürcəməyə başlayırlar.

Endozoy yırtıcı göbələklərin digər qurupu *Myzocytium vermiculum* göbələkləri təşkil edir. Bədən quruluşu və həyat fəaliyyətinə görə bu göbələklər *Protascus*-u xatırladır. Lakin onlar *Protascus* göbələyindən bəzi detallarına görə, xüsusilə də, sporlarının formasına görə fərqlənirlər. Belə ki, bunlarda sporangi kütləsi çoxlu miqdarda kiçik oval şəkilli hissəciklərə parçalanır və bu hissəciklərin hər birinin bir tərəfində bir cüt (2 ədəd) soy nazik «quyruqcuq» və ya «qamçılar» birləşmişdir. Bu qamçıların dalğavari hərəkəti sayəsində sporlar üzə bilir. Bu cür üzən sporları «azan sporları» və ya «zoosporları» adlandırırlar.

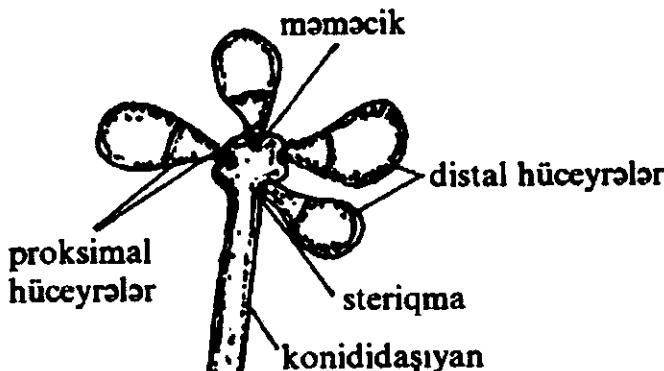
Endozoy yırtıcı göbələklərin başqa bir qrupunun nümayəndəsi, *Conimochaete horridula*-dır. Bu göbələyin özünə məxsus xüsusiyyətləri vardır. Belə ki, bunlarda **çıxış kanalları** sporangilərdən şaquli istiqamətdə nematodun bədənidən xeyli hündürə çıxır. Bu isə, nematoda sanki tüklənmiş görkəm verir və buradan da göbələyin adı götürülmüşdür (horrible-dəhşətli deməkdir).

Göstərilən göbələk növlərinin xarakterik əlaməti, onlarda hərəkətsiz sporların olmasına dair. Lakin, bu göbələklər içərisində lyagenid göbələklərdə onlara xas olan zoosporlar vardır. Belə sporlar qamçıların köməyiylə hərəkət edə bilirlər. Şübhə yoxdur ki, bu əlamət onların nematodların hesabına qidalanması ilə əlaqədardır. Beləliklə də, qeyd etmək olar ki, endozoy yırtıcı göbələklərin hamısı obliqat (əsl) parazit orqanizmlərdir.

VI FƏSİL YIRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN ƏSAS CİNSLƏRİNİN ƏTRAFLI TƏSVİRİ

Arthrobotrys corda — cinsi

Konididaşıyanları—düz və ya əyilmişdir, sadə və ya şaxə-lənəndir. Bunlarda bir və ya bir neçə şışkinlik (düyünlər) olur və onlar bir-birinə yaxın yerləşirlər. Bəzən bu düyünlər bir birləşmədə qarışaraq ziyillər (tikanlar) və ya aydın görünən steriqmalar əmələ gətirirlər. Bu cür steriqmalara tek (bir ədəd) konidilər birləşir və onları yiğcam başçıqları olur. Konididaşıyanların ucu qeyri-hamar olub dairəvidir və yaxud korall şəkilli genişlənmiş haldadır. Bəzən konididaşıyanlarda aydın görünən genişlənmə olmur və konidilər az və ya çox dərəcədə steriqmalarla ardıcıl yerləşirlər və seyrək quruluşlu süpürgəni xatırladırlar (şəkil 10).



Şəkil 10.

Konididaşıyan üzərində konidilərin yerləşməsi

Konidiləri –armudvari, tərskonusvari, tərsyumurtavari, arakəsməsi olan iki hüceyrəlidir. Konidilər proksimal uca yaxın yerləşirlər (yəni aşağıya doğru). Konidilərin ortasında və ya

ortadan bir qədər aşağıda arakesmələr vardır. Bəzi hallarda 2 arakesməli konidilərə də rast gəlinir. Çox hallarda konidilər başçıqda birləşir və böyümə borusu kimi inkişaf edirlər. Belə borular, əsas etibarilə distal hissədən (yuxarıdan) çıxırlar.

Xlamidosporları – təpə hissədə tək-tək və uca hifin yanlarından şaxələnmiş zəncir halında olur. Təbii şəraitdə nematodlar olduqda və yaxud digər mikroskopik heyvanlar olanda nematodun sürfələrini tutmaq üçün xüsusi uyğunlaşma əmələ gətirirlər.

Arthrobotrys Superba Corda

Konididaşıyanları—sadə, sapşəkilli, düz dayanan, sonradan konidial başçığın ağırlığı altında bir qədər əyrilmiş vəziyyətdə olur, arakesməlidir. Hər bir hüceyrənin ortasında genişlənmə vardır və burada spiral üzrə ziyillər yerləşir. Bu ziyillərin hər birinə bir konidi birləşir və tam yetişənə qədər öz yerində qalır. Beləliklədə konidilər hamısı birlikdə dairəvi başçıq əmələ gətirir. Çox hallarda konidial başçıqlar bir-birinə o qədər yaxın olur ki, onlar bir-birinə qarışır və konididaşıyanı ta-mamilə örtürlər.

Konidilər-ikihüceyrəlidir, arakesmələrində dərtilmiş sahələr var, uzunsovdu, yuxarı hissəsi dairəvi, aşağısı isə nazikləşmiş haldadır. Şübhə yoxdur ki, A. Superba göbələyi də digər yırtıcı göbələklər kimi torpaq nematodlarını tutmaq qabiliyyətinə malikdir.

