

28 95
M 11

S.M.Mustafayev, O'.A.Ahmedov,
M.S.Mustafayeva, M.T.Yulchiyeva

BOTANIKA



26. 23
VI 11

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIJ VA O'RTA MAHSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**C.M. Mustafayev, O'.A. Ahmedov,
M.S. Mustafayeva, M.T. Yulchiyeva**

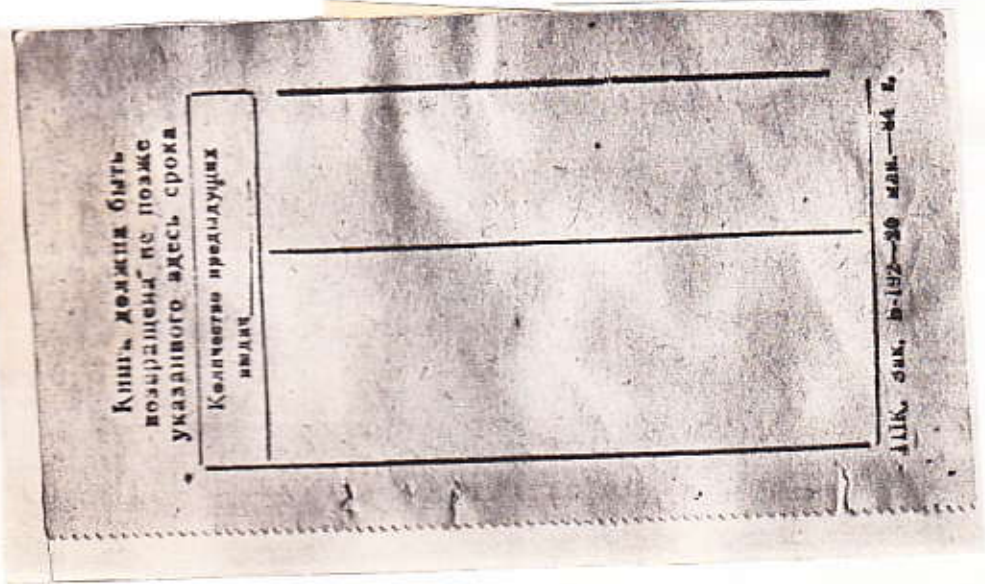
BOTANIKA

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rtta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy ta'lim muassasalari talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

0488
8.818.8
№ 125 009
2012. 1. 26 XI

HAVOYI DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
AXBOROT-RESURS MARKAZI

«TAFAKKUR-BO'STONI»
Toshkent - 2012



Человек

УДК 581(075)
28ya73
B88

Botanika: o'quv qo'llanma / C.M.Mustafayev, O'.A.Ahmedov,
M.S.Mustafayeva, M.T.Yulchiyeva ; O'zbekiston Respublikasi Oliy va
o'rta maxsus ta'lim vazirligi. - T.: Tafakkur-Bo'stoni, 2012.- 204 b.

1. Mustafayev S.M.
 2. O'.A.Ahmedov
 3. M.S.Mustafayeva
 4. M.T.Yulchiyeva
- KBK 28.5ya73

Taqrizchilar: TFI farmakognosiya kafedrasi mudiri, f.f.d., professor
X.M. Komilov,
QarDIMI q.x.f.d., hrfessor I.Ernazarov,
TDAU Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi va
fitopatologiyasi kafedrasi professori I.B.Belolipov.

Mazkur o'quv qo'llanma Oliy maktab talabalarini ish jarayonida «o'z-o'zini o'rganishi»ni, berilgan topshiriqlarini shaxsan o'zi mustaqil ravishda bajarishga, uquv olishga o'rgatadi. O'simliklarning organlarini laboratoriya sharoitida solishtirma morfologik analiz qilish davomida talaba mustaqil ravishda o'simlik organlaridan mikroskop bilan ishlash, maxsus texnik vositalar, kimyoviy moddalar yordamida preparatlar tayyorlash uslublarini mukammal ravishda o'rganadi.

O'quv qo'llanmada keltirilgan amaliy mashg'ulotlar son jihatidan mazkur sohaga taalluqli ma'lumotlarning ko'pligi sababli o'quv dasturida belgilangan soatlarga nisbatan bir qadar ko'p.

ISBN 978-9943-362-55-0

© «TAFAKKUR BO'STONI», 2012

KIRISH

Oliy o'quv yurtlarining biologiya va farmasiya, klinik farmatsiya, kasb ta'limi, sanoat farmatsiyasi, kosmetsevtika yo'nalishlari talabalarini uchun mo'ljallangan mazkur kitob o'simliklar anatomiyasi va morfologiyasi kursidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etiladi. Mualliflar o'quv qo'llanmani tayyorlar ekanlar talabalarni nafaqat vegetativ va generativ organlarning ichki va tashqi tuzilishlari bilan tanishtirish, balki ularga mustaqil ishlash tushunchalarini shakllantirishni o'z oldilariga maqsad qilib qo'yganlar.

O'quv qo'llanmada yuksak o'simliklarning anatomiyasi, morfologiyasi, ularning ichki hujayraviy tuzilishi, to'qimalarning har xil tuzilishi va bajaradigan vazifasiga ko'ra bir-biridan keskin farq qiladigan belgilari, vegetativ va generativ organlarning tuzilishi, xilma-xilligi, ko'payishi hamda biologik xususiyatlarini amaliy mashg'ulot jarayonida o'rganish uslublari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Hozirgi kunda oliy o'quv yurtlari professor-o'qituvchilarining oldiga qo'yilgan asosiy talabardan biri – zamon talablariga javob beradigan yangi tipdagi talabalarni maksimal darajada mustaqil ravishda o'z ustida ishlash uslublari bilan tanishtirishdan iborat.

Mazkur o'quv qo'llanma oliy o'quv yurtlari talabalarini ish jarayonida «o'z-o'zini o'rganishi» ga, berilgan topshiriqlarini shaxsan o'zi mustaqil ravishda bajarishga, o'qishga o'rgatadi. O'simliklar organlarini laboratoriya sharoitida solishtirma morfologik tahlil qilish davomida talaba mustaqil ravishda o'simlik organlaridan mikroskop bilan ishlash, maxsus texnik vositalar, kimyoviy moddalar yordamida preparatlar tayyorlash uslublarini mukammal ravishda o'rganadi.

O'quv qo'llanmada keltirilgan amaliy mashg'ulotlar mazkur sohaga taalluqli ma'lumotlarning ko'pligi jihatidan o'quv dasturida belgilangan soatlarga nisbatan son jihatidan birmuncha ko'p.

MIKROSKOPNING TUZILISHI VA MIKROSKOPIK KUZATUV METODLARI

O'simlikning ichki tuzilishini o'rganish – hujayralarning tuzilishi va tanaqiyoti, ularning to'qimalar va organlarining o'zaro munosabati hamda o'simlik hayotidagi ahamiyati mikroskop yordamida aniqlanadi.

Mikroskop oddiy ko'z bilan kuzatish imkonini bo'lmagan nihoyatda mayda jonzorlar va ularning ichki tuzilishini qurish imkonini beradi.

Kattalashirib ko'rsatuvchi preparatlari mavjud zamonaviy mikroskoplar 2000 martagacha, elektron mikroskoplar esa 20.000–40.000 marta, fotoapparatlarni qo'llab kuzatiladigan obyektini 100.000 marta, hatto undan ortiq darajada kattalashirib ko'rsata oladi.

Mikroskopning muhim va eng asosiy qismi, uning optik oynasi hisoblanib, kuzatiladigan obyektning qay darajada kattalashirishi shu oyna bilan bog'liq. Mikroskopning qolgan qismlari optik oynalarni ushlab turish, uni harakatga keltirish hamda preparatni joylashtirish va yoritish vazifasini bajaradi.

Mikroskopning kattalashirib ko'rsatadigan oynalari okulyar va obyektiv hisoblanib, hozirgi mikroskoplarda ularning har ikkalasi ham murakkab tuzilishga ega. Shuningdek, har ikkala oyna (linza) metalldan yasalgan oprava (g'ildirak, gardish singari aylana)da joylashtirilgan. Zamonaviy mikroskopda bunday okulyar va obyektivlar bir nechta dan joylashtirilgan bo'ladi.

Ulardan biri botanika kurslari bo'yicha o'tkaziladigan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida qo'llaniladigan "biologik" mikroskoplardir.

Okulyar silindrik shakldagi metall oprava (gardish) uncha katta bo'lmagan nayda joylashtirilgan qabariq linzadan iborat. Har shkala linza okulyarda mavjud bo'lib, biri – uning yuqori, ikkinchisi – pastki qismida joylashtirilgan bo'ladi.

Oprava (gardish) ichida har ikkala linza orasida to'siq mavjud, bu to'siq okulyar diafragmasi deb ataladi.

Ikki xil linzaning okulyarlarda mavjudligi mikroskopga obyektini million marta qadar kattalashirib ko'rsatish imkonini beradi. Uning quyidagi xususiyatlarida kuzatish mumkin:

Bu esa, o'z navbatida, o'qituvchilarga mahalliy materiallardan foydalanib, ularni tegishli o'simliklar olamidani tanlab, zarurlarini ajratib olib, dars o'tish imkonini beradi.

Mualliflar Qarshi davlat iqtisodiy va muhandislik instituti professori Ismatulla Ernazarovga, Qarshi davlat universiteti ekologiya kafedrasi mudiri, dotsent Turop Tilavovga va Toshkent farmatsevtika instituti professori Hamid Xolmatovga qimmatli maslahatlari uchun o'z minnatdorchiqliklarini bildiradilar.

1. Okulyarning yuqori qismi (okulyarning ust linzasi)da kattalashtirib ko'rsatishi raqamlari mavjud. Oddiy yorug'lik (talaba) mikroskopida 7 va 15 raqamlari ko'rsatilgan bo'lib, raqam soni ortgan sari kattalashtirish shuncha yuqori bo'ladi.

2. Turli xil raqamli mikroskoplarda okulyarning metallan iborat silindrik nayi (oprava)ning uzunligi bir xil emas. U mikroskopda qanchalik kalta bo'lsa, mikroskopning kattalashtirib ko'rsatish qobiliyati shu qadar kuchli bo'ladi.

3. Optik oynaning diametri ham turli mikroskoplarda bir xil emas. Ustki (yuqoridagi) linzaning diametri qancha kichik bo'lsa, mikroskopning kattalashtirib ko'rsatish qobiliyati shuncha yuqori bo'ladi.

Obyektiv – mikroskopning asosiy qismi. Uning yordamida material kattalashtirilgan holda kuzatiladi. Ammo kuzatiladigan obyektning tuzilish detallarining zarur qismi alohida ajratilib o'rganiladi. Obyektiv yordamida zarur qismi aniqlanib, kattalashtirib kuzatiladi. Kuzatiladigan obyektning zarur qismi deganda, uning kuzatish uchun zarur bo'lgan qismi tushumiladi. Foydali bo'lmagan qism esa, kuzatiladigan obyekt bir necha yuz marta kattalashtirilganda obyektning faqat o'zi uchun zarur bo'lgan yoki ilgari aniqlanmagan detallar ajratib olinadi va kuzatish doirasiga kiritiladi. Masalan: deylik, mikroskop yordamida kuzatilayotgan obyektning tuzilishi aniqlangan, uni yana bir necha marta kattalashtirganda obyekt tuzilishida yangi qismlari uchiramalik hollari kuzatiladi. Bunday hollarda keyingi kattalashtirishda obyektning kuzatiladigan yangi qismlarini aniqlashning imkoni yo'q. Kuzatiladigan obyekt faqat kattalashgan holda ko'rinadi, xolos.

Optimal yorug'likning ta'minlanishida yorug'lik kuchini idora qiluvchi apparatlarga oyna, diafragma, kondensor, oddiy va havorang shishalar xizmat qiladi.

Barcha oliy o'quv yurtlari laboratoriyalarida qo'llaniladigan mikroskoplar oynasining yuzasi ikki xil – bir tomoni botiq, ikkinchi tomoni yassi (yapaloq). Oynaning botiq tomoni konstruksiyadagi mikroskoplarda foydalaniladi. Boshqa barcha hollarda o'rganiladigan obyektga yorug'lik to'g'ri ta'minlanishi uchun mikroskop oynasining yassi yuzasidan foydalangan ma'qul. Oynaga tushadigan yorug'lik nurlari diafragma tirgishi 2–3 linzali kondensorda o'rganiladigan obyektga tushadi.

Odatda, obyekt maxsus predmet oynachasiga bir tomchi suv tomizilib, yorug'lich oyna bilan yopilgan holda o'rganiladi.

Predmet kursisi ostida joylashtirilgan iris diafragmasi yorug'lik oqimi me'yorini aniqlash uchun xizmat qiladi.

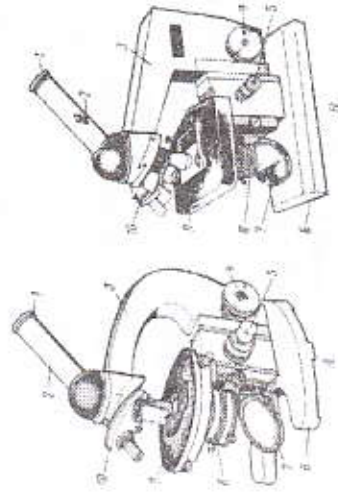
Kondensor harakatchanligi esa yorug'likning predmet kursisida joylashtirilgan yorug'likning optimal holatini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Xim yoki ko'pchilik hollarda qo'llaniladigan oddiy shisha kuzatish jantyonida, sun'iy nur qo'llaniladigan hollarda, uning miqdorini idora qilish, kamaytirish, tushadigan numi tartibga solish uchun zarur.

Demak, oyna, iris diafragma, kondensor va oynalar – o'rganiladigan obyektning yorug'lik nuri bilan yoritish va idora qilish uchun zarur bo'lgan mikroskop qismlaridandir.

Shunday qilib, mikroskop quyidagi okulyar, tubus, tubus tutkichi, tubusni harakatga keltiruvchi kremalera deb ataladigan qism – mikromer vintli, shtativ oyna, kondensor va iris diafragmasi, predmet kursisi obyektivlar joylashgan revolver deb yuritiladigan qismlardan iborat.

Ko'pincha oliy va o'rta o'quv yurtlarida amaliy mashg'ulot va laboratoriya darslarida biologik mikroskoplar "Biolam s" va "Biolam r" lardan foydalaniladi (1-rasm).



1-rasm. Yorug'lik mikroskoplari. A-MBR-1, B-"Biolam":
1-okulyar, 2-tubus, 3-tubusning ushlagich qismi, 4-to'g'rilagich (mo'ljalga olish) oqimi, 5-mikrovint, 6-tirgak (kursi), 7-oyna, 8-kondensor, 9-predmet kursisi, 10-revolver obyektivlari

Topshiriq:

1. Biologik mikroskop — "Biolam" va uning qismlari bilan tanishtirish.
2. Vaqtli preparatlarni tayyorlash metodlarini o'rganing.
3. Mikroskopda ko'rilgan obyektlar va ularning qismlari suratini chizing va ishlash qoidalarini bilib (o'zlashtirib) oling.

Ishning borishi

Mikroskop bilan ishlash jarayonida barcha bajariladigan kuzatuv ishlari muntazam ravishda tegishli qoida asosida bajariladi.

1. Mikroskopda kuzatuv ishlari kursida o'tirgan holda bajariladi. Kursning balandligi talaba okulyarga egilmasdan qarashi uchun qulay bo'lgani muhim.
2. Mikroskop stol chetiga — talabning chap ko'zi qarshisiga qo'yiladi, u chap ko'zi bilan okulyarga bemaolol, egilmay, cho'zilmay qarash imkoniga ega bo'lsin.
3. Diafragma to'liq ochilgan bo'lishi, kondensor esa eng yuqori (baland) holatga, uning frontal linzasi predmet oynasi bilan bir xil tekislik darajasiga qadar ko'tarilgan bo'lishi talab etiladi.
4. Obyektiv ish holatida X8 ga predmet kursidan 1 sm uzoqlikda qo'yiladi. Mikroskopda kuzatuv hamma vaqt kichik ko'rsatadigan obyektiv bilan ishlashdan boshlanadi.
5. Chap ko'z bilan okulyarga qarab, oyna yorug'lik tomon buriladi va yorug'lik kuzatish maydoniga bir tekisda tarqalishiga erishiladi.
6. Kuzatiladigan obyekt predmet kursisiga, obyektiv ostiga joylashtiriladi. Yon tomondan qarab, vint yordamida obyektiv frontal linzasi bilan kuzatiladigan preparat o'rtasidagi oraliq masofa 4–5 mm qolgunga qadar tushiriladi.

7. Tasvir aniq ko'rinishi uchun tushib turgan nur bog'lamini preparat markaziga to'g'ri, bir tekisda tushirish muhim.

8. Obyektning biror-bir qismini kattalashirilgan holda ko'rish uchun, eng avval, uni qo'l bilan siliyib kuzatiladi va markazga joylashtiriladi. Shundan so'ng, obyektiv X40 ish bajarish holatiga o'tishi zarur shartlardan (bunda obyektivni zinhor ko'tarmang). Obyektning tasviri okulyarda aniq ko'rinmasa, mikromer vinti yordamida u (obyekt)ning aniq tasvirini ko'rishga erishiladi. Bordi-yu, obyektivni X40ga joylashtirganda obyekt

to'liq ko'rinmasa, mikroskop vintini o'zingiz tomonga ehtiyotkorlik bilan burash yo'li bilan tasvirni aniq ko'rishga erishishingiz mumkin. Shundan so'ng, mikromer vint yordamida obyektning aniq fokusi olinadi va obyekt X40 iris biogrammasining optimal diametri aniqlanadi.

9. Kattalashtirib ko'rishga preparat kursisini siljitish yo'li bilan erishiladi.

10. Amaliy mashg'ulot tugashi bilan mikroskopni kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivni kichigiga o'zgartiriladi. Obyektivning X40 holatida obyektivni tortib (sug'urib) olish muntazam etiladi. Alohida ta'kidlash joizki, mikroskopdan tegishli qoida asosida foydalanilsa, u uzoq yillar davomida yaxshi ishlashi mumkin. Ayniqsa, mikroskopning tozaliqiga alohida e'tibor berish lozim. Mikroskop qismlari: obyektiv, okulyar, kondensor hamda oynalar ish vaqtida va ishdan so'ng ham toza turishi muhim. Mikroskop changi mayin cho'tka bilan ohistagina ketkilzatladi. Shundan so'ng yumshoq latta yordamida ehtiyotkorlik bilan artiladi. Mikroskop linzasiga chang tushganida, unga yaqinlashib, nafas yuboriladi va shundan so'ng latta bilan ehtiyotlik bilan artiladi. Hech qachon linzani barmoq yoki qog'oz bo'laklari bilan artmang, chunki linzada barmoq izi qolishi va kuzatilishi lozim bo'lgan obyektivni aniq va ravshan ko'rinmaydi.

Mikroskop linzasi uning eng muhim qismlaridan hisoblanadi. Shuning uchun u bilan ishlash paytida har xil mexanik jismlar, suyuqliklar, ayniqsa, ish jarayonida qo'llaniladigan turli-tuman kislotalar, reaktivlar, ranglar uchishi yoki tegishidan ehtiyot bo'lish lozim.

Ish tugagach, mikroskop qismlari tozalab artilib, polietilen bilan yopiladi va shkafta saqlanadi.

2-mashg'ulot

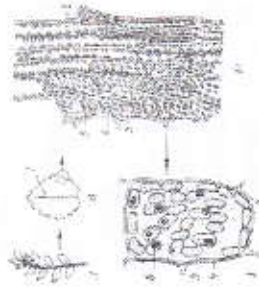
O'SIMLIKLARNING HUJAYRAVIY TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

O'simlik hujayrasi turli-tuman kimyoviy va biologik tuzilish sistemasidan iborat bo'lib, unda xilma-xil hayotiy jarayonlar boradi. Mustaqil hayot kechiradigan bir o'simlik organizmi murakkab fiziologik va biokimyoviy vositalarni bajaradigan yuksak tuzilishga ega. Hujayra elementar tirik

sistemadan tashkil topgan bo'lib, tabiatdagi mavjud organizmlarning asosiy tuzilish va funksional birligi hisoblanadi. U murakkab va ko'p pog'onali evolyutsiya davomida turli-tuman o'zgarishlarga uchragan hamda o'simliklarda bo'ladigan turlicha shakl tuzilishlarini egallagan. Jumladan, tuban o'simliklar uch xil shakl tuzilishiga ega: 1) bir hujayrali; 2) kolonial va 3) ko'p hujayrali organizmlar. Bir hujayrali organizmlar suv o'tlari va zamburug'lar orasida uchraydi. Masalan, karamda porazilik qiltuvchi zamburug' o'lpidium (Olpidium), chuchuk suvlarda hayot kechiruvchi yashil suvo'tlardan xloromonada, xloronok, xlorella va boshqalar shular jumlasidandir.

Ko'p hujayrali yuksak o'simliklarning vegetativ tanasi shakli, tuzilishi va bajaradigan vazifasi jihatidan nihoyatda turli-tuman hujayralar to'plamidan tashkil topgan. Yuksak o'simliklarning ma'lum organ va to'qimalaridagi hujayralar boshqalaridan o'zining shakli va bajaradigan vazifasi jihatidan farq qiladi. Hujayra va to'qimalarda murakkab modda va energiya almashinuv jarayoni boradi. Hujayralar oziqlanadi, nafas oladi, o'sadi, ko'payadi. Modda va energiya almashinuv jarayonida ma'lum hujayralar to'plami o'ziga xos vazifani bajaradi. Hujayralarning har xil hayotiy jarayonlarni bajarishda ishtirok etishi ularning shakl jihatidan xilma-xil bo'lishi va turli-tuman vazifalarni bajarishiga sabab bo'ladi. Boshqacha aytganda, hujayralar o'zi uchun xos bo'lgan vazifani bajaradi.

Shaklan turli-tuman o'simliklar hujayrasi ikki guruhga bo'linadi: parenximatik — yumaloq va prozenximatik — cho'ziq hujayralar. Parenximatik hujayralarning bo'yi va eni teng, prozenximatik hujayralarning esa bo'yi eniga nisbatan bir necha barobar uzun bo'ladi (2-rasm).



2-rasm. Mniy moxi (*Molinum cuspidatum*) bargining hujayraviy tuzilishi:

A va B-harg hujayralarining kichik obyektivda ko'rinishi. D-barg chekining kattalashtirib ko'rsatilgan obyektivda ko'rinishi

Hujayralarning katta-kichikligi ham turlichadir. Odatda, ular mikroskopik kattalikda bo'ladi. Lekin ayrim hujayralarni oddiy ko'z bilan ham ko'rish mumkin. Masalan, ayrim sitrus o'simliklari (limon, apelsin va hokazolar) hujayralari 5 mm, eni esa 2-3 mm bo'ladi. Qovun, turvuz, pomidor singari o'simliklarning meva eri hujayralarini topa yordamida ko'rish mumkin. O'simlik tanasining asosiy massasini tashkil etgan hujayralarning kattaligi, odatda, 0,015-0,067 mm oralig'ida bo'ladi. To'qimachilik sanoatida qo'llaniladigan lub tolalarning hujayra kattaligi esa 20-40 mm ga, gazanda o'simligining lub tolasini 80 mm bo'lgan holda, paxtaning bir hujayradan iborat tolasini 23-31 mm gacha bo'ladi.

O'simlik hujayrasi hujayraning ichki tirik qisimi — protoplast va uning mahsuli — po'stidan iborat. Protoplast tashqi ko'rinishi jihatidan yurim suyuq shillimshiq modda, u hujayraning tirik komponentlari va ularning almashinish mahsuli bo'lib, organik va anorganik moddalarning murakkab hosilalari hisoblanadi.

Hujayra po'sti sitoplazmaning mahsuli ekan, u hujayrani sirt tomondan himoya qilish, turli-tuman birikmalarni hujayra ichidagi va hujayralararo harakatini ta'minlaydi. Aniqrog'i, hujayralar orasida mavjud eslik — tirqish vazifasini bajaradi.

Protoplastlar — hujayraning tirik qismi — organoidlar kompleksidan iborat. Hujayra organoidlari sitoplazmadan membrana (po'st) yordamida ajralib turadi. Hujayraning tirik organoidlariga quyidagilar kiradi.

Sitoplazma (Cytoplasma) — hujayraning tuzilish sistemasini.

Yadro (Nucleus) — hujayraning muhim komponenti bo'lib, almashinish reaksiyalarida faol ishtirok etadi. Yadroda unchalik katta bo'lmagan sharsimon shakldagi yadrocha ham joylashgan.

Plastidlar (Plastides) — rangsiz yoki rangli oqsil tanachalari, bu tanachalar faqat o'simlik hujayrasi uchun xos bo'lib, almashinish reaksiyalarida faol ishtirok etadi.

Mitoxondriyalar (Mitochondria) — yumaloq granular yoki tayoqchalar shaklida bo'lib, elektron mikroskopda kuzatilganagina ko'rinadi. Ularning energiya ajralishiga yordam beradigan fermentlari mavjud. Shu boisdan metaxondriyalar sitoplazmaning almashish reaksiyasida faol ishtirok etadi. Yuqorida keltirilgan hujayraning vazifalarni bo'lib olgan

yoki o'ziga xos vazifalarni bajaruvchi differensiyalashgan organoidlaridan tashqari, sitoplazmada juda mayda va ayni paytda muhim fiziologik vazifa bajaradigan organoidlar ham mavjud. Bularga Goldji apparati, endoplazmatik to't, ribosoma, sferosoma va boshqalar kiradi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar

1. Madaniy piyoz (Allium sera) po'sti.
2. Yod eritmasi.
3. Spirtida fiksatsiya qilingan tayyor preparat.

Topshiriq:

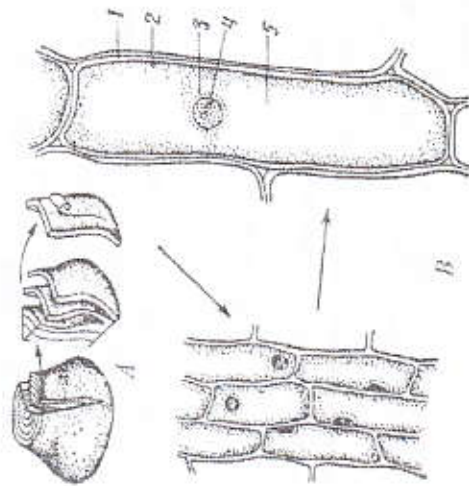
1. Piyozning uski po'st qatlamidan preparat tayyorlang
2. Mikroskopda avval kichik, so'ngra kattalashiradigan obyektivda piyoz po'stining yupqa pardasini kuzatib va hujayrani toping, hujayra po'sti (oboiochka), sitoplazmasi, yadro va yadrochasini aniqlang. Shundan so'ng ularning suratini chizib, batafsil tavsifini yozing.

Ishning borishi

Preparat tayyorlash uchun avval piyozning qurigan po'sti va bir ikkita etli qatlamini ajratib tashlang. Shundan so'ng igna yordamida etli qatlamini ajratib, undan pinset yordamida, uning ustki pardaga o'xshash yupqa qatlamini ajratib oling va sirt tomoni bilan predmet oynasidagi bir tomchi suv ustiga joylashtirib, yopqich oyna bilan yoping.

Piyozning bukilgan qismidan preparat tayyorlash tavsiya etilmaydi. Chunki piyozning bu qismi hujayralari ancha katta bo'ladi va mikroskopning kattalashirib ko'rsatadigan obyektivida qaraganda u to'liq ko'rinmay, faqat bir qismi ko'rinadi. Shunga ko'ra hujayraning barcha qismini to'liq tacha kuzatish qiyin bo'ladi (3-rasm).

Preparatni mikroskopda kuzatish jarayonida kuzatish obyektini har tomonga siljitib ko'riladi va obyektivning markaziga to'liq o'tgach, kattalashirib ko'rsatadigan obyektivda hujayraning barcha organoidlari kuzatiladi. Preparatda hujayraning devori, yorug' nuqtalar shaklidagi



3-rasm. Shirali piyoz (*Allium cepa*) ning epidermasi.

A-piyoz epidermasini ajratib olish; B-piyozning shirali po'st qatlamlari (o'ng tomonda kattalashirib ko'rsatadigan obyektivdagi ko'rinishi) 1-hujayra devori; 2-sitoplazma; 3-yadro; 4-yadrochka; 5-vakuola

poralar hamda rangsiz suyuqlikda botib turgan yadro va bir yoki ikkita yadrocha ko'rinadi. Yosh hujayralarda yadro hujayra markazida joylashgan bo'lib, uni hujayra devori bilan tutashgan sitoplazma tomamlari o'rab olgan. Sitoplazma tasmalari orasida cho'ziq, ovalsimon yoki burchakli hujayra shirasi bilan to'lib turgan vakuola joylashganligi ko'rinadi.

Ancha ulg'aygan, to'liq yetilgan yoki keksa hujayralarda yadro hujayra devorida joylashgan bo'lib, uning markaziy qismini vakuola to'liq egallaydi. Sitoplazma bilan vakuola o'rtasidagi mavjud chegara kalyfi yod eritmasi tomizilsa, aniq ko'rinadi. Bu eritma oqsilni aniqlash uchun ishlatiladigan reaktiv hisoblanadi. Oqsilni aniqlash tajribasini predmet oynasida ham o'tkazish mumkin. Buning uchun predmet stolchasidagi yopqich oynaning bir tomonini ko'tarib, filtr qog'ozning bir uchi tekkiziladi. Bu qog'oz yopqich oyna ostida mavjud suvni olib olinadi. Uning o'rniga tayyorlangan kaliyli yod eritmasi yuboriladi, hujayra sitoplazmasi sariq rang (tus)ga, yadro oqsili esa bo'g'iq

sarg'ish (och qo'ng'ir) tusga kiradi. Vakuolalar esa xira (okish) rangda ekanligi kuzatiladi. Hujayra devori esa to'liq rangsiz holda ekanligini kuzatish mumkin. Amaliy mashg'ulotda hujayra obdan kuzatilib, to'liq o'rganilgach, surati chiziladi. Suratda hujayra devori, sitoplazma, vakuola, yadro va yadrocha belgilanadi hamda ularning tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Optik mikroskopda hujayraning qanday organoidlarini ko'rish mumkin?
2. Hujayraning qaysi organoidlari sitoplazma va yadroning submikroskopik strukturasi (tuzilishi) ni tashkil etadi?
3. Hujayralararo aloqa qanday o'rnatilgan yoki qanday sodir bo'ladi?
4. Kimyoviy tarkibiga ko'ra sitoplazmaning yadrodan farqi nimada?
5. Hujayra membranasi qanday tuzilgan?

3-mashg'ulot

SITOPLAZMANING TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

Sitoplazma – hujayraning tirik moddasi. Sitoplazma endigina dunyoga kelgan va o'sayotgan hujayrani to'liq egallab olgan bo'ladi. U rangsiz, yarim quyuc, yarim suyuq shilimsiq donachasimon tuzilgan. Hujayra o'sa borgan sari sitoplazma uning devori bo'ylab joylashadi yoki to'r shaklini egallab, uning iplari orasida juda ko'p sonli hujayra shirasi bilan to'lib turgan vakuolalarni hosil qiladi. Hujayra shirasi – hujayraning hayot faoliyati mahsuli bo'lib, turli moddalarning suvdagi eritmasi hisoblanadi. Hujayra o'sa borgan sari ko'p sonli vakuolalar ham birlashib, bir butun markaziy vakuolani hosil qiladi. Bunday holda sitoplazma hujayra devori bo'ylab joylashadi.

Sitoplazmaning hujayra devori bilan chegaralanadigan qatlami bir qadar quyucqlashgan bo'lib, mustahkam qismi plazmolemna deb ataladi.

Sitoplazma vakuoladan o'zining ichki qatlami bilan chegaralanib, bu qatlam tonoplast deb ataladi. Plazmolemna va tonoplast sitoplazmaga turli-tuman moddalar o'tishida muhim rol o'ynaydi. Tonoplast bilan

plazmolemna oratig'ida joylashgan sitoplazmaning asosiy massasi mezoplazma deb ataladi. Amiqrog'i, mezoplazma gialoplazma va endoplazmatik to'rdan iborat. Gialoplazma sitoplazmaning shaklsiz asosi bo'lib, differentsiallashgan endoplazmatik to'rni o'rab turadi. Unda hujayraning barcha tirik organoidlari joylashgan.

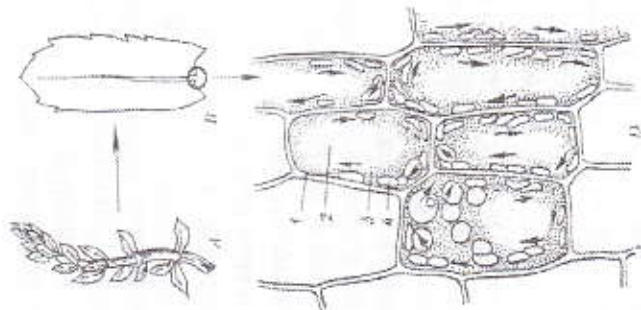
Kimyoviy tarkibiga ko'ra, sitoplazma oqsil, yog' va lipidlardan tashkil topgan bo'lib, uning kimyoviy tarkibi doimiy ravishda unda ro'y beradigan almashinish reaksiyalari natijasida o'zgarib turadi. Hujayraning hayot faoliyati davomida sitoplazmada turli-tuman moddalar to'planadi. Sitoplazma tarkibining asosiy qismini (85–90% gacha) suv tashkil etadi. Sitoplazma tarkibining asosiy qismini tashkil etuvchi oqsil sitoplazmada zaxira holda to'planadigan oqsildan farqli ravishda konstitutsion oqsil deb ataladi. Oqsil va lipidlar, odatda, sitoplazmaning zaxira moddalari hisoblanib, energiya manbai sifatida foydalaniladi. Oqsil va lipidlar sitoplazmaning lipoprotein komplekslarini hosil qiladi.

Sitoplazma tarkibidagi muhim moddalardan yana biri – ribonuklein kislotasi (RNK)dir. U hujayrada sodir bo'ladigan har qanday almashinish reaksiyalarida faol ishtirok etadi. RNK tarkibiga ozot asoslari (adinin, guanin yoki sitozin) dan riboza, urosil singari shakllar ham kiradi. RNK hujayrada oqsil sintez bo'lish jarayoni va sitoplazma bilan yadro o'rtasida boradigan o'zaro aloqa jarayoni muhim rol o'ynaydi.

Bu holatning o'zgarishi yoki buzilishi tabiatning o'zgarishi (masdan, haddan tashqari yuqori yoki past harorat, kuchli elektr toki, zaharli moddalar ta'siri) natijasida sodir bo'ladi. Bunday holda sitoplazma kolloidlari koagulyatsiyalanadi, konstitutsion oqsil va lipoproteidlar cho'kmaga tushadi hamda sitoplazma halok bo'ladi. Uning kolloid holati qayta tiklanmaydi, natijada o'simlik halok bo'ladi.

Sitoplazmaning harakatida suv o'tlarining (xlamidomonoda, volvok), shilimsiqsimonlar (miksomisetlar) va ko'p hujayrali yuksak o'simliklarning hujayrasi ham kuzatiladi. Bunday harakatning asosiy sababi, sitoplazmada almashinish reaksiyalarining doimiy ravishda sodir bo'lib turishida turlicha bo'ladi. Odatda, sitoplazma harakati ikki xil ko'rinishda namoyon bo'ladi (4-rasm).

4-rasm. *Elodeya (Elodea canadensis)* bargi.
 A va B-bargning kichik obyektivida
 ko'rinishi. D-barg hujayralari (strelka
 sitoplazma harakati yo'nalishini ko'rsatadi);
 1-hujayra devori; 2-vakuola; 3-sitoplazma;
 4-xloroplastlar



1. Aylanma (rotasion) harakat. Bunday harakat sitoplazma hujayra devori bo'ylab joylashgan holdagina ro'y beradi. Sitoplazma faqat bir tomonga qarab (soat strelkasi bo'ylab yoki unga qarshi tomonga qarab) harakat qiladi.
2. Qarama-qarshi (sirkulyasion) harakat. Bunday harakat o'sayotgan yosh hujayra vakuolasining hosil bo'lish jarayonida sodir bo'ladi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. *Elodeya (Elodea canadensis)* o'simligini amaliy mashg'ulotdan 30 daqiqqa oldin uzib, suvda saqlangan va Petri chashkasi yorug'lik bo'lib turgan joyda bir necha daqiqa yopiq holda (20–25°C da) saqlangan bargi.
2. Endigina uzilgan oshqovoq (*Cucurbita pepo*) ning yosh novdasi.

Topshiriq:

1. *Elodeya* yoki qovoq bargi yoxud uning barg tukidan preparat tayyorlang.
2. Mikroskopning kattalashirib ko'rsatadigan okulyarida *elodeya* bargi hujayrasida sitoplazmaning aylanma harakati, qovoq bargi va poyasi hujayrasida sitoplazmaning qarama-qarshi harakatini kuzatib.
3. Hujayralar suratini chizing va ularda sitoplazma harakatini strelka bilan ko'rsating.
4. Hujayra qismlarini alohida suratda belgilang va tavsifini batafsil yozing.

Ishning borishi

Elodeya bargi hujayrasini mikroskopning kichik ko'rsatadigan okulyarida toping hamda barg plastinkasi ikki qavatli va ko'p qavatli ekanligini aniqlang. Odatda, barg cheti ikki qavatli, uning faqat markaziy o'tkazuvchi naylar joylariga yaqin yeri ko'p qavatli.

Mikroskopning katta qilib ko'rsatadigan okulyari yordamida koziilgan barg asosida markaziy tomir (nay) o'tadigan joyda hujayra devori bo'ylab harakatlanuvchi sitoplazmani ko'ramiz (4–5-rasmlar). Hujayra markazida vakuola joylashgan. Bunday harakat aylanma (rotasion) harakat bo'ladi. U sitoplazma harakati vaqtida o'zi bilan xloroplastning yetaklangani tufayli aniq ko'rinadi. Binobarin, xloroplast harakati passiv, ammo havo haroratining balandligi, preparatga yorug'lik nurining to'g'ri tushganligi va bargning shikastlanishi natijasida sitoplazmaning harakati bir qadar kuchayadi.

Bunday paytda **hujayra** deyarli ko'rinnaydi. Kuzatish paytida xloroplastlarning linzasimon shakliga e'tibor bering. Mashg'ulot davomida obyekt to'liq kuzatilgach, hujayra surati chiziladi, unda hujayraning devori, xloroplast, vakuola hamda sitoplazma va uning harakati strelka yordamida ko'rsatiladi.

Sitoplazmaning boshqa tipdagi qarama-qarshi harakati qovoqning novdasi va barg tuklarida kuzatiladi.

Mikroskopning kattalashirib ko'rsatadigan okulyarida barg bandi tuklarining bazaf qismi kuzatiladi. Bunda sitoplazma hujayraning devori bo'ylab yupqa qatlam shaklida o'rnatilgan. Bu qatlamdan sitoplazma oqibulari bir qadar ingichka tasma shaklida vakuolani aylanib o'tadi. Hujayra markazida ular (tasmlar) tutashib, yadro karmoni (qoqchig'ij) ni hosil qiladi. Aynan shu karmonda yadro joylashgan. Tasmalarda sitoplazma oqimining donasimon hosilalarining harakati tufayli aniq ko'rinadi (5-rasm).

Hujayra surati chiziladi. Unda yadro, hujayra devori, vakuolasi hamda sitoplazma va uning harakati strelka bilan ko'rsatiladi va tavsifi batafsil yoziladi.

HAVCIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTI
 AXBOROT-RESURS MARKAZI
 № 125009
 2021.1.26 XI

**PLASTIDLAR.
UMUMIY MA'LUMOT**

Plastidlar yashil o'simliklar sitoplazmasidagi muhim organoidlardan hisoblanadi. Ular hujayrada boradigan almashinish reaksiyalarining sodir bo'lishida muhim rol o'ynaydi. O'simliklar olamida zamburug', miksonitset (shilimshiq) va bakteriyalardan tashqari barcha yashil o'simliklar hujayrasining sitoplazmasida plastidlar mavjud. Plastid tanachalar stromalar deb atalib, yadro singari sitoplazmaga botgan holda joylashgan. Stromalarning asosini hujayra tarkibidagi kolloid holdagi oqsil va lipidlar tashkil etadi. Plastidlarning tuzilishi va katta-kichikligi uning qaysi to'qimalarda bo'lishi hamda bajaradigan vazifasiga bog'liq. Hajman ancha yirik bo'lganligi tufayli plastidlarni oddiy yorug'lik mikroskopida kuzatish mumkin.

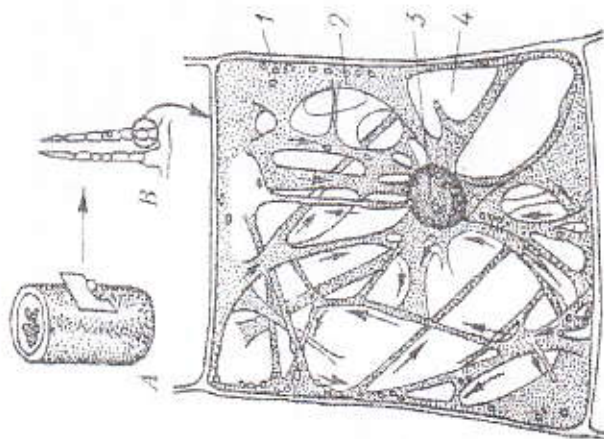
Plastidlar uchun pigmentlar deb ataladigan rangli moddalarni to'plash xarakterlidir. Bu pigmentlar turli-tuman plastidlarning bajaradigan vazifasi bilan bog'liq. Plastidlarning xloroplast (yashil rangli), xromoplast (sariq, qizil, gulovi va boshqa rangli) va leykoplast (rangsiz) deb yuritiladigan turlari mavjud.

Ular bir-biridan nafaqat tarkibidagi pigmentlarning xilma-xilligi bilan, balki bajaradigan fiziologik vazifalari bilan ham farqlanadi. Plastidlarning pigmentativ tarkibi nihoyatda o'zgaruvchanligi yashash muhitining ta'siri, o'simlikning rivojlanish fazasi va hujayrada sodir bo'ladigan almashinish reaksiyalarining yo'nalishiga bog'liq.

Xloroplastlar.

Umumiy ma'lumot

Xloroplastlar yashil rangli tuban va yuksak o'simliklar hujayralari uchun xarakterli. Xloroplast stromasida yashil rangli pigment – xlorofil, to'q sariq rangli ksantofil pigmentlari sintez qilinadi. Yuksak o'simliklarning xloroplasti yumaloq oval shaklda bo'ladi (6-rasm).



5-rasm. Oshqovoq (*Cucurbita pepo*) bargi epidermasining tulkari.

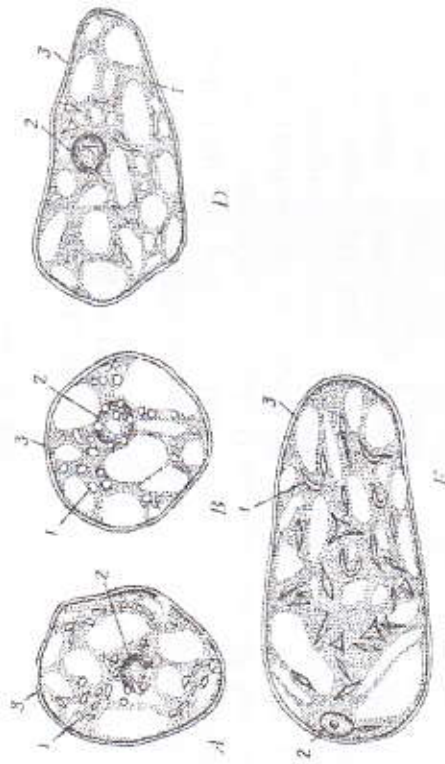
A-oshqovoq poyasining bir bo'lagi. B-unda mavjud tuklar. D-tuk hujayrasi (strejka

orqali sitoplazma oqimining yo'nalishi ko'rsatilgan).

1-hujayra devori; 2-sitoplazma; 3-yadro; 4-vakuola

Nazorat savollari:

1. Sitoplazmaning aylanma va qarana-qarshi harakatida qanday farq bor?
2. Hujayra tuzilishidagi qanday xususiyat sitoplazma harakatida hal qiluvchi ahamiyatga ega?
3. Vakuolada yadro joylashishi mumkinmi?
4. Hujayraning tirik komponentlari uning o'lik komponentlaridan qanday farq qiladi?

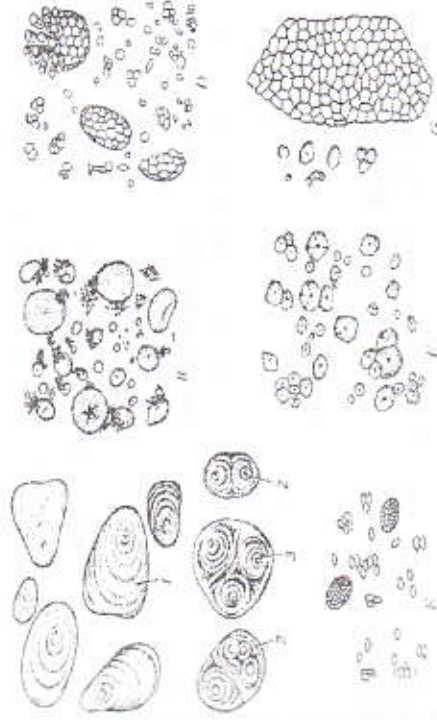


6-rasm. Turli xil mevalar tarkibida xloroplast

A-na'nutak (*Rosa canina*) B-londish (*conollario* - majalis) mevas. D-ryabina (*sorbusschigvine*) va E-do'lana (*crataegus pontica*) hujayrasi tarkibida mavjud xloroplastlar. 1-xromoplast; 2-yadro; 3-hujayra devori

Tuban o'simliklarda, xususan, suv o'tlarida xloroplast xromotofor deb atalib, ularning shakli nihoyatda turli-tuman (yulduzsimon, tasmasimon, plastinkasimon, ikopcha shaklida) bo'ladi. Xromotoforlarning turlicha sonda bo'lishi va shakli suv o'tlarining har bir turkumi, shunga ko'ra turi uchun xarakterli sistematik belgi hisoblanadi. Ayrim suv o'tlarida ikopchasimon yoki plastinkasimon xromotofor hujayrani to'liq egallaydi. Suv o'tlarining xlamidomonada deb ataladigan turida ikopcha shaklidagi bitta xromotofor, ipsimon spirogira hujayralarida tasmasimon shakldagi 2 yoki 3 ta xromotofori bor. Yuksak o'simliklar hujayrasida son-sanoqsiz xlorofill donachalari mavjud bo'lib, ularning soni va shakl tuzilishi to'qimaning bajaradigan vazifasi bilan bog'liq bo'ladi. Xususan, olma daraxti bargining hujayralarida 50 taga qadar xloroplast borligi kuzatilgan. Xlorofill donachalarining katta-kichikligi ham har xil, ularning o'rtacha o'lchami 3-7 mkm ga teng. Mevali daraxtning bargi, o'tsimon o'simliklarning tanasi, pishmagan mevalar va hokazolar xloroplastga boy.

Xloroplastning tuzilishi nihoyatda murakkab. Yorug'lik mikroskopida uning donachasimon ekanligi, elektron mikroskopda esa xloroplastning murakkab membrana tuzilishiga ega ekanligini kuzatish mumkin. Ust tomondan xloroplast ikki membranalii po'st bilan o'ralgan. Membrana orasida maxsus bo'shliq borligini aniqlash qiyin emas. Xloroplast po'stida tirqishlar mavjudligi to'g'risida bir qator ma'lumotlar ham bor. Ichki membranalilar yassi qoqehiqlar shaklida bo'lib, parallel qatorlarda joylashadi va lamellalar deb ataladi. Lamellalar oratig'i oqsil moddasidan iborat mahsulot bilan to'la bo'ladi. O'zaro yonma-yon joylashgan lamellalar oxiri bir-biri bilan birikib, qobiqqa o'xshash hatqa hosil qiladi. Xloroplast chetlari ham, o'z navbatida, lamellalar yordamida bir-biri bilan birikib, yagona sistemani hosil qiladi. Xlorofill monomolekular qatlamlar nurlanishida lamellalar bilan qoplangan deb taxmin qilinadi. Xloroplastda kraxmal donachalari, yog' tomchilari va almushinuv jarayonida hosil bo'ladigan turli-tuman moddalar uchraydi (7-rasm).



7-rasm. Turli xil o'simlik turarida mavjud kraxmal donachalari:

A-kartoshka (*Solanum tuberosum*). B-bog'doy (*Triticum aestivum*). D-arpa (*Avena sativa*). E-guruch (*Oryza sativa*). F-makkajo'xori (*Zea mays*). G-grechxiva (*Pegopyrum sagittatum*). 1-oddiy kraxmal; 2-murakkab va 3-yarim murakkab kraxmallar mavjud

ettiramiz. Kuzatish natijasida hujayrada ko'p sonli donachalar shaklidagi xlorofil donachalari borligiga e'tibor beramiz.

Bular yashil rangli xlorofil pigmentlari bilan bo'yalgan oqsil donachalari ekanligi ma'lum bo'ladi.

Mikroskopda e'tibor bilan kuzatilsa, xlorofil donachalari turli-tuman ekanligi, ayrimlarining beli bog'langan shaklda (8 sonini eslatadi) boshqalari o'zgacha bo'lishi ma'lum bo'ladi. Bu, o'z navbatida, xlorofil donachalarining bo'linish yo'li bilan ko'payishidan dalolat beradi. Hujayrada mavjud xlorofilarning tuzilishi to'liq kuzatilgach, ularning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Xloroplastlar yashil o'simliklar hayotida qanday rol o'ynaydi?
2. Xloroplast bilan xlorofil donachalarining farqi nimada?
3. Xlorofilning formulasini yozing.
4. Xlorofil fotosintez jarayonida qanday rol o'ynaydi?

5-mashg'ulot

XROMOPLASTLAR. UMUMIY MA'LUMOT

Xromoplast karotinooidlar guruhiga kiradigan sarg'ish va qizil rangli pigment bo'lib, olma, shaftoli, o'rik, olxo'ri singari o'simliklarning mevalarida, tarvuz etida, pomidor, bulg'or qalampirida uchraydi. Xromoplastlar gullab turgan o'simliklarning toj barglari, namozshom-pul, ayiqtovon, tog' lolasi, sebarga va boshqalarda, ayrim o'simliklarning ildizmevasida ham bor. Xloroplastlarda karotinooidlardan karotin va ksantofil pigmentlari mavjud bo'lib, keyingi olib borilgan kuzatishlarda ularning 50 ga yaqin turi aniqlangan. Ko'pchilikka ma'lumki, pomidor, qizil qalampir (garmidori), o'rik, olvoli, gilos singari o'simliklarning pishmagan mevasi yashil rangdalgida ularning tarkibida xlorofil pigmentlari mavjud. Mevalar pishishi bilan ularda turli xil — qizil, sariq va boshqa ranglar hosil bo'ladi. Xloroplastning o'zini xloromoplast ega deyiladi. Xromoplastlarning shakli va katta-kichikligi ham har xil bo'ladi. Ular yumaloq, yon tomonlari botiq shar shaklida, uchburchak, tomsimon va tayoqsimon shakllarda bo'ladi. Katta-kichikligiga ko'ra,

Xloroplast asosini (50%ga yaqin) xlorofil (9–10%), karotinooidlar (1–2%), fermentlar, RNK va DNK tashkil etadi. Xloroplastning asosiy vazifasi fotosintez jarayonini amalga oshirish va yorug'lik energiyasi hisobiga anorganik moddalardan murakkab organik moddalar hosil qilishdan iborat.

Xloroplast tarkibida ikki xil shakldagi xlorofil mavjud. Bular xlorofil "a" (havorang-yashil rangli pigment) va xlorofil "b" (sarg'ish-yashil rangli pigment). Xlorofil xlorofilin kislotasi va ikki xil kislotaning murakkab efrlari hisoblanadi. $C_{55}N_{70}O_{10}N_4Mg$ va xlorofil "b" ning — $S_{55}H_{70}O_{10}N_4Mg$. Xloroplast tarkibida xlorofil "a" va xlorofil "b" dan tashqari sarg'ish-qizil rangli pigment—karotin ($C_{40}H_{56}$) va oltin sariq rangli pigment—ksantofil ($C_{40}H_{56}O_2$) ham mavjud. Karotinooidlarning xloroplastdagi roli va ularning xlorofil, xloroplastning boshqa elementlari bilan o'zaro bog'liqligi to'liq'icha aniqlanmagan.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Zubturuining (Plantago major) suvda 20–25 daqiqa saqlangan bargi.
2. Tradescantia virginiana) bargi.
3. Reaktivlarning 95% li spirt va kaliyli yod eritmasi.

Topshiriq:

1. Yashil o'simlik bargidan preparat tayyorlang.
2. Mikroskopda xloroplastlarning shakli va tuzilishini kuzatib, suratini chizib va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Xloroplast va xlorofil donachalari bilan tanishish hamda kuzatish uchun yuqoridagi o'simliklarning suvda saqlangan bargidan preparat tayyorlang.

Preparatni tayyorlash uchun zubturu bargining ostki tomonidan epidermisi ajratib olinadi va sirt tomonini predmet oynasiga joylashtirib, bir tomchi suv tomiziladi. Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektiv yordamida zarur hujayra aniqlangach, kuzatishni davom

xromoplastlar xloroplastlardan deyarli farq qilmaydi va oddiy yorug'lik mikroskopida aniq ko'rinadi. Lekin xromoplastlar xloroplastlarga nisbatan kam o'rganilgan. Karotin va ksantofil xromoplastlarda, ko'pincha, kristall shaklida adsorbsiyalanadi. Aksariyat hollarda karotinooidlar guruhiga kiradigan pigmentlar hujayra sitoplazmasida erigan holda to'planadi. Hujayra tarkibida mavjud bo'lgan yog' tomchilari karotinooidlar tufayli sarg'ish rangda bo'ladi. Yog' tarkibida erigan holda uchraydigan vitamin "A" karotin hisoblanadi.

Karotinooidlarning vazifasi to'liq o'rganilmagan. Ular sitoplazmaning almashinish reaksiyasida va fotosintez jarayonida faol ishtirok etadi. Balki karotinooidlarning vitaminlar sintezida ma'lum roli boridir, chunki xloroplastga boy bo'lgan o'simlik organlari albatta vitaminlarga boy bo'ladi. Ularning bu xususiyatlari hozircha mavhum. Lekin ko'pchilik vitaminlar xloroplastlarga boy o'simlik – gultoj barglarining turli tuman ranglarda bo'lishi ularning hasharotlarni o'ziga jalb qilishi uchun moslanish o'lcha (cerasus vulgare), shaftoli (Persica vulgare) hujayrasi tarkibidagi xromoplastlarni o'rganish.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Yangi uzilgan yoki 2–3% li formalinda fiksatsiya qilingan itburun (Rosa canina), do'lana (Crataegys pontica), pomidor (Lycopersicum esculentum), o'rik (Armeniaca vulgaris) hamda boshqa meva va sabzavot (Daucus corotta) ekinlari mevalari, tuganak va ildizmevalar.

Topshiriq:

1. Ikki-uch o'simlik mevasi etidan preparat tayyorlang.
2. Mikroskopda xloroplastlar shaklini tekshiring, ularning shakli va shaklan turli xil ekanligiga ishonch hosil qiling.
3. Meva etidan tayyorlangan preparatni mikroskopda kuzatib, suratini chizing va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Meva etidan pinset uchi bilan bir bo'lak olinadi. Olingan meva etini predmet oynasiga qo'yib, bir tomchi suv tomizamiz. Kichik binokulyarda kuzatib, obyekt markazini aniqlagach, kattalashtirib ko'rsatadigan

binokulyarda obdan kuzatamiz. Kuzatilayotgan hujayra yumaloq shaklga ega. Uning devori juda yupqa. Hujayra ichida xloroplastlar to'plami aniq ko'rinadi. Do'lana, shaftoli va gilos mevalarining xloroplastlari biroz uzun tortgan, egik, uchi o'tkir, itburun, qizil qalampir xromoplasti oval shaklda; qulupnay, maymunjon singari o'simliklarning xromoplasti yumaloq shar shaklida ekanligini kuzatamiz.

Mikroskopda kuzatilgan mevalar protoplastlarning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Xromoplastni qaysi o'simliklar organlarida uchratish mumkin?
2. Ularda qanday pigmentlar borligi kuzatiladi?
3. Xromoplastlarning qanday tiplarini bilasiz?
4. Xromoplastlarning paydo bo'lishi haqida nimalarni bilasiz?
5. Xromoplastning kimyoviy tarkibini bilasizmi?

6-mashg'ulot

LEYKOPLASTLAR. UMUMIY MA'LUMOT

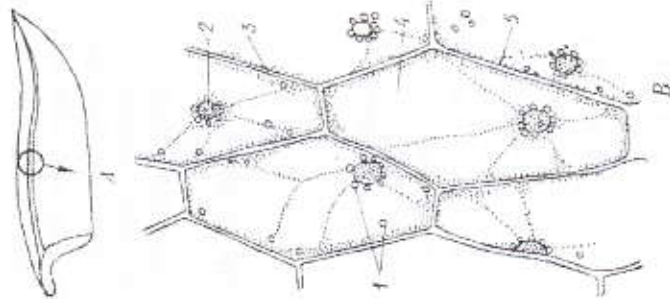
Leykoplastlar – rangsiz plastidlar bo'lib, o'zining shakli, tuzilishi va katta-kichikligiga ko'ra xromoplastlardan deyarli farq qilmaydi. Ammo ular xromoplastlardan farqli ravishda o'simliklarning barg va poya epidermisida shakllanadi. Ularda kraxmal, oqsil va yog'lar jam'ariga holda saqlanadi. Shu xususiyatiga qarab, ularni kraxmal saqlovchi – aminoplastlar, yog'lar saqlanadigan – oleinoplastlar, proteinlar to'planadigan – protenoiplastlarga ajratadilar.

Sitoplazmada leykoplastlar, odatda, to'p-to'p bo'lib, sitoplazmaning yadrog'a yaqin joyida o'rnatilgan bo'ladi.

Kraxmal aminoplastlar ichida to'planib, bir aminoplastda plastidaning stroma bo'laklari mavjud va ular hosila markazlari hisoblanadi. Kraxmal hosila markazlarida to'planadi va leykoplastlar bilan tanishish uchun tradeskansiya o'simligi bargining oski epidermisidan preparat tayyorlab, unda leykoplastning tuzilishini kuzatamiz. Shu yerda jam'arilgan sitoplastlarda oqsil kristallar shaklida to'planadi. Ayrim o'simliklarning leykoplastlarida yil faslining o'zgarishiga bog'liq holda, bir paytda

8-rasm. *Tradescantiya (Tradescantia sp.)*
bargning epidermasi.
A-bargdan epidermani ajratib olish. B-epiderma
hujayralari.

