

GİRİŞ

Ölkəmiz iqtisadiyyatın bütün sahələrində dərin nailiyyətlər qazanır, aparılan islahatlar öz bəhrəsini verir. Bu təhsil sahəsini də tam əhatə edir. 1990-cı illərdə təhsilimizi bürüyən böhran vəziyyəti aradan qaldırılır, ali məktəblərin maddi-texniki bazası gücləndirilir. Yeni texniki avadanlıqlar, kompüter təminatı, laboratoriya ləvazimatları tədris prosesini daha da təkmilləşdirməyi, Avropa standartlarına uyğun mütəxəssis hazırlanmasını bizdən tələb edir.

Bu gün ölkənin aqrar bölməsində formalaşan kənd təsərrüfatı strukturları yeni düşüncə tərzinə malik mütəxəssis hazırlığı, həyatın tələbatına cavab verən kənd təsərrüfatı istəyir. Qarşıya qoyulan bu vəzifələrin yerinə yetirilməsi üçün aqrar sahədə çalışacaq tələbə kontingentinin hazırlığı yüksək səviyyədə olmalıdır.

Bitki mühafizəsinin tərkib hissəsi olan fitopatologiya fənninin daha da yaxşı mənimsənilməsinə təmin etmək naminə Azərbaycan dilində yeni dərslik, dərs vəsaiti və metodiki vəsaitlərin hazırlanması günümüzün aktual məsələlərindəndir. Bu gün fitopatologiya fənninin öyrənilməsinə dair hazırlanmış metodiki vəsait də bu boşluğun doldurulmasına xidmət edir.

Metodiki vəsait ümumi və kənd təsərrüfatı fitopatologiyaları üzrə söylənilən mühazirə və keçirilən laboratoriya praktiki məşğələlərin daha da asan mənimsənilməsinə təmin edir. Burada bir neçə məşğələ ümumi fitopatologiya üzrə bilikləri daha da möhkəmləndirmək üçündür. Bitki xəstəliklərinin tipləri, onların diaqnostikası, xəstəliyi törədən səbəblər barədə geniş bəhs edilir. Xəstəliklərin tipləri rəngli şəkillərlə qoyulan tapşırıqları daha da tez dərk etməyə imkan verir. Göbələk, bakteriya, virus, fitoplazma kimi xəstəlik

törədicilərin morfolojiyası, çoxalması, onların yayılma qaydaları və s. məsələlər geniş işıqlandırılır.

Fitopatologiya fənni üzrə metodiki vəsaitin xüsusi hissəsində üzüm, meyvə və tərəvəz bitkilərinin xəstəliklərinin tam öyrənilməsi üçün tələbəyə hərtərəfli köməklik edilir. Belə ki, müxtəlif xəstəliklərin simptomları, onların müasir təsnifatda yeri, mövzuya dair tapşırıqlar, məşğələnin hazırlanması üçün tələb edilən herbari və canlı materiallar, tədris cədvəlləri və s. haqqında geniş məlumatlar verilir. Demək olar ki, keçirilən bütün məşğələlər üzrə xəstəliklərin rəngli şəkilləri metodiki vəsaitin daha asan mənimsənilməsi üçündür.

Hesab edirəm ki, təqdim olunan bu vəsait AKTA-nın aqronomluq, aqrokimya istiqamətləri üzrə bakalavr və magistr pillələrində təhsil alan tələbələr, dissertantlar, aspirantlar, eləcə də bitki xəstəlikləri ilə məşğul olan mütəxəssislər üçün qiymətli vəsait olacaqdır. Metodiki vəsaitdən universitetlərin biologiya fakültəsində təhsil alan tələbələr də yararlana bilərlər.

Ü M U M İ H İ S S Ə

I Bölmə. BİTKİ XƏSTƏLİKLƏRİNİN DİAQNOSTİKASI

**M ə ş ğ ə l ə 1. Mövzu: Bitki xəstəliklərinin
xarici**

əlamətlərinin tipləri

T a p ş ı r ı q : Müxtəlif növ çürümələri (yaş və quru); nekrozları (daxili və xarici); ləkəlikləri (qeyri-müəyyən, müəyyən, dəşikli, zonal, şüşəvari, haşiyəli); rəngi dəyişilmiş yarpaqları (xloroz, mozaika, albikasiya, qırmızılıq); yeni törəmələri (şişlər, fırlar, şeytan süpürgəsi); deformasiyaları (prolifikasiya, fasiyasiya, qıvrılma); parazitlərin spor və meyvəbədənələrini (meyvə bədənə, yastıcıqlar, örtüklər, sklerosiyalar, sürmələr) təyin etmək və şəklini çəkmək.

T a p ş ı r ı ğ a d a i r m a t e r i a l l a r : xəstəliklərin əsas tiplərinin canlı və herbari nümunələri; alma və armudda meyvə çürümələri; kartofda yaş çürümə, üzümdə eska (iflic); vertisilliyoz, üzümdə ləkəli nekroz, üzümün mildyu ilə yoluxmuş yarpaqlarında

qeyri-müəyyən ləkəliklər, çuğundurda serkozporoz; çəyirdəklilərdədeşikli ləkəlik; tütündə ryabuxa; lobyada bakterioz; almada şeytan süpürgəsi; almada xloroz; üzümdə qırmızı yağıın; tütündə mozaika; çuğundurda albikasiya; qızılgüldə proliferasiya; şaftalı yarpaqlarında qıvrılma; günəbaxanda pas; mildyu ilə yoluxmuş yarpaqlarda örtük; dənلیلərdə unlu şəh; buğdada sürmə.

M ö v z u y a i z a h a t : bitki xəstəliklərinin diaqnozunu təyin etmək üçün aşağıdakı üsullardan istifadə edilir:

1.Makroskopik- bitki xəstəlikləri nəticəsində əmələ gələn xarici əlamətlər ilə vizual tanışlıq.

2.Mikroskopik- yoluxmuş toxumada anatomik dəyişikliklərin aşkar edilməsi və xəstəlik törədiciyin tədqiqi.

3.Becərilmə- süni qida mühitlərində törədiciyin öyrənilməsi.

Xəstəliklərin öyrənilməsinin birinci mərhələsi- xarici əlamətlərin məcmusuna görə xəstəliklərin tanınması.

Xəstə bitkilər sağlamlardan morfoloji quruluşlarında əmələ gələn müxtəlif anormallıqlarla fərqlənilirlər. Hər bir xəstəlik özünə məxsus əlamətlər əmələ gətirməklə digərlərindən fərqlənilirlər. Çoxsaylı xəstəliklər formalaşdırdığı xarici əlamətlərin əmələ gəlmə xarakterinə görə 5 əsas tipə bölünürlər:

- 1) toxumanın dağılması;
- 2) toxumalarda yeni törəmələr;
- 3) yoluxmuş orqanların rənginin dəyişməsi;
- 4) yoluxmuş orqanların formasının dəyişməsi;
- 5) yoluxmuş orqanların daxilində və ya səthində parazitlərin spor və meyvə bədəninin əmələ gəlməsi.

I TİP - TOXUMALARIN DAĞILMASI

Çürümə- toxumaların dağılması çürümə prosesinin başlanması ilə xarakterizə edilir. Quru və yaş çürümələri fərqləndirirlər.

a) yaş çürümə selik əmələ gəlməsi ilə səciyyələnir.

Nümunə: almada meyvə çürüməsi.

b) quru çürümə toxumaların tozlu kütləyə çevrilməsi ilə müşayət olunur.

Nümunə: üzümdə eska (iflic).

Nekroz- bitkinin müxtəlif orqanlarının (parenxim toxumaları, hüceyrə, yarpaq boruları və s.) müəyyən toxuma-

larının ölüşgəməsi. Toxumanın və ya toxuma sahəsinin

ölüşgəmiş sahələri qonur və ya qara rəng alır.

Nekrozlar aşağıdakılara bölünürlər:

a) daxili-gövdə, kök, yumrunun daxili damarının ölüşgəməsi ilə xarakterizə edilir və qonur rəng alır. Belə qonurlaşmanı eninə və ya uzununa kəsiklərdə asanlıqla müşahidə etmək olur. Kəsiklərdə məhv olmuş damarlar tünd zolaq, xətt, nöqtə şəklində aşkarlanır.

Nümunə: vertisilliyoz.

b) xarici- floema boruları və oduncağın yerli (lokal) formada ölüşgəməsi ilə səciyyələnir, bu zaman müxtəlif ölçülü uzunsov formalı tünd ləkələr əmələ gəlir.

Nümunə: üzümdə ləkəli nekroz.

Ləkəliklər- yarpaq, gövdə, meyvə kimi orqanların toxumalarının yerli yoluxması ilə xarakterizə edilir. Yoluxma yerində toxuma yaşıl rəngini itirir, müxtəlif rəng alır və ya toxuma tamamilə rəngsizləşir, bir hissəsi məhv

olur. Qeyri müəyyən və müəyyən ləkəlikləri fərqləndirirlər.

Qeyri müəyyən ləkəlik xəstə toxumanın sağlama tədricən keçidi ilə səciyyə olunur.

Nümunə: günəbaxanda peronosporoz və ya üzümdə mildyu.

Müəyyən ləkəlikdə xəstə toxuma sağlamdan kəskin şəkildə ayrılır.

Nümunə: gavalı yarpaqlarında qırmızı ləkəlik.

Müəyyən ləkəliklərdə çox rast gəlinən hallar:

a) haşiyəli- yoluxmuş toxuma tünd və ya açıq rəngli haşiyə ilə əhatə olunur.

Nümunə: çuğundurda serkosporoz.

b) dəşikli- yoluxmuş toxuma sağlamdan aralanır və tökülür, yarpaqlar dəşikli görkəmi alır.

Nümunə: çəyirdəklilərdə klasterosporioz və ya dəşikli ləkəlik.

c) zonalı-yoluxmuş toxumada konsentrik həlqələr müşahidə olur. Belə həlqələr tünd və ya daha açıq rəngli olur.

Nümunə: tütündə ryabuxa.

ç) şüşəvari- yoluxmuş toxuma düşən işıq altında yağlı-

təhər görünür. Yarpaqlarda belə ləkələr bitkilərin bakteriyalarla yoluxması zamanı müşahidə edilir.

Nümunə: lobyada bakterioz.

Soluxma – bütöv bir bitkinin və ya onun ayrı-ayrı hissələrində turqorun itməsi.

Nümunə: kartofda vertisilliyoz.

Kitrəaxımı- toxumaların dağılması nəticəsində bitkinin yoluxmuş hissələrindən kitrə axır, quruyaraq tünd və ya parlaq şüşəyəoxşar topa əmələ gətirir.

II TİP - TOXUMALARDA TÖRƏMƏLƏR

Şişlər- hipertropiya və hiperplaziya nəticəsində müxtəlif orqanların toxumalarının həcmcə böyüməsi.

Nümunə: üzüm tinglərində bakterial xərcəng, kartofda xərcəng.

Şeytan süpürgəsi- gövdənin məhdud hissəsində yatmış tumurcuqlardan anormal, külli miqdarda zoğların əmələ gəlməsi, bunun nəticəsində sıxlaşma baş verir və bu hal süpürgəni xatırladır.

Nümunə: albalıda, almada şeytan süpürgəsi.

III TİP- BİTKİ ORQANLARININ RƏNGİNİN DƏYİŞMƏSİ

Xloroz- bitkinin yaşıl orqanlarının saralmasıdır. Yarpaqlarda bütün yarpaq ayəsinin və ya damararası ayrı-ayrı sahələrin xlorozu müşahidə olunur.

Nümunə: almada xloroz.

Brunissura- damarlararası yarpaq səthinin qəhvəyiləşməsi.

Nümunə: üzümdə brunissura.

Qırmızı yağın – bitkinin yaşıl orqanları qırmızı rəngə boyanır.

Nümunə: üzümdə qırmızı yağı.

Mozaika: ala bəzəklik, tünd yaşıl sahələr daha parlaq və ya sarıtəhər sahələrlə növbələşir.

Nümunə: tütündə mozaika

Albikasiya- yarpaqlar tərəfindən tam və ya qismən yaşıl rəngin itirilməsi (onlar ağarırlar). Bu zaman xlorofilldən məhrum olan yarpaq sahələri onun yaşıl hissəsindən kəskin şəkildə ayrılırlar.

Nümunə: çuğundurda albikasiya.

IV TİP - ORQANLARIN FORMASININ DƏYİŞMƏSİ

Prolifikasiya- çiçək və meyvələrin cırtdanlaşmasıdır, bu zaman çiçəklərin «böyüməsi» baş verir, çiçəkdə dişicik əvəzinə zoğ inkişaf edir, həmin zoğda isə yeni çiçək əmələ gələ bilər.

Nümunə: qızılgül çiçəklərində prolifikasiya.

Fasiasiya- cırtdanlıqdır, bu zaman gövdə və ya zoğlar kəmərxəşar qabarıq forma alırlar.

Nümunə: üzüm və ya günəbaxanda fasiasiya.

Burulma- yarpaq kənarlarının bükülərək qıfı, borucuğa oxşaması.

Nümunə: kartof yarpaqlarında qıvrılma.

Qıvrılma- hüceyrənin anormal və güclü bölünməsi nəticəsində yarpaq ayəsinin ayrı-ayrı hissələrinin artması.

Nümunə: şaftalıda yarpaq qıvrılması.

V TİP- BİTKİNİN SƏTHİNDƏ SPORLARIN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİ VƏ YA PARAZİT MİTSELİNİN YİĞİLMƏSİ

Meyvə bədən - qovğa göbələyi - meşə

ağaclarının və

ya onların ştambının səthində çoxillik və ya birillik dırnağa və ya kirəmitə oxşar törəmələr.

Nümunə: yalançı qov, xallı qov.

Yastıcıqlar- parazitin spor mərhələsindən ibarət olmaqla epidermisin kəsiyindən səthə çıxırlar. Tipik yastıcıqlar pas xəstəliklərini əmələ gətirən göbələklər üçün xarakterikdir.

Nümunə: günəbaxanda pas.

Örtük- ağ, boz və ya tünd rəngli olub, bitkinin yerüstü orqanlarının səthindən asanlıqla silinir. Bu zaman aşağıdakı örtükləri fərqləndirirlər.

a) yalançı unlu şəh- zərif örtük yalnız yarpağın alt tərəfində rast gəlinir.

Nümunə: günəbaxanda yalançı unlu şəh.

b) həqiqi unlu şəh – zərif örtük yarpaq ayəsinin üst səthində əmələ gəlir, yalnız güclü yoluxma zamanı yarpağın alt tərəfinə keçir.

Nümunə: dənliyədə unlu şəh.

Sklerosiyalar – hiflərin sıx hörülməsi nəticəsində əmələ gələn müxtəlif forma və rəngli bədən.

Nümunə: günəbaxanda ağ çürümə.

Sürmə- ayrı-ayrı orqanların toxumalarının dağılması və qara toz kütləsinə çevrilməsi.

Nümunə: buğdada bərk sürmə.

Qaustoriya – bu yan budaqlanan hiflərdir, sahib bitkinin hüceyrəsi daxilinə keçir, xüsusi qidalanma orqanı funksiyasını daşıyır. Bitkilərdə unlu şəh xəstəliklərini törədən göbələklər qaustoriyalar vasitəsilə qidalanmanı həyata keçirirlər.

Nümunə: bibər və badımcanda unlu şəh.

Xlamidosporlar- qalın divarlı hüceyrələrdir, əlverişsiz şərait zamanı mitselin parçalanması nəticəsində əmələ gəlir. Xlamidosporlar uzun müddət torpaqda saxlanma xüsusiyyətinə malikdirlər

Nümunə: pambıqda vertisillioz soluxma.