Arthrobotrys Oliqospora Fres

Konididaşıyanları –düz, bir neçə düyüünü olan sadə formalarıdır. Bunlarda çoxlu sayıda və uzaqdan asanlıqla görünən iri ziyillər vardır. Konidial başçıq əvvəlcə 5-10, sonradan isə 20-dək konidiyə malik olur.

Konidilər—tək-tək və ya bir-birilə birləşərək bəzən koni-

didaşyanın distal yuxarı hissəsindən cücərməyə başlayırlar. Konidilər armudvarıdır, onlarda arakəsmə, ortadan bir qədər aşağıya doğru yerləşir. Distal hüceyrələr dairəvi olub 2-2, 5 dəfə proksimal hüceyrələrdən böyükdür. Proksimal hüceyrələr konusşəkilli olub məməciklərə malikdir.

Xlamidosporlar—dairəvi, ellipsvari, interkalyar və ya apikalardır. Nematodun bədənindən təpilmüş bir göbələk şətəmında çoxlu xlamidosporlar aşkar edilmişdir.

Arthrobotrys Conoides Drechs

Konididaşyanları – sadədir, çox nadir hallarda şaxələnir, düzdür, bəzən bir qədər əyilmiş olur. Uzunluğu 300mkm-ə çatır. Konididaşyanın distal ucu (yuxarı) bir az genişlənmişdir və çox hallarda nazik tikanlarla təchiz olunur. Konidial salxım, konididaşyanın ucunda inkişaf edir və 10-dək sərbəst yerləşən konidisi olur. Bunlarda bəzən ardıcıq düyünlərin əmələ gəlməsini də müşahidə etmək mümkündür.

Konidilər—uzunsov-armudvari, tərskonusvari, az hallarda bir arakəsməli armudvari olur. Bunlarda arakəsmə konidinin orta hissəsindən aşağıda yerləşir və ya o proksimal uca birləşir. Konidilərdə adətən dərtilmiş məməciklər vardır.

Xlamidosporlar - əsas etibarilə interkalyar-ellipsvari, dəyirmi, zəncirdə 30mkm uzunluğunda olur.

Arthrobotrys Compacta Mecht

Konididaşyanlar - sadə, düz, onun distal (yuxarı) ucu dəyirmidir və yumru steriqmalarla təchiz edilmişdir. Bu steriqmalar konidilər qopub düşənədək kifayət qədər uzun görünür. Konidial salxımlar bir-birindən müəyyən məsafədə ardıcıl yerləşmişdir. Bu salxımlarda sıx halda çoxlu konidili başçıqlar vardır.

Konidilər-ziyillərdə və ya yaxşı görünən steriqmalarla yerləşirlər. Çox hallarda konidinin distal ucundan yaxşı inkişaf

etmiş çııntılar əmələ gelir. Onların uzunluğu bəzən konididaşyanın uzunluğu boydadır. Konidilər tərs yumurtaşəkilli, ar mudvari olmaqla bir arakəsməyə malikdir. Arakəsmə ya proksimal hissəyə, ya da hüceyrənin ortasına yaxın yerdə olur.

Xlamidosporlar—ellipsvari, dəyirmi, silindrik formada olub, mitsellərin baş hüceyrələri arasında yerləşir və ya bir tərəfi ilə yarımkürəşəkilli ayaqcığa birləşir.

Arthbotrys Soprunovia Mecht

Konididaşyanlar—düz bir qədər əyilmiş lakin şaxələnməmişdir. Konididaşyanın üzərində çoxlu miqdarda (30-40-qədər) aydın görünən qalınlaşmalar vardır. Onun uzunluğu 400-800mkm, eni 6-8 mkm dib tərəfdə, uc hissədə isə 3-4 mkm-dir. Konidial salxım, 7-10-dək sərbəst yerləşən konidilərə malikdir. Yeni konidilər, konididaşyanın istənilən yerində əmələ gelir.

Konidilər—uzunsovdurlar, onlar təxminən çöpsəkilli olub, distal hissələri dairəvi, proksimal (aşağı) hissələri isə iti formada və arakəsmələri vardır. Konidide olan arakəsmə onun təxminən ortasına düşür. Bəzi hallarda iki arakəsməli konidilərə də rast gəlinir

Xlamidosporları - hamar təbəqəlidir, cərgəli düzülmüşlər.

Arthrobotrus artrobotryoides Lind

Konididaşyanlar - sadə, nadir hallarda şaxələnmiş olur, düzdür. Çox vaxt uc hissəsi əyilir. Distal hissə qeyri-bərabər şəkildə genişlənmişdir, ziyilləri vardır. Bəzən korallobənzər (mərcanabənzər) forma alır. Konidial salxımlar çox hallarda bir-birinə o qədər yaxın yerləşir ki, onlar qarışır və distal (yuxarı) sahədə böyük və sıx başçıq əmələ gətirir. Bəzi hallarda konidial salxımlar yarandıqdan sonra, konididaşyan böyüməkdə davam edir və əsas böyümə oxundan kənara çıxır.

Konidiler - geniş tersyumurtavari, armudvari şəkildə olur. Onun bir arakəsməsi vardır və bu arakəsmə konidinin ya ortasında, ya da ortasından aşağıda yerləşir.

Xlamidosporlar- cərgəli ellipsvari və ya silindirikdir.

Arthrobotrys globospora

Konididaşyanlar—sadədir, düz dayanan olub, 5-6 arakəsməlidir, uzunluğu 300-400 mkm, eni 6,5-8,5 mkm-dir. Konididaşyanın uc hissəsində eni 5-7,5 mkm, distal sahədə isə 3,6 mkm-dir və qalınlaşma nəzərə çarpır. Belə qalınlaşma uca doğru azalır və birləşərək qeyri-bərabər genişlənmə yaranan tikanlarla dolur.

Konidiler—pazşəkilli, kürevari olub, onun distal hissə kürəşəkilli, proksimal hüceyrələr isə konusvardır. Arakəsmələr konidinin orta hissəsindən aşağı yerləşir. Proksimal hüceyrə distal hüceyrədən 2 dəfə kiçikdir.

Xlamidosporlar—kürəvari, sarımtıl, hamar və ya girintili-çixıntılı örtüyə malikdir. Onların diametri 20-30 mkm-dir.