1-leykoplastlar; 2-yadro; 3-sitoplazma;
4-vakuola; 5-hujayra devori



Kraxmal, boshqa paytda esa yog'
jag'arma holda to'planadi (8-rasm).

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Xona o'simligi tradescantiya (*Tradescantia virginiana*)ning novda va bargi yoki spirtida fiksatsiya qilingan preparat.
2. Qorong'ida o'stirilgan mosh, bug'doy yoki arpaning ko'karib ulgurmagan poyasi yoki boshqacha aytganda sumalak uchun tayyorlangan bug'doy o'simtasi.

Topshiriq:

1. Tradescantiya bargining ostki qismidan preparat tayyorlang.
2. Kattalashirib ko'rsatadigan okulyarda hujayrani kuzatib, yadro atrofida mavjud leykoplastni aniqlang va kuzating.
3. Ikki-uch hujayra suratini chizib, unda hujayra po'sti, yadro, leykoplast, antotsianli vakuolani belgilang va tavsifi bilan batafsil yozing.

Ishning borishi

Preparat tayyorlash uchun tradescantiya bargini uzib olib, ust tomoni bilan chap qo'l barmog'iga shunday o'rash lozimki, bargning ost tomoni tashqarida qolsin. Pinset yoki igna yordamida ostki epidermisni barg etidan ajratib olinadi. Olingan po'stda (*kajitsada*) barg eti ham qoladi.

Ammo ajratib olingan barg po'stining oxirida toza etidermis ham mavjud bo'lib, shu joy mikroskopda kuzatiladi.

Kichik qilib ko'rsatuvi okulyarda kuzatganda olti burchakli hujayralar va oqish binafsha rangli antotsian pigmentlar ko'rinadi.

Kattalashirib ko'rsatadigan okulyarda qaralganda mayda rangsiz yadrochalar – leykoplastlar bilan o'ralgan hujayra yadrosi ko'rinadi.

Hujayra sitoplazmasi uning devori bo'ylab joylashgan, rangsiz, donachasimon tasmalar shaklida yadroni o'rab turadi. Agar preparat (barg epidermisi) barg chetidan olingan bo'lsa, hujayra biroz kalta bo'lib, unda og'izcha (*ustitsa*) ko'rinadi. Og'izchadagi birikuvchi labchalarda xloroplastni osonlik bilan ko'rish mumkin. Mikroskopda ko'ringan hujayra, uning po'sti, yadro, vakuola va leykoplast surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Yashil o'simliklarda qanday plastidlar mavjud?
2. Yorum'lik mikroskoplarida plastidlarni aniqlab bo'ladimi?
3. Plastidlarning kelib chiqishi haqida nimalarni bilasiz?
4. Plastidlar qanday o'zgarishlarga uchrashi mumkin?
5. O'z funktsiyasiga ko'ra plastidlar qanday guruhlarga bo'linadi?
6. Leykoplastlar haqida nimalarni bilasiz?
7. Leykopieslar o'simliklarning qaysi organlarida uchraydi?

7-mashg'ulot

MODDA ALMASHINUVI: O'SIMLIK HUYAYRASIDAGI ZAXIRALAR VA ULARDAN AJRALADIGAN MODDALAR. UMUMIY MA'LUMOT

Tirik organizm hayotida sidiq'a hujayrada modda almashinuvi sodir bo'ladi. Bu jarayon o'simliklarning tashqi muhitdan kimyoviy birikmalarni qabul qilish va hujayra ichida o'simlikning o'zi uchun zarur murakkab organik moddalarni sintez qilishida namoyon bo'ladi. Buning asosida faqat yashil o'simlik uchun xos bo'lgan fotosintez jarayoni yotadi. Aynan shu jarayonning sodir bo'lishi bilan o'simliklar dunyosi hayvonot olamidani farq qiladi. Ular o'rtasidagi farq shundaki,

o'simliklar tashqi muhitdan oddiy kimyoviy moddalar (CO_2 , H_2O) ni qabul qilib, o'zida murakkab organik moddalar ($C_6H_{12}O_6$) ni hosil (sintez) qilsa, hayvonot olami tayyor ozuqa moddalarni qabul qiladi. Har ikkala holda ham (o'simlik va hayvon) organizmda tayyor organik moddalar parchalanadi va ajralgan energiya organizmning hayot faoliyati uchun sarflanadi. O'simlik hujayrasida yashil xlorofil ishtirokida hosil bo'ladigan boshlang'ich mahsulot glukoza ($C_6H_{12}O_6$) va kraxmal ($C_6H_{10}O_5$) ni birlamchi mahsulot bo'lib, organizm ichida murakkab biologik reaksiyalar natijasida o'simlikning organlarini tashkil etadigan va zaxira sifatida saqlanadigan turli xil tarkibiy tuzilishga ega moddalarga aylanadi. Bu moddalarning har birining o'z ahamiyati mavjud. Ularning biri o'simlikning oziqlanishi, o'sish va rivojlanishi uchun sarflansa, boshqalari parchalanish mahsulotiga aylanib, organizm ularni tashqariga chiqarib tashlaydi.

O'ra iqlimli kenglikda tarqalgan o'simliklar erta bahor boshlanishi bilan o'sa boshlaganligi tufayli jamg'arma (zapas) moddalar qishlaydigan (qish faslini o'tkazadigan) organlari (tuganak, ildizpoya, ildizmeva, poyalari va barglari) da to'planadi. Aksariyat hollarda jamg'ariladigan oziq moddalar o'simlik urug'ida, uning endosperida saqlanadi va o'simlikning unib chiqish jarayonida u mustaqil o'sish imkoniga ega bo'lgunga qadar sarflanadi.

O'simliklar olami jamg'arma sifatida to'playdigan ozuqa moddalarga uglevod, oqsil, yog, yog' singarilar kiradi. "Uglevod" "oqsil" va "yog'lar" tushunchasi nisbiy, chunki uglevodlarga shakar, kletchatka va kraxmal kiradi. Shu singari yog' va oqsil birkimallari ham turli-tuman. Ammo bu birkimallar bir-biridan ayrim kimyoviy va fizikaviy xususiyatlari bilan farq qiladi. Masalan, uglevodlarning biri suvda eruvchan (shakar), shuning uchun ular hujayra shirasida suvda erigan holda mavjud. Boshqalari suvda erimaydi (kraxmal). Shuning uchun ham ular protoplazma tarkibida qattiq yoki erigan holdagi hosilalar shaklida namoyon bo'ladi. Oqsillar ham shu singari xususiyatlarga ega.

Hujayra tarkibidagi kraxmalni o'rganish. Umumiy ma'lumot

Kraxmal ($C_6H_{10}O_5$) o'simlik hujayrasida jamg'arma holda to'planadigan murakkab karbonsuv, polisaxaridlarning keng tarqalgan turi. U sitoplazmada erimaydigan donachalar shaklida to'planadi. Kraxmal o'simlik hujayrasida uchi xil ko'rinishda mavjud. Birlamchi yoki fotosintetik kraxmal, tranzitor (ko'chuvchi) kraxmal va ikkilamchi yoki jamg'arma kraxmal.

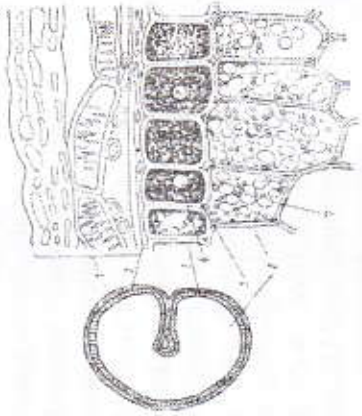
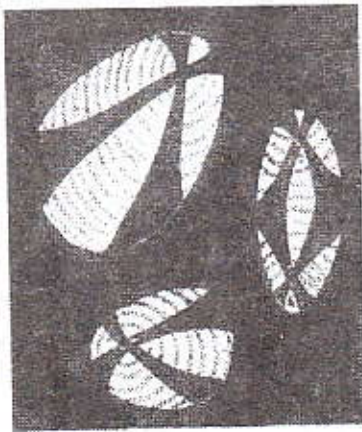
Birlamchi kraxmal fotosintez mahsuli sifatida xloroplastning o'zida sintez qilinadi. Keyinchalik almashinish reaksiyalarida har xil fermentlarning ta'siriga uchrab, shakarga aylanadi va shu holda bir hujayradan ikkinchi hujayra tomon harakat qiladi (ko'chadi). Harakat davomida yana fermentlarning ta'siriga uchrab, vaqtinchalik kraxmalga aylanadi. Bunday kraxmal **tranzitor kraxmal** deb ataladi.

Tranzitor kraxmal qaytadan fermentlar ta'siriga uchrab, yana qaytadan shakarga aylanadi. Bu jarayon kraxmal maxsus hujayra va to'qimalarga borishi hamda jamg'arma kraxmalga almashishiga qadar davom etadi. Ikkilamchi kraxmal jamg'arma holdagi kraxmal bo'lib, odatda, amiloplastlarda sintezlanadi. O'simlikda sodir bo'ladigan bu xususiyatni kartoshka o'simligida kraxmalning sintez qilinishi va uning birlamchi kraxmaldan ikkilamchi kraxmalga aylantirish jarayonida kuzatish mumkin. Bu jarayon o'simlikda ikkilamchi kraxmal hosil bo'lishi va to'planishiga qadar, u avval o'simlikning yer ustki organlarining xloroplastga boy hujayralarida hosil bo'ladi. Shundan so'ng o'simlikning barg va poyalari orqali harakat qilib, yer ostki organlarida to'planadi va ikkilamchi jamg'arma - kraxmalga aylanadi. Ko'pincha, kraxmal donachalari ko'p qavat bo'lib joylashgan. Ularning har bir aminoplastida kraxmalning hosila markazi vujudga kelib, uning atrofida kraxmal qavat-qavat bo'lib to'planaveradi. Kraxmal donachalarining shakli va tuzilishi har bir o'simlikning turi uchun xos bo'lgan xususiyatga egadir. Bug'doy va arpada ular yumaloq shaklda bo'lsa, boshqa o'simliklarda, masalan, makkajo'xorida ko'p qirrali, dukkakli o'simliklarda uzunchoq, sutlamada esa son suyagi shakliga o'xshash.

Kraxmal donachasida hosila markazi faqat bitta bo'lsa, oddiy kraxmal donasida bir nechta yoki ko'p murakkab kraxmal donachalari vujudga keladi. Murakkab kraxmal donachalari bir nechta oddiy kraxmal donachalaridan shakllangan. Masalan, sulida hosil bo'ladigan bitta murakkab kraxmal donachasida 90-100 ta oddiy kraxmal donachasi, ismaloqda 30000 taga qadar donachalar mavjud. Har bir o'simlik turining kraxmal donachalarining tuzilishi, un hamda qandolatchi sanoatida va ayniqsa, un tahlilida muhim ahamiyatga ega.

Kraxmal donachalarining katta-kichikligi hamma o'simliklarda ham bir xil bo'lmaydi. Ular odatda mikronlar bilan belgilanadi. Kartoshkadagi kraxmal donachalarining kattaligi 70-100 mk, bug'doyda 35-45 mk, makkajo'xorida 12-18 mk ga teng. Kraxmal jang'arma holda o'simliklarning har xil organlarida to'planadi. U o'simliklar urug'ida, yer osti organlarida, tuganak, ildizmeva, ildizpoyasida va o'simlik poyasining ayrim qismlarida to'planadi (9-10-rasmlar).

Kraxmal uncha murakkab bo'lmagan birikma. Unga tashqi muhitning har xil omillari ta'sir ko'rsatishi mumkin. Issiq suv ta'sirida u kleysterga



9-rasm. Kartoshka (*Solanum tuberosum*) ning kraxmal donachalari qidirlashirilgan yorug'likda ko'rinishi

10-rasm. Bug'doy (*Triticum durum*) urug'ining ko'ndalang kesimi. 1-okoloptodnik; 2-spermoderma; 3-aleyyon qatlami; 4-yadro; 5-aleyyon donachalari; 6-kraxmal donachalari mavjud endosperm hujayralari; 7-kraxmal donachalari

aylanadi. Past harorat ta'sirida esa shakarga aylanadi. Qish faslida sovuq ta'sirida kartoshka tuganaklari, piyoz, ismaloqning bargi shirinlashadi, bu esa sovuq ta'sirida kraxmallarning shakarga aylanganligidan dalolat beradi.

Amaliy mashg'ulotlar uchun zarur materiallar:

1. Kartoshka (*Solanum tuberosum*) tuganagi.
2. Probirkada kraxmal kleysteri.
3. Reaktiv yod kaliyosining yoddagi eritmasi.

Topshiriqlar:

1. Kartoshka kraxmalidan preparat tayyorlang.
2. Kaliyning yoddagi eritmasini tayyorlang.

Ishning borishi

Kraxmalni o'rganish uchun kartoshka tuganagidan foydalanamiz. Kartoshkani ikkiga bo'lib, kesilgan bo'lak ustidan ignaning uchi bilan o'ytib ancha sidiramiz. So'ngra igna uchini predmet oynasi ustidagi bir tomehi svuga bo'tiramiz. Suv tomehisining rangi biroz xiralashadi (loyqalanadi). Mikroskopning kichkina obyektiviga qaraganda kraxmal donachalari erkin, bir-biriga tegmagan holda joylashgan bo'ladi. Mikroskop kursichasi gorizantal holda joylashgan bo'lishi ma'qulroq, chunki u egri bo'lsa, kraxmal donachalari yopqich oynadan suv bilan oqib tushishi mumkin. Shu bilan bir qatorda yopqich oyna ostida kraxmalli suv qalin bo'lmashigi zarur. Bunday holda ham kraxmal donachalarini ko'rish qiyin.

Yopqich oyna ostidagi suv tegishli miqdordan ko'p bo'lganda, uning bir qismi filtr qog'ozini bilan shimdirib olinadi.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarida kraxmalni kuzatar ekanniz, kraxmal donachalari turli xil kattalikda oqish tuxumsimon shaklda ekanligini ko'ramiz. Yosh kraxmal donachalari yumaloq shaklli, struktur tuzilishi to'liq shakllanmagan. To'liq shakllangan donachalar orasida tiniq oqish rangli va biroz qoramir

shakldagi kraxmal donachalarining navbatlashuvini kuzatamiz. Ular bir-biridan tarkibidagi suvning miqdori bilan farqlanadi. Bu esa ularning vaqti-vaqti bilan (kunduzi va kechasi) shakllanib, qavatlar hosil qilishi bilan bog'liq. Kraxmal donachalarida hosil bo'lgan donachalarning atrofidan markazdan chetga tomon yangi qavatlar hosil bo'laveradi.

Kartoshkada hosila *qavati* markazda emas, balki uning ingichka qismida boshlanadi. Shuning uchun qavatlar hosil qilish markazda emas, balki eng ingichka qatlamda joylashgan. Bunday hosila markazlari bir tomonlama bo'lib, donachalar eksentrik kraxmal donachalar deb ataladi. Har xil yoshdagi (ko'p qatlamli yoki oz qatlamli) kraxmal donachalarini kuzatish jarayonida kraxmal donachalarining qatlamma-qatlam hosil qilgan holda shakllanishi haqida tegishli tasavvurga ega bo'lamiz. Eng qari qatlam hosila markazida, eng yosh qatlam kraxmal donachasi esa uning sirtida joylashgan bo'ladi. Kraxmal donachalari orasida hosila bir markazli – yosh va bir necha markazli – murakkab va yarim murakkab kraxmal donachalari ajratiladi. Ta'kidlanganlarning barchasining surati chizilib, dalgarga tavsifi yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Qanday kraxmal birlamchi va ularning qaysilari ikkilamchi kraxmal deb ataladi?
2. Oddiy, yarim murakkab va murakkab kraxmallar orasida qanday farq bor?
3. Nima sababdan kraxmal qavatma-qavat bo'lib joylashgan?
4. Oddiy va murakkab kraxmal donachalari qanday shakllanadi?

8-mashg'ulot

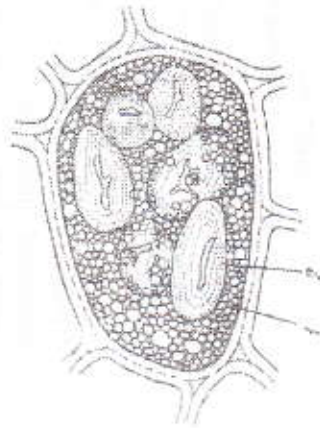
HUJAYRA TARKIBIDAGI ZAXIRA OQSILNI O'RGANISH. UMUMIY MA'LUMOT

O'simliklar organlarida jamg'arma shaklida to'planadigan oqsillar – suvda eriydigan va suvda erimaydigan oqsillarga bo'linadi. Suvda eriydigan oqsillarni hujayra shirasini o'rganganda kuzatamiz. Erimaydigan oqsillar aksariyat hollarda o'simliklarning urug'ida to'planadi va mayda donachalar shaklida bo'ladi. Ular kraxmaldan farqli ravishda aleyron donachalari (lotin tilida "aleyron" – "bug'doy uni") deb ataladi. Ular

orasida ayrimlari faqat po'st va uni to'ldirib turadigan amorf oqsildan iborat bo'lsa, boshqalari tarkibida amorf kristall shakldagi oqsil va boshqa moddalar mavjud. Birinchisi sodda, qolganlari murakkab aleyron donachalari deb ataladi. Aleyron donachalari urug'ning yetilishi jarayonida suvning kamayishi natijasida hujayra shirasida shakllanadi. Vakuolada suvning kamayishi hujayra shirasining qotishi va urug'ning vujudga kelishiga sabab bo'ladi.

Oqsil moddalariga dukkaktilar (Fabaceae) oilasiga mansub o'simliklarning urug'i ayniqsa boy bo'lib, ularda oqsil moddalarning to'planishi bilan bog'liq. Dukkaktilar oilasiga mansub o'simliklar havodan olinadigan va o'simlik ildizida azotli birikmaga aylanadigan azot birikmalari bilan bog'liq.

Loviyaning urug' pallasidagi aleyron donachalari jamg'arma (zapas) holda oqsil, ko'pchilik hollarda yumaloq va oval shaklda dukkakli o'simliklarning urug' pallasida to'planadi. Bu donachalar vakuolada hosil bo'ladi. Aleyron donachalari aniq tuzilish shakliga ega bo'lmasa, oddiy aleyron donachalari deb ataladi. Ayrim hollarda amorf oqsil orasida bir yoki bir nechta oqsil kristalli borligini kuzatish mumkin. Haqiqiy kristallardan farqli ravishda bu oqsil kristallari suv, unchalik kuchli bo'lmagan kislotalar va ishqor ta'sirida shishadi. Aleyron donachalari jamg'arma holda yumaloq shakldagi fosforli yarqiroq tanachalar bo'lib, ular globooidlar deb ataladi. Globoid va kristall aleyron donachalari esa murakkab aleyron deb ataladi. Hujayra suvi bilan to'ldirilganda aleyron donachalar eriydi. Har bir o'simlik turining o'ziga xos tuzilishli aleyron donachalari mavjud (11-rasm).



11-rasm. Loviya (*Phaseolus vulgaris*) urug' pallasidagi hujayrasida:
1-oddiy aleyron donachalari.
2-kraxmal donachalari

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Bir necha kun suvda saqlanib, keyin spirtida saqlangan no'xat yoki loviya urug'i.
2. Reaktivlardan yodda eritilgan kaliy yod eritmasi.
3. Ustara (poki).

Topshiriq:

1. Loviya urug'ining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang.
2. Mikroskopda kesmani kuzatib va aleyron donachalarini topib, suratini chizib va tavsifini yozing.
3. Loviya urug'idan kesma tayyorlab, unga yodli kaliy eritmasi bilan ta'sir eting, mikroskopda kuzatib, hujayra po'sti, kraxmal donachalarini aniqlang, rasmini chizib, tavsifini yozing.

Ishning borishi

Oddiy aleyron donachalarini loviya urug'ida kuzatish uchun ixtilgan va spirtida saqlangan loviyaning urug'ini po'stidan ajratib olamiz. Pallardan birini chap qo'lga olib, bir necha bor tilimlaymiz, kesilgan palladan juda yupqa kesma tayyorlaymiz. Ulardan 2-3 ta yupqalarini ajratib olib, predmet stolidagi yodning kaliyli eritmasiga joylashtiramiz. Ustiga yopqich oynani qo'yib, mikroskopda kuzatamiz. Kuzatish katta qilib ko'rsatadigan okulyarda olib boriladi. Kesmada yumaloq hujayralar ko'rinadi. Ularning har birida o'z obolochka (po'sti, qobiq) va obolochka oralig'i ko'rinib turadi. Har bir hujayra jang'arma (zapas) moddalar bilan to'lib turadi. Ularda yoddan ayrimlari havorang tusga kirgan kraxmal donachalari, qolganlari esa oltin rangidagi oddiy aleyron donachalaridir. Shu tufayli dukkakli o'simliklarning urug'i oqsil moddalarga boy. Mikroskopda kuzatilgan kraxmal va aleyron donachalarining surati daftarga chiziladi va tavsifi yoziladi.

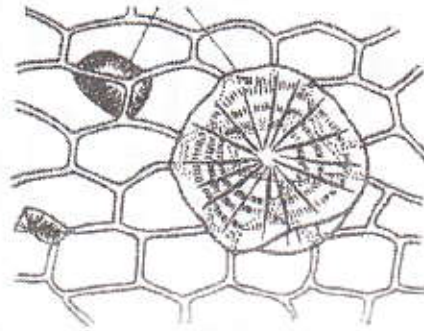
Nazorat savollari:

1. Aleyron donachalari qanday hosil bo'ladi?
2. Oddiy aleyron donachalar murakkab aleyron donachalaridan qanday farq qiladi?
3. Hujayraning qaysi qismida aleyron donachalari to'planadi?
4. Hujayra suv bilan to'lganda aleyron donachalarida qanday o'zgarish sodir bo'ladi?

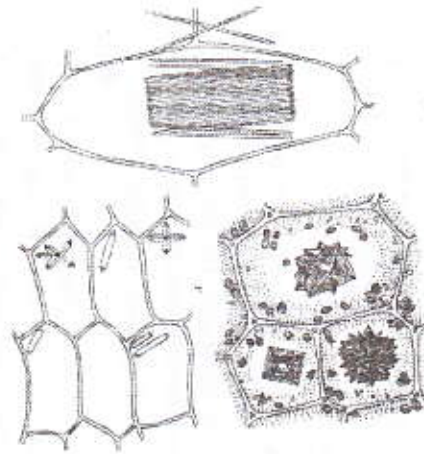
9-mashg'ulot

TOPINAMBUR TUGANAGI HUJAYRASIDA INULIN. UMUMIY MA'LUMOT

Inulin polisaxaridi ($C_6H_{10}O_5$) kolloid eritma shaklida astradoshlar (Asteraceae) oilasiga mansub turlarining hujayra shirasida to'planadi. O'zbekistonda o'sadigan o'simliklarda inulin sachratqi (Sichorium intibus), andiz (Jnula grandis), begoniya (Begonia manicata), toron (Polygonum taraxacum) ildizlarida mavjud. O'simlik hujayrasi tarkibida inulinni ko'rish uchun 96% li etil spirti ishlatiladi. Bu spirt hujayrani suvsizlantiradi va inulindan sfera shaklidagi kristall hosil qiladi. Kristall donachalari birlashib o'sa boshlaydi va bir necha hujayrani egallaydi (12-13-rasmlar).



12-rasm. Topinambur (*Helianthus tuberosus*) tuganagi hujayralarida inulinning sferokristallari.
1-sferokristallar



13-rasm. Turli xil turlarga mansub o'simlik hujayralarida kalsiy oksalatning kristallari.
A-piyoz (*Allium cepa*) po'sti hujayralarida oddiy va krest shaklida kristall. B-begoniya (*Begonia manicata*) bargi hujayralarida druz kristallar. D-kanadona (*Poligotatum officinale*) ildiz-poyasining hujayra shirasi tarkibida refida kristallari

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

96% li etil spirtida 7-10 kun saqlangan topinambur (*Helianthus tuberosus*) tuganagi bo'laklari.

Topshiriq:

1. Bir tomchi glitserinda topinambur (*Helianthus tuberosus*) tuganagidan preparat tayyorlang.
2. Kesmaning yupqa joyini aniqlab, mikroskopda kuzating.
3. Inulin mavjud andiz, (*Jnula grandis*) sachratqi (*Cichorium intibus*) va topinamburda (*Helianthus tuberosus*) hujayraning suratini chizing va tavsifini yozing.

Ishning borishi

1. Preparat tayyorlash uchun andiz yoki sachratqi ildiz poyasidan bir necha kesma tayyorlang. Ulardan eng yupqasini predmet oynasiga qo'ying. Uning ustiga bir tomchi glitserin tomizib, yopqich oyna bilan yoping.
2. Glitserinda inulin erimaydi, suvda esa yaxshi eriydi. Shunga ko'ra, bu tajribani o'tkazgan suvdan foydalanmagan ma'qul.
3. Avval kichik, so'ngra katta qilib ko'rsatadigan okulyarda hujayrani batafsil kuzating. Hujayra tarkibida mavjud inulin kristallari va hujayra devorining suratini chizing, tavsifini yozing.

Nazorat savollari:

1. O'simlik hujayrasining qaysi qismida inulin to'planadi?
2. Inulinning kraxmaldan qanday farqi bor?
3. Hujayrada inulin borligini qanday yo'l bilan aniqlash mumkin?

10-mashg'ulot

O'SIMLIK HUJAYRASI TARKIBIDAGI YOG'. UMUMIY MA'LUMOT

O'simlik hujayrasida yog', aksariyat hollarda, ularning urug'ida (kungaboqar (*Helianthus annuus*) zig'ir, (*Sinump*) bodom, (*Amygdalus*) yong'och, (*Jnglans Regia*) paxta va hokazo) to'planadi. Yog' o'simliklarning sitoplazmasida shimilgan holda yoki u bilan birikib,

emulsiya holda saqlanadi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra o'simlik yog'lari har xil yog' kislotalarining organik birikmalaridan shakllangan murakkab yog'lar qatoriga kiradi.

Chunki yog' suvda erimaydi va hujayra devoridan o'ta olmaydi, o'simlikning boshqa qismlariga o'tish va jamg'arma holda to'planish imkoniga ega emas. Ularning eriydigan holatga o'tishi uchun maxsus ferment - lipaza ta'sir etishi zarur. Lipaza yog'larni ularning tarkibiy qismlari - glitserin va suvda eriydigan yog' kislotalariga parchalaydi. O'simlik organizmidan tashqarida (tashqi muhit) yog'lar ishqor ta'sirida osonlik bilan glitserin va yog' kislotasiga parchalanadi. Ishqor ta'sirida o'simlik yog'i neytrallanadi. Natijada ishqor xarakteri bilan bog'liq ravishda kalsiy yoki natriy tuzi hosil bo'ladi. Bu aholi orasida "sovun" nomi bilan yuritiladi. Shuning uchun ham ishqor ta'sirida yog'li sovun yaxshi ko'piklanadi va kir osonlik bilan oqaradi (tozalanadi).

O'simlik yog'lari xalq xo'jaligining oziq-ovqat, tibbiyot, texnika (mashinasozlik, samolyotsozlik) sanoatida keng qo'llaniladi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Kungaboqar, yong'och, zig'ir va kunjut urug'i.
2. Sudan - 3 reaktivi.
3. Xloroform, ksilol va etil efiri.

Topshiriqlar:

1. Kungaboqar urug'ini predmet stolchasiga qo'yib, skalpel bilan ezing.
2. Ezilgan massa ustiga bir tomchi sudan-3 reaktivini tomizib, mikroskopda kuzating.
3. Yong'och mag'zining bir bo'lagini predmet stolchasiga qo'ying, uni pinset bilan eziib, bir tomchi xloroform yoki etil efiri tomizing. Yopqich oyna bilan yopib, mikroskopda kuzating va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Amaliy mashg'ulot davomida o'simlik yog'i bilan tanishish uchun kungaboqar urug'i yoki yong'och mag'zi olinadi. Uni predmet oynasiga qo'yib, pinset yoki ustalaraning yapaloq tomoni bilan eziladi. Tayyorlangan preparat ustiga bir tomchi sudan-3 reaktivi tomizib, mikroskopda

kuzatiladi. Mikroskopning kattalashirib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda yog' tomchisi qizg'ish tus oladi. Bu esa ezilgan yong'oq tarkibida o'simlik yog'i borligidan dalolat beradi. Xuddi shu tajribani kungaboqar, zig'ir, kurjut urug'i bilan ham o'tkazish mumkin. Kuzatish natijasi batafsil o'rganilib, tavsifi daftarga yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Gulli o'simliklarning qaysi turida yog' bor?
2. Yog' o'simliklarning qanday organlarida to'planadi?
3. O'simlik urug'ida yog' borligini qanday aniqlash mumkin?
4. O'simlik yog'i qanday kimyoviy modda ta'sirida parchalanadi?
5. O'simlik yog'i xalq xo'jaligining qaysi sohalarida qo'llaniladi?

II-mashg'ulot

O'SIMLIK HUYAYRA PO'STINING TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

O'simliklarning hujayra po'sti hayvonot olamining hujayra po'stidan farqli ravishda qattiq va mustahkam bo'lishi, pektin va selluloza moddalari bilan shumilganligi hamda o'simlik yoshining o'saborishi bilan uning kimyoviy tarkibi, shakli va tuzilishining o'zgarib borishi kabi o'ziga xos xususiyatlari bilan farqlanadi.

Hujayra po'stining kimyoviy asosini selluloza (klechatka) tashkil etadi. U murakkab karbonsuvlar — polisaxaridlardan iborat. Selluloza molekullari po'stda pektin moddalar bilan sementlanganday mustahkam joylashgan. Uning empirik formulasi ($C_6H_{10}O_5$) kraxmal formulasiga o'xshash. Lekin molekulasining tuzilishi va fizik xossalari jihatidan bu moddalar bir-biridan keskin farq qiladi. Ayrim hollarda po'st tarkibiga gemiselluloza (yarim klechatka) ham kiradi.

Zaxira holdagi gemiteluloza ko'pincha o'simliklarning urug' endospermasida to'planadi. Selluloza nihoyatda mustahkam birikma. U ming yillar davomida o'zgarishsiz saqlanishi mumkin. U suvda, hatto, qaynatilganda erimaydi. Ko'pchilik hayvonlarning ovqat hazm qilish organlarida parchalanmaydi. Ammo ot va qora mol oshqozonida maxsus ferment ajratuvchi mikroorganizmlar sellulozaning parchalanishi

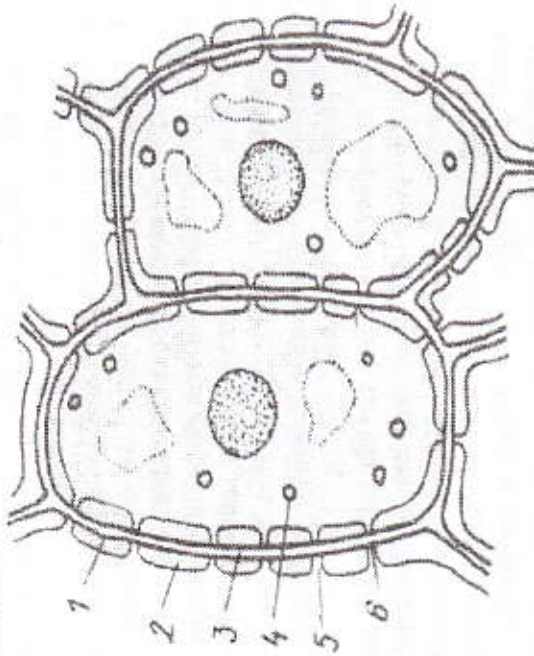
va hazm bo'lishini yengillashtiradi. Selluloza, odatda, kuehsiz kislot va ishqorlarda erimaydi. Faqat kuchli sulfat, xlorid va xrom kislotalarida hamda Shveyder (mis nitratining ammiakdagi eritmasi) va Shuls erimalarida (Bertoll tuzining maxsus azot kislotasidagi eritmasi) eriydi. O'simlikning hujayra oraliq'idagi moddalari erishi natijasida hujayralar bir-biridan ajraladi. O'simlik hujayralaridagi bunday holat *matseratsiya* deb ataladi. Bunday holatni mikroorganizmlar yordamida hujayralar orasidagi pektin moddasini eritish yo'li bilan tezlashtirish mumkin. To'qimachilik sanoatida biyog'itish yo'li bilan lub tolalarning matseratsiya holatini sun'iy ravishda vujudga keltirsa bo'ladi. Tabiatda matseratsiya holatini mevalar (qovun, nok, o'rik, tarvuz va hokazolar) pishishi jarayonida kuzatish mumkin.

Sellulozaning kimyoviy va fizik xossalari. Hujayra hosil bo'lganda hujayra sitoplazmasi shakllanadi va uning ekvivalent qismida quyulqashgan, yangi ikki hujayrani ajratib turuvchi parda hosil bo'ladi. Bu parda, ya'ni ikki hujayra orasida yangidan vujudga kelgan to'siq fragmoplast yoki oraliq parda deb ataladi (fragmo — grekcha "to'siq" degan ma'noni bildiradi). Fragmoplast amafazada shakllana boshlaydi. Uning shakllanishi va to'liq voyaga yetishida Golji apparati muhim rol o'ynaydi. Oraliq to'siq massasini tashkil etadigan va hujayra po'sti uchun xarakterli bo'lgan moddaning asosini pektin moddalari tashkil etadi. Asta-sekin shakllana borish jarayonida u selluloza bilan to'yina borib, boshlang'ich po'st hosil bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan hujayra po'sti selluloza fibrillarining yangi qatlamlari hisobiga qalinlasha boradi. Natijada ikkilamchi po'st vujudga keladi.

Ikkilamchi po'stning mikrofibriil qavatlarini har xil yo'nalishda bo'lib, bunda selluloza miqdor jihatidan hamma vaqt ham bir xilda bo'lmaydi. Shu boisdan ikkilamchi po'st qavatlarining qalinligi bir xilda bo'lmaydi. Ikkilamchi po'st uchun xos xususiyat shundaki, birlamchi po'stda hosil bo'ladigan yangi qavatlarining qalinligi butun po'st bo'ylab bir xil bo'lmaydi. Hosil bo'ladigan qatlamlarning juda yupqa qismlarigina mavjud bo'ladi. Bu hujayra po'stining yupqa qismi qo'shni hujayraning xuddi shunday yupqa joyiga to'g'ri kelib, natijada tuynuk hosil bo'ladi. Bu tuynuklar orqali hujayralararo almashinish sodir bo'ladi. Moddalar bir hujayradan ikkinchi hujayraga shu yupqa parda orqali o'tadi.

Hujayraning bajaradigan vazifasiga qarab uning po'sti har xil qalinlikda bo'ladi. Suv o'tkazuvchi traxeid hujayralarining devori spiral va halqasimon shaklda qalinlashadi. Ayrim hollarda spiral va halqasimon qalinlanishini parenxima hujayralarida ham kuzatish mumkin. Boshqa hollarda hujayra devorining qalinlashishi elaksimon shaklda bo'ladi. Bunday po'st elaksimon po'st deb ataladi. Hujayra devorining narvon (shoti)simon qalinlashishiga narvonsimon qalinlashish deb ataladi.

Tuynukli qalinlashish hujayra devorida joylashgan ko'p sonli oddiy tuynuklardan shakllanadi. Ayrim mexanik to'qimalardan hujayra devorining butun yuzasi bo'ylab notekis qalinlashadi. Masalan, kollennima hujayralarining devori plastinkasimon va burchaksimon kollennima hujayralarining. Bunday qalinlashgan hujayralar devortlarining ko'rinishda qalinlashadi. Bunday qalinlashgan hujayralar uchun xos har bir xili o'ziga xos xususiyatga ega va faqat shu hujayra uchun xos bo'lgan fiziologik vazifani bajaradi. Hujayrada sodir bo'ladigan har xil fiziologik jarayon va almashinish reaksiyalari ta'sirida hujayra po'sti



14-rasm. *Aspidistra elatior* bargi epiderma hujayrasining yuqoridan ko'rinishi: 1-birlamchi devor; 2-ikkilamchi devor; 3-oraliq parda (palisad); 4-5-oddiy parda; 4-yuqoridan ko'rinishi; 5-yan tomondan ko'rinishi; 6-oxirgi yakuniy parda

turi kimyoviy va fizik o'zgarishlarga uchraydi, shu tufayli o'ziga xos xususiyat hosilalariga ega bo'ladi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. *Aspidistra* (*Aspidistra elatior*) yoki otquloq (*Rumex confertus*) hamda ismaloqning (*Schpinacia oleracea*) o'simliklar endigina uzilgan va suvda saqlangan bargi.
2. Amaliy ish boshlanishidan bir necha kun ilgari 3-4 soat suvda qaynatilib, teng hajmdagi spirt va glitserin aralashmasida saqlangan qarag'ay (*Pinus silvestris*), chinor (*Plantalis orientalis*) yoki qayrag'ochning (*Ulmus pumila*) yog'ochli po'st qismi.
3. Rux xlorid va yod aralashmasi, floroglutsin va kuchli xlorid yoki sulfat kislotasi.

Topshiriqlar:

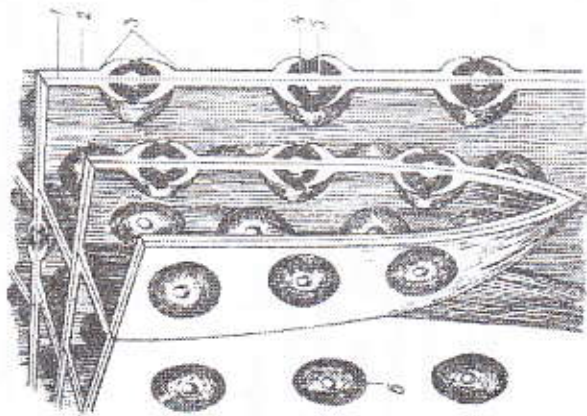
1. *Aspidistra*, agar bu o'simlik bo'lmasa, otquloq yoki ismaloq bargi epidermasidan bir tomchi rux xlorid va yodda kesma tayyorlang.
2. Mikroskopda hujayra po'sti (tuzilishini kuzatib, uning chetida poralarni (toynuk) topib, suratini chizib va poralarni belgilang.
3. Namlari keltirilgan daraxtlardan birining yog'ochidan preparat tayyorlang (yoki tayyor preparatdan foydalaning), mikroskopda hujayra po'stini kuzatib, suratini chizib va tavsifini yozing.

Ishning borishi

1. Otquloq yoki *aspidistra* o'simligi bargining uski epidermisidan preparat tayyorlaymiz. Uni predmet stolehasiga qo'yib, bir tomchi rux xlorid va yod arashmasi tomizib, qoplag'ich oyna bilan yopamiz. Reaktiv ta'sirida sellulozadan iborat hujayra devori binalfsha rangga kiradi va poralar aniq ko'rinadi. Mikroskopning kichik qilib ko'rsatuvcchi obyektiv kesma chetidan bir qatlamli yupqa qismini topib, mikroskopning kattalashirib ko'rsatadigan obyektivda kuzatiladi. Yaxshilab kuzatilsa, ikki devor birlashgan joyda qoramir chiziq ko'rinadi. Bu - hujayra orasida joylashgan modda va hujayra devortlarining birlashgan joyi. Bu chiziqdan chetqoqda hujayraning qalin ikkilamchi devori parallel holda

joylashganligini va u yerda oddiy (pora) tuynuklarni ko'rish mumkin. Hujayra devorini kuzatganda yonma-yon turgan hujayralarning poralari bir-biriga nisbatan bir tekisda joylashib, ular orasida ingichka membrana (parda) o'rin olganligini ko'rish mumkin. Shundan so'ng mikromerdan foydalanib, hujayraning pastki va ustki devorlari kuzatilsa, ularda biroz yorishgan aylana shaklidagi nuqtalar ko'rinadi. Bular oddiy poralarning ust tomondan ko'rinishi. Kuzatilgan bir-ikki hujayraning surati chiziladi. Suratda hujayra devori va poralar belgilab qo'yiladi.

2. Qarag'ay daraxti poyasining yog'ochligini kuzatish uchun uning po'stidan tayyorlanadigan preparatni mikroskopdan uzoqda tayyorlash lozim. Chunki xlorid va sulfat kislotalarining bug'i mikroskopning optik qismlarini ishdan chiqaradi. Buning uchun quyidagi qoidaga rioya qilish talab etiladi. Qarag'ay yog'ochidan tangental va radial kesmalar tayyorlanib, predmet stolchasiga qo'yiladi va bir tomchi floraglutsin tomiziladi. 5-10 daqiqa o'tgach, filtr qog'oz bilan reaktiv qoldig'i yo'qoladi (shimdiriladi) va kismaga yo'qori konsentratsiyali sulfat kislotasidan bir necha tomchi tomiziladi. Preparat shunday holda o'tkir qizil rangga kirguncha saqlanadi. Shundan so'ng yana filtr qog'oz yordamida ortiqcha reaktiv shimdirib olinadi va bir ikki tomchi glitserin tomiziladi va yopqich oynacha bilan yopiladi. Amaliy ishini tezroq bajarish zarurati bo'lsa, amaliy mashg'ulot tayyor preparatdan



15-rasm. Qarag'ay (*Pinus sibiricus*) daraxtining traxid o'tkazuvchi nay bog'lamlari.

- 1-oralq plastinka (paria);
2-ikkilamchi devor; 3-poraning (yon tomondan ko'rinishi); 4-poraning oxirgi pardasi; 5-torus, tugani;
6-poraning yuqoridan ko'rinishi

foydalanib o'tkaziladi. Qarag'ay daraxtining yog'ochli qismi asosan prozenxima hujayralari, o'lik o'tkazuvchi hujayralardan (traxid) iborat. Mikroskopda hujayra po'sti va undagi pora (tuynuk)lar ko'rinadi. Ularning surati va tavsifi daftarga tushiriladi (15-rasm).

Nazorat savollari:

1. Hujayra devori qanday shakllanadi?
2. Hujayra devorining shakllanishida qanday organik birikmalar ishtirok etadi?
3. Hujayra devori sitoplazma membranasidan qanday farq qiladi?
4. Birlamchi va ikkilamchi hujayra devorlari tuzilishi hamda kimyoviy tarkibi jihatidan qanday farq qiladi?

12-mashg'ulot

HUJAYRA VA UNDA SODIR BO'LADIGAN HARAKAT HOLATI. UMUMIY MA'LUMOT

O'simlik hujayrasining turgor, plazmoliz va deplazmoliz holati.
Hujayralarda moddalar harakati. Hujayralarda hayot faoliyatining normal borishida moddalar harakati, ya'ni ularning bir hujayradan ikkinchisiga o'tishi, almashinishi muhim ahamiyatga ega. Hujayradagi hujayralararo moddalarning harakati unda sintez qilinadigan va zaxira holda tuplanadigan moddalarning miqdoriga bog'liq. Hujayrada almashinish reaksiyalari qanchalik tez borsa, undagi moddalarni qabul va'ni hujayraning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan moddalarni qabul qilishi va keraksiz moddalarni chiqarib tashlashi shunchalik tez ro'y beradi. Bu jarayonni bir butun sistemadan iborat bo'lgan hujayra va sitoplazma membranasini boshqaradi.

Hujayraning sirtqi yarim o'tkazuvchi devori va sitoplazmaning tashqi membranasini - plazmolemna va ichki membranasini tonoplast hisoblanadi. Moddalarning, ayniqsa, suv va unda eruvchan moddalarning qabul qilinishi ularning hujayra po'sti hamda sitoplazma membranalarning yarim o'tkazuvchanligiga bog'liq bo'ladi. Hujayra shirasining osmatik bosimi o'simlikning yashash muhiti, havoning harorati, tuproqning fizik va kimyoviy holati va boshqa muhim omillariga bog'liq. Masalan, suv yetarli va suvga yaqin joylarda o'suvchi o'simliklarda hujayra

shirasining osmotik bosimi I atmosferaga teng kelgani holda, O'rti Osiyo cho'llarining qum-tuproqli rayonlarida o'sadigan saksuvul, qandim, quyonsuyak kabi o'simliklar hujayra shirasining osmotik bosimi 40–60, hatto 100 atmosferaga teng bo'ladi. Shunday qilib, hujayra hayot faoliyatining normal borishi hujayra shirasining konsentratsiyasiga bog'liq. Aytaylik, tirik hujayra konsentratsiyasi nihoyatda past bo'lgan o'simlikka suyuq selitra eritmasi solaylik. Bunda darhol hujayra shirasi va eritma o'rtasida o'ziga xos osmotik munosabat shakllanadi. Hujayra shirasi kuchli konsentratsiyaga ega bo'lgan turli-tuman moddalar eritmasi bo'lganligidan u azot eritmasiga nisbatan yuqori osmotik bosimga ega bo'ladi. Har ikkila eritma – selitra eritmasi bilan hujayra shirasining osmotik bosimi teng bo'lmagani sababli, selitra eritmasidagi suvni hujayra shirasi so'rib olib boshlaydi. Buning natijasida hujayra shirasi hajman ortib, vakuola kattalasha boradi. Vakuolaning kattalasha borishi, o'z navbatida, sitoplazmani hujayra devori tomon suradi. Buning natijasida hujayra devori taranglashadi. Hujayra devorining cho'zilishi chegaralangan bo'lgani sababli, ma'lum vaqtdan so'ng u tarang torib, suv so'rilishi to'xtaydi. Hujayrasining shunday holati *turgor* holat deyiladi. O'simlik hujayrasining turgor holati hujayra ichi bilan hujayra tashqarisidagi bosimlar farqi, muhim sharoiti va hujayra po'stining mustahkamligiga bog'liq. Turgor – o'simlikning normal hayot faoliyati hisoblanadi.

Yuqorida aytilganidek, selitra eritmasi kuchli konsentratsiyaga ega bo'lsin deylik. Unda turgor holatining teskarisi bo'ladi. Hujayra shirasi tarkibidagi suv selitra eritmasi tomon o'tadi. Hujayra shirasi quyuvlasha boshlaydi. Vakuola kichrayadi va protoplast hujayra po'stidan ajralib, o'rtada to'plana boshlaydi. Hujayrasining bunday holati plazmatiz nomi bilan yuritiladi. Plazmatiz o'simlik to'qimalarining so'lish, suvsizlanish va hatto, nobud bo'lishiga sabab bo'ladi. Plazmatizga uchragan hujayra suv bilan ta'minlansa, darhol oldingi holatiga qaytishi mumkin. Hujayrasining bunday holati deplazmatiz deb ataladi. Plazmatiz qavariq, botiq, egilgan spazmatik nurlanishlarda ro'y berishi mumkin.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Mox, piyoz yoki o'tquloqning suvda tutilgan bargi.
2. Lavlagining yangi uzilgan bargi.
3. Osh tuzi eritmasi tayyorlash uchun kosa yoki tovoq.
4. Osh tuzining 10% li eritmasi.
5. Kally selitrasining 10% li eritmasi.

Topshiriq:

1. Lavlagi (yoki boshqa o'simlik)ning bitta bargini toza suvli kosaga, ikkinchi bargini oldindan tayyorlangan 10% li osh tuzi eritmasiga soling.
2. Tirik bargdan preparat tayyorlab, mikroskop stoliga qo'ying, ustiga bir tomchi suv tomizib, qoplag'ich oyna bilan yoping va hujayrasining turgor holati suratini chizing.
3. Preparatni stoldan olmasdan, yopqich oynani hiroz ko'tarib, tomchi tomizing va hujayrada plazmatiz holatini hosil qiling.
4. Preparatga qayta oddiy suv tomizish yo'li bilan hujayrani deplazmatiz holatiga qaytarib.

Ishning borishi

Lavlagi (ismaloq yoki boshqa o'simlik) bargini toza suvli kosa, banka yoki osti chuqur idishga solamiz. Hujayrasi tarang tortgan turgor holatidagi yoki boshqacha aytganda, hujayra ichida mavjud sitoplazma vakuola tarkibida mavjud suyuqlik hujayra devoriga tegishli bosim bilan ta'sir etganini ko'ramiz. Hujayrasining huddi shunday tarang holatida novda va poyalar tik, hujayralar esa tarang, ya'ni o'simlik uchun normal hayot holati hisoblanadi. Yuqorida ta'kidlanganidek, hujayrasining bu holati turgor holati deb ataladi.

Agar rangni tuz eritmasiga salsak, asta-sekin uning tarkibidagi suv tuz eritmasiga o'ta boshlaydi. Bunday holda hujayra sitoplazmasi va vakuolasi tarkibida mavjud suv kamayib, protoplazma va vakuola hajmi kamayadi hamda hujayra devoridan asta-sekinlik bilan ajralib, kichraya boshlaydi. Natijada plazmatiz holati sodir bo'ladi. Plazmatiz hujayra va butun o'simlik qurish darajasiga ham borishi mumkin. Agar biz o'simlik hujayrasini qo'shimcha suv bilan ta'minlasak, ya'ni bargni

eritmadan olib, oddiy suvga salsak, o'simlik hujayrasi asl holati yoki deplazmoliz holatiga qaytadi. Plazmoliz holatini kunning eng issiq – tushki paytida qovoq bargida kuzatish mumkin. Odatda, tush (soat 12–14) paytida qovoq bargi so'lib, yergacha egilganini kuzatimiz. Qovoq palagi sug'orilsa yoki salqin tushsa, u asl holatiga qaytadi.

Nazorat savollari:

1. O'simlik hujayrasining normal holati deganda qanday holatni tushunasiz?
2. Turgor qanday holat?
3. Plazmoliz nima va uni sun'iy ravishda qanday yo'l bilan sodir etish mumkin?
4. Hujayraning osmotik bosimi deganda nima tushuniladi? Uning o'simlik uchun qanday ahamiyati bor?
5. Deplazmoliz holatini tushuntirib bering.

13-mashg'ulot

YADRONING BO'LINISHI. UMUMIY MA'LUMOT

O'simliklar hujayralarining ko'payishi. O'simliklar va hayvonot olamining eng muhim xususiyatlaridan biri ularning ko'payishi hisoblanadi.

Ko'p hujayrali organizmlar tanasining o'sishi va rivojlanishi turli-tuman vazifalarni bajarish uchun moslashgan hujayralarning bo'linishi natijasida sodir bo'ladi. Bir hujayrali o'simliklarda hujayraning bo'linishi, uning ko'payishi usuli hisoblanadi. Chunki bunda, ko'pincha hujayra bo'linish yo'li bilan ko'payadi.

Hujayraning amitoz, mintoz va mevoz bo'linishi usullari mavjud. Tirik organizmlarning muhim xususiyatlaridan biri – hayvonot olami va o'simliklar dunyosining tuzilishi, hayot faoliyati, o'sishi, rivojlanishi, tarqalishi va shaklan bir-biridan keskin farq qilishiga qaramasdan, hujayrasi yuqorida ko'rsatilgan usullar bilan ko'payadi. Bu o'simliklar bilan hayvonlar o'rtasida ma'lum darajada umumiylik mavjudligini ko'rsatadi.

Amitoz. Hujayraning amitoz bo'linishi, ko'pincha to'g'ri bo'linish deb atalib, bunda dastlab hujayra yadrosi to'g'ridan to'g'ri ikkiga bo'linadi, so'ngra hujayraning boshqa organoidlari ikkiga ajralishidan

ikkita yangi hujayra vujudga keladi. Amitoz bo'linishda ona hujayraning mahsuli hamma vaqt ham yangi hujayra vujudga kelgan hujayralarga teng taqsimlanmaydi. Amitoz bo'linish, ko'pincha qariyotgan hujayralarda va ayrim suv o'tlarida kuzatiladi. O'simlik hujayralarining bunday bo'linishini 1840-yil A. Jeleznov birinchi bor kuzatgan. Lekin, amitoz bo'linish juda kam uchraydi. U xara singari suv o'tlari, bo'g'im oralig'i hujayralarida, ayrim o'simliklar urug'ining endospermini shakllanishida, piyozning tubida shakllanayotgan hujayralarida kuzatilgan.

Mitoz yoki kartokinez. Mitoz o'simliklar olamida keng tarqalgan hujayraning universal bo'linish usuli. Bu usul bilan butun o'simliklar va hayvonlarning vegetativ hujayralari bo'linadi. Shuning uchun ham bu usul hujayralarning **somatik bo'linishi** deb ataladi.

Mitoz bo'linish nihoyatda murakkab jarayon. Faqat mitoz bo'linish tufayli hujayraning mahsuli yangi vujudga kelayotgan ikkita bola hujayraga teng taqsimlanadi.

Mitoz bo'linishning asl mazmuni shundan iboratki, bu usul bo'linishida hosil bo'ladigan yangi bola hujayralarga ona hujayradan xromosoma qanday ko'rinishda va qanday sonda bo'lsa, shundayligicha o'zgaragan holda o'tadi. Mitoz jonli organizmlar hujayra bo'linishining universal mexanizmi hisoblanadi. Mitozning mazmuni ona hujayra uchun xos bo'lgan irsiy belgilarning yangi avlodga teng taqsimlanishidan iborat. Ona hujayradagi xromosomalarning son va shakli jihatdan o'zgaragan holda yangi hosil bo'lgan bola hujayraga berilishi xromosomalarning dezoksiribonuklein kislotasining (DNK) ikki barobar ko'payishi tufayli hujayraning bo'linishiga tayyorlanish fazasi – interfaza paytida xromosomaning reduplikatsiyalanishi (ikkita barobarga ko'payishi) natijasida ta'minlanadi. Xromosomalarning reduplikatsiyasi tufayli ularning soni yangi hosil bo'lgan hujayralarga taqsimlangunga qadar ikki barobar ortadi, taqsimlangandan so'ng esa o'zining oldingi holiga, ya'ni ona hujayrada qancha bo'lsa, shu holga qaytadi. Natijada yangi hosil bo'lgan bola hujayra bilan ona hujayraning xromosomalari ham shaklan, ham son jihatidan bir xil bo'ladi.

Bir hujayradan ikkita yangi yosh hujayra hosil bo'lishi jarayoni kompleksiga **mitoz sikli** deb ataladi.

Mitoz siklining bosqichlari quyidagi fazalarda o'z aksini topadi:

Profaza. Mitozning boshlag'ni ch fazasi interfazaning davomidir. Profaza boshida yadroning hajmi kattalashadi, bir qadar egik iplar o'rami - xromosomalar ko'rina boshlaydi. Shu paytda sitoplazma ma'lum fizik va kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Xromosomalar asta-sekin qisqarib, yo'g'onlasha boshlaydi. Profaza davomida xromotidlarning spirallanishi davom etib, spiral o'rnamlari bir-biriga yaqinlashadi va bir butun spiral vujudga keladi. Fazaning oxirida to'liq shakllangan xromosomalar hujayraning periferik - chetki qismida, uning po'stiga yaqin joyda o'rnashadi. Shu paytga kelib, yadro po'sti va yadrocha erib yo'q bo'ladi. Xromosomaning qo'sh strukturasi aniq ko'rinadi.

Metofaza. Metofazada yadroning eriy boshlashi bilan *veretina* iplari shakllana boshlaydi va markazda to'planib, qutblar paydo bo'la boshlaydi. Xromosomalar bilan ulangan *veretina* iplar xromosoma iplari deb ataladi. Hujayra ekvatorida xromosomalar bir tekislikda joylashib, ekvatorial yoki yadro plastinkasini hosil qiladi. Ularning shu tariqa joylashganligi tufayli xromosomalarni hujayra qutblari tomonidan qarab osonlik bilan sanash mumkin.

Metozaning oxirida xromotidlar hosil bo'layotgan ikki yangi hujayra, ya'ni qutblar tomon o'ta boshlaydi.

Anafaza. Anafazada xromosomalar to'lig'icha qutblar tomon siljib o'tadi. Anafaza oxirida *veretina* iplari ma'lum darajada o'zgarib, ekvatorlar bo'ylab joylashadi va qutblararo iplar hosil qiladi.

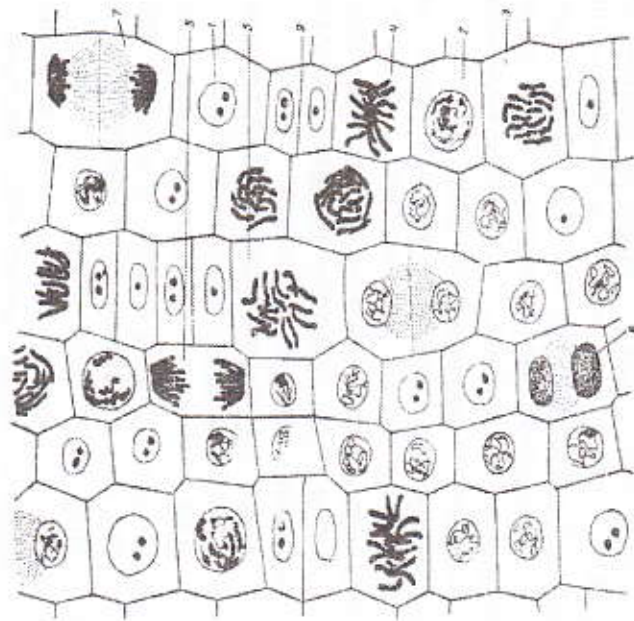
Telofaza. Xromosomalarning to'lig'icha qutblardan o'rin olishi va xromosomalarning spiralsimon tuzilishini kuzatish mumkin.

Umuman, telofazani profazaning ko'zgdagi teskari ko'rinishi desa bo'ladi. Bunda xromosomalar o'z kompaktilik xususiyatini yo'qotadi, spirallari yo'qoladi va karioplazmaga to'yinadi. Yadrocha va po'sti shakllanadi.

Sitokinez. Telofaza tugashi bilan sitokinez fazasi boshlanadi. Bu fazada yosh hujayralar sitoplazmasi va uning komplektlari shakllanadi. Sitokinez yosh hujayralar o'tasidagi devorning shakllanishi bilan tugaydi. Yangi vujudga kelgan ikki yosh hujayra o'rtasida devorning hosil bo'lishi bilan endoplazmatik to'r harakati boshlanadi. Har ikkala

yosh hujayrani o'zaro birlashtirib turadigan va ularning o'zaro moddalar almashinuvida muhim rol o'ynaydigan plazmodesma ham shakllanadi. Shunday qilib, mitoz bo'linishning biologik mazmuni ona hujayradagi xromosomalarda joylashgan irsiy mahsulotlarning uning bo'linishi natijasida vujudga kelgan yangi hujayralarga teng taqsimlanishidan iborat (16-rasm).

Reduksion bo'linish (meyoz). Hujayra bo'linishining bu usuli tuban va yuksak o'simliklar olamida keng tarqalgan. Meyoz bo'linish mitozdan farq qilgan holda faqat maxsus hujayralarda ro'y beradi. Meyoz bo'linishining sodir bo'lishi o'simlikning etuk hayot holati bilan bog'liq. Hujayraning meyozi bo'linishi natijasida xromosomalar soni ikki



16-rasm. Piyoz (*Allium cepa*) ning o'srovi ch ildiz uchi hujayrasining mitoz bo'linishi: 1-interfaza; 2,3-profaza; 4,5-metofaza; 6,7-anfaza; 8,9-telofaza; (9-sitokinez)

Piyoz ildizining o'sish nuqtasi hujayralari yadrosining bo'linishi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Piyoz ildizining o'sish nuqtasi ko'ndalang kesmasidan tayyorlangan tayyor preparat.