MOZAİKA VƏ NEKROZLAR



Şək. 1. Qabaq yarpağında mozaika

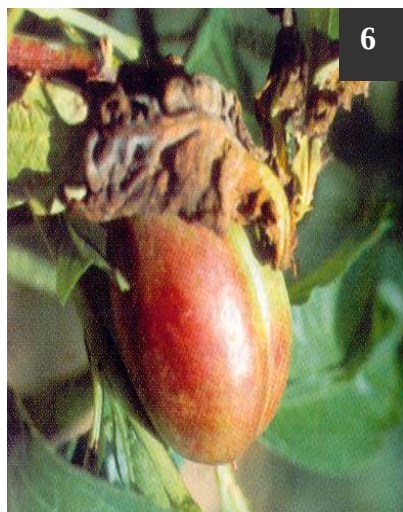
Şək. 2. Bibər yarpaqlarında damar mozaikası

Şək. 3. Unlu şehlə yoluxmuş alma meyvələrində
dərin

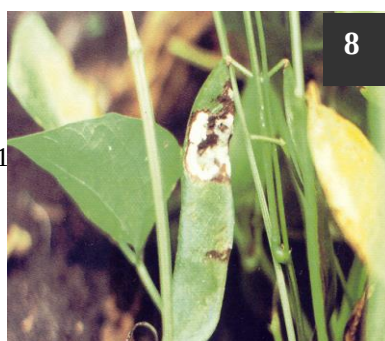
nekroz

Şək. 4. Pomidor meyvəsində həlqəvi nekroz (virus)

DEFORMASIYALAR



ÖRTÜKLƏR

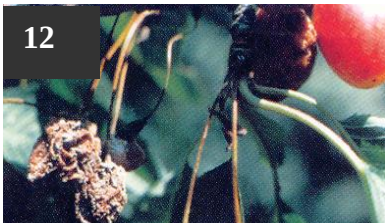
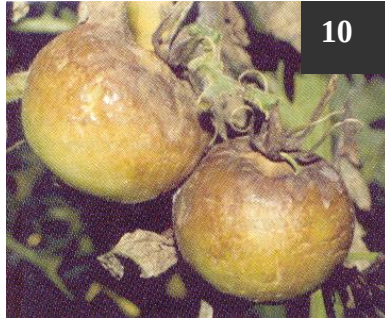
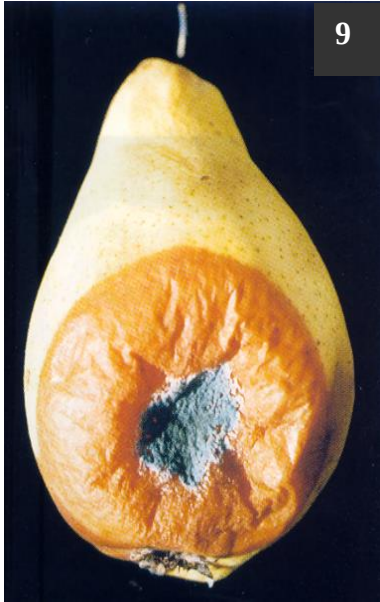


Şək. 5. Şaftalıda yarpaq qıvrılması

Şək. 6. Yarpaq qıvrılması nəticəsində nektarin
yarpaqlarında nekroz

Şək. 7. Bibər yarpağında unlu şəh

Şək. 8. Lobyə paxlasında yalançı unlu şəh
ÇÜRÜMƏLƏR



12



13

Şək. 9. Armud meyvəsində yumşaq çürümə

Şək. 10. Fitoftorozla yoluxmuş pomidor meyvələri

Şək. 11. Çuğundur kökümeyvələrində pitioz çürümə

Şək. 12. Gilasda monilioz

Şək. 13. Heyvada monilioz

YARALAR



14



15



16



17

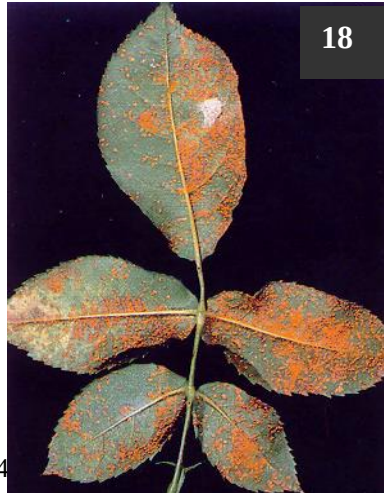
Şək. 14. Bibər meyvələrində antraknoz

Şək. 15. Badamda antraknozun spor mərhələsi

Şək. 16. Lobyə meyvələrində antraknoz

Şək. 17. Lobyə meyvələrində askoxitoz

YASTICIQLAR





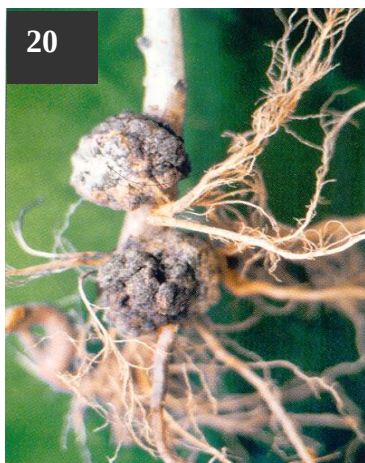
19



19

Şək. 18. Qızılgül yarpaqlarında pas xəstəliyinin müxtəlif mərhələləri

Şək. 19. Sorqo bitkisinə pas xəstəliyinin əlamətləri
ŞİŞLƏR, FİRLAR

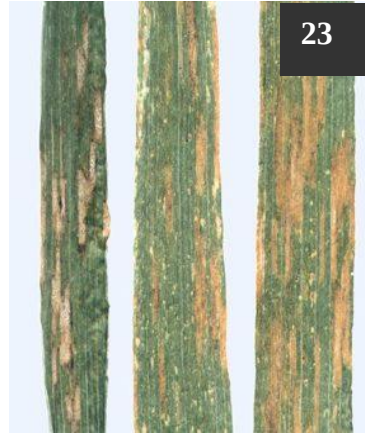


20



21

LƏKƏLİKLƏR



Şek. 20. Albalı tingində bakterial kök xərçəngi

Şek. 21. Şaftalıda bakterial kök xərçəngi

Şek. 22. Albalı yarpağında deşikli ləkəlik

Şek. 23. Buğda yarpaqlarında septorioz

SÜRMƏLƏR



26



27



Şək. 24. Arpada örtülü sürmə

Şək. 25. Yulafda toz sürmə

Şək. 26. Qarğıdalıda toz sürmə

Şək. 27. Arpada toz sürmə

II Bölmə. GÖBƏLƏKLƏR- BİTKİLƏRİN XƏSTƏLİK TÖRƏDİCİLƏRİDİR

M ə ş ğ ə l ə 2. Mövzu: Göbələklərin
morfologiyası
və vegetativ
çoxalması

T a p ş ı r ı q 1. Ağ başcıklı kif (*Mucor mucedo*) və üzümdə boz çürümə (*Botrytis cinerea*) göbələklərinin mitselinə baxmaq və şəklini çəkmək, sklerosiyanın anatomik quruluşuna baxmaq və şəklini çəkmək, üzümdə oidium xəstəliyini törədən göbələyin (*Oidium tuckeri*) apressoriyalarına baxmaq və şəklini çəkmək.

T a p ş ı r ı q 2. Qarğıdalıda qovuqlu sürmən (*Ustilago zae*) teliosporlarına baxmaq; çəyirdəklilərdə vertisilliyozun mikrosklerosiyları (*Verticillium dahliae*); maya göbələyinin tumurcuqlanan hüceyrələri (*Saccharomyces cerevisiae*); mikroskopun böyük görünüşündə onların quruluşunu tədqiq etmək, 4-5 xlamidospor, hemmlər, 2-3 qrup mikrosklerosiylar, 2-3 tumurcuqlanan hüceyrələrin şəklini çəkmək və müvafiq qeydlər etmək.

T a p ş ı r ı ğ a d a i r m a t e r i a l: göbələklərin kulturaları: ağ başcıklı kiflənmə, üzümdə boz çürümə, çəyirdəklilərdə vertisilliyoz. Günəbaxanda ağ çürümənin sklerosiyları.

Hazır preparatlar: qaustoriyalar, apressoriyalar.

Herbari nümunələri: qarğıdalıda qovuqlu sürmə, yulafda toz sürmə. Tədris cədvəlləri.

T a p ş ı r ı ğ a i z a h a t 1. Göbələklər-sapvari quruluşa malik olan tallomlu orqanizmlərdir.

Onlar sporların köməyi ilə çoxalır və yayılırlar, xlorofilldən məhrumdurlar, heterotrof, yəni hazır üzvi maddələrlə qidalanırlar. Həyat tərzləri saprotrof və ya parazitdir. Bəzi ibtidai göbələklərin vegetativ bədənı çılpaq birnövəli protoplazmalı kütlədən ibarətdir. Nümunə üçün kartofda səpgili dəmgil xəstəliyinin törədicisi *Synchytrium endobioticum* göbələyini göstərə bilərik. Digər ibtidai göbələk *Plasmadiophora brassicae* çoxnövəli protoplazmalı kütləyə, yalançı plazmodiyə malikdir.

Daha yüksək təşkil olunmuş ibtidai, habelə ali göbələklərdə tallom hif adlanan nazik saplardan ibarətdir. Hiflərin məcmusu mitseli əmələ gətirir. Mitsel buğumlanmayan birhüceyrəli, arakəsməsiz, məsələn, *Plasmopora viticola* və buğumlanan çoxhüceyrəli, yəni hiflər daxilə arakəsməlidir. Məsələn, *Erysiphe graminis*, *Macrosporium solani* və s.

MİTSELİN ŞƏKİLDƏYİŞMƏLƏRİ

Sklerosiyalar- müxtəlif forma və rəngli bədəndir. O, sıxlaşmış hiflərdən ibarətdir. Sklerosiya xaricdən qabıqla əhatəlidir. Belə qabıq tünd divarlı bir-neçə qat hüceyrədən ibarətdir. Bu hüceyrələr bir-biri ilə sıx birləşmişdir. Sklerosiyanın özəyində sapaoxşar hüceyrələrdən ibarət ağ toxuma yerləşir.

Sklerosiyalar təbəqələrə ayrılmış və təbəqələrə ayrılmamış ola bilərlər. Birinci halda onlar göbələyin hiflərindən yaranmışdır və asanlıqla bitki toxumasından seçilir.

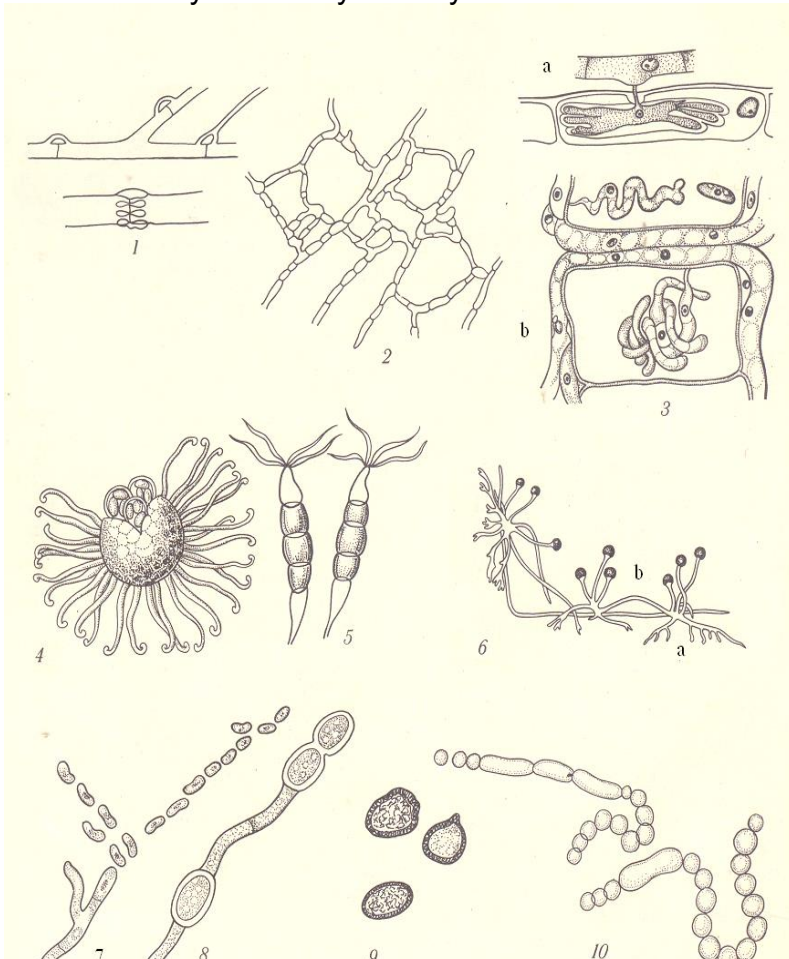
Nümunə: *Sclerotinia sclerotiorum* göbələyinin sklerosiyaları.

Təbəqələrə ayrılmış sklerosiyalar qidalandığı bitkinin şəklini dəyişmiş toxumasından ibarətdir. Bu zaman sklerosiya bitkinin meyvəsinin və ya başqa orqanının formasını təkrar edir.

Bu əsasən çəyirdəkli və tumlu meyvə bitkilərində monilioz mənşəli xəstəliklərdə əmələ gəlir. Xəstəliyin yay-payız forması ağacda qalaraq mumiyalaşır.

Nümunə: *Monilia fructigena*.

Apressoriyalar- qısa genişlənmiş, bəzən pərə və ya qanada oxşar çıxıntıdır. Onun köməyi ilə parazitlər substrata və ya kutikulaya bərkiiyirlər.



Şək. 28. *Mitselin şəkildəyişmələri:*

1-göbək hiqlərində toxunma, 2-anastomozlar, 3- *Erysiphe* (a) və *Puccinia* (b) cinsi göbək-lərinin qaustoriyaları, 4-kleystotesidə çıxıntılar, 5-sporun təpəsində «kirpiciklər», 6-rizoidlər (a), stolonlar (b), 7-oidilər, 8-xlamidosporlar, 9-hemmilər, 10-blastosporlar.

Nümunə: unlu şəh xəstəliklərini törədən göbəkələr (*Erysiphaceae* fəsiləsinin nümayəndələri).

Preparatların hazırlanması metodikası.

Preparat 1. *Mucor mucedo* göbələyinin birhüceyrəli mitseli– ağ başcılıqlı kiflənmiş rütubətli kameraya yerləşdirilmiş çürümüş tərəvəzlərdə. İynə ilə örtükdən götürülür və əşya şüşəsindəki damçı suyun üzərinə qoyulur. Sonra örtücü şüşə ilə örtüb mikroskopun kiçik böyüdülməsində baxılır. Kiçik böyüdülmə zamanı

mikroskopda eninə arakəsməsiz budaqlanan hiflərdən ibarət mitsel görünür.

Preparat 2. *Botrytis cinerea* göbələyinin çoxhüceyrəli mitseli- boz çürümə çürümüş üzümdə. Örtükdən kiçik hissə əşya şüşəsindəki damcı suya köçürülür. Kiçik böyüdülmə zamanı şəffaf-qonur, eninə arakəsmələri yaxşı görünən kifayət qədər qalın mitsel müşahidə olunur.

Preparat 3. *Sclerotinia sclerotiorum* göbələyinin sklerosiyaları. Ülgüc ilə bir neçə çox nazik kəsiklər edilir və damcı suya yerləşdirilir. Kiçik böyüdülmədə özək ilə örtüyün rəngləri arasında kəskin fərqlər qeydə alınır.

T a p ş ı r ı ğ a i z a h a t 2. Göbələklər polimorf orqanizmlərdir. Eyni bir göbələk növü müxtəlif morfologiyalı sporlar əmələ gətirə bilirlər. Bu onunla əlaqədardır ki, eyni bir göbələk növü müxtəlif üsulla çoxala bilər. Göbələklərin çoxalma qaydaları 2 əsas tipə aiddir: vegetativ, reproduktiv.

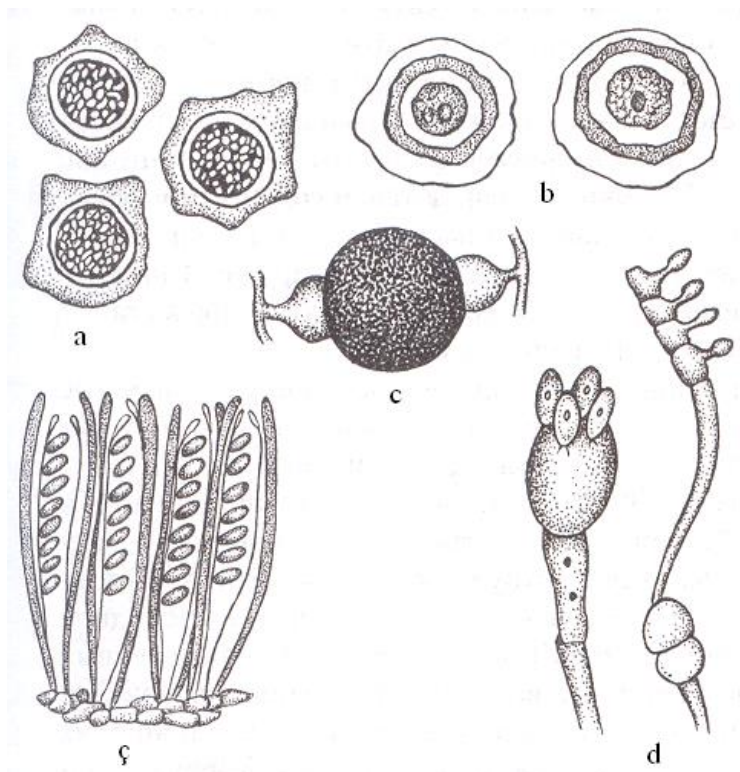
Reproduktiv çoxalma özü də qeyri cinsi və cinsiyyə bölünür.

Vegetativ çoxalma- ən sadə, ən qədim qaydadır. Bu zaman xüsusi çoxalma orqanları əmələ gəlmir. Çoxalma göbələyin meyvə bədənini və ya sporları ilə həyata keçirilir. Kəsilən hissələr inkişaflarını davam etdirə bilər və yeni göbələyə başlanğıc verir.

Qeyri-cinsi çoxalma- göbələklərdə çox yayılmışdır, o mitseldə xüsusi çoxalma orqanlarının əmələ gəlməsi yolu ilə baş verir. Bu çoxalma orqanları adi vegetativ hiflərdən

quruluşuna və böyümə xarakterinə görə fərqlənirlər. Bu çoxalma orqanları əlavə cinsi proses olmadan sporlar əmələ gətirirlər.

Cinsi çoxalma- çoxalma orqanlarının əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunur, bu zaman sporəmələgəlməsinə cinsi proses nəzarət edir: əvvəlcədən plazma və iki müxtəlif hüceyrənin nüvəsinin qovuşması (plazmoqamiya və karioqamiya) baş verir.



Şək. 29. *Cinsi çoxalmanın sporları:*

a-sistalar, b-oosporlar, c-ziqospor, ç-kisə

kisəsporlarla, d-bazidi bazidisporlarla.

Vegetativ çoxalma. Göbələklərdə bu çoxalma mexaniki olaraq birhüceyrəli və ya çoxhüceyrəli mitseldən ayrılmış mitsel hissəcikləri və ya kəsikləri ilə həyata keçir.

Nümunə: günəbaxanda ağ çürümə (*Sclerotinia sclerotium*). Vegetativ çoxalma zamanı hemmlər, mikrosklerasiyalar və özünəməxsus sporlar: oidilər, xlamidosporlar əmələ gələ bilər. O, eyni zamanda hüceyrələrin tumurcuqlanması vasitəsi ilə də həyata keçir.

Oidilər- bu mitseldən qopan tək-tək oval hüceyrələrdir. Mitselin parçalanması çoxsaylı eninə arakəsmələr əmələ gələn zaman baş verir. Belə eninə arakəsmələrdə hüceyrənin tam ayrılmasına qədər dərinləşən gərilmələr əmələ gəlir. Parçalanma bütün mitseli tuta bilir və ya onun uc budaqları ilə məhdudlaşır. Oidilər zərif örtüyə malikdirlər, uzun müddətli deyildir, xarici mühit amillərinə qarşı çox həssasdırlar. Oidi əmələ gətirmə halı maye mühitdə yaşayan göbələklər üçün xarakterikdir.