Arthrobotrys microspora Mecht

Konididaşyanlar—sadədir, nadir hallarda bir şaxələnmə verir, düz dayanır, bəzən isə dirsekvari əyilir. Bu cür əyilmə, konidial başçıqların birləşdiyi yerlərdədir. Onlar küt —dairəvi stereomalarla təchiz edilmişdir. Konididaşyanın uc hissəsi dairəvi və ya qeyri-bərabər genişlənmişdir. Arakəsmələri çox hallarda distal uca qədər gedib çatır. Konidilərin, konididaşyanların üzərində cücməsi də müşahidə olunur. Bunlarda böyümə borucuğu konididaşyanın distal hissəsindən çıxır.

Konidiler—ters-genişyumurtavari, ters-yumurtavari, damlaşəkilli, kürəvari olub bir arakəsməlidir. Bu arakəsmə, ortadan aşağı-proksimal hissəyə yaxın yerdədir. Konidilərin yarıya qədəri axırında məməcikləri olan bir hüceyrəlidir.

Xlamidosporlar—interkalyardır, dairəvi geniş-ellipsvari və ya cərgəli silindirikdir.

Arthrobotrys aggredata Drechs

Konididaşıyanlar—düzdür, ucda düyünlərin yerləşməsi nəticəsində bəzən əyilmə və yaxud şaxələnmə də meydana çıxır. Konidial salxımlar o qədər yaxın yerləşir ki, bir böyük başçıq əmələ getirir. Konididaşıyanların genişlənmiş hissələrində ziyyillər vardır ki, bunlara da konidilər birləşir.

Konidilər—silindirikdir, tərs – genişlənmiş-yumurtavari şekildədir. Ortasında bir arakəsmə vardır.

Arthrobotrys pravicovi (sopr) Mecht

Konididaşıyanlar—düz, nadir hallarda şaxələnən 3-4 arakəsməlidir. Konididaşıyanın oturacaq hissəsində eni 5-6 mkm, uc hissəsində isə 4 mkm-dir. Konididaşıyanın distal hissəsində çox güclü qalınlaşma vardır və çoxlu tikanlara malikdir. Konidial salxımda bir terminal (sonuncu) başçıq vardır.

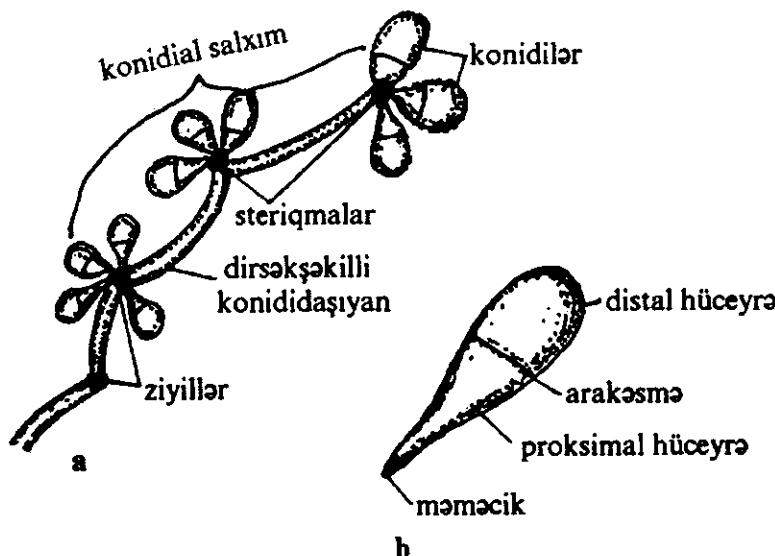
Konidilər—silindirikdir, distal hissə dəyirmi, proksimal hüceyrələr isə daralmış vəziyyətdədir. Bir arakəsmə konidini təxminən iki bərabər hüceyrəyə bölür.

Arthrobotrys irregularis (Matr) Mecht

Konididaşıyanlar—sadədir, çox az hallarda düyünlərin olduğu yerlərdə dirsək şəkilli əyilmələr və şaxələnmə ola bilər. Düyünlərin sayı 10 və daha çox olur. Uc tərəf qeyri –bərabər dəyirmidir və nazik ziyillərlə örtülmüşdür.

Konidilər—yumurtavari və ya təxminən silindirikdir. Distal hissə küt-dairəvidir. Proksimal hüceyrələr bir qədər daralmış haldadır. Konidilərin ortasında ya aşağı, ya da yuxarı hissədə

arakəsmə olur. Bəzən iki arakəsməli konidilərə də rast gəlmək mümkündür. Belə arakəsmələr bir-birinin üstündə yaxın məsafələrdə yerləşir (şəkil 11).



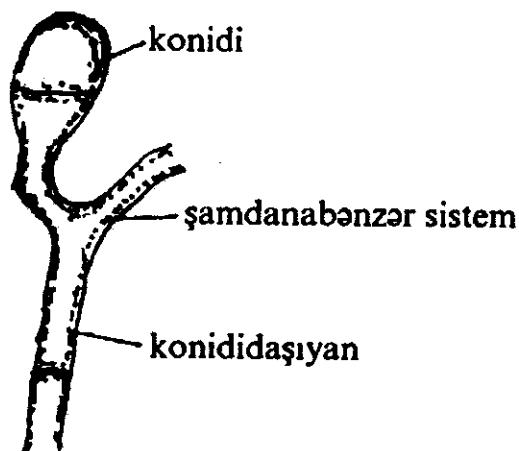
*Şəkil 11.
Konidi salxımının (a) və konidinin quruluşu (b)*

CANDELABRELLA RİFAİ - cinsi

Konididaşyanlar—düzduran, düz, arakəsməli hamar, rəngsizdir. Konididaşyanın distal ucunun böyüməsi nəticəsində şamdanabənzər (kandelyabr) şaxələnmə baş verir (şəkil 12).