Ishning borishi

Vegetativ organlarda yadro bo'linishini o'simlikning yosh, o'suvchi qismlarida, xususan, o'sayotgan novda yoki ildizning o'suvchi uch qismida kuzatish qulay.

Hujayra yadrosining bo'linishi, odatda, tayyor preparat yoki endigina uzib olingan va oqib turgan suvda yuvib tozalangan yosh o'suvchi ildiz uchidagi hujayralarda kuzatiladi.

Yadro bo'linishini piyoz ildizi uchining ko'ndalang kesimida tayyor preparatda hujayra yadrosi bo'linishining har xil stadiyalari va yadroning bo'linishidagi interfaza (ya'ni bir hujayraning ikki marta bo'linishi oraliqidagi faza) stadiyasini ham kuzatish mumkin.

Dastlab mikroskopning kichik ko'rsatuv obyektivida ildiz qiniga yaqin joyi aniq ko'rinadigan qilib joylashtiriladi.

Hozirgi zamonaviy mikroskoplar hujayra yadrosining eng yupqa va tegishli qismlari, kimyoviy tarkibi va fizik holatini o'rganish imkoniyatini beradi.

Interkinet. holatida yadro murakkab tuzilishga ega emas. Unda bitta yoki ikkita yadrocha ko'rinadi. Shu holatda yadro maxsus bo'yovchi modda bilan bo'yalsa, u mayda donachalardan iborat massadan tashkil topganligini ko'rish mumkin. Yadroning gemotaksilin ta'sirida osonlik bilan bo'yalishi **xromatin** nomini olgan. Xromatin moddada yadrochadan tashqari yadro shirasi ham mavjud. Yadro atrofida ko'pchilik hollarda nihoyatda yupqa qobiq mavjudligi kuzatiladi. Yadroning kimyoviy tarkibini to'liq aniqlash qiyin. Ammo uning tarkibida ulkan molekulyar murakkab oqsillar va nuklein kislotasi borligi aniq. Yadroning barcha tarkibiy qismlari kollid holda butun yadro bo'ylab teng taqsimlangan. Yadro bo'linishning profaza deb ataladigan birinchi fazasida yadro

barobar qisqaradi (reduksiyalanadi). Shu sababli bu bo'linish **reduksion bo'linish** deb ataladi.

Reduksion bo'linish sporalar hosil bo'lishi oldidan sporangiyalarda, jinsiy gametalar hosil bo'lishi oldidan gametangiyalarda va nihoyat otalanish natijasida vujudga kelgan zigotaning bo'linishi natijasida sodir bo'ladi. Zigotaning reduksion bo'linishi va undan gaploid naslning vujudga kelishi faqat tuban o'simliklarda kuzatiladi.

Meyoz bo'linish jarayoni birin-ketin ro'y beradigan yadro bo'linishining ikki bosqichidan iborat. Birinchi bosqich biroz murakkab bo'lib, bu bosqichda xromosomalar reduksiyasi kuzatiladi. Ikkinchi bosqich tipik mitoz ko'rinishida o'tadi.

Meyoz bo'linish mitoz singari profaza, metafaza, anofaza va telofaza singari to'rtta fazadan iborat. Ushbu bo'linishning biologik mazmuni shundan iboratki, bunda bo'linishdan so'ng yangi vujudga kelgan bola hujayralarda xromosomalar soni ona hujayraga nisbatan ikki barobar kam bo'ladi. Meyoz bo'linish ikki bosqichdan iborat bo'lib, birinchi bosqichda ona hujayra mahsuli ikkiga bo'linadi va hosil bo'lgan ikkala hujayrada ham xromosomalar gaploid sonda, ya'ni ona hujayra xromosomasiga nisbatan ikki barobar kam bo'ladi. Ikkinchi bosqichdagi bo'linish mitozdagi kabi ro'y beradi, xromosomalar qayta kamaymaydi, balki barobarlashadi. Shu tariqa ikkinchi bosqich tugaydi, to'rtta gaploid bola hujayra vujudga keladi. Shuning uchun meyoznning oxirgi fazasi tetradalar (to'rtta hujayra) hosil bo'lish fazasi deb ataladi. Bu faza taxminan mitoz bo'linishning sitokinez fazasiga mos keladi. Ko'pchilik o'simlik organizmlarida tetradalar tetrasporalar bo'lsa, odam, hayvon va ayrim suv o'tlarida ular erkaklik va urg'ochilik jinsiy gametalarini hisoblanadi. Reduksion bo'linish muhim biologik ahamiyatga ega. Xromosomalarining reduksiyalanishi tufayli turlar o'zgarmaydi. Chunki xromosomalarini gaploid bo'lgan jinsiy hujayralarning qo'shilishi natijasida turning xromosomalarini soni tiklanib, o'z asliga qaytadi.

Reduksion bo'linish tufayli yadroning diploid va gaploid fazalari almashinuvi sodir bo'ladi. Albatta, o'simliklar olamida sodir bo'ladigan nasllar almashinuvi turning saqlanishi va uning evolutsiyasida muhim rol o'ynaydi.

HUJAYRA SHIRASI VA UNING TARKIBI. UMUMIY MA'LUMOT

Hujayra shirasi to'liq shakllangan hujayra va kuolalar yoki bitta katta vakuola yoki bir nechta mayda vakuolalardan joy olgan bo'ladi. Hujayra shirasining reaksiyasi uning tarkibida organik kislotalar bo'lganligi tufayli nordon, qisman neytral va ayrim hollardagina ishqoriy hisoblanadi. Hujayra shirasining bunday xususiyatini ma'lum bir o'simlik novdasi kesmasiga lakmus qog'ozini tegizish yo'li bilan osongina aniqlash mumkin.

Hujayra shirasi suv va unda eriydigan organik va noorganik moddalardan iborat. Ularga o'simlikning ildizi orqali shimitladigan, uning oziqlanishi uchun zarur mineral tuzlar kiradi. Hujayra shirasi tarkibiga organik moddalardan uglevod (uzum va shakarqamish, shakar, inulin) oqsil, oshlovchi moddalar, glukozitlar, organik kislotalar, pigmentlar (antosian, antoxlar) singarilar kiradi. Glukozitlar, alkolooidlar, oshlovchi moddalar va organik kislotalar tibbiyotda qo'llaniladi. Hujayra shirasining bu qismi (shakar, inulin, glukozitlar) o'simlik uchun oziqa ioddalar hisoblanadi. Boshqa o'simlikning hayot faoliyati davomida hosil bo'lganlari fiziologik jarayonda ishtirok etmaydigan va shuning uchun ham o'simlik uchun keraksiz, qisman esa bunday kimyoviy birikmalar murakkab organik moddalarning sintezi uchun xizmat qiladi. Quyida hujayra shirasining ayrim tarkibiy qismlarining reaksiyasini o'tkazish tavsiya etiladi.

Mavzu: Hujayra shirasi uglevodlari (shakar va inulin). Uzum shakarining mikro va makro reaksiyalari.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur mashg'ulotlar:

1. Nok mevasi, uzum, mandarin va boshqa pishgan mevalar.
2. Reaktivlar.
3. Tarkibida glukoza va saxarozalar bo'lgan o'simliklar gerbariyasi.

holati asta-sekinlik bilan o'zgarib boradi. Yadrochalar soni ko'payadi. Asta-sekinlik bilan ular o'zaro birikib, kattalasha boradi, biroz katta parchalar ko'rinishiga o'tadi va kattalashib, bir-biriga yaqinlashadi hamda zanjir hosil qiladi. Bu zanjirlar yapaloq holga o'tadi va profaza oxirida xromosoma tasmasi (iplari) shakllanadi.

Metafaza deb ataladigan yadro bo'linishning kelgusi fazasida shakllangan xromosomalar yadroning ekvatori bo'ylab joylashadi. Shu bilan bir vaqtda ularning oxiri qutblarga qaratilgan bo'ladi. Bu vaqtda har qaysi xromosomaning massasi ortib, u yo'g'onlashadi va xromosomalarining har biri teng ikkiga bo'linadi. Shakllangan yangi bola xromosomalar ona xromosomaning barcha shakl va sifat xususiyatlarini saqlaydi.

Keyingi anafazada bo'lingan xromosomalar *veretina iplari* shaklini egallaydi. Preparatda anafazaning turli xil shakllarini kuzatish mumkin. Xromosomalar buralishi, bir-biriga yaqinlashib oxiri bir-biriga tegishi, shaklanib o'zgarishi holatlari kuzatiladi. Nihoyat erkin holdagi xromosomalar qutblar tomonga to'liq o'tadi (16-rasmga qarang).

Oxirgi bosqich – melofazada xromosomalar zichlashib, qoramir rangli massani hosil qiladi. Bu esa, o'z navbatida, ikkita yangi qiz yadroni hosil qiladi. Bu davrda yadro interfaza stadiyasida bo'ladi. Amaliy mashg'ulot davomida kuzatilganlarning surati daftarga chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Yadroning hujayra va unuman, o'simlik hayotida qanday ahamiyati bor?
2. Hujayra yadrosining kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossasini tushuntirib bering.
3. Hujayra yadrosi qanday shakllarda bo'ladi?
4. Hujayra yadrosi necha xil yo'l bilan bo'linadi?
5. Mitoz va meyoziy farqini tushuntirib bering.
6. Kariokinez nima?
7. Yadro bo'linishining qanday fazalarini bilasiz?
8. Xromosoma nima va u qanday vazifani bajaradi?

Ishning borishi

Tarkibida shakar mavjud bo'lgan moddalarni kishi ta'midan sezadi. Laboratoriya sharoitida shakarning, xususan, monosaxarid (glukoza, fruktoza) ning mavjudligi Feling suyuqligi deb nom olgan reaktiv ta'sirida aniqlanadi. Feling suyuqligi laboratoriya sharoitida foydalanishdan oldin aralashiriladigan ikkita eritmadan iborat. Birinchi eritma havorang tusdagi mis eritmasidan va ikkinchi eritma signet tuzining ishqorli eritmasidan iborat (reaktivlar ro'yxatiga qarang).

Mikroskopik reaksiyalar uchun predmet stolchasiga nok, uzum yoki biror-bir mevaning yumshoq qismidan igna bilan olib, predmet stoliga qo'yiladi va uning ustiga bir necha tomchi Feling suyuqligini tomizamiz. Shundan so'ng gazgorelka (yong'ich asbobi)da qaynagunga qadar qizdiramiz. E'tibor bilan qarasaq, qizil rangdagi cho'kma hosil bo'lganini ko'ramiz.

Glukoza xalq xo'jaligining oziq-ovqat va sog'liqni saqlash sohasida keng qo'llaniladi. Uglevodlar orasida glukoza ($C_6H_{12}O_6$) eruvchanlik xususiyati bilan ajralib turadi hamda fermentlar ta'sirida kraxmalga aylanadi va kraxmaldan qaytadan glukoza olinadi. Suvda eruvchanligi kuchli bo'lganligi tufayli, hujayra qobig'idan yengillik bilan bir organdan ikkinchi organga o'tadi. Masalan, bargda sintezlanib, turli-tuman organlarda (poya, ildiz, ildizpoyalar va hokazo) zaxira oziqa moddalar shaklida jang'ariladi.

Shuningdek, glukoza floming reaksiyasini (uzum mevasi) mikroskopik darajada o'simlik hujayrasi ichida ham o'tkazish mumkin. Buning uchun nok yoki olmaning yumshoq etidan bir nechta yupqa pardadek kesma — preparat tayyorlanadi. Tayyorlangan preparatlar predmet stolchasida hujayra shirasi tarkibidagi shakarni ajratish uchun bir necha bor yuviladi. Shundan so'ng filtr qog'oz yordamida kesma tarkibidagi suv shihib olinadi va Feling suyuqligi tomiziladi. Gazgorelka (alangasi)da qizitgach, Feling eritmasining havorang tusi o'rniga qizil rang paydo bo'ladi. Har ikkala reaksiya tavsifi daftarga batafsil yoziladi. Bu reaksiya saxaroza ishtirokida o'tkazilmaydi. Chunki Feling suyuqligi musbat yaxshi natija bermaydi. Saxaroza boshqacha, shakarqamish yoki lavlagi shakari ($C_{12}H_{22}O_{11}$) disaxaridlar

hisoblanadi. Shakarqamishda saxaroza, o'simlik poyasida, lavlagida esa uning ildizida to'planadi. O'simliklar tarkibidagi mavjud shakar insonning oziqlanishi uchun muhim.

Nazorat savollari:

1. Saxaroza qanday o'simliklarning qaysi organida uchraydi?
2. O'simlik hujayrasi tarkibida uchraydigan saxaroza qanday yo'l bilan aniqlanadi?
3. Glukoza va saxaroza bir-biridan qanday farq qiladi va ular o'simliklarning qaysi organlarida uchraydi?
4. Feling suyuqligi nima va u qanday shakar turlarini aniqlash uchun ishlatiladi?
5. Uzum shakarini aniqlash uchun olib boriladigan mikro va makroskopik reaksiyalar bir-biridan qanday farq qiladi?

15-mashg'ulot

O'SIMLIKLARNING ILDIZ HUJAYRALARIDAGI INULIN. UMUMIY MA'LUMOT

Inulin o'simliklar tarkibida glukoza va saxaroza singari keng tarqalgan karbon suvlardan emas. Dastlab u murakkabguldoshlar (Asteraceae) oilasiga mansub dorivor o'simlik (*Jnula helenium*) — andiz tarkibida mavjudligi aniqlangan. Uning nomi ham o'simlikning lotincha nomi *Jnulin* atamasidan olingan. Bu ko'p yillik ildizpoyali o'simlik respublikamizning tog' zonasida tarqalgan. Inulin bilan tanishish uchun qoqi (*Taraxacum officinalis*) eng qulay material bo'laoladi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Qoqi ildizi georginaning ildiz tuganagi va uzoq vaqt spirtida saqlangan ildizpoyasi.
2. Inulinga o'simlik gerbariyasi.
3. Ustara (poki).

Topshiriq:

1. Yuqorida nomlari keltirilgan o'simliklarning ildiz, ildizpoya yoki ildiz tuganagini bir necha kun spirtga ivitib qo'ying.
2. Ustara yordamida ildiz yoki ildizpoyadan yupqa preparat tayyorlang.
3. Tayyorlangan yoki agar bo'lsa, tayyor preparatdan foydalanib, o'simlik ildizi (ildizpoyasi) hujayrasida mavjud inulini kuzating.

Ishning borishi

Yuqorida ta'kidlanganidek, oldindan ildiz (ildizpoya yoki tuganak) bir necha oy 96° li spirtida saqlanadi. Spirtida inulin erimaydi, balki sferokristallar shaklida kristalizatsiyalanadi.

Preparat tayyorlash uchun poki yordamida ildiz yoki ildizpoyaning quyidagi kesimidan bir necha yupqa kesmalar tayyorlanadi. Kesmalardan yupqasini tanlab olib, ustiga suv tomiziladi, keyin kattalashtirib ko'rsatadigan okulyar yordamida kesmaning tuzilishi kuzatiladi. Poyaning sirt tomoni (po'stli va uning ichki qismida joylashgan to'qima – yog'ochli)da parenxima to'qimalari ko'rinadi. Bu hujayralar juda ingichka po'stli bo'lib, inulin bilan to'la. Yog'ochlida bunday hujayralar barcha o'tkazuvchi naylarni o'rab turadi. Inulinning sferokristallari sharsimon shaklga ega bo'lib, sferokristallar radiusi bo'ylab joylashgan. Ingichka ninasimon kristallardan iborat.

Ammo ayrim hollarda inulin kristallari yarim sferokristallar shaklida yoki uning bir qismi shaklida joylashgan.

Kattalashtirib ko'rsatadigan okulyarda qaraganda sferokristallar radial chizmalardek tuyuladi. Sferokristallar ustma-ust o'sib qalinlashadi ham. Shuning uchun kristallarda konsentrik qatlamlar borligi kuzatiladi.

Inulin uglevod (polisaxarid)larga taalluqli murakkab organik modda. Uning formulasi $S_3H_{10}O_5$, kraxmal va kletchatkadan guruh ($C_6H_{10}O_5$) lar sonining ko'pligi hamda fizik va kimyoviy xossalari bilan farq qiladi. U jamg'arva holdagi oziqa moddalardan hisoblanib, yet ostki organlarda kraxmal bo'lmaganda uning o'rmini egallaydi.

OSHLOVCHI MODDALAR. UMUMIY MA'LUMOT

Oshlovchi moddalarning umumiy xususiyati ularning burishtirishi (pokruchee) – nordon reaksiyasidir. Bu moddalar uchun xarakterli reaktiv temir oksid (oqsil) lari eritmaları, xususan, xloridli temir hisoblanadi.

Oshlovchi moddalar reaksiyasi bilan tanishish va ishonch hosil qilish uchun o'zimizning sharoitimizda keng tarqalgan jinjak (Sagoinichiumfaretum)ning mevasi, ildizi, xurmoning pishmagan mevasi, o'rik, olma qoqi, meva daraxtlarining ildizidan tayyorlangan qaynatmadan foydalanish mumkin. Buning uchun probirkaga qaynatmadan solib, temir xloridi eritmasidan bir-ikki tomchi tomizilsa, oshlovchi moddaning tarkibi bilan bog'liq holda suyuqlikning rangi qizil, och qo'ng'ir, havorang yoki qora tus oladi.

Topshiriq:

1. Oshlovchi moddalar saqlovchi o'simliklar jinjak yoki o'tquloq ildizidan qaynatma tayyorlang.
2. O'tquloq yoki jinjak ildizidan tayyorlangan qaynatmaga bir-ikki tomchi temir xlorid eritmasini tomizib, mikroskopda kuzating.
3. Xurmoning to'liq pishmagan mevasidan yupqa kesma tayyorlab, mikroskopning predmet stolchasiga qo'yung va bir-ikki tomchi temir xloridi eritmasini tomizib, mikroskopda kuzating.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur mashg'ulotlar:

1. Ildizi oshlovchi moddalarga boy bo'lgan o'simlik gerbariyasi.
2. Jinjak, o'tquloq, bodom ildizi. Pishmagan xurmo.
3. Reaktivlar: 1–2%li temir xloridi, 1%li xrom kislotasi.

Ishning borishi

Oshlovchi moddalar ko'pchilik o'simliklarning ildizi, mevasi va boshqa organlarida uchraydi. Mikroskopda kuzatish uchun asosiy obyekt sifatida madaniy o'simlik (meva daraxti) – xurmoning to'liq pishmagan mevasini olish maqsadga muvofiq.

Uning nevasidan poki yoki lezviya yordamida bir nechta yupqa preparat tayyorlaymiz. Mikroskopning predmet stoliga qo'yib, bir nechta tomchi 1-2% temir xloridi yoki xrom kislota tomizamiz. Xurmo hujayralari uzun tortgan bo'lib, ularda ko'p miqdorda xromoplastlar mavjud bo'lganligi sababli ular to'q sariq (оранжевый) yoki och qizil rangli.

Ayrim hujayralar temir xloridi ta'sirida bir qadar qorayadi va boshqa hujayralar rangidan keskin farq qiladi.

Bu - qoraygan hujayralarda oshlovchi moddalar tannidligidan dalolat beradi. Oshlovchi moddalar ayrim hollarda asosiy to'qimalar tarkibida, qisman hollarda esa hujayralar oralig'ida ham bo'lishi kuzatiladi.

Tibbiyotda alkaloidlar va glukozidlar muhim ahamiyatga ega ekanligini hisobga olib, alkaloid va glukozid saqlovchi dorivor o'simliklar haqida bir qadar fikr va mulohazalar yuritishni maqsadga muvofiq deb topdik.

To'qimalar.

Umumiy ma'lumot

To'qima aniq fiziologik funktsiya (vazifa)ni bajaradigan va aniq bir shakl tuzilishiga ega hujayralar guruhidan shakllangan.

Yuksak o'simliklar (paprotniksimonlar, qirg'bo'g'imlar, plaular, ochiq urug'lilar va yopiq urug'lilar)ning organlari ko'plab mutaxassislashgan vegetativ va generativ organlarni hosil qiladigan to'qimalardan iborat.

Bu to'qimalarning bir butun holda uyg'unlashuvi organizmning barcha hayot jarayonlarining optimal holda borishida asosiy omil hisoblanadi.

O'simliklarning vegetativ va generativ organlari tarkibiga quyidagi to'qimalar kiradi:

1. O'simliklarning o'sishini ta'minlaydigan hosil qiluvchi to'qimalar.
2. O'simliklarni tashqi muhit ta'siridan himoya qilish vazifasini bajaradigan qoplovchi to'qimalar.
3. Asosiy to'qimalar. Bu to'qimalar bajaradigan vazifasiga ko'ra assimilyatsiya qiladigan, jamg'arma vazifasini o'taydigan va havo almashtiruvchi aerenxima to'qimalariga bo'linadi.

4. O'simlik organlari (ildiz, poya va barglar)da moddalar almashinuvi sodir bo'lishida muhim rol o'ynaydigan o'tkazuvchi to'qimalar.

5. O'simlik organizmiga matkamlik beradigan mexanik mustahkamllovchi to'qimalar.

6. O'simlik organlarida hosil bo'ladigan ortiqcha, keraksiz moddalarni tashqi muhitga chiqarish (uloqtirish) vazifasini bajaradigan ajratuvchi to'qimalar.

O'simlik to'qimalarining bu tariqa guruhlarga bo'linishi ularning fiziologik funktsiyasi va anatomik tuzilishiga asoslangan.

Ammo to'qimalar ularning boshqa belgilariga asosan ham bo'linishi mumkin. Xususan, to'qimalarni avval boshda hosil qiluvchi va doimiy to'qimalarga bo'lish rasm tusiga kirgan. **Hosil qiluvchi to'qimalar hosil qiluvchi to'qimalarning o'zj uchun xizmat qiladi.**

Doimiy to'qimalar esa qator mazsus vazifalarni bajaradigan to'qimalarga bo'linadi. Shu bilan bir qatorda to'qimalarning tasnifi ularni hosil qiladigan hujayralarning morfologiyasi asosida ham tuzish mumkin.

16-mashg'ulot

HOSIL QILUVCHI TO'QIMALAR. UMUMIY MA'LUMOTLAR

Hosil qiluvchi to'qimalar o'simlikning ikki yo'nalishda - uzumasiga o'sishi va yo'g'onlashuvini ta'minlaydi.

Birlamchi va ikkilamchi hosil qiluvchi to'qimalar bir-biridan farqlanadi. Ikkilamchi hosil qiluvchi to'qimalar kechroq shakllanib, odatda, doimiy to'qimalardan hosil bo'ladi.

Birlamchi hosil qiluvchi to'qimalar o'simlik murtagining shakllanish jarayonida urug'da shakllanadi hamda o'simlikning ildiz qinida va o'sish konusida hosil bo'lib, o'simlik unring oxiriga qadar uning faoliyati davom etadi. Poyada o'sish konusi tashqi muhit ta'siridan o'sish nuqtasini o'rab turuvchi maxsus barg (qipiqlar) bilan, ildiz uchida esa ildiz qini bilan himoyalanaadi (ildiz qini ildiz mavzusida batafsil bayon etiladi).

**Elodeya o'simligi o'sish konusidagi
birlamchi hosil qiluvchi to'qima
Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:**

1. Elodeya (*Elodea canadensis*) novdasining uchki murtagi, uning ko'ndalangiga kesimidan tayyorlangan tayyor preparat.
2. Bug'doyning (*Triticum vulgare*) shoxlanish davridagi novdasining uchki kurtagi uzunasiga kesmasidan tayyorlangan doimiy mikro preparat.

Topshiriq:

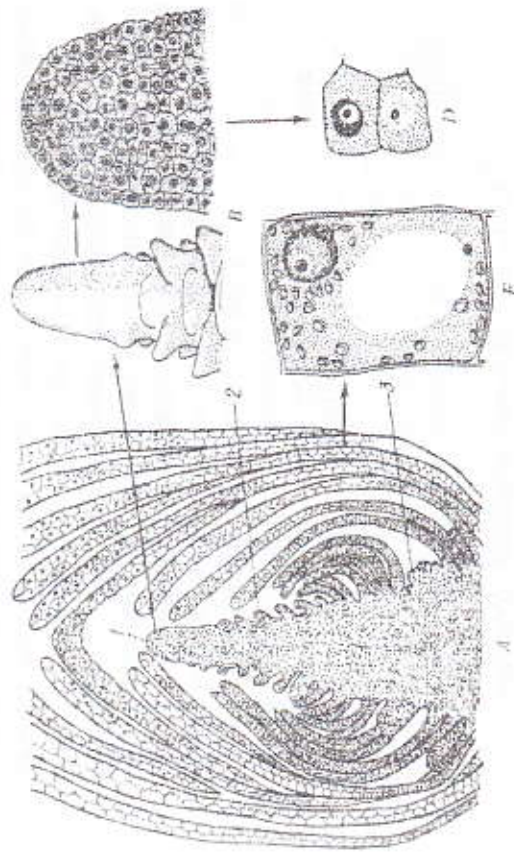
1. Mikroskopda novdaning uch qismida joylashgan o'sish konusi va meristemaning farqli belgilari bilan tayyor preparatda tanishing.
2. Tirik elodeya o'simligining novdasi uchida joylashgan kurtakda o'sish nuqtasini ignayordanida uski yopqich bargchalaridan ayratib, mikroskopda kuzatib.
3. Tayyor preparatda bug'doy novdasining uchidan joy olgan o'sish konusida mavjud prokambial to'qimalarga e'tibor bering.
4. Kuzatilgan elodeya va bug'doyning o'sish konusi hamda unda mavjud meristema hujayralari suratini chizing va tavsifini batafsil yozing.

Ishning borishi

Birlamchi meristemani elodeya (*Elodea canadensis*) deb nomlanadigan suv o'tining novda uchida joylashgan o'sish konusida kuzatamiz. Buning uchun gemotaksimin bilan bo'yalgan tayyor preparatdan foydalanغان ma'qul. Kichik obyektivda qaralganda kesmaning markaziy qismida kattalashgan uchi aylana shaklidagi kurtakning o'sish konusi ko'riladi. E'tibor bilan qaralsa, gumbazga o'xshash o'sish konusi va uning atrofida do'ngliklar pastdan yuqori tomon kichrayib borgani kuzatiladi. Bular kurtakda yangi hosil bo'layotgan boshlang'ich barglar. Yuqoridan pastga tomon ularning hajmi (kattaligi) kattalashib borib, eng pastkilari o'sish konusini o'rab turuvchi barglarga aylanadi. Barg qo'ltig'ida bittadan do'ngcha (qabariq) mavjud bo'lib, vaqt o'tishi bilan undan kurtak shakllanadi. Kuzatish davomida mikroskopda ko'ringan kurtakni, unda mavjud o'sish konusi va uning ichida mavjud do'ngliklarning surati chiziladi, tavsifi batafsil yoziladi.

Keyin kattalashirib ko'rsatadigan obyektivda o'sish konusini kuzatamiz. Uning markazida joylashgan ancha katta, qoramir rangdagi hujayra yadrolari ko'rinadi. Hujayra po'sti nihoyatda yupqa va tiniq, quyruq, sitoplazma esa bo'yoq ta'sirida biroz qorayganligi tufayli mujmal ko'rinadi. Agar preparatni yon tomonga siljitsak, o'sish konusidan uzoqlashgan sari uning yorug'lashib borishi, hujayra mahsuli aniq ko'rina boshlashi va hujayra hajmi kattalasha borishini kuzatamiz. Hujayra po'sti esa aniq ko'rinadi. Yadroning hajmi o'zgarmaydi. Shu sababli yadro kattalashgan hujayraning juda oz qismini egallaydi.

Maxsus vazifani bajaradigan hujayralarda bunday o'zgarish o'sish konusini o'rab turuvchi barglarda aniq ko'rinadi. Kuzatish oxirida taqqoslash uchun o'sish konusining 2-3 hujayrasining va o'sish konusi yonida hosil bo'layotgan bargning mutaxassislashgan to'qima hujayralarining surati chiziladi, ularning tavsifi yoziladi (17-rasm).



17-rasm. Elodeya (*Elodea canadensis*) suv o'tining uchki kurtagi.
A-uzunasiga kesim. B-o'sish konusi. D-birlamchi meristemaning hujayralari.
E-undigina - shakllangan barg hujayrasi.
1-o'sish konusi. 2-boshlang'ich barg. 3-bag' qo'ltig'idan yangi murtak hosil bo'ladigan do'ngcha

Nazorat savollari:

1. Hosil qiluvchi to'qimalarning qanday turlarini bilasiz?
2. Meristema to'qimasining xarakterli xususiyati nimada?
3. Birlamchi meristema ikkilamchi meristemadan nima bilan farq qiladi?
4. O'simliklarning yo'g'onlashuvi qanday hosil qiluvchi to'qimalar bilan bog'liq?
5. Meristema hujayralari bilan bargning maxsus vazifani bajaradigan hujayralari orasida qanday farq bor?

17-mashg'ulot

QOPOVCHI TO'QIMALAR. UMUMIY MA'LUMOT

Qoplovchi to'qimalarning asosiy vazifasi o'simlikning ichki qismlarini tashqi muhitning zarari ta'siridan, xususan, qurg'oqchilik (havo va tuproq qurg'oqchiligi), haroratning keskin o'zgarishidan himoya qiladi. Bundan tashqari, qoplovchi to'qimalar gaz almashinuvini ta'minlaydi va qisman o'simlik bilan atmosfera havo almashinuvini idora qiladi.

Qoplovchi to'qimalarning uch tipi mavjud: **kojitsa** periderma (ba'zan uni **probka** (po'st) deb ham ataladi) va po'stloq. Bu to'qimalar ko'p yillik o'simliklarning hayoti davomida biri ikkinchisiga almashina boradi. **Kojitsa**, asosan, bir yillik o'simliklarning barcha yer usti organlari, bir yillik o'simlikning yosh novdasi va bargini yopib (o'rab, qoplab) turadi. Ko'p yillik o't, buta va daraxtlarning novdalari, bargini faqat vegetatsiya davrida qoplaydi. Yuzasi **probka** (po'st) dan iborat periderma kuzda yozgi qoplovchi to'qima epidermasi o'rni egallaydi (almashiradi), ko'p yillik o'simliklarni tashqi muhit noqulay sharoiti ta'siridan himoya qiladi.

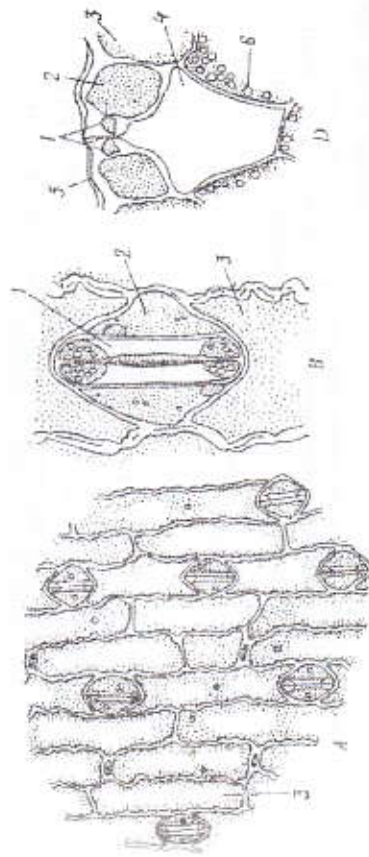
Nihoyat, o'simlikning yoshi ulg'aya borgan sari peridermaning o'rni murakkab to'qima – po'stloq egallaydi.

Epiderma – birlamchi qoplovchi to'qima. Umumiy ma'lumot

Kojitsa yoki epiderma o'zaro zich joylashgan yupqa po'stli tirik hujayralardan iborat. O'simlikning yashil assimilyatsiya qiluvchi qis-

mini qoplab turuvchi hujayralar. Ko'pincha xlorofllisiz bo'lganligi tufayli quyosh nuri osonlik bilan xlorofilli to'qimalarga o'ta oladi va unda xloroplastda fotosintez jarayoni sodir bo'ladi. O'z shakliga ko'ra, epiderma hujayralari parenxima tipiga taalluqli. Ikki pallali o'simliklarda ularning shakli yuqoridan qaraganda to'rtburchak yoki ko'pburchak ko'rinishda bo'ladi. Ularning po'sti egri-bugri yoki burama holda bo'lishi mustahkamligi va bir-biri bilan birikishiga yordam beradi. Bir pallalilarning epiderma hujayralari biroz cho'ziq.

Ustitsa ikkita uchi bilan bir-biriga birikkan hujayradan iborat. Ular orasida tirqish (tuynuk) mavjud. Ustitsaning bir-biri bilan birikuvchi hujayralari epidermisning qolgan hujayralaridan farq qiladi. Ular dukkaksimon shakliga ega. Har ikkala hujayraning ichki po'sti botiq, tashqi tomoni (po'sti) qabariq. Har ikkala hujayraning ichki botiq tomonida biri biri bilan birikib turgan hujayralar orasida tirqish (tuynuk) mavjud. Bu tuynuk orqali assimilyatsiya to'qimalariga yo'l boradi. Rangsiz epiderma hujayralaridan yashil rangli ustitsa apparati keskin ajralib turadi. Uning yordamida suvning bug'lanishi (transpiratsiya) idora etiladi. Ustitsa apparati va uning atrofidagi hujayralarda xlorofllning mavjudligi hamda shu tufayli, shakarning hosil bo'lishi nafas olishi va suv almashinuvida muhim ahamiyatga ega. Ustitsa hujayralaridagi shakar konsentratsiyasi tashqi muhit optimal bo'lganda, uning tugor holatini yaxshilaydi, boshqa



18-rasm. Makka jo'xari (*Zea mays*) epidermasi.

1-yuqoridagi (ust tomondagi) ko'rinishi; 2-jo'ximcha (yordamchi) hujayralari; 3-epidermas hujayralari; 4-havo bo'shlig'i; 5-katikula; 6-mezofil hujayralari.

holda uni pasaytiradi. Shunga ko'ra hujayraning tugor holatida labchanning tashqi tomoni cho'zilib, ich tomoni qisqaradi. Bunday holda labchanning tuynugi ochiq holda (kunduz kuni fotosintez paytida) bo'ladi. Hujayra shirasida shakar konsratsiyasi pasayganda labcha hujayrasi kengayadi va tuynuk yopiladi.

Alohida ta'kidlash joizki, qurg'oqchilik paytida, o'simlikni tuproqdan suv shimishi pasaygan paytida ustitsa tuynugi mavjburan yopiladi va suvning bug'lanish miqdori kamayadi. Shu tufayli o'simlik CO₂ni kam qabul qiladi, fotosintez jarayoni pasayadi, o'simlik so'ladi, hatto qurg'oqchilik uzoq davom etgan hollarda quriydi ham. Transpiratsiyaning pasayishi va bug'lanadigan suvni tejash uchun epidermida maxsus kutikula, mum (*vosk*) qatlami, oddiy va murakkab tuklar singari moslamalar hosil bo'ladi. Epiderma birlamchi meristemadan shakllanganligi uchun birlamchi qoplovchi to'qima hisoblanadi.

Epiderma ayniqsa uning muhim ta'sirida turixiy taraqqiyot davrida vujudga kelgan moslanishi organlari — kutikula, mum, turli-tuman prempozem kabilarining shakli, tuzilishi va joylashishini o'rganish juda muhim, chunki bular sistematikada turlarni bir-biridan farqlashda asosiy sistematik belgilaridan hisoblanadi.

Gulsafsar bargi epidermasini o'rganish

Amaliy mashg'ulot uchun

1. Tirik yoki fiksatsiya qilingan gulsafsar (*Iris songorica*) bargi.
2. Gulsafsar bargining uzunasiga kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.
3. Makkajo'xori bargi yuzasidagi birlamchi qoplovchi to'qima — kojitsadan tayyorlangan preparat.

Topshiriq:

1. Gulsafsar bargidan preparat tayyorlang va undagi birlamchi qoplovchi to'qima — epidermaning o'ziga xos xususiyatlari bilan tanishing.
2. Gulsafsar bargining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan preparatdan ustitsa qismlari bilan tanishing.
3. Makkajo'xori bargidan epidermani kuzatish uchun preparat tayyorlang, asosiy hujayralar va labcha hujayralarning farqini aniqlang.

Ishning borishi

Gulsafsar (*Iris songorica*) bargining ustki po'simi sidirib olib, oldindan predmet stolchasiga tomizilgan bir tomchi suv ustiga butun qismi bilan ehtiyotkorlik bilan qo'ying va qoplag'ich oyna bilan yoping. Gulsafsar po'stidan tayyorlangan preparatda yaltiroq, rangsiz shakldagi izunchoq epidermis hujayralari ko'rinadi.

Ko'ringan hujayralar orasida ikki uchi orqali bir-biri bilan tutashgan labchalar (ustitsa)ni kuzatish mumkin. Kattalashtirib ko'rsatadigan obyektiv orqali qaralganda kojitsa (epiderma) hujayralarining qora tirqishi (tuynuk) devori, ancha katta vakuola, sitoplazma (odatda, leykonlastli) va yadro borligini ko'rish mumkin. Epiderma hujayralarida xloroplast yo'q, lekin ustitsaning tutash hujayralari (agar barg kuzda terilgan bo'lmasa) xloroplastga to'la turadi. Shu bilan birga mikroskopda labchanning ikkita yarim oy shaklidagi tutash hujayrasi va ularning o'rtasidagi tirqishi (tuynugi)ni aniq ko'rish mumkin. Kuzatish natijasini batafsil yozing va epidermaning suratini chizing.

Ustitsa tuzilishini yanada aniqroq ko'rish uchun tayyor materialdan (Gulsafsar bargining ko'ndalangiga kesmasi) foydalaniladi.

Bargning ko'ndalangiga kesmasidan tayyorlangan preparatni ustitsani kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivda kuzatamiz. Ko'pchilik hujayralar orasida ikkita yarim oysimon, o'zining o'tkir uchi bilan bir-biriga yaqin hujayra ko'rinadi. Ular ostida ancha katta hajmdagi havo qatlami joylashgan. Ikkita uchi bilan tutash hujayralar orasidagi tirqish (tuynuk) ustitsadir (18-rasm).

Preparat obdan o'rganilgandan so'ng ustitsa va uning atrofidagi hujayralarning suratini chizib, tavsifi yoziladi.

Nazorat savollari:

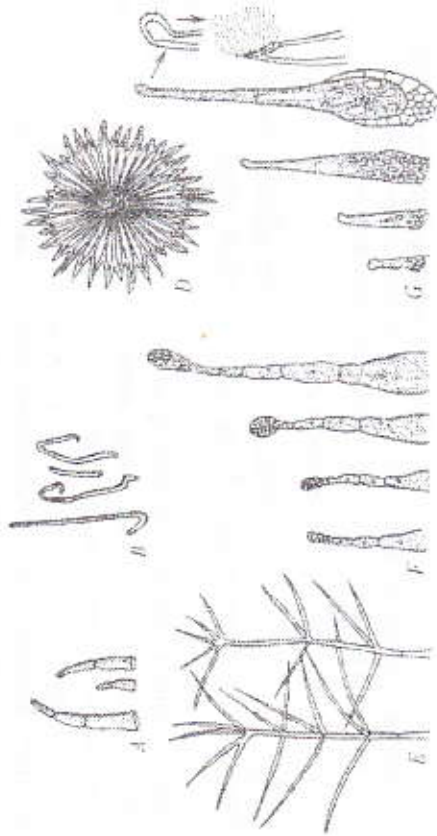
1. Nima sababdan epidermani birlamchi qoplovchi to'qima deb yuritiladi?
2. Epiderma va labcha (ustitsa) hujayralari po'stining qalinligi bir xildarni?
3. Epiderma necha qatlamdan iborat?
4. O'simlikning qaysi organlari epiderma bilan qoplangan?
5. Ustitsa apparati qanday komponentlardan iborat?
6. Ustitsa apparati qanday ishlaydi, qanday vazifalarni bajaradi va uning ishi nima bilan bog'liq?

EPIDERMISNING QO'SHIMCHA HOSILA ORGANLARI. UMUMIY MA'LUMOT

O'simliklar olamida, xususan, ularning vegetativ organlarida (poya, barg) tashqi muhit ta'sirida turli-tuman qipqisimon, ignasimon, tuksimon organlar shakllanib, bu organlar o'simliklar uchun himoya vazifasini bajaradi. Bunday hosila organlarni, ko'pincha ekstremal issiq, suvsiz sharoitda kuzatish yoki o'simliklarning o'z xo'randasiga qarshi kurashish jarayonida himoya vazifasini bajarish uchun shakllangan organlar sifatida qarash mumkin (19-rasm).

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Spiirtda fiksatsiya qilingan yoki tirik olma (*Malus domestica*), kartoshka (*Solanum tuberosum*), sigirquyruq (*Verbascum songoricum*),



19-rasm. O'simlik epidermisida kuzatiladigan qipqir va tuklar:
A-kartoshka (*Solanum tuberosum*), B-olma (*Malus domestica*), D-lyda (*Elaeagnus angustifolia*), E-sigirquyruq (*verbascum songoricum*), F-tamaki (*Nicotiana rustica*), G-gazanda (*Urtica dioica*) singari o'simliklar epidermisida qo'shimcha hosila organlar

gazanda (*Urtica dioica*), jйда (*Elaeagnus angustifolia*)ning bargi va tamaki (*Nicotiana tabacum*) poyasining bir qismi.

Topshiriq:

1. Olma, sigirquyruq, jйда, gazanda bargi va tamaki poyasi epidermisi hosilalaridan preparat tayyorlang.
2. Ularni mikroskopda kuzating, suratini chizing va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Pichoq yoki igna yordamida olma (*Malus domestica*) yoki kartoshka (*Solanum tuberosum*) barg tuklarini olib, uni predmet oynasiga tomizilgan bir tomchi suv ustiga qo'yamiz va mikroskopda kuzatamiz. Mikroskopda uzun chuvalchangsimon qalin po'stli, bukilgan, protoplastsiz bir hujayrali tuklar ko'rinadi. Kuzatiladigan obyekt sigirquyruq, jйда o'simligining bargi, poyasida mavjud tuklarning barchasi o'lik hujayralardan iborat.

Tamaking poya tuklarini ham xudday shunday kuzatamiz. Buning uchun skalpel yoki pinset yordamida tamaki poyasidan tuki osti bilan qirqib olinadi va predmet oynasiga tomizilgan bir tomchi suv ustiga qo'yamiz. Ustidan qoplag'ich oyna bilan yopib, mikroskopda kuzatganimizda ikki xil tuk ko'rinadi. Ulardan biri kalta, o'tkir uchi, ikki-uch hujayradan iborat. Ikkinchi xili tirik, ancha uzun, shoxlanmagan, uchi yumaloq boshchali, bir nechta bezli hujayradan shakllangan. Boshchasi, aksariyat hollarda qo'ng'ir yoki sarg'ish rangli.

Yana bir qo'l tekkanda achiydigan o'simlik gazanda (*Urticid dioica*) nomi bilan yuritiladi. Odatda, bu o'simlikning butun tanasi achituvchi (kuydiruvchi) tuklar bilan qoplangan. Amaliy mashg'ulotda gazanda bargining ostki qismidan skalpel yoki pinset yordamida epidermisini sidirib olamiz va mikroskopda kuzatamiz. Aholida e'tibor berish lozimki, qator kalta tuklar orasida uzun, asosi kengaygan, yumaloq uchi tuklar ajralib turadi.

Uning kengaygan qismida bitta juda katta hujayra mavjud bo'lib, uning uchi yumaloq boshchali. Gazanda bargiga qo'l tegsa, tukning bosh qismi sinadi va uning uchi qo'lga suqiladi. Shu vaqtning o'zida ostki yumshoq qismi siqilishi natijasida uning kuydiruvchi shirasi teriga o'tadi va qo'lni kuydiradi (achitadi).

Nazorat savollari:

1. Qanday hosilalar o'simlikning epidermasida himoya rolini o'ynaydi?
2. Qurg'oqchilikka ehadamli o'simliklarning epidermasi qanday xususiyat bilan xarakterlanadi?
3. O'simlikning qanday tuklarini bilasiz?

19-mashg'ulot

IKKILAMCHI VA UCHLAMCHI QOPOVCHI TO'QIMA - PERIDERMA (PO'ST) VA PO'STLOQ. UMUMIY MA'LUMOT

Yuqorida ta'kidlanganidek, to'qimalarning umumiy tavsifiga qarag' qoplovchi tuqimalarning po'st va po'stloq singari xillari bota hamda daraxt o'simlik xillari uchun xos.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. O'tgan yilgi (olma, o'rik, tol va terak) novdalardan tayyorlangan buzima.
2. Qayrag'och, tut yoki olma po'stlog'i.
3. Daraxt poyasidan tayyor fiksatsiya qilingan preparat.

Topshiriq:

1. Oddiy qurollanmagan ko'z bilan qayrag'och, tut, olma, o'rik daraxtlaridan birining po'stlog'ini ko'zdan kechiring va tavsifini yozing.
2. Mustaqil ravishda preparat tayyorlang yoki tayyor preparatdan po'st va po'stloqni mikroskopda kuzating, suratini chizing va tavsifini yozing.
3. Kartoshka tuganagidan preparat tayyorlab, mikroskopda kuzating.
4. Po'stloq (olma, o'rik, tut, qayrag'och)ning ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlab, mikroskopda kuzating.

Ishning borishi

Peridermani o'rganishni daraxtning yosh novdasini kuzatish va tahtil qilishdan boshlagan ma'qul. Yosh novdalarda mavjud yasmic va o'tgan yildan qolgan periderma novda ustidagi novdaning yashil qismi - birlamchi po'st yetilgunga qadar shilish va uning qalintik darajasini

aniqlash natijasida novdani o'rab turgan birlamchi po'st va periderma haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lish mumkin.

Daraxt (novda) po'stidan yuqqa preparat tayyorlash uchun novda po'stini qiyshaytirib kesamiz va uni ko'ndalangiga ehtiyotkorlik bilan kesma tayyorlaymiz. Yaxshilab kesilgan kesmalardan yuqqasini tanlab, preparat tayyorlaymiz. Tayyorlangan preparatni mikroskopda kuzatib, periderma haqida aniq tasavvurga ega bo'lamiz.

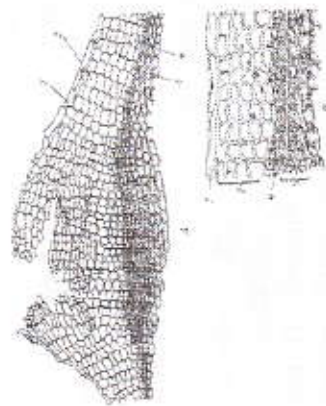
Kesmani mikroskopda kuzatgandan boshlab eng uski qoplovchi qatlami - peridermaga, so'ngra novdadagi yasmicqa qaralamiz (4e-uchbuna). Mikroskopda (probka) po'kak kambiyisini topamiz. Po'kak kambiyda peridermaning barcha qismlari shakllangan bo'lib, poyani to'liq o'rab olgan zich joylashgan hujayralardan iborat. Po'kak kambiy hujayralarida albatta yadro mavjud.

Yadro tayyor preparatda aniq ko'rinadi. Po'kak kambiyi sirtida bir necha qator (6-8) po'kak hujayralari joylashgan. Yosh novdalardagi hujayralarda probka hujayralari to'g'ridan to'g'ri po'kak kambiyisiga zich bo'lib joylashgan va ularda sarg'ish rangli yadrolar mavjud.

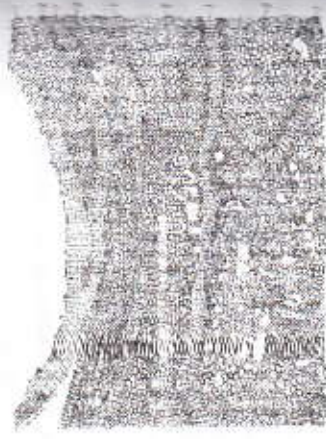
Ancha qarigan hujayralarning po'sti o'lik po'kakka aylangan, rangsiz, havoga to'lib turadi. Po'kak ustida o'lik epidermis ancha vaqtga qadar saqlanadi. Periderma po'kak qatlamining hujayralari havo bilan to'lib turganligi tufayli sovuq va issiqni o'tkazmaydi. Shunga ko'ra o'simlikni qishda sovuqdan, yozda esa quyoshning jazirama issig'idan saqlaydi. Dub, tut, yong'och, qayrag'och singari daraxtlarning po'stlog'ini ularning joylashish xarakteriga qarab aniq fikrga ega bo'lish mumkin. Tayyor preparatdan mikroskopda kuzatilganda po'kak qatlamlari orasida qoraygan, o'lik to'qimalar ko'rinadi. Uning ichki qatlamlarida o'tkazuvchi va mustahkam to'qimalar joylashgan.

Shunday qilib, qarigan daraxt poyasini o'rab turgan po'stloq to'qimalar kompleksidan iborat. Uning eng uski qatlami vaqti-vaqti bilan novdadan ajraladi va uning o'rmini o'simlik poyasi yo'g'onlasha borgan sari yangi va yangi qatlamlar egallaydi (20-21-rasmlar).

Kuzatilganlarning surati chiziladi. Suratda po'kak qatlami, uning po'stloq qatlamlarini belgilaymiz va suratini chizib, tavsifini batafsil yozamiz.



20-rasm. *Buzina (Sumbucus racemosa) peridermasi (po'sti).*
A-chechevichka (o'sma, qabariq).
B-periderma qatlami. 2-periderma qoldig'i; 3-peridermani hosil qiluvchi to'qima; 4-probka kambiyi; 5-fellogenlar - po'stloq.



21-rasm. *Bobat (Quercus robur) po'stloq'i.*
1-probka qatlamlari;
2-po'stning o'lik qatlami

Nazorat savollar-i:

1. Nima sababdan daraxt va buta o'simliklarda epiderma po'kak bilan almashinadi?
2. Epiderma va po'kak hujayralari bir-birida qanday farq qiladi?
3. Nima sababdan po'kakni ikkilamchi qoploqchi to'qima deb ataladi?
4. Qaysi xususiyatlariga ko'ra po'kak himoya vazifasini bajaradi?
5. Nima sababdan po'kak o'rni po'stloq egallaydi?

20-mashg'ulot

ASOSIY TO'QIMA YOKI PARENXIMA

Bu to'qimaning o'ziga hos xususiyatlarini quyidagilar: ular yumaloq yoki burchaksimon, ko'pincha tirik, asosan, kletchakadan iborat yupqa po'stli parenximatik hujayralardan iborat. Ular, odatda, bir tomondan qoplovchi to'qimalar, ikkinchi tomondan, o'tkazuvchi va mexanik to'qimalar oralig'idagi bo'shliqni to'ldirib turadi. Aksincha hollarda

o'simlikning shirali qismi poyaning tashqi qatlami (po'stloq) va uning o'zgarishi (qisman o'lik hujayralarida), ildiz, tuganak, shirali mevalar va gull qo'llarining parenximatik to'qimalaridan shakllanadi.

Parenxima birlamchi to'qimalarga taalluqli yoki birlamchi membranadan vujudga keladi. O'simliklarning turli organlarida asosiy to'qima turli xil vazifani bajaradi: Xususan, barg etida va po'stloq sirtida u asimilyatsion to'qima hisoblanadi. Tugunaklar, yo'g'onlashgan ildiz, ayrim hollarda o'zakda u jamg'arma saqlovchi to'qimalar vazifasini bajarib, ularda oziq moddalar jamg'arma holda saqlanadi. Hujayra oralig'i bo'shlig'ida u ventilyatsion (havo almashirish) sistema rolini bajaradi.

Biz quyida maxsus vazifani bajaradigan parenxima to'qimalarning qisqacha ta'rifi bilan kifoyalanamiz. Chunki o'simliklarning organlari o'rganilganda ular haqida batafsil ma'lumotlar keltiriladi.

Assimilyatsion to'qima

Bu to'qima parenxima tipidagi tirik hujayralardan shakllanganligi bilan xarakterlanadi. Unda havo tarkibidagi uglerod gazi ishtirokida o'simlik ildizi orqali olingan suv, quyosh energiyasi ishtirokida murakkab organik modda sintez qilinadi. Hosil bo'lgan murakkab organik modda o'simlikning oziqlanishi, o'sishi va rivojlanishi uchun sarflanadi.

Assimilyatsion to'qima o'simlik bargining asosiy qismini tashkil etadi. Assimilyatsion to'qima bilan to'la-to'kis tanishish uchun bargning ichki va tashqi tuzilishini o'rganish qismida alohida to'xtalamiz.

Jamg'arma saqlovchi (zapas) to'qima

Bu to'qima hujayralarida ko'p miqdorda suvda eriydigan va erimaydigan oziq moddalar to'planadi. Jamg'arma moddalar sitoplazma tarkibida hayotiy holda, donalar shaklida (kraxmal, oqsil, aleyron donachalari), suyuq (yog') va erigan holda saqlanadi. Jamg'arma saqlovchi to'qimalarga, asosan, tuganak (kartoshka), yo'g'onlashgan ildizlar, javdar o'simliklari urug'i (lavlagi, sabzi, turp, sholg'om va boshqalar)ni misol qilib ko'rsatish mumkin. Bu to'qimalar haqida ham vegetativ organlar orqali mashg'ulotlarda o'rganilganda batafsil fikr yuritilamiz.

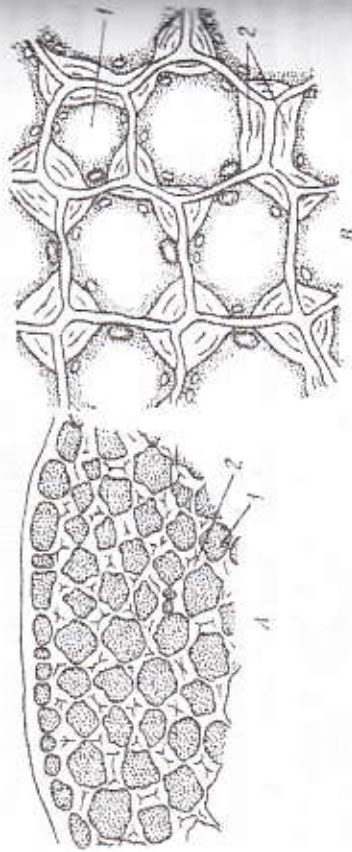
MEXANIK (MUSTAHKAM) TO'QIMALAR. UMUMIY MA'LUMOT

Mustahkam to'qimalar qalin po'stli mustahkam hujayralardan shakllangan. Bu to'qimalarning quyidagi turlari bir-biridan tafovut qilindi: kollennixima, sklerenxima, skleroidlar.

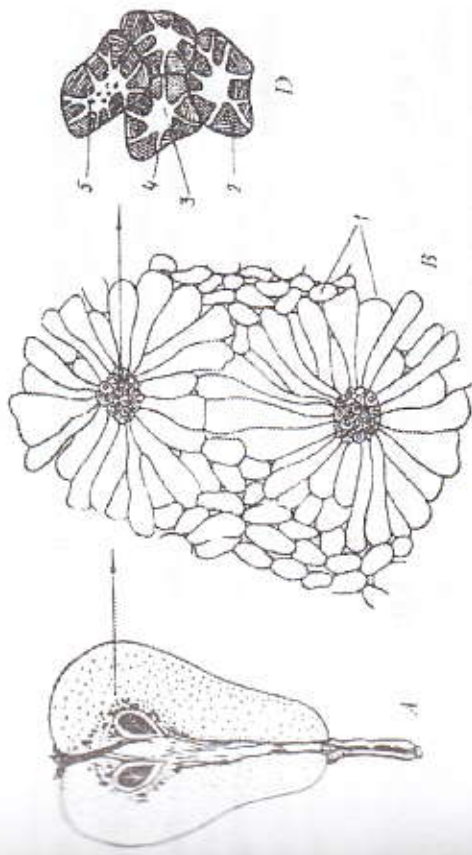
Kollennixima tirik, biroz cho'ziq parenxima to'qimalardan shakllangan. Ularning hujayra devori notekis yo'g'onlashgan sellulozadan iborat. Selluloza hujayra devori burchagida joylashgan bo'lsa, burchaksimon kollennixima, bordi-yu, selluloza faqat ikki devorida joylashgan bo'lib, ikkita ingichka (nafis) holda bo'lsa, plastinkasimon kollennixima deb yuritiladi (22-rasm).

Kollennixima hujayralarining devori yo'g'on, yuqqa uchastkalaridan iborat bo'lib, cho'zilish qobiliyatiga ega. Bu esa, o'z navbatida, o'simlikning yosh o'sayotgan organlariga mustahkamlik beradi.

Sklerenxima bir tekis devorli prozenximatik hujayralardan shakllangan. Yosh novdalarda ular tirik bo'lib, o'simlik qarigach, hujayra tarkibi (protoplasti) o'ladi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra sklerenxima hujayra devori ikki xil tafovut qilinadi. Lub totali va selluzali yoki



22-rasm. Lavlagi (*Beta vulgaris*) barg baradining kollennixima to'qimalari. A-kichik obyektida B-kattalashirib ko'rsatadigan obyektida ko'rinishi. 1-hujayra ichi bo'shlig'i; 2-uning qalinlashgan devori



23-rasm. Nok (*Pyrus communis*) mevasi skleroid (to'shilar). 1-nok mevasining uzunasiga kesimi; 2-meva hujayralari orasida skleroid (to'shimonlar) gurubi; 3-hujayra bo'shlig'i; 4-kesimda oddiy pora; 5-oddiy poraning ko'rinishi

(devori) biroz yog'ochlangan, yog'och totali (fibriform). Ularning hujayra devori, odatda, yog'ochlangan. Sklerenxima barcha quruqlikda o'suvchi yulqoq o'simliklarning vegetativ organlarida mavjud (23-rasm).

Skleroidlar devori bir tekis rivojlangan o'lik hujayralardan shakllangan. **Skleroid**, ko'pchilik hollarda o'simliklarning mevasi (noka to'shimon hujayralar) va bargini (qamish, bambuk, gerani xurmuda sayyomish, ikki tutib turish) mustahkam saqlash vazifasini bajaradi

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Lavlagining (*Beta vulgaris*) tirik yoki fiksatsiya qilingan barg boadi, gerani (*Geranium pratense*) novdasi, to'liq pishmagan nok (*Pyrus communis*) mevasi.
2. Xlor-sink-yod, floroglusin, HCl.

Topshiriq:

1. Lavlagi barg bandining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang va burchaksimon kollennxima bilan tanishing.
2. Geran poyasining ko'ndalang va uzunasiga kesimidan preparat tayyorlang va sklerennxima hujayralari bilan tanishing.
3. Nok mevasi etidan preparat tayyorlang va kollennximaning tuzilishi bilan tanishing.
4. Kuzatilgan to'qimalarning suratini chizing, ularning hujayra devorining qalinlashgan qismini ko'rsating va suratini chizib, tavsifini yozing.