Nümunə: başlıqlı kiflənmə (*Mucor racemosus*).

Xlamidosporlar – oidilər kimi olub, qalın örtüklüdür, rəngli və ya xitinləşmişdirlər. Qılçıqlar, qabarıqlar və tükcüklərlə təmin olunmuşlar. Qalın örtüyə malik olmaqla həyatilik qabiliyyətini uzun müddət saxlayırlar, ziyansız olaraq əlverişsiz xarici mühit amillərinə dözürlər. Xlamidospor əmələ gələn zaman

protoplazma mitsel sahəsinin ayrı-ayrı yerlərində kipləşir, sıxlaşır, başlıqlar yaradır. Sonra protoplazmanın sıxlamış hissələri yeni xüsusi hif örtükləri ayrırırlar. Oidilər kimi xlamidosporlar da istənilən mitsel hifinin parçalanması yolu ilə baş verə bilər. Onlar xüsusi çoxalma orqanları əmələ gətirmirlər.

Əlverişli şəraitdə xlamidosporlar cücərir və yeni mitsel veirlər. Onlar təbiətdə fəvqəladə geniş yayılmışlar və bəzi sürmə, anamorf göbələklərdə müşahidə edirlər.

Nümunə: qarğıdalıda qovuqlu sürmə (*Ustilago zeae*), *Fusarium* cinsi göbələkləri.

Hemmlər- bir neçə istirahət hüceyrəsindən ibarət gruppadır. Onlar ibtidai göbələklərdə-yalançı unlu şəh (*Peronosporales*) və ali kisəkilərdə (*Erysiphales*), sürmə (*Ustilaginales*) və anamorf göbələklərdə (*Anamorphe fungi*) rast gəlinir.

Nümunə: yulafda toz sürmə (*Ustilago avenae*).

Mikrosklerosiyalar –kompleks istirahət hüceyrələrindən ibarətdir. Sklerosiyasının daxili strukturuna malik deyillər. Mikrosklerosiyaların tərkibinə daxil olan hüceyrələr kiçik olub, qonur və ya qara rəngli örtüyə malikdirlər.

Nümunə: *Verticillium dahliae*.

Tumurcuqlanma- mitselin ayrı-ayrı hüceyrələrində tumurcuqlar, qabarmalar baş verir, hansı ki, ölçücə tədricən böyüyür və baş verdiyi hüceyrədən eninə arakəsmə ilə məhdudlaşır. Tumurcuqlanan hüceyrədə də öz növbəsində belə tumurcuqlar inkişaf edirlər. Bu proses fasiləsiz olaraq təkrarlanır, bunun da nəticəsində uzun tumurcuqlanan hüceyrə zənciri əmələ gəlir. Belə zəncir asanlıqla ayrı-ayrı hissələrə parçalanır.

Nümunə: maya göbələkləri (*Saccharomyces cerevisiae*).

Vegetativ çoxalma eyni zamanda sklerosiyaların vasitəsi ilə də baş verə bilər.

Nümunə: günəbaxanda ağ çürümə (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Preparatların hazırlanması metodikası.

Preparat 1. Teliosporlar. Qarğıdalının qovuqlu sürməsi - *Ustilago zae*. Preparat üçün iynənin ucunda tozlanan tünd kütlədən götürülür. İri böyütmədə şaraoxşar və ya qeyri müəyyən formalı, tünd-qəhvəyi rəngli, azqılçıqlı sporlar görünür.

Preparat 2. Mikrosklerosiyalar. Badımcanın soluxmasının törədici- *Verticillium dahliae*. İynə ilə kiçik miqdarda qara kütlə götürülür, əşya şüşəsinin üzərində olan damcı suda narinləşdirilir, toz halına salınır, sonra örtücü şüşə ilə örtülür. Mikroskopla iri böyütmədə həlqəvi, yapışıq, tünd qalın örtüklü hüceyrələr görünür.

M ə ş ğ ə l ə 3. Mövzu: Göbələklərin qeyri-cinsi və

cinsi çoxalması

T a p ş ı r ı q 1. Üzümün mildyu xəstəliyini törədən göbələyin (*Plasmopara viticola*) zoosporangilərinə zoosporlarla birlikdə baxmaq və şəklini çəkmək; qara başcıqlı kiflənmə (*Rhizopus nigricans*) sporangi sporlarla; çuğundurda yalançı unlu şəh (*Peronospora schachtii*), üzümün boz çürüməsi

(*Botrytis cinerea*), pomidorda qonur kiflənmə (*Cladosporium fulvum*), quşüzümükimilərdə qara kiflənmə (*Macrosporium solani*) konididaşıyanlarla konidilərinə baxmaq və şəklini çəkmək.

T a p ş ı r ı q 2. Kartofun xərcəng xəstəliyinin törədicisinin (*Synchytrium endobioticum*) sista və ya istirahət sporları, üzümdə mildyunun (*Plasmopara viticola*) zoosporları, dənilələrdə unlu şəhin (*Erysiphe graminis*) kleystotesiləri, *Coprinus* göbələyinin bazidisporlarına baxmaq və şəklini çəkmək.

T a p ş ı r ı ğ a d a i r m a t e r i a l l a r : üzümdə boz çürümə, qara başcıklı kif göbələklərinin təmiz kulturaları; herbari nümunələri: mildyu ilə yoluxmuş üzüm yarpaqları; yalançı unlu şəhə yoluxmuş çuğundur yarpaqları; qonur ləkəliklə yoluxmuş pomidor yarpaqları; makrosporiozla yoluxmuş bibər meyvələri, kartofda xərcəng, dənilələrdə unlu şəh. Tədris cədvəlləri.

T a p ş ı r ı ğ a i z a h a t 1. İbtidai göbələklərin əksəriyyətində qeyri-cinsi çoxalma zoosporlar və sporlarla gedir. Onlar endogen olaraq xüsusi çoxalma orqanlarında əmələ gəlirlər. Ali göbələklərdə qeyri-cinsi çoxalma konidilərlə həyata keçirilir. Konidilər konididaşıyan adlanan xüsusi budaqlanan mitseldə əmələ gəlirlər.

Zoosporlar- örtüksüz, çılpaq protoplazma topasından ibarət, bir-iki qamçı ilə təmin olunmuşlar. Qamçıların köməyi ilə onlar maye mühitə doğru hərəkət edirlər. Sudan çıxarılmış zoosporlar dərhal ölürlər. Forma baxımından müxtəlifdirlər- lobyaya oxşar, armudvari. Bir müddət üzən zoosporlar dayanır, qamçıları daxilə çəkir, örtüklə örtülür və cücərən zaman yeni mitsel cücərtisi verir.

Zoosporlar zoosporangi adlanan xüsusi çoxalma orqanlarının daxilində əmələ gəlirlər.

Zoosporangilər vegetativ hifin ucunda əmələ gəlir, həmin yerə daha çox protoplazma möhtəviyyatı axır, sonra arakəsmə yaranır. Bu arakəsmə sonuncu silindrik çox nüvəli hüceyrəni vegetativ hifdən ayırır. Zoosporangilərin formaları müxtəlif ola bilər: armuda bənzər, yumurtaşəkilli və s.

Zoosporangilər yetişən zaman hüceyrə nüvəsi bölünür, onların ətrafında protoplazma qərarlaşır və zoosporlara ayrılır. Zoosporun çıxışı zoosporangi örtüyünün kəsilmiş örtüyü vasitəsilə baş verir. Suda yaşayan göbələrəldə belə çoxalma növü labuddur. Onlar təkamül prosesində quruya keçərkən zoosporlarla çoxalma xüsusiyyətini o halda saxlayırlar ki, zoosporangi mitseldən aralansın. Yeni yerdə göbələyin belə inkişafı üçün damçı suyun olması məcburi xarakter daşıyır. Damçı suya düşən zoosporangi partlayır, onda olan zoosporlar azad olunurlar. Sonuncular yeni həyata başlanğıc verirlər. Damçı su itən kimi çoxalma dayanır, belə ki, öz mühitindən kənarda zoosporlar ölürlər.

Nümunə: *Plasmopara viticola*.

Quruda yaşayan bəzi ibtidai göbələklərdə qeyri cinsi çoxalma sporlarla yerinə yetirilir. Belə sporlar qalın örtüklü olub, fəal hərəkətdən məhrumdurlar. Sporlar sporangi adlanan xüsusi yerin daxilində müxtəlif sayda əmələ gəlirlər (1-dən bir-neçə 100-ə qədər). Sporangiy çox hallarda şarşəkilli, kisəyəbənzər və sancaqşəkilli olur. Onun örtüyü asanlıqla dağılır, bu zaman sporlar azad olurlar. Sporangilər sporangidaşıyan adlanan xüsusi hiflərdə əmələ gəlirlər.

Sporangilərdə sporun inkişafı onların möhtəviyyatının

çoxnüvəli sahələrə dağılması yolu ilə baş verir. Sonra belə çoxnüvəli sahələr girdələnir, örtük qeyinir və spora çevrilir.

Nümunə: *Mucor mucedo*.

Zoosporangi ilə sporangi arasında fərq ondadır ki, zoosporanginin daxilində hərəkətli, çılpaq sporlar (zoosporlar) formalaşırlar. Sporangidə isə örtüklü, hərəkətsiz, hava cərəyanı ilə yayılma xüsusiyyəti qazanmış sporlar formalaşırlar.

Qeyri-cinsi çoxalmanın yerüstü şəraitə sonrakı uyğunlaşmasını *Oomycetes* sinfindən olan bəzi göbələklərdə görmək olar. Bir tərəfdən həmin nümayəndələrin zoosporangiləri hətta damcı su olduqda belə zoospor inkişaf etdirmək xüsusiyyətini itirmişdir, bütün hallarda onlar mitsele cücəirlər. Digər tərəfdən başqa növlərdə sporangilər tədricən azalır, bununla bəhəm onlarda sporların da miqdarı bir ədədə qədər azalır və onda sporangi konidiyə çevrilir.

Beləliklə, təkamül prosesində zoosporangi və sporanginin konidiyə çevrilməsi müşahidə edilir.

Ali göbələklərdə qeyri cinsi çoxalma həmişə örtüklə əhatə olunmuş hərəkət orqanlarından məhrum konidilərlə baş verir. Onlar demək olar ki, həmişə hava mühitində konididaşıyanlarda inkişaf edirlər. Onların inkişafı zamanı konididaşıyanların ucu arakəsmə ilə ayrılır, girdələnir və konidi şəklində düşürlər.

Konidilər rəngsiz (boz çürümə) və rəngli (qara kiflənmə) olurlar. Konididaşıyanlar tək-tək və ya qrup şəklində zühur edirlər. Quruluşuna görə tək-tək konididaşıyanlar aşağıdakı kimidir: sadə-qonur kiflənmə

(*Cladosporium fulvum*), çiçək göbəsi –vertisillyoz (*Verticillium dahliae*), dioxo-
tamik – peronosporoz (*Peronospora schachtii*).

Çoxlu sayda göbələklərdə konididaşıyanlar qrup halında birləşir və 3 dərəcəyə bölünürlər: koremiya, loja, piknid.

Koreniya- kip yaxınlaşmış, çox halda yapışmış konididaşıyanlar yığıdır. Hər biri öz təpə hissəsində konidi formalaşdırır.

Nümunə: qrafium (*Graphium ulmi*).

Loja- hamar, nazik hif yığımindan ibarətdir, səthində sıx qatla konididaşıyanlar yerləşirlər, onlar qısaadırlar, bəzən tamamilə budaqlanmırlar. Onlar uclarında konidilər ayırırlar. Belə lojalar antraknoz xəstəliklərini törədən göbələklər üçün xarakterikdir.

Nümunə: *Gloeosporium ampelophagum*.

Piknid - həlqəvi, örtüklü, yuxarıya doğru deşiyi olan orqandır. Onun daxilində konididaşıyanlar yerləşirlər. Konidilər mərkəzi xətdə toplanır, oradan isə yuxarıya doğru çıxırlar. Piknidlər bir və çoxkameralıdırlar. Onlar sferopsidal göbələkləri üçün xarakterikdir.

Nümunə: almada qara xərcəng (*Sphaeropsis malorum*), ərikdə infeksiya quruma (*Sytospora leucostoma*).

Preparatların hazırlanması metodikası.

Preparat 1. Zoosporlar zoosporangilərdə-üzümdə mildy (*Plasmopara viticola*). İynənin ucu ilə mildy xəstəliyi ilə yoluxmuş üzüm yarpağının örtüyü səthindən götürülür və əşya şüşəsinin üzərində olan distill edilmiş damcı suya qoyulur. İri böyütmə zamanı çoxlu miqdarda

yumurtayaoxşar və ya şarşəkilli rəngsiz zoosporangi və zoosporlar görünür.

Preparat 2. Sporlar sporangilərdə -qara başlıqlı kiflənmə (*Rhizopus nigricans*). İynə ilə ehtiyatla substratdan sporangiyalı mitsel götürülür və əşya şüşəsindəki damcı suya köçürülür. Kiçik böyütmədə sprorangidaşıyanlar görünür, onların ucunda şaraoxşar şişlər görünür. Yetkin sporangilərdə çoxlu miqdarda tünd rəngli sporlar müşahidə edilir.

Preparat 3. Konidilər konididaşıyanlarda -
çuğundurda

yalançı unlu şəh (*Peronospora schachtii*). İynə ilə çuğundur yarpağının altında olan boz örtükdən götürülür, əşya şüşəsi üzərində olan damcı suya yerləşdirilir. Konidiləri konididaşıyanlarda saxlamaq üçün damcı suya sirkə turşusu əlavə edilir. Mikroskopun kiçik böyüdülməsində dixotamik budaqlanan konididaşıyanlar görünür. Onların iti uclarında isə tək-tək konidilər görünür. Ayrı-ayrı konidilər konididaşıyanlardan tökülür. İri böyüdülmədə birhüceyrəli, sarıtəhər, oval formalı konidilər görünür.

Preparat 4. *Botrytis cinerea* göbələyinin konidi spor mərhələsi. Az miqdarda boz örtükdən götürülür və bir damcı sirkə turşusunda baxılır. Mikroskopun kiçik böyüdülməsində tək-tək ağacaoxşar budaqlanan qonur rəngli konididaşıyanlar görünür.

T a p ş ı r ı ğ a i z a h a t 2. Orqanizmlərin cinsi çoxalmasının xüsusiyyətləri ilə bağlı olan əlamətlər çox konservativdirlər, vegetativ və qeyri-cinsi çoxalmaya nisbətən başqa şəraitdə yaşama zamanı çox zəif formada dəyişə bilər. Adətən cinsi çoxalmanın xüsusiyyətlərinin dəyişməsi yeni növlər əmələ gələn

zaman baş verir, buna görə də göbələkləri təsnifatda yerləşdirərkən bu əlamətlərə böyük əhəmiyyət verilir.

İbtidai göbələklərin təsnifatının əsasında cinsi prosesin xüsusiyyətləri dayanır, yəni plazmanın və iki müxtəlif cinsli hüceyrələrin mayalanması durur. Ali göbələklərdə mayalanmadan sonra baş verən sporun cücərmə xüsusiyyətləri, başqa sözlə cinsi çoxalma əsas təsnifat dərəcəsidir.

İbtidai göbələklərdə cinsi prosesin tipləri aşağıdakılardır: planoqamiya (izoqamli, heteroqamli, ooqamli) ooqamiya, ziqoqamiya.

Planoqamiya- hərəkətli qametlərin qovuşmasıdır. Planoqamiya zamanı bir-neçə növ mayalanma (kopulyasiya) müşahidə olunur.

İzoqamli planoqamiya – fizioloji müxtəlif, lakin ölçü- lərinə və formasına görə iki eyni qamet qovuşması. Erkək və dişi qametlər eyni yerdə əmələ gəlirlər. Mayalanmanın nəticəsi-planoziqota (üzən ziqotanın) formalaşmasıdır. Planoziqota kip örtük geyinir və istirahət sporuna (sista) çevrilir.

Nümunə: kartofun xərcəng xəstəliyinin törədicisi (*Synchytrium endobioticum*).

Heteroqramli planoqamiya- qeyri-bərabər ölçülü iki hərəkətli qamet qovuşması. Dişi qamet ölçülərinə görə böyükdür, gələcək nəsil üçün əhəmiyyətli miqdarda qida maddələrinə malikdir, erkək qamətə nisbətən az hərəkətlidir. Cinsi proses nəticəsində planoziqota əmələ gəlir və istirahət sporuna çevrilir. Erkək və dişi qametlər yan-yanə oturaq mənbədə

formalaşır və qametangi adını alır. Dişi qametangi erkəkdən iridir.

Nümunə: allomises (*Allomyces cinsi*).

Ooqamlı planoqamiya – spermatozoidlə yumurta hüceyrənin qovuşması prosesidir. Dişi –birnüvəli şarşəkilli hüceyrə formasında sərbəst olaraq ooqonidə uzanır (dişi cinsi orqan), hətta bəzən ondan kənara çıxır. Erkək qametlər hərəkətli, birqamçılı spermatozoidlər kimi təqdim olunurlar. Onlar miqdarca bir-neçə olmaqla anterididə (erkək cinsi orqan) əmələ gəlirlər. Spermatozoidlə yumurta hüceyrənin qovuşması nəticəsində istirahət sporu əmələ gəlir.

Nümunə: monoblefaris (*P.monoblepharis*).

Ooqamiya – erkək orqan (anteridi) ilə dişi orqanın (ooqoni) möhtəviyyatlarının qovuşması prosesidir. Ooqamiya zamanı qamçı mərhələsi yoxdur. Erkək orqan- anteridi də demək olar ki, həmişə çoxnüvəli protoplazma vardır. Anterididə spermatozoidlərin əmələ gəlməsi baş vermir. Dişi orqan- ooqoni həmişə eyni cür qurulmamışdır.