Konidilər-konididaşyanın ucunun şisməsi hesabına tək bir konidi əmələ gəlir. O, rəngsiz, tərs armudvari, ellipşşəkilli və ya əyilmişdir, onun hamar örtüyü vardır. Yeni konidilər, konididaşyanın əsas oxundan, yeni böyümə nöqtəsinin əmələ gəlməsi ilə baş verir. Konidilər qopub düşdükdən sonra, konididaşyanın uc hissəsində şamdanabənzər şaxələnmiş sistem əmələ

gəlir. Nematodlar tutucu aparat vasitəsilə ovlanır.



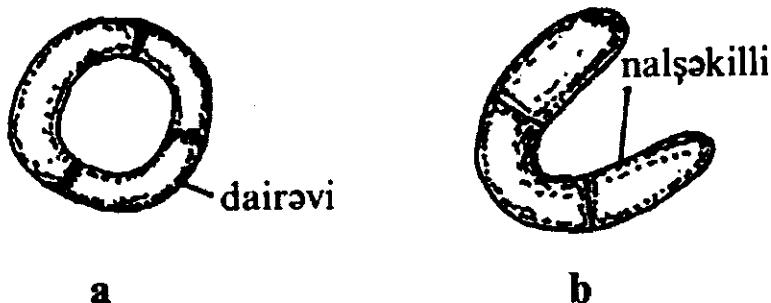
*Şəkil 12.
Konididaşıyanın ucunda şamdanabənzər
quruluşun əmələ gəlməsi*

Candelabrella yavanica Rifai

Konididaşıyanlar-düz, yabaşəkilli, uzunluğu 275-440 mkm, eni 9 mkm-ə yaxındır. Uc hissəsi şamdanşəkilli şaxələnmişdir.

Konidilər- konididaşıyanın uc hissəsinə birləşmiş yumşaq başçıqdan ibarətdir. Nazik tərs yumurtavari olub, distal hissəsi dəyirmi, proksimal hissəsi isə ensizdir, arakəsməsi vardır.

Bu göbəleyin tutucu aparatı ayrı-ayrı dairəvi və ya nalşəkilli halqlardan ibarətdir (şəkil 13).



Şəkil 13.
Göbeləyin tutucu aparatının dairəvi (a)
və nalşəkilli formaları (b)

NEMATOPHAGUS MECHT-cinsi

Konididaşyanlar-rəngsizdir, düz və ya əyilmiş, sadə və ya şaxələnəndir. Onlar, bir və ya bir neçə genişlənmələrə-düyünlərə malikdir. Bu düyünlər ziyillidir və bu ziyillərə isə konidilər birləşir. Çoxlu sayıda konidilər sıx şəkildə olan başçıq əmələ gətirir.

Konidilər – rəngsizdir, tərsyumurtavaridir, az hallarda ellipsvari olub, distal tərəfdə genişlənmə yaradır. Lakin proksimal tərəf nazikləşmiş formadadır. Proksimal tərəfdə yaxşı görünən məməciklər vardır, bir qədər əyilmiş haldadır və 1-4 arakəsməyə malikdir.

Xlamidosporlar- kürəvari və ya ellipsvaridir, təkdir və ya çox hallarda cərgəlidir.

Bu cinsə aid olan göbeləklər nematodları tutucu aparatlarla ovlayırlar. Onlarda tutucu aparat yapışqanlı ilgək və ya torvari quruluşdan ibarətdir.

Nematofagus - cinsi konidilərinin forması və konididaşyanlarının quruluşuna görə, Arthrobotrys-cinsinə yaxındır. La-

kin, Arthrobotrys-cinsindən konidilərindəki arakəsmələrin miqdarına və yerləşmə qaydasına görə fərqlənir.

Woroninula Mecht - cinsi

Konididaşıyanlar - rəngsizdir, sadədir, düzdür və ya əyilmişdir. Arakəsmələri vardır. Bunlarda əvvəlcə bir, sonralar isə bir neçə konidi başlığı olur. Konididaşıyanın uc hissəsi genişlənmişdir və çox kiçik, həm də çoxlu steriqmalarla (ziyillərlə) örtülmüşdür. Bu steriqmalara ayrı-ayrı konidilər birləşir.

Konidilər-uzunsov-iyvaridir və ya uzunsov-ellipsvaridir. Hər iki ucu ya eyni dərəcədə nazikləşmiş və ya proksimal tərəf bir qədər çox nazikləşmiş olur. Konidilərdə 2 və ya daha çox arakəsmələr olur. Onlar düşəndən sonra çox vaxt bir-birilə birləşir. Bəzən konidilərdən çox kiçik konididaşıyanlar inkişaf edir. Bunlarda mikrokonidilər yerləşir. *Woroninula* -cinsinə aid göbələklərdə tutucu aparat yaxşı inkişaf etmişdir.

Dactilariopsis Mecht-cinsi

Konididaşıyanlar- rəngsizdir, düzdayanandır, nadir hallarda 1-2 şaxələnmə verir. Konididaşıyan arakəsməlidir. Onun distal hissəsi, düz və ya əyilmiş olur, bir neçə gödək və küt dairəvi ziyilləri vardır. Bu ziyillərdə (steriqmalarda) tək-tək konidilər yerləşir. Belə konidilər birlikdə yiğcam və ya yumşaq başçıq əmələ gətirir. Bəzən bir başlığın yanında müəyyən məsafədə ikinci başçıq inkişaf edir.

Konidilər- rəngsiz olub, dib tərəfdən nazikləşmiş, düz və ya azacıq əyilmiş, 1-4 arakəsmələri vardır. Arakəsmələr bir-birindən bərabər məsafədə, bəzən isə bazal və ya apikal (uc) hüceyrələr o birilərindən bir qədər uzun olur. Çox hallarda arakəsmələr konidinin orta hissəsində yerləşir.

Kafiaddina Mecht-cinsi

Konididaşıyanlar - rəngsizdir, düzdayanandır, uzunsov olub, arakəsməlidir. Distal hissə, çoxlu sayda kiçik və ziqzaqsəkilində əyilmişdir. Onun üzərində konidilər başçıq şəklində toplanmışdır. Konidilər –nazikiyəkillidir, sapvari, düz və ya əyilmiş haldadır. Çoxlu miqdarda arakəsmələri vardır. Arakəsmələr bir-birinə yaxın məsafədə yerləşir və konidini bərabər hüceyrələrə böllür. Çox hallarda bir və ya hər iki ucda yapışqanlı tumurcular olur. Tutucu aparat, yapışqanlı başçıqdan və sıxılmayan halqalardan ibarətdir.