Ishning borishi

Lavlagi bargi bandida burchaksimon kollennxima. Preparatni lavlagining ko'ndalang kesimidan tayyorlaymiz. Kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivda kuzatilganda yo'g'onlashgan oq, yaltirab turgan hujayraning devori ko'rinadi. Hujayra devorining qalqon qismi yupqa, bir-biri bilan tutashganligini ko'ramiz. Hujayraning yo'g'onlashgan burchaklari tufayli uning ko'rinishi romb shaklini eslatadi. Preparatda hujayra to'rt yoki olti qirrali shaklda ko'rinadi.

Preparat tirik lavlagi bargidan tayyorlansa, hujayraning tirik protoplasti va unda xloroplast aniq ko'rinadi. Ehtiyotkorlik bilan filtr qog'oz yordamida qoplag'ich shisha ostidagi suvni shimdirib olamiz, uning o'miga xlor-sink-yod reaktividan tomizamiz. Natijada kollennxima sellulozadan iborat ekanligi tufayli binafsha rangga kiradi.

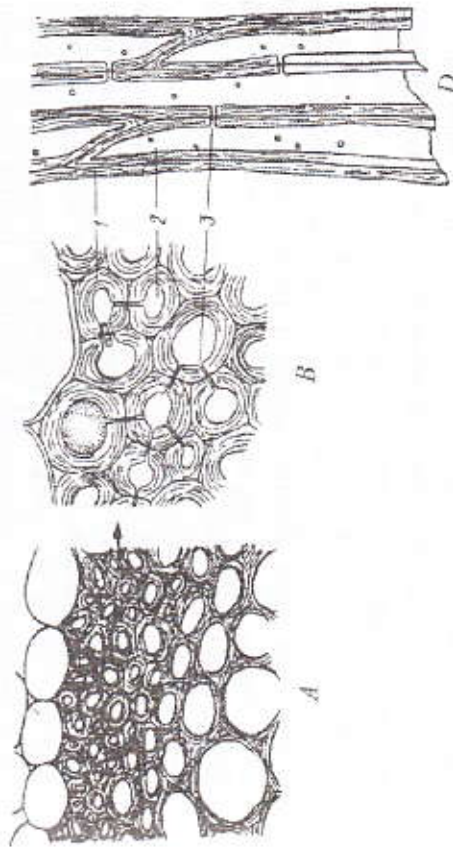
Kuzatilganlarning suratini chizamiz, hujayraning yo'g'onlashgan joylarini alohida belgilab, tavsifni batafsil yozamiz.

Geran poyasida yog'och tolalari. Geran poyasini ko'ndalangiga kesib tayyorlangan preparatda yog'och tolalari aniq ko'rinadi. Preparat mikroskopda kuzatilganda hujayra devori bo'ylab sarg'ish rangli, halqa shaklidagi to'qima joylashganligi va uning ichki tomonida oval shakldagi o'tkazuvchi nay bog'lamlarini kuzatish mumkin. Kesmaga floroglutsin va xlorid kislotasi ta'sir ettirilsa, u qizil rangga kiradi. Chunki o'tkazuvchi yog'ochlangan nay bog'larining devorida lignin moddasi bor. Ularning devori yo'g'onlashgan o'tlik hujayralardan iborat. Mikroskopning vinti sekinlik bilan buralsin, hujayra devori ko'p qavatli ekanligini va ikki

yonma-yon turgan hujayra devori orasida ingichka qoramtir qatlam borligini aniqlash mumkin. Kuzatish natijasi daftarga tushiriladi va tavsifi yoziladi.

Geran po'stini doira shaklida kesib, uning epidermisiga yaqin qismidan ko'ndalang kesma tayyorlaymiz va unga reaktiv tomizamiz. Ko'ndalang kesilgan qismda yog'ochlik o'tkazuvchi naylari aniq ko'rinadi. Ularning hujayrasining oxiri o'tkirlashgan prozenxima to'qimalari ekanligiga ishonch hosil qilamiz. Kuzatilgan to'qimalarning suratini chizib, tavsifini batafsil yozamiz (24-rasm).

Nok mevasinin skleroid (tosh) hujayralari. Toshimon skleroid hujayralarni mikroskopda kuzatish uchun nok mevasi etidan nafis kesma tayyorlaymiz yoki igna yordamida meva etidan yupqa qatlam olib, uni biroz ezamiz. Ustiga bir tomchi suv tomizib, qoplag'ich oyna bilan yopamiz va mikroskopda kuzatamiz. Preparatga floroglutsin yoki HCl tomizsak, mikroskopda kesma markazida 2-3 ta skleroid hujayralar borligini ko'rish mumkin. Kuzatilgan suratlarini chizamiz va tavsifini yozamiz.



24-rasm. Geran (*Geranium pratense*) poyasining yog'ochli tolalari.
A, B-ko'ndalang kesimda. D-kesimning uzunasiga ko'rinishi.
1-hujayra devori; 2-hujayra bo'shlig'i; 3-oddiy pora

Nazorat savollari:

1. Mexanik to'qimalarning xarakterli belgisi nimada?
2. Kollenxima hujayralarining sklerenxima hujayralaridan qanday farqi bor?
3. Nima sababdan kollenxima o'simlikning yosh organlari uchun xos?
4. Lub tolalari yog'ochli o'tkazuvchi nay bog'lamlaridan qanday farq qiladi?
5. Skleroid qanday tuzilgan va o'simlikning qaysi organlarida uchraydi?

22-mashg'ulot

O'TKAZUVCHI TO'QIMALAR. UMUMIY MA'LUMOT

Ma'lumki, yashil o'simliklar olami ikkita oziqlanish organiga ega. Ulardan biri yerdan suv va unda erigan mineral (*murakkab oziqa*) moddalarni shimib oladigan ildiz va ikkinchisi murakkab organik moddalarni sintez qilish qobiliyatiga ega bo'lgan barg. Bargda fotosintez jarayoni natijasida suv va CO₂ dan quyosh nurining ta'sirida xlorofill deb nomlanuvchi pigment ishirokida murakkab organik modda — shakar sintez qilinadi. Bu oziqa moddalarning almashinuvi uchun ikki tipdagi to'qima mavjud. Ulardan biri orqali suv va unda erigan oziq moddalari ildizdan barglarga ko'tariladi (yuqoriga ko'tariluvchi oqim) va ikkinchi, ya'ni pastga tushuvchi oqim orqali (hamma vaqt ham pastga tushmasidan) bargda siteztangan murakkab organik moddalar o'simlikning boshqa harcha organlariga (ildiz, poya, gul va mevalariga) tarqaladi. Suyuq modda harakati sodir bo'ladigan hujayralar prozenxima tipidagi to'qimalardir. Ular uzun nay shaklida bo'lib, vertikal qator hosil qiladi. Suv va unda erigan moddalar yuqoriga qarab harakat qiladigan naylar traxeya va traxeidlar deb ataladi.

Traxeyada ko'ndalang to'siqlar yo'q. Ular uzun — bir necha santimetrdan bir necha metr gacha (daraxtlar, liana o'simliklarida) bo'ladi. Traxeidlar kalta, yopiq hujayralardan iborat bo'lib, bir-biridan qiyshiq to'siqlar bilan ajralib turadi. Pastga tushuvchi, o'simlikning organlari bo'ylab tarqaluvchi oqim elaksimon naylar orqali sodir bo'ladi.

O'tkazuvchi to'qimalar o'simlik organlarida traxeya, traxeidlar va elaksimon naylar shaklidagi guruhlar holida joylashgan. Mexanik,

jang'arma saqlovchi va hosil qiluvchi to'qimalar ham ular qatorida bo'lishi mumkin. O'tkazuvchi to'qimalar elementlari majmuasi o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari deb ataladi. Markaziy o'q organlarida (ildiz, poya) ular butun organ bo'ylab joylashgan tasmalar shaklida, bargda esa tomirlar shaklida mujassamlangan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari ikki qismdan iborat: lub yoki floema (uning tarkibida elaksimon nomlar va to'qimaning boshqa elementlari) va ksilema yog'ochli (uning tarkibiga traxid nay bog'lamlariga taalluqli) o'tkazuvchi to'qimalar.

O'tkazuvchi nay-tolalari birlamchi to'qimalardan iborat bo'lib, o'sish nuqtasidagi birlamchi metistemadan tashkil topgan prokambayidan hosil bo'ladi. Prokambiy, o'z navbatida, uzunchoq va eniga bo'linuvchi meristema to'qimalari tarkibidagi hujayralardan paydo bo'ladi. Prokambiy floema va ksilemaning nay-tola bog'lamlaridan hosil bo'ladi. Ammo bu jarayon ikki ko'rinishda sodir bo'lishi mumkin. Agar prokambiy hujayralari ksilema va floemaning hosil bo'lishi uchun sarflansa, unda o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari eniga, ya'ni yo'g'onlashish qobiliyatiga ega bo'lmaydi. Agar ksilema va floema hosil bo'lgach, ular orasida prokambiy qatlamidan bir qismi saqlanib qolsa va saqlanib qolgan meristema hujayralari bo'linsa, unda o'tkazuvchi nay bog'lamlari yangi hosil bo'ladigan hujayralar hisobiga yo'g'onlashadi hamda ksilema va floemaning yangi qatlami shakllanadi. Yangi hosil bo'lgan ksilema va floema orasidagi prokambiy qatlami kambiyning ikkilamchi hosil qiluvchi to'qimasi deb ataladi.

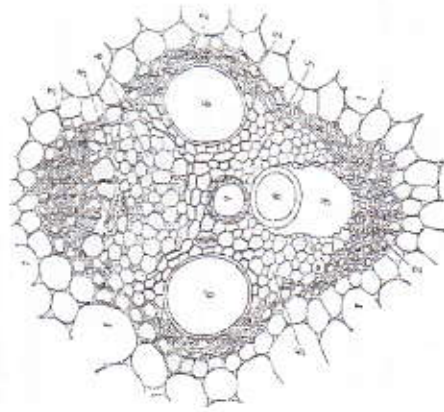
Shunday qilib, o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari birlamchi hosil qiluvchi to'qima prokambiy bog'lamining ishiroki bilan bog'liq ravishda turli xil tuzilishga ega bo'ladi. Kambiyning ishiroki bo'lmagan yoki kambiy qatlami bo'lmagan o'tkazuvchi nay-tolalari yopiq nay-tola bog'lamlari deb ataladi va ular yo'g'onlashish qobiliyatiga ega emas. Bunday o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari bir pallali o'simliklar uchun xos.

Ksilema va floema orasida kambiy qatlami bilan mavjud bo'lgan o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari ochiq va ular kambiy tufayli eniga yo'g'onlashish qobiliyatiga ega. Bunday nay bog'lamlari ikki pallali o'simliklar uchun xos.

O'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari floema va ksilemaning o'zaro joylanishi bilan ham farqlanadi. Ko'pchilik hollarda o'tkazuvchi nay bog'lamlarida floema faqat bir tomonda ksilemaning sirt tomonida joylashganligi kuzatiladi. Bunday o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari yon yoki kollateral bog'lama deb ataladi (25-26-rasmlar).

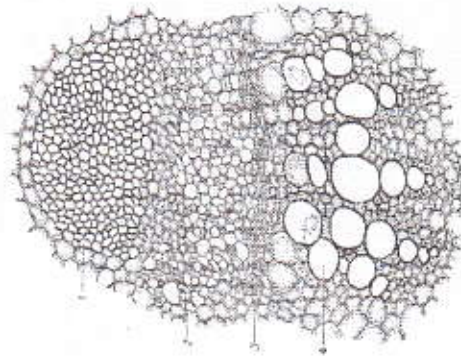
Ayrim o'simliklarda floema ikki qavat bo'lib, ya'ni ksilemaning tashqi va ichki tomonidan, o'simlikning bo'yi bo'ylab tasma shaklida joylashgan. Bunday o'tkazuvchi tolalar ikki yoqlama yoki bikolateral nay bog'lamlari deb ataladi.

Bikolateral bog'lama ham bir pallali, ham ikki pallali o'simliklar uchun xos. Floema va ksilema bog'lamlarida bir-birini o'zaro o'rab



25-rasm. Makkajo'xori (*Zea mays*) ning kollateral yopiq o'tkazuvchi nay bog'lami.

- 1-axosiy parenxima; 2-sklerenxima;
- 3,4-floema; 5-yog'och parenximasi;
- 6-teshikli (g'ovak) nay bog'lamlari;
- 7,8-spiral-mixsimon va mixsimon nay bog'lamlari; 9-havo bo'shlig'i (kattalashtirilgan ko'rinish), kesimning uzunasiga ko'rinishi; 1-hujayra devori, 2-hujayra bo'shlig'i, 3-oddiy pora



26-rasm. Kungaboqar (*Helianthus annuus*)ning ochiq kollateral o'tkazuvchi nay bog'lami.

- 1-sklerenxima; 2-floema; 3-kambiy;
- 4-ksilema o'tkazuvchi naylar (kattalashtirilgan aks)

turgan hollar ham kuzatiladi. Bunday o'tkazuvchi bog'lamlar konsentrik bog'lama deb ataladi.

Nihoyat, ildizlarda murakkab radial joylashgan bog'lamlar ham uchraydi. Bular, odatda, floema va ksilema ko'p qirrali yulduz shaklida joylashgan bo'lib, ksilemaning qirralari orasida floema joylashgan. Radial va konsentrik o'tkazuvchi nay bog'lamlari ildiz anatomiyasi bo'yicha o'tadigan amaliy mashg'ulotlarda batafsil o'rganiladi.

23-mashg'ulot

YOPIQ KOLLOTERAL O'TKAZUVCHI NAY-TOLA BOG'LAMLARI. ZARUR MATERIALLAR

Makkajo'xori (*Zea mays*), kungaboqar (*Helianthus annuus*) va qovoq (*Cucurbita pepo*) poyasi kesimidan tayyorlangan tayyor preparat yoki shu o'simliklarning poyasidan bir bo'lak.

96° li spirt, floroglutsin va 25° li sulfat kislotasi.
Ustara, lupa, pinset va igna.

Topshiriq:

1. Makkajo'xori poyasining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang va yopiq kollateral nay bog'lami bilan tanishing.
2. Tayyor preparatdan foydalaning.

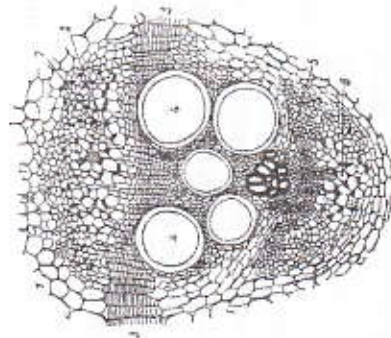
Ishning borishi

Bir pallali o'simliklar o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari tuzilishi o'zining tipik xususiyatiga ega, ularda kambiy qatlami yo'q. Shunga ko'ra bir pallali o'simliklarda ikkilamchi yo'g'onlashish sodir bo'lmaydi. O'tkazuvchi tolalar sirt tomonida lub (floema) qatlami bo'lib, uning ichki qismi soddaga tuzilishga ega. U faqat ikki elementdan: elaksimon naylardan – biroz yo'g'on, yumaloq nay va yo'ldosh, deyarli kvadrat shaklidagi biroz katta hujayralardan shakllangan naylardan iborat.

Yo'ldosh hujayralar, odatda, hujayra mahsuli bilan to'lib turadi. Bunday holat ularning tirikligidan dalolat beradi. Elaksimon naylar qator bo'lib joylashgan, uzunchoq hujayralardan shakllanadi. Ularning

orasida to'siqlar saqlanadi. Bu to'siqlarda mayda tuynuklar saqlangan va ular elakka o'xshash bo'lganligi sababli, elaksimon naylar bog'lami nomini olgan. Amaliy mashg'ulotda makkajo'xorining bo'g'in qismidan ko'ndalang kesma tayyorlaymiz, ustiga floroglutsin, HCl va bir tomchi suv tomizib, predmet stolchasiga qo'yamiz va qoplag'ich oyna bilan yopamiz. Kichik qilib ko'rsatadigan okulyarda ko'p sonli o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari poyadagi asosiy parenximasining biroz katta naylari orasida joylashganligi ko'rinadi. Markazda joylashgan nay-tola bog'lamlari to'plamidan birini belgilab olib, uni kattalashirib ko'rsatadigan okulyarda kuzatamiz. Nay bog'lamlari atrofi yoki uning faqat sirt tomonida reaktiv ta'sirida qizil rangga kirgan lignindan iborat qalin po'stli hujayralar joylashganligini ko'ramiz. Bular sklerenxima. Bog'lami o'rtasidagi u bilan bir yo'nalishda ikkita elaksimon, biroz katta diametrdagi o'tkazuvchi nay bog'lamlari joylashgan bo'lib, ular orasidagi yo'g'onlashgan po'stli yog'och parenximasi va yog'och tolalari joylashgan.

Poyaning markaziga yaqin joyda bir-uchta spiral va shoxsimon, biroz kichik diametri o'tkazuvchi naylar joylashgan. Ular orasida ancha katta hajmdagi hujayralararo bo'shliq (havo yo'li) joylashgan bo'lib, bu bo'shliq (ilk) boshlang'ich o'tkazuvchi naylar devorining buzilishi natijasida paydo bo'lgan. Ingichka nay-tola bog'lamlari va havo qatlamini mayda, po'sti yog'ochlanmagan hujayralardan iborat yog'och parenximasi o'rab turadi Naylar, yog'och tolalari va yog'och



27-rasm. Oshqovoq (*Cucurbita pepo*) ning bikollateral o'tkazuvchi nay bog'lami.
1-asosiy parenxima; 2-tashqi floema; 3-kambiy; 4-ikkilamchi ksilema; 5-birlamchi ksilema; 6-ichki floema. Elaksimon parda (plastinka, kattalashirilgan holda ko'rinishi)

parenximasidan ksilema shakllangan. Yo'g'on naylar atrofida floema joylashgan (27-rasm).

Barcha qo'ng'irboshdoshlar (Roaseae) oilasiga taalluqli o'simliklar singari makkajo'xorida ham nay-tola bog'lamlari elaksimon nay bog'lamlari va shaxmat shaklida joylashgan yo'ldosh hujayralardan iborat.

Katta hujayralar elaksimon naylar bo'lib, poyaning ko'ndalang kesimidan tayyorlangan preparatda ular bo'sh ko'rinadi, chunki ularning mahsuli odatda oqib ketadi. Quyuc mahsulotli mayda hujayralar—yo'ldosh hujayralar mikroskopda aniq ko'rinadi. Floemada lub parenximasi yo'q. Bu xususiyat makkajo'xori singari barcha qo'ng'irboshdoshlar oilasi vakillari uchun xos.

O'tkazuvchi nay bog'lamlarining barcha to'qimalarida birlamchi meristema — prokambiydan shakllangan. Bir pallali o'simliklar poyasi kesmasida ksilema yarim doira shaklida floema bo'ylab turganligi e'tiborni jalb etadi. Makkajo'xori nay bog'lamlari poya radiusi bo'ylab, ya'ni ksilema poya markaziga yaqin, floema esa tashqi tomonda joylashgan. Bunday tolalar kollotalar tola deb yuritiladi. Bir pallali o'simliklar nay bog'lamlarida kambiyning ikkilamchi meristema qatlami yo'q. Shunday ekan, nay bog'lami bu o'simliklarda yopiq, kuzatilgan kollotalar bog'lami yopiq o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlaridan iborat.

Barcha kuzatilgan suratlarni chizamiz, suratda meristema, yo'ldosh hujayralar, ksilema, floemani alohida belgilab, suratini chizamiz va tavsifini batafsil yozamiz.

Nazorat savollari:

1. Birlamchi va ikkilamchi floema o'rtasida qanday farq bor?
2. Nima uchun bir o'tkazuvchi tolada har xil o'tkazuvchi naylar joylashgan?
3. Ochiq nay bog'lami o'ziga xos qanday xususiyati bilan xarakterlanadi?
4. Bir pallali o'simliklar uchun qanday o'tkazuvchi nay bog'lamlari xarakterli?
5. Qanday o'tkazuvchi nay bog'lamlari kollotalar bog'lami deb ataladi va ular bikollotalar nay bog'lamlardan qanday farqlanadi?

OCHIQ BIKOLLOTERAL O'TKAZUVCHI NAY BOG'LAMLARI. ZARUR MATERIALLAR

1. Qovoq (cucurbita pepo) poyasining bir bo'lagi.
2. Qovoq poyasi ko'ndalang kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.
3. Xlor-sink-yod, metil sinkasi, floroglutsin va 25% li sulfat kislotasi.

Topshiriq:

1. Oshqovoq poyasining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang.
2. Oshqovoq poyasi etidagi o'tkazuvchi nay bog'lamlarini mikroskopda kuzatib.
3. Kuzatilgan obyektlarning rasmimi chizib, tuzilishidagi xilma-xilligi va farqli tavsifini batafsil yozing.

Ishning borishi

Preparatni tayyorlashdan oldin oddiy qurollanmagan ko'z bilan qovoq po'stining tuzilishini kuzatamiz.

Qovoq poyasining tashqi ko'rinishi qobirg'asimon, ichki tomoni (eniga kesib kuzatilganda) yulduzsimon tuzilishli bo'lib, uning poyasining tashqi tomoniga ham ta'siri mavjud. Shu sababli, qovoq poyasi tashqi tomondan bir tekis qalinlikda emas. Poya etida o'tkazuvchi nay bog'lamlarini osonlik bilan kuzatish mumkin. Ulardan biri poyaning bir qadar nafis qismida joylashgan bo'lib, u boshqalariga nisbatan mayda. Poya po'stining yo'g'on qismida joylashgan o'tkazuvchi nay bog'lamlari ancha yirik. Amaliy mashg'ulotda yirik o'tkazuvchi nay bog'lamlari ustida kuzatish olib borilgani ma'qul.

Qovoq poyasining eniga bir nechta yupqa (kesma, kesik) preparat tayyorlaymiz. Tayyorlangan preparatda yirik o'tkazuvchi nay bog'lamlarini bo'lishga alohida e'tibor beramiz. Ulardan 2-3 ta eng nafislarini tanlab olib, floroglutsin va olingugurt kislotasi tomizsak, kesma qo'ng'ir qizg'ish-tus oladi.

Shundan so'ng reaktivni yuvib tashlab, kesmani mikroskopning kichik okulyarida kuzatamiz.

Eslatib o'tamiz, ochiq o'tkazuvchi nay bog'lamlari uchun kambiyning bo'lishi xarakterli. Bikollateral nay bog'lamlarida floema ikki qismdan iborat bo'lib, uning bir qismi kambiyning ichki, boshqa qismi esa tashqi tomonida joylashgan. Oshqovoqning o'tkazuvchi nay bog'lamlari qismlarining o'zaro joylanishi qanday ekanligini aniqlash uchun, avvalo, ksilemaning qaysi qismi markazga qaratilganligini aniqlash lozim. Bu kambiyning joylanish o'rni va floema (lub)ning tashqi va ichki uchastkalarini aniqlashga yordam beradi.

Ksilema ancha katta maydonni egallagan, bir nechta yirik naylardan iborat bo'lib, uning ichki qismini ksilemaning uncha katta bo'lmagan mayda naylari tashkil etadi.

Yirik o'tkazuvchi nay bog'lamlari ksilemaning tashqi qismini tashkil etib, o'simlikning butun umri davomida shakllanadigan ikkilamchi hosil qiluvchi kambiy bog'lami hisoblanadi va bu, o'z navbatida, ikkilamchi ksilemadir.

Mayda spiral va mixsimon o'tkazuvchi naylar hamda traxidlar ksilemaning ichki qismida joylashgan. Ular birlamchi hosil qiluvchi to'qimalardan shakllangan bo'lib, poya shakllanishining boshlanishida birlamchi ksilemaning o'tkazuvchi elementlari orasida parenxima hujayralari joylashgan. Ikkilamchi ksilemada, ko'pchilik hollarda yog'ochlanayotgan o'tkazuvchi naylarning devori birlamchi sellulozadan iborat bo'ladi.

Shunday ekan kambiyning ikkilamchi yog'ochli bilan yonma-yon turishi tabiiy.

Kombiy hujayralari tirik, ularning po'sti nihoyatda nafis, radial qatorlar bo'ylab joylashgan. Hujayralarining bo'linishi natijasida vujudga keladi.

Poyaning markaz tomonida kambiy hujayralari ikkilamchi ksilemani hosil qiladi. Preparatda endigina shakllangan kambiy qatlami o'rab turgan o'tkazuvchi bog'lanni ko'rish juda qiyin. Bordi-yu, shunday holat kuzatilgan taqdirda naylarning devori hali yog'ochlanmagan, shunday ekan floroglutsin va sulfat kislotasi ta'sirida rangsizligicha qoladi. Kambiy hujayralari sirt tomonda ikkilamchi floemani hosil qiladi. Floema hujayralarining qobig'i sellulozadan iborat. Shuning uchun ham reaktiv ta'sirida yog'ochli rangi o'zgarmaydi.

Qovoq poyasining o'tkazuvchi nay bog'lamlari floemani o'rganish uchun klassik material hisoblanadi.

Bu joyda floema tarkibiga ikki turdagi o'tkazuvchi nay bog'lamlari kiradi. Ulardan biri ko'ndalangiga joylashgan yumaloq yoki bir qadar qirrali va ancha mayda uch yoki to'rt qirrali hujayralardan shakllangan elaksimon o'tkazuvchi naylar. Odatda, turdosh hujayralar bo'sh, yo'ldosh hujayralar esa protonlast bilan to'la va shuning uchun ham tirik hisoblanadi.

Bordi-yu, tayyorlangan kesmada poyaning o'tkazuvchi, nay bog'lami floema, kambiy va ksilemadan iborat bo'lsa, bunday o'tkazuvchi nay bog'lamlari ochiq va kollateral bo'ladi. Ammo qovoqning o'tkazuvchi nay bog'lamlarida floemaning ikkinchi uchastkasi ham mavjud. U ksilemaning ich tomonida, birlamchi ksilema bilan yonma-yon joylashgan. Bu qism kelib chiqishiga ko'ra birlamchi floema hisoblanadi. Chunki u birlamchi ksilema singari poya shakllanishining boshlang'ich davrida birlamchi meristemadan shakllangan va ksilemani ichki tomondan o'rin olgan bo'ladi.

Qovoq poyasini o'tkazuvchi nay bog'lamlari to'liq o'rganilgach, kuzatilganlarning surati chiziladi, ularning tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Qanday to'qimalarda floema, qandaylarida ksilema shakllanadi?
2. Nima sababdan bu nay bog'lamida har xil tipdagi o'tkazuvchi naylar mavjud?
3. Birlamchi va ikkilamchi floema bir-biridan qanday farq qiladi?
4. Ochiq o'tkazuvchi nay bog'lami yopiq o'tkazuvchi nay bog'lamidan qanday farq qiladi?
5. Bir pallali, ikki pallali o'simliklar poyasi va ildiz nay bog'lamlarining farqi nimada?

25-mashg'ulot

QOVOQ POYASINI O'TKAZUVCHI NAY BOG'LAMLARINING UZUNASIGA RADIAL KESMASI

Amaliy mashg'ulot uchun zarur mashg'ulot:

1. Yosh oshqovoq poyasining bir bo'lagi yoki qovoq poyasining uzunasiga kesimidan tayyorlangan preparat.

2. Reaktivlar: xlor-sink-yod, metall sirti, floriglutisin va 25%li sulfat kislotasi.

Topshiriq:

1. Qovoq poyasidagi preparat tayyorlang.
2. Preparatda asosiy e'tiborni o'tkazuvchi naylarning tuzilishi va joylanishiga qarating.
3. Floema va ksilema naylarini farqlang suratini chizing va tavsifini yozing.

Ishtning borishi

Qovoqning radial bo'yliama kesmasida asosiy e'tiborni floema elementlariga qaratmog'imiz lozim va 3-4 sm uzunlikdagi qovoq poyasini qoq markazidan uzunasiga teng ikki pallaga bo'lamiz. Pallalardan birini tanlab olib, ichki yuzasini tekislab, kesma tayyorlaymiz. Kesma shunday tayyorlanishi kerakki, uning o'zak qismidan radial ksilemaning tik nay bog'lami ko'rinadigan bo'lishini e'tiborga olish lozim. Nafis kesmalardan birini tanlab olib, metil sinkasi bilan bo'yaymiz. Keyin suv bilan yuvib, vaqtincha preparat tayyorlaymiz.

Preparatni kichik okulyarda kuzatilganda elaksimon naylar yaqinida bir-biriga parallel holda joylashgan to'rsimon naylar ko'rinadi. Bu naylar sirtqi lub tolalari hisoblanadi. Agar o'rganilayotgan kesma haqiqatan ham radial bo'lsa, unda to'rsimon naylar va yirik to'rsimon naylar orasida kambiy qatlami yotadi. Preparatni birlamchi va ikkilamchi yog'ochli tomon siljitiib, birlamchi yog'ochli yonida joylashgan ichki lubni ko'ramiz.

Katallashitirib ko'rsatadigan okulyarda bir-biri bilan tutash elaksimon o'tkazuvchi naylarni ko'ramiz.

Preparatda ular uzun tortgan yo'ldosh hujayralardan iboratligi va bir-biri bilan qisqa devorlar bilan to'silganligini kuzatish mumkin. Bu hujayralar nihoyatda nafis sellulozadan iborat devorli, xlor-sink-yod ta'sirida (sellulozadan iborat hujayra devoriga ta'sir ko'rsatadigan reaktiv) gulovi (мужовый) rangga kiradi. Maxsus tayyorlangan preparatlardan biriga shu reaktivdan bir necha tomchisini tomizib, uning rangi o'zgarishi kuzatiladi.

Preparatdagi o'zgarishlarni kuzatib, to'qimalarning joylashish rejasi (tashqi tub, kambiy, ikkilamchi va birlamchi yog'ochli hamda ichki tub) tuziladi va ko'rilganlarning suratini chizib, batafsil tafsifi yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Qovoq poyasining o'tkazuvchi nay bog'lamlari qanday tuzilishga ega?
2. Qanday nay bog'lamlari radial tuzilishli nay bog'lamlar deb ataladi.
3. Radial tuzilishli nay bog'lamlarida birlamchi kambiy, birlamchi va ikkilamchi yog'ochli kambiy tuzilishini tushuntirib bering.

O'simlik organlari (Organografiya)

Urug'li o'simliklarning hayot holati hayvonot olami va boshqa tirik mavjudotlardan keskin farq qiladi. O'simliklarning individual taraqqiyot davri (ontogenez) turli xil ko'rinishda sodir bo'ladi. Ayrim qizg'aldoq, momaqaymoq, suli, javdar singari o'simliklarning individual taraqqiyot davri bir yil davom etsa, piyoz, sarimsoq, sholg'om, sabzi, turp singari o'simliklarda bu davr 2 yil, buta va daraxt shaklidagi o'simliklarning individual taraqqiyot davri bir necha o'n, yuz va hatto, ming yil davom etishi kuzatilgan.

Bir yillik o'simlik o'z individual taraqqiyot davrida bir marta urug' beradi. Ko'p yillik o't, buta va daraxt shaklidagi turlar esa bir individual taraqqiyot davrida ko'p marta urug' berishi bilan xarakterlanadi. Lekin shunday ko'p yillik o'simliklar borki, ular o'z individual taraqqiyoti davrida faqat bir marta gullab, urug' beradi. Bunday o'simlik turlari monokarp turlar deyiladi. O'z individual taraqqiyot davrida bir necha marta urug' hosil qiluvchi o'simliklar esa polikarp o'simliklar deb yuritiladi.

Urug' nafaqat o'simliklar, balki inson hayotida ham muhim xo'jalik ahamiyatga ega. Ma'lumki, donli o'simliklar – bug'doy, arpa, sholi, jo'xori, dukkakli o'simliklar – no'xat, loviya, mosh kabi o'simliklarning urug'i kishilarning nonga bo'lgan ehtiyojini qondirsa, yong'oq, bodom, kunjut, zig'ir, kungaboqar kabilar esa moy olish uchun, sedana, zirk, zira singari o'simliklarning urug'i ziravor sifatida ishlatiladi. O'simlikning hosildorligi ekiladigan urug'ning sifati bilan bog'liq. Urug'lik uchun

to'q. to'la pishib yetilgan, yaxshi sifati urug'lar xillab tanlab olinadi. Urug'ning eng muhim xususiyatlaridan biri uning unuvchanligidir. Urug'ning unuvchanlik qobiliyati laboratoriya sharoitida tekshirib aniqlanadi. O'simlik urug'ining to'liq unib chiqishi uchun suv, havo va optimal harorat zarur omillardan hisoblanadi. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun havoning optimal harorati 25–35°C bo'lgani ma'qul. Shuningdek tuproq harorati ham muhim omillardan sanaladi. Masalan, mo'tadil iqlimli mintaqada tarqalgan o'simliklar uchun tuproqning optimal harorati 0 – +4°C, seabarga uchun +0,5°C, javdarda +1°C, zig'irda +2°C, bug'doyda +4°C, subtropik va tropik o'simliklar uchun tuproq harorati +14 – +18°C optimal hisoblanadi. Qovun urug'ining unib chiqishi uchun +15°C, g'o'za uchun esa +14 – +18°C optimal sanaladi.

Shu bilan bir qatorda, ayrim uzoq tinim davriga ega bo'lgan o'simliklar qulay sharoitda hamma vaqt ham unib chiqavermaydi. Urug'ning tinim davri qancha vaqt davom etishi juda ko'p tabiiy omillarga bog'liq. Ulardan biri urug' kurtagini pishib yetimaganligidir. Bunday o'simliklarning urug'i unib chiqishi uchun uzoq vaqt talab qilinishi mumkin. Urug'da tinim davrining mavjudligiga boshqa sabablar ham bo'lishi mumkin. Ko'pincha, urug' o'simlikdan endigina ajralib, tabiatga tarqalganda ular suv va havo o'tishiga to'sqinlik qiladigan juda qalin po'st bilan o'ralgan bo'ladi. Ayrim o'simliklarning po'st hujayralarida o'sishni sekinlashtiradigan maxsus kimyoviy modda – ingibitor (lotincha ingibitio – to'sqinlik qilaman) bo'ladi. Lekin ko'pchilik o'simliklar urug'ning tinim davri, asosan, urug' po'stining qalinligi bilan bog'liq bo'lib, bu ularning o'ziga xos biologik xususiyati hisoblanadi. Shunday qilib, urug'ning tinim davrini o'tashi o'simliklarda ko'p uchraydigan hodisa hisoblanadi. Ularning bu biologik xususiyatini tarixiy taraqqiyot jarayonida muhit sharoitiga moslashish belgilaridan biri sifatida qarash mumkin. O'simlik urug'i tinim davri tufayli belgilangan vaqtdan oldin unib chiqishi va halok bo'lishidan saqlanadi, ma'lum vaqt o'tishi bilan tegishli tabiiy sharoitda urug'ni o'rab turgan qalin po'st parchalanadi va urug' murtagi unib chiqadi.

Barcha o'simliklarning urug'i ham uzoq tinim davriga ega bo'lavermaydi. Ayrim o'simliklarning urug'i pishib yetilgan zahoti

O'SIMLIK O'SIMTASINI KUZATISH. UMUMIY MA'LUMOT

unib chiqadi va agar ular belgilangan vaqt ichida unib chiqmasa, unuvchanlik qobiliyatini yo'qotadi. O'simliklarda tinim davriming davomiyligini unuvchanlik qobiliyatiga qarab bir necha guruhga bo'lish mumkin.

Chuqur tinim davriga ega bo'lgan va uzoq vaqt davomida unuvchanlik qobiliyatini saqlashga moslashgan o'simliklarning urug'i 50–100 yil va undan ortiq vaqt ichida ham bu xususiyatini yo'qotmaydi (S.M. Mustafaev, 1982, 1989). Shuning uchun ham begona o'tlarga qarshi kurash qiyin, chunki ularning ayrimlarining urug'i 250–300 yil mobaynida ham unuvchanlik qobiliyatini saqlaydi.

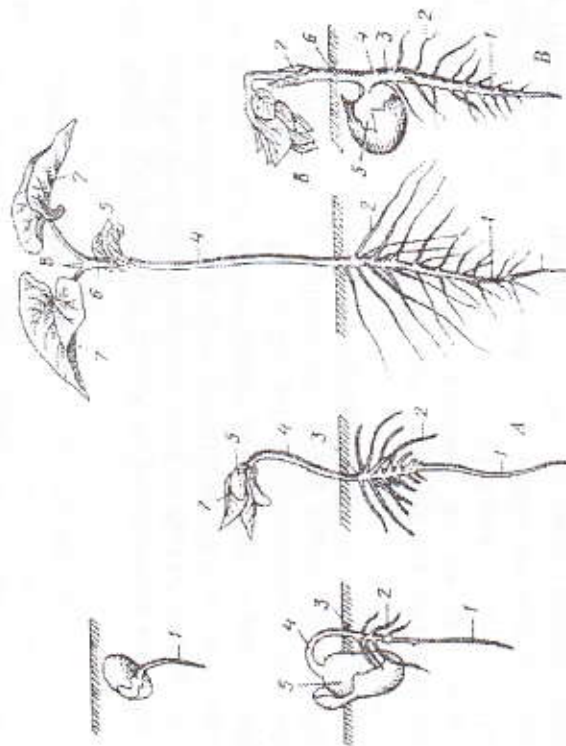
1. Urug'i pishib yetilishi bilan oq unib chiqadigan o'simliklarda urug'ning unib chiqish qobiliyati bir necha yilga qadar (7–12–18 yilgacha) saqlanadi. Bu guruhga donli va rezavor o'simliklar urug'ini kiritish mumkin.

2. Urug'i tez unib chiqadigan va unuvchanlik qobiliyatini qisqa muddat ichida yo'qotadigan o'simliklar. Tol, terak o'simliklarining urug'i shunday xususiyatga ega.

3. Urug'i o'simlik tanasidan ajralmagan holda unadigan o'simliklar. Bunday o'simliklarni, ko'pincha, tirik tug'ar o'simliklar deb ham ataladi. Bu o'simliklarga piyozning ayrim turlari, tropik mintaqada keng tarqalgan rizafora deb ataladigan o'simlik turlari misol bo'ladi.

4. O'simlik unib chiqishidan oldin ma'lum miqdordagi suvni o'ziga singdirib, bo'kadi. Bu holat o'simlikning unib chiqishi uchun nihoyatda muhim jarayon hisoblanadi, chunki urug'ning bo'kishi natijasida urug' po'sti kengayib, zaxira oziqa moddalar eritma holatiga o'tadi va fermentativ jarayon boshlanib, murtak tayyor oziqa moddalar hisobiga o'sa boshlaydi. Natijada o'simta deb ataladigan mayda yosh nihol shakllanadi. O'simtaning shakllangan ildiz, poya va barglari mavjud. Ildizning poya bilan ulashgan joyi ildiz bo'yni deb atalib, undan yer ostida ildiz va yer ustida o'simlikning poya va barglari o'sa boshlaydi.

Urug'li o'simliklarning asosiy vegetativ organlari – ildiz, poya va barg ilk o'sish jarayoni – zarodish (murtak) davridayoq shakllana boshlaydi. Qulay ekologik muhit va namlik yetarli bo'lganda urug' suv shimadi va unib chiqadi hamda o'simta shakllanadi. Avval ildiz o'sa boshlaydi. Yosh, o'sayotgan ildiz tufayli o'simta tuproqda mahkam joylashib oladi va suvda erigan mineral hamda organik moddalarni o'zlashtiradi. O'simta ildizidan asosiy o'q ildiz va asta-sekin uning qismlari hosil bo'ladi. Ayrim gulli o'simliklarning o'simta poyasi avval halqasimon bukilgan shaklda bo'lib, tuproq tagidan shu bukilgan qismining bir bo'laj chiqadi. Shu sababli kurtak zararlanmay unadi. Ko'pchilik o'simliklarda urug' palla



28-rasm. Ikki pallali o'simliklar o'simtasi.

A-loviya (*Phaseolus vulgaris*). B-mut (*Pisum sativum*). 1-bosh ildiz; 2-yon ildizlar; 3-ildiz bo'yni; 4-gipokotil; 5-urug' palla; 6-epikotil; 7-barg; 8-kurtak

birinchi murtak bargi). Murtak (zarodish) bargi himoyasida tuproq yuzasiga chiqadi (29-rasm).

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Bug'doy (*Triticum durum*), arpa (*Avena sativa*), loviya (*Phaseolus vulgaris*), no'xat (*Pisum sativum*), kungaboqarning (*Helianthus annuus*) turli xil vaqt birligida maxsus fiziologik eritma yoki qumda o'stirilgan o'simtasi.

Topshiriq:

1. Bug'doy, arpa, sul, loviya, no'xat va kungaboqar o'simliklarining har xil tuzilishini kuzatib.
2. O'simliklarning har xil o'sish fazasida shakl tuzilishini o'rganing va suratini daftarga chizib, tavsifini yozing.

Ishning borishi

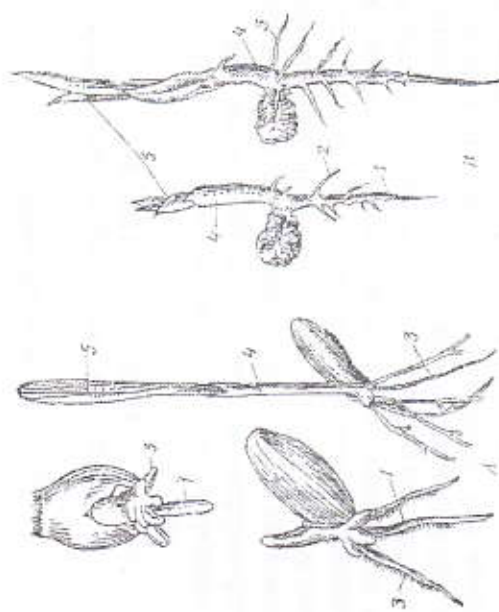
Amaliy mashg'ulotda kuzatish uchun yuqorida ko'rsatilgan usulda o'stirilgan bug'doy, arpa, loviya, no'xat va kungaboqarning o'simtasi o'rganiladi. O'sishning boshlanishi (o'simta to'lig'icha tuproq bag'rida), unib chiqish va birinchi bargning o'sib chiqishi kuzatiladi.

Loviyaning ildizi avval urug' po'stini yoritib chiqadi va tuproqqa suqilib kirganligi belgilab olinadi. Shundan so'ng kurtakning o'sishi kuzatiladi.

Ildizdan so'ng poya ilmoq shaklida bukiilib o'sa boshlaydi. Buning e'tiborga molik joyi shundaki, tuproqni kurtak emas, balki poya siljittadi va kurtakni tuproq yuzasiga chiqaradi. Urug' pallalar yashil tus oladi va unda ma'lum vaqtga qadar fotosintez jarayoni davom etadi. Kurtak yuqoriga qarab o'sishni davom ettiradi va birinchi haqiqiy barg hosil bo'ladi.

O'simlikning qismlari: o'qildiz, yon ildizlar, ildiz bo'yinchasi, gipokotil, epikotil, bo'g'in oralig'i, kurtak, barg va urug' palla surati chiziladi hamda ularning har biri belgilanadi.

Bug'doy o'simtasi ikki-uch ildizli bo'lib, ulardan biri asosiy, qolganlari gipokotilda hosil bo'ladi. Bug'doyning kurtagi barcha qo'ng'irboshdoshlar



29-rasm. Qo'ng'irboshdoshlar (*Poaceae*) o'lasiga mansub o'simliklar o'simtasi. A-bug'doy (*Triticum durum*), B-makkeja'xori (*Zea mays*). 1-bosh (asosiy) ildiz; 2-yon ildizlar; 3-qo'shimcha ildizlar; 4-kalqoptil; 5-barg

tuproqdan tashqariga, yer ustiga chiqadi va yashil rangga kirib, ma'lum vaqt davomida barg vazifasini bajaradi. Poya va ildiz o'rtasidagi chegara ildiz bo'yni deb ataladi. Poyaning urug' palla va ildiz bo'yni o'rtasidagi qismi **gipokotil** (podsemyannoe koleno, lotincha *hypo* — pasta, *cotyle* — botiq) deb ataladi. Ammo barcha ikki pallali o'simliklarda ham gipokotil aniq ko'rinmaydi. Ayrim o'simliklarda u shu qadar kichik bo'ladiki, tuproq tagida urug' palla yonida qoladi (no'xat, burchoq, paxta, 28-rasm).

Poyaning urug' palla bilan birinchi haqiqiy bargi o'rtasidagi qismi **epikotil** (nadsemyannoe koleno, lotincha *epi* — ust, *cotyle* — botiq) deb ataladi. O'simtaning birinchi haqiqiy bargi hamma vaqt ham katta, ulg'aygan o'simlikning bargi shakliga o'xshash bo'lmaydi. Bunday barglar yuvenil (lotincha *juvenalis* — to'liq yetilmagan) barg deb ataladi.

Bir pallali o'simliklarning yagona urug' pallasi urug'da qoladi. U endospermda mavjud oziqa moddalar bilan oziqlanib, **kolcopit** (grekcha *kolcos* — qin, *g'itlof*, *ptylon* — pal, *par*) deb ataladi (qo'ng'irboshdoshlarning

oilasiga mansub o'simliklar singari koleoptil himoyasi ostida tuproq qatlamlarini yorib, tashqariga chiqadi. O'simtaning rasmi chizilib, bosh ildiz, qo'shimcha ildizlar, koleoptil va barg belgilangach ularning tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. O'simlikning o'sib chiqish paytida murtakning qaysi organi birinchi navbatda o'sa boshlaydi?
2. Ildiz bo'yni nima?
3. Poyaning qaysi qismi gipokotil, qaysi qismi epikotil deb ataladi?
4. O'sish paytida hamma o'simliklarning urug' pallasini ham tuproq yuzasiga chiqadimi?
5. Qanday barg yuvenil barg deb ataladi?

27-mashg'ulot

VEGETATIV ORGANLAR UMUMIY MA'LUMOT

O'simlikning individual taraqqiyotining dastlabki davridayoq uning morfologik tuzilishida ma'lum qonuniyatlar borligi seziladi. Bu qonuniyatlar tashqi muhit omillari bilan bog'liq bo'lib, bu xildagi omillarning asosiylari yorug'lik, havo, tuproq namligi va harorati hisoblanadi.

Vegetativ organlarning shakllanish va o'sish jarayoni – qutblilik va simmetriya singari ikki xil tushuncha butun Yer kurrasida tarqalgan o'simliklar olamiga xos bo'lgan qonuniyat kuzatiladi.

Qutblilik. Qutblilik qonuniyati shundan iboratki, har qanday o'simlik u tuban yoki yuksak o'simlik bo'lishidan qat'i nazar, tanasi morfologik xususiyatlari bilan farq qiladigan yuqori va pastki qismlarga bo'linadi. Morfologik jihatdan yuqori qism apikal, pastki qism esa bazal qism deb ataladi. Bu qonuniyat o'simlik tanasining har qanday qismi uchun taalluqlidir. Ko'pchilik suv o'tlari vegetativ tanasining substratga yopishib turgan qismi bazal, bo'linmayotgan va shu tufayli o'sayotgan qismi apikal qismi hisoblanadi. Bourdium, kaulepra singari hujayrasiz suv o'tlarining bazal qismi suv va unda erigan moddalarni so'rishga, apikal qismi esa fotosintez va nafas olishga moslashgan.

Qutblilik nafaqat morfologik jihatdan, balki fiziologik jihatdan ham apikal va bazal qismlarda o'z aksini topgan. Bazal va apikal qismlarning fiziologik jihatdan o'zaro farq qilishi o'simlikshunoslik tajribalaridan ma'lum. O'simlik novdasidan qalamcha tayyorlanganda uni qanday ekmang, novdaning uchi tomonidan yangi novda va barg, pastki qismidan esa ildiz hosil bo'ladi. Bazal va apikal qismlarning fiziologik jihatdan o'zaro farqi tropizmlarda o'z aksini topadi.

Tropizm (tortish kuchi) yorug'lik va yerning poya hamda ildizning o'sishiga bir tomonlama ta'sir qilishi bilan bog'liq bo'lib, bu organlarning biri o'sish jarayonida yorug'lik yoki quyosh tomon, ikkinchisi esa yer tomon tortilish xususiyatiga ega. Poya va ildizning o'sish jarayonida musbat yoki manfiy fototropizm va geotropizm kuzatiladi. Poya har doim yuqoriga qarab o'sadi, shunday ekan, u musbat fototropizm xususiyatiga va manfiy geotropizm xususiyatiga ega, ildiz esa hamma vaqt yer bag'riga qarab o'sganligi sababli, musbat geotropizm va manfiy fototropizm xususiyatlariga ega bo'ladi.

O'simlik organlari uchun taalluqli qonuniyatlardan yana biri simmetriya xususiyatidir. Silindrik tuzilishli o'simlikning poya, ildizi; olma, larvuz kabi ayrim o'simliklarning mevasi, paxta va ko'knor ko'sagi radial yoki polisimmetriya xususiyatlariga ega. Aytiqovon o'simligining guli, kungaboqarning savatcha shaklidagi gul to'plami, nastursiya bargi ham radial simmetriya xususiyatiga ega.

Ayrim organlarda bisimmetriya xususiyatlari kuzatiladi. O'simlikning ma'lum organi orqali bir-biriga perpendikular ravishda joylashgan ikki chiziq o'tkazish mumkin bo'lsa, bunday organ bisimmetriya tuzilishidagi organ hisoblanadi. Yong'oq mag'zi bisimmetriya tuzilishiga ega. Ko'pchilik o'simliklar orqali bir simmetriya chizig'ini o'tkazish va uni teng ikki qismga bo'lish mumkin (olma, gilos, o'rik, jo'xori va boshqa o'simliklarning markazidan bitta to'g'ri chiziq o'tkazib, uni teng ikki bo'lakka bo'lish mumkin). Bunday organlar monosimmetrik tuzilishli organlar deyiladi. Ayrim o'simliklarning bargidan birorta ham to'g'ri chiziq o'tkazib bo'lmaydi. Bu xildagi barglar asimmetrik barglar deyiladi. Ayrim o'simlik organlari uchun dorzovetral tuzilish xarakterli. Bunday tuzilish, ko'pincha, yumaloq shakldagi organlar uchun xos bo'lib, bunga ost va ust qismlari har xil qurilish va tuzilishga ega bo'lgan

marshansiya, *yuigermatsiya* va antoseroslarni ko'rsatish mumkin. Dorzovetral tuzilishli o'simliklarga yer bag'irlab o'suvchi tarvuz, qovoq, qovun palaklarini ham misol tariqasida keltirish mumkin. Ammo bunday tuzilishli poyalarning o'z atamasi bor. Yer bag'irlab o'suvchi poyalarni *plageotrop* o'simliklar, tik o'suvchi o'simliklar esa *ortotrop* o'simliklar deb ataladi.

28-mashg'ulot

ILDIZ. UMUMIY MA'LUMOT

Ildiz — o'simlikning asosiy vegetativ organlaridan biri bo'lib, u quyidagi vazifalarni bajaradi: yer bag'ridagi suv va unda erigan oziqa moddalarni shimib olish, uni poya va barglarga uzatish, o'simlikni yerda mahkam tutib turish, ayrim organik moddalarni sintez qilish, tuproq mikroorganizmlari bilan aloqada bo'lish va nihoyat, to'plangan oziq moddalar uchun o'rindiq sifatida xizmat qilish. Ildizning morfologik tuzilishi uning bajaradigan vazifasiga to'lig'i bilan muvofiq keladi. U tuproqqa chuqur kirib borib, tarmoqlanadi, yangi yon ildizlar hosil qiladi. Ildizning tuproq bag'rida tik va yon tomonlarga o'sishi hamda tuproq zarrachalarini o'rab olishi tufayli tuproqning har xil qatlamlaridagi suv va unda erigan oziqa moddalarni shimib olish imkoniga ega bo'ladi.

Ildizning o'sish sharoiti nihoyatda murakkab. Unga tuproqning tuzilishi, namlik darajasi, ishqoriylik yoki kislotalik xususiyati, mikroflorasi va boshqa omillarning ta'siri doimo bo'lib turadi. Bir turga mansub o'simlikning ildizi har xil tuproqli muhitda shakl va tuzilish jihatidan turli ko'rinishda bo'ladi. O'simlik ildizi o'sish va rivojlanishi bilan bir vaqtda tuproqqa ham ta'sir qiladi, uning shakli tuzilishini hamda ximiyatini o'zgartiradi va tuproqning maydalanishi jarayonida muhim rol o'ynaydi. Shunday qilib, tuproq bilan ildiz o'rtasida doimiy almashinish jarayoni boradi, o'zaro bir-biriga ta'sir qiladi va bir-birining ma'lum darajada o'zgarishiga sabab bo'ladi.

O'simlik ildizining uch tipi farq qilinadi: asosiy o'qildiz, yon va qo'shimcha ildizlar. O'qildiz urug'ning murtagidan o'sib chiqadi. Ikki pallali o'simliklarda urug' kurtakda bitta ildiz, bir pallalilarda esa

o'simlikning turiga bog'liq ravishda popuk yoki sachog shaklida tarqoq holda bir nechta bo'lishi mumkin. O'sish jarayonida o'qildiz shoxlanadi, undan yon ildizlar hosil bo'ladi.

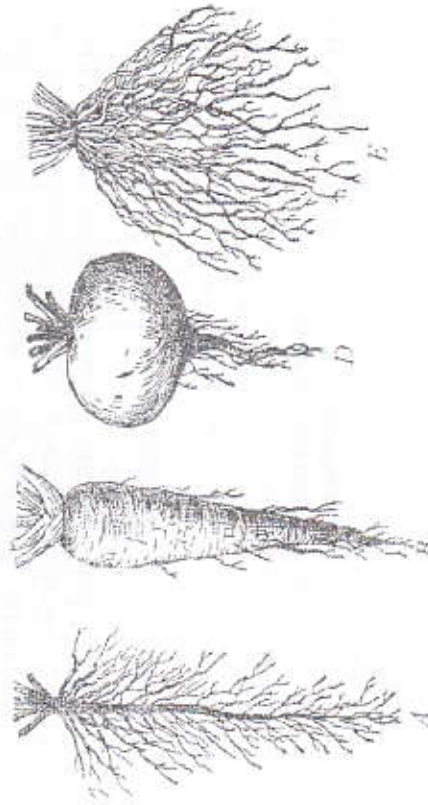
O'qildizdan hosil bo'lgan dastlabki yon ildizlar birinchi tartib yon ildizlari deb ataladi. Birinchi tartib yon ildizlari vujudga kelgach, ikkinchi tartib yon ildizlari, undan keyingi uchunchi, to'rtinchi va hokazo tartibdagi yon ildizlar deb ataladi.

Ko'pchilik o'simliklarda qo'shimcha ildizlar mavjud, ular o'simlikning yer ustki organlaridan hosil bo'ladi. Qo'shimcha ildizlar o'simlikning nam tuproqqa tegib turgan poyasidan hosil bo'ladi. Bu ildizlar endogen xarakterga ega va yon ildizlar singari shoxlanadi. Qo'shimcha ildizlar qisqargan, metamorfozlashgan poyalarni — piyoz, tugunak va ildizpoyalarda ham hosil bo'ladi. Bir pallali o'simliklar ildiz sistemasining asosiy qismini qo'shimcha ildizlar tashkil etadi.

O'qildiz, yon ildiz va qo'shimcha ildizlar birgalikda o'simlikning ildiz sistemasini deb ataladi. Ildiz sistemasining ikki turi tafovut qilinadi.

O'qildizli sistema yaxshi tarqatqiy etgan va undan hosil bo'lgan yon ildizlarining bo'lishi bilan xarakterlanadi (30-rasm).

Daraxt, buta va umuman ikki pallali o't o'simliklarning aksariyat qismi o'qildizli bo'ladi.



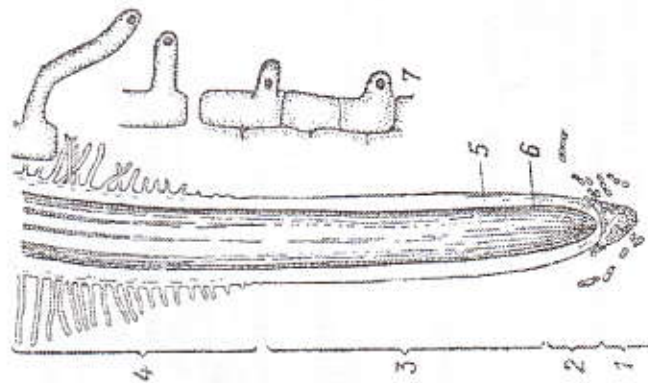
30-rasm. Ildiz shakllari.

A-o'qildiz, b-urchoq (dub), sinon. D-sholg'om sinon. E-popuk sinon. Ildiz.

ILDIZ ZONALARI

Ildiz tuzilishi va bajaradigan vazifa hamda joylashuviga ko'ra bir necha qismga bo'linadi. Bu qismlar ildiz zonalari deb ataladi. O'simlik ildizi shakllanish paytidan boshlab o'sish konusida joylashgan hujayralarning bo'linishi va ulardan yangi hujayralarning shakllanishi – bo'linish zonasi, uzayishi (cho'zilish) suv shimish (ildiz tuklari) va shoxlanish zonalari bir-biridan farqlanadi.

Bo'linish zonasiga o'sish konusida ildiz qini ostida joylashgan bo'linuvchi va shu yo'l bilan ko'payuvchi qism kiradi. O'sish (cho'zilish) zonasiga bo'lingan hujayralar uzunlashib, o'tkazuvchi nay hosil qila boshlaydi. Ko'pchilik hollarda har ikkala (bo'linishi va uzayishi-cho'zilish) zona o'sish zonasi deb ataladi. Bo'linish zonasi sirt tomonidan ildiz qini bilan himoyalangan bo'lib, bu qin ildizni tashqi muhit ta'sirida jarohatlanishdan saqlaydi va ildizning o'sishida davom etishiga yordam beradi. Uzayish zonasini bir qadar oqish rangli ichki va qoramtir rangli tashqi qismlarga bo'lish mumkin. Ustki hujayralar **dermatogen** deb atalib, vaqt o'tishi bilan **epiblema** – ildizning kelgusi uski qatlamini hosil qiladi.



31-rasm. Bug'doy (*Triticum durum*) o'simlasining ildizi.

1-ildiz qini; 2-hujayralarning bo'linish zonasi; 3-hujayralarning cho'zilish zonasi; 4-shimish zonasi; 5-pereblema; 6-pleroma (kattalashirigan 55x); 7-ildiz tuklarining epiblema hujayralaridan shakllanishi

Popuk ildiz sistemasida asosiy o'qildiz rivojlanmaydi. Ildiz sistemasining asosiy qismini yuqorida eslatilganidek, qo'shimcha ildizlar tashkil etadi. Bir pallali o'simliklarning barchasi popuk ildizli bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Oshqovoq (*Cucurbita pepo*), loviya (*Phaseolus vulgaris*), bug'doy (*Triticum durum*) ildizi.