Saproleqniya nümayəndələrində (*Saprolegnia cinsi*) ooqoninin daxilində bir neçə yumurta hüceyrə vardır. Üzumdə mildyu xəstəliyini törədən göbələkdə isə (*Plasmopara viticola*) bir yumurta hüceyrə vardır.

Mayalanmanın mahiyyəti ondadır ki, anteridi çıxıntı buraxır, örtüyü dəşir, onlar budaqlanır, ucları ilə yumurta hüceyrələrə qoşulur və özünün protoplazma möhtəviyyatının bir hissəsini ora tökür. Anteridinin nüvəsi isə yumurta hüceyrəsinin nüvəsi ilə qovuşur. Cinsi proses nəticəsində- oospor əmələ gəlir.

Ali göbələklərdə cinsi çoxalma ziqotanın cücərməsinin xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır. Ziqotanın cücərməsinin iki qaydasını fərqləndirirlər: endogen və ekzogen. Birinci halda kisəli göbələklərdə kisələrlə kisəsporlar yaranır, ikinci halda bazidial göbələklərdə bazidilərlə bazidiosporlar əmələ gəlir.

Kisə-oval və ya uzunsov formalı kisə şəkilli olmaqla, daxilində (endogen olaraq) sporlar (adətən 8 ədəd) əmələ gəlirlər. Kisələr mitselin səthində və ya xüsusi yerdə- meyvə bədənində əmələ gələ bilər. Quruluşuna görə onlar aşağıdakı tiplərə bölünürlər:

Kleystotesi- bu qapalı meyvə bədənidir, xaricdən sıx hiflərlə sıxılmış örtüyə malikdir. Sıxlaşmış kip hiflər peridi də adlanır. Daxili hissədə birdən- bir neçəyə qədər kisə inkişaf edir. Asklar və askosporlar peridinin ümumi dağılması və ya yetişmə zamanı açılan kəsik vasitəsilə azad olurlar. Unlu şəh xəstəliklərini törədən göbələklərin kleystotesiləri çıxıntılarla təchiz olunurlar. Müxtəlif nümayəndələrdə çıxıntıların xarakterində müəyyən rəngarənglik müşahidə edilir (hifəoxşar, spiral kimi qıvrılma və s.).

Nümunə: dənlilərdə unlu şəh xəstəliyinin törədicisi (*Erysiphe graminis*).

Peritesi – bu təpəsində dəşik olan bağlı (qapalı) meyvə bədənidir. Dəşik vasitəsilə kisələr yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq xaricə atılırlar.

Nümunə: gavalı yarpaqlarının qırmızı ləkəliyi (*Polystigma rubrum*).

Psevdotesi – yalançı meyvə bədənidir, qovuq, başlıq şəklində bitki toxumasının daxilində inkişaf edirlər.

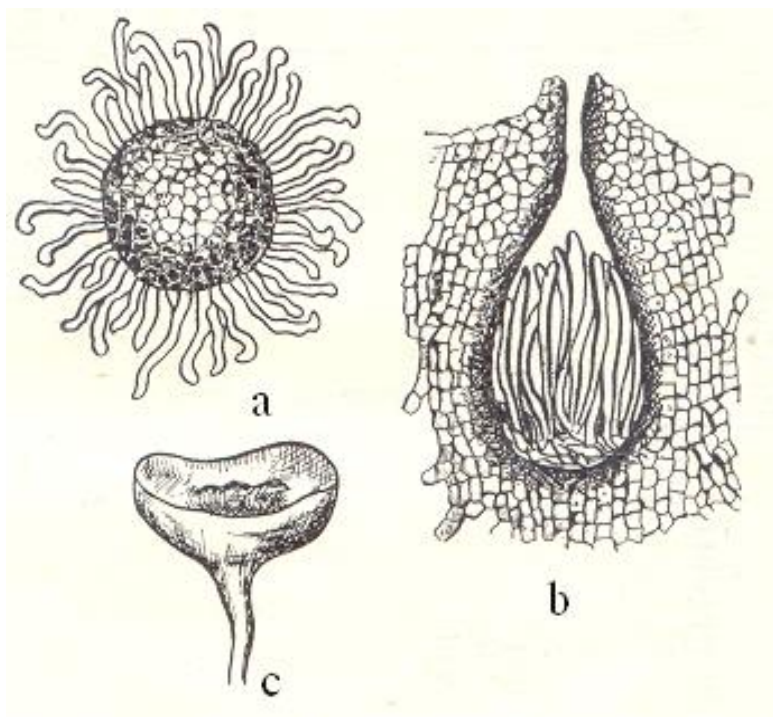
Qovuqlarda (lokulolarda) kisələrlə kisəsporlar formalaşırlar.

Nümunə: almada dəmgil xəstəliyinin törədicisi (*Venturia inaequalis*).

Apotesi – adətən boşqab formalı açıq meyvə bədənidir. Onun təpə hissəsində yuxarıya doğru istiqamətlənən kisə qatı yerləşmişdir. Buna himeni qatı da deyilir. Kisələr arasında barsız saplar-parafizlər yerləşir.

Nümunə: peziza (*Peziza*).

Bazidi – sancaqşəkilli, silindrik və ya uzunsov formalı olub səthində ekzogen, adətən 2-4 ədəd bazidispor yerləşir.



Şək. 30. Kisəli göbələklərin meyvə bədəni :
a-kleystotesi, b-peritesi, c-apotesi

Preparatların hazırlanması metodikası.

Preparat 1. Sista və ya istirahət sporu. Sista ilə tanış olmaq üçün kartofda xərçəng xəstəliyinin törədicisinin (*Synchytrium endobioticum*) hazır preparatından istifadə edilir. Mikroskopun kiçik böyütməsində kartof yumrularında sistalarla dağılmış parenxim toxuması müşahidə edilir. Onlar həlqəvi və ya kələ-kötür hüceyrələr olub, qızılı və ya tünd qonur rəngə malikdir. Mikroskopla iri böyütmədə üçqatlı örtük yaxşı görünür.

Preparat 2. Oosporlar- onlar mildyu (*Plasmopara viticola*) göbələyi ilə yoluxmuş üzüm yarpaqlarının xəstə toxumalarının daxilində kifayət qədərdir. Preparat hazırlamaq üçün kələ-kötür qonur ləkələr kəsilir, əşya şüşəsində xırdalanır. Sonra kalium hidroksid damcısına köçürülür, spirt lampası üzərində qaynayana qədər qızdırırlar. Mikroskopla kiçik böyütmədə həlqəvi formalı, şəffaf və ya tünd-qonur rəngli oosporlar görünür. Tək-tək oosporlar iri böyütmədə baxılır, bu zaman onların qalın örtüyü yaxşı müşahidə edilir.

Preparat 3. Kleystotesi. Mikroskopla öyrənmək üçün buğdanın unlu şehlə sirayətlənmiş (*Erysiphe graminis*) yarpağından 2-3 ədəd meyvə bədəni götürülür, əşya şüşəsində olan damcı suya köçürülür, mikroskopun kiçik böyütməsində dəyirmi, şarşəkilli, rəngsiz çıxıntılı tünd bədənələr görünür. Onu daha dəqiq öyrənmək üçün ehtiyatla iynə ilə örtülü şüşəni basırırlar və mikroskopun iri böyütməsində baxırlar. Sklerosial örtük, kisələrin sayı müəyyən edilir. Hər kisənin

içerisində 8 ədəd birhüceyrəli, ellepis formalı kisəsporlar görünür.

Preparat 4. Bazidi bazidisporlarla. Onları öyrənmək üçün obyekt papaqlı (*Copinus*) göbələkdir. Lövhənin kiçik bir hissəsi əşya şüşəsinə damcı suya qoyulur. Mikroskopla kiçik böyütmə zamanı preparatın kənarında himeni adlanan bazidi bazidiosporlar qatı görünür. İri böyütmədə bazidinin silindrik hüceyrə şəklində olması müşahidə edilir. Bazidinin təpə hissəsində 4 ədəd sapaoxşar steriqmalar görünür. Bu steriqmalar 4 qara birhüceyrəli bazidiosporun daşıyıcısıdır.

M ə ş ğ ə l ə 4. Mövzu: Yalançı və həqiqi unlu şəh

göbələkləri

T a p ş ı r ı q 1. Mikroskop altında kartofda fitoftora (*Phytophthora infestans*), üzümdə mildyu (*Plasmopara viticola*) göbələklərinin konidi spor mərhələsinə baxmaq və şəklini çəkmək; almada unlu şəh (*Podosphaera leucotricha*) və üzümdə oidium (*Uncinula necator*) göbələklərinin kleystotesilərinə mikroskop altında baxmaq və şəklini çəkmək.

T a p ş ı r ı q 2. Təsnifat vəziyyətini təyin etmək və yalançı unlu şəh göbələklərinin xarakterik xüsusiyyətlərini öyrənmək.

T a p ş ı r ı ğ a d a i r m a t e r i a l l a r :
Kartofda fitoftoroz, üzümdə mildyu, almada unlu şəh,

üzümdə oidium xəstəliklərinin canlı və herbari nümunələri.

Tapşırığa izahat: 1. Sistematiikanın əsasını göbələklərin siniflərə, sıralara, fəsilələrə və s. bölünməsi təşkil edir. Bunun isə özəyində göbələklərin morfoloji və bioloji xüsusiyyətləri- onların quruluşu, çoxalması, inkişaf tsikli durur. Son illər qəbul edilmiş təsnifata görə göbələklərin təsnifləşdirilməsində mühüm dəyişikliklər baş vermişdir.

İbtidailər aləmi-Protozoa özündə 4 şöbə 6 sinfi birləşdirir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinə zərər vurmaq baxımından bu aləmdə bizi yalnız *Plasmodiophoromycetes* sinfi maraqlandırır.

Xromista aləmi – *Chromista* özündə 3 şöbə və 3 sinfi birləşdirir. Burada bizim üçün maraqlısı *Oomycetes* sinfinə mənsub olan nümayəndələrdir.

Həqiqi göbələklər aləmi- *Mycota* və ya *Fungi* özündə *Chytridiomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Anamorphic fungi*, *Zygomycota* kimi 5 şöbəni birləşdirir. Hər şöbənin isə özünəməxsus sinifləri mövcuddur. Bu şöbələr özündə 12 sinfi birləşdirir: *Chytridiomycetes*, *Zygomycetes*, *Archaeascomycetes*, *Eusascomycetes*, *Loculoascomycetes*, *Basidiomycetes*, *Ustilaginomycetes*, *Urediniomycetes*, *Hyphomycetes*, *Coelomycetes*, *Agonomycetes*.

Hər bir göbələk sinfi üçün müvafiq bioloji xüsusiyyətlər xarakterikdir. Bu bioloji xüsusiyyətlər həm özünü müvafiq inkişaf tsiklində, həm də xarici mühit amillərinə qarşı münasibətdə göstərir.

Bəzi göbələk siniflərinin təyinetmə cədvəli

1.A.Vegetativ meyvə bədən- plazmodidir. Hüceyrə örtüyündə sellüloza vardır. Qeyri-cinsi çoxalma birqamçılı zoosporlarla həyata keçirilir. Cinsi proses – plazmogamiyadır. Bu proses nəticəsində istirahət sporları-sistalar əmələ gəlir. Nümayəndələrinin əksəriyyəti hüceyrədaxili parazitlərdir. *Plasmodiophoromycetes* sinfi.

B.Mitsel birhüceyrəli, çoxnüvəlidir. Hüceyrə örtüyündə sellüloza vardır.

2.A. Qeyri-cinsi çoxalma- ikiqamçılı zoosporlar və ya yalançı konidilərdir. Yalançı konidilər inkişaf etməmiş zoosporangilərdir. Cinsi proses – ooqamiyadır. Bu proses nəticəsində oospor formalaşır. Nümayəndələrinin əksəriyyəti fəaliyyətləri su mühiti ilə bağlı olan yerüstü bitkilərdə parazitlik edirlər. *Oomycetes* sinfi-Xromista aləmi.

B.Mitsel yaxşı inkişaf etmiş, birhüceyrəli və ya çoxhüceyrəli, bəzən təknüvəli və ya çoxnüvəli hüceyrələrə parçalanır. Hüceyrə örtüyündə xitin vardır. Nümayəndələrinin əksəriyyəti yerüstündə yaşayan orqanizmlərdir.

3.Vegetativ meyvə bədən- ameboiddir. Hüceyrə örtüyündə xitin vardır. Qeyri-cinsi çoxalma birqamçılı zoospor- lar vasitəsilə həyata keçir. Cinsi prosesin məhsulu –istirahət sporu- sistadır. Nümayəndələrinin əksəriyyəti hüceyrədaxili parazitlərdir. *Chytridiomycetes* sinfi.

4.Qeyri-cinsi çoxalma-sporlarladır. Sporangii çox-sporludur. Cinsi proses – ziqoqamiyadır. Cinsi prosesin

məhsulu – ziqospordur. Nümayəndələrinin əksəriyyəti saprotroflardır. *Zygomycetes* sinfi.

5.Meyvə bədənləri yoxdur, morfologiyasına görə qrup müxtəlif cinslidir: bəzi növlərin mitseli birhüceyrəli, digərləri çoxhüceyrəlidir. Həqiqi mitseli olmayan nümayəndələri də mövcuddur. Qeyri-cinsi çoxalma konidilərlə gedir. Cinsi çoxalma nəticəsində əsasən asklar və askosporlar əmələ gəlir. Nümayəndələri içərisində həm saprotroflar, həm də parazitlər mövcuddur. *Archaeascomycetes* sinfi.

6.Mitsel çoxhüceyrəlidir. Qeyri-cinsi çoxalma konidilərlə gedir. Cinsi çoxalma nəticəsində kleystotesi, peritesi və apotesi adlanan meyvə bədənləri əmələ gəlir. Meyvə bədəninin tipinə görə 3 qrup sıraya ayrılırlar. Nümayəndələrinin əksəriyyəti bitkilərin parazitləridir. *Euascomycetes* sinfi.

7.Mitsel çoxhüceyrəlidir. Akslar həqiqi meyvə bədənində yox, xüsusi qovuqlarda əmələ gəlir, askostroma və ya psevdotesi adlanır. Nümayəndələri içərisində saprotrof və parazitlər mövcuddur.

8.Tam mərhələsi bazidilərin miqdarı ilə xarakterizə olunur. Bazidilər sadə birhüceyrəli bazidisporlardan ibarətdir. Hüceyrə divarı xitin və qlyükandan, bəzi növlərdə mannanadan ibarətdir. Cinsi proses iki diploid mitsel hüceyrəsinin qovuşması ilə həyata keçirilir. nümayəndələrinin əksəriyyəti parazitlərdir. *Basidiomycetes* sinfi.

9.Bazidilər xarakterik, qalın divarlı spor-ustasporlardan əmələ gəlir. Mitsel çoxhüceyrəlidir, dikariotikdir.

Bəzi növlərdə bazidilər birbaşa mitsel üzərində formalaşırlar. Bitkiləri yoluxan zaman onların reproduktiv

or- qanlarını dağıdaraq istirahət sporlarına çevrirlər. Bu sporları

teliosporlar adlandırırlar. Nümayəndələrinin əksəriyyəti bitkilərdə sürmə xəstəliklərinin törədiciləridir. *Ustilaginomycetes* sinfi.

10. Göbələklərinin arakəsməli bazidiləri vardır. Meyvə bədənə yoxdur. Nümayəndələri həşərat və bitkilərin parazitləridir. Əksəriyyəti dar ixtisaslaşmışdır. Sporların tərkibində olan pigment kimyəvi quruluşuna görə karotinə yaxındır. Belə pigment spora və mitsele çəhrayı rəng verir. Bəzi növlər müxtəlif sahiblidir. *Urediniomycetes* sinfi.

11. Tək-tək koremiya və sporodoxi formalı konididaşıyanlara malikdir. Konidilər bir və çox hüceyrəli, eninə və uzununa arakəsməlidir. Mitsel, konididaşıyanlar, konidilər, rəngsiz və rəngli ola bilirlər. Çoxhüceyrəli mitsele malikdirlər. Cinsi proses yoxdur. Cinsi prosesin olmaması üzündən bu göbələklərin dəyişkənliyi heterokariozis və paraseksual proseslərin nəticəsində həyata keçirilir. Nümayəndələrinin əksəriyyəti parazitlərdir. *Hyphomycetes* sinfi.

12. Mitsel çoxhüceyrəli, budaqlanandır. Konidi spor mərhələsi loja adlanır. Cinsi proses yoxdur. Adətən loja substrata yüklənmiş vəziyyətdə olur. Yetişdikdən sonra konidilər örtüyü cırır və konidilər səthə çıxırlar. Fitopatogen növlərin sayı çoxdur. *Coelomycetes* sinfi.

13. Bu qrup göbələklərin spor mərhələsi yoxdur. İnkişaf tsiklində mitsel və sklerosiya mövcuddur. *Agonomycetes* sinfi.

***Chytridiomycetes* sinfi göbələklərinin əsas sıra,
fəsilə və cinslərinin təyinetmə cədvəli**

1.A. Zoosporlar qamçılı olub, hərəkət zamanı irəliyə istiqamətlənir. Qamçı sadə tiplidir. Zoosporlar zoosporangilərdən kənarda formalaşırlar _____ *Hyphe-*
cistiales sırası.

B. Zoosporlar qamçılı olub, arxaya istiqamətlidir. Zoosporun formalaşması zoosporangidə baş verir _____

2.A. Amebiodlar sahibin hüceyrəsində yerləşir, plazmodidə qovuşurlar, yetişən zaman çoxlu sayda istirahət _____ sporlarına dağılırlar _____ *Plasmodiophorales* sırası.