Dactylaria cinsindən fərqli olaraq Kafiaddina cinsində konididaşıyanın distal hissəsində lopatkayabənzər genişlənmənin olmasınadır.

Dactylella Grove - cinsi

Konididaşıyanlar – rəngsiz, sapvari, arakəsməli, sadə, nadir hallarda şaxələnəndir. Bir ədəd təpə hissədə yerləşən konidi olur. Bəzən distal hissədə 1-2 qısa şaxələnmə olur ki, bunlara da tək-tək konidilər birləşir. Konididaşıyanın ucu sadədir və heç bir genişlənmə yoxdur.

Konidilər-rəngsizdir, uzunsov iyəskillidir, silindrik, uzunsov-ellipsvari, düz və ya azacıq əyilmiş formada olur. Bunlarda 2 və ya bir neçə arakəsmələr vardır ki, bu da konidini bərabər ölçülü hüceyrələrə böllür.

Golovina Mecht - cinsi

Konididaşıyanlar - rəngsizdir, düzdayanandır, arakəsmələri var. 1-2 qısa şaxələnməsi olur və bu şaxələnmə distal hissəyə yaxın yerləşir. Bəzən bir konididən 10 və ya daha çox çıxıntı ayrılır. Bu çıxıntıların hər birində bir ədəd konidi yerləşir. Konididaşıyanın ucu genişlənməyib və onun üzərində 2 ədəd ko-

nidi də ola bilər.

Konidilər - rəngsizdir, iyşəkillidir, genişiyşəkillidir və ya sancaqvarıdır, uc hissəsi geniş dairəvidir, dib tərəfi nazikləşən proksimal ucdan ibarətdir. Çox hallarda 2-5 arakəsmə olur. Bu arakəsmələrdən ikisi hər iki uca yaxın olduqda, ortadakı hüceyrə nisbətən böyükdür.

Xlamidosporlar- kürəvaridir, ellipsvari, apikalıyar (uca doğru) və ya interkalyar (ortada) formadadır, tekdir. Bunlar sadə və ya şaxələnmiş cərgəli olur.

Bu göbəleklerin tutucu aparatı müxtəlif quruluşda inkişaf edir. Bu aparat nematodların iştirakı ilə formalasır, onlarda spontan (öz-özünə) olaraq tutucu aparat nadir hallarda nəzərə çarpar.

Tridentaria Preuss-cinsi

Konididaşıyanlar - sadə, düz və arakəsməlidir.

Konidilər – 3 ədəd dişvari çıxıntıdan ibarətdir. Bunların hər biri sancaqvari formada olub, 3 – 5 arakəsmələrə malikdir.

Triplosporina Höhuel- cinsi

Konididaşıyanlar – uzundur, arakəsməlidir, bəzən təpə hissəsi şaxələnir, bir konidilidir. Konidilər – tərs piramidavaridir, aşağı hissəsi arakəsməlidir, yuxarı hissəsi genişdir.

Bu göbəlek nematodlarda parazitlik edir.

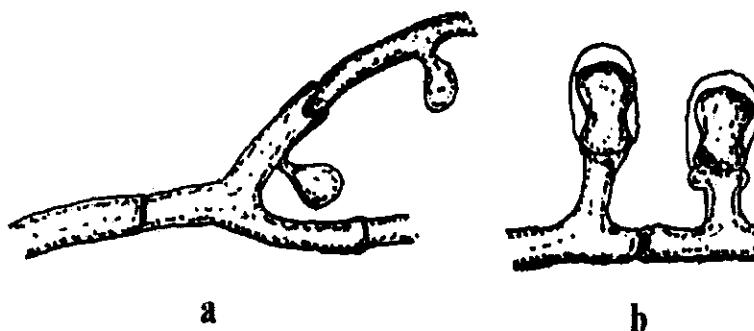
Nematoctonus Drech-cinsi

Mitselləri rəngsizdir, assimiliyatıv hiflər şaxələnəndir və heyvanın bütün bədəninə daxil olur. Vegetativ hiflər heyvanın bədənindən kənardır inkişaf edir. Sadə və ya zəif şaxələnmiş steriqmalarda konidilər inkişaf edir. Konidilərdən başqa, uzun-

sov, rəngli və kürəşəkilli sporlar da steriqmalarda yerləşir (xlamidosporlar)

Konidilər -silindrikdir, uzunsov ellipsvaridir.

Bu göbələyin tutucu aparati başçıq şəklində olub, kürəvari və ya ellipsvari formada yapışqanlı maddədən ibarət damllalara malikdir. Başçıqlar, bəzi hallarda bilevasitə böyümə borusunun və hisfin şaxələndiyi sahələrdə də yerləşə bilər. Bunu aşağıdakı şəkildə göstərmək olar (şəkil 14).



*Şəkil 14.
Göbələyin tutucu aparatinin başçıq hissəsinin kürəvari (a)
və ellipsvari (b) formaları*

VII FƏSİL

YİRTICI GÖBƏLƏKLƏRDƏ MADDƏLƏR MÜBADİLƏSİ VƏ QİDALANMANIN FİZİOLOGİYASI

Yırtıcı göbələklərdən, Arthrobotrys oliospora Fres-in qidalanma mənbələri haqqında ilk məlumatlara Voronin (1864-1870) işlərində rast gəlinir. O, müəyyən etmişdir ki, göbələk, meyvə və tərəvəz şirəsində, həmçinin də, çürüyən kartof üzərində inkişaf edə bilir.

Hal-hazırda məlumdur ki, torpağı bitki mənşəli (ananasın təzə yarpaqları, şəkər qamışı, yarpaq çürüntüsü, peyin və s.) üzvi substratlarla münbütləşdirildikdə, bu yırtıcı göbələklərin intensiv inkişafına zəmin yaratır. Digər tərəfdən, aydın olmuşdur ki, karbohidratlarla zəngin, aqarlaşdırılmış təbii mühitdə (qarğıdalı ekstraktı, qarpız şirəsi, pivə cövhəri və s.) olan təmiz kulturalarda da yırtıcı göbələklərin əksəriyyəti çox sürətlə böyükür və çoxlu sporlar əmələ gətirirlər.