Topshiriq:

Oshqovoq, bug'doy va loviyaning ildizi, ildiz sistemasini taqqoslang. Oshqovoqning asosiy va yon ildizlari hamda bug'doyning popuk ildizining bir-biridan farqini aniqlang. suratini chizing va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Alohida qutilarga yog'och qipiqi aralastirilib, namlangan qum solinadi va unga bug'doy, loviya va oshqovoq urug'i har biri alohida qutilarga ekiladi. Ikki hafta o'tgach, o'simliklar unib chiqib, ikki-uchta haqiqiy barg hosil qilgandan so'ng qutilar devori birlashtirilgan joyidan ajratiladi. So'ngra oqib turgan suvda ekilgan o'simliklarning ildizi yuviladi va ajratib olinadi. O'qildiz va popuk ildizlarning farqli belgilari o'rganilib, daftarga chiziladi va tavsifi daftarga batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Ildiz sistemasini deganda nima tushuniladi?
2. Ildizlarning qanday tiplarini bilasiz?
3. O'qildiz qanday qismlardan iborat?
4. O'qildiz popuk ildizdan nimasi bilan farq qiladi?
5. Qo'shimcha ildiz nima va u qanday shakllanadi?

Kichik ko'rsatadigan obyektivda yupqa po'stli hujayralardan iborat ildiz qini ko'rinadi. Bu hujayralarning katta-kichikligi bir xil emas. Ildiz qinining uch qismida ular ancha katta, qinining asosida bir qadar kichik. Qinining yuzasidagi hujayralar shilimshiqlashgan qatlam-qatlam bo'lib joylashib, qinni butunlay qoplab turadi va ildiz o'sgan sari yangilari bilan almashinib turadi.

Ildizning bo'yi bo'ylab kuzatish davomida hujayralarning uzayish zonasidan so'ng ildizning sirt tomonida do'ngliklar borligini ko'rish mumkin. Shundan so'ng hujayralarning bo'linishi to'xtab, ular uzaya boshlaganligini kuzatish qiyin emas. Shu joydan hujayralarning uzunasiga cho'zilishi (uzunlashuvi) boshlanadi. Bu zonalarning markaziy qismi ancha qoramtir rangda ko'rinadi va **pleroma** deyiladi, uning oqish yoki aniq ko'rinadigan rangsiz qismi **periblemadir**. Eng ustki hujayralari **dermatogen** hisoblanadi. Keyingi har ikkala zonalarning uzunligi 0,5–2 sm gacha bo'ladi.

Kuzatilganlarning surati chiziladi, zonolari belgilanib, tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Har bir zona qanday vazifani bajaradi?
2. Ildizning qanday zonolari bor va ular qanday vazifani bajaradi?
3. Ildiz tuki qanday tuzilishi va u qanday vazifani bajaradi?
4. O'simlik ildizining tuproq bag'riga kirib borishi va uning o'sish harakatiga nima yordam beradi?

Ildizning ichki tuzilishi.

Umumiy ma'lumot

Ildizning birlamchi po'sti g'ovak bo'lib, ingichka devorli parenxima hujayralari ostida joylashgan birlamchi eng ustki qatlam **ekzoderma** deb ataladi. Birlamchi po'stning ichki markaziy silindri o'rab turgan qavati **endoderma** deyiladi. Endoderma ildizning eng muhim fiziologik qismi hisoblanib, u ayniqsa, bir pallali o'simliklar ildizida aniq ajralib turadi. U zich joylashgan bir qator hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ildizning markaziy qismini halqa shaklida o'rab turadi (32-rasm). Endoderma

Qolgan oqish rangli qism tez o'sib, differensiallanadi (vazifalar bo'lib olinadi) va birlamchi po'stni hosil qiladi. Ichki qoramtir zona — **pleromadan** markaziy silindr shakllanadi.

Ildizning o'sish qatlami so'rish zonasi — epiblemadan o'simta shakllanib, ulardan, o'z navbatida, tuproq tarkibida mavjud suv va unda erigan oziqa moddalarni shimib oladigan ildiz tuklari hosil bo'ladi. Ildiz tuklarining unri qisqa — 10–20 kunga teng bo'lib, shimish va vazifalarni bo'lib olish zonatalari oralig'ida quriydi. O'sish zonasiga yaqin joyda yangi ildiz tuklari hosil bo'ladi. Shuning uchun ham shimish zonasi o'zgarib turadi va har doim ildiz qini yaqinida joylashgan bo'ladi. Ildiz tuklarining hosil bo'lishi bilan bir vaqtda bu zonada ildizning ichki to'qimalarida differensiallanish — vazifalarni bo'lib olish boshlanadi.

O'ikazish zonasi ildizning butun bo'yi bo'ylab joylashgan. Bu joyda ildiz tukchalari bo'lmaydi va ildizning bu qismida shoxlanish boshlanadi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Bug'doy (*Triticum durum*), no'xat (*Pisum sativum*) va loviya (*Phaseolus vulgaris*) o'simtalari.

Topshiriq:

1. Ildizni mikroskop yordamida kuzatib, barcha zonalar chegarasini aniqlang. suratini chizib va tavsifini yozing.
2. Ildiz qinidan preparat tayyorlang. Uni mikroskopda kuzatib, ildiz qini, hujayralarning bo'linishi, uzayishi, so'rish zonalarini aniqlang, suratini chizib va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Amaliy mashg'ulotda o'sib turgan bug'doy (*Triticum durum*) o'simtasidan ildizning bir qismi qirqib olinib, bir tomchi suv tomiziladi va mikroskopda kuzatiladi.

Avval ildizning uch qismida o'sish zonasi sinchiklab o'rganiladi. Buning uchun 1–1,5 sm ildizni kesib olib, buyum oynasiga qo'yiladi va bir tomchi suv tomizilib, yopqich oyna bilan qoplanadi.

ataladi. Shunga mos ravishda floema elementlari ham profloema va metofloema deb ataladi.

Ksilema va floema birlamchi tuzilish paytida ildizning markaziy silindrida radial tartibda navbatlashib joylashadi. Bunday joylanishda ksilema, ko'pincha, ildizning ko'ndalang kesimi bo'ylab, yulduzsimon joylashgan bo'ladi va uning nurlari turi xil o'simliklarda bir xil sonda bo'lmaydi. Ksilema nurlari pyovzda 6 ta, tokda 10 ta, olma va nokda 3-5 ta, xurmoning ayrim turlarida, hatto, 100 taga qadar bo'ladi. Bundan tashqari, asosiy o'qildizning ksilema nurlari, yon ildiz ksilema nurlaridan farq qiladi.

Asosiy ildiz ksilemasining radial nurlari qarshisida perisiklida yon ildizlar shakllanadi. Protokksilema halqasimon va spiralsimon shakllarda bo'ladi. Ular perisikliga yondashgan holda radial nurlar oxirida joylashadi. Metokksilema ildizning markaziy ksilemaga yaqin, ya'ni radial nurlarning pastki qismidan o'rin olgan bo'lib, nuqtasimon, elaksimon va narvonsimon shakllarda bo'ladi. Protofloema va metofloemaning radial nurlari orasidan joy olgan.

Asosiy to'qima ksilemada ham, floemada ham mavjud. Ayrim o'simliklarda undan ildizning o'zak qismi vujudga keladi. Lekin bu xususiyat, ko'pincha, poya uchun xos. Parenxima ksilemaga nisbatan floemada ko'p bo'ladi. U odatda o'tkazuvchi elementlarni o'rab turadi.

Ildizning boshlang'ich ksilema o'tkazuvchi elementlari prokambiyda hosil bo'ladi va perisikl hujayralari bilan yonma-yon joylashadi. Keyinchalik, ksilema naylari markazga tomon borgan sari taraqqiy etib boradi.

30-mashg'ulot

BIR PALLALI O'SIMLIKLAR ILDIZINING MIKROSKOPIK TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

Ildiz to'qimalarning differensiallashuvi shimish (so'rish) zonasida sodir bo'ladi. Kelib chiqishiga ko'ra, bu to'qimalar birlamchi hisoblanadi. Chunki o'sish konusining birlamchi meristemasi shakllanadi. Shuning uchun ham ildizning so'rish zonasining mikroskopik tuzilishi — birlamchi

hujayralarining ichki tomoni burchaksimon, po'kaklashgan qalin devorli, faqat tashqi, ildiz po'stiga qaratilgan tomoni bir tekisda joylashgan. Bu hujayralar voyaga yetganda ularning protoplasti bo'lmaydi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, agar endodermaning barcha hujayralarining devori po'kaklashgan bo'lganda edi, ildiz markaziga suv va unda erigan moddalarning o'tishini chegaralaydigan qaltn jild bilan o'ralgan bo'lar edi.

Endodermaning faqat shu hujayralari orqali suv va unda erigan moddalar ildizning markaziy hujayralariga o'tish imkoniga ega bo'ladi. O'tkazuvchi hujayralar, odatda, ksilema elementlari qarshisida joylashgan bo'lib, shimilib o'tgan suv naylar orqali o'tib, o'simlik organlarini ta'minlaydi. Endodermaning o'tkazuvchi hujayralari tirik, ularning sitoplazmasi devor bo'ylab joylashgan pieromadan shakllangan markaziy silindr *perisikl* deb ataluvchi alohida tashqi hujayralar qatlamiidan iborat. U to'g'ridan to'g'ri birlamchi po'st epidermasi ostida joylashgan bo'lib, ildizning markaziy qismini o'rab turadi. Shunday ekan, po'stning eng ichki qatlami — endoderma markaziy silindrning eng uski qatlami hisoblangan perisikl bilan chegaradosh. Ularning hujayralari bir-biriga yondashib, tegib turishi o'ziga xos qonuniyatga ega. Perisiklni hosil qilgan *hujayralarning radial po'sti endoderma hujayrasining radial po'sti* bilan yondashmasdan, balki ularning tangental devori bir-biriga yondoshdir.

Perisiklning keng tarqalgan turi bir qavatli bo'lib, bir qator hujayralardan tashkil topgan. Uning hujayralari parenximatik shakliga ega. Evolutsiya jarayonida bir qavatli perisikl ko'p qavatli perisikldan ortiqcha qavatlarining reduksiyalanib ketishi natijasida vujudga kelgan. Dukkakdoshlar (Fabaceae) oilasi vakillaridan u ko'p qavatli. Shu singari ko'p qavatli perisikl yong'oq, tut daraxti va ochiq urug'li o'simliklarda uchraydi. Bir pallali o'simliklarda, jumladan, javdarda perisikl bir qavatli.

Perisikl hujayralari bo'linish qobiliyatiga ega. U kambiy hujayralari singari vaqt-vaqti bilan bo'linib turadi. Perisikldan hosil qiluvchi to'qima sifatida yon ildizlar, parenxima, sut shirasi yo'llari, po'kak kambiyi, qisman kambiy hosil bo'ladi. Perisikl hujayralari tirik, uning devori sellulozadan tashkil topgan. Prokambiydan shakllanadigan boshlang'ich ksilema protokksilema, keyinchalik metokksilema deb

tuzilishi o'tkazuvchi to'qimalar zonasida saqlanadi. Bularda faqat eng ustki qatlam va ildiz tuklari saqlanmaydi. Himoya vazifasini pastki to'qimalar bajaradi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Gulsafsar (*Iris songorica*), ildizpoyali o'simlik oshlovchi toron (*Poligonatum carianum*) yoki tayyor preparat.
Floroglyusin va HCl.

Topshiriq:

1. Gulsafsar (*Iris Songorica*) ildizning ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang va ildizning birlamchi tuzilishi bilan tanishing.
2. Ildiz zonalarini aniq ko'rsatgan holda kuzatish natijasining to'liq tavsifini yozing, chegaralarini belgilang va suratini chizing.

Ishning borishi

Gulsafsar ildizning uch qismidan ko'ndalangiga kesib, yupqa kesmani buyum oynasiga tomizilgan bir tomchi suvga joylashtiriladi. Ustidan floroglutsin va HCl tomiziladi. Gulsafsar ildizidan doimiy preparat tayyorlash mumkin.

Mikroskopda ildizning ichki markaziy silindri, sirtqi birlamchi po'sti, uni o'rab turgan epiblema va ildiz tuklari ko'rinadi (32-rasm).

Birlamchi po'stning sirtqi qatlami - ekzoderma zich joylashgan ko'p qirrali hujayralardan iborat. Bu hujayralar devori po'kaklashgan, himoya vazifasini bajaradi. Uning ichki tomonida asosiy parenxima joylashgan bo'lib, u birlamchi po'stning asosiy massasini tashkil etadi. Epiblema va parenxima so'rish (shimish) vazifasini bajaradi.

Birlamchi po'stning ichki qatlami - endoderma radial va ichki devorlari yo'g'onlashgan, bir qator bo'lib joylashgan hujayralardan shakllangan. Ko'pchilik o'simliklarda, xususan, gulsafsarda (*Iris Songorica*) ham bunday hujayralarning devori po'kaklashadi, qisman hollarda yog'ochlashadi. Shu sababli, bunday po'stdan suv shimilishi qiyin. Ammo hamma o'simliklarda ham endoderma hujayralarining

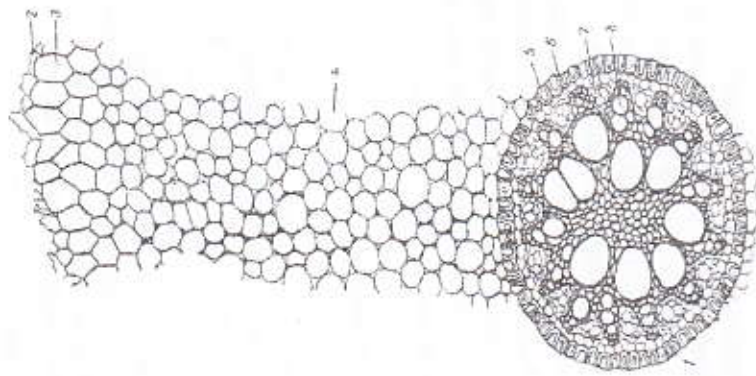
devori to'lig'icha po'kaklashgan yoki yog'ochlangan emas. Ular orasida yupqa devorlari ham mavjud bo'lib, bunday hujayralar o'tkazuvchi hujayralar deb ataladi hamda ular orqali suv va unda erigan mineral va organik moddalar shimilib, markaziy silindrga o'tadi. O'tkazuvchi hujayralarning sitoplazmasi tanlab singdirish (o'tkazish) xususiyati bilan xarakterlanadi.

Preparatda o'tkazuvchi hujayralar ksilema qarshisida joylashganligi ko'rinadi.

Markaziy silindrning tashqi qatlami - perisikl meristematik faollikka ega bo'lgan bir qavat tirik hujayralardan iborat. Perisikldan yon ildizlar shakllanadi. Shuning uchun ham uni ayrim olimlar ildiz hosil bo'luvchi qatlam deb atashadi. Markaziy silindrning markaziy qismi radial o'tkazuvchi nay bog'lamlardan iborat. Ksilema uning markazida joylashgan bo'lib, yulduzsimon do'ngliklar qatorini hosil qiladi.

Preparatda ksilema reaktiv ta'sirida qizil rangga bo'yalgan yulduz shaklida ko'rinadi. Radial bog'lamlar ularning nur shaklida joylashgan ksilemasi bilan *poliarx* bog'lamlar deb ataladi.

Mikroskopda kuzatilgan ildizning ichki tuzilish surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.



32-rasm. Gulsafsar (*Iris songorica*) ildizining birlamchi tuzilishi.

1-markaziy silindri; 2-epiblema qoldiqlari; 3-ekzoderma; 4-asosiy parenxima; 5-endoderma; 6-perisikl; 7-floema; 8-ksilema

Nazorat savollari:

1. Ildizning qaysi zonasida birlamchi tuzilishni kuzatish mumkin?
2. Ildizning birlamchi tuzilishini kuzatish jarayonida qanday to'qima komplekslarini ajratish mumkin?
3. O'tkazuvchi to'qimalarning qaysi biri ildizga xos?
4. Ildizning radial bog'lamlari qanday ataladi?
5. Perisikl qanday ahamiyatga ega?
6. O'tkazuvchi hujayra nima?
7. Epiblema parenximasini qanday ahamiyatga ega?
8. Bir pallali o'simliklarda o'tkazish zonasi qanday tuzilgan?

Ildizning ikkilamchi tuzilishi

Ildiz o'sgan sari chuqurlashadi, uzayadi va yo'g'uncha boradi. Bunda uning birlamchi tuzilishi ikkilamchi tuzilish bilan almashinadi. Ildizning birlamchi tuzilishining ikkilamchi tuzilish bilan almashinishi ochiq urug'li o'simliklar, yopiq urug'lilardan esa ikki palallilar uchun xarakterli. Lekin bir pallali o'simliklarning ko'pchiligi va ikki pallali o'simliklarning ayrimlari faqat birlamchi ildiz tuzilishiga ega. Ikki pallali o'simliklar o'simatlilik paytdayoq dastlabki barglarning paydo bo'lishi bilan ildizda o'zgarish sodir bo'lib, bu o'zgarish o'tkazuvchi sistemaning hajman orta borishiga olib keladi.

O'zgarish metofloema ostida joylashgan parenxima to'qimasidan boshlanadi. Bunda parenxima hujayralarining bo'linishi tufayli o'sish qobig'i kuchaya boradi. Kambiy va ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima vujudga keladi. Uning hujayralari tez cho'ziladi, *tangental* to'siqlar hosil qilish yo'li bilan bo'lina boshlaydi. Hosil bo'lgan kambiy qavatlar parenximaning yangi-yangi qismlarini egallay borib, egila boshlaydi va floemaning har ikkala tomonidan aylanib o'tib, perisiklga yondashadi va unga birtkadi. Shu paytda protoksilema ustida joylashgan perisikl bilan bo'lina boshlaydi. Kambiy to'qimalarining oxiri perisikl tangental bo'linayotgan hujayralar bilan birlashadi va yaxlit qing'ir-qiyshiq bo'lsa-da, kambiy halqasini hosil qiladi.

Kambiyning faoliyati shundan iboratki, u sirt tomonga ikkilamchi floemani hosil qiladi. Bundan tashqari, kambiy radial nurlarining maxsus

parenximatik hujayralarini ham hosil qiladi. Radial parenxima nurlari ksilema va floema radial ravishda joylashadigan parenxima to'qimalari qatlamlari hisoblanadi. Ular ildizning ichki va tashqi zonalarida sodir bo'ladigan gaz va moddalar almashinuvini yengillashiradi. Shu singari ularning hujayralari zaxira holda to'planadigan *karbon savlarga* boy bo'ladi.

Kambiy halqasi dastlab aylana shakliga kiradi. Kambiy faoliyati natijasida ichki tomonga ksilema hamda tashqi tomonga floema shakllanadi va ildiz borgan sari yo'g'uncha bo'ladi. Floema va ksilema elementlarining radial joylanishi buziladi, shu paytdan e'tiboran, ikkilamchi ksilema ildizning ichki zonasida, ikkilamchi floema esa kambiy halqasidan keyin, uning tashqi tomonida joylashadi. Ikkilamchi ksilemaga o'tkazuvchi traxeya naylari, traxeidlar, qisman libriform va yog'och parenximasini kiradi. Yog'och parenximasini ikkilamchi ksilemaning qolgan qismlariga nisbatan kuchliroq taraqqiy etgan bo'ladi va o'tkazuvchi naylarni o'rab, oziq moddalar bitan to'la turadi.

Bir pallali o'simliklarning aksariyat qismida ildizning ikkilamchi tuzilishi namoyon bo'lmaydi. Uning o'rni bu o'simliklarda birlamchi po'stining ichki va o'rta qismi shakllanadi. Bir pallalilarda po'kak kambiyi ham bo'lmaydi.

Ikkilamchi floema (lub) parenximasining talaygina qismidan tashkil topgan bo'lib, ayrim hollarda radial nurlar bilan birga ikkilamchi po'st deb ham ataladi. Unda ko'p miqdorda turli-tuman zaxira moddalar – kraxmal va inulin to'planadi. Shu zaxira moddalar hisobiga ko'pchilik daraxt kestiganda yoki o'simlikning yer ustki organlarini sovuq urganda ildizning ikkilamchi po'stidan ildiz bachkilari o'sib chiqadi. Ildizning ikkilamchi po'stida ko'p miqdorda boshqa organik birikmalar – vitaminlar, karatinooidlar, oqsillar, alkaloidlar, glukoizidlar, kauchuk, guttapercha, yelim va boshqalar hosil bo'lishi mumkin. Parenximada ham, agar u juda yaxshi taraqqiy etgan bo'lsa, ko'p miqdorda zaxira moddalar yig'iladi.

Ildizning markaziy silindrida kuzatiladigan ikkilamchi o'zgarish uning po'st qismida sodir bo'ladi. Perisikldan shakllanadigan to'qima hujayralaridan po'kak qatlami vujudga keladi. Sirt tomonga, ya'ni ildizning po'st tomonga bir necha qavat po'kak qatlami hosil qilib, u

endoderma va birlamchi پوستيني chetga suradi. Ichki tomonda bir-ikki qavat yirik hujayradan iborat feltoderma qatlami hosil bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan peridermaning yangi, ancha chuqur joylashgan qatlami vujudga keladi. Bu esa ildizning yo'g'onlashishi va birlamchi floemaning, hatto, ikkilamchi floemaning ham bir qadar qarigan qismining surib tashlanishiga sabab bo'ladi.

31-mashg'ulot

IKKI PALLALI O'SIMLIKLAR ILDIZINING MIKROSKOPIK TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

Bir pallali o'simliklarda ikkilamchi meristema hosil bo'lmaganligi tufayli ildizning birlamchi tuzilishida o'tkazuvchi zonada ham birlamchi meristana saqlanadi. Shuning uchun ham bir pallali o'simliklar yo'g'on ildizga ega bo'la olmaydi. Ikki pallalilarda esa o'simlikning yoshlik davridayoq markaziy silindrdagi ksilema va floema orasida kambiy shakllanadi. Aynan shu kambiy faoliyati natijasida ikki pallali o'simliklarning ildizi yo'g'onlashadi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Oddiy qovoqning (*Cucurbita pepo*) yoshi ildizi
2. Oshqovoq ildizidan tayyorlangan doimiy preparat.
3. Floroglutsin va HCl.

Topshiriq:

1. Doimiy preparatda oshqovoq ildizida shakllanayotgan kambiy qatlamini o'rganing.
2. Oshqovoq ildizining o'tkazuvchi zonasining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang va ildizning ikkilamchi tuzilishini o'rganing.
3. Har ikkala preparatdan kuzatilganlar asosida oshqovoq ildizining ikkilamchi tuzilishini chizing, to'qima va to'qima komponentlarini belgilang, suratini chizing va batafsil tavsifini yozing.

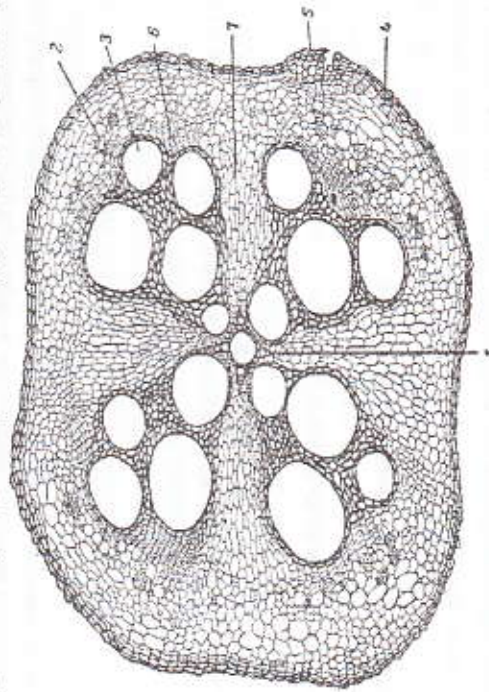
Ishning borishi

Oshqovoq ildizining ikkilamchi tuzilishini o'rganish uchun tayyor preparatdan foydalanish yoki mashg'ulot davomida oshqovoq ildizining

ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlab, predmet oynasiga qo'yiladi, unga floroglutsin va HCl ta'sir ettiriladi. Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda, preparat o'rtasida to'rt nurlu birlamchi ksilema, uning markazida biroz kattaroq markaziy o'tkazuvchi va chetida juda mayda elementlari ko'rinadi. Birlamchi ksilema nurlaridan yuqqa پوستيني tirik parenxima – radial nurlar boshlanadi. Ular perisikldan shakllangan kambiydan hosil bo'lgan (33-rasm).

Radial nurlar yo'g'on naylar va juda mayda yo'g'och parenximasi bilan ikkilamchi ksilema navbatlashadi.

Ikkilamchi ksilema chegarasida kambiy zonasi radial qatorlar shaklida joylashgan. Ular har birining qarama-qarshisida ikkilamchi ksilemaga yonma-yon holda ikkilamchi floema joylashgan. Ikkilamchi floemani uning mayda elaksimon naylariga qarab ikkilamchi ksilemadan osongina bilan ajratish mumkin. Radial nurlarni hosil qiladigan kambiyning aniq ko'rinish qiyin emas. Sirt tomonida ham kambiy asosiy to'qimani hosil qiladi. Oshqovoq ildizi sirtida پوستيني qatlamini joylashgan. Kambiyning tashqi tomonida joylashgan to'qimalar (floema,



33-rasm. Oshqovoq (*Sucurbita pepo*) ildizining ikkilamchi tuzilish (ko'ndalangiga kesimi).
1-birlamchi ksilema; 2-floema; 3-ikkilamchi ksilema; 4-periderma;
5-yasmiq (chechevichko); 6-kambiy; 7-radial nurlar (asl nusxa)

asosiy parenxima, felloderma va po'kak kambiyasi) ikkilamchi po'st deb ataladi.

Shunday qilib, ildizning ikkilamchi tuzilishi radial nurlar shaklida joylashgan ksilema, kambial zona, ikkilamchi po'st va po'kakdan iborat.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va ksilema (birlamchi, ikkilamchi va radial nurlar), kambial zona, ikkilamchi po'st (birlamchi va ikkilamchi floema va parenxima), po'kak belgilanadi va ularning tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Qaysi o'simliklarning ildizi faqat birlamchi tuzilishga ega va qaysi o'simliklarda ufar ikkilamchi bo'ladi?
2. Ikki pallali o'simliklar ildizining qaysi zonasida birlamchi, qaysi zonasida ikkilamchi tuzilishni kuzatish mumkin?
3. Ildizning birlamchi tuzilishidan ikkilamchi tuzilishga o'tishi nima bilan bog'liq?
4. Ildiz ikkilamchi tuzilishga o'tganda, unda qanday o'zgarish sodir bo'ladi?
5. Ildiz ikkilamchi tuzilishga o'tganda unda qanday komponentlar shakllangan bo'ladi?

32-mashg'ulot

SHAKLI O'ZGARGAN (METAMORFOZ) ILDIZLAR. UMUMIY MA'LUMOT

Ildizning shakli o'zgarishi, ko'pincha, o't o'simliklar uchun xos bo'lib, u ildizning har xil qismlari vazifasiga mos ravishda yo'g'onlashuvining natijasi hisoblanadi. Shakli o'zgargan ildizlarga ildizmeva, ildizpoya, ildiz tugunak va har xil turdagi etdor ildizlar kiradi.

Ildizmeva metamorfozlashgan ildizning bir turi bo'lib, unda asosiy o'q ildiz yo'g'onlashib, uning parenxima to'qimalarida oziq moddalar to'planadi. Lavlagi, sholg'om, turp, rediska va sabzi singari o'simliklar ildizmevalardir. Odatda, ildiz tugunaklar yon yoki qo'shimcha ildizlarning yo'g'onlashuvi va ularda oziq moddalarning jamg'arilishi

natijasida hosil bo'ladi. Ildiz tugunak batat, cho'chqa kartoshka, kartoshkagul, ayiqtovonning ayrim turlari va soyabongullilarga taalluqli ayrim o'simliklarda hosil bo'ladi. Etdor ildiz orxid gulli, soyabongulli o'simliklarga mansub turlarda kuzatiladi. Metamorfozlashgan ildizning bu ko'rinishida ildizning ayrim qismlari asimmetrik yo'g'onlashadi. Bunda, odatda, ildizning yon va ko'pincha, shoxlari yo'g'onlashib, et oladi. Shakli o'zgargan ildizlar, shuningdek, tayanch, nafas olish, yopishish va chirmashish vazifalarini ham bajarishi mumkin. Bunday holda ildiz maxsus fiziologik funksiyani bajarishga moslashgan shaklni oladi. Ular qatoriga fikus, banan, monstra o'simliklari kirib, ularning ildizi tayanch vazifasini bajaradi.

Shakli o'zgargan ildizlarning ichki tuzilishi. O'simliklarning yashash muhitiga moslashish jarayonida ildizning shakli o'zgarib, u ayrim hollarda, ildizga xos bo'lmagan g'ayriabiyy vazifani bajaradi. Ko'pincha, asosiy o'qildiz va yon ildizlarning unga xos bo'lmagan darajada yo'g'onlashishi kuzatiladi. Bunday hollarda ildiz o'zining asosiy vazifasini bajarish bilan bir qatorda oziq mahsulotlar jamg'ariladigan o'rindiqqa aylanadi. Asosiy o'qildizning yo'g'onlashuvi natijasida sholg'om, turp, lavlagi singari o'simliklar ildizmevaga aylanadi. Etil ildiz faqat o'qildizning yo'g'onlanishidan hosil bo'ladi. Qo'shimcha ildizlarning yo'g'onlashishi natijasida ildiz tugunaklar kartoshkagul va topinamburda vujudga keladi. Tashqi ko'rinishi jihatidan ko'pchilik botqoq o'simliklarining ildizi ham yo'g'onlashgandek bo'lib ko'rinadi. Chunki ularning ildizida maxsus havo parenximalari mavjud. Botqoq o'simliklari o'sadigan sharoitda kistorod yetishmasligi sababli, ildizning maxsus parenxima hujayralarida kistorod to'planib, ular aerenxima deb ataladi.

Turli xil o'simliklarda oziq moddalar ildizning har xil qismida yig'iladi. Odatda, ildizmevalarda krazmal, inulin, turli-tuman shakllar va boshqa moddalar to'planadi. Ildizning yo'g'onlanish xarakteri va to'planadigan moddaning joylashgan qismiga qarab ildizmevalar uch turga ajratiladi: to'planadigan mahsulotli ksilema parenximasida joylashgan ildizmevalar; to'plangan mahsulotli floema parenximasida saqlanadigan ildizmevalar; nihoyat va to'planadigan moddalari qo'shimcha hosil bo'lgan o'tkazuvchi nay bog'lamlarida joylashgan ildizmevalar. Sholg'om va turpda to'plangan moddalar ildizning ksilema

parenximasida, petrushka, sabzida butun ildiz bo'ylab, lavlagida esa o'tkazuvchi nay bog'lamlarida joylashadi.

33-mashg'ulot

ILDIZMEVANING MIKROSKOPIK TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

Ildizmevalar, odatda, bosh ildizdan hosil bo'ladi. Shunga ko'ra, unda zaxira parenxima katta hajmi egallaydi. Yo'g'onlanish nafaqat ildiz, balki poyaning bir qismi – gipokotilni ham egallaydi. Ildizmevalar monokambial va polikambial bo'ladi.

Agar zaxira mahsulot to'g'ridan to'g'ri ildizda hosil bo'lmay, yon yoki qo'shimcha ildizlarda hosil bo'lsa, ildiz tugunak hisoblanadi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

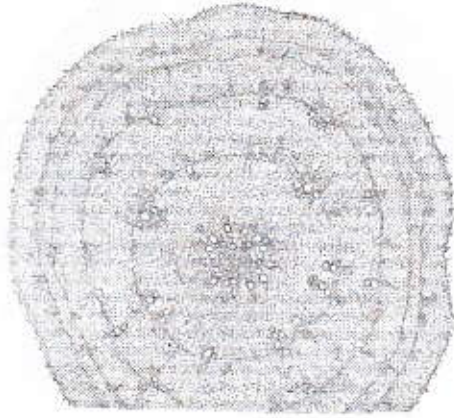
1. Sabzi (*Daucus carota*), turp (*Raphanus sativus*), sholg'om (*Brassica napus*), lavlagining (*Beta vulgaris*) keng qilib kesilgan bo'lagi.
2. Sabzi va boshqa nomlari keltirilgan o'simliklarning ildizmevasidan tayyorlangan tayyor preparat.

Topshiriq:

1. Lavlagi, sabzi va boshqa ildizmevalarning tashqi tuzilishini o'rganing.
2. Ko'ndalang kesmasidan tayyorlangan tayyor preparatda sabzi, turp va sholg'omning ichki tuzilishini taqqoslang va farqli xususiyatlarini ko'rsating, o'rganilgan obyektning suratini chizing va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Ildizmevaning makroskopik tuzilishini kuzatishdan oldin, lavlagining ildizmevasini butunligicha qarab chiqiladi. Unda qisqargan bargli poyasining bosh qismi, yo'g'onlashgan qismi, lavlagining gipokotil hisobiga yo'g'onlashgan bo'yin qismi va jo'yaklar shaklidagi botiq qismidan chiqib turgan yon tomirlar kuzatiladi, surati chiziladi va uning



34-rasm. Lavlagi (*Beta vulgaris*) ildizining ichki tuzilishi

poya, bo'yin va ildiz qismlari belgilanib, tavsifi batafsil yoziladi (34-rasm).

Yosh sabzining poyasidan ko'ndalangiga tayyorlangan tayyor preparatdan ikki turli parenxima ksilemasi aniq ko'rinadi. Birlamchi ksilema nurlaridan parenximaning ikkita radial nurlari borligini kuzatish mumkin. Ular orasida ikkilamchi ksilema joylashgan. Ikkilamchi ksilema atrofida bir qavat mayda hujayralar qatlami joylashgan. Bu – kambial zona. Uning sirt qismida ikkilamchi po'st qatlami joylashgan bo'lib, u zich joylashgan elaksiimon naylarni o'rab turadi. Ikkilamchi po'st sabzi ildizining asosiy zaxira moddalari to'planadigan o'rindiq hisoblanadi (35-rasm).

Kuzatilganlarning surati chiziladi, birlamchi va ikkilamchi ksilema, radial nur, kambial zona, floema, ikkilamchi po'st va po'kak belgilanadi.

Turp ildizmevasining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparat mikroskopda kuzatilganda, markazda birlamchi ksilema ko'rinadi. Uning yonida ikki nurl birlamchi ksilema, ikki nurl birlamchi ksilema, kambial zona va ikkilamchi po'st joylashgan. Ko'ndalang kesimda ildizmevaning asosiy qismini yog'ochlanmagan parenxima egallaganligi aniq ko'rinib turadi. U kambial zonaning ichki qismida



35-rasm. Sabzi (*Daucus carota*) ildizmevasining ichki tuzilishi

joylashgan hamda ksilema parenximasi va radial nurlardan shakllangan. Unda zaxira moddalar jamg'arma holda saqlanadi. O'tkazuvchi naylar zaxira moddalar orasida radial holda joylashgan. Kuzatilganlarning surati chiziladi va tavsifi yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Ildizmeva ildiz tugunagidan qanday farq qiladi?
2. O'simlikning qaysi qismidan ildizmeva hosil bo'ladi?
3. Sabzi va turp ildizmevasida qanday o'xshashlik va farqli tomonlar mavjud?
4. Ildizmevaning qaysi qismida zaxira modda yig'iladi?

34-mashg'ulot

TUPROQ MIKROORGANIZMLARI. YUKSAK O'SIMLIKLARNING ILDIZ SIMBIOZI. UMUMIY MA'LUMOT

Tuproq tarkibida hayot kechiradigan sof holida azotni o'zlashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan bakteriyalar ayrim o'simliklarning ildiz

parenximasiga kirib olib yashaydi va erkin holdagi azotni o'zlashtira boshlaydi. Bu bakteriyalarning bo'linish yo'li bilan tez ko'payishi natijasida ildiz perisiklida hujayralarning ta'siri tufayli sodir bo'lgan kuchli bosimda parenxima to'qimalarida bo'rtma hosil bo'ladi va qoplovchi to'qimalarga ma'lum kuch bilan ta'sir qiladi. Natijada ildizda g'uddalar hosil bo'ladi. Bu g'uddalar ko'pchilik adabiyotlarda ildiz tugunaklar sifatida tasvirlanadi. Ularning ichida atmosferadagi azotni o'zlashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan son-sanoqsiz tugunak bakteriyalari bo'ladi (36-rasm). Bu bakteriyalar, ko'pincha, dukkakdoshlar (Fabaceae) oilasiga mansub o'simliklar ildizida to'planadi. Bakteriya bilan o'simlik o'zaro hamxona holda yashaydi. O'simlik bakteriyalar qabul qilgan erkin azot o'simlik hujayrasida birikmalarga aylanadi va tuproqni mineral moddalar boyitadi. Bakteriya o'simlikning ildiz po'stida mavjud tayyor karbonsuvlar bilan oziqlanadi. Ildiz ichiga bu bakteriyalar tuproqdan po'stloq parenximasida mavjud bo'lgan juda mayda tirqishlar orqali kiradi. Tugunak bakteriyalar tufayli azot birikmalari bilan boyigan o'simliklarning oziqlanishida muhim rol o'ynaydi. Qishloq xo'jaligida o'zining ana shu xususiyati tufayli ko'pchilik dukkakli o'simliklar (beda, sebarga, burchoq) almashlab ekishda keng qo'llaniladi. Dukkakli o'simliklarning turli vakillari ildizida mavjud azot o'zlashtiruvchi bakteriyalar tufayli bir yilda har gektar maydonda 150 kg dan 300 kg gacha azot birikmalari to'planishi aniqlangan. Tabiatda keng tarqalgan yuksak o'simliklarning simbiozi mikoriza deb ataladi va ildiz po'stida maxsus qatlamlar, bo'rtmalar, o'simlalar hosil qiladigan zamburug'lar bilan ildizning o'zaro hamkorligi hisoblanadi.

Bular tuproq zamburug'lari bo'lib, o'zining vegetativ tanasi bilan yangi yosh ildizni o'rab oladi va u yerda qalin qatlam hosil qiladi. Mikorizaning quyidagi turlari ma'lum: 1. Ustki yoki ektotrof mikoriza. Bunda zamburug' yangidan vujudga kelgan yosh ildizni ust tomonidan o'rab olib, uning iplari tugunak shaklidagi g'uddalar hosil qiladi, bunday holda u ildiz ichiga kirmaydi. Ular ektomorf (tashqi) mikoriza deb ataladi. 2. Entomorf mikoriza tipida zamburug'ning vegetativ tanasi ildiz po'stining ichiga kirib olib, u yerda tugunaklar hosil qiladi. Tabiatda mikorizaning keyingi turi (ichki mikroza) bir qadar kengroq tarqalgan. Intotrof tipidagi mikoriza daraxtsimon o'simliklardan tut, qahva, xina

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Yo'ng'ichqa — beda (Medicago sativa) ildizi tugunagidan tayyorlangan tayyor preparat.
2. Fiksatsiya qilingan seabarga (Trifolium repens), beda (Medicago sativa) ildizi.
3. Ildiz tugunagining ko'ndalang kesmasidan tayyorlangan tayyor preparat.

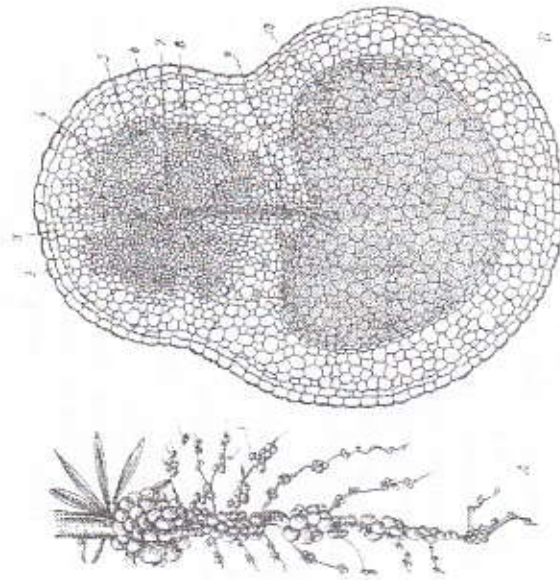
Topshiriq:

1. Eman daraxti ildiz konusi kesmasidan tayyorlangan tayyor preparatda ekto va entotrof mikoriza bilan tanishish.
2. Beda yoki eman daraxti ildizining o'sish nuqtasi ko'ndalang kesmasidan preparat tayyorlang.
3. Seabarga ildizi tugunagining ko'ndalang kesmasidan tayyorlangan tayyor preparat bilan tanishish.
4. Har ikkala preparatda kuzatilganlarning suratini chizing va tavsifini yozing.

Ishning berishi

Mikoriza. Beda ildizining eng mayda uchki qismidan kesib olib, buyum oynasiga qo'yiladi. Shundan so'ng bir tomchi suv tomizib, usti yopqich oyna bilan yopiladi. Amaliy mashg'ulotda doimiy preparatdan ham foydalanish mumkin. O'sayotgan ildiz konusi uchida na ildiz qini va na ildiz tukchalari ko'rinmaydi. Ularning o'rniga ildizning uchini rangsiz iplar to'laligicha qoplab olganligi ko'rinadi. Bular zamburug'ning g'ulalari (36-rasm) bo'lib, ular o'sish nuqtasining faqatgina tashqarisida emas, balki ichiga ham kirgan. Binobarin, bular ekto va entotrof mikorizalardir.

Tugunaklar. Stereoskopik mikroskop yordamida lyupin o'simligining ildiz tugunagi bilan tanishib, surati chiziladi. Lyupin ildizining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparatda tugunaklar qatorida birlamchi ksilema va markazda ikkilamchi ksilema ko'rinadi. Ayrim hollarda medial holda joylashgan parenxima nurlari u qadar aniq ko'rinmaydi va ikkilamchi ksilema uning o'rmini to'liq egallaydi.



36-rasm. Lyupin (*Lupinus polyphyllus*) ning ildiz mikoriza (tugunaklari).
 A—ildiz sistemasining umumiy ko'rinishi. B—tugunakli ildizning ko'ndalangiga kesimi.
 1—tugunaklar; 2—qoploqchi to'qima; 3—ikkilamchi po'stloq parenximasini; 4—floema;
 5—kambiy; 6—radial nur; 7—parenxima ksilemasi; 8—ikkilamchi ksilema; 9—o'ksazuvchi to'qima; 10—bakterial to'qima

daraxti, olma, nok, yong'och, tol, terakda o'tsimon o'simliklardan beda, seabarga, qulupnay, arpa, bug'doy, suli, ko'ksagiz va boshqalarda uchraydi (36-rasm).

Mikoriza yashil o'simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega. Ular qayin o'zlashtiriladigan murakkab moddalarni maxsus fermentlar ta'sirida parchalaydi va o'simlik iste'mol qila oladigan holga keltiradi. Ildiz sistemasini ta'min singari o'sish faoliyatini tezlashtiradigan gormonlar bilan ta'minlaydi va nihoyat, agar mikoriza hosil qiladigan zamburug' azot to'playdigan bo'lsa, u o'simlikni azotli birikmalar bilan ta'minlaydi.

Ikkitlamchi ksilema atrofiga kambial zona joylashgan. Uning tashqarisida floema o'rin olgan. Floemaning sirt tomonida esa, ko'pincha, kraxmal bilan to'lib turuvchi ko'p sonli parenxima hujayralari joylashgan. Xuddi shu singari hujayralar tugunchaning periferik qismida ham mavjud bo'lib, tugunakuung atrofini o'rab turadi. Bu hujayralarning ichi qoramir moddalar bilan to'la. Ildizning shu qismi bakterial to'qimalar deb atalib, ichi bakteriyaga to'la bo'ladi.

Lypin ildizining ko'ndalangiga kesimining surati chizilib, unda ildiz, tugunaklar, bakteriya va bakterial to'qima belgilab qo'yiladi.

Nazorat savollari:

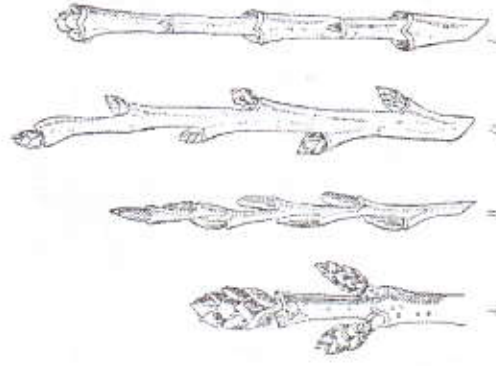
1. Entotrof mikorizaning ektotrof mikorizadan farqi nimada?
2. Tugunak bakteriyalar ildizning qaysi qismida joylashgan?
3. Nima sababdan barcha dukkakli o'simliklarning organlari organik moddalarga boy?
4. Nima sababdan mikoriza va tugunaklar simbiotik hosilalar hisoblanadi?

35-mashg'ulot

NOVDA VA POYA. UMUMIY MA'LUMOT

Poyaning bargli qismi novda, uning barg o'rmasigan qismi esa bo'g'im deb ataladi. O'simlikning har qanday kurtagi uch qismdan; o'sish nuqtasi, barglar va qo'lliq kurtaklaridan iborat. Bir bo'g'im bilan ikkinchi bo'g'im o'rtasidagi masofa bo'g'im oralig'i deyiladi. Bo'g'im oralig'idagi masofaning katta-kichikligiga qarab, uzun yoki qisqa novdalar farqlanadi. Barg bilan novda orasidagi burchak barg qo'llig'i deb ataladi. Har qanday o'simlikda asosiy novda boshlang'ich poyaning urug' kurtagidan taraqqiy etadi.

Kurtak. Har qanday novda kurtakdan taraqqiy etadi. Asosiy poya va uning yon novdalari o'zining uch qismidan o'sishda davom etadi. Har bir novda uchida o'sish kurtagi joylashgan. O'sish tik holda yuqoriga qarab, ildizga qaranta-qarshi tomonga manfly geotropizm qonuniga asosan amalga oshadi (37-rasm).



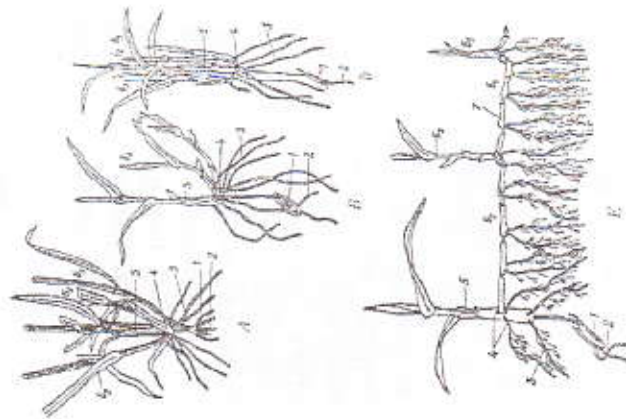
37-rasm. Kurtaklanish va uning joylanishi. A-uchli va suprativ (qarama-qarshi); B, D-novbatlashib joylashgan murtaklar. E-suprativ (qarama-qarshi) joylashgan murtaklar.

O'simlikning yon shoxlari ba'zan atrofiga qarab (majnuntol, lot, ayrim manzarali o'simlik turlari), ayrim o'simliklarda esa novdalarining bir qismi pastiga qarab ham o'sadi (oq qayin, oq akoviya). Novdaning uchida joylashgan qipichalar shaklidagi, barg boshlang'ichi bilan o'rallab turgan kurtak uchki kurtak deyiladi. Kurtakni o'rab turgan barg boshlang'ichi ustma-ust joylashgan bo'lib, ularning har biri poyaning bo'g'imida shakllanadi. Lekin bo'g'im oralig'i daslab bargning shakllanish paytida nihoyatda qisqa bo'lganligi sababli barglar ustma-ust, bir-birining ustiga ma'lum tartibda terib qo'yilgandek joylashadi. Bu xususiyatni ko'pchilik hollarda g'alla o'simliklarda kuzatamiz.

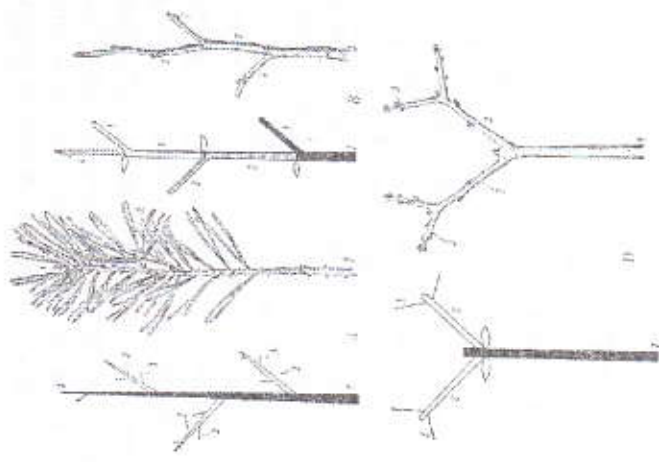
Poyaning uch qismida o'sish konusi birlamchi meristema to'qimalaridan shakllangan bo'lib, biroz buklangan va ustma-ust joylashgan barglar bilan himoya qilinadi. O'sish konusining tub qismida mayda-mayda qabariqlar hosil bo'ladi. Ulardan yon barglar shakllanadi. Har qanday barg boshlang'ich o'sish konusi tubida joylashgan

do'nglikdan vujudga keladi. Bu do'ngliklar meristema to'qimasining sirt qatlamiidan vujudga keladi. Bilmamchi do'ngliklarda novda hosil qiladigan kurtaklar shakllanadi. Barg qo'lig'idagi kurtaklar ham tuzilishiga ko'ra uchki kurtaklarga o'xshash. O'rti iqlimli mintaqada tarqalgan o'simlik kurtaklari bir necha oy davom etadigan tinim davrini o'taydi. Erta bahorda ularning bir qismidan (generativ kurtaklar) gul hosil bo'ladi va ikkinchi qismidan (vegetativ kurtaklar) novda shakllanadi. Qishki noqulay sharoitda bu kurtaklar bir necha qavat och qo'ng'ir rangli qipiqalar bilan qoplangan bo'ladi. Bu qipiqalar qalin qoptangan, sklereid to'qimalarga boy, ayrim hollarda po'kaklashgan, ba'zan ichki tomondan tuklar bilan ta'minlangan bo'ladi. Bu moslanishlar suv bug'latishni minimal darajaga qadar kamaytirish, kurtakni sovuq urishidan va qushlar cho'qib zararlashidan saqlash vazifasini bajaradi. Erta bahorda kurtaklar uyg'onib, ildiz, poya va novdalar po'st qismidagi zaxira holdagi oziqa moddalar hisobiga o'sa boshlaydi.

Shoxlanish. O'simlik butun hayoti davomida to'xtovsiz o'sishi tufayli shoxlanish sodir bo'ladi. Yon shoxlar novdalarning o'sishi natijasida shakllanadi. Asosiy va yon novdalar bir xilda shakllanib boradi. Yon novda ham asosiy novda singari o'zining kurtaklari va yon



38-rasm. G'alla o'simliklarining shoxlanishi:
A-javdar (Secale cereale), B-poyasi (handi) g'ovak qo'ng'ir boshi, D-poyabandi zich joylashgan javdar (Nardus stricta), E-ildizpoyali javdar (Agropyron repens);
 1-urug; 2-nurtag ildizchalari;
 3-qo'shimcha ildizlar; 4-shoxlanish tuguni (yoni); 5-asosiy novda (birinchi tartibdagi asosiy novda); 6, 6, 6, 6, 6-ikkinci va so'nggi tartibdagi yon novdalar; 7-ildizpoya



39-rasm. Poyaning shoxlanish turlari:
 1-qarag'ay (*Pinus sibirica*) poyasining monopodial shoxlanishi, 2-cheremuxa (*Prunus pectus*) poyasining simpodial shoxlanishi, 3-klen (*Acer tataricum*) poyasining yolg'on dixotomik shoxlanishi,
 4-avramsi; 2-qarag'ay novdasi; 3-cheremuxa novdasi; 4-klen novdasi (asl nusxasi)

kurtaklariga ega. Yon novda ham, o'z navbatida, asosiy poyaga nisbatan 3-4 tartib novdalar hosil qiladi. Shunga ko'ra, poya, o'z poya, yon poya shoxlar esa 2-3-4 va hokazo tartibli yon shoxlar deb ataladi. Shoxlanish turli-tuman o'simlik turlari uchun xos bo'lib, o'z qonuniyatlariga ega. Shoxlanishning quyidagi turlari farqlanadi (38-39-rasmlar).

Dixotomik yoki ayrisimon shoxlanish. Shoxlanishning bu tipida o'sib konusi ayri shaklda teng ikkiga bo'linib, undan ikkita teng kurtak va ulardan, o'z navbatida, hosil bo'ladigan ikkita teng inisial hujayra hosil bo'ladi. Keyingi hosil bo'ladigan novdalarda ham bu xususiyat takrorlanadi. Ayrisimon shoxlanishda o'simlik tanasining

o'sishi, o'sish konusidagi boshlang'ich hosil qiluvchi hujayraning teng ikkiga bo'linib, har biri mustaqil ravishda taraqqiy etishi natijasida sodir bo'ladi. O'simliklar olamining oddiydan murakkabga tomon taraqqiy eta borishi jarayonida hosil qiluvchi to'qimalarning teng ikkiga bo'linishi namoyon bo'ladi. O'simliklar olamida kuzatiladigan bu xususiyat tuban o'simliklardan boshlanadi. O'sish konusidagi hujayraning bunday teng ikkiga bo'linish xususiyati ayrim yuksak o'simliklar uchun ham xos. Ayrim moxsimontar, paprotiniksimonlar singari yuksak o'simliklar ham tuban o'simliklar singari dixatomik shoxlanish xususiyatiga ega.

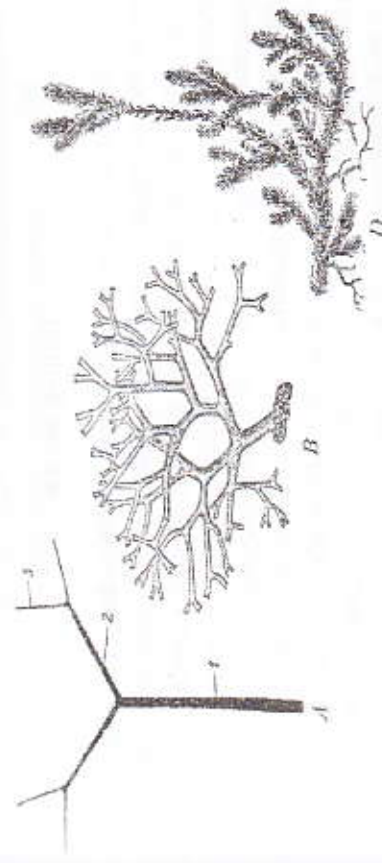
Monopodial shoxlanish. Shoxlanishning bu turida uchki kurtak faol bo'lib, o'sish asosan bo'yiga, poyaning to'xtovsiz ravishda o'sishi va uning o'sish nuqtasidan pastroqda yuqoriga ko'tariluvchi tartibdagi yon shoxlar hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu shoxlanishda daraxtning tanasi to'g'ri, baland va bir tekisda yo'g'onlashadi. Daraxtning bunday tanasi aholining xo'jalik faoliyatida, ayniqsa, quritish materiali sifatida foydalanishda katta ahamiyat kasb etadi. Ko'pchilik ochiq urug'li o'simliklar – qarag'ay, qoraqarag'ay, titog'och, paxta, keдр daraxtlari monopodial shoxlanadi. Yopiq urug'li o'simliklarda ham monopodial shoxlanish kuzatiladi.

Simpodial shoxlanish. Shoxlanishning bu turi o'simliklarning evolyusion taraqqiyotida birmuncha keyin paydo bo'lgan. Bu xildagi shoxlanishda asosiy poyaning uchidagi kurtak ma'lum vaqt o'tishi bilan nobud bo'ladi yoki uning o'sishi juda susayadi. Natijada uning yon kurtaklari vertikal yo'nalishda intensiv o'sa boshlaydi va ko'pincha asosiy poya o'rmini egallaydi. Lekin bu shoxning ham uchida joylashgan kurtaklari nobud bo'lib, o'sishdan to'xtaydi va uning yon kurtaklari o'sishni davom ettiradi. Shu tariqa, simpodial o'sishda o'simlikning asosiy poyasi ma'lum vaqtdan so'ng o'sishdan to'xtaydi va unchalik uzun bo'lmaydi. Uning o'rniida bir-birini almashtiradigan ikkinchi, uchinchi va hokazo tartib shoxlar o'sishda davom etadi. Simpodial o'sishda daraxtning tanasi yon tomonga tarvaqaylab ketadi, balandga emas, yon tomonga o'sib, katta hajimga ega bo'ladi. Bunday shoxlanish tol, olma, nok, shaftoli, o'rik, gilos, yong'och singari meva daraxtlari uchun xos. Simpodial o'sish o'tsimon o'simliklardan kartoshka, pomidor va boshqa o'simliklar uchun xos. G'o'zada dastlab monopodial shoxlanish

kuzatiladi. Lekin simpodial shoxlar gullash oldidan paydo bo'ladi va bu shoxlarda gul va mevalar shakllanadi.

Uchki kurtaklarning o'sishini evolyusion taraqqiyot davomida vujudga kelgan moslanishlar deb qarash mumkin. Har qanday uchki kurtak yon kurtaklarning o'sishini to'xtatadi. Shuning uchun har qaysi uchki kurtakning nobud bo'lishi, yon kurtaklarning o'sishini tezlashtiradi va yangi-yangi yon kurtaklarning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Yon kurtaklarning intensiv uyg'onishi va o'sa boshlashi novdalarning qisqarishiga, o'simlik shox-shabballarining ko'payishiga va natijada hosildorlikning ortishiga olib keladi. Shuning uchun ham chilpish (uchki kurtaklarni qirqib tashlash) hosildorlikning ko'payishi va uning etilishining tezlashishiga sabab bo'ladi. Chilpishdan keyin yon kurtaklar tez o'sib, novdalar hosil bo'ladi va o'simlik yoppasiga gulga kiradi. Shoxlanish qonuniyatlarini o'rganish muhim xo'jalik ahamiyatiga ega. Chunki bir turkumga mansub o'simlik turlarining biri monopodial shoxlanadi va shu sababli hosili kam va kechpishar bo'ladi. Boshqalari esa simpodial shoxlanishi tufayli hosildor bo'ladi va o'zi tez pishar hisoblanadi. Shunga ko'ra, shoxlanish xususiyatini yaxshi o'rganib, ularning hosildorligini va pishib etilish vaqtini boshqarish mumkin (40-rasm).



40-rasm. Poyaning shoxlanish tiplari: 1-dixatomik shoxlanish (sxematik ko'rinishi). B-dikotota (Dicotota). D-cho'qmoq plau (Lycopodium stabatum); 1,2,3-birinchi va oxirgi shoxlanish tartibi

Soxta dixatomik shoxlanish. Shoxlanishning bu turida uchki kurtak ostida ikki yon kurtak o'sib, ikkita qarma-qarshi joylashgan yon novdalar hosil qiladi. Uchki kurtak esa o'sishdan to'xtaydi. Bunday shoxlanish cho'g'ul, siren va boshqa o'simliklar uchun xosdir.

Amaliy mashg'ulotlar uchun zarur materiallar:

Qarag'ay (*Pinus silvestris*), olcha (*Cerasus sp.*), siren (*Syringa vulgaris*), olma (*Malus sp.*), zig'ir (*Linum sp.*), terak (*Populus sp.*), bog'doy (*Triticum durum.*) va boshqalarning gerbariyasi yoki tirik nusxasi (ekzemplyari).

Topshiriq:

1. Turli xil turga mansub o'simliklarning shoxlanish ujlari aniqlang.
2. Shoxlanish sxemasini chizing.
3. Bargning spiral joylashuvini tahlil qiling va ikki-uch o'simlikning barglar formulasi chizing.
4. Kurtakning tashqi ko'rinishi va ichki tuzilishini o'rganing. Ularning xususiyatlarini tavsiflang.
5. Terak, tol, olma, olxo'tri kabi daraxtlarning kurtagini farqlang va tavsifini yozing.
6. Yuqorida nomlari keltirilgan o'simliklardan biringing novdasini o'rganing va suratini chizing, tafsifini yozing.

Ishning borishi

1. Misol tariqasida manzarali o'simlik sifatida keng tarqalgan oddiy siren (*Syringa vulgaris*)ni ko'rib chiqaylik. Birinchi kuzatishdayoq uning fik o'suvchi poyasining novdasi uchidan (novda uchida joylashgan kurtakdan) o'sishi ma'lum bo'ladi. Ustara (poki) yoki skalpel yordamida novdani ko'ndalangiga kesganimizda uning yumaloq ekanligiga ishonch hosil qilamiz. Uning shoxlanishiga e'tibor beraylik. Asosiy o'q atrofida yangi hosil bo'ladigan novdalar ma'lum qoida asosida joylashishini ko'ramiz. Sinehiklab kuzatilsa, asosiy o'q atrofidagi birinchi novda ma'lum vaqtdan so'ng o'sishdan to'xtaydi. Shu paytning o'zida uning yon tomonida ikkita ikkinchi tartib novdalar o'sa boshlaydi.

Birinchi tartib novdadan pastda suprotiv (qarama-qarshi) joylashgan novda o'sa boshlaydi. O'z navbatida, ikkinchi novda o'qida uning

o'sishi bir qadar sekinlashgach, uchinchi tartibdagi novda shakllanadi. Shuningdek ikkinchi, uchinchi va hokazo to'rtinchi tartibdagi novdalar soxta dixatomik shaklda o'sib chiqa boshlaganini ko'ramiz.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va tavsifi yoziladi.

Yozgi novdada barg joylashishini kuzatsak, uning barglari qarama-qarshi (suprativ) holda joylashganligini kuzatish oson. Kech kuz yoki qish oylarida esa barg o'rninging joylashishini kuzatish qiyin emas. Shunday qilib, siren o'simligining barglari suprotiv holda, har bir bo'g'inda ikkita bo'lib joylashgan. Barg oraliq'i aniq ko'ringan va uning qisqa emasligi sirenning bo'g'in oraliq'i uzun ekanligidan dalolat beradi.

O'simlikda barg joylashuvini tahlil qilish uchun quyidagi o'simliklar – tol (*Salix*) yoki olcha (*Prunus cerasus*), olxo'tri (*Prunus domestica*), eman (*Quercus*), va qayin (*Betula*) olinadi. Tol (olcha, olma, eman) barglarining joylashuvi 5 qator ekanligi e'tiborni o'ziga jalb etadi. Bargning joylanish sikliga o'tibor berib qarasaq, 5 ta barg ikkita o'ramda joylashganligi ma'lum bo'ladi. Demak, tol, olcha va boshqalarning 5 bargi 2 o'rama shaklidagi aylana hosil qilib joylashgan. Bu qoidaga muvofiq 2/5 shaklda belgilanadi. Qayin va olmaning barg joylashuvi uch qatorli sikl, ya'ni 1/3 shaklda joylashgan. Material yetarli bo'lganda zig'ir bargining joylashuvini kuzatish mumkin. Zig'irning barg joylashuvi 8 qatorli, ya'ni 3/8 holda joylashgan.

Kuzatilganlarni grafik shaklda surati chiziladi va izohi beriladi.

Bargdan tashqari, novda uchida va barg qo'ltig'ida bittadan joylashgan kurtaklar ham mavjud. Novda sxemasi chiziladi va bitta kurtakni olib, uning ustida qoramtir rangli qipiqalar joylashganligi va ularning joylanish tartibi aniqlanadi. Ustara yoki skalpel yordamida kurtak uzunasiga kesiladi. Lupa yordamida kuzatilganda juda qisqa, ust tomonda boshlang'ich barg bilan o'ralgan o'sish konusi boshlang'ich poyani ko'rish mumkin. Boshlang'ich barg qo'ltig'ida do'ngbalar (qabariq joy) mavjud bo'lib, ulardan kelgusida kurtaklar shakllanadi. Ayrim kurtaklardan vegetativ, boshqalaridan esa gul hosil qiladigan novdalar shakllanadi.

Kurtakning uzunasiga kesimining surati chiziladi, uning qismlari belgilanadi va tavsifi yoziladi.

Shunday qilib, ikk o'suvchi daraxt-olcha (*Prunus cerasus*) uchidan o'suvchi kurtakli, soxta dixatomik shoxlanish xususiyati bilan xarakterlanadi. Poyasi yumaloq, uzun tortgan, bargli. Novdada barg suprotiv joylashgan. U va yon novdalar mavjud. Kurtaklar ust tomondan qipiqilar bilan qoplangan.

2. Bug'doy o'simligining shoxlanishi kuzatiladi. Javdar o'simliklari poyasining pastki qismida bo'g'in oraliqlari qisqargan. Bu qisqargan bo'g'inlarning barg qo'ltig'idan yon novdalar va qo'shimcha ildizlar shakllanadi. Bug'doyning shoxlanishi, bo'g'in va bo'g'in oraliq'i hamda qo'shimcha ildizlar chizilib, tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari

1. O'lsimon hayot shaklidagi o'simliklar poyasining daraxtsimon o'simliklar poyasidan farqi nimada?
2. Qanday o'simliklarning poyasi interkolyar xususiyatga ega?
3. Sudralib yuruvechi poya yotib o'suvchi poyadan qanday farq qiladi?
4. Yon novdalarning monopodial sistemasi simpodial sistemadan qanday farq qiladi?
5. Nima sababdan simpodial o'sish monopodial o'sishga nisbatan progressiv?
6. Qisqargan novda uzun novdadan qanday farq qiladi?
7. Barg qo'ltig'i kurtaklarining qo'shimcha kurtaklardan farqi nimada?
8. Vegetativ va reproduktiv kurtaklarning bir-biridan farqi nimada?
9. Kurtakning serial, kollateral, mutovkasimon joylashishi bir-biridan qanday farqlanadi?

Poya anatomiyasi

Poyaning tuzilishi uning bajaradigan vazifasi bilan uzviy bog'liq. Binobarin, poya o'simlikning ikki oziqlantiruvchi organi — ildiz va bargni bog'lab turadi. Bargda fotosintez jarayoni boradi va murakkab oziqa moddalar shakllanadi. Ildiz esa tuproqdan suv va unda erigan oziqa moddalarni qabul qiladi hamda barg tomon yo'naltiradi. Bundan tashqari, poya nihoyatda ko'p (ayniqsa, daraxtlarda) miqdordagi barglarni ko'tarib turadi. Shuning uchun ham poyada o'zini tik saqlab turish vazifasini bajaradigan mustahkam to'qimalari va ular orasida asosiy parenxima to'qimalari taraqqiy etgan.

Sirt tomondan poya uning yoshi bilan bog'liq holda qoplovchi to'qimalardan biri (epiderma, periderma, po'st) bilan qoplangan. Turli xil o'simlik guruhlariiga mansub turlar, asosan, quyidagi xususiyatlardan iborat.

O'tkazuvchi nay bog'lamining joylashuvi.

Poyada ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima — kambiyning bo'lishi yoki bo'lmastigi: yog'ochlanish darajasi.

O'tkazuvchi to'qimalar — yog'ochlik va lub muhkamlik to'qimalar bilan birga parenximada joylashgan nay bog'lamlariga (asosiy to'qima) yoki poyada yoppasiga joylashgan o'zakni o'rab turuvchi yog'ochlik silindri (po'stlog'i ajratib olingan daraxt poyasini eslang) va ikkilamchi kambiy va lubdan iborat qatlarni tashkil etgan to'qimalar guruhlariidan iborat. Uning tashqi tomonida uchinchi silindr birlamchi po'st va nihoyat, uski qatlam qoplovchi to'qima mavjud.

36-mashg'ulot

BIR PALLALI O'SIMLIKLAR POYASINING ICHKI TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

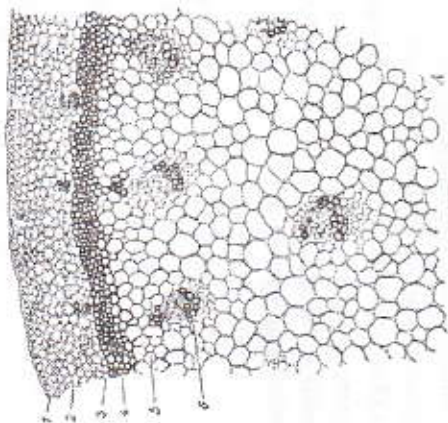
Bir pallali o'simliklar poyasining xarakterli xususiyatlari — ularda kambiyning bo'lmastigi, o'tkazuvchi nay tolalari bog'lamlarining alohidaligi, ikkilamchi yo'g'onlanishning yo'qligi, birlamchi po'st bilan markaziy o'q o'rtasida chegaraning yo'qligidadir. Bir pallali o'simliklarda prokambial bog'lamlar to'liq differensiallashgan. Shu sababli o'tkazuvchi bog'lamlar yopiq, shunday ekan kambiy bog'lami yo'q. Bir pallali o'simliklarning poyasi o'tkazuvchi bog'lamlar to'liq shakllanmaga qadar yo'g'onlashadi. O'simlikda o'tkazuvchi naylar shakllangandan keyin ham poya ma'lum vaqiga qadar eniga o'sadi (41-rasm).

Lekin bu o'sish prokambiy hisobidan bo'lmasdan, balki shakllangan parenxima to'qimalarining o'sish hisobiga boradi. Yopiq o'tkazuvchi bog'lamlar parenximada tartibsiz ravishda joylashgan. Aniqrog'i, ular ko'pincha, bandedning joylashuviga mos ketadigan darajada spiral ravishda o'rmashtirgan.

41-rasm. Bir pallali o'simlik - gulsaqsar (*Trissangorica*) poyasining ichki tuzilishi.

A-poya ko'ndalang kesimining bir qismi. B-ko'ndalang kesimning umumiy sxemasi.

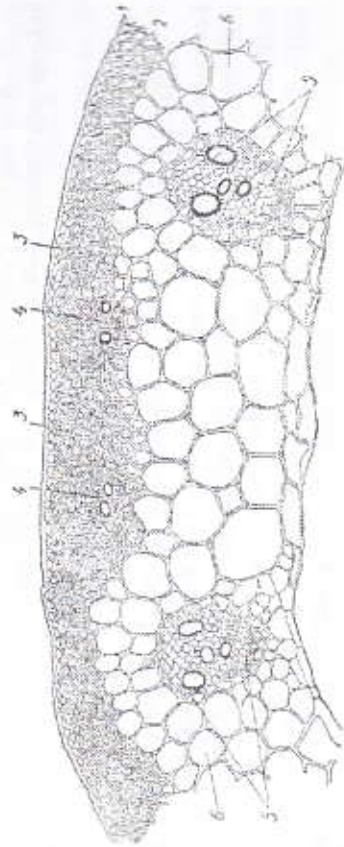
- 1-epiderma; 2-storofilli parenxima;
- 3-kaxximal saqlovchi qin;
- 4-sklerenxima; 5-asosiy parenxima;
- 6-o'tkazuvchi nay bog'lami (asl nusxasi)



Bu xususiyat, ayniqsa, piyoz-guldoshlar, xurmolar va ayrim hollarda, qo'ng'irboshdoshlar uchun xarakterli hisoblanadi. Po'kak kambiyasi ham bir pallali o'simliklarda hosil bo'lmaydi. Poyaning o'zak qismi ko'pchilik qo'ng'irboshdoshlarda o'simlikning hali voyaga etmagan davridayoq parchalanadi va poya, uning bo'g'im qismi e'tiborga olinmaganda, bo'sh holda bo'ladi (42-rasm).

Makkajo'xorining o'zagi g'ovaklashib, ko'kish tusga kiradi. Bu xususiyatni bug'doyning ayrim novdalarida ham kuzatish mumkin. Mustahkam to'qima epidermis ostida sklerenxima halqasini hosil qiladi. Mustahkam to'qima o'tkazuvchi naylarni yarim doira shaklida yoki butunlay har tomonlama o'rab olib, o'simlik poyasiga mustahkamlik beradi.

Sklerenxima ko'prik shaklida bir bog'lamdan ikkinchi bog'lamga sochilgandek joylashadi va ularning radial holda joylangan tolalari epidermagacha etadi. Sklerenximaning periferik qismi poyaga har qanday tashqi ta'sirga (shamol, bo'ron) bardosh bera oladigan mustahkamlik beradi, shu tufayli o'simlik poyasi egiluvchanlik, bukiluvchanlik qobiliyatiga ega. O'tkazuvchi nay bog'lamlar soni jihatidan poyaning



42-rasm. Qo'ng'irboshdoshlar oilasiga mansub roj (*Secale cereale*) poyasi ko'ndalang kesimining bir qismi

pastki qismida yuqori qismiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Chunki har bir bog'lam ma'lum balandlikda joylashgan bargdan chiqib, poya bo'ylab pastga yo'naladi. Bo'g'im oralig'ida, barg qo'tlig'ida joylashgan uyqu kurtaklaridan, barglardan chiqadigan o'tkazuvchi bog'lamlar bo'g'imlarda birlashib, qayta shakllanish sodir bo'ladi. Shu tufayli qo'ng'irboshdoshlar oilasiga mansub o'simliklarning poya bo'g'imlarida to'siqlar paydo bo'ladi. Bu to'siqlar, ayniqsa, somonning bo'g'im oralig'laridagi bo'sh qismi bilan bo'g'imlarni o'zaro taqqoslaganda aniq ko'rinadi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Gulsaqsar (*Iris songorica*), sparja - sarsabil (*Astragalus* sp), arpa (*Hordeum bulbosum*) yoki bug'doy (*Triticum durum*), makkajo'xori (*Zea mays*)ning irik poyasi, gerbaryasi, makkajo'xori poyasining ko'ndalangiga kesimidan tayyorlangan tayyor preparat, floroglutsin, HCl va yodning kaliyli eritmasi, glitserin.

Topshiriq:

1. Bir pallali o'simliklar poyasining umumiy tuzilishi bilan tanishib.
2. Arpa va makkajo'xori poyasining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan preparatda ularning ichki tuzilishini kuzatib va suratini chizib.

3. Makkajo'xori poyasining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang, mikroskopda kuzatib, suratini chizib va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Gulsafsar poyasi. Gulsafsar poyasining bo'g'in oralig'i ko'ndalang kesimidan bir nechta kesma tayyorlanadi. Ulardan eng yupqasini tanlab olib, biriga flyuroglisin va HCl tomizib, ikkinchisiga yodning kaliyli eritmasi tomizilib, preparatlar tayyorlanadi. Amaliy mashg'ulotda (agar mavjud bo'lsa) doimiy preparatdan ham foydalanish mumkin.

Birinchi preparat mikroskopda kuzatilganda reaktiv ta'sirida qizg'ish rangga kirgan sklerenximaning aylana shaklda joylashganligi, uning ichida ancha katta parenxima hujayralaridan iborat, o'zak ichida kollateral bog'lamlar joylashganligi ko'rinadi. Sklerenxima qatlami ko'p yadroli periskididan iborat bo'lib, markaziy silindriq tashqi qatlami hisoblanadi. Uning tashqi tomonida joylashgan to'qimalar birlamchi po'stga taalluqli. Poya sirt tomondan qalin kutikula va ko'p sonli ustisa apparati mavjud epiderma bilan qoplanganligini aniq ko'rish mumkin.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida birlamchi po'stning asosiy qismi xlorenximadan iborat bo'lib, u po'stning parenxima hujayralaridan shakllangan sklerenxima bilan yonma-yon joylashgan ichki qatlami endodermadir. Uning hujayralarida, odatda, kraxmal saqlanadi. Kraxmal granulari kesmada aniq ko'rinadi.

Shundan so'ng markaziy silindriq tuzilishi kuzatiladi. Sklerenxima halqasining doirasini asosiy to'qima to'liq egallagan bo'lib, uning ichida o'tkazuvchi nay bog'lamlari tartibsiz joylashgan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari faqat ksilema va floemadan iborat bo'lib, ularda (nay bog'lamlarida) kambiy qatlami yo'q. Shunday ekan ular yopiq naylardir. Poyaning eskirgan (qarrigan) qismida o'tkazuvchi nay bog'lamlarini sklerenxima o'rab turadi.

Shunday qilib, poyaning birlamchi tuzilishida markaziy silindr va birlamchi po'st farqlanadi. Ammo ildizda markaziy silindr po'stga nisbatan ancha kichik hajmi egallaydi. Poyada esa asosiy qismni markaziy silindr egallab, po'st yupqa qatlamdan iborat.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Bug'doy poyasi. Bug'doy poyasi buzina orasiga bug'doy poyasining bo'g'in oralig'i qismidan bir bo'lagini qistirib, ko'ndalangiga yupqa qilib kesiladi va undan preparat tayyorlanadi. Preparatni bir tomchi suvli buyum stolchasiga qo'yib, floroglutsin hamda HCl eritmasi tomiziladi va yopqich oyna bilan yopib, mikroskopda kuzatiladi. Doimiy preparatdan ham foydalanish mumkin.

Mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda mexanik to'qimaning qalin qatlami e'tiborni tortladi. Uning bo'rtib chiqib turgan (do'nglik) joylari epidermaga qadar boradi. Bu do'ngliklar orasida xlorenxima joylashgan. Xlorenxima ustida ustisa (labcha) apparati joylashganligini ko'rish qiyin emas. Qarigan (pishgan) poyalarda ularning po'sti yog'ochlanganligi tufayli xlorenximali parenxima yo'q va birlamchi po'st aniq ko'rinmaydi. Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda mexanik to'qimalarga yopiq kollateral o'tkazuvchi nay bog'lamlari yondosh holda joylashganligi kuzatiladi. Markazga yaqin ancha katta nay bog'lamlari joylashgan va ularni sklerenxima o'rab turadi. Nay bog'lamlari orasida katta hujayrali parenxima joylashgan. Poya markazida o'zak saqlanmagan. O'sish paytida ularning hujayralari yorilib, bo'shliq hosil bo'ladi. Bunday poyalar qo'ng'irboshdoshlar (Poceae) oilasiga mansub ko'pchilik o'simliklar uchun xos. Shuning uchun ham bu o'simliklarda gulsafsar o'simligi nisbatan o'tkazuvchi nay bog'lamlari kam. Ular shaxmat shaklida ikki, ayrim hollarda uch qator joylashadi. Kuzatilganlarning surati chiziladi.

Makkajo'xori poyasi. Poyaning ko'ndalangiga kesimidan tayyorlangan preparat makkajo'xorining hali qurib ulgurmagan ko'k poyasidan tayyorlanadi yoki tayyor preparatdan foydalaniladi.

Mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivida kuzatilganda poyaning markazida bo'shliq yo'qligi ko'rinadi. Uning markaziy qismini asosiy parenxima egallagan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari gulsafsar poyasidagidek joylashgan. Xlorofill parenximasini yupqa qatlam hosil qilgan holda epiderma ostida joylashgan. Qarigan, quriy boshlagan poyalarda hujayra devori yog'ochlashgan. Birlamchi po'st bug'doy poyasi singari aniq emas ekanligi kuzatiladi.

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida o'tkazuvchi nay bog'lamlari bir pallalilar uchun xos xarakterli tuzilishga ega. Aniqlash joizki, floentada tub parenximasi yo'q. Elaksimon naylar va ularga yondosh hujayralar elaksimon ko'rinishda. Ksilema ikkita yonma-yon radial joylashgan katta (yug'on) o'tkazuvchi naylarga ega. Ksilemaning ichki tomonida floema joylashgan, uni yarim doira shaklida ksilema o'rab turadi. O'tkazuvchi nay bog'lamlari sklerenxima bilan o'ralgan. Kesmaning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Bir pallali o'simliklarning poya tuzilishining o'ziga bos xususiyatlari nimada?
2. Nima sababdan bir pallali o'simliklarning aksariyat qismining poyasi yo'g'onlashmaydi?
3. Bir pallali o'ssimon o'simliklar poyasining tuzilishi ikki pallali o'ssimon o'simliklar poyasining tuzilishidan qanday farq qiladi?
4. Poyaning birlamchi tuzilishi ildizning birlamchi tuzilishidan nimasi bilan farq qiladi?

37-mashg'ulot

IKKI PALLALI O'TSIMON O'SIMLIK POYASINING MIKROSKOPIK TUZILISHI. UMUMIY MA'LUMOT

Ikki pallali o'tsimon o'simliklarda kambiy qatlami mavjud bo'lib, uning shakllanishi turlicha bo'ladi. Ayrim o'simliklarda u birlamchi ksilema va floemaning erda paydo bo'lishi bilan yoppasiga qoplangan prokambiy halqasidan vujudga keladi. Boshqa o'simliklarda kambiy qatlamlari orasida yoki shakllanib bo'lgan o'tkazuvchi nay bog'lamlari orasida vujudga keladi va ular orasida o'zak parenximasi joylashgan bo'ladi. Bunday o'simliklarning (masalan, ayiqtovondoshlar - Ranunculaceada) poyasi juda yo'g'onlashmaydi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Zig'ir (*Linum sp.*), kungaboqar (*Helianthus annuus*), ayiqtovonning (*Ranunculus repens*) fikxasiya qilingan poyasi yoki shu o'simliklar poyasining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.
2. floeroglutsin, HCl, xlor-sink-yod, yodning kaliyli eritmasi, gliserin.

Topshiriq:

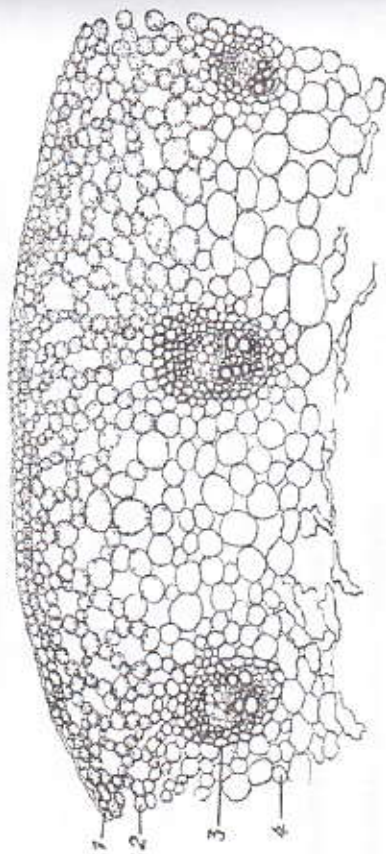
1. Zig'ir poyasining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang.
2. Kungaboqar poyasining ichki tuzilishi bilan tanishib va zig'ir poyasining ichki tuzilishi bilan taqoplang.
3. Ayiqtovon poyasining nay bog'lamlari orasida kambiy qatlamining joylashishi bilan tanishib.
4. Barcha kuzatilgan o'simliklar ichki tuzilishining shakllari suratini chizib va tavsifini yozing.

Ishning borisbi

1. Ayiqtovon poyasining ichki tuzilishi

Ayiqtovon (*Ranunculus repens*) poyasining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan preparatda poyaning sirt tomonida epiderma, uning osida xlorofil saqlovchi parenxima joylashganligini va bu qatlam hujayralari orasi bo'shlig'i borligi, bu bo'shliq aerenxima (shamollatuvchi) ekanligi kuzatiladi. Kuzatish davomida o'tkazuvchi nay bog'lamlarida har bir bog'lam sklerenximadan iborat mustahkam to'qima qatlami bilan o'ralganligini aniqlash mumkin. Nay bog'lamlari orasida kambiy va uning tomonidan floeroglutsin ta'sirida qizil rangga bo'yalgan ksilema va kambiy qatlami ko'rinadi. O'tkazuvchi naylar deyarli o'smaydi va ular orasida kambiy qatlami hosil bo'lmaydi. Nay bog'lamlarini asosiy parenximaga ajratib turadi. Vaqt o'tishi bilan o'simlik qatib, quriy boshlagach yog'ochlanadi.

Kuzatilganlarning surati chiziladi. Suratda epiderma, xlorenxima, ochiq kollateral nay bog'lamlari, bog'lam kambiyasi, o'zakning asosiy parenximasi, bo'shliq belgilanadi (43-rasm).



43-rasm. *Ayiptoston* (*Ranunculus repens*) poyasining ichki tuzilishi. Ko'ndalang kesimning bir bo'lagi.

1-epiderma; 2-xlorofilni parenxima (aerenxima); 3-o'kazovchi nay bog'lami; 4-asosiy parenxima (kattalashtirilgan nusxasi)

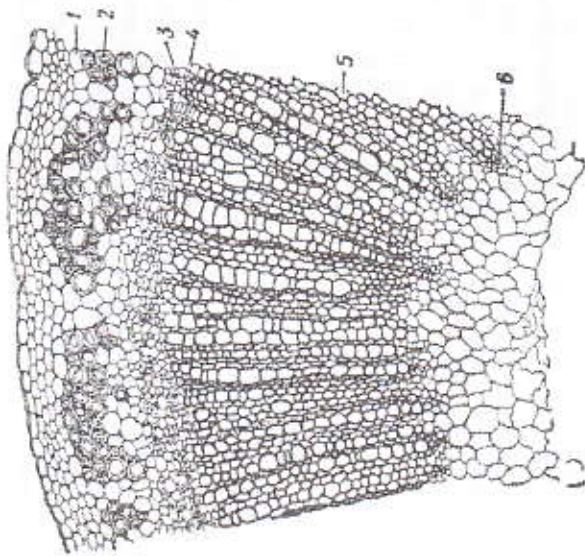
2. Zig'ir poyasining ichki tuzilishi

Zig'ir poyasi bo'g'in oralig'idan bir bo'lak olib, buzina orasiga qo'yiladi va ustarda ko'ndalang kesimidan bir nechta preparat tayyorlanadi. Ular orasidan eng yuqasini tanlab olib, xlor-sink-yod ta'sir etiriladi. Eritma ta'sir etganda preparatda suv bo'lmasligi ayniqsa zarur. Boshqalariga floroglutsin va HCl ta'sir etiriladi. Shundan so'ng reaktivni filr qog'ozga shimdirilib, buyum stolchasiga qo'yiladi va bir tomchi suv tomiziladi.

Mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivida zig'irning poyasi kesmasida ksilemaning to'g'ri radial qatorlar shaklida joylashganligi e'tiborni tortadi (44-rasm).

Ksilemadan ichki tomonda o'zak joylashgan bo'lib, uning ichki qismida poya markazida bo'shliq mavjud. Floema va ksilema qatlami poyaning butun bo'yi bo'ylab joylashgan.

Poyaning ichki tuzilishining umumiy ko'rinishi bilan tanishgach, uning yupqa joyini tanlab, mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida kuzatiladi. Poyaning yuza qismida epidermaning nis-



44-rasm. Zig'ir (*Linum usitatissimum*) poyasining ichki tuzilishi.

1-ko'xamalli qir; 2-lub o'kazovchi tolalar; 3-floema; 4-kambiy; 5-ikkilamchi ksilema; 6-birlamchi ksilema (kattalashtirilgan nusxa)

batan katta hujayralari ko'rinadi. Epidermis kutikula bilan qoplangan. Epidermisning ostida po'stning mayda hujayrali xlorofil saqlovchi parenximası joylashgan. Birlamchi po'st endoderma hujayralari qatori bilan tugaydi. Bu qator, odatda, kraxmal saqlovchi **vlagaliuqa** (nov) deb ataladi. Chunki nov hujayralarida ikkilamchi kraxmal to'planadi. Endoderma yodning kaliyli eritmasi ta'sir etirilsa, aniq ko'rinadi.

Epiderma ostida qalin po'stli katta hujayralardan shakllangan eritma ta'sirida binafsharang oladigan lub tolalari joylashgan. Mikromer vintdan foydalanib, ularning qatlam-qatlam bo'lib joylashganligini kuzatishimiz mumkin. Lub tolalarning ichki tomonida floemaning yupqa qatlami, uning ichki tomonida esa kambiy joylashgan.

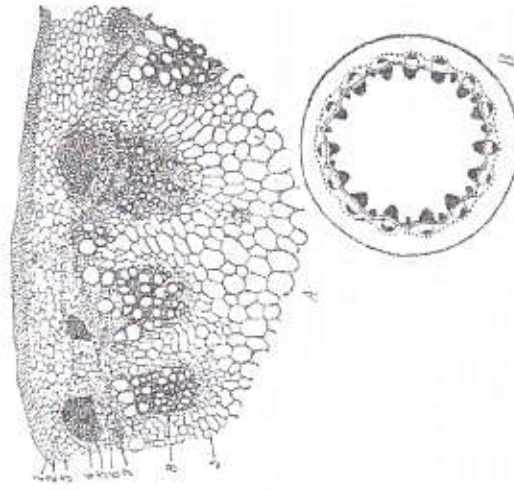
Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida ksilemani e'ubor bilan kuzatsak uning katta rangsiz elementlari orasida protoplazma bilan to'lib turgan mayda, qoramur, qalin po'stli hujayralarni ko'rish mumkin. Bular o'zak nurlari bo'lib, tirik, qalin, yog'ochlangan po'stli hujayralardan iborat. Markazga yaqin joylashgan ksilema yog'ochlashmaydi. Ksilema qanday elementlardan iborat ekanligini faqat poyaning uzunasiga kesimini tekshirilgandagina aniqlash mumkin. Birlamchi ksilema mixsimon va spiral o'tkazuvchi naylar, ikkilamchi ksilema esa bo'sh, traxeid va fibriformdan iborat. Ksilema ostida o'zakning katta hujayrali parenximasi joylashgan. Zig'ir ko'ndalang kesimining mikroskopik tahlili seleksiya ishlarida tola sifatini aniqlash uchun olib boriladi.

Kuzatilganlarning sxematik surati chiziladi va epiderma, birlamchi po'st parenximasi, endoderma, lub tolalari, floema, kambial zona, birlamchi va ikkilamchi ksilema, o'zak parenximasi va poya bo'shlig'i belgilanadi hamda tavsifi batafsil yoziladi.

3. Qungaboqar poyasi

Tashqi tomondan kungaboqarning poyasi epiderma bilan qoplangan bo'lib, uning ostida plastinkasimon kollenxima joylashgan. Kollenxima ostida po'sloq parenximasi joylashgan. Bu qavatning oxiri sklerenxima bilan tutashgan. Bu qatlami saqlovchi *vtagalitua* (nov) hisoblanadi. Kollenxima, asosiy parenxima va kraxmal saqlovchi naylar (nov) hisoblanadi. U perisitik tarkibiga kiradi. Markaziy silindr sklerenximadan boshlanadi. U perisitik hisoblanib, o'tkazuvchi nay bog'lamlari sirtida joylashgan. Sklerenxima qatlamlari orasida parenxima qatlami joylashgan. Ko'pchilik hollarda unda smola yo'llari hosil bo'ladi. Sklerenximaning har bir qismiga ochiq kollateral nay bog'lamlari may bog'lami birikadi. O'tkazuvchi nay bog'lamlari orasida nay bog'lamlari oraliq kambiyi mavjud. Bu kambiy tashqi tomondan ksilema va ichki tomondan lub (floema) parenximasining o'tkazuvchi nay bog'lamlarini hosil qiladi (45-rasm).

Kungaboqarda o'tkazuvchi nay bog'lamlarining oraliq kambiyi asosiy parenximadan o'tkazuvchi nay bog'lamlari *shakllanganidan so'ng shakllanadi*. O'tkazuvchi tola bog'lamlari oraliq kambiyi yangi



45-rasm. Qungaboqar (*Helianthus annuus*) poyasining ichki tuzilishi. A-ko'ndalang kesimining bir qismi, B-ko'ndalang kesimining umumiy ko'rinishi. 1-epiderma; 2-kollenxima; 3-asosiy parenxima; 4-kraxmal saqlovchi vtagalitua; 5-seklerenxima; 6-floema; 7-kambiy; 8-ksilema.

o'tkazuvchi naylar shaklidagi ksilema va floemani hosil qiladi. Bu yangi o'tkazuvchi naylar eski o'tkazuvchi naylar orasida shakllanib, vaqt o'tishi bilan ular bilan birlashadi va o'zakning bir butun qatlami hosil qiladi. Yog'ochlikning tashqi tomonida kambiy qatlami, uning ustida floema qatlami joylashadi. O'tkazuvchi nay bog'lamlarining ichki tomonida poya asosini tashkil etadigan yog'ochli parenximasi joylashganligi kuzatiladi.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va unda epiderma, plastinkasimon kollenxima, po'st parenximasi va nay yo'llari, sklerenxima, ochiq kollateral nay bog'lamlari, o'tkazuvchi nay bog'lami kambiyi, o'tkazuvchi nay bog'lami oraliq kambiyi, o'zak parenximasi belgilanadi va o'rganilganlarning tavsifi yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Ikki pallali o'simliklar poyasining qaysi qismida birlamchi, qaysi qismida ikkilamchi tuzilishni ko'rish mumkin?

2. Ikki pallali o'simliklar poyasida o'tkazuvchi naylar qanday joylashgan?
3. Ayoqtovon poyasining tuzilishi qanday xususiyatga ega?
4. O'tsimon o'simlik poyasining tuzilishi daraxtsimon o'simlik poyasidan qanday farq qiladi?
5. Poya va ildizning ichki tuzilishida qanday tafovut mavjud?

38-mashg'ulot

DARAXTSIMON O'SIMLIKLAR POYASINING

ICHKI TUZILISHI.

UMUMIY MA'LUMOT

Yopiq va ochiq urug'li o'simliklar poyasining ikkilamchi yo'g'onlashuvi (eniga o'sish) ularning o'ziga xos xarakterli xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Buta va daraxtsimon o'simliklarning eniga o'sishi ularning butun umri bo'yi davom etadi. Ikkilamchi yo'g'onlashishning ikki tipi (toifasi) bir-biridan farq qilinadi. Har ikkala toifadagi tuzilishning farqi novdaning uchida, o'sish konusidayoq kuzatiladi. Yuksak o'simliklarda, ulardan o'tsimon yoki daraxt o'simlik bo'lishidan qat'i nazar, ikkilamchi yo'g'onlashishi uchun, keyinchalik o'tkazuvchi bog'lamlar va o'zak nurlari hosil bo'ladi. Buning uchun yalpi holda joylashadigan prokambial halqa asos bo'lib xizmat qiladi. Bunday hollarda birlamchi tuzilish bilan ikkilamchi tuzilishning qayerdan boshlanib, qacda tugallanishini aniqlash qiyin. **Chunki prokambial halqadan radial yo'nalishda ham, o'tkazuvchi bog'lamlarida ham o'zak nurlari shakllanadi.**

Dastlab ikkinchi toifadagi tuzilishni qarab chiqaylik. Bunda ikkilamchi yo'g'onlanish birlamchi va ikkilamchi meristema faoliyati tufayli sodir bo'ladi. Yuqorida eslatilganidek, birlamchi meristema poyaning nay bog'lamlarida ingichka kambiy halqalari shaklida poyaning ochiq nay bog'lamlarida saqlanadi. Bu bog'lamlar, odatda, o'sish konusi ostida alohida prokambial tolalardan vujudga keladi. Saqlangan kambiy tizmalari tasma shaklida ksilema va floema orasida joylashadi. Bu kambiy tizmasining faoliyati tufayli ksilema va floema elementlarining shakllanishi davom etadi. Poyada bog'lamlari halqa shaklida joylashgan bo'lsa-da, yaxlit halqa hosil qiladi. Chunki bog'lamlar orasida birlamchi o'zak nurlarining parenxima qatlamlari mavjud bo'ladi.

Kambiy halqasi faoliyatining davom etishi, bog'lamlarni ajratib turuvchi birlamchi o'zak nurlari chegarasiga ta'sir qiladi. Nurlarning parenxima hujayralari har xil joydagi kambiy bog'lamlari bilan birlakadi va doimiy holatdan bo'linuvchi parenxima hujayralariga aylanadi. Ikkilamchi shunday joylarda kambiy orasida ikkilamchi meristema vujudga keladi. Halqalar va ular orasidagi meristemalar birtashib, yangi kambiy halqasini hosil qiladi. Kambiy halqasining faoliyati butun poya aylanasi bo'ylab bir xilda bormaydi. Halqaning kambiy bog'lamlari qismi ksilema va floemaning yangi-yangi elementlarini shakllantiradi. Bog'lamlar orasida joylashgan kambiy esa yosh poyalarda deyarli faqat parenxima hujayralarini shakllantiradi.

Lekin barg izlari ta'sirida bog'lam orasida joylashgan kambiy ham keyinchalik vaqt o'tishi bilan ksilema va floema elementlarini hosil qiladi. Kambiyning to'xtovsiz ravishda o'sishda davom etadigan ish faoliyati natijasida hosil bo'lgan juda ko'p hajmdagi bog'lamlar biri-biri bilan birlashadi. Kambiy hujayralari **tangential** ravishda bo'linish xususiyatiga ega. Shu sababli kambiy to'g'ri radial tartibdagi hujayra qatlamlarini hosil qiladi. Prokambiy hujayralari esa undan farqli ravishda har tomonga har xil yo'nalishda bo'lingani sababli undan vujudga kelgan to'qimalar tekis qatlam hosil qilmaydi.

Ikki pallali daraxtsimon o'simliklar poyasining ikkilamchi tuzilishi o'sish konusi kambiy halqasidan vujudga keladi. Yaxlit prokambiy halqasi vujudga kelishi bilan o'chki tomonda **prometoksite**ma, sirt tomonidan esa **pro** va **metofloema** elementlarini hosil qiladi.

Yog'ochlikning tez hosil bo'lishi va lubga nisbatan ustunligi natijasida kambiy halqasi kengayib, poyaning sirt tomoniga surila boradi. Shu sababli halqada hujayralar son jihatidan o'sib boradi. Kambiy hujayralari vaqt-vaqti bilan **radial** to'siqlar hosil qilgan holda bo'linadi. Bu xususiyat gulli o'simliklar uchun xarakterli hisoblanadi. Ularning kambiysi ko'p qatlamli. Kambiy hosil qiladigan tangential hujayralar to'g'ri radial qatorlar hosil qilgan holda joylashadi. Gulli o'simliklarning radial to'siqlar hosil qilish yo'li bilan bo'linishi ham ularning qatlam hosil qilgan holda joylanishiga to'siqlik qilmaydi.

Ochiq urug'li o'simliklarda kambiy hujayralari bir qavat to'siqlar hosil qilgan holda bo'linadi. Hosil bo'lgan yangi hujayralar o'tkir uchl

bo'lib, qo'shni hujayralar orasiga suqilib kiradi va shu yo'l bilan halqasi kengaya boradi (46-rasm).



46-rasm. Qarag'ay (*Pinus silvestris*) poyasining ichki tuzilishi.

1-ko'ndalang kesimning bir bo'lagi; B-floema, kambiy va yordash travexoidlar; 1-periderma; 2-hilamchi po'st; 3-floema; 4-kambiy; 5-kvitema; 6-o'zak; 7-smola yo'li; 8-lub parenximasini; 9-o'zak nurlari; 10-kristalli hujayra; 11-elaksimon o'tkazuvchi naylar; 12-kambiy; 13-ksilema

Ikkilamchi yo'g'onlanish jarayonida kambiy faoliyati natijasida poyaning ichki qismida hosil bo'ladigan ikkilamchi ksilema va o'zak parenxima nurlari ikkilamchi yog'ochlik hisoblanadi. Kambiy faoliyati natijasida yog'ochlikning sirtida hosil bo'ladigan qatlamlar ikkilamchi po'stloq hisoblanadi (S.M. Mustafayev, 2002).

Ikkilamchi yog'ochlik asosiy to'qima parenxima, mustabkamlik va o'tkazuvchi to'qimalardan iborat. Ksilemaning hujayra devori yog'ochlangan.

Yog'ochlik parenximasining hujayra devori yog'ochlangan bo'lsa-da, hujayra protoplazit tirik va ayrim yon novlarda qulay sharoit mavjud bo'lganda hujayra bo'linish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Ikkilamchi ksilemaning o'zak nurlari teng burchakli katta-katta parenximatik va qisman tirik, cho'ziq poya o'qiga nisbatan ko'ndalang joylashgan hujayralardan iborat. Bu hujayralarning devori yog'ochlangan. O'zak nurlari vertikal yo'nalishda poya bo'ylab joylashmagan. Ochiq urug'li o'simliklarda ular to'lig'icha, yopiq urug'lilarda esa 1-30 qator bo'lib joylashgan hujayralardan tashkil topgan.

O'zak nurlari hujayralar orasida tashqi muhit bilan poyaning ichidagi to'qimalar o'rtasida gaz almashinish sodir bo'ladigan maxsus yo'llar mavjudligi bilan xarakterlanadi.

Ksilemaning mustahkam to'qimalari **libriformdan** iborat. Libriform, yog'ochlangan, qalin devorli, ingichka hujayralardan shakllangan. Hujayralarning oxiri o'tkir. Hujayra devorida siyrak joy - qiyshiq tevana teshigi shaklidagi tirqishlari mavjud. Protoplasti, odatda o'lik, lekin ayrim hollarda tirik bo'lib, bunday hujayralarda qish faslida kraxmal jang'ariladi.

Ikkilamchi po'st kambiy faoliyati natijasida, uning sirt tomonida shakllanadi.

Ikkilamchi po'stda yog'ochlanish faqat sklerenxima va skleroid hujayralarida kuzatiladi. Ikkilamchi po'stning hujayralari, ko'pincha **yog'ochlashmagan** bo'ladi. Yog'ochlik singari ikkilamchi po'st ham asosiy mustahkamlik va o'tkazuvchi to'qimalardan tarkib topgan. Unda suv yo'llari va ayirish organlari ham mavjud.

Kambiy faoliyati natijasida poya eniga o'sa boradi. Elaksimon o'tkazuvchi naylari orqali murakkab organik moddalar harakati sodir bo'ladigan yumshoq qatlami poyani o'rab turadi.

Poyaning yog'ochligi bilan lub qatlami orasida kambiy halqasi joylashgan. **Uning faoliyati natijasida oziqa moddalarni harakatga keltiruvchi lub qatlami po'stloq bo'ladi.** Shuning uchun ham o'simlik poyasining po'st qismini sindirib olinsa, u quriydi. Chunki o'simlik a'zolarini bargda fotosintez natijasida hosil bo'ladigan oziqa moddalar bilan ta'minlaydigan organ - po'st nobud bo'ladi.

Poyaning yo'g'onlasha borishi va uning po'stining ma'lum bosim ta'siri natijasida epiderma yirtiladi. Poyaning periferik sirt qismidagi epidermaning yirtilishi natijasida tilim-tilim yoriqlar hosil bo'ladi va ular ostida fellogen moddasi to'planadi. Natijada o'simlik poyasining sirtida qalim po'stloq deb yuritiladigan o'lik qattam vujudga keladi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Qarag'ay (*Pinus silvestris*) va olma (*Malus domestica*) daraxtlari poyalarning ko'ndalang kesimidan tayyorlangan layyor preparat.
2. Floroglyusin, HCl, gliserin, yodning kaliyli eritmasi.

Topshiriq:

1. Qarag'ayning yo'g'onligi 10–12 mm keladigan novdasi ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang.
2. Xuddi shu yo'g'onlikdagi olmaning yosib poyasidan ham preparat tayyorlang.
3. Tayyor doimiy preparatdan agar shunday preparat mavjud bo'lsa, foydalansa ham bo'ladi.

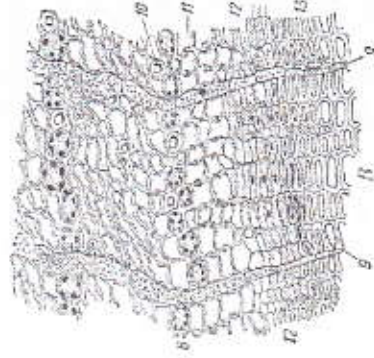
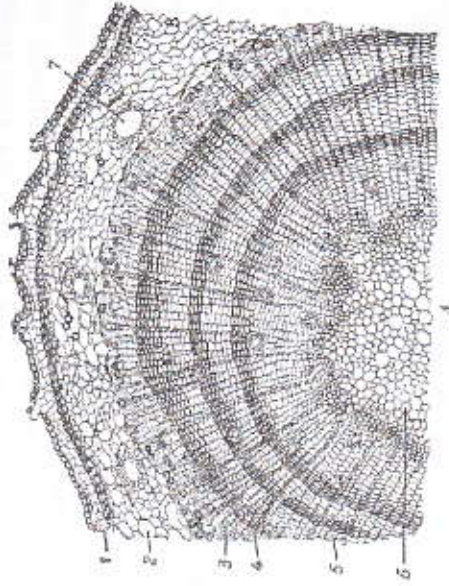
Ishning borishi

1. Qarag'ay poyasi

Qarag'ay poyasi ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlanadi. Buning uchun qarag'ayning bir yillik poyasidan ustara yordamida bir nechta ingichka kesmalar tayyorlanadi. Tayyorlangan kesmalardan yuqqasi tanlab olinadi va buyum oynasiga qo'yiladi. Ustiga bir tomchi suv tomizib, yopqich oyna bilan yopiladi va mikroskopda kuzatiladi. Odatda, qarag'ay va boshqa daraxtlarning poyasidan tayyorlangan mikropreparat maxsus bo'yoq bilan bo'yalmaganda ham uning ichki qismlari yaxshi ko'rinadi. Doimiy preparatdan ham foydalanish mumkin, ammo bunday preparat mahalliy sharoitda o'smagan o'simlik bo'lishi va uning tuzilishi aynan bizning muhitda o'suvchi o'simlikdan tayyorlangan preparatdan farq qilishi mumkin.

Mikroskopning kattalashirib ko'rsatuvchi obyektivida poyaning markazida ingichka po'stli parenxima hujayralari ko'rinadi. Bu

poyaning o'zagi. Uning atrofida yog'ochlik – ksilemadan iborat yillik halqalar joylashgan. Ular poyaning asosiy hajmini tashkil etadi. Yog'ochlikning ayrim qoramir *uchastkalarida* mum kanallari uchrab, ular chiqindi moddalar uchun o'rindiqlik hisoblanadi. Kanallarning devori tirik yuqqa po'stli hujayralardan iborat (46-rasm).



46-rasm. Qarag'ay (*Pinus silvestris*) poyasining ichki tuzilishi.
A – ko'ndalang kesimining bir bo'lagi. *B* – floema, kambiy va yondash traxeydalar.
1 – poveridma; *2* – birlanvchi po'st; *3* – floema; *4* – kambiy; *5* – ksilema; *6* – zak; *7* – mum yo'li;
8 – tub parenximasi; *9* – zak murlari; *10* – kristalli hujayra; *11* – elaksimon o'kuzuvchi
 naylar; *12* – kambiy; *13* – ksilema

Kattalashirib ko'rsatuvchi obyektivda yog'ochlik traxeidlarining bir xil elementlardan shakllanganligi aniq ko'rinadi. Yillik halqalarining katta yoki kichikligi traxeidlarining hajmi va katta-kichikligi bilan bog'liq. Halqalarning aniq ko'rinadigan qismi bahorda shakllangan katta bo'shliqdagi yupqa po'stli traxeidlar. Halqaning qoramtir qismi kuzda shakllangan mayda radial holda zich joylashgan yupqa po'stli hujayralar tizimi. Ulardan birinchisi o'tkazuvchi naylar, ikkinchi mustahkamlik vazifasini bajaradi. Katta traxeidlarining radial devorlarida maxsus tirqishlar (pora) mavjud bo'lib, bunday tirqishlar faqat o'tkazuvchi elementlar uchun xos.

Traxeidlarining umumiy massasida o'tzak nurlari aniq ko'rinadi. Ular tirik, uzun tortgan bir qator bo'lib joylashgan hujayralardan shakllanadi. O'tzak nurlarining biri o'zakdan po'stigacha (birlamchi nurlar), boshqalari yog'ochlikning yillik halqasidan hosil bo'lib, ayrim hollarda po'stigacha etib (ikkilamchi nurlar) bormaydi. O'tzak nurlari orqali moddalarning gorizontaal yo'nalishdagi harakati sodir bo'ladi.

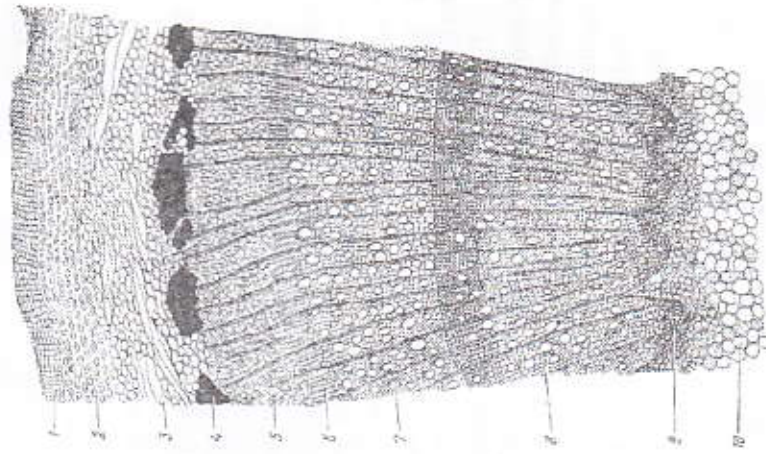
Shunday qilib, qarag'ayning yog'ochligi barcha ochiq urug'liklardagi singari primitiv tuzilishli. Unda na o'tkazuvchi naylar va na maxsus vazifani bajaradigan mustahkamlik (librifrom) elementlari yo'q. Yog'och parenximasi esa faqat o'tzak nurlari hujayralari va mum yo'llarining epitely to'qimalaridan iborat. Yog'ochlik bilan ikkilamchi po'st o'rtasidagi chegara kambial zona hisoblanadi. **Ikkilamchi po'st birlamchi va ikkilamchi floema hamda perisikl zonasidan iborat.** Mikroskopda kambial zona bilan ksilema orasida mavjud chegara hamda kambial zona bilan doimiy floemaga o'tish aniq ko'rinadi. Kambiy hujayralari tashqi tomondan elaksimon naylarga o'xshash ko'rinadi. Elaksimon naylar radial qatorlar va floema **siqiq** holda sirtida joylashgan. Elaksimon nay bog'lamlari orasida yo'g'on tortgan yumaloq lub parenximasi joylashgan. Ularda kraxmal va boshqa zaxira moddalar saqlanadi.

O'tzak nurlari floemada ksilemaga nisbatan bir qadar katta hujayralar qatorida shakllangan. Floemaning sirt tomonida birlamchi po'stning parenxima hujayralari joy olgan. Qoplovchi to'qima devori po'kaklashgan qatlam bo'lib joylashgan hujayralar qatoridan iborat.

Kuzatilganlarning surati chizilib, o'tzak, yog'ochlik yillik halqasi, mum yo'li, o'tzak nurlari bilan kambial zona, birlamchi va ikkilamchi floemada ikkilamchi po'st va floema, o'tzak nuri va perisikl zonasi, birlamchi po'st va uning tirik parenxima elementlari mavjud periderma, qoplovchi to'qima va tokazo belgilanadi.

2. Olma daraxti poyasi

Olmaning ikki yillik novdasi ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlab, avval kichik, so'ngra kattalashirib ko'rsatadigan obyektivda obdan kuzatiladi. Poya (strukturasi tuzilishi aniq kuzatiladi va o'tzak, o'tzak nurlari, o'tkazuvchi floema va ksilema nay bog'lamlari, kambiy qatlami, po'st va po'st parenximasi to'liq o'rganilib, surati chiziladi) hamda poyaning barcha qismlari belgilanadi va batafsil tavsifi yoziladi (47-ras.).



47-ras. Olma (*Malus domestica*) poyasining ichki tuzilishi.

Ko'ndalangiga kesim.

1-periderma; 2-kollenzima;

3-birlamchi po'st parenximasi;

4-lub tolalari; 5-floema; 6-kambiy;

7-poyaning ikkinchi yilgi ksilemasi;

8-birinchi yil ksilemasi; 9-birlamchi

ksilema; 10-o'tzak (masxa)

Nazorat savollari:

1. Qubbali (ochiq urug'li) o'simliklarning floema va ksilema nay bog'lamlari tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari nimada?
2. Qaysi xususiyatlariga ko'ra ochiq urug'li o'simliklar poyasi ikki pullab daraxtsimon o'simliklar poyasidan farqlanadi?
3. Daraxtsimon o'simliklar poyasi qanday tuzilgan? Ularda prokambiy qanday joylashgan?
4. Ikkilamchi po'st nima?
5. Birlamchi va ikkilamchi po'st kelib chiqishiga ko'ra bir-biridan qanday farq qiladi? Ular qanday to'qimalardan shakllangan?
6. Daraxtsimon o'simliklarda nechta kambiy halgasi mavjud?
7. Perisikl zonasining tuzilishi haqida so'zlab bering?
8. Yillik halqalarning hosil bo'lishi nima bilan bog'liq?
9. O'zak nurlari qanday elementlardan iborat va bu elementlar qanday vazifalarni bajaradi?
10. Birlamchi o'zak nurlari ikkilamchi o'zak nurlaridan qanday farq qiladi?
11. Po'stloq nima, u qanday hosil bo'ladi va u qanday vazifani bajaradi?

39-mashg'ulot

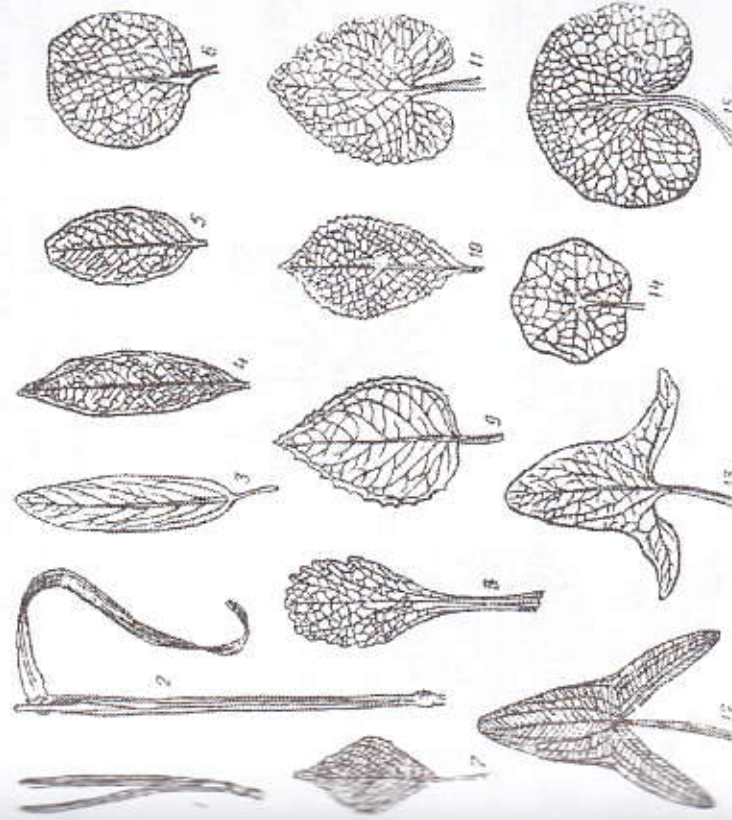
BARG, UNING MORFOLOGIK VA ANATOMIK TUZILISHI UMUMIY MA'LUMOT

Barg o'simlikning fotosintez, transpiratsiya va gaz almashuvi singari muhim fiziologik jarayonlari sodir bo'ladigan hayotiy muhim a'zosi hisoblanadi. Bu uch hayotiy muhim vazifadan tashqari ayrim o'simliklarning bargi oziqa moddalar to'planadigan o'rindiq va vegetativ ko'payish vazifasini ham bajaradi. O'simlikning har qanday organi ham barg singari o'zgaruvchanlik qobiliyatiga ega emas.

Gulli o'simliklarning o'sish konusining uch qismidan bir qadar pastroqda yon hujayra qatlamlari vujudga keladi. Bu qatlamlar o'sish konusining birlamchi bo'rtmalari bo'lib, ularda vaqt o'tishi bilan barg shakllanadi. Bargning hosil bo'lishida **korpus** va **tunuka** hujayralari ishtirok etadi. Tunuka o'sayotgan poyaning o'sish nuqtasidagi 1-4 qavat meristema hujayralaridan iborat. Bu hujayralar o'sish konusiga nisbatan teskari yo'nalishda bo'linadi. Tunuka ostida joylashgan hujayralar kompleks korpus deb yuritiladi. Uning hujayralari har tomonga turli yo'nalishda bo'linish qobiliyatiga ega.

Meristema to'qimalarning bo'linishi natijasida dastlab bargning periferik (chet) qismi, shundan so'ng, barg shapalog'i hujayralarining bo'linishi natijasida kattalasha boradi. Barg shapalog'i shakllangach, u barg shapalog'i va barg bandiga ajraladi. Ko'pincha shu paytning o'zida o'simliklarda barg oldi barg va yon bargchalar ham hosil bo'ladi.

Boshlang'ich bargning uch qismidan barg shapalog'i va barg bandi, pastki qismidan esa barg bandining poya bilan birlashadigan joyida barg qili hosil bo'ladi. Barg bandi shapalog'i to'liq shakllangandan so'ng hosil



48-rasm. Oddiy barglar:

1-ninaxsimon; 2-tasmasimon; 3-cho'ziq (uzun tortgan); 4-lausetsimon; 5-oval;
6-yunalog; 7-rombsimon; 8-beltsimon; 9-tuxumsimon; 10-teskari tuxumsimon;
11-nuraksimon; 12-yoyasimon; 13-nuyzasimon; 14-qalqonsimon; 15-buyraksimon

bo'ladi. Barg bandining yo'g'onlashuvi asosiy to'qima hujayralarining bo'linishi natijasida sodir bo'ladi.

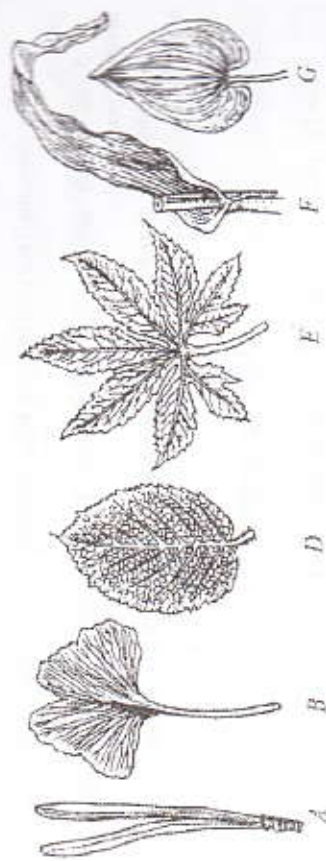
Barg bandi shapalog'ini quyoshning yo'nalishiga qarab o'zgartirib turish va bargning mustahkamligi vazifasini bajaradi. Bargda, odatda, o'simlikning turiga ko'ra, uning bir yoki bir nechta barg shapalog'i bo'lishi mumkin. Barg shapalog'i, barg bandi, barg qini va barg oldi bargehalari bargning a'zolari hisoblanadi. Ular oddiy va murakkab barglarga bo'linadi. Bir barg bandida bir barg shapalog'i bo'lsa, oddiy barg (48-rasm) bir barg bandida uch va undan ortiq barg shapalog'i joylashgan bo'lsa murakkab barglar (49-rasm) deb ataladi.

Shuningdek barg, tomlarining joylashuvi bilan ham farqlanadi (50-rasm).



49-rasm. Murakkab barglar.

1-sebarga (uchbarg); 2-parjasiimon murakkab barg; 3-toq patsimon; 4-yuft patsimon murakkab barg; 5-ikki xil - juft va toq patsimon bargehalari (bir barg bandida joylashgan barglar)



50-rasm. Bargdagi tomirlanish.

A-oddiy tomirlanish. B-dixotomik. D, E-elak (to'rt) simon (D-parjasiimon, E-parjasiimon). F-parallel. G-yoyjsimon

Odatda, barg morfologiyasini o'rganish jarayonida: barg qismlari bargning tuzilishi (oddiy yoki murakkab barglar), tomirlanishi, poyada joylashishi bargning shakli o'zgarishi (metomorfozini 50,b-rasm) kabi morfologik xususiyatlarga e'tibor beriladi.

Bargning morfologik tuzilishini o'rganish ularning gerbariy kolleksiyalarini ko'rib chiqish va tahlil qilish asosida olib boriladi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Olma (*Malus silversis*), gunafsha (*Viola occulta*), qoqi (*Taraxacum officinales*) arpa (*Hordeum sp.*), makkajo'xori (*Zea mays*), uzum (*Vitis enifera*), qarag'ay (*Pinus silvestris*), bug'doy (*Triticum vulgare*), tol (*Salix alba*), zubtutum (*Plantago major*), pechak (*Convolvulus subhirsutus*), qoqio't (*Taraxacum officinale*) anjir (*Ficus cariana*), ayiqqovon (*Ranunculus acer*), sabzi (*Daucus carota*), itburun (*Rosa canina*), oq sho'ra (*Chenopodium album*).

Topshiriq:

1. Bandli, bandsiz va novli barglarni o'rganing.
2. Barg tomirlanishini o'rganing.
3. Keng tarqalgan oddiy butun barglar bilan tanishing.

4. Barg shapalag'i bo'lmali barglar bilan tanishish va farqli belgilarining tavsifini yozing.
5. Murakkab barglarning shakl tuzilishi bilan tanishish, rasmini chizish va tavsifini yozing.
6. Oddiy barg, murakkab barg va barg tomirlarining turli xil shakllarini yozing, suratini chizish va tavsifini batafsil yozing.

Ishning borishi

Amaliy mashg'ulotda o'simliklarning turli xil shakldagi barglari o'rganiladi. Buning uchun, avvalambor, bandli oddiy barglar, xususan, qilichsimon (gulsafar), lansetsimon (tol), tuxumsimon (zubtutum), avval (nok), teskari tuxumsimon (oleha), yuraksimon (lipa), buyraksimon qalqonsimon (nastursiya) kabilarni obdan kuzatib, surati chiziladi va teskari tuxumsimon (olcha bargi) va hokazo shakllar belgilanadi. Shundan so'ng oddiy bandli, barg shapalag'ining tuzilishi, xususan, o'yma barg, patsimon kesik barg va boshqalarning shakl tuzilishini sinchiklab kuzatib, surati chiziladi. Keyin murakkab barglar, xususan, uch yaproqli barg (sebarga), panjasimon murakkab barg (nasha), toq patsimon murakkab barg (loviya), takroriy juft patsimon murakkab barg (akasiya) qo'shtakroriy patsimon murakkab barg, toq patsimon murakkab barglarning barg bandi va barg shapalag'ining morfologik tuzilishi yaxshilab kuzatilib, surati chiziladi. Shu tariqa oddiy va murakkab barglarning morfologik tuzilishi to'liq o'rganilgach, bargning tomirlanishini o'rganishga o'tiladi. Bunda oddiy (elodeya, ploun, pixta), parallel (makkajo'xori, arpa), claksimon (olma), panjasimon (uzum) tomirlanish o'rganilib, surati chiziladi.

Ish oxirida barg shapalag'i chetining tuzilishi, xususan, barg cheti: arrasimon, qo'shtakroriy arrasimon, tishsimon, devorsimon, bo'rma shakllardagi barg cheti o'rganilib, surati chiziladi va yuqorida nomi keltirilgan barglarning tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Bandli barg bandsiz bargdan qanday farq qiladi?
2. Qanday barglar nov (vlagaliutali) barglar deb ataladi?

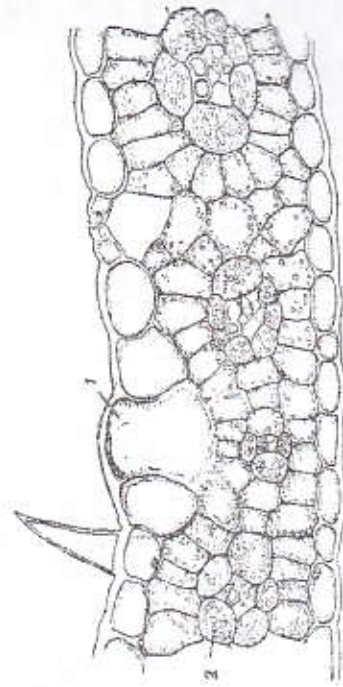
3. Barg tilchasi bargning qaysi joyida hosil bo'ladi?
4. Oddiy barg murakkab bargdan qanday farq qiladi?
5. Juft patsimon va toq patsimon barglarning farqi nimada?
6. Patsimon murakkab va panjasimon murakkab barglarning farqi nimada?

40-mashg'ulot

BARGNING ICHKI (MIKROSKOPIK) TUZILISHI

Voyaga etgan bargning ichki tuzilishi yashash muhitining turli-tuman sharoitlari bilan bog'liq holda o'rganish muhim. Chunki har qanday o'simlikda bargning asosiy massasi, parenxima ustki va ostki epiderma hamda oraliq qism mezofildan iborat. Mezofil o'tkazuvchi kollenximani birlashtirgan mustahkam to'qimalardan tashkil topgan. Bundan tashqari, mezofil har xil chiqindi moddalar – efir moylar, oshlovchi moddalar va shunga o'xshashlar to'planadigan o'rindiq ham hisoblanadi.

Bargning qoplovchi to'qimasi – epiderma bargda kechadigan gaz almashinuvi va transpirasiya jarayonlarini boshqaradi. U bargni tashqi mexanik ta'sirdan, suvsizlanishdan, bargning asosiy qismiga turli xil zaharli moddalar va mikroorganizmlarning kiritishidan himoya qiladi (51-rasm).



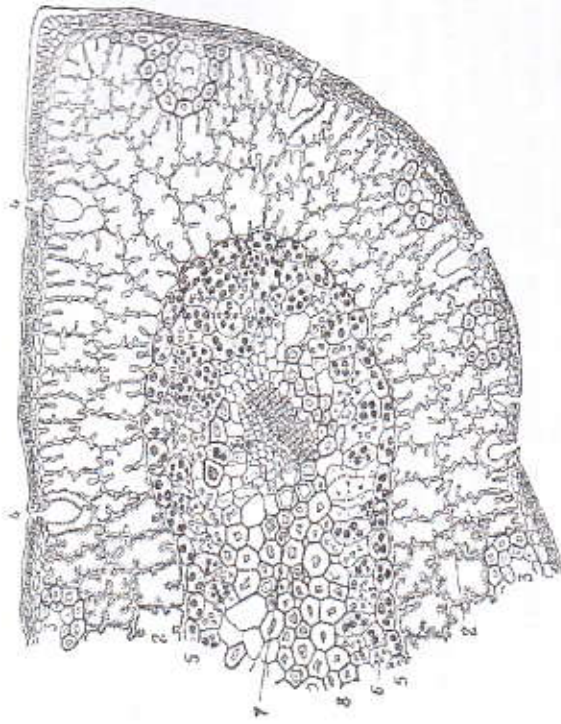
51-rasm. Makkajo'xori (*Zea mays*) bargining ko'ndalang kesimi:
1-sharqsimon harakalanitiruvchi epiderma hujayralari; 2-o'tkazuvchi qismlarning atrofi hujayralari

Odatda, epiderma bir-biriga zich joylashgan bir qavat hujayralar tizimidan iborat. O'simliklarning aksariyat qismida epiderma kutikula bilan qoplangan. Iqlimi quruq va issiq o'lkalarda kutikula qatlami qalin joylashgan. Epiderma hujayralarining devori kutinglashgan bo'ladi. Bargning ustki epiderma hujayralari, bargning osti ostki epiderma hujayralariga nisbatan katta bo'lib, nur o'tkazish rolini o'ynaydi. Epidermaning bu xildagi bitta katta hujayrasining ingichka uch qismi bilan mezofilning 3-6 ta ustunsimon polissad hujayrasi tutashgan bo'ladi. Epiderma hujayrasida, odatda, xlorofil bo'lmaydi. Cho'l sharoitida tarqalgan juda yupqa barg shapalog'iga ega bo'lgan ayrim sukkulent, efimer va efimekroid o'simliklar bundan mustasno. Ko'pincha, bunday o'simliklarning barg uski epidermasida barg bandi va shapalog'ida turli-tuman rang beruvchi antosian pigment uchraydi. Masalan, och qizil (begoniya o'simligida) va och binafsha (tradekansiyada) rang beruvchi va boshqalar. Shuningdek, bargning osti epidermisida og'izchalar joylashgan bo'lib, ularning tuzilishi va joylashishi yashash muhiti bilan bog'liq.

Barg mag'zi mezofil bir-biridan farq qiladigan polissad yoki ustunsimon va labsimon parenxima hujayralardan tashkil topgan bo'ladi (52-rasm).

Polissad parenxima hujayralari yupqa pardali cho'ziq bo'ladi. Ular biri-biri bilan tutashgan holda bargning ust tomoniga nisbatan perpendikulyar joylashadi va icti hujayra devori bo'ylab joylashgan xloroplast bilan to'la bo'ladi. Bular bargning mezofil qismida joylashgan bo'lib, fotosintez jarayonida faol ishtirok etadigan to'qimalar hisoblanadi. Ko'pchilik o'simliklarda u bir qavat, lekin ayrim hollarda ikki qavat va qisman ko'p qavatli bo'lib joylashgan polissad hujayralar ham uchraydi. Polissad parenximasining ikki yoki ko'p qavatli bo'lib joylashishi o'simlikning yorug'sevarligidan dalolat beradi.

Labsimon parenxima hujayralarning oraliqlari ancha katta, nisbatan yumshoq hujayralardan tashkil topgan. Bu parenximada xloroplast miqdori ustunsimon parenximaga nisbatan oz bo'ladi. Uni ventilyasion parenxima deb ham yuritiladi. Hujayra orlig'i keng bo'lganligi tufayli bu parenxima fotosintez jarayonida qatnashishi bilan bir qatorda, bargda sodir bo'ladigan gaz almashinish jarayonida ham faol ishtirok etadi.



52-rasm. Qarag'ay (*Pinus sylvestris*) bargning ko'ndalangiga kesimi.

1-epiderma, 2-yig'na parenxima; 3-mum'yo'llari, 4-ustisa; 5-ostepiderma; 6-pordali parenxima hujayralari; 7-ah (stoma); 8-akkerxetma

Bargning mustahkam to'qimalari uning har xil qismlarida joylashgan bo'lib, barcha to'qimalar singari o'simlik hayotida muhim rol o'ynaydi. Kuchli mustahkamlik sistemasi o'tkazuvchi bog'lamlarda kuzatiladi. O'tkazuvchi bog'lamlar hujayrasini ost va ust tomondan ikki qavat sklerenxima tolalari qoplagan bo'ladi. Bu tolalar bargga mustahkamlik berib, uni muhit ta'siridan asraydi. Barg sklerenxima tolalari tufayli elastiklik xususiyatiga ega. Bargning uski va ost tomondan qoplab turgan qalin پوستli epiderma hujayralari ham uning mustahkam bo'lishi, tashqi muhitning fizik va mexanik ta'siriga chidamli bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Epidermaning chidamliliigi, u gipoderma qoplami bilan qoplanganda yanada oshadi. Bu qoplanni, ayniqsa, yantoq, saksuvul, qandim, shuvoq kabi o'simliklarning bargida kuzatish mumkin. Gipoderma o'simlik bargning og'izchadan tashqari butun sirt tomonini qoplab olgan bo'ladi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Vegetatsiyasi davom etayotgan olma, anor, o'rik, tol, makkajo'xori, bug'doy, anjir, qarag'ay va boshqa mahalliy muhitda o'sadigan o'simliklarning endigina uzib, suvga solib qo'yilgan bargi.
2. Barg ko'ndalang kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.
3. Floroglyusin, HCl, gliserin.

Topshiriq:

1. Yuqorida nomlari keltirilgan o'simliklarning barg kesimidan preparat tayyorlang va ichki tuzilishini o'rganing.
2. Makkajo'xori va bug'doy bargining ichki tuzilishini o'rganing.
3. Mevali daraxtlardan o'rik va olma bargining ichki tuzilishini o'rganing.
4. Ochiq urug'li (minabargli) daraxt – qarag'ay bargining ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlang va ichki tuzilishini o'rganing.
5. Kuzatilgan obyektning suratini chizing, harakterli qismini belgilang va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Bargning ko'ndalang kesimidan preparat tayyorlash uchun olma, behi yoki o'rik bargi buzinarining o'rtasiga joylashtiriladi va bargning uch qismiga yaqin joydan bir nechta juda yupqa kesma tayyorlanadi. Tayyorlangan kesmani buyum oynasiga qo'yib, ustiga bir tomchi suv tomiziladi. *Ustidan yopqich oyna bilan yopib, mikroskopning kichik qilib ko'rsatadigan obyektivida uning yupqa qismini tanlab olinadi. Shundan so'ng lignin reaksiyasi o'tkaziladi va bir tomchi gliserin tomizib, yopqich oyna bilan yopiladi va kuzatish boshlanadi. Amaliy ishda tayyor preparatdan ham foydalanish mumkin.*

Mikroskopning kattalashtirib ko'rsatadigan obyektivida ko'zatilganda barg ust va ost tomonidan epiderma bilan qoplanganligini ko'rish mumkin. Ustki va ostki epiderma oralig'ida tarkibida xlorofil mavjud to'qima joylashgan. Bu mezofilning assimilyasion parenximasidir. Mezofil hujayralari orasida bir-biridan ancha uzoqlikda o'tkazuvchi nay bog'lamlari joylashgan. Barg konturi, o'tkazuvchi nay bog'lamlari atrofida joylashgan to'qima, epiderma surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Shundan so'ng barg shapalog'i to'qimalarini batafsil o'rganishga o'tiriladi. Avval bargning ustki epidermasi o'rganiladi va uni barg osti epidermasi bilan taqqoslanadi. Kuzatish jarayonida ustki epiderma po'sti qalin ekanligi, unda kutikula mavjudligi va labelalar to'lig'icha yo'qligiga e'tibor beriladi. Keyin mezofil o'rganiladi. Epiderma ostida ikki qator ustunsimon hujayralar joylashganligi e'tiborni jalb qiladi. Ular uzunchoq shakliga ega, zich joylashgan ustunsimon parenxima bo'lib, bargning shu qismida fotosintez jarayoni boradi.

Ostki epiderma ustida yumaloq, bir qadar zich joylashmagan hujayralardan iborat labsimon parenxima joylashgan. Mezofil ustunsimon va labsimon hujayralardan shakllangan barglar dorzoventral barg deb ataladi. Barg ostki qismining asosiy funksiyasi suv bug'latish va gaz almashinuvidan iborat. O'tkazuvchi nay bog'lamlari bargning asosiy nerv tolasida shakllangan. Barg nervlarining shoxlangan qismida floemani kuzatish juda qiyin. Asosiy nerv ustki epidermadan ostki epidermagacha bo'lgan barg yo'g'on qismini deyarli to'liq egallaydi. Mikroskopda ksilema aniq ko'rinadi. U o'tkazuvchi elementlarning to'g'ri qatorlaridan iborat bo'lib, yog'och parenximasi bilan navbatlashgan. Ksilema bilan yonma-yon floema joylashganligi kuzatiladi. Ksilema barg mezofilining ust tomoni, floema esa uning ost tomonida joylashganligiga e'tibor beriladi. Ksilema va floema faqat shunday joylashgan holdagina bargning o'tkazuvchi naylari poyaning o'tkazuvchi naylari bilan tutasha oladi. Poyada qonuniy ravishda hamma vaqt ksilema markazda, floema esa sirt tomonida joylashgan bo'ladi. O'tkazuvchi nay bog'lami sklerenxima bilan o'rab olingan. Parenxima bir qavat yupqa po'stli hujayralar – po'st dan iborat. U o'tkazuvchi nay bog'lamini mezofildan ajratib turadi. Uning ost va ust tomonida epiderma bilan yonma-yon turuvchi kollenxima joylashgan. Shunday qilib, kuzatilgan o'tkazuvchi nay bog'lami yopiq o'tkazuvchi nay bog'lami hisoblanadi. Bargning ichki tuzilishi batafsil kuzatilib, to'liq o'rganilgach, uning ichki tuzilishi chiziladi va uning qismlari belgilanib, tavsifi yoziladi.

Qo'ng'irbosh bargining ichki tuzilishi

Qo'ng'irboshdoshlar oilasiga mansub o'simliklarning bargi ko'pchilik hollarda tayyor preparatda o'rganiladi. Tayyor preparat bo'lmagan hollarda bargning ichki tuzilishini o'rganish uchun maxsus metodikada tayyorlangan preparatdan foydalaniladi.

Bargdan tayyorlanadigan preparat maxsus poki (ustarada buzina markaziga qo'shib qattiq siqiladi va bargning markaziy o'zagiga aniq perpendikulyar holda kesma tayyorlanadi. Predmet oynachasiga qo'yib, bir tomchi suv tomiziladi va mikroskopning kichik ko'rsatiladigan obyektivida ko'riladi. Kesmaning yupqa kesilgan qismini tanlab olinib, kattalashirib ko'rsatiladigan obyektivida kuzatiladi.

Kichik obyektivida preparatdagi bargning ust qismi qovurg'asimon shaklda ko'rinadi.

Bargning ostki qismi tekis, ham ostki, ham ustki tomondan epiderma bilan qoplangan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari katta va kichik qatlamlarning o'rtasi qismida joylashgan. Mayda qatlamlarda nay bog'lamlari kam, katta qatlamlarda ko'p. Skleryanxima — mexanik to'qimasi ostki epidermada joylashgan, katta qatlamlardan joy olgan va ustki epidermada bir qadar kengayish kuzatiladi.

Preparat mikroskopda sunchiklab kuzatilgach, to'qimalaridagi epiderma, sklerenxima va o'tkazuvchi naylarning joylanishi belgilab olinadi. Shundan so'ng preparatni katta ko'rinishida uning barcha detallari aniqlanib, surati chiziladi.

Mikroskopning kattalashirib ko'rsatadigan obyektivida bargning ostki qismi epidermasi qalin kutikula bilan qoplanganligi aniq ko'rinadi. Uning ustki qismidagi epidermada ancha yo'g'on tuklar mavjudligi ko'rinadi. Ancha katta-katta yon qatlamlar (do'ngliklar) orasidagi botiq joylarda qalin tuklar bilan himoyalangan ustisalar joylashgan. Bargning ust qismida joylashgan epidermada odatdagi mavjud hujayralardan tashqari uch-beshadan ancha katta hujayralar borligi kuzatiladi. Bu hujayralar suv tanqisligida kichrayadi. Buning natijasida jiddiy kuzatilganda bargning buralish holatlari namoyon bo'ladi. Barg hujayralari turgor holatdan plazmoliz holatiga o'tadi.

Bargning ostki va uski epidermasi kuzatilib bo'lingach, mezofilni kuzatishga o'tiladi. Mezofil bir xil parenximatik hujayralardan shakllangan. Shunday (shunga o'xshash) mezofilni barglar izokollateral barglar deb ataladi. Ularning o'tkazuvchi nay bog'lamlari kollateral nay bog'lamlari hisoblanib, labguldoshlar oilasi vakillari (yalpiz — Mentha) uchun xarakterli. Bargning ichki tuzilishi mikroskopda to'liq kuzatilib tuzilishi aniqlangach, uning surati chiziladi tafsifi yoziladi.

Makkajo'xori bargining ichki tuzilishi

Odatda, makkajo'xori bargining ichki tuzilishi qo'ng'irbosh bargining ichki tuzilishi bilan taqqoslash maqsadida kuzatiladi.

Chunki qo'ng'irbosh qurg'oqchilik muhitida o'sgan, kseroflit makkajo'xori esa namlik etari bo'lgan muhitda etishtiriladigan madaniy-mezoft o'simlik. Birining bargi dag'al, kserofittashgan, ikkinchisining bargi ancha yumshoq, mezofililigi bilan xarakterlanadi.

O'simlikning bu xususiyatini o'rganish uchun odatda tayyor preparatdan foydalaniladi. Tayyor preparat bo'lmagan holda oddiy tablisa yoki uning rasmidan foydalanish mumkin.

Makkajo'xori bargi mikroskopda kuzatilganda epiderma bargning ustki tomondan ikki xil oddiy tuklar hosil qiladi. Ularning biri qisqa (katta) bigizsimon, boshqasi uzun ipsimon, oxirida pufaksimon yo'g'onlashgan. Epiderma kutikula bilan qoplangan. Ustisa barg epidermasida mavjud. O'tkazuvchi nay bog'lamlari yopiq, kolleteral ksilema bargning yuza qismiga, floema ost qismiga qaragan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari ikki xil: katta-yo'g'on va mayda ingichka. Ularning har birini qalin devorli hujayralar o'rab turadi. Mezofil bir xil hujayralardan shakllangan bo'lib, mayda o'tkazuvchi nay bog'lamlarini o'rab turadi. Barg plastinkasining yo'g'onlashgan o'rtasi qismida mezofil faqat uning ostki qismida mavjud bo'lib, qolgan qismi sklerofilsiz hujayralardan iborat. Bargning shu qismiga sklerenximaning yog'ochlashgan tolalari joylashgan. Barg plastinkasining (shapalog'i) qolgan qismida sklerenxima hujayra tolalari har ikkala tomondan yo'g'on o'tkazuvchi nay tolalariga kelib taqaladi. Makkajo'xori bargi qo'ng'irbosh bargi singari izolateral hisoblanadi.

Qarag'ay bargi

Qarag'ay bargi kuzatilganda uning himoya qatlami epiderma va gipodermadan iborat ekanligiga ishonch hosil qilamiz. Epiderma qutin va kutikula qatlami bilan qoplangan. Uning hujayralari kvadrat shaklli. Hujayraning barcha devorlari yo'g'onlashgan. Tugunlarda tuynukli (porali) yumaloq shakldagi kanallar joylashgan. Barg yuzasining botiq uchastkalarida ustisa apparati, uning ostida havo yo'llari joylashgan. Qarigan barglarning hujayra devori yog'ochlangan. *Gipoderma ich qavat, uning halqa qismi devori yog'ochlashgan hujayralardan iborat.*

Gipoderma ostida mezofil joylashgan. Mezofil hujayralarining yadrosi mikroskopda aniq ko'rinadi. Mezofil hujayralarida mum kanallari mavjud bo'lib, ularning sirt tomoni qalin po'stli hujayralardan shakllangan.

O'tkazuvchi nay bog'lamlari kollateral tipda. Ksiloma bargning ust, floema esa ost tomoniga yaqin joylashgan. O'tkazuvchi nay bog'lamlari orasida mustahkamlik to'qimasi – sklerenxima o'rin olgan. Mezofil qatlamining qolgan qismini murakkab organik moddalar harakatini ta'minlaydigan to'qimalar egallagan.

Nazorat savollari:

1. Ustunimon va labsimon hujayralarning o'zaro farqi nimada?
2. Bargning o'tkazuvchi nay bog'lamlari qanday tuzilgan?
3. Nima sababdan ksilema bargning ust tomoniga yo'nalgan holda joylashgan?
4. Mezofilning tuzilishini tushuntirib bering.
5. Mikroskopda barg yuzasini qanday aniqlash mumkin?
6. Bargning qanday xususiyatlari uning kserofilligidan dalolat beradi?

Reproduktiv yoki generativ loganlar

Gulli o'simliklarning guli, urug'i va mevasi, odatda, reproduktiv yoki generativ organlar deb ataladi.

Gul (Flos) o'simlikning jinsiy ko'payishi uchun moslashgan shakl o'zgarishiga uchragan qisqargan novda.

Gulning poya qismi gul bandi va gul o'rnidan iborat bo'lib, shaklan turli-tuman botiq, qabariq va konus shaklida bo'lishi kuzatilgan. Gul o'rniga shakli o'zgaragan gul barglar – gulkosacha, gultoj, changechi, urug'chi birikkan. Ko'pchilik hollarda bu organlar davra (mutovka) hosil qilgan holda joylashgan bo'ladi. Gul qismlari davra shaklida joylashgan gullar siklik gullar deb ataladi.

Aksariyat hollarda gul qismlari besh (yoki to'rt) davra hosil qilgan holda joylashadi: kosacha barg bir davra, toj barg bir davra, changlar (androsey) ikki yoki bir davra va nihoyat urug'chi (genisey) bir davra hosil qiladi. Ayrim o'simliklarning gul tuzilishi bu qoidaga mos kelmaydi. Masalan, dukkakkoshlar, labguidoshlar, ayiqtovondoshlar oilalariga mansub turlarning gul qismlarining tuzilishi bir xil emas.

Gulbarglari spiral joylashgan gullar asiklik gullar deb yuritiladi. Bunday gullarning gul qismlari son jihatidan aniq bo'lmaydi.

Gul o'simlikning muhim organi bo'lib, o'simliklar sistemáticasida gul qismlarining tuzilishi va joylanishini bilish niholda muhim, chunki gulning umumiy tuzilish rejasi har bir yopiq urug'li o'simlikning tabiiy guruhlarida o'z holicha va ularning o'xshashlik hamda farqli belgilari tumi aniqlashda muhim. Hozirgi zamon o'simliklar sistemáticasi tur tavsifini berishda gulning tuzilishi va rivojlanish qonuniyatlarini hisobga oladi. O'simliklar sistemáticasida turni, takson sifatida biridan boshqasini farqlashda ayniqsa gul, urug' va mevaning tuzilishi tur, turkum oila va qabila tasnifini tuzishda muhim omil hisoblanadi.

41-mashg'ulot

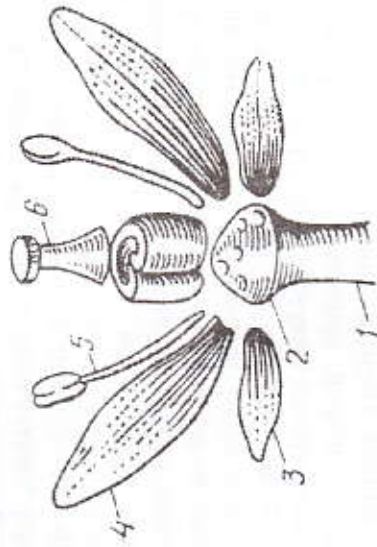
GUL QO'RG'ONI. AMALIY ISH UCHUN ZARUR MATERIAL

Karam – Brassica oleracea, ayiqtovon – Ranunculus acer, olma – Malus domestica, no'xat – Pisum sativum, loviya – Phaseolus vilgaris, kartoshka – Solanum tuberosum o'simliklarining o'sib turgan yoki fiksatsiya qilingan guli.

Umumiy ma'lumot

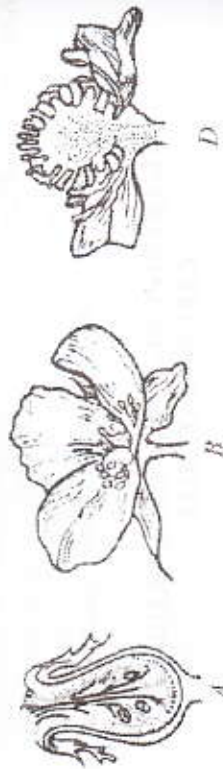
Gul qismlari. Gul qismlari o'rnatilgan joy gul bandining eng ustki kengaygan qismi gul o'rni hisoblanadi. Gul o'rning ostki poya bilan tutlashgan qismi **gul bandi** deb ataladi. Gul qismlarini bajaradigan vazifasiga ko'ra ikki qismga bo'lish mumkin. Gultoj qoplovchi qism va spora hamda gameta hosil qiluvchi qism (53-54-rasmlar).

Kosacha va gultoj barglari gulning qoplovchi qismi hisoblanib, ular ko'pincha tuzilishi, rangi va o'rnatilgan joyiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Kosacha barglari yashil rangli, gultoj barglari esa aksariyat



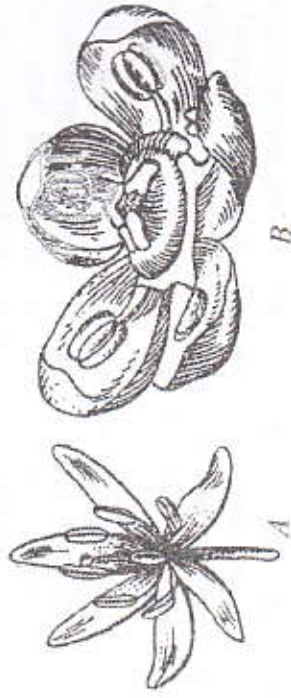
53-rasm. Gul tuzilishi sxemasi.

1-gul bandi; 2-gul o'rni; 3-gul kosachasi; 4-gultoj; 5-changechi; 6-urug'chi



54-rasm. Gul o'rni shakllari:

A-botiq itburun (*Rosa canina*) da; B-tekis pion (*Paeonia*) da; D-qaharq ayiqqovon (*Ranunculus repens*) da



55-rasm. Oddiy gulqo'rg'on.

A-yovvoyi piyoz (*Cagea lutea*) ning oddiy tojshimon guli; B-lavlagi (*Beta vulgaris*) ning oddiy kosachasimon guli

o'simliklarda sariq, qizil, oq, zangori, binafsha rangda bo'ladi. Kosacha barglari ham, gultoj barglar ham erkin holda yoki bir-biri bilan tutash bo'lishi mumkin. Olma, nok, o'rik, na'matak singari o'simliklarning gultoj va kosacha barglari erkin; anor, pechak singari o'simliklarda u tutash. Gulning kosacha va toj barglari gulqo'rg'on deb ataladi. Oddiy va murakkab gul qo'rg'oni bir-biridan farqlanadi. Kosacha va toj gullari bo'lgan gullar murakkab gul qo'rg'on, faqat gultoj yoki gulkosa barglari bo'lgan gullar oddiy gulqo'rg'on deb ataladi (55-rasm).

Changechi va urug'chi gulning spora hosil qiluvchi barglari, shartli ravishda gulning jinsiy organlari deb atalib, changechi — erkak (androsey), urug'chisi esa jinsiy organ hisoblanadi. Gulda gul bo'laklari — gulkosa, gultoj, changechi va urug'chi to'liq bo'lsa, bunday gul to'liq (butun) gul deb, biron-bir qismi bo'lmasa, bunday gul chala gul deb ataladi.

Gul markazidan ikkidan ortiq chiziq o'tishi mumkin bo'lsa va u teng simmetrik qismlarga bo'linsa, bunday gul to'g'ri (aktinomorf) gul deb ataladi. Olma, behi, gilos, g'ozaning guli aktinomorf (to'g'ri) guldur. Faqat teng ikkiga bo'lish mumkin bo'lgan gul monosimmetrik yoki zigomorf gul deyiladi. Gavzabondoshlar, labguldoshlar oilalari vakillarining guli zigomorf, birorta ham chiziq o'kazish mumkin bo'lmagan gullar assimetrik gullar hisoblanadi.

Gulda har ikkala organi – changchi va urug'chisi bo'lgan gullar qo'sh jinsli deb, agar gulda har ikkala jinsdan bittasi yo changchi yoki urug'chisi bo'lsa, ayrim (yoki bir) jinsli gul deyiladi. Qo'sh jinsli o'simliklarga olma, o'rik, yong'och, tol, terak, makkajo'xori va boshqalar kiradi.

Bir jinsli o'simliklardan bir uyli va ko'p uyli o'simliklar farq qilinadi. Bir tup o'simlikda ham changchi, ham urug'chi bo'lsa, bunday o'simlik bir uyli (makkajo'xori, yong'och) changchi va urug'chi gullari boshqa boshqa o'simliklarda bo'lsa, ikki uyli (otquloq, tol, terak, ismaloch, pista) bir va ikki jinsli gullar bir tup o'simlik bo'lsa (chinor) ko'p uyli o'simliklar deyiladi. Gul jinsi quyidagi belgilar bilan ifodalanadi.

Gul qismlari gul o'mida burama, doira va yarim doira shaklida joylashadi. Shuningdek, gul o'mida, gul qismlari ma'lum tartibda joylashadi. Changchi changdon va changchi ipidan iborat. Changchi ipining bir uchi changdon va ikkinchi uchi gul o'miga birlashgan. Changdon, odatda, ikki kamerali bo'ladi. Changchilar soni turli o'simliklarda 1 dan boshlab juda ko'p, hatto, cheksiz sonda bo'lishi mumkin. Changchilar bir-biri bilan tutash yoki ayrim joylashgan bo'lishi mumkin. Changdon pallalarini changchi oski qismi birlashtirib turadi.

O'simliklar sitematikasida turlarning tavsifini berishda gultoj barglarining o'zaro gul o'mida joylanishi hamda qay darajada tutash yoki ayrilgini aniqlash muhim. Shunga ko'ra gultoj barglarining ikki tipi bir-biridan farqlanadi: 1. Ayrilgibarglilar – itburun – *Rosa canina*, gilos – *Prunus cerasus* olma – *Malus domestica*, ayiqtovon – *Ranunculus acer*; 2. Tutash tojburg'lilar – qo'ypechak – *Convolvulus*, arvensis.

Gul qismlarining tutash yoki ayrilgini aniqlaganda toj barglarining qolgan qismi tutash ekanligini belgilash bilan bir qatorda changchi va urug'chining qay darajada tutashligi hamda qaysi qismi ayrilgiga e'tibor berish o'simlik turini aniqlashda muhim hisoblanadi.

Gul tojburg'ining ayriligi kuzatilganda e'tibor bilan har bir gultojburg'ning tub qismida nogotogning mavjudligi hamda tojburg' uchining butunligi, bo'lakligi va tishli ekanligi kuzatilishi zarur. Yoki gultojburg'ning uchi ensiz, ost qismi keng, yoki yapaloq shakllarda bo'lishini e'tibor bilan tekshirib ko'rish muhim. Chunki bular o'simlik turini aniqlashda muhim belgi hisoblanadi.

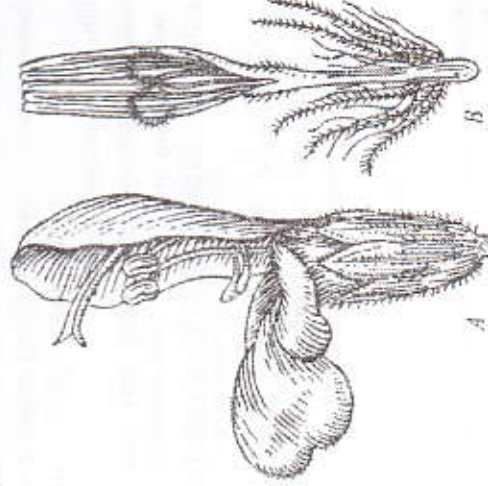
Tutash tojburg'lilarning bir necha bir-biriga o'xshash bo'lmagan shakllari farqlanadi.

1. G'ildirak (aylana)simon (колесовидный) tojburg, cheti gulning keng yarmiga qadar bir tekisda qayrilgan (Nezabudka–Miosotis, Verheynek–Lysimachia).

2. Varonkasimon – gultoj bargi (tamaki – *Nicotinum tabacum*, durnan (mingdevona – *Datura stramonium*).

3. Qo'ng'iroqsimon – silindrik nai tutash gultojning oxiri bir qadar qayrilgan, qo'ypechak (*Convolvulus arvensis*), kolokolchik (*Campanula patula*).

4. Naysimon kungaboqar – *Helianthus annuus* va murakkab (astradoshlar) guldoshlar oilasiga mansub turlarning ko'pchiligini – Gultoj barglarini ham gulning kosacha barglari singari ikkita morfologik guruhga bo'lish mumkin: Aktinomorf (to'g'ri), bunday gultoj barglaridan ikki va undan ortiq to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin va zigomorf gullar – bunday holda faqat bitta to'g'ri chiziq o'tkazish imkoni bo'ladi (56–57-rasmlar).



56-rasm. Zigomorf gullar.

A-gultoji ikki labli marmarok (*Salvia sclarea*) ning zigomorf guli.

B-toj xoqi (*Scorzonca tansaghyis*) ning labsimon zigomorf guli.

Zigomorf gullar ayrim hollarda o'ziga xos morfologik shakliga ega bo'lib, u yoki bu guruh, tur, turkum hatto oilaning aniq morfologik belgisi bo'laotadi.

Ular orasida quyidagi tuzilishi gultoj barglar e'tiborga molik:

1. Ikki labli – egilgan gultojning bir-biri bilan teng bo'lmagan ikkita ustki va ostki labdan iboratligi (labguldoshlar oilasiga mansub o'simlik turiari – *Salvia Marmorata*, qo'ziquloq – *Phlomis Pegelii*).

2. Tilsimon gultoj – uzun tortgan naydan til shaklidagi tekis barg qayrilib (egilib) turishi hos bo'lib, bunga ko'pchilik murakkabguldoshlar (astradoshlar) oilasiga mansub o'simlik turlarining gulini misol tariqasida ko'rsatish mumkin.

3. Nayzasimon (shporistoy) tojbaring biri past tomondan nayza shaklda egilgan holda turishi xos.

4. Ayoqtovondoshlar oilasiga mansub subakoniit (*Aconitum*) misol bo'la oladi.

Assimetrik gultoj barglar. Bu shakldagi gultoj barglarda hech bo'lmaganda birorta ham chiziq o'tkazishning iloji bo'lmaydi. Assimetrik gultoj barglarga linyanka – *Linaria* misol bo'la oladi.

Topshiriq:

1. Gultoj barglarining tuzilishini yaxshilab tekshirib ko'rib, liliya, karam, no'xat, loviya, tamaki, kartoshka, siren singari o'simliklarning gultoj barglarining suratini chizing.

2. Karam, no'xat, tamakining gul kosacha barglarini taqqoslang va gul kosachalarining birkish darajasiga qarab nomini yozing. Shu singari tamaki, sachratq va sirening gultoj barglarining tuzilishiga qarab nomini aniqlang.

3. Rasmda tutash tojbaring nay (trubka) qismi, egilgub turgan lab qismini ko'rsating.

4. O'rganilgan va surati chizilgan gul qo'rg'onlarining tavsifini yozing.

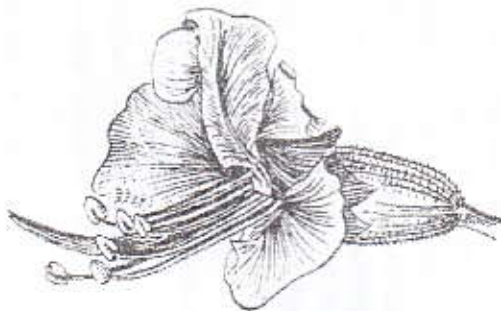
Ishning borishi

Namuna sifatida karamning gul qo'rg'oni olinadi va u orqali bir yoki bir necha to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin ekanligi hamda bu gul aktinomorfi (to'g'ri) gul ekanligi batafsil tushuntiriladi. Shundan so'ng gulni lupada kuzatib, gul qo'rg'onida gul qismlari (gultoj va gulcosa) ning ikki qator bo'lib joylashganligi va tashqi qatorda yashil rangli kosacha barglar ichki qatordagi har xil ochiq rangli gultoj barglaridan aniq farq qilishi kuzatiladi. Shunday ekan, karamning gul qo'rg'oni qo'shgul qo'rg'onlik kosacha va gultoj barglaridan iborat. Gultoj va gulkosacha barglarini kuzatib, ularning osonlik bilan bir-biridan ajralib turishiga ishonch hosil qilingach, surati chiziladi.

Karamning guli qo'shgul qo'rg'oni, aktinomorfi, kosacha va toj barglari ayri joylashgan to'rt a'zoli, bunday gulqo'rg'onni soyabongullilar oilasiga mansub turlar uchun ham xos gul deb qarash mumkin.

Nazorat savollari:

1. Gul deb nimaga aytiladi?
2. Gulning qaysi qismi poyadan, qaysi qismi guldun paydo bo'lgan?
3. Gul o'rning tuzilishini so'zlab bering.
4. Siklik, asiklik va gimesiklik gullarning farqi nimada?
5. Besh davrali gulning har bir davrasini gulning qaysi qismi tashkil etadi?
6. Qo'shgul qo'rg'onalguli oddiy gul qo'rg'onli guldun qanday farqi bor.
7. Gul nayi, gul bo'g'zi, gul labi nima, ular gultoj bargning qaysi qismida joylashgan va bir-biridan qanday farqlanadi?
8. Qanday gullar assimetrik gullar deb ataladi?



57-rasm. *Koshim*
(*Aesculus pavia*) o'simligi
gulining assimetrik gultoji

ANDROSEY.

AMALIY ISH UCHUN ZARUR MATERIALLAR

Ayiqtovon – *Ranunculus acer*; iburun – *Rosa canina*, tog' lolasi *Tulipa greigi*, kungaboqar – *Helianthus annuus*, no'xat – *Pisum sativum*, piyoz – *Allium sativa*, bug'doy – *triticum vulgare*, zirk – *Berberis oblonga* larning guli. 2. Changning ko'ndalang kesimidan tayyorlangan doimiy preparat.

Umumiy ma'lumot

Changchi mikrospora – chang hosil qilish uchun xizmat qiladi. Changchilar yig'indisi (to'plami, majmu'i) andosey (*androecium*) deb ataladi.

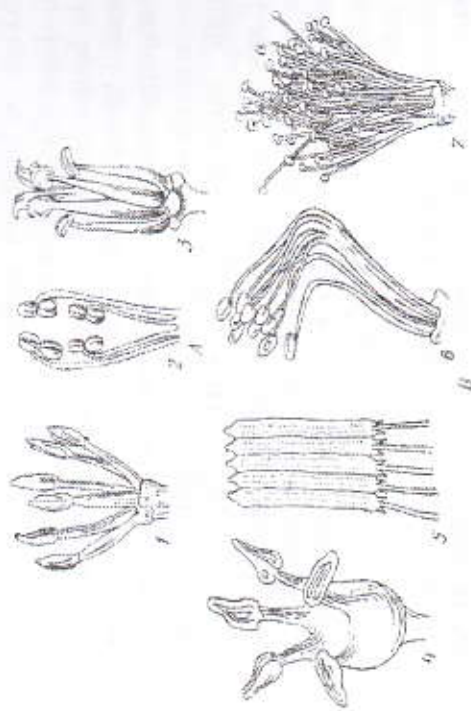
Ayrim hollarda changchilar soni gulqo'rg'onda bir xil emas. Gultoj barglar soniga teng (*Liliya Lilium*). Ko'pgina hollarda esa changchilarni soni gultoj barglar sonidan ikki va undan bir necha marta ortiq (ayiqtovon iburun, olma, lavr singari o'simliklar); boshqa hollarda changchilar soni kam, gultoj sonidan kam – bitta (kanna) yoki ikkita (nastarin).

Gulqo'rg'onning bir qismi sifatida changchi gulda spiral (magnoliya – *Magnolia*, ayiqtovon – *Ranunculus*) yoki davra (mutovka) shaklida (lola, lilya – *Lilium* va boshqalar) joylashgan bo'ladi.

Changchilar kuzatilganda ularni uzunligi bir xilligiga e'tibor berish lozim.

Ayrim o'simlik oilalari vakillari, xususan, labguldoshlar – *Labiatae*, sigirquyruqdoshlar – *Scrofulariaceae* oilasi vakillarining gulqo'rg'onida changchilar soni to'rtta, lekin qizig'i shundaki, uning ikkita old tomonidagisi uzun, ikkitasi (qisqa) kalta. Karamdoshlar (krestguldoshlar) oilasiga mansub o'simliklarning gulqo'rg'onida 6 ta changchidan 4 tasi uzun, 2 tasi qisqa bo'ladi. Bunday androsey to'rt siklli androsey deb yuritiladi.

Odatda, gul qo'rg'onida changchilar bir-biridan ayri (erkin) holda joylashgan bo'ladi (mngo bratstvennaya). Boshqa hollarda changchilar g'uj bo'lib, bir-biri bilan tutash (kungaboqar – *Helianthus*) holda



58-rasm. Androsey (changchi) larning tiplari.

1-dobida (ayir) changchilar. 1-tog' lolasi (*Tulipa greigi*); 2-labguldoshlar–*Labiatae* oilasiga mansub yanovka, ikki ho'likli changchilar; 3-karamdoshlar oilasi vakillarining to'rt bo'likli changchilari. B-tutash changchilar.

joylashgan (*odnobratstvennaya tschinki*), agar changchilarning biri ayri, qolganlari tutash (*dvubratstvennaya*) (*Lobiyo* – *Phaseolus vulgaris*) bo'lib, dukkakedoshlar oilasiga mansub o'simliklarning ko'pchiligi (58-rasm) uchun xos.

Changchining tuzilishi. Changchi changdon va chang ipidan iborat. Changdon aksariyat hollarda ikki pallali, har bir palla ikki kamerali. Changdonda chang taraqqiy etadi. Changchi ipi ust tomondan epiderma hujayralari bilan qoplangan, shaklan silindrsimon, yapaloq va tasmasimon bo'lganligini kuzatish mumkin. Ayrim hollarda, chang ichi juda qisqa bo'lib, changchi to'g'ridan to'g'ri gul o'rniga o'rnatilgan bo'linadi. Chandon chang ipi va o'tkazuvchi bog'lam orqali o'tadigan oziq moddalar bilan oziqlanadi. Changchilar gul kurtagi o'sish nuqtasining bo'rtmasidan vujudga keladi. Chang changdon epidermasida joylashgan fibroz deb ataladigan maxsus mustahkam tuzilmasi faoliyati natijasida tarqaladi va urug'chining tumshuqchasiga tushishi bilan o'sa boshlaydi. Chang nayi bo'ylab harakati davomida generativ

Topshiriq:

yadro ikkaga bo'linadi va yuqqa sitoplazma qatlami bilan o'ralib, mustaqil hujayralarga aylanadi. Chang nayi sitoplazmasi bo'ylab harakatda bo'lgan bu ikkila hujayra erkaklik gemetalarini — spermialar hisoblanadi. Shunday qilib, o'sayotgan changda ikkita erkaklik gameta vujudga keladi. Vegetativ yadro va ikkita spermialar chang nayi paprotniksimon o'simliklarning erkak gametofitining gomologi hisoblanadi. Paprotniksimon o'simliklarda mavjud bo'lgan ko'p hujayrali anteridiy, yopiq urug'li o'simliklarda redaksiyalangan va sanoqsiz ko'p xivchinli spermatozoidlar o'rmini faqat ikki spermatsiy egallagan. Yopiq urug'li o'simliklar gametofitidagi bu qadar kuchli reduksiyaga uchrash ularning tashqi muhitga nihoyatda moslashganligi tufayli sodir bo'lgan deb qarash mumkin. Endi gul changi o'sishining fiziologik xususiyati nimada, uni su'niy ravishda o'stirish va undan seleksiyada foydalanish mumkinmi, degan haqli savol tug'iladi.

Changning o'sishi nayining hosil bo'lishidan boshlanadi. Chang nayi tirqish — pora orqali o'ziga yo'l topib o'sa boshlaydi. Changning **ekzina** qatlamidan chiqqan sitoplazma chang nayi bo'ylab o'sa boshlaydi. Chang nayi sirt tomonidan sitoplazma, o'sa borgan sari cho'zila boradigan **intina** qatlami bilan o'ralgan bo'ladi. Yuqorida ta'kidlanganidek, etilgan changda vegetativ va generativ hujayralar shakllanadi. Chang nayining o'sishidan oldin bu ikkala hujayraning sitoplazmasi qo'shilib, bitta umumiy massani hosil qiladi va yadrolar nay bo'ylab bitta umumiy massada harakat qiladi. Nay bo'ylab oldingi vegetativ yadroning, uning orqasidan sitoplazma harakati bo'ylab generativ yadroning yo'nalishi kuzatiladi. Urug'lanish sodir bo'lgunga qadar, urug'chi tumshuqchasi o'zidan oziq modda — suyuq shiriniik ajratadi. Bu shiriniik bilan tumshuqcha to'lib yaltirab turadi, tumshuqchaga tushgan gul changi normal o'sa boshlaydi. Ikkita va generativ yadrolarning biri tuxum xujayrasi, ikkinchisi murtak xaltasining diploid yadrosi bilan qo'shilib, triploid yadro hosil bo'ladi. Bu triploid yadro esa, o'z navbatida, urug'ning endosperi qismini hosil qiladi.

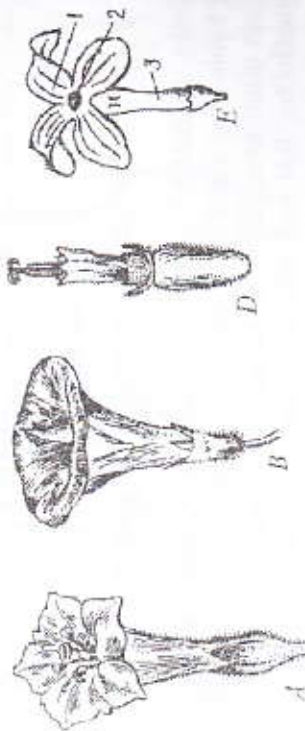
1. Mikroskopda androseyning tuzilishini kuzatish va quyidagi o'simliklar: ayiqtovon — Ranunculus, yoki iburun — Rosa canina, tog' lolasi — Tulipa, yoki libiya — Lilium va no'sat — Pisum sativaning tuzilish tavsifalarini yozing. Ularning aoni, o'zro joylanishi va ularning gultoj hamda gul kosachaga nisbatan o'rnatilishiga alohida e'tibor bering.

2. Changchilarning tuzilishi, ularning har birining o'ziga xos joylanishini tabiiy qiling va ayiqtovon, piyoz, kanadona, bug'doy, zirk singari o'simliklar changchilarning suratini chizing. Changdonlardagi chang xaltasi soniga alohida e'tibor bering.

3. Tayyor preparatda changchining ko'ndalang kesimini kuzatish, suratini chizing va tavsifini yozing.

Ishning borishi

Amaliy mashg'ulotda androseyning tuzilishini kuzatish uchun nanuna silalida qizil piyoz — Allium cepa olinadi. Lupa va preparat tayyorlaydigan asboblardan yordamida androseyni predmet oynasiga qo'yib, osonlik bilan piyoz gulida 6 ta chang borligi kuzatiladi. Ular ikki davra hosil qilgan holda mutovka shaklida gul qo'rg'oni qarshisida joylashgan. Kuzatilgan changchilardan birining chang ustunchasi va changdoni sinchiklab o'rganiladi. Xuddi shu maqsadda tayyor preparatda ham changning tuzilishi uning ko'ndalang kesmasida o'rganiladi va surati chizilib, tavsifi batafsil yoziladi.



59-rasm. Tutash tojbarlilar.
A—B—voronkasinon (A—tamaki guli, B—pechak guli). D—nuysimon (kungaboqirning guli). E—likobehasinon (siren guli)

Yuqorida ta'kidlanganidek, urug'chi bir yoki bir necha meva bargning birlashishidan hosil bo'ladi. Ayrim hollarda bir nechta meva barg birlashib, bir butun alohida mustaqil urug'chini hosil qilish hollari ham kuzatiladi. Ular quyidagilar:

Bitta gulda bir necha meva bargdan vujudga kelgan mustaqil bir-biri bilan birlashmagan urug'chilar apokarp urug'chi (ayiqtovon, suv'yig'ir, magnoliya singari o'simliklar) va bir necha meva bargning yon tomonlari bilan birlashib bir butun urug'chi hosil qilgan urug'chilar to'plami **senokarp urug'chi** deb ataladi.

Urug'chi (genitsey)ning quyidagi uch xilini bir-birdan farqlash mumkin:

1. Senokarpginetsey birlashgan meva barglar ko'p xonali (uyali, bo'limli) tuguncha hosil qiladi.
2. Parokarpginetsey birlashgan meva barglar bir xonali (uyli, bo'limli) tuguncha hosil qiladi.
3. Lizokarpginetsey birlashgan meva barglar bir butun tuguncha hosil qiladi. Lekin parokarp – lizokarp tugunchalardan farqli ravishda bir necha bo'limlarda birlashishdan iborat.

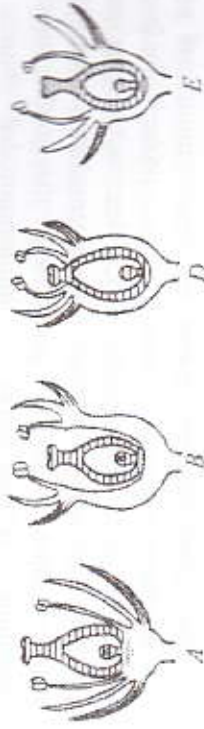
Gulli o'simliklarda urug'chi jinsiy organ – urug'chisi hisoblanadi. Urug'chi odatda uch qism: tuguncha, ustuncha va og'izchadan iborat.

Tuguncha urug'chining pastki kengaygan qismi. Urug'chining kengaygan yopiq qismi, tugunchaning ichida urug' murtak shakllanadi.

Tugunchaning yopiq ichki bo'shlig'i urug' murtak va unda sodir bo'ladigan jarayonlarni muhofaza qilish vazifasini bajaradi. Urug' murtakning tuguncha ichida bo'lishi bilan gulli (yopiq urug'li) o'simliklar ochiq urug'li o'simliklardan farq qiladi. Ochiq urug'lilarda urug' murtak megasporafillar qo'llig'ida joylashgan. Urug'lanishdan so'ng gulli o'simliklarda ham ochiq urug'lilar singari urug' hosil bo'ladi.

Ustuncha va tumshuqcha birlashgan meva barglarning uch qismidan joy olgan. Ayrim hollarda ustuncha juda qisqa yoki umuman rivojlanmagan. Bunday holda tumshuqcha tugunchaning ustki qismi (yuzasi)da joylashganligi kuzatiladi.

Tumshuqcha changni tutib turish va o'zidagi mavjud shirani ozig modda bilan uni ta'minlash vazifasini bajaradi. Tumshuqchada chang o'sa boshlaydi va ustuncha orqali urug'chining tuguncha qismiga o'tadi.



61-rasm. Gul tugunchasining joylanishi.

A, B-ustki. D-pastki. E-yarim pastki tugunchalar

Bunday tuzilishli urug'chi yuksak o'simliklar orasida faqat yopiq urug'li o'simliklar uchun xos yangi organ hisoblanadi.

Gul tuguni xilma-xil o'simlik turlari gulining boshqa qismlariga nisbatan olganda o'rni, joylashishiga ko'ra, ustki, o'rta va pastki bo'lishi mumkin. Gul o'rni erkin holda joylashgan va gul qo'rg'oni bilan birlashmagan gul tuguni ustki tugun deb ataladi. Bunday holda gul qo'rg'oni tugunchaning ostki qismida bo'lib, gul o'rni bilan tutashgan bo'ladi (61-rasm).

Tuguncha pastki bo'lganda u gul qo'rg'oni ostida bo'lib, o'zining ostki qismi bilan, gul o'rni va ust qismi bilan esa gul qo'rg'oni orqali birlashgan bo'ladi. Ostki tugunchali gullarda gul qo'rg'oni tugunchaning shakllanishiga ishtirok etmaydi va meva barglari gul qo'rg'oni tubi bilan tutashgan bo'ladi. Tugunchasi o'rta bo'lgan gullarda gul qo'rg'oni tugunchasining o'rta qismi bilan tutashgan bo'ladi. Yarim ostki yoki yarim ustki tugunchalar mevaning pishishiga yaqin tugunchaga aylanadi (anor, itburun, maymunjon va boshqalar).

Tuguncha bir yoki ko'p xonali bo'lishi mumkin. Ko'pchilik hollarda xonalar soni meva barglarning soniga teng bo'linadi. Tuguncha xonalari bir-biridan maxsus to'siqlar bilan ajralgan. Ayrim hollarda bu to'siqlar tuguncha markaziga qadar yetmaydi va bir necha meva bargning birlashishidan hosil bo'lganligi tufayli bir xonali bo'ladi. Tugunchasi bir xonali (olxo'ri, dukkaklar), ikki xonali (butguldoshlar), uch xonali (piyozguldoshlar), to'rt xonali (dukkakdoshlar), besh xonali (olma) va ko'pxonali gullar tabiatda keng tarqalgan.

Tugunchada urug' kurtak shallanadi. Yopiq urug'li o'simliklarning urug' murtagi paprototiksimon va ochiq urug'li o'simliklar urug' murtaging gomologi hisoblanadi. Lekin ulardan tuzilishi va megasporalari, magagametalarning shakllanishi bilan farq qiladi. Ulardagi xarakterli farq megasporagenez va megagametalarning murakkablashishi hamda ayrim jarayon va hosilalarning reduksiyalanishidir. Bu farq urug'chi gametofitning tuzilishi haqida fikr yuritilganda batafsil bayon etiladi. Urug'murtak mevabargida vujudga kelgan do'nglik (qavariq, bo'rtna)da shakllanadi. Do'nglik hosil bo'lishining dastlabki paytida ikkita halqa shaklida urug'murtakning boshlang'ich qatlami hosil bo'ladi. Shakllangan urug'murtak ko'p hujayrali, ikki, ayrim hollarda bir qavatli tuxumsimon hosiladan iborat bo'ladi. Urug'murtakning vujudga kelgan yoki uning mevabargi bilan tutashgan joyi plasent deb ataladi. Tugunchada mujassamlangan urug'murtak quyidagi qismlardan iborat.

1. Funikulus yoki murtak bandi;
2. Nutsellus urug'murtakning markaziy qismi. Nutsellus urug'murtakning eng muhim qismi bo'lib, urug'ochi-gametofit yagona megaspora vujudga keladi, keyinchalik unda urug'lanish sodir bo'lib, murtak (embrion) taraqqiy etadi.
3. Integument — urug'murtak po'sti.
4. Mikrople yoki urug'murtakning ichki tirqishi — sperma o'tadigan yo'l.
5. Xalaza urug'murtakning pastki qismi, asosi (tagi, tubi).

Yopiq urug'li o'simliklarda har bir turning urug'murtagi o'ziga xos tuzilishga ega. Uch xil tuzilishli urug'murtak bir-biridan farq qilinadi.

1. Apokarp yoki to'g'ri urug'murtak.
2. Antrop yoki teskari urug'murtak (uchi va uchidagi tirqishlari ostki tomonga qaragan).
3. Kampilatrop — buktilgan urug'murtak (bunday murtakda nusellus o'ta buktilgan bo'lib, chang yo'li xalaza yoniga borib qoladi). Bular o'rtasida oraliq shakllarda tuzilgan urug'murtaklar kam uchraydi.

Tuguncha ichida urug'murtak o'rnatilgan bo'rtna plasent deb ataladi. Masalan, qovun urug'i uch bo'lak plasentda joylashgan. Har xil turlarga mansub o'simliklarning urug'murtagi meva bargida (tuguncha ichida) turli tuzilishli bo'lishi bilan birga turlicha tartibda o'rnatilgan ham bo'ladi. Meva bargida urug'murtakning o'rnatilish tarkibi **platsentatsiya** deb ataladi.

Gulli o'simliklarning turli-tuman vakillarida placentasiyaning har xil ko'rinishini uchratish mumkin.

Urug'chining ustuncha qismi tumshuqchani tutib turish va chang neyini tugunchaga yo'naltirish vazifasini bajaradi. Urug'li o'simliklarning turiga qarab urug'chi bir ustunli, ikki yoki ko'p ustunli bo'lishi mumkin. Bir holda ustunchalar soni tugunchani shakllantirgan meva bargning soniga teng bo'lsa (masalan, olmada tuguncha 5 ta, meva bargidan shakllangan ustunchasi ham 5 ta) boshqa hollarda meva bargning soni ustuncha soniga teng kelmaydi. Ko'pchilik chimigullilar oilasiga mansub o'simliklarning tugunchasi besh meva bargidan shakllangan, ustunchalar soni ko'pchilik turlarda 3 ta, karandoshlar oilasiga mansub turlarda esa tuguncha 2 ta meva bargidan tarkib topgan, ustunchasi 1 ta, labguldoshlarda esa tuguncha 4 ta meva bargidan iborat, ustunchasi esa faqat bitta.

Ayrim urug' ustunchasi bo'sh, boshqalarning ichi g'ovak parenxima bilan to'lib turadi. Har ikkala holda ham o'suvchi chang osonlik bilan nayining tuguncha tomon yo'nalishi kuzatiladi ochiq va yarim ochiq ustunchalar o'ziga xos suyuqligi bilan to'la bo'lib, bu ustunchalarda chang, chang yo'li orqali bema'ol harakat qiladi. Yopiq nayda chang harakati o'tkazuvchi parenxima hujayralari oralig'ida sodir bo'ladi.

Tumshuqcha to'qimalari o'zidan maxsus chang xarakati uchun zarur suyuqlik ajratadigan sekretorlik xususiyatiga ega.

Megasporagenez — urug'chi (gametofit) murtak xaltasining rivojlanishi. Megaspora — urug'murtak nusellusda shakllanadi. Urug'murtak nusellus subepidermal qatlami yagona qatlamga kelgunga qadar megasporaning urug'chi hujayrasiga yagona arxisporial hujayra shakllanadi. Bu hujayra reduksion bo'linib, to'rtta megaspora hosil qiladi. Bu sporalarning rivojlanishi bir xilda bo'lmaydi. Ulardan biri boshqa uchtagiga nisbatan tezroq rivojlanadi. Buning natijasida qolganlari rivojlanishdan to'xtaydi va degeneratsiyalanadi. Qolgan yagona megaspora tez o'sa boshlaydi. Shuni ta'kidlash lozimki, megasporalar reduksion bo'linish yo'li bilan vujudga kelganligi tufayli bu megaspora gaploid hisoblanadi.

Megasporaning o'sishi va urug'chi gametofitning taraqqiyoti megasporalarning to'plami hamda hujayraning tuzilishidan boshlanadi.

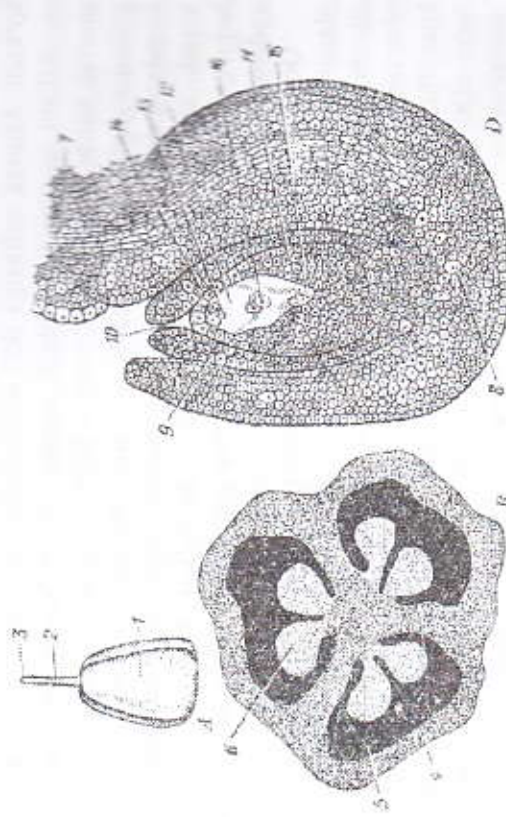
Megaspora yadrosi ustma-ust uch mara bo'linadi. Natijada hujayra kuchli o'zgaradi va megasporada 8 ta yadro hosil bo'ladi.

Ulardan 4 tasi megaspora hujayrasining bir qutbida va yana 4 tasi ikkinchi qutbida joylashadi. Bu paytda 8 yadroli urug' murtak nutselfushning markazini egallaydi. Sakkizta yadro hosil bo'lgach, ular o'rtasida ma'lum darajada differensiyalanish (vazifalarni bo'lib olish) sodir bo'ladi. Megasporaning har qaysi qutbida uning markazi tomon bitta yadro siljiy boshlaydi. Bu yadrolar qutb yadrolari deb ataladi. Qolgan uchta yadroning o'z sitoplazmasi shakllanib, mikropilar (urug' yo'li) tomon yo'naladi. Ulardan biri kattaligi bilan boshqa ikkitasidan farq qilib, urug'chi — tuxum hujayra hisoblanadi. Tuxum hujayra yonida joylashgan ikkita yadro ham o'z hujayra tuzilishiga ega bo'lib, **sinergidlar** deb ataladi. Tuxum hujayraning yadrosi boshqalarga nisbatan ancha katta, uning yuqori tomonida katta hajmli vakuola joylashgan. Shu belgilarga ko'ra tuxum hujayra sinergidlardan osonlik bilan farq qilishi mumkin. Tuxum hujayrasi joylashgan qutbning qarama-qarishi tomonidagi har uchala yadro ham o'z sitoplazmasini shakllantiradi va uchta mustaqil hujayraga aylantiradi. Bu hujayralar **antipodlar** guruhidan iborat. Markazdagi ikkita qutb yadrolari bir-biri bilan qo'shiladi. Shunday qilib, yopiq urug'li o'simlikning yagona megasporasi o'sib, megasporangiy ichiga ettita hujayrali urug'chi gametofit hosil qiladi.

Shundan ko'rinib turibdiki, yetilgan urug'chi gametofida arxigonning hatto izi ham yo'q, unda faqat bitta urug'chi gameta sinergidlar bilan yonma-yon turgan tuxum hujayrasi mavjud. Yopiq urug'li o'simliklar gametofiti kuchli ravishda reduksiyalangan. U o'z tuzilishiga ko'ra nafaqat paprotiniklarning ko'p hujayrali urug'chi gametofitidan, balki ochiq urug'li o'simliklar gametofitidan ham farq qiladi (62-rasm).

Yopiq urug'li o'simliklarning gametofiti tashqi ko'rinishiga ko'ra, xaltaga o'xshash bo'lganligi va urug'lanishdan so'ng undan (murtak, embriyon) vujudga kelganligi tufayli uni murtak xaltasi deb ataladi.

Shakllangan murtak xaltasi hujayra va sinergidlardan, antipodlar hamda ikki qutb yadrosining qo'shilishidan vujudga kelgan markaziy murtak xaltasining ikkilamchi diptoid yadrosidan iborat. Shunday ko'rinishda tuxum hujayra urug'lanishga tayyor bo'ladi.



62-rasm. Genitseyning tuzilishi.

A—umumiy ko'rinishi. B—tugunchaning ko'ndalangiga kesmini. D—murtak holatida boshlang'ich urug' kesmisi. 1—tuguncha; 2—ustuncha; 3—tumshuqcha; 4—tuguncha devori; 5—tuguncha o'rni (joyi); 6—boshlang'ich urug'; 7—urug' bandi; 8—xaltaga; 9—integument; 10—mikropile (chang yo'li); 11—nutselfush; 12—murtak xaltasi; 13—tuxum hujayrasi; 14—sinergidlar; 15—antipodlar; 16—murtak xaltasining ikkilamchi yadroli

Barcha sporali va ochiq urug'li yuksak o'simliklardan farqli ravishda yopiq urug'li o'simliklarda qo'sh urug'lanish sodir bo'ladi.

Murtakning yetilish paytida urug'chining tumshuqchasi o'zidan shirin suyuqlik ajratadi. Bu suyuqlik yuqorida ta'kidlanganidek, gul changi uchun oziq vazifasini bajaradi. Urug'chining tumshuqchasiga tushgan chang darhol o'sa boshlaydi va chang nayini hosil qiladi. Urug'chining ustunchasi orqali o'tadigan chang yo'li bo'ylab tuxum hujayrasi tomon o'sayotgan chang nayida vegetativ va generativ yadrolarning shu yo'nalishdagi harakati davomida generativ yadro ikkiga bo'linadi va ikkita yadrosi hamda sitoplazmasiga ega bo'lgan sperma hujayralari hosil bo'ladi.

Tugunchaga o'tgan chang nayi o'sishni davom ettirib, mikropile orqali nusellusga, undan esa murtak xaltasiga o'tib, o'z mahsulotini

Ishning borishi

Amaliy mashg'ulning obyekt sifatida Scilla – silla o'simligi gulining ginetseyi olinadi. Gulni olib, uning ginetseyi oddiy yoki murakkabligi aniqlanadi. Shundan so'ng gul qismlarining ginetseyiga nisbatan joylanish darajasi aniqlanadi. Guldagi gul o'rning kengaygan emasligiga e'tibor beriladi. Urug'chi gul o'rning asosi bilan birlashgan. Gul qo'rg'onining gul barglari va changchilari gul o'rninga urug'chi tugunchasining ost qismi bilan tutashgan. Shunday ekan kuzatilayotgan gulgulning urug'chisi ustki hisoblanadi.

Shundan so'ng preparoval jihazlar yordamida urug'chi guldun ajratilib olinadi. Kuzatish davomida unda tuguncha, ancha uzun tortgan bo'yin va ko'rinar-ko'rinmas kalta labcha (og'izcha) borligini ko'rish mumkin. Lupadan foydalanib tugunchada uchta chok borligini ko'rish mumkin. Skalpel bilan urug'chi eniga ko'ndalangiga kesiladi va doira devorida uch kamerali sinkarp urug'murtakli ginetsey joylashgan.

Urug'chi va uning qismlarining tugun bo'yin hamda og'izcha surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Urug'chining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparatdan mikroskop yordamida murtak xaltasi va unda mavjud urug'murtakni kuzatib, surati chiziladi. Chizilgan chizmada intigument, mikropile, xalaza, nutsellus, murtak xaltasi, tuxum hujayrasi, sinergid, antipodlar va murtak xaltasining ikkilamchi yadrosi alohida ranglar bilan belgilanadi.

Amaliy mashg'ulot oxirida ginetseyning qisqacha tavsifi: ginetsey oddiy sinkarp uchta mevbargdan shakllangan, tugunchasi usiki, uch bo'kmali, plastenta ustunli, ustuni aniq ko'rinadi. Og'izchasi yumaloq kalliasimon.

Nazorat savollari:

1. Mevbarg, ginetsey, murtak nima?
2. Murtakning har uchala qismidan (tuguncha, ustuncha, og'izcha) qaysi biri bo'lmashligi mumkin?
3. Bir a'zoli va ko'p a'zoli ginetseyning bir-biridan qanday farqi bor?
4. Ginetseyning bir yoki ko'p a'zoli sinkarp ekanligi qanday aniqlanadi?

to'kadi. Murtak xaltasiga ikki spermaning biri tuxum hujayrasi bilan qo'shilishi natijasida **diploid zigota**, ikkinchisi markazda turgan murtak xaltasining diploid yadrosi bilan qo'shilishi natijasida **triloid yadro** vujudga keladi. Chang nayining vegetativ yadrosi va shu yadro hamda undagi sitoplazma murtak xaltasi sitoplazmasida hazm bo'lib ketadi. Shu tariqa qo'sh urug'lanish sodir bo'ladi. Urug' tuxumlangan hujayradan urug', murtak xaltasining urug'langan markaziy triploid yadrosidan esa endosperm vujudga keladi.

Qo'sh urug'lanishning biologik ahamiyati nihoyatda katta. O'simliklar olamining butun tarixiy taraqqiyoti davomida, ularning rivojlanish siklida qo'sh urug'lanish va triplofazaning sodir bo'lishi o'simliklar olamining yopiq urug'li o'simliklardan tashqari hech bir guruhida kuzatilmagan yagona hodisa hisoblanadi. Shu bilan birga triploid murtak zarur oziq modda hisoblangan va o'zida ota-onasining irsiy xususiyatini mujassamlantirgan endosperm o'z aksini topadi.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Tirik (endi o'rtilgan yoki omborda saqlangan) yoki spirtida saqlangan sabzi (Daucus carota), tol (Salix sp), kungaboqar (Helianthus annuus), nut (pisum sativum), zig'ir (Linum humile) singari o'simlik turlarining guli, nut, loviya, lolaqizg'aldoq, ko'knori (Papaver pavoninum) urug'chisining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparat.

Topshiriq:

1. Sabzi – Daucus carota, tol – Salix, kungaboqar – Helianthus annuusning gullari urug'chisining suratini chizing va ularning morfologik tahlili asosida har birining urug'chisi nechta neva bargidan shakllanganligi hamda ularda tugunchaning joydanishini belgilang.
2. No'xat (Cicer songoricum), ilitiya – Liliium sp, ko'knori – (Papaver. sp) urug'chisining ko'ndalangiga kesmasini navhatma-navbat chizing va tuzilishiga ko'ra urug'chi tipini aniqlang.
3. Zig'ir – (Linum sp) va durman – (Datura sp) urug'chisining ko'ndalang kesmasida to'siqlar mavjudligini aniqlang.
4. Tayyor preparatda urug' murtak qismlarini kuzatib va suratini chizing.

5. Urug'chida meva bargining soni qanday aniqlanadi?
6. Ostki, o'rta va ustki tugunchalarning farqi nimada?
7. Murtak xaltasi nima va u qanday qismlardan iborat?

44-mashg'ulot

GUL FORMULASI VA DIAGRAMMASI. UMUMIY MA'LUMOT

Gul tavsifini qisqa holda formula shaklida izohlash ham mumkin. Shu maqsadda gulning tasvirini berish uchun qo'llaniladigan belgilar yordamida gulning aktinomorfi – to'g'ri gul ekanligi yoki zigomorfligi, gul organlarining o'ziga xos tuzilish xususiyati va soni, ularning gulda joylashish tartibini izohlash mumkin. Buning uchun qo'llaniladigan belgilarni keltiramiz: yulduzcha^{**}, yoki musbat belgi ⁺ gulning aktinomorflik belgisi. O'q strelka yoki ikki tomonda nuqtasi bo'lgan vertikal chiziqdan [∞] gulning zigomorflik belgisi assimetrik gul;

♂ – bir uyli changechi gul;

♀ – bir uyli urug'chi gul;

ikki jinsli gul;

P /perigonium/ – oddiy gul qo'rg'oni;

Ca /Calyx/ – kosacha;

Co /Corolla/ – gultoji;

A /Androceum/ – androsey /changechi/;

G /Gynoecium/ – ginetsey urug'chi.

Gul organlarining soni har bir organ belgisining yoniga qo'yiladi. Agar bordi-yu, gul organlari birlashgan yoki tutashgan bo'lsa, qavs ichida ularning soni yozib qo'yiladi. Gul tugunchasi ostki bo'lganda uning sonini ko'rsatadigan belgi ustiga chiziq, agar ustki bo'lganda uning ostiga chiziq qo'yiladi. Gul organlari 12 ta dan ortiq bo'lsa, gulning shu a'zosiga ∞ belgisi qo'yiladi. Masalan, olxo'ri guli to'g'ri [∞], ikki jinsli ♀, kosacha guli beshta C₃₅, tojguli C₆₅, changechisi cheksiz A ∞ , urug'chisi bitta, ustki G₁. Shu tariqa gulning formulasi ko'rsatiladigan bo'lsa, u quyidagicha: * C₅ C₆₅ A ∞ G₁ bo'ladi yoki piyoz gulining guli to'g'ri (aktinomorfi) *, ikki jinsli gul, gul qo'rg'oni oddiy, uch a'zoli P_{3,3} changechi ohita, ikki qator joylashgan A_{3,3}, urug'chisi uchta

meva bargdan tashkil topgan, ustki G (3). Shunday qilib, piyoz gulning formulasi * ♂ P₃₋₃ A_{3,3} G⁽³⁾ yoziladi yoki bug'doyning guli zigomorfi /noto'g'ri/, gul qo'rg'oni oddiy, ikki a'zoli P₂, changechisi 3 ta urug'chisi bitta, ustki G₁ shunday qilib bug'doy gulining formulasi P₂ A₁ G₁ bo'ladi. Bodringning guli bir jinsli, shu sababli ularning formulasi changechi va urug'chi gullari alohida-alohida qilib quyidagicha yoziladi:

* ♂ C₅ C₆₅ A changechi gul formulasi; * ♀ Ca⁽⁵⁾ Co⁽⁶⁵⁾ G⁽³⁾ – urug'chi gul formulasi gul qismlarining ochilishi ularning tutashganligini bildiradi. Gulning diagrammasi – gulning tuzilishi va uning organlarining bir-biriga nisbatan joylashishi to'g'risida aniq tushuncha beradi. Gul formulasida esa gulning bir-biriga nisbatan joylashishi ifoda qilinib, gulning gul o'qi, gul a'zolari hamda gul hosil bo'lgan novda proektsiyasi hisoblanadi. Gul diagrammasi ochilish oldida bo'lgan gul kortaklarining kesimiga qarab tuziladi (63-rasm).

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Tirik yoki sirtida fiksatsiya qilingan liliya – Liliium, ssilla – Scilla, ayiqtovon – Ranunculus, bodring – Cucumis, olma – malus, do'lana – Crataegus, olcha – cerasus, no'xat – Pistum, loviya – Phasololum.



63-rasm. Gul diagrammasi.

Topshiriq:

Shaftoli, olma, do'iana, bodring, liliya, ayiqtovon, no'xat va loviya gulining tuzilishini batafsil tahlil qiling.

Ularning formulasi va diagrammasini tuzing.

Gul formulasi va diagrammasining aniq bo'lishi uchun namuna sifatida no'xatning gulini olish mumkin. Bu – tirik zigomorfgul. Formulada gulning zigomorfligi ↑ belgisi bilan belgilanadi. Sterioskopik mikroskop yordamida gul qismlari yaxshitab kuzatiladi. Uning gulkosacha, gultoj, changchisi va urug'chisi aniqlanadi. Shundan so'ng gulda ularning necha davrada joylashgani va bir-biriga nisbatan joylashuvi, kosacha, toj barg va changchining joylashish o'rni va bir-biri bilan tutash yoki alohida joylashganligi aniqlanadi.

Gul qo'rg'onini sinchiklab kuzatgach, gul qo'rg'onining bittasini laboratoriya ignasi bilan ehtiyotkorlik bilan ajratib olib, predmet oynasiga qo'yiladi va tahlil qilinadi. U davra bo'lib joylashgan bitta o'zaro tutash gulkosa bargidan iborat. Shunga ko'ra gul formulasi uni Sa deb ko'rsatiladi. Toj bargi ham 5 ta SO_3 bo'lib, gulkosacha bargi bilan navbatlashib joylashgan. Alohida ta'kidlash joizki, toj barglarning shakli bir xil emas. Eng kattasi (ulkani) bayroq yoki paras, ikki yon tomondagisi – eshkak, ikkita to'tash toj barg qayiqcha deb atalib, unda changchilar va urug'chi joylashgan.

Shundan qilib, ular (toj barglar)ning soni 5 ta va formulasi SO_{3+2} bo'ladi.

Shundan so'ng androsey tuzilishi kuzatilib, unda changchilarning soni o'nta ekanligi aniqlanadi. Ularning to'qqiztasi o'zaro qo'shilib, nay hosil qilganligi va bittasi alohida joylashganligiga e'tibor beriladi.

Tuguncha shakllangan, gul changchilari bir davrada hosil bo'lgan holda joylashgan, shunday ekan androseyning formulasi A_{1-9}

Kuzatilayotgan o'simlikning gulqo'rg'onida ginesey faqat bitta meva bargidan shakllangan. Ginetsey – urug'chi erkin, na kosacha va na toj barg bilan tutash bo'lmagan holda joylashgan. U faqat o'zining tub qismi gul o'rni bilan tutashgan. Shunga ko'ra no'xatning urug'chisi ustki degan xulosaga kelish mumkin. Shundan kelib chiqib no'xatning

gulqo'rg'onini formulasi $\uparrow SA_{(3)}SO_{3+2}A_{1(9)}G_1$ shaklida yozilgan, noto bo'lmaydi.

Gul qo'rg'onida gul qismlarining soni va ularning o'zaro jonlanishini hissangiz, gul diagrammasini chizish qiyin bo'lmaydi.

Nazorat savollari:

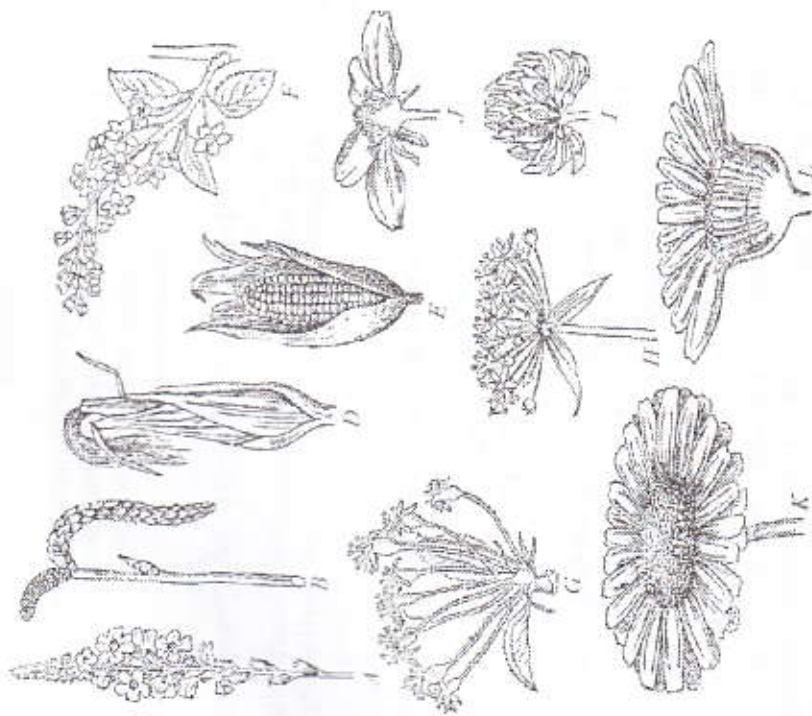
1. Gul qo'rg'onini tuzilishi haqida aniq ma'lumotga ega bo'lish uchun gul formulasi qulaymi yoki gul diagrammasi?
2. Gul formulasi va diagrammasida gul qismlari qanday belgilar bilan belgilanadi?
3. Gul formulasi va diagrammasida gul qismlari birlashgan yoki ayri joylashganligi qanday aks etadi?

45-mashg'ulot.

GUL TO'PLAMI. UMUMIY MA'LUMOT

Gul o'simlikda yakka-yakka holda yoki to'p gullar shaklida joylashgan bo'lishi mumkin. Yakka gullar (ko'knori, lola, lolaqizg'aldoq, sallagul, shaftoli, behi va hokazo) alohida-alohida joylashgan va har qaysi gul o'z gul bandiga ega bo'ladi. Aksariyat gullar bevosita bir-birining yoniga bir nechtadan to'p holda joylashgan bo'ladi. Bunday gullar **to'pgullar** deb ataladi. To'pgullar o'ziga xos novda bo'lib, bu novdada barglar o'rni gul egallagan bo'ladi. To'pgullarning tarqoqlanish qonuniyati novdaning shoxlanishiga o'xshash. Gul to'pgul o'qiga joylashgan, gul oldi qo'tig'ida taraqqiy etadi. Shoxlanish usuliga ko'ra ular ikki guruhga bo'linadi. **Monopodial shoxlanuvchi yoki botrik va simpodial shoxlanuvchi yoki semoz gullar.** Botrik to'pgullarning o'sishi chegaralanmagan, yon novdalari ham aniq, soddada emas. Shuning uchun ham ular ko'pincha noaniq to'pgul deb ataladi. Botrik to'pgullarda asosiy o'q aniq shakllangan bo'ladi va gullar pastdan yuqoriga qarab **akropetal** ravishda navbat bilan ochiladi.

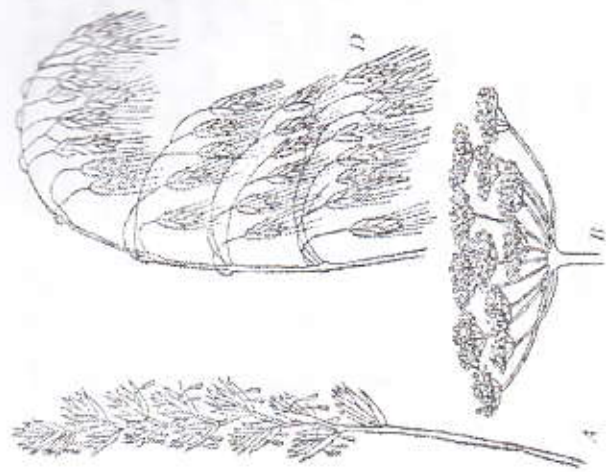
Semoz to'pgullarning o'sishi chegaralanmagan. Bu sildagi to'pgullar aniq to'pgullar hisoblanadi. Chunki novdalarning soni va ularning joylashishi har bir tur avlod uchun xarakterli belgi hisoblanadi. **Botrik**



64-rasm. Oddiy monopodial to'pgullar
 A-boshoq. B-so'ta. D,E-so'ta. F-shingil. G-dasta. H-soyabon.
 I,J-kalta. K,L-savatcha.

to'pgullardan farqli ravishda semoz to'pgullarda markaziy o'q aniq shakllanmagan. Gullar yuqoridan pastga yoki markazdan chetga qarab, ya'ni **bazipetal** ravishda ochila boradi.

Botrik monopadkal to'pgullar oddiy va murakkab tuzilishli bo'ladi. Oddiy botrik to'pgullar shoxlanmaydi va gullari asosiy yoki markaziy o'qda joylashgan bo'ladi (64-65-rasm).
 182



65-rasm. Murakkab monopodial to'pgullar:
 A-murakkab boshoq. B-murakkab soyabon. D-murakkab g'o'shsha (metelka).

Shingil (shoda) — bitta gulpoya uchida yaqinlashgan sari qisqarib boradigan, bandli gullardan tashkil topgan to'pgul. Masalan, uzum shingili. Bir necha shingillardan tashkil topgan to'pgul **murakkab shingil** (masalan, bir bosh uzum) deb ataladi. Poyaning uchida uzum asosiy o'qda joylashgan, qisqa yoki bandsiz zich bo'lib joylashgan cho'ziq gullar to'plami.

So'ta — eidor, yo'g'on, etli boshoq (makkajo'xori so'tasi);

Kuchala — pastga osilib turadigan, bitta qisqa poyada bir qancha bo'lib joylashgan gullar (terak, yong'oq, tol va boshqalarning chunqichill to'pguli).

Yassi to'pgul (dastagul, soxta soyabon, oddiy qalqoncha) to'pgul poyasining pastida joylashgan gul bandlar yuqori qismida joylashgan gul bandlarga nisbatan uzunligi tufayli to'pguldagi gullarning hammasi

bir tekislikda joy olgan (masalan, olma, do'lana, nok), tashqi ko'rinishi jihatidan oddiy soyabonga o'xshash to'pgul.

Oddiy soyabon guining bitta qismi, o'q poyada uzun gul bandlari bilan xuddi bir joydan chiqqandek joylashadigan gullar to'dasi.

Kalla (boshcha) – gul bandlari qisqa bo'lishi natijasida gulpoyaning yoki shoxchening uchida zich bo'lib, to'plangan va kalla shaklini egallagan gullar.

Savatcha – bir gala mayda gullar, kengaygan gul o'miga joylashib savatcha shaklidagi to'pgul hosil qiladi (kungaboqar guli).

Murakkab shoda (shingil) – shoxlangan to'pgul, bunday gullarda bitta o'qda bir necha shoxchalar bo'lib, ularda o'rnatilgan bo'ladi (masalan, uzum, sirenda).

Murakkab boshqoq – odatda, g'alla o'simliklarida bir necha boshqoqa to'pgulni tashkil qiladi, bu boshqoqchalar poyaning uchida zich joylashib, murakkab boshqoqni hosil qiladi (arpa va bug'doyning ayrim navlarida).

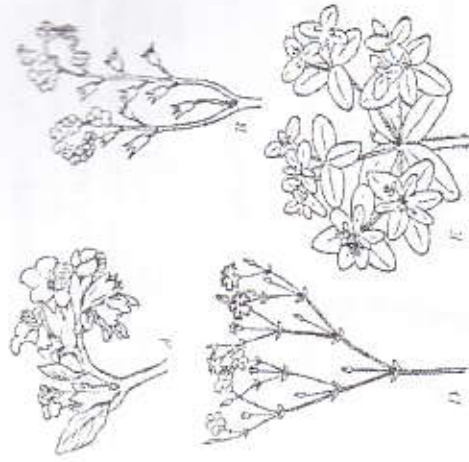
Murakkab soyabon – ayrim o'simliklarda oddiy soyabon to'pgullari o'z navbatida yana murakkabroq soyabonni hosil qiladi. Bunda har bir soyabon ostida kichkina o'rma barg bo'lib, soyabonlarning hammasi qo'shilgan joyda katta o'rma barg joylashgan bo'ladi (masalan, shivit, sabzi va boshqa gulli o'simliklar).

Murakkab yassi to'pgul – bir necha yassi to'pgullardan tashkil topgan murakkab to'pgulga aylanadi.

Semoz simpodkal to'pgullar – mazkur to'pgullarga simpodial yoki soxta dixatomik shoxlanuvchi gullar mansub (66-rasm).

Har ikkala holda ham gul to'plamining o'sishi chegaratlangan bo'ladi. Semoz to'pgullarning uch xili keng tarqalgan.

Monoxaziy – asosiy gul yoki o'qi hamda undan shoxlangan bir va ikki lamechi tartib gul o'qlari bittadan gul bilan tugaydigan to'pgul. Bunda shoxlanish tipik simpodial shaklda boradi. Monoxaziyning ikki xili keng tarqalgan gajak to'pgul, bir tomonga qayritgan, bu to'pgul (sigirquyruqdoshlar oilasiga mansub o'simliklarning guli singari) va burama to'pgul. Gul o'qining uchi yakka gul bilan tugab, yonidan gulpoya chiqadi, bu gulpoya qayriladi, shu tariqa bir necha bor shoxlanish natijasida burama to'pgul hosil bo'ladi.



66-rasm. Simpodial to'pgullar A-monoxaziy–doriyor okopnik (*Symphytum officinale*); B-monoxaziy–hezabudka (*Myosotis*); D–dixaziy–yusutoika (*Ceratium*);

E–pleyoxaziy–sutlama (*Euphorbia virgata*)ning to'pguli

Dixaziy – bunda gul hosil qiluvchi shoxchalarning uchi gul bilan tugab, uning ikki yonidan bir-biriga qarama-qarshi joylashgan ikkita shoxcha o'sib chiqadi. O'sib chiqqan bu shoxchalarning har biri ham gul bilan tugab, yon tomonlaridan yana ikkita qarama-qarshi joylashgan shoxcha chiqaradi. Yangi chiqqan shoxchalar ham gul bilan tugab, yuqoridagi holni takrorlaydi.

Pleyoxaziy – soxta soyabongul bilan tugaydigan asosiy o'qqa va o'zidan uzunroq bir qancha o'qlarga ega bo'lgan to'pgul (sutlama guli).

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

Zubiturum (*Plantago lanceolata*), sebgara (*Trifolium repens*), sabzi (*Daucus carota*), bug'doy (*Triticum durum*), nastarin (*Syringa sp*), sutlama (*Euforbia sp*), echkimiya (*Silene nutans*), exium (*Echium sp*) kabi o'simliklarning quritilgan gerbariyalari, gul to'plamlari.

Topshiriq:

Quyidagi o'simliklarning to'pgullarini kuzatib va ular qaysi to'pgulga taalluqli ekanligini aniqlang. Zubtutum, do'lana, seburga, sabzi, bug'doy, siren, sultama, esium kabi o'simliklar gulini kuzatib va ularning gul to'plami surati sxemasini chizib va tavsifini batafsil yozing.

Ishning borishi

Namuna sifatida sabzi (*Daucus carota*)ning gul to'plami olinadi. Dastlab bu qanday to'pgul ekanligi kuzatilgach, uning oddiy yoki murakkab gulto'plami ekanligi aniqlanadi.

Shundan so'ng birlamchi va ikkilamchi gul to'plamlarining biriktiruvchi gulbandiga e'tibor qaratiladi. Birlamchi to'pgullar joylashgan markaziy gulband juda qisqargan ekanligiga ishonch hosil qilinadi. Shuning uchun ham ikkilamchi guldonda birlamchi gulband bilan bir tekislikdan chiqqandek ko'rinadi. Ikkinchi tartibli to'pgullarning oxiri qisqargan bo'lib, ularda oddiy soyabon – uchinchi darajali qo'rg'oni bilan tutashgan gulbandlar joylashgan.

Sabzining to'pguli sxemasini chizib va ikkinchi darajali gulband uchinchi darajali gulband singari uzunlikda ekanligini ko'rsating.

Kuzatish natijasida sabzining gul to'plami bir necha oddiy gulto'plamining bir umumiy gul bandida joylashgan degan xulosaga kelinadi.

Endi to'pgulning shakli monopodialmi yoki simpodial ekanligini kuzatib, aniqlashimiz lozim. Murakkab gul to'plami shaklini aniqlash uchun, avval bitta oddiy gul to'pgulini kuzatish zarur, chunki murakkab gul to'plami oddiy gul to'plamlaridan iborat bo'lib, shu oddiy gulto'plami nomi bilan ataladi.

Oddiy gul to'plami birinchi tartibli gul to'plamini o'rganishdan boshlanadi. E'tibor berib, uning gullarini o'rganing.

Gullashning markaziy yo'nalishda (chetdan markazga tomon) gullashini aniqlash oson kechadi. Bu esa soyabonsimon – oddiy gul to'plami monopodial – botrik shakldagi gul ekanligidan dalolat beradi.

E'tibor berib ikkinchi tartibda joylashgan to'pgullar asosida gulbarglar joylashgan bo'lib, ular birlashtirib o'ram hosil qilgan

bo'ladi. Uchinchi tartibda joylashgan to'pgullar asosida ham gulbarglar joylashgan, ularning ham o'rami gulbarg o'ramidan iborat.

Olib borilgan morfologik tahlil natijasida sabzi bargining gul to'plami noaniq botrik, murakkab, aniq gulbarg o'ramli soyabonsimon degan xulosaga kelamiz.

To'pgul surati chiziladi, unda birinchi, ikkinchi va tartibda joylashgan to'pgullar, gul o'rami, gul bandi va gulbarg o'rami belgilanadi.

Nazorat savollari:

1. To'pgul yoki gul to'plam deganda nima tushuniladi?
2. Qanday to'pgullarni bilasiz?
3. Gul to'plamlar (to'pgul)ning yakka gullardan qanday ustunlik tomoni bor?
4. Oddiy gul to'plami murakkab gul to'plamidan qanday farq qiladi?
5. Oddiy gul to'plamlarini qanday ikki guruhga bo'lish mumkin?

46-mashg'ulot

URUG'. UMUMIY MA'LUMOT

Qo'sh urug'lanish natijasida urug'murtakdan urug' shakllanadi. Urug' urug' murtakda zaxira oziq moddalardan iborat bo'lib, urug' qobig'i (po'sti) bilan o'rab olingan.

Urug'murtak spermiy bilan tuxum hujayrasining qo'shilishidan shakllangan zigotadan vujudga keladi. Ikkinchi spermiy bilan murtak xaltasi qo'sh yadrosining qo'shilishi natijasida urug'da ozuqa modda vazifasini o'taydigan to'qima – perisperm hosil bo'ladi.

Sipergid va antipodlar, odatda, degeneratsiyaga uchraydi va erib ketadi. Intigument urug' po'stiga (qobig'iga), nutschelundan esa ko'pchilik o'simliklarda urug' murtagini shakllantirish davrida oziqa afatida foydalaniladi va ozuqa to'qimasi o'simlik bilan bog'liq bo'lgan holda endosperm yoki perispermga aylanadi.

Zaxira ozuqa moddasi urug'ning qaysi qismida joylashganligi bilan bog'liq holda uch guruhga tafovut qilinadi. Zaxira oziqa modda endospermida, murtak xaltasida yoki perispermida shakllangan bo'lishi mumkin.

Amaliy mashg'ulot uchun zarur materiallar:

1. Bug'doy – Triticum durum, arpa – Hordeum vulgarening rasmi yoki tablisasi, loviya – Phaseolus vulgaris, no'xat – Pisum sativum, burechoq – vicia angustifolianaing urug'i.
2. Bug'doy, arpa, loviya va lavlagi urug'ining ko'ndalang kesimidan tayyorlangan tayyor preparat.

Topshiriq:

1. Urug'ni morfologik tuzilishini kuzatib, umumiy va ichki tuzilishining suratini chizing.
2. Urug'larni qaysi tipga taalluqli ekanligini aniqlang va farqli xususiyatlarini ko'rsating.

Ishning borishi

1. Endospermlil urug'larning tuzilishini sulii (Avena sativa), bug'doy (Triticum vulgare) yoki arpa (Hordeum sativum) misolida kuzatish mumkin.

Boshloqni olib, urug'ni qoplovchi qipqlaridan ajratib olib kuzatsak, urug' ancha mustahkam, ajratish qiyin pardasimon po'st bilan qoplanganligini ko'ramiz. Stereoskopik mikroskopda bug'doyning ko'ndalangiga kesimini kuzatsak, unda urug'ning bir-biridan keskin farqi bo'lgan murtak va endospermini ko'ramiz. Murtak endospermda nisbatan juda kichik.

Oziqa moddalar murtakda emas, balki endospermda to'planishidan dalolat beradi.

Shundan so'ng tayyor preparatni predmet kursisi ustiga qo'yib, urug' murtagi tahlil qilinadi.

Preparatda kuzatilgan murtak surati chiziladi va unda murtak ildizchasi, ildiz ustunchasi – gipokotil va kurtagechaga e'tibor berib, Kurtakcha markazida poyaning o'sish konusi va uni o'rab turgan bargchalar hamda pastda boshlang'ich ildiz joylashganini ko'rsatib, Birinchi murtak bargiga – **koleoptilga** e'tibor berib, Koleoptilni yosh o'ssimta yer ustiga chiqishidagi rolini eslang. Preparatda shakli o'zgargan

urug' palladan shakllangan qalqonchani toping va suratini chizing. Keyin preparatda **epiblastni** topib, uni ham belgilang va suratini chizing.

U poyacha tomonida, qalqonchani qarshisida joylashgan bo'ladi. Bu – aniqrog'i ikkinchi rudelral urug' murtagi – ayrim poidoshlar oilasiga mansub turlarda epiblast umuman shakllanmaydi. Shundan so'ng endospermani o'rganishga o'tiladi. Buning uchun poki (ostara) da yoki lezviyada endospermdan ingichka qalam kesim olinadi. Preparatni mikroskopda kuzatishdan oldin unga yodning kuchaltir eritmasi tomiziladi.

E'tibor bilan kuzatilsa, preparatning periferik (chetiki) qismida urug' po'sti bo'ylab bir qator, bir xil tuzilishli hujayralar qatori (tizimini) ko'rinadi. Bu aleyron bo'lib, aleyron qatlami donachalar shaklidagi hujayralardan iborat va ular yod ta'sirida sariq rangga kiradi. Aleyron donachalarining oqsili yod bilan reaksiyaga kirib, sariq rang hosil qiladi. Aleyron qatlami ostida (preparatning markaziga yaqin joyda) zaxira holdagi murakkab kraxmal donachalari mavjud bo'lib, bular yod ta'sirida o'tkir binafsha rangga kiradi. Shunday qilib sulii urug'i endospermlil o'simliklar xiliga mansub, u uch qism – urug' po'sti bilan tutash urug' old qism, (okotoplodnik) urug' murtak va endospermdan iborat.

2. Endospermsiz loviya o'simligining urug' tuzilishini o'rganish.

Buning uchun oldindan suvda ivitilgan loviya urug'ini olib, u ust tomondan qalin po'st bilan qoplanganligi va osonlik bilan ajralishiga ishonch hosil qilinadi.

Urug'ni sinchiklab tekshirib, uning kerti (rubchik) aniqlanadi. Kertik urug'ning tor, bir qadar egik joyida joylashgan. Kertik urug'ni urug' bandi bilan tutashiruvchi qism. Xuddi shu joyda mikropile joylashgan.

Mikropile urug' ichiga suv va havo o'tkazish vazifasini bajaradi. Bunga ishonch hosil qilish qiyin emas. Buning uchun ikkala panja bilan urug' siqilsa mikropiledan suv chiqadi. E'tibor berib, mikropilening ust tomonida uncha katta bo'lmagan do'ng (qabariq) mavjud. Bu urug' murtagining miti ildizchasi hosil qilgan qabariq qism.

Preparat kertik tomondan e'tibor bilan kuzatiladi va uning suratini chizib, kertik mikropile va urug' murtak belgilanadi.

MEVA.

AMALIY MASHG'ULOT UCHUN UMUMIY MA'LUMOT

Meva gul qismidan vujudga keladigan, ko'payishi va tarqalishi vazifasini bajaradigan organ.

Bu organ faqat yopiq urug'li o'simliklar uchun xos bo'lib, uning muhim qismi undagi urug' hisoblanadi. Boshqacha aytganda, meva qo'sh urug'lanishdan so'ng geniseyning metamorfozi natijasida vujudga keladi. Mevaning hosil bo'lishida gineseydan tashqari uning vujudga kelishida gul qismlari, ayrim hollarda to'pgul ishtirok etadi.

Mevaning hosil bo'lishida faqat urug'chi (tuguncha) ishtirok etsa, bunday meva oddiy meva deb ataladi (no'xat – Pisum sativum). Bir gurning bir necha urug'chi (tuguncha)sidan hosil bo'lgan malina, maymunjon, qulupnay yolg'on (soxta) meva deb ataladi. Ko'pgina hollarda meva devorining hosil bo'lishida gurning boshqa qismlari, xususan, gul o'rmi, changchilarning tub qismi, gulkosa barglari ham ishtirok etadi.

Ayrim hollarda meva faqat bir guldin emas, balki bir necha bir-biri bilan o'zaro tutash gullardan shakllangan lavlagi (Beta vulgaris) bo'lishi mumkin.

Bir necha gul, ayrim hollarda gul to'plamdan (tut – Morus alba), (anjir – Ficus carica) shakllangan bo'ladi. Bunday gul to'plamlaridan hosil bo'lgan mevalar soxta meva (sopladiyalar)lar deyiladi (67-rasm).

Shunday qilib soxta mevalar hosil bo'lishida gul qismlaridan tashqari to'pgulning gul bandi ham ishtirok etadi.

Meva devori (perikarpiy) tuguncha devoridan shakllanib, uch qatlamlardan iborat va danakli mevalarda aniq ajralib turadi. U uchki qatlam – **ekzokarpiy**, oraliq qatlam – **mezokarpiy** va ichki qatlam – **endokarpiydan** iborat.

Tabiatda mevalar nihoyatda turli-tuman. Shunga ko'ra ularni bir-biridan farqlash maqsadida morfologik jihatdan, xususan gineseyning tuzilishiga qarab **apokarp**, **sinkarp**, **parokarp** va **izokarp** tiplarga bo'ladi.

Perispermli urug' tuzilishi kukul o'simligida kuzatiladi.

O'simtaning morfologik tahlili loviya, suli yoki kungaboqar o'simliklari urug'larini o'stirib, uning o'simtasida kuzatiladi.

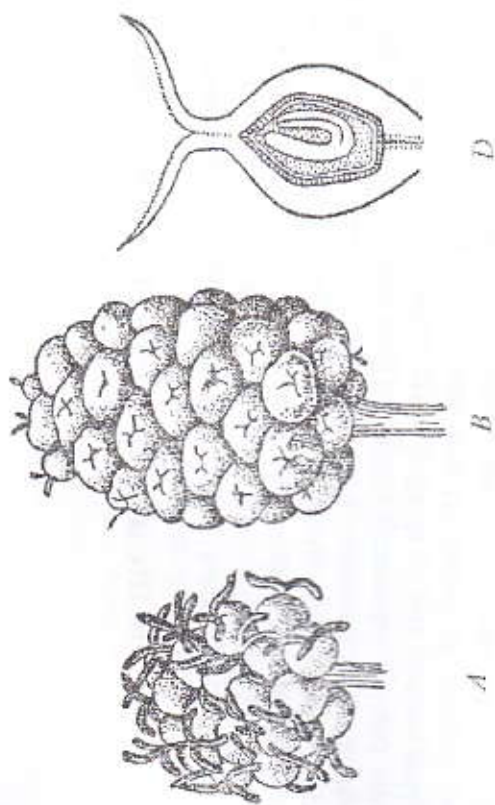
Buning uchun har xil o'sish fazasida bo'lgan o'simtalar tanlab olinadi. Xususan: 1. Unib chiqishining boshlanishi. Bu davrda o'simta hali tuproq bag'rida bo'ladi. 2. O'simlikning unib chiqishi. 3. Birinchi haqiqiy bargni shakllanish davri.

Bizga ma'lumki, ildiz birinchi bo'lib urug' po'stini yoritib tuproqqa o'tadi. Shuni alohida ta'kidlash joizki loviyaning faqat bir o'q ildizi, arpa yoki makkajo'xorining esa ikki uch ildizi hosil bo'ladi. Shundan so'ng tuproqni yoritib chiqadigan kurtakcha kuzatiladi. Sulida u yuqorida ta'kidlanganidek, koleoptil bilan himoyalangan va koleoptil himoyasida o'sayotgan murtak tuproq qatlamini yoritib, yuzaga chiqadi. Loviyada urug' po'stini ildizchadan so'ng poyacha urug' po'stini yoritib, intensiv ravishda o'sa boshlaydi, urug'palla kurtakni tuproq yuzasiga surib chiqaradi. Urug'pallalar yashil rangga kiradi va qisqa vaqt davomida fotosintez vazifasini bajaradi. Murtak o'sib, haqiqiy barglarni hosil qiladi. Urug' pallalar o'z vazifasini bajargach, qurib to'kiladi.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va ta'rifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Urug' qanday hosil bo'ladi va uning shakllanishi oldidan qanday jarayon sodir bo'ladi?
2. Loviyaning urug' murtagi qanday tuzilgan. Arpa va suli urug' murtagi-chi?
3. Kertik (chok) mikropile qanday tuzilishi va urug'ning qaysi qismida joylashgan?
4. Ikki pallali o'simlikning urug' pallasi qanday vazifani bajaradi?



67-rasm. Saxta meva.

Tut (*Morus alba*) mevasi:

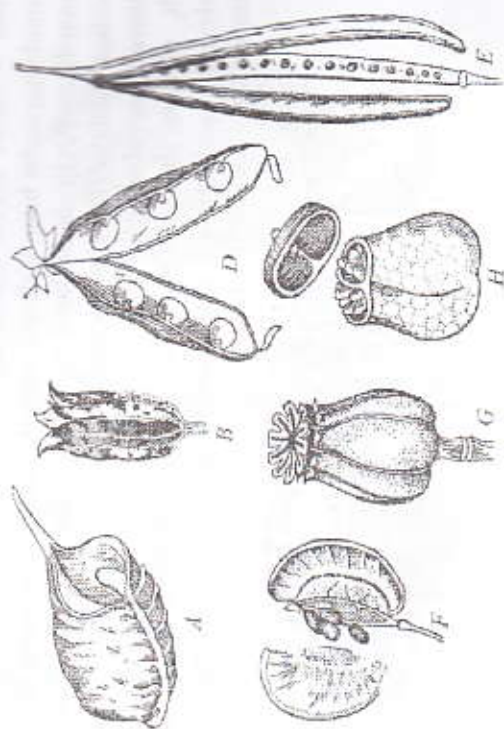
A-urg'ochi gad to'plam. B-saxta meva.

D-alohida olingan mevaning uzunasiga kesimi.

Meva morfologiyasi. Gulli o'simliklarning mevasi tashqi ko'rinishi va shakliga ko'ra, nihoyatda xilma-xil bo'ladi. Mevalarning oddiy, murakkab va to'pmeva shakllari tafovut qilinadi. Oddiy mevalar sinkarp gineseydan shakllanadi. Ularning ochiladigan va ochilmaydigan xillari mavjud.

Ochiladigan quruq mevaning quyidagi turlari ma'lum. Bitta meva bargidan hosil bo'ladigan bargak meva. Bunday meva bir yoki ko'p urug'li bo'lib, qorin qismidan ochiladi va oddiy bargni eslatadi (68-rasm).

Dukkak — bitta meva bargidan shakllanadi bir yoki ko'p urug'li, urug'lari bir qator joylashgan bo'ladi. Bular qorin va orqa tomondan darz ketib ochiladi. Bunday meva dukkakli o'simliklar uchun xarakterli. U ikki pallali bo'lib ochiladi va ikki chanoqli ko'p urug'li quruq meva, urug'lari bir-biridan to'siq bilan ajralgan. Bu tipdagi meva karam, sholg'om va shunga o'xshash karamguldoshlar oilasi vakillari uchun



68-rasm. Ko'p urug'li, po'sti ochiladigan (voriladigan) quruq mevalar:

A-oddiy barg (*Zimovka* — *Helliborus* sp.). B-murakkab barg (*vodasbor-Agnitegia*

vigeris) D-Nut (*Pisum sativum*) dukkagi. E-karam (*Brassica oleracea*) struchagi.

F-dala yakutka (*Thlaspiarvense*) si struchagi. G-ko'knor (*Papaver pavoninum*) ko'sagi.

H-qora belena (*Hyoscyamus niger*) ko'sagi.

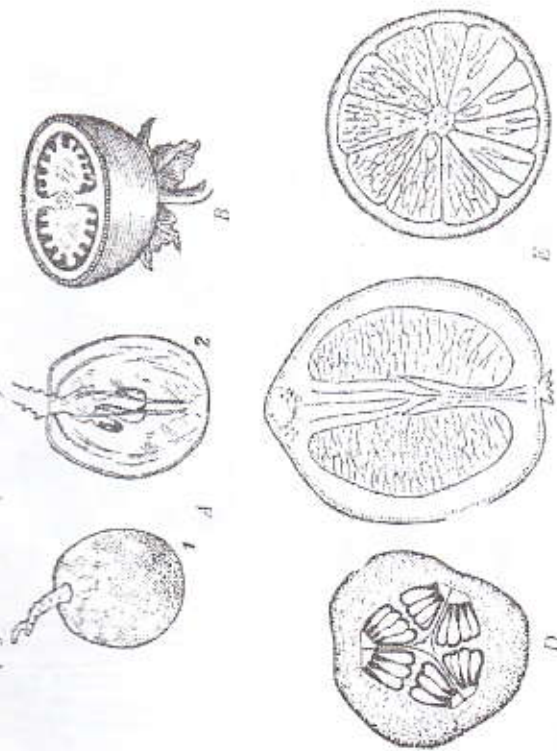
xarakterli. Qisqargan, qo'zoqchaga o'xshash, lekin undan bir qadar enli. Bu tipdagi meva karamguldoshlarga mansub bo'lgan jag'-jag' (*Capsella bursa-pastoris*) uchun xarakterlidir.

Ko'sak — ikki va undan ortiq meva barglaridan shakllanadi. Ko'sak necha meva bargidan shakllanganligi bilan bog'liq holda ikki yoki ko'p uyali bo'lishi mumkin. Lekin ayrim hollarda mevaning qancha meva bargidan shakllanishidan qat'i nazar, u bir uyali bo'lishi ham mumkin. Ochilmaydigan mevaning bir necha turlari mavjud.

Yong'oq va yong'oqcha aksariyat o'simliklarda bitta meva bargidan shakllanadi va yakka urug'li bo'ladi. Danagi — qattiq qobiqli, bir urug'li bo'lib, ko'pincha ikki meva bargidan shakllanadi. Qumotli meva shamol yordamida tarqalishga moslashgan, bir meva bargidan shakllangan, bir urug'li bo'ladi.

Don – danak meva. Mevaning bu turi urug' martakning yetilishi jarayonida tuguncha bilan birikishi natijasida urug' bilan meva bir-biridan ajralmaydigan yaxlit danak hosil bo'ladi. Masalan, arpa, bug'doy, tariq va boshqa g'alla o'simliklari mevasi.

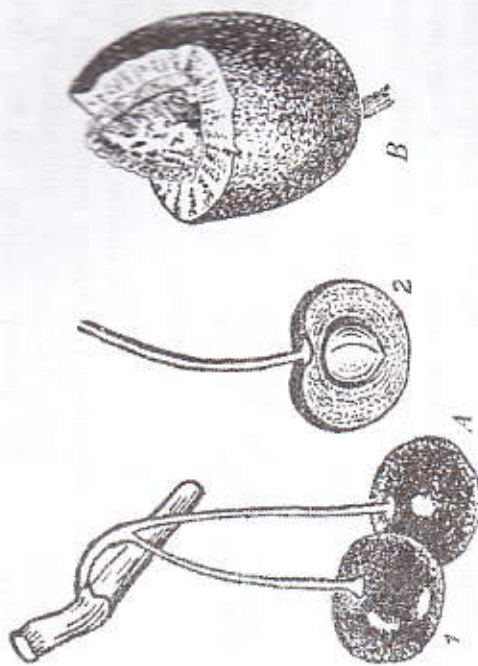
Shirali mevalar – bir yoki bir necha meva bargidan shakllangan bo'lib, ularning beshita tipi tafovut qilinadi. Ko'p urug'li, danaksiz yunshoq va shirali mevalar shular jumlasidan. Masalan, uzum, pomidor, apelsin baqlajon kabilar (69-rasm).



69-rasm. Shirali, danakli, ko'p urug'li mevalar:

A-uzum mevasi (*Vitis vinifera*), B-kartoshka (*Solanum tuberosum*) mevasi, D-bodring (*Cucumis sativus*) mevasi, E-apselin (*Citrus aurantium*) mevasi

Danak meva rezavor mevdan farq qilgan holda po'sti yog' ochlangan. Ko'p qavatli danak mevali o'simliklarga o'rik, shaftoli, olcha, olxo'rlar misol bo'la oladi. Odatda, olma besh uyali ostki to'pmevdan shakllanadi. Mevaning shakllanishiga tugunchadan tashqari, gul o'rni va kosacha barglar ham ishtirok etadi. Olmada ham endokarpni qavati yaxshi taraqqiy etgan, lekin unchalik yog' ochlanmaganligi va besh urug'li bo'lishi bilan danak mevdan farq qiladi (70-rasm).



70-rasm. Shirali, danakli mevalar:

A-olcha (*Prunus cerasus*) kesmasi va umumiy ko'rinishi, B-olxo'ri kesmasi

Qovoq meva. Ostki tugunchalari shakllangan, gulkosa va gul o'rni, et qismining shakllanishida esa meva barglari ishtirok etadi. Masalan, qovun va shularga o'xshash mevalar. To'pmeva butun bir gul to'plamidan shakllanadigan zich joylashgan meva. To'pmeva mevasi yetilgach, o'simlikdan to'liq ajraladi. Qulupnay, maymunjon, tut singari o'simliklar mevasi shular jumlasidan.

O'simlikning meva va urug'i muhim xalq xo'jaligi ahamiyatiga ega. Ular oziq-ovqat mahsuloti, texnik, efir moylar, krxamal, oqsil olish uchun, farmatsevtika sanoatida har xil dorilar (alkoloidlar, glyukozidlar, narkotik moddalar, darmondorilar olishda ishlatiladi) tayyorlashda ishlatiladi.

Zarur materiallar:

Ho'l yoki konservasiya qilingan, yoinki quritilgan ko'kor (Papaver), bangidevona (*Datura* sp), paxta (*Gossypium hirsutum*), kungaboqar (*Heianthus annuus*), ayiqtovon (*Ranunculus* sp), qulupnay

(*Fragaria* sp), bug'doy (*Sriticum durum*), qayrag'och (*Ulmus densa*), pomidor (*Licopersicum esculentum*), yoki kartoshka (*Solanum tuberosum*), olvoli (*Prunus cerasus*), do'lana (*Strataegus, pontica*) olma (*Malus* sp), bodring (*Cucumis* sp).

Topshiriq:

Mevalarning morfologik tahlilini o'tkazing, ularning suratini chizing, mevasi tuzilishining qisqa tavsifini bering. Mevalarning qaysi tipga taalluqli ekanligini belgiling va nomini yozing.

Ishning borishi

Taqqoslash maqsadida bir-biridan keskin farq qiladigan uch xil o'simlik: no'xat – *Cicer songoricum*, kartoshka – *Solanum tuberosum* va maymunjon – *Rubus idaeus*. Kartoshka mevasi bo'lmagan taqdirda pomidor *Lycopersicum esculentum* mevasi bilan foydalanish mumkin.

Maqsad amaliy mashg'ulot davomida mevaning morfologik tuzilishini har tomonlama tahlil qilish asosida meva tipini aniqlashni o'rganishdan iborat. Shuning uchun ham har bir mevani kuzatish davomida va ularni bir-biridan farq qilish jarayonida quyidagi savollarga javob berish lozim bo'ladi: a) meva qanday tuzilishga ega? U quruq mevami yoki ho'l mevami? Agar kuzatilayotgan meva quruq meva tipiga kirsam, unda uning ochilish (yorilish) yoki ochilmasligini aniqlash zarur; b) meva bir urug'li yoki ko'p urug'li ekanligi; d) mevani hosil qiladigan meva barglarining soni; amaliy mashg'ulot paytida e'tiborga molik bo'lgan meva tuzilishidagi xususiyat shundaki kuzatiladigan meva faqat bitta bo'lganda hamma vaqt ham uni nechta meva bargdan shakllangan ekanligiga e'tibor berish lozim; e) mevada urug' o