— İstirahət sporları topa şəkildə yapışmayıblar və sərbəst şəkildə sahib bitkinin hüceyrəsində yerləşir _____ *Plasmodiophora* cinsi. Kələmdə kila xəstəliyinin törədicisi- *Plasmodiophora brassicae*.

— Sporlar bir birinin ardınca şar şəkildə yapışmışdır. Kartofda səpgili dəmgil xəstəliyinin törədicisi- *Spongospora subterranea*.

B. Hüceyrədaxili parazitlər ameboidlidir, bir və ya bir qrup zoosporangiyə çevrilir _____ *Chytridiales* sırası.

— Ameboid sahib bitkinin hüceyrəsində yerləşir və bir zoosporangiyə çevrilir _____ *Olpidium* cinsi. Kələm şitillərinin qara ayaq xəstəliyinin törədicisi - *Olpidium brassicae*.

— Ameboid yoluxmuş hüceyrəni tam doldurur, sonra nazik örtüklə örtülür, onun möhtəviyyatı hissələrə ayrılır- zoosporangilərə- onların isə hər biri nazik örtüklə örtülür _____ (zoosporangilərin sorusu) _____ *Synchytrium* cinsi. Kartofda xərcəng xəstəliyinin törədicisi *Synchytrium endobioticum*.

***Peronosporales* sırası cinslərinin təyinetmə cədvəli**

1.A.Konidi spor mərhələsi yoluxmuş toxumada ağ və _____ ya _____ boz rəngdədir _____

B. Konidi spor mərhələsi bitkinin müxtəlif yerüstü hissələrində ağ parıltılı və dağınıq yastıciq şəklindədir. Konididaşıyanlar sadə, qısa, budaqlanmayandır. Konidilər _____ zəncirdə düzülmüşlər _____ *Cystopus* cinsi.

Növlər: xaççiçəklilərdə ağ pas – *C. candida*, tərəkimilərdə ağ pas- *C.blitl*.

2.A.Konididaşıyanlar zəif budaqlanandır, yalnız birinci sıra budaqlara malikdir. Budaqlar müəyyən yerlərdə qalındır. Konidilər tək-tək, limonaoxşar və ya yumurtaya _____ bənzər formalıdır _____ *Phytophthora* cinsi.

Növlər: kartof və digər quş üzümükimilərdə fitofloroz - *Ph.infestans*, pomidor meyvələrinin fitoflorozu- *Ph.terrestris*, tütündə fitofloroz - *Ph.tabaci*.

B. _____ Konididaşıyanlar budaqlanandır _____

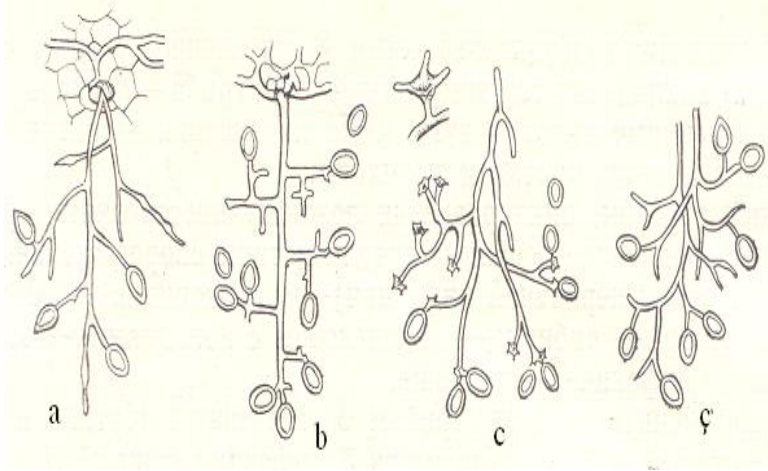
3.A.Konididaşıyanlar monopodial budaqlanandır, uc budaqları qısa qol şəklində 3-4 ədəddir. Yan budaqları düz bucaq altında çıxırlar. Konidilər tək-tək, həlqəvi, az hallarda yumurtashəkillidir _____ *Plasmopara* cinsi.

Növlər: üzərində mildyu- *P.viticola*, çətirkimilərdə yalançı unlu şəh- *P.nivea*.

B.Konididaşıyanlar
budaqlanandır _____

dixotamik

4.A.Uc budaqları iti, düz və əyridir. Konidilər tək-tək ellipsoidal, yumurtaşəkilli, az halda şarşəkilli, rəngsiz və ya boztəhər-bənövşəyi rənglidir _____
Peronospora cinsi.



Şək. 31. *Peronospora* göbələklərinin konidi mərhələləri:

a- *Phytophthora* cinsi, b- *Plasmopara* cinsi,
c- *Bremia* cinsi, ç- *Peronospora* cinsi

Növlər: kələmdə yalançı unlu şəh- *P. brassicae*, soğanda yalançı unlu şəh-*P.schleidenii*.

B. Uc budaqlar lövhəvari geniş, 2-8 qısa çıxıntıları var _____
Bremia cinsi.

Növlər: kahı bitkisiində yalançı unlu şəh- *B.lastuca*.

***Erysiphales* sırası cinslərinin təyinetmə cədvəli**

1.A.Çıxıntılar sadə, vegetativ mitseldən az fərqlənir__

B.Meyvə bədənində bir kisə____*Sphaerotheca* cinsi.

Növlər: qarağatda unlu şəh –*Sph. mors-uvae*; şaftalı və qızılgüldə unlu şəh- *Sph. pannosa*. Tağlı bitkilərdə unlu şəh - *Sph. fuliginea*.

2.A.Kisələr çoxdur_____ *Erysiphe* cinsi.

Növlər: dənلیلərdə unlu şəh *E.graminis*, tağlı bitkilərdə unlu şəh – *E.cichoracearum*, paxlalılarda və başqa bitkilərdə unlu şəh-*E.communis*.

B.Çıxıntılar mitseldən kəskin fərqlənirlər_____

3.A.Təpə hissədə çıxıntılar çoxsaylı dixotamik budaqlanandır_____ *Podosphaera* cinsi.

Növlər: almada unlu şəh - *P.leucotricha* yemişan və digər qızılgülmilərdə unlu şəh - *P.oxyacanthae*

B.Kisələr çoxdur

4.A. Çıxıntılar təpə hissədə çox dəfə dixotamik budaqlanandır _____ *Mycrosphaera* cinsi.

Növlər: palıddada unlu şəh – *M.alphitoides*.

B.Çıxıntılar başqa çürdür_____

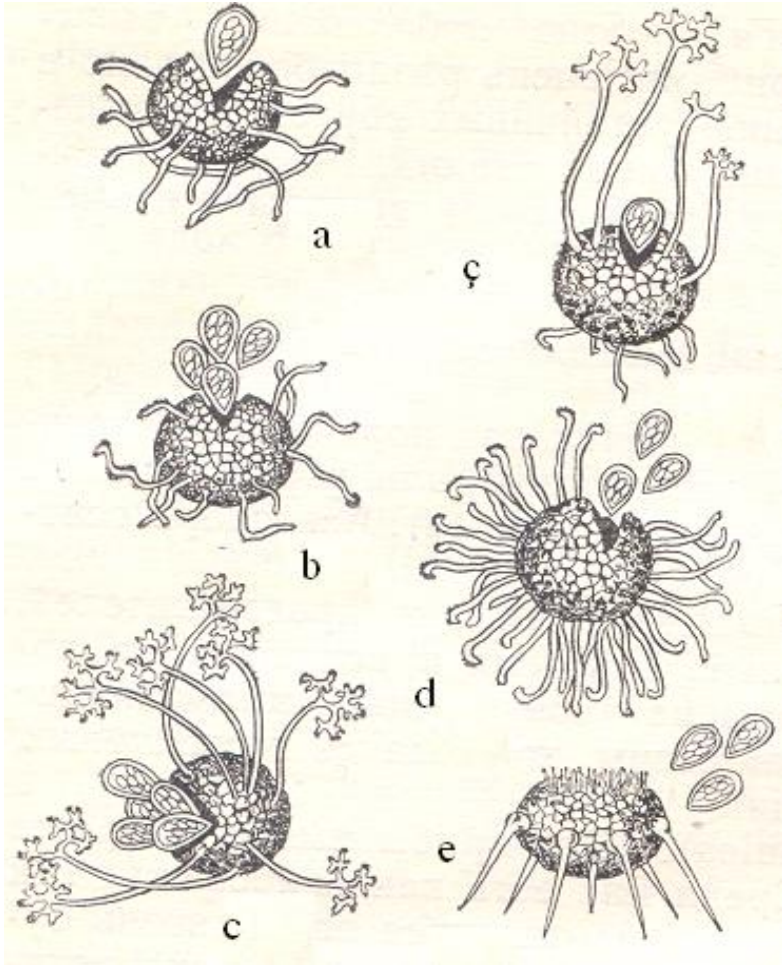
5.A.Çıxıntılar sancaqşekillidir, əsasında qalınlaşıb. Fırçayaoxşar çıxıntıları da vardır_____Phyllactinia cinsi.

Növlər: fındıq və digər enliyarpaqlılarda unlu şəh-
Ph. suffulta f. coryli.

B.Çıxıntılar ucunda spiral kimi qıvrılmış və ya qarmaqşekilli burulmuşdur

_____Uncinula cinsi.

Növlər: üzümdə unlu şəh *U. necator*, ağcaqayında unlu şəh-*U. aceris*.



Şək.32. *Unlu şəh göbələklərinin meyvə bədən*:

a- *Sphaerotheca* cinsi, b- *Erysiphe* cinsi,

c- *Mycrosphaera* cinsi, ç- *Podosphaera*
cinsi,

d- *Uncinula* cinsi, e- *Phyllactinia* cinsi

Həqiqi və yalançı unlu şəh göbələklərinin xarakterik xüsusiyyətləri

Müasir təsnifata görə yalançı unlu şəh xəstəliklərini törədən göbələklər *Peronosporaceae* fəsiləsi, *Peronosporales* sırası, *Oomycetes* sinfinə, *Oomycota* şöbəsinə və *Xromista* aləminə aiddirlər. Onlar üçün aşağıdakı xüsusiyyətlər xarakterikdir:

-mitsel həmişə bitki toxumasının daxilində, hüceyrəaralarında inkişaf edir. Qida maddələrini qaustoriyaların köməyi ilə bitki hüceyrələrindən mənimsəyirlər;

-konididaşıyanlar (zoosporangidaşıyanlar) toxumanın səthinə təbii yollar vasitəsilə daxil olurlar;

-ağızcıqlar vasitəsilə çıxırlar, müvafiq olaraq yarpaqlar yoluxan zaman demək olar ki, həmişə spor mərhələsi yarpağın alt tərəfində olacaqdır;

-yalançı unlu şəh göbələklərinin əmələ gətirdiyi tipik əlamətlər müxtəlif rəngə malik haşiyəli qeyri-müəyyən yağlıtəhər ləkələr- sarıdan qırmızıyadək və asan

silinəndir, yaxşı görünən ağ, torlu, az hallarda qurğuşunu və ya bənövşəyi rəngli spor mərhələsi qeyd edilir;

-yalançı unlu şəh göbələklərinin inkişafı üçün vacib şərt- havanın yüksək rütubəti və ya damçı su;

-*Peronosporaceae* fəsiləsində iki əsas cinsi fərqləndirirlər: *Peronospora* və *Plasmopara*;

- *Peronospora* cinsi göbələkləri kələm, soğan, çuğundur, tütün və s. *Plasmopara* cinsi göbələkləri isə üzümdə, günəbaxanda və s. mildyu və ya yalançı unlu şəh xəstəliklərinin törədiciləridir.

Həqiqi unlu şəh göbələkləri *Erysiphaceae* fəsiləsi, *Erysiphales* sırası, *Euscomycetes* sinfi, *Ascomycota* şöbəsi, *Mycota* aləminə mənsubdurlar və dar ixtisaslaşmış obliqat parazitlərdir.

Həqiqi unlu şəh göbələkləri üçün xarakterik xüsusi-

yətlər aşağıdakılardır:

-mitsel həmişə bitki toxumalarının səthində inkişaf edir, həmin səthə isə apressoriyalar vasitəsilə bərkiiirlər. Qidanı qaustoriyaların köməyi ilə epidermal hüceyrələrdən götürürlər. Qaustoriyalar göbələyin substrata bərkidiyi yerdə formalaşırlar.

-konididaşıyanlar qısa, birhüceyrəli, sadədir, konidilər birhüceyrəli, oval, rəngsiz zəncirdə düzülürlər. Bununla əlaqədar olaraq həqiqi unlu şəh göbələklərində mitsel ekzofitdir, spormərhələlərindən ibarət örtük yarpağın həm alt, həm də üst səthində inkişaf edir.

-həqiqi unlu şəh əmələ gəlməsinin tipik əlaməti-yoluxmuş orqanlar üzərində ağ unlu örtükdür. Vegetasiyanın sonuna yaxın örtük bozvari-pas haşiyəsi alır, çünki bu zaman mitsel üzərində kisə spor

mərhələsindən ibarət və adi gözle yaxşı görünən tünd rəngli meyvə bədənini kleystotesilər əmələ gəlirlər. Müxtəlif cinslərə malik unlu şəh göbələklərinin kleystotesiləri quruluşu və onlarda kisələrin miqdarına görə fərqlənirlər.

Erysiphaceae fəsiləsinin başlıca cinsləri aşağıdakılardır:

1. *Sphaerotheca* cinsi- çıxıntılar sadə, kisə birdir;
2. *Podosphaera* cinsi- çıxıntılar dixotamik budaqlanan, kisə birdir;
3. *Erysiphe* cinsi- çıxıntılar sadə- kisə bir-neçədir;
4. *Mycrosphaera* cinsi- çıxıntılar dixotamik budaqlanan, kisə bir-neçədir;
5. *Uncinula* cinsi- çıxıntılar uclarda spiral kimi qıvrılan, kisə bir neçədir.

Əsas nümayəndələri: şaftalıda unlu şəh- *Sph. pannosa*; almada unlu şəh- *P. leucotricha*; dənلیلərdə unlu şəh- *E. graminis*; üzümdə unlu şəh və ya oidium- *U. necator*.

M ə ş ğ ə l ə 5. Mövzu: Göbələklərin təsnifatı. **sürmə və pas** **göbələkləri**

T a p ş ı r ı q 1. Buğdada bərk sürmə (*Tilletia tritici*), toz sürmə (*Ustilago tritici*) teliosporlarına, gavalıda pasın (*Transchelia pruni-spinosae*) uredospor və teleytosporlarına mikroskop altında baxmaq və şəkillərini çəkmək.

Tapşırıq 2. Sürmə və pas göbələklərinin təsnifatda yerini müəyyən etmək və onların xarakterik xüsusiyyətlərini öyrənmək.

Tapşırığa dair material: sürmə və pas göbələklərinin herbari nümunələri: buğdada toz, bərk sürmələr və gavalıda pas, tədris cədvəlləri, mikroskoplar.

Tapşırığa izahat: Sürmə göbələkləri *Ustilaginales* sırası, *Ustilaginomycetes* sinfinə mənsub olan göbələklər olmaqla, məhdud (dar) ixtisaslaşmış obliqat parazitlərdir.

Sürmə göbələklərinin 900 növü məlumdur. Xüsusilə dənilərdə geniş yayılaraq sürmə adlanan xəstəlikləri törədirlər. Xəstəliyə çox zaman sünbüllərdə, süpürgələrdə, rast gəlinir. Belə orqanlar deformasiya uğrayır, qaralırlar, yanıq görkəmi alırlar, elə buradan da sürmə adi götürülmüşdür. Tünd kütlə burada göbələyin istirahət sporları-teleytosporlarıdır (xlamidosporlar). Cücərən zaman onlar bazidisporları olan sklerobazidilərə çevrilirlər. Müxtəlif sürmə növləri ilə bitkilərin yoluxması fərqli baş verir.

Mədəni dənilərdə sürmə ilə sirayətlənmənin 3 əsas tipi mövcuddur:

Birinci tip:

1.İnfeksiya başlanğıcı bir mövsümdən digərinə dəninin səthində olan teliosporlarla (xlamidospor) saxlanılır.

2.Bitkilərin yoluxması cücərti fazasında baş verir.

3.Yoluxma sistemdir.

Bu tip yoluxmaya aiddirlər: buğdanın bərk və ya iylə-

nən sürməsi, arpanın bərk sürməsi, yulafın bərk sürməsi, covdar və buğdanın gövdə sürməsi, qarğıdalının toz sürməsi və digər çoxlu saylı sürmə xəstəlikləri.

İkinci tip:

1.İnfeksiya başlanğıcı istirahət mitseli şəklində toxumların daxilində saxlanılır.

2.Bitkilərin yoluxması çiçəkləmə fazasında baş verir.

3.Yoluxma sistemdir (sistem yoluxma).

Bu tip yoluxmaya buğdanın və arpanın toz sürməsi aiddir.

Üçüncü tip:

1.İnfeksiya başlanğıcı bitki qalıqlarında, torpaqda və az miqdarda toxumların səthində saxlanılır.

2.Cavan toxumaların sirayətlənməsi demək olar ki, bitkilərin bütün vegetasiya müddəti baş verə bilər.

3.Yoluxma yerlidir (yerli yoluxma).

Bu tip yoluxmağa qarğıdalının qovuqlu sürməsi aiddir.

***Ustilaginales* sırası cinslərinə mənsub göbələklərin təyinetmə cədvəli**

1.A.Teliosporlar _____ tək-təkdir

B.Teliosporlar _____ yumaq formasında birləşmişlər _____

2.A.Teliosporlar _____ tozlanan, dağılındır _____

B. Teliosporlar tozlanan və dağınıq deyil, onlar kələ-kötür kütlə şəklində bağlanmışlar. Spor kütləsi

əvvəlcə nazik örtüklə
əhatəlidir _____ *Cintractia* cinsi.

Növlər: cil, qumotu hamaşçıçəklərində sürmə-
C.caricis.

3.A. Teliosporlar kiçikdir, adətən 15 mkm diametri
ötmür-
lər _____ *Ustilago*
cinsi.