Müəyyən edilmişdir ki, sintetik mühitlərdə yırtıcı göbələklərin inkişafı zəifləyir, bu cür mühitə təbii məhsullar (qarğıdalı ekstraktı, pivə cövhəri, maya ekstraktı, vitaminlər və ya mikroelementlər və s.) əlavə olunursa bu zaman göbələklərin inkişafı xeyli sürətlənir.

Tecrübələrin nəticələri göstərir ki, bütün sintetik mühitlərdə, susloya nisbətən göbələklər pis inkişaf edir. Bu cür sintetik mühitlər içərisində Saburo və Meyze mühitləri daha çox əlvərişli sayılır.

Göbələklərin vitaminlərə və mikroelementlərə olan tələbatını ödəmək üçün Çapek və Meyze mühitlərinə 10% -li susla əvəzinə biotin, tiamin və mikroelementlər əlavə edilmişdir. Vitamin və mikrolementlər faizli, maya ekstraktı (1% - li) ilə müvəffəqiyyətlə əvəz oluna bilər. Vitamin və mikroelementlərin əlavə olunması nəinki məhsuldarlığı artırır, həm də göbələklərdə piqment əmələgəlmə prosesini də sürətləndirir. Azotla qidalanma da göbələklərdə piqmentləşməyə təsir etdiyindən, bununla əlaqədar olaraq peptonun qidalanmada rolunu öyrənmək çox maraq doğurur.

Aşkar edilmişdir ki, vitaminlər və mikroelementlər yiğimi əlavə edilən Meyze mühiti göbələklərin böyümə intensivliyinə, piqmentləşmə və aromatlı (ətirli) birləşmələrin əmələ gəlməsinə ən yaxşı şərait yaratır. Çapek mühiti, vitaminlər və mikroelementlər olsa da, Meyze mühitindən geri qalır. Lakin, bu mühitə bir qədər pepton əlavə olunarsa, onda bütün göbələk-ştammlarının böyüməsi, piqmentləşmə və aromatik madđələrin toplanması xeyli artar.

Göbələklərdə piqmentləşməni artırmaq məqsədilə, Mey-

ze mühitinin aşağıdaki bir qədər dəyişilmiş variantından istifadə etmək çox əlverişlidir. Tərkib belədir: qlükoza—30, qliserin – 4, nişasta – 4, pepton – 2, KH_2PO_4 - 1, MgSO_4 - 0, 5, FeSO_4 - 0, 01q/l, maya ekstraktı-05.

Qidalı mühitlərin tərkibinin analizi göstərdi ki, yırtıcı göbələklərin böyüməsi və inkişafı üçün ən əlverişli mühit, təbii mühitdir. Belə mühitdə hifomitsetlərin əksəriyyəti yaxşı inkişaf edir.

Nematodlar olmayan hallarda göbələklərdə tutucu aparatin əmələ gəlməsini sürətləndirmək məqsədilə bir çox eksperimentlər aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, mühitdə zülalı birləşmələrin çoxluğu, göbələklərdə spontan (öz-özünə) olaraq tutucu aparatin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Göbələklərdə yırtıcılıqla, zülal komponentləri arasında qarşılıqlı əlaqələrin olmasına müəyyənləşdirmək üçün Tendetnik (1956-1960) tərəfindən bir sıra tədqiqatlar aparılmışdır. Zülal konponenti kimi, atdan alınmış zərdab, pepton, kazein hidrolizatı götürülmüşdür. Belə mühitdə tutucu halqaların əmələ gəlməsi heç də bütün ştamlarda aşkar edilməmişdir.

Soprunkun fikrincə, mühitdə zülalın olmasına daha tez reaksiya verən göbələk ştamları, nematodlar olduqda daha da tez tutucu aparati əmələ gətirirlər. Odur ki, müəllif, Arthrobotrys cinsindən olan göbələkləri yırtıcı və soprofitlər kimi iki qrupa bölür.

Tərkibində zülalı komponentlərin miqdarı çox olan mühitlərin göbələklərdə tutucu aparatin əmələ gəlməsini sürətləndirməsi müəyyən dərəcəyə qədərdir. Belə mühitlər, yırtıcı göbələklərin uzun müddət becərilməsi üçün əlverişli deyildir.

Coxlu sayda müəlliflər tərəfindən müəyyən edilmişdir ki, göbələklərdə tutucu aparatin əmələ gəlməsini stimullaşdırın ən yaxşı faktor ya canlı nematoldlardır və ya onlardan alınmış ekstraktdır. Lakin, çox təəssüf olsun ki, qidalı mühitə nematodun və ya ondan alınan ekstraktın əlavə olunması fizioloji və biokimyəvi tədqiqatların aparılmasını çətinləşdirir. Bu zaman hansı maddənin metabolizmdə əsas rol oynaması və bütövlükdə metabolizmin ayrı-ayrı mərhələlərini aydınlaşdır-

maq mümkün olmur. Odur ki, indiyədək göbələklərdə «yırtıcılıq» mərhələsinin fiziologiyası və biokimyasını öyrənməyə imkan verə bilən mühit tapılmamışdır. Hal-hazırda yırtıcı göbələklərin fiziologiyası və biokimyası sahəsində tədqiqatlar, əsas etibarilə, fizioloji aktiv metabolitlərin nematodlara toksiki təsirinin öyrənilməsi sahəsindədir.

Eksperimentlərlə müəyyən edilmişdir ki, nematodları tutarkən, göbələk «nematotoksin» adlandırılan toksiki maddə ifraz edir. Bu maddə nematodu tezliklə iflic (paralic) vəziyyətinə salır. Bundan başqa, yırtıcı göbələklərin 3 cinsinə məxsus bir sıra növlərində, torpaq mikroorganizmlərinə, ali bitkilərə və nematodlara qarşı «antibiotik» maddələrin sintez olunması faktı da öyrənilmişdir.

Bir sıra müəlliflərin tədqiqatları göstərdi ki, yırtıcı göbələklərin əksəriyyəti münbit qidalı mühitdə böyüdükdə və inkişaf etdikdə karotionid pigmentlərini, iy verən (qoxulu) və toksiki maddələri sintez edə bilir və onları kultural mayeyə ifraz edirlər.

Yırtıcı göbələklərin çoxunda iyili maddələrin olması, nematodların cəlb edilməsində müəyyən rol oynayır. Digər tərəfdən, suda həll olmayan yapışqanlı maddələrin tutucu aparati açıq səthində olması da, belə bir fikir söyləməyə imkan verir ki, yırtıcı göbələklər izopentan qrupuna aid maddələr, o cümlədən, terpenlər, karotinoidlər, kauçuk, qətran, lateks (südəbənzər) və yapışqan xassəli maddələr sintez edirlər.

Yırtıcı göbələklərin mitsellərindən alınmış ekstraktda doymamış birləşmələrin bəzi qrupları aşkar edilmişdir. Bu qruplar tərkibcə terpenlərə yaxındır və onlar mitsellərdə toplansa da, göbələyin olduğu kultural mayeyə ifraz olunmurlar.

Yırtıcı göbələklərin, bərk mühitdə böyümə və inkişafi zamanı qoxulu (iyili) maddələri ifraz etmək qabiliyyəti 1937-ci ildə Dreçler tərəfindən qeyd edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, Candelabrella musiformis göbələyi mühitdə müxtəlif tərkibli qoxulu maddələr kompleksi əmələ gətirir. Bu maddələr bir tərəfdən, doymamış birləşmələr olub, yüksək dərəcədə nematosid aktivliyi, digər tərəfdən isə onla-

rın ekologiyasında ikili əhəmiyyət kəsb edir. Bunlardan biri, nematodları cəlb etmək, ikincisi isə onları zəhərləməkdir.

Göbələklərdə uçucu məhsulların (qoxulu) yüksək dərəcədə nematosid aktivliyinin olması, bu birləşmələrin kimyəvi təbiəti nöqtəyi-nəzərindən böyük maraq doğurur. Bu cür maraq həm də, bu cür maddələrin yırtıcılıq aktının həyata keçirilməsi zamanı oynadıqları konkret funksiya ilə də əlaqədardır.

Yırtıcı göbələklərdə karbohidrat mübaqiləsinin ən xarakterik xüsusiyyətlərindən biri, karotinoid tipli piqmentlərin sintez olunmasıdır.

Ümumiyyətlə, piqmentogenez baxımından yırtıcı göbələklər zəif öyrənilmişdir. Belə ki, karotinogenezlə, toksinlərin əmələ gəlməsi arasında mümkün ola biləcək korrelyasiyanı (əlaqəni) nəzərə alsaq, onda piqment əmələ gəlmənin ayrı-ayrı mərhələləri və qanuna uyğunluğunu öyrənmək çox maraqlı olardı. Ona görə ki, karotinogez, həm də toksinlər terpen təbiətli birləşmələrə aiddirlər.

Fizioloji tədqiqat metodlarından istifadə olunmaqla ətraf mühit şəraitinin, həm miqdari, həm də keyfiyyət baxımından piqmentlərin sintezinə təsirini öyrənmək mümkün olmuşdur.

Arthrobotrus qrupundan olan göbələklər, spektri α , β , γ karotinin, likopin və neyrosporinin spektrinə oxşar olan piqmentlər sintez etməklə digər qruplardan fərqlənirlər. Bu qrupdan olan göbələk ştammları vardır ki, onlar α , β , γ - karotinləri, ümumi piqment fraksiyasının 70 % -nədək miqdarını sintez edirlər. Öyrənilən göbələk ştammlarının piqment sistemləri, işığa və müxtəlif üzvi maddələrə həssasdır. Müəyyən edilmişdir ki, göbələklərdə piqmentəmələgəlmə prosesini üzvi azotla tənzimləmək olar. Bu məqsədlə müxtəlif aminturşularından istifadə edilir. Piqmentəmələgəlməni həm də, qlükoza, qlisirin, tiamin, həmçinin də mikroelement yiğimi ilə də təmizləmək mümkündür. Bundan başqa, metionin, kükürdtərkibli aminturşularının da stimullaşdırıcı təsiri, karotinlərin sintezi ilə mitsellərdəki SH qruplu birləşmələr arasında mövcud qanuna uyğunluq barəsindəki fikirləri təsdiq edir.

Göbələklərdə yırtıcılıq, göbələklə mikroskopik heyvan ara-

sında temas (toxunma) zamanı ferment sisteminin iştirakı olmadan, həyata keçirilə bilməz. Bu sahədə, ilk növbədə proteolitik fermentlər diqqəti cəlb edir. Bu sahədə məlumatlar, demək olar ki, yoxdur. Yalnız Soprudov (1958) və Tendetnikin (1956) işlərini istisna etmək olar. Onların aldıqları nəticələrə görə, yırtıcı göbələklər bir qayda olaraq, zülal təbiətli substratları intensiv şəkildə parçalamaq qabiliyyətinə malikdirlər.

VIII FƏSİL

YİRTICI GÖBƏLƏKLƏRİN EKOLOGİYASI

Yırtıcı göbələklər, üzvi maddələrlə zəngin olan ən müxtəlif substratlarda aşkar edilmişdir: məsələn: yarpaq çürüntüsündə, çürüyən oduncaqlarda, müxtəlif bitkilərin olmuş köklərində, bitkilərin digər hissələrində, su hövzələrində çürüyən bitki qalıqlarında, lildə, şibyələrdə və heyvanların ifrazatında və s.

Yırtıcı göbələklərin yayılmasında ekoloji faktorların (amillərin) rolunu aydınlaşdırmaq üçün, əsas məsələlərdən biri, göbələklərin yayılması ilə torpaq tipləri arasında müəyyən əlaqənin olub-olmamasıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatçılar göbələkləri təsvir edərkən, yalnız nümunələrin götürülməsi ilə kifayətlənmişlər və bu nümunələrin götürüldüyü torpağın vəziyyəti və tipi nəzərə alınmamışdır.

Saprudov göstərir ki, bütün yırtıcı göbələklər açıq-bozumtuł və bozumtuł-qumlu-gilli torpaqlarda aşkar olunmuşdur. Başqa bir tədqiqatçı, Kondakova torflu və çürüntüsü çox az olan qumlu torpaqlarda yırtıcı göbələkləri aşkar edə bilməmişdir Müxtəlif tip torpaqların yırtıcı göbələklərin yayılmasında əhəmiyyətini öyrənmək məqsədilə Mehdiyeva (1979) tərəfindən 18 tip və yarımtip torpaq, həmçinin də bitki qalıqları tətqiq edilmişdir. Torpaq nümunələrində 58, bitki qalıqlarında isə 51 göbələk ştammi aşkar olunmuşdur. Buradan da aydın olur ki, yırtıcı göbələklərin torpaqda və bitki qalıqlarında rast

gəlinmə tezliyi, faiz etibarile bir-birinə çox yaxındır. Bunula belə, çoxlu sayda tədqiqat işlərinin nəticələrinə görə, demək olar ki, yırtıcı göbələklər əsasən torpaqda geniş yayılmışlar. Lakin, yırtıcı göbələklərin müxtəlif substratlarda, şibyə də, su-da və digər yerlərdə tapılması, bu cür substratların torpaqla təmasda (kontaktda) olması ilə və ya torpaq hissəciklərinin həmin substratların üzərinə düşməsi ilə əlaqədardır.

Fiziki-kimyəvi faktorların yırtıcı göbələklərin inkişafına və onlarda nematodları tutmaq aktivliyinə təsirinə aid ədəbiyyatda çox az məlumatlar vardır. Təmiz kulturalar malik olduğu şəraitə görə, təbii şəraitdən (torpaqdan) kəskin fərqləndiyindən, odur ki, yırtıcı göbələklərin ekologiyasında xarici mühit amillərinin təsirini yaxşı olar ki, təbii şəraitdə öyrənmək olsun.

Təcrübələrdən aydın olur ki, yırtıcı göbələklərin inkişafını zəiflədən amillərdən biri də, torpaqda çoxlu miqdarda olan mikroorganizmlərdir. Belə ki, sinaqdan çıxarılan 91 bakteriya şammlarından 34-ü, 104-aktinomitset şammlarından isə 49-u yırtıcı göbələklərə qarşı antaqonistik münasibətdə olmuşlar. Bu zaman, aktinomitsetlər arasında antaqonistlər daha çoxdur və onların kaloniyaları ağ və bozumtul rəngdə nəzərə çarpir. Bakteriya –antaqonistlərdən, yalnız sporlu bakteriyalar içərisində rast gəlinir. (məsələn *B. cereus*, *B. mesentericus*, *B. megaterium* və s.) göbələklər arasında isə antaqonizm penisilin və aspergill göbələklərində aşkar olunmuşdur. Bütün bunlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, təmiz kulturalarda çoxlu miqdarda mikroblar-antaqonistlər olduqda, yırtıcı göbələklər inkişaf edə bilmirlər. Torpaqda onların inkişafının zəifləməsi isə nematod metabolitləri və ya onlara yaxın heyvan mənşəli zülall maddələrinin olmasıdır.

MÜNDƏRİCAT

I Fəsil. Giriş. Göbələklər səltənəti və onların xüsusiyyətləri ..	3
Göbələklərin təsnifatı, həyat tərzi və təcrübi əhəmiyyəti	6
II Fəsil. Göbələklərdə yırtıcılıq	9
Yırtıcı göbələklərin öyrənilmə tarix	12
Yırtıcı göbələklərin təbiətdə rol	15
Yırtıcı göbələklərin qidalanlığı obyektlər.....	16
III Fəsil. Yırtıcı göbələklərin morfoloji xüsusiyyətləri	20
Göbələklərdə tutucu aparatın quruluşu.....	23
IV Fəsil. Yırtıcı göbələklərin sistematik vəziyyəti	28
Çox hüceyrəli konidiləri olan yırtıcı göbələklər	31
V Fəsil. Endozoy yırtıcı göbələklər.....	33
VI Fəsil. Yırtıcı göbələklərin əsas cinslərinin ətraflı təsviri ..	40
VII Fəsil. Yırtıcı göbələklərdə maddələr mübadiləsi və qidalanmanın fiziologiyası	52
VIII Fəsil. Yırtıcı göbələklərin ekologiyası.....	57

ӘДӘВІYYAT

1. Беккер З. Э. - Физиология грибов. М., 1963.
2. Горленко М. В. - Курс низших растений. М., 1981.
3. Мехтиева Н. А. - Хищные нематофаговые грибы-гифомицеты. Изд-во «Элм». Б., 1979.
4. Сопрунов Ф. Ф. Хищные почвенные грибы против почвенных нематод. М., 1964.
5. Bi Ting-ju, Lhang Ke-din, Li Wen-peng // Yunnan daxul xuebaol Liran kexul fan = J. Yunnan Univ. Natur. Sci – 2000 – 22. № 1-C. 71-75. –rez anql.
6. Laitung Beryl, Pretty James L., Dovson Mike. Response of aquatic hyphomycete communities to enhanced stream retention in areas impacted by commercial forestry // Freshwater Biol – 2002 – 47. №2, s. 313-323 anql.
7. Markovskaya S., Treigiene A. Some rare or interesting hyphomycetes from Lithuania // Mikol. i fitopatol. 2004, 38, №1, s. 52-60. – anql: rez. rus.

QEYD ÜÇÜN

QEYD ÜÇÜN

QEYD ÜÇÜN

L.N. MEHDİYEVA
YIRTICI GÖBƏLƏKLƏR
(*dərs vəsaiti*)

Yığılmağa verilib: 10.09.2005.
Çapa imzalanıb: 21.10.2005
Kağız formatı: 60x84 $\frac{1}{16}$. Həcmi: 4.
Sifariş 795. Tiraj 500.



mətbəəsində çap olunub