Növlər: buğdanın toz sürməsi –*U.tritici*, yulafda
toz sürmə –*U.avenae*, arpanın toz sürməsi-*U.nuda*,
arpanın daş sürməsi - *U.hordei*.

Teliosporlar nisbətən iridirlər, diametri 15 mkm-dən
artıqdır _____ *Tilletia*
cinsi.

Növlər: buğdanın bərk sürməsi - *T.tritici*, çovdarın
bərk sürməsi- *T.secalis*.

4.A.Spor yumaqları əvvəlcə həlməşik örtüklə
əhatəlidir, lakin tezliklə
dağılırlar _____ *Sorosporium* cinsi.

Növlər: qarğıdalının toz sürməsi– *S.reilianum*
f.zeae, sorqonun sürməsi -*S.reilianum f.sorgi*.

B.Yumaqlar parçalanıb dağılan deyil. Mərkəzi
hüceyrə tünd-qəhvəyi periferik hüceyrələr
yarımşarşəkili, açıq-
qəhvəyidir _____ *Tilletia* cinsi.

Növlər: buğdanın gövdə sürməsi- *T.tritici*, soğanın
sürməsi- *T.sepulae*, çovdarın sürməsi- *T.occultae*.

Uredinales sırası cinslərinə mənsub göbələklərin təyinatmə cədvəli

1.A.Teleytosporlar
ayaqcıqdadır_____

B.Teleytosporlar _____ birhüceyrəli
ayaqcıqsızdır_____

2.A. Teleytosporlar birhüceyrəli və yastıcıqda
birləş-
mişlər _____ *Uromyces*
cinsi.

Növlər: Noxudda pas-*U.pisi*, yoncada pas-
U.trifolii, lobyada pas-*U.appendiculatus*.

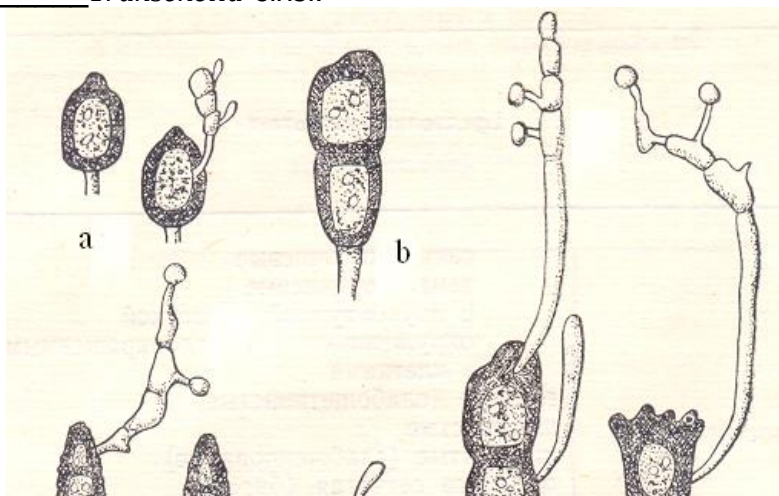
B.Teleytosporlar
arakəsməlidir _____

3.A.Teleytosporlar ikihüceyrəli uzun nazik ayaqcıq-
lıdır, öz aralarında həlməşik maddə ilə birləşmişlər,
nəticədə onlar tez şişirlər. Etsi mərhələsi konusşəkilli
tükçüklər _____ şəklindədir, uredinosporları
yoxdur _____ *Gymnosporangium* cinsi.

Növlər: armudda pas- *G.sabinae*, almada pas-
G.tremelloides, heyvada pas- *G.comfusum*.

B.Teleytosporlar az və ya çox uzun ayaqcıqlıdır,
dağınıq yastıcıqlar halında birləşmişlər. Etsi
kasaşəkillidir _____

4.A.Teleytosporlar ortada dərin gərilmiş
vəziyyətdədir, tezliklə iki hüceyrəyə parçalanır
_____ *Transchelia* cinsi.



Şək. 33. *Pas* göbələklərinin teleytosporları:

a-*Uromyces* cinsi, b- *Puccinia* cinsi,
c-*Phragmidium* cinsi, ç- *Melampsora* cinsi,
d-cücərən teliosporlar

Növlər: gavalı, alça, badam, ərək və şaftalıda pas-
T.pruni-spinosae.

B.Teleytosporlar hüceyrələrə
parçalanmırlar_____

5.A.Teleytosporlar ikihüceyrəlidir_____Puccinia cinsi.

Növlər: dənلیلərdə xətlı pas – *P.graminis*, buğdadada qonur pas- *P.recondita*, vələmirdə taclı pas- *P.coronifera*, günəbaxanda pas- *P.helianthi*.

B.Teleytosporlar çox hüceyrəli, bir neçə eninə arakəsməsi var _____
Phragmidium cinsi.

Növlər: moruqda pas-*Ph.ribi*, qızılgüldə pas-*Ph.disciflorum*.

6.A.Teleytosporlar epidermisin altında nazik çıxıntı kimi sıx birləşmişlər_____Melampsora cinsi.

Növlər: kənafda pas- *M.lini*, soğanda pas-*M.allii populina*.

B.Teleytosporlar sapvari silindrik dirəkciqlər kimi birləşmişlər_____Cronartium cinsi.

Növlər: qarağatda pas - *C.ribicola*, pionda pas-*C.flaccidium*.

Preparatların hazırlanması metodikası.

Preparat 1.*Tilletia tritici* göbələyinin teliosporları. Əşya şüşəsində olan damcı suya iynənin ucu ilə sürmə kisələrindən götürülmüş sporlar köçürülür. Mikroskopun iri böyütməsində torlu qonur rəngli, örtüklü, şarşəkilli sporlar görünür.

Preparat 2. *Ustilago tritici* göbələyinin teliosporları. Əşya şüşəsində damcı suya iynənin iki ucu ilə sporlar köçürülür (daşılmış sünbülün qara kütləsindən). Mikroskopun iri böyütməsində kiçik şarşəkilli teliosporlar görünür. Onlar açıq-qonur rənglidir.

Preparat 3. *Transchelia pruni-spinosa* göbələyinin uredo və teleytosporları. Onlara eyni vaxtda baxılır. Uredinosporlar birhüceyrəli, həlqəvi, oval, ellepis və ya armudformalı, açıq-qəhvəyidir. Teleytosporlar tünd qəhvəyi dartılı (ikihüceyrəli), örtükləri tikanlıdır. Sporum ayaqcığı qısa və rəngsizdir.

III Bölmə. BAKTERİYALAR BİTKİLƏRİN XƏSTƏLİK TÖRƏDİCİLƏRİDİR

Bakteriyalar birhüceyrəli, xlorofilsiz orqanizmlərdir. Bakteriyaların ölçüsü mikronlarla ölçülür (0,06-0,3 qədər 3-5). Bakteriyaların formaları kifayət qədər eyni-şəkillidir. Onların 3 əsas forması məlumdur: həlqəvi (koklar), çubuqşəkilli (batsillər və bakteriyalar) və burulmuş (vibrionlar və spiroxetlər).

Bakteriyanın bədənı örtükdən və protoplazmalı möhtəviyyatdan ibarətdir. Bakteriyanın örtüyü nazik, rəngsiz, mikroskopda onun strukturu ayırd edilmir.

Hərəkətli və hərəkətsiz bakteriyaları fərqləndirirlər. Onların hərəkəti qamçı ilə nizamlanır. Qamçılar uzun və ya qısa sap şəkillidir. Onlar çox zərif və nazikdirlər.

Bakteriyaların hərəkətli formaları aşağıdakı qruplara bölünürlər: monotrixlər- bir polyar qamçılı; lofotrixlər- hüceyrənin bir ucunun sonunda qamçılar yığımlı, peritrixlər – qamçılar bədən səthi boyunca yerləşir.

Bakteriyalar ana hüceyrənin ikiyə bölünməsi yolu ilə çoxalırlar. Onların qidalanması osmotik yolla hüceyrə örtüyü ilə baş verir. Bakteriyalar tərəfindən ifraz edilən

hidroliz seqmentləri ətraf maddələri parçalayaraq mənimsənilməyəndən mənimsənilən formaya salır.

Bakteriyalar aşağıdakı fermentlərə malikdirlər: hidrolitik, zülal, karbohidrat və qlükozidləri parçalayanlar, oksidləşdirici, bərpaedici və s. Bakteriyaların bir qismi bitkilərdə xəstəlik törədirlər. Belə bakteriyalar fitopatogen adlanır.

Formasına görə ən fəal fitopatogen bakteriyalar çubuq-

şəkillidir, onların əksəriyyəti hərəkətlidir. 300 növ bitkidə xəstəlik törədən bakteriyalardan yalnız 12 növü hərəkətsizdir. Fitopatogen bakteriyalar arasında polyarqamçılılar üstünlük təşkil edirlər. Bəzi fitopatogen bakteriyalar selikli kapsulaya malikdirlər. Bakteriyaların əksəriyyəti spor əmələ gətirmir, ədəbiyyata görə yalnız 23 növ bakteriya spor verə bilir. Qeyd etmək lazımdır ki, spor verən bakteriyalar zəif patogenlik xassələrinə malik olmaqla, yalnız zəifləmiş bitkiləri sirayətlənirlər.

Fitopatogen bakteriyaların bitkinin daxilinə keçməsi əsasən 2 yolla baş verir:

1.Bitki toxumalarında olan təbii yollar-ağızcıq (*Pseudomonas vesicatoria*), su məsamələri (*Pseudomonas campestris*), nektar (*Bacterium amylovora*), qabıqda olan mərcilər (*Pseudomonas citri*, *Pseudomonas cerasi*), kartof yumrularının gözcükləri (*Bacterium caravorum*).

2.Bitki toxumalarının mexaniki zədələnməsi vasitəsilə.

M ə ş ğ ə l ə 6. Mövzu: Bəzi bakteriya cinsləri və onların törətdikləri xəstəliklər

Tapşırıq 1. Kələ-kötür və həlqəvi çürümə ilə yoluxmuş kartof yumruları, bitkiləri, ryabuxa ilə yoluxmuş tütün şitilləri və yarpaqları, qara bakterial ləkəliklə yoluxmuş pomidorun yarpaq, saplaq və meyvələri, bakterial yanıqla yoluxmuş armudun - çiçək, zoğ, qabıq və meyvələri, bakterial xərcənglə yoluxmuş üzüm qolları və toxmacarlarına baxmaq və şəklini çəkmək.

Tapşırıq 2. Gösterilən xəstəlikləri tiplərinə görə qruplaşdırmaq.

Tapşırıq 3. Kartof yumrularının həlqəvi çürümə ilə yoluxmuş damar sistemində mikroskopla baxmaq və şəklini çəkmək.

Tapşırığa dair material: fiksasiya edilmiş və

ya təzə material; kartofda həlqəvi çürümə, tütündə ryabuxa, pomidorda qara bakterial ləkəlik, üzümdə bakterial xərcəng, kələmdə selikli bakterioz. Tədris cədvəlləri, mikroskop.

Mövzuya izahat: *Pseudomonas* cinsi. Qrammənfi çubuqlardır, düz və ya yüngülcə əyrilirlər, spirala oxşayırlar, ölçüləri 0,5-1,0 x 1,5-5,0 mkm. Növlərin əksəriyyətinin hüceyrələrində ehtiyat karbon mənbəyi kimi poli - β - hidrooksibutirat toplanır. Cinsə daxil olan bakteriya hüceyrələri bir və ya bir-neçə polyar qamçının hesabına hərəkətlidirlər, az hallarda hərəkətsizdirlər. İstirahət formalarının olduğu haqqında məlumatlar yoxdur. A.K.Axatov, F.S.Cəlilov və başqaları (2002) hesab edirlər ki, istirahət mərhələsi naməlumdur.

Pseudomonas cinsinə daxil olan nümayəndələrin xarakterik xüsusiyyəti göy-yaşıl və ya sarı-yaşıl piqmentin əmələ gəlməsidir. Bəzi koloniyaları yalnız ultra bənövşəyi şüaların altında görmək mümkündür. Müəyyən piqmentin əmələ gəlməsi mühitin tərkibi və reaksiyasından asılıdır.

Cinsin nümayəndələri təbiətdə geniş yayılmışdır, onlardan bəziləri fitopatogendirlər. Lakin əksər növlər saprot- roflardır, müxtəlif antibiotikləri diffuziya xüsusiyyətinə malikdirlər. Onların bu xüsusiyyətindən biopreparatlar istehsalında istifadə olunur.

Ralstonia solanacearum (əvvəllər-*Pseudomonas solanacearum*), bəzi ştammları qəhvəyi piqment əmələ gətirir, hüceyrələrində ehtiyat qida maddələri toplayır. Qlükoza və treqalozadan istifadə edir. Denitrifikasiyada iştirak edir. Fi-topatogendir.

Pseudomonas syringae pv. *syringae*. damcılarının sayı birdən artıqdır, mühitə piqment buraxır, diffuziya edir. 41⁰C temperaturada bitmir, bu növün bəzi ştammları +4⁰C-də bitirlər, böyümə zamanı üzvi amillərə, misal üçün, maya ekstratına ehtiyac yoxdur. Bəzi ştammları saxarozadan selikli maddə-levan əmələ gətirirlər. Oksidazamənfidir, denitrifikasiyada iştirak etmir, bir-neçə ştammları jelatini durulaşdırır, nişastanı parçalayırlar. Qlükozadan və azot mənbəyi kimi nitratdan istifadə edirlər.

Pseudomonas corrugata. Pomidor bitkilərindən ayrılmışdır, çoxsaylı polyar damçılara malikdirlər, hüceyrələrində ehtiyat qida maddələri kimi poli- β -oksi-butirat toplayırlar (oksiyağ turşusu). Sarı-yaşıl piqment əmələ gətirir.

Koloniylar–qırıqlı, sarıtəhər, bəzən-yaşıl mərkəzli olurlar. 37⁰C-də bitirlər. Jelatini hidrolizə edirlər. Soğan kəsiklərində çürümə əmələ gətirmirlər. D–arabinoza, sellüloza, adinat, meşə-tartrat və sitrokonatdan istifadə etmirlər. Pomidor meyvələrində özəyin nekrozlu sahələrindən ayrılmışdır.

Xanthomonas cinsi. Qrammənfi düz çubuqlardır, ölçüləri 0,2-0,8 x 0,6-2,0 mkm-dır. Bir polyar qamçının hesabına hərəkət edir. İstirahət formaları namələumdur.

Aerobdur. Fitopatogen növləri nitratları bərpa etmirlər. İnkişafı üçün optimal temperatura 25-30⁰C-dir, çoxlu miqdar karbohidratlardan kiçik miqdarda oksigen əmələ gətirirlər. Kalsium laktozalı mühitdə bitirlər.

Asparogindən vahid karbon və azot mənbəyi kimi istifadə etmirlər. Adətən böyümə amilləri kimi metionin, qlutamin, nikotin turşularına ehtiyacları vardır. Bitkilər üçün patogendir.

Xanthomonas campestris. Bir qamçının köməyi ilə hərəkətlidir. Pektinaza fermentinə malikdir. Nitratları bərpa edir. Böyüməsi üçün metionin və sistein vacibdir. Ət-peptin aqarında 5%-li qlükoza ilə böyüməsi unaoxşar seliklidir. Bu onu göstərir ki, növ variantlara parçalanır. Sarı rəngli pigment əmələ gətirir. Bəzən nişastadan istifadə edir. Jelatini durulaşdırır. Eksulinə təsir edir. Peptondan hidrogen sulfid əmələ gətirir. Pektinaz fəallığı göstərə bilər. Böyüməsi üçün maksimum temperatura 35-39⁰C-dir. 2-5%-li NaCl iştirakı ilə bitirlər. Arabinoza, mannoza, qalaktoza, traqaloza, sellübioza və fruktozadan istifadə edirlər.



Şek. 34. Kələ-kötür ləkəliklə yoluxmuş xiyar yarpağı-

Pseudomonas syringae pv. *lachrymans*



Şək. 35. Pomidorda bakterial xərçəng- *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*



Şək. 36. Pomidor gövdələrində özəyin nekrozu- *Pseudomonas corrugata*



Şek. 37. Kələm yarpağında damarlı bakterioz-
Xanthomonas campestris pv. *campestris*



Şek. 38. Bibər bitkisinde qara bakterial ləkəlik-
Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria*



Şək. 39. Bibərdə bakterial xərcəng-*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*

Fitopatogen kimi kələm, pomidor və başqa bitkilərin parenxim və damarlarında sistem bakterozlar törədir.

Rhizobium cinsi. Qrammənfidir, çubuqlarının ölçüləri 0,5 - 0,9 x 1,2 - 3,0 mkm-dir. Adətən, ehtiyat maddə kimi poli- β -oksibutirat saxlayır. Hərəkətlidir. Aerobdur. Metalolizmi tənəffüs tiplidir. Böyüməsi üçün optimal temperatura 25-30°C hesab edilir. Qələvi mühiti sevir –PH=6-7. Koloniyalar dairəvi, qabarıq, yarımparıltılı, selikli, adətən 2-4 mm diametrlidir.

Hemoorqanoheterotrofdurlar. Karbon və üzvi turşuların duzlarından istifadə edirlər, qaz əmələ gətirmirlər. Mühiti turşulaşdırırlar. Karbohidratlı mühitdə adətən böyük miqdarda polisaxarid təbiətli selik əmələ gətirirlər. Azot mənbəyi kimi ammonium duzları, nitrat, nitrit və amin turşularından istifadə edirlər. Bir sıra şammları sadə sintetik mühitdə bitirlər. Peptondan zəif istifadə edirlər. Bəzi şammlarının biotinə ehtiyacı vardır.

Bu cinsin bakteriyalarının xarakterik xüsusiyyəti – əsasən paxlalı bitkilərin köklərinin əmici tellərinə girərək, kök yumrularında – şişlər əmələ gətirməkdir. Belə şişlərin daxilində bakteriyalar pleomorf formalı hüceyrədaxili simbiotlar kimi iştirak edirlər. Pleomorf formalar hüceyrələrin morfolojiyasına görə müxtəlifşəkillidirlər. Bakteroidlər adlanan belə formalar

atmosfer azotunun fiksasiyasını həyata keçirməklə, onunla bitkiləri təchiz edirlər.

Rhizobium radiobacter (əvvəllər –*Agrobacterium tumefaciens*). Çubuqşəkilli hüceyrələrdir, ölçüləri 0,6-1,0 x 1,5-3,0 mkm-dir, tək-tək və ya çütdürlər, spor əmələ gətirmirlər. Qrammənfidir, qamçıların hesabına hərəkətlidir. Bəzi ştammları nitratların iştirakı ilə anaerob tənəffüs həyata keçirə bilirlər. Ştammlarının əksəriyyəti oksigenin təzyiqi aşağı düşən zaman bitki toxumalarında bitir. Optimal temperatura 25-28⁰C. Koloniyalar adətən qabarıq, dairəvi, hamardır. Hemoorqanoheterotrofdurlar. Karbon mənbəyi kimi müxtəlif karbohidratlar, üzvi turşuların duzları, amin-turşularından istifadə edir. Bu prosesdə nişasta, sellüloza və aqanrodan istifadə etmir.

Rhizobium cinsinin bəzi növlərinin ştammları üçün azot mənbəyi ammonium duzları, nitritlərdir.

Agrobacterium cinsi. Bu cinsin növləri, qrammənfi hərəkətli çubuqlar olmaqla, ölçüləri 0,6-0,8 x 1,5-3,0 mkm, tək-tək və ya çütdürlər. Peritrixial qamçıların hesabına hərəkət edirlər, onların sayı 1-6 arasında variasiya edir. Optimal temperatura 25-28⁰C-dir. Koloniyaları adətən qabarıq, həlqəvi və hamadırlar. Onlar pıqmentsiz və ya açıq-bez rənglidir. Bu cinsin nümayəndələri çoxsaylı ikiləpəli və çılpatoxumluların kök və gövdələrinin təpə toxumalarına zədələnmiş örtükdən daxil olur, bitki hüceyrələrinin transformasiyasına səbəb olur. Bu bakteriyaların əmələ gətirdikləri xəstəlikləri içərisində bakterial kök xərçəngləri üstünlük təşkil edirlər.

Bir qrup ştammları üçün geniş əhatəli sahib bitkilərini yoluxmaq xarakterikdir. A.K.Axatov,

F.S.Cəlilov və başqaları (2002) göstərirlər ki, ali bitkilərin 1000-dən artıq növü şişlər, fırlar əmələ gətirən bu bakteriyaların təsirinə reaksiya verirlər. Məhdud təsir dairəsi olan ştammlar içərisində üzumdən ayrılmış ştamm fərqlənir. Bu orqanizmlər üçün yaşayış yeri torpaqdır. Adətən onkogen ştammlara torpaqda rast gəlinir.

Erwinia cinsi. Qrammənfidir, düz çubuqların ölçüləri 0,5-1,0 x 1,0-3,0 mkm, tək-tək, cüt və bəzən qısa zəncirdə yerləşir.

Peritrixial qamçılılara malik hərəkətli bakteriyalardır. Hemoorqanotrofdurlar. Tənəffüs və qıcqırma metabolizm tipinə malikdirlər. Cinsin növlərinin əksəriyyəti nitratları bərpa etmirlər, qalaktoza, β -metilqlükozid, saxaroza, fruktozanı qıcqırdırlar. Enerji və karbon mənbəyi kimi asetat, qlükonat, malat, suksinat, formiatdan istifadə edirlər. Bitkilərlə saprotrof, epifit və ya fitopatogen kimi assosiasiya edirlər.

Erwinia amylovora. Hərəkətliidlər, qlükozadan turşu əmələ gətirirlər. Jelatinaza fermentini sintez edirlər. Bəzi ştammları treqaloza, L-arabinozdan istifadə edirlər. Anaerob şəraitdə zəif bitirlər, pigment əmələ gətirmirlər, 36⁰C-də bitirlər. Unaoxşar selikli koloniyalar əmələ gətirirlər.

Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum (əvvəllər *Erwinia carotovora subsp.carotovora*). Hidrogen sulfid əmələ gətirirlər, jelatini durulaşdırır. Bəzi ştammları D – qlükozadan qaz əmələ gətirirlər. L – arabinoza, D– qlükozadan, bəzi ştammları qliserin və maltozadan istifadə edirlər. Nitratları bərpa edirlər. Anaerob böyümə xüsusiyyətinə malikdirlər. Sarı, göy və ya rəngsiz, bir sıra ştammları unaoxşar, selikli

koloniyalar əmələ gətirirlər. 36⁰C-də bitmirlər. Pektat, bəzi şammları isə kazeini dağıdır. 5%-li natrium xloridin iştirakı ilə bitirlər. Pambıq yağının hidrolizinə səbəb olurlar.

Clavibacter cinsi. Bu cinsin nümayəndələrini əvvəllər *Corynebacterium* cinsinə aid edirdilər. *Clavibacter* adı fitopatogen bakteriyaların aerob növləri üçün məsləhət görülmüşdür, belə bakteriyaların hüceyrə divarında digərlərindən fərqli olaraq, 2,4 aminyağturşusu vardır. Qram müsbətdir.

Cinsə daxil olan növləri düz və ya yüngülcə əyilmiş 2 nazik çubuqlara malikdirlər. Onların ölçüləri 0,4-0,75 x 0,8-2,5 mkm-dir. Hərəkətsizdirlər, spor əmələ gətirmirlər. Zənginləşdirilmiş qida mühitlərinə ehtiyacları vardır, yavaş-yavaş bitirlər – 2-4 gün. Hemoorqanoheterotrofdurlar: üzvi birləşmələrin oksidləşməsi zamanı yaranan kimyəvi əlaqələrin enerjisindən istifadə edirlər.

Metabolizmi tənəffüs tiplidir. Böyüməsi üçün optimal temperatura 20-20⁰C, nadir hallarda 35⁰C-dən yuxarıdır. Bəzi şammların koloniyaları sarı ya göy rənglidir. Xüsusilə çiçəkləmə fazasında bəzi bitkilərin obliqat parazitləridirlər.

Clavibacter michiganensis. Adətən narıncı, sarı, nadir hallarda göy və ya boz koloniyaları əmələ gətirir. Karbon mənbəyi kimi mannoza asetat, sitrat, nişasta, suksinatdan istifadə edirlər.

Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus. Koloniyalar qırmızı və narıncıdır. Maunitdən, bəzən mannoza, nişasta, sorbit, asetat, sitrat, suksinatdan istifadə edirlər. Jelatini durulaşdırmır.

Preparatların hazırlanması metodikası.

Preparat 1. *Corynebacterium sepedonicum* ilə yoluxmuş kartof yumrularının damar sistemində. Həlqəvi çürümə əlamətləri olan kartof yumrusunu götürüb, ortadan kəsirlər. Sonra yoluxmuş toxumadan kəsik hazırlayırlar. Mikroskopun kiçik böyütməsində bakteriyalarla dolu damarlar görünür. Toxumadan kənarda bakteriyalar ağtəhər bulanıq kütlə kimi müşahidə edilir.

Preparat 2. *Pseudomonas tabaci* bakteriyası tütünün yoluxmuş toxumalarında. Yoluxmuş toxuma hissəsi kəsilir, əşya şüşəsi üzərində olan damcı suya qoyulur. Mikroskopun kiçik böyütməsində kəsikdə tünd sahələr- bakteriyalarla dolu hüceyrəaraları görünür. Toxumanın ətrafında kiçik dənəvər kütlə əmələ gəlir.

IV Bölmə. VİRUSLAR VƏ FİTOPLAZMALAR- BİTKİLƏRİN XƏSTƏLİK TÖRƏDİCİLƏRİDİR

Viruslar çox kiçik (submikroskopik) orqanizmlər olmaqla insan, heyvan və bitkilərin xəstəlik törədiciləridirlər. Onlar hüceyrəvi quruluşa malik deyillər. Süni qida mühitlərində becəriləmir. Yalnız sahib bitkinin canlı hüceyrələrində çoxalırlar.

Virusologiyanın inkişaf tarixi XIX əsrin sonlarından başlayır. Holland alimi M.Beyernik 1899 -cu ildə «virus»

terminini işlətmişdir. Virusların öyrənilməsində M.Beyernik, D.İvanovskinin ardınca növbəti addımı amerikan

biokimyəçisi və virisoloqu U.Stenli atdı. 1935-ci ildə U.Stenli kimyəvi üsullarla tütün mozaika virusu ilə yoluxmuş yarpaqların şirəsindən tütün mozaika virusunun xassələrini daşıyan kristallik zülal preparatı aldı. Bu kristalları suda həll etdikdə ondan alınan məhlul ilə tütün yarpaqlarını yoluxdurmaq və mozaika xəstəliyinin xarakterik simptomlarını almaq mümkün idi.

U.Stenlinin işləri virusların xassələrinin öyrənilməsinə başlanğıc verdi. Çoxlu sayda kristallik şəkildə belə orqanizmlər alındı və onların kimyəvi tərkibi öyrənilədi. 1937-ci ildə ingilis alimi F.Bouden müəyyən etdi ki, virus kristallarına zülaldan başqa nuklein turşusu da daxildir. Bu nuklein turşuları zülalla birlikdə bütün canlı hüceyrələrdə iştirak edir və orqanizmin irsi xassələrinin daşınmasında əhəmiyyətli rol oynayırlar.

Viruslar yetkin hissəciklər olub, nuklein turşularından yalnız birinə malikdirlər: DNT və ya RNT. Bitkilərin digər xəstəlik törədicilərinin hüceyrə tərkibində hər iki turşu mövcuddur. Onlar böyümə və bölünmə xüsusiyyətlərinə malik deyillər. Viruslar biosintez üçün sahib bitkinin hüceyrəsinin ribosomlarından istifadə edir, bu isə onların mütləq parazitliyini müəyyən edir. Bitki viruslarının əksəriyyətində RNT var, çox az viruslarda isə zülal örtüyü, RNT əvəzinə DNT fəaliyyət göstərir.

Fitopatogen virusların əksəriyyətini dörd morfoloji qrupa aid etmək olar: çubuqşəkilli, sapvari, sferik, batsılşəkilli. Virus hissəcikləri və ya virionlar hər bir virus üçün xarakterik olan ölçü və formalara malikdir. Ədəbiyyat məlumatlarına görə tütün mozaika virusunun çubuğunun uzunluğu 300 nm, diametri 16 nm-ə qədərdir. Çoxlu sayda şarşəkilli viruslar vardır ki, onların diametri 17-75 nm-dir.

Virusların formaları zülal örtüyünün quruluşu ilə müəyyən edilir. Adətən virus hissəciyi sferik və ya çubuqşəkilli zülal örtüyünə malikdir. Virus sahib hüceyrədən kənarda olduqda və ya yoluxma prosesində iştirak etdikdə örtük mühafizə rolunu oynayır. Zülal örtüyü nuklein turşusunu əhatə edir və onu qoruyur. Zülal molekulunda təxminən 20 müxtəlif amin turşusu iştirak edir. Amin turşularının növü, sayı və ardıcılığı zülalın ilkin strukturunu müəyyən edir.

Virionların replikasiya prosesində genetik dəyişilmiş formaları əmələ gəlir. Bu formalar virusların təkamülündə mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Virusun dəyişmiş formaları ştammlar adlanır. Yeni ştammların əmələ gəlməsi nəticəsində əvvəllər virus xəstəliklərinə davamlı sortlar onlara qarşı davamlılığını itirirlər. Fitopatogen virusların əksəriyyətində çoxlu miqdarda ştammlar aşkar edilmişdir. Məsələn, pomidorda virus mozaikası xəstəliyini törədən virusun 200-dən artıq ştammi var. Bu ştammlar yoluxma simptomları, fiziki və kimyəvi xassələri, bitkinin sort və növlərini sirayətlənmə xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirlər.

Ətraf mühit amillərinə qarşı virusların davamlılığı eyni deyildir. İn vitro – da, yəni izolə olunmuş şəkildə davamlılığına görə viruslar iki qrupa bölünür: davamlılar və davamsızlar. Elə formalar var ki, 10 dəqiqə müddətində 80-90⁰C temperaturaya davamlıdırlar. TMV bu qrupa daxildir.

Digər orqanizmlər kimi viruslar üçün də temperatura həlledici amillərdəndir. İnaktivasiya temperaturu virusun infeksiya xüsusiyyətlərinin itirilməsi kimi başa düşülür.

Viruslar bitkiyə yalnız zədələnmiş örtülü toxuma vasitəsilə daxil olur. Bitkilərin zədələnməsi mexaniki yolla da ola bilər. Əgər infeksiyanın daşıyıcısı həşərat, genə, torpaq nematodları və bitkinin yeraltı orqanlarında parazitlik edən göbələklədirsə, xəstəliyin yayılma arealı daha da genişlənir. Bir sıra fitopatogen viruslar əkin materialı – yumru, soğanaq, toxum və s. ilə yayılırlar.

Virusların sirayətlənmiş bitkilərdən sağlam bitkilərə keçməsi əlaqə zamanı baş verirsə, onu kontakt-mexaniki ötürmə adlandırırlar. Onun mahiyyəti yarpaq, zoğ, köklərin toxunması nəticəsində şirənin virusla birgə xəstə orqandan sağlama ötürülməsi kimi izah olunur. TMV (tütün mozaika virusu), kartofun X-virusunda bu ötürmə üstünlük təşkil edir.

Əlaqəli viruslar əkinlərə qulluq zamanı daha uzaq məsafələrə yayılırlar. Belə ki, TMV, kartofun X – virusu işləyən fəhlələrin paltarında, istehsal alətlərində və s. saxlana bilər.

Daşıyıcılarla (genə, mənənə, trips və s.) virusun keçməsi vektor ötürməsi adlanır. Təbiətdə virusların yayılmasında bu üsulun əhəmiyyəti böyükdür. 400-dən artıq buğumayaqlı – genə, mənənə, bağacıq, trips və s. 200-dən çox virusların daşıyıcılarıdır.

Virusların 20%-dən çoxunun toxumlarla yayılma xüsusiyyəti müəyyən edilmişdir. Dənli-paxlalı bitkilərdə olan viruslar üstünlük təşkil edir. Soyada mozaika xəstəliyini törədən virusa toxumun 20-25%-də rast gəlinir. Kahi bitkisiində mozaika virusu da toxumlarla yayılır. Toxumaların viruslarla sirayətlənməsi daxili və səthi ola bilər. Çox davamlı viruslar, məsələn, TMV toxumların səthində saxlanma xüsusiyyətinə malikdir.

Fitoplazmalar - bitkilərin xəstəliklərinin törədiciləri

kimi fitoplazmalar yalnız 1967-ci ildə kəşf edilmişdir. Fitoplazmanı ilk dəfə yapon alimləri cırtıdanlıq xəstəliyi ilə yoluxmuş çəkil ağacının floema borularını tədqiq edərkən, elektron mikroskopunun köməyi ilə müşahidə etmişlər. Hazırda 59 fəsiləyə mənsub olan 200-dən artıq bitki növü fitoplazmalarla yoluxurlar. Hətta Litva kimi məhdud bir ərazidə 40-a qədər bitkidə fitoplazma mənşəli xəstəliklərin olduğu aşkar edilmişdir. Təəssüflər olsun ki, Azərbaycan şəraitində bu və ya digər bitkinin fitoplazma mənşəli patogenlərlə yoluxması haqqında ədəbiyyatlarda heç bir məlumat yoxdur.

Müxtəlif mənbələrə görə fitoplazmalar fitopatogen or-

qanizmlərin spesifik qrupu olub, bakteriyalar və viruslar arasında aralıq vəziyyətdə dururlar. Onlar polimorf orqanizmlərdir. Çox vaxt hüceyrələri həlqəvidir, lakin uzunsov və qantelvari formalara da rast gəlinir. Eyni bir fitoplazma orqanizmin hüceyrələri eyni olmayan ölçü və formalı ola bilər. Belə ki, tütün bitkisinin stolburla sirayətlənmiş floema hüceyrələrində sferik, oval, uzanmış və başqa formalı fitoplazmaoxşar orqanizmlər iştirak edir. Hüceyrəsinin diametri – 0,1-1 mkm-dir.

Fitoplazmaların həqiqi hüceyrə divarı yoxdur, onlar üçqat elementar membrana ilə əhatə olunmuşdur. Bununla da bakteriyalardan fərqlənirlər. Viruslarla müqayisədə fitoplazmalar üçün hüceyrəvi quruluş və süni qida mühitlərində çoxalmaq xüsusiyyəti xarakterikdir. Onlar müəyyən qida mühitlərində kiçik spesifik koloniyalar əmələ gətirir. Virus hissəciklərindən fərqli olaraq, fitoplazmalarda iki tip nuklein turşusu (DNT

və RNT) və ribosomlar iştirak edir. Fitoplazma ribosomları ölçülərinə görə bakteriya ribosomlarına yaxındırlar.

Müasir təsnifata görə fitoplazmaları *Mollicutes* sinfində birləşdirirlər. Qidaya olan tələbatına görə *Mycoplasmatales* və *Acholeplasmatales* sıralarını fərqləndirirlər.

Fitoplazmalara müxtəlif şəkilli reproduksiya tipləri xasdır: tumurcuqlanma, zəncir formalarının siqmentasiyası, sapaoxşar struktur, binar bölünmə. Sitoplazmatik bölünmə sinxron olaraq genomaların replikasiyası ilə baş verir.

Fitoplazmalarda müşahidə olunan hüceyrələrin forma və ölçülərinin müxtəlifşəkiliyini nəzərə alan bəzi tədqiqatçılar belə ehtimal edirlər ki, bu formalar onların replikasiyası prosesində ayrı-ayrı mərhələlərdir.

Fitoplazmalı orqanizmlərin çoxalması tumurcuqlanma və ya binar bölünmə ilə həyata keçir, bu isə onları bakteriyalara yaxınlaşdırır.

Fitoplazmalı fitopatogenlər çox zərərliyə. Adətən onların törətdikləri xəstəliklər epifitotiya xarakteri daşıyır. Fitoplazma ilə yoluxma nəticəsində buğdanın məhsuldarlığı 80-90% aşağı düşür. Ədəbiyyatlarda göstərilir ki, onlar tərəvəzçiliyə böyük zərər vururlar, burada məhsul itkisi 25-38% təşkil edir. Pomidor meyvələri və başqa quşüzümü fəsiləsinə daxil olan bitkilərin yoluxması nəticəsində məhsuldarlıq 40%-ə qədər aşağı düşür. Bu onunla izah olunur ki, fitoplazmalarla yoluxma zamanı bitkinin böyümə və inkişafı pozulur, cırtanlıq müşahidə edilir. Fitoplazmalı xəstəliklərin daha bir xarakterik simptomu generativ orqanların pa-

toloji dəyişməsidir, bəzən generativ orqanlar fitoplazmanın təsiri altında yarpaqşəkilli orqanlara çevrilirlər (qarağatda çoxləçəklilik, yoncada fillodiya və s.). Fitoplazmalar əsasən floema borularında yerləşir, bitkidə sistem şəklində yayılırlar.

Bir çox fitoplazmalar geniş filogenetik ixtisaslaşmaya mənsub olub, çoxlu sayda bitki növlərini yoluxur. Məsəl üçün, astra çiçəklərində sarılıq əmələ gətirən fitopatogen kök, kərəviz, çiyələk və s. bitkiləri də sirayətlənir. Bəzi növlər isə dar ixtisaslaşırlar. Məsəl üçün, qara qarağatda çoxləçəklilik xəstəliyinin törədicisi yalnız qarağatı yoluxur.

Cırcıramalar, yarpaqgüvələri, trips və gənələr oritopatogen fitoplazmaların daşıyıcılarıdır. Bir sıra parazitlər daşıyıcı həşəratın orqanizmində çoxalırlar. Gizli dövr müddətində fitoplazma həşəratın orqanizmində çoxalır, sonra bağırsaqdan tüpürcəyə keçir. Bu andan həşərat törədiciyi bitkiyə ötürə bilər. İnfeksiyanın bu qaydada ötürülməsi sirkulyativ ötürmə adlanır.

Fitopatogen fitoplazmalar bitkinin yalnız canlı toxumalarında: yumrular, kökümeyvələr, soğanaqlar, kök və s. rast gəlinir. Bir çox alaq otlarının kök sistemi, pöhrələri fitoplazmanın saxlanması əhəmiyyətli rol oynayır.

Fitoplazmaların diaqnostikasında təkcə xəstəliyin simptomları yox, eləcə də xəstə bitkilərin toxumasının elektron mikroskopla analizi önəmli rol oynayır. Fitoplazmanın identifikasiyası üçün indikator bitkilərdən istifadə olunur. Fitoplazmalar bitki şirəsi ilə ötürülmürlər, buna görə də analiz üçün indikator-bitkiyə, yoluxmuş bitkinin təpə zoğu calaq edilir.

Xəstəliyin fitoplazma təbiətli olmasını müəyyən etməkdə mikrobioloji üsul da kömək edir. Üsulun mahiyyəti aşağıdakı kimidir: xəstəlik törədiciyi təmiz kulturaya çıxarırlar; onunla bitkini yoluxurlar; simptomlar əmələ gəldikdən sonra ilkin simptomlarla oxşar olarsa, yenidən törədiciyi təmiz kulturada izolə edirlər.

M ə ş ğ ə l ə 7. Mövzu : Virus və fitoplazma xəstəliklərinin diaqnostikası

T a p ş ı r ı q : Tütün, pomidor, xiyar bitkilərinin mozaika və stolburla yoluxmuş nümunələrində xəstəliklərin tiplərinə baxmaq və şəklini çəkmək.

T a p ş ı r ı ğ a d a i r m a t e r i a l : Mozaika ilə yoluxmuş tütün, pomidor, xiyar, stolburla yoluxmuş pomidor, bibərin yarpaq və meyvələrinin herbari və ya canlı nümunələri.

M ö v z u y a i z a h a t : Tütündə mozaika. Tütün mozaika virusu (TMV) çox davamlı və infeksiyodur. İnaktivasiya temperaturu 95⁰C, şirədə 270 gün (quru yarpaqlarda – 50 ildən artıq) saxlanılır. 1: 1000000 nisbətdə infeksiyalığını saxlayır. Hissəciklərin forması çubuqşəkillidir, ölçüləri 300 x 17 mkm-dir. Təbiətdə mexaniki yolla infeksiyalı şirə, kənd təsərrüfatı alətləri ilə yayılır. Burada zibillənmiş şirə və xəstə bitkilərin qalıqları da nəzərə alınmalıdır. TMV təbiətdə geniş yayılmışdır və zəif ixtisaslaşmışdır. *Solanaceae* və ya quşüzümü fəsiləsinə daxil olan bitkilər bu virusla yoluxurlar.

Tütünün mozaikası tütün və tənəkini bütün vegetasiya dövrü sirayətlənir. Xlorofilin dağılması nəticəsində qeyri-müəyyən formalı, açıq-yaşıl sahəciklər əmələ gəlir. Belə sahəciklər normal yaşıl sahəciklərlə növbələşirlər. Bunun nəticəsində yarpaq bərabər olmayan mozaik çalalara malik olur. Mozaik çalarlıq, rəngarənglik, çırtanlılıq, bitkilərin təpə yarpaqlarında daha yaxşı görünür.

Yetişən yarpaqlarda mozaiklik itir, onların üzərində müxtəlif formalı nekrozlu ləkələr əmələ gəlirlər. Belə nekrozlu ləkələr xüsusilə havanın yüksək temperaturu və rütubətində intensiv inkişaf edirlər.

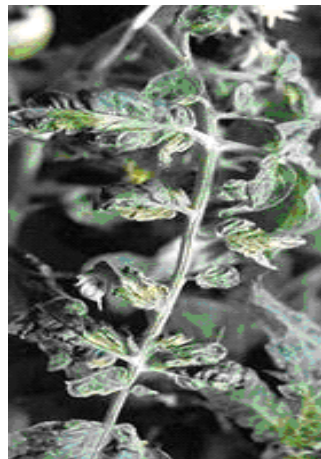
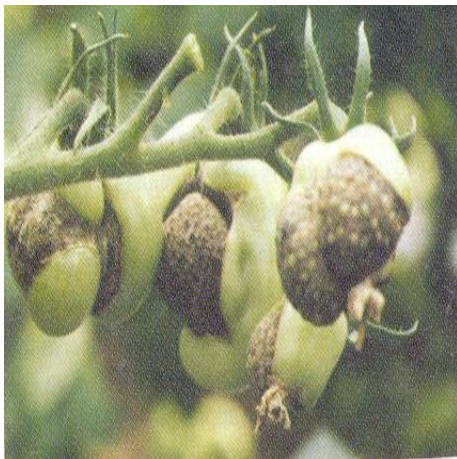
Tütün bitkilərinin virusla yoluxması özünü həm də çiçəklərdə göstərir. Çələngin ayrı-ayrı hissələri çəhrayı əvəzinə ağ rəng alırlar. Xüsusilə cavan yaşlarda mozaika ilə yoluxmuş tütün bitkiləri güclü sürətdə böyümədən qalırlar, çırtanlaşırlar, az miqdarda yarpaq verirlər. Belə yarpaqlar xammal kimi də keyfiyyətsizdirlər.

Pomidorun mozaikası – pomidorda xəstəliyin ilkin əlamətləri şitildə parniklərdə müşahidə edilir. Xəstəliyin əmələ gəlməsi adətən beşinci yarpaq fazasında başlayır. Bu zaman yarpaqların deformasiyası, ayənin zəifləməsi müşahidə olunur. Bu dəyişikliklər əsasən alt yarpaqlarda qeydə alınır. Rəngin dəyişməsi hələlik hiss olunmur, lakin xəstə bitkilər böyümədən qalırlar və cılız görkəm alırlar. Onları açıq qrunta köçürdükdən sonra yeni yarpaqlar əmələ gələn zaman yuxarıda göstərilən simptomlar daha kəskin ifadə edilir. Bütün yeni yarpaqlar artıq kəskin mozaikalı olur.

Mozaika yarpaqların kəskin çil-çilliyini göstərir, tünd-yaşıl toxuma sahələri, açıq yaşıl rənglərlə

növbələşirlər. Çox isti havalarda mozaika maskalana bilir və cavan böyüməkdə olan yarpaqlarda gizlənir. Lakin virusun zərərli təsiri davam edir, xəstə bitkilər böyümədən qalır, güclü sürətdə soluxurlar, onlarda olan meyvələr kiçik və şirəsizdirlər. Məhsul itkisi bu zaman 40-50% təşkil edir.

İstixanalarda mozaika adətən daha zərərli xəstəlik formasına-strikə keçir, bu zaman mozaikalı sarı-yaşıl ləkəli yarpaqlar ölürlər, zoğlarda, saplarda, meyvə ayaqcığında uzunsov məhv olmuş toxuma sahələri görünür. Meyvələrdə nekrozlar kələ-kötür formalıdır. Striklə yoluxma zamanı məhsul itkisi 50% və daha çox olur.



Şək. 40. Cavan pomidor meyvələrində strik və yarpaqda mozaika

Xiyar virusu- *Cucumis virus 1 Smith*. Tütün, pomidor, bibər və başqa bitkilərdə mozaika xəstəliyini TMV-dan əlavə xiyar virusu da törədir. Bu nisbətən davamsız virusdur, inaktivasiya temperaturu 60-70⁰C-dir, şirədə 3-4 gün saxlanılır (quru yarpaqlarda infeksiyalılıq yoxdur).

Xiyar mozaika virusunun hissəciklərinin forması şaraoxşardır, ölçüləri – 35 mkm-dir. Əsas etibari ilə həşəratlarla- tütün, şaftalı və başqa növ mənənələrlə, eyni zamanda mexaniki yolla və toxumlarla da yayılırlar.

Virus az ixtisaslaşmışdır, 32 fəsilədən olan bitkiləri yoluxur. Alaq otlarında saxlanılır və elə buradan da həşəratlarla yayılırlar. Tütündə əlamətləri tütün mozai-kasının simptomları ilə oxşardır. Xəstələnmiş tütün bitkisinin yarpaqlarında iri, qovuğaoxşar tünd-yaşıl sahələr əmələ gəlirlər. Belə sahələr damar boyunca, eyni zamanda damar aralarında yerləşirlər.



Şək. 41. Xiyar və pomidor yarpaqlarında mozaika

Stolbur- fitoplazma xəstəliyidir. Təbiətdə stolburun başlıca mənbəyi tarla sarmaşığıdır (*Convolvulus arvensis*). Tarla sarmaşığı həm stolburla yoluxmağa həssasdır, həm də stolburun daşıyıcısı cırcıramanın (*Hyalestes alsoletus*) qida mənbəyidir. Sarmaşiq cənubda ən geniş yayılmış alaq otlarındandır və tərəvəz bitkilərinin əsas yol yoldaşdır. Çoxillik olaraq sarmaşiq stolbur infeksiyasını qış müddətində saxlayır.

Stolburun əmələ gəlmə müddəti daşıyıcı həşəratın biologiyasından asılıdır. Daşıyıcının sürfələri torpaqda sarmaşığın kökümsovlarında yaşayır. Cırcıramalar xəstə alaqqlarla qidalanaraq virusla yoluxurlar. Yaşlı cırcıramalar mədəni bitkilərə düşərək, onlarla qidalanır, nəticədə fitoplazma ilə onları yoluxur. Həşəratlar fitoplazmanı onunla yoluxmuş xəstə alaqqlardan götürürlər.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə cırcıramaların kütləvi uçuşu iyun ayının II dekadasının sonundan başlayır və onların yerdəyişməsi iyul ayının təxminən 10-a qədər davam edir. Yaya doğru cırcıramalar çox hərəkətlidirlər, bu da onlara imkan verir ki, plantasiyada daha çox bitkiləri sirayətləndirsin.

Yumurtalarını sarmaşiq və digər alaqqların kökümsovuna qoyan cırcıramalar ölürlər. Qoyulmuş yumurtalardan çıxan sürfələrin inkişafı iyulda baş verir. Sürfələr torpaqda alaqqların kökümsovunda qışlayırlar. Müvafiq olaraq infeksiyanın kütləvi daşınması dövrü 20 iyundan 5-10 iyuladək davam edir. Belə ki, pomidor bitkilərində və digər quşüzümükimilərdə xəstəliyin inkubasiya müddəti 30-40 gündür. Ona görə də xəstəliyin ilkin simptomları iyulun II yarısında qeyd

olunur. Xəstəlik avqustun ortalarında kütləvi xarakter daşıyır.

Stolbur cənub zonasının ən geniş yayılmış və zərərli xəstəliklərindən biridir.

Erkən yoluxma zamanı stolbur demək olar ki, pomidorları tam steril edir. Gec yoluxmalarda birinci məhsul toplanışı normal məhsul ola bilər, lakin sonrakı toplanışlarda məhsul itkisi əhəmiyyətli dərəcədədir. Sirayətlənmiş bitkilərdən toplanan məhsulun 70%-ə qədəri təzə halda istifadəyə və termiki işlənmələrə tam yararsızdır.

Pomidorun stolburu. Xəstəliklə bitkinin yarpaq, zoğ,

çiçək və meyvələri yoluxurlar. Stolburun pomidorda ilkin əlamətləri təpə yarpaqlarının rənginin dəyişməsidir. Yaşıl rəng yarpaq ayəsinin kənarları boyunca daha açıq olur. Xloroz bütün yarpaq ayəsini tuta bilir. Müəyyən müddət sonra yarpaq və gövdələr bənövşəyi rəngə alır, ona görə ki, toxumalarda antosianin toplanır. Yarpaqlar uzun müddət orta damar boyunca düzülür. Yarpağın bir payı normaldan kiçikdir, onların kənarları yuxarıya doğru qalxır, «qayıq» əmələ gətirir. Xəstələnmiş bitkilərdə inkişaf edən yarpaqlar əhəmiyyətli dərəcədə kiçilir. Güclü yoluxmuş bitkilər böyümədən qalır.

Çiçəklər də xarakterik dəyişikliklərə məruz qalır. Kasa yarpaqları kəskin hipertrofiyalaşır və bəzən artaraq zıncırov əmələ gətirir. Çiçək tacı zəifləyir, ləkələr solğunlaşır və ya yaşllaşır. Erkəkcik və dişiciklər də zəifləyirlər. Belə çiçəklər steril olurlar. Bəzən onlar vegetativ zoğlar əmələ gətirməklə toxumluğun proliferasiyası baş verir.



Şək. 42. Pomidorun stolburu

Yoluxma meyvələrin yetişdiyi zaman baş verdikdə onlar normal rəng ala bilmir, qəhvəyi olurlar. Lətin toxumasının bir hissəsi odunlaşır, buna görə də meyvələr bərk olur, dadsızlaşırlar. Yetkin meyvənin alt səthində bəzən radial çıxan sarı və ya ağ xətləri görmək mümkündür. Bunlar odunlaşmış toxumalardır. Arabir nahamar meyvələr müşahidə edilir. Meyvələrdə kiçik miqdarda çılız, yüngül toxumlar əmələ gəlirlər. Xəstəliyin güclü inkişafı zamanı meyvələr balacalaşırlar. Bəzən qabığın partlaması baş verir. Sirayətlənmiş meyvələrdə nişasta demək olar ki, yoxdur, lakin gövdə və çiçəyin bir hissəsi onunla doludur. Stolburla pomidorlar yoluxan

zaman soluxmurlar, xəstə bitkilər uzun müddət vegetasiya olunurlar. Payızda onlar plantasiyada gömgöy rənginə və gövdələrin çılpalıqlığına görə kəskin şəkildə seçilir.

Bibər in stolburu. Xəstəlik xloroz formasında tətə yarpaqlarda zühur edir. Yarpaqlar yuxarıya doğru yönələrək «qayıq» şəklini alırlar. Daha sonra saralma və ya xloroz bitkinin bütün yaruslarındakı yarpaqları əhatə edir.

Gövdələr sağlam bitkilərdəkinə nisbətən vertikal böyüyür, lakin antosianın əmələ gəlməsi müşahidə edilmir. Bitkinin xüsusilə tətə hissəsində buğumlararası qısalır. Çiçəklər adətən sterildir və tökülürlər.

Xəstə bitkilərdən alınan meyvələr cırtındır və dimdik şəkildə əyilir, onlar odunlaşmış və kiçikdirlər. Sirayətlənən meyvələr vaxtıdan əvvəl qızarır, qeyri adi çəhrayı çalarlı olur. Xəstə bitkilərin kökü qonur, yan köklərdə qabıq güclü sürətdə dağılmış vəziyyətdədir.

Xlorozla güclü yoluxmuş bitkilər soluxurlar. Sirayətlənmiş bitkilərdə bəzən çox kiçik sarıtəhər yarpaqcıqlar çıxırlar. Tezliklə bütün bitkilər quruyurlar.

Preparatların hazırlanması metodikası.

Mozaika zamanı anatomik dəyişikliklər. Xiyarın sirayətlənmiş və sağlam yarpağından kəsiklər hazırlayırlar. Onları bir preparata yerəşdirirlər. Bu kəsikləri mikroskopun kiçik böyütməsində müqayisə edərək xloroplastların miqdarında və parenxim toxumanın quruluşunda olan fərqləri görmək mümkündür. Yoluxmuş yarpağın açıq yaşıl toxumasında xloroplastlar azdır və ya yoxdur. Xəstə bitkilərin polisad toxumasında kiçik ölçülü hüceyrələr müşahidə olunur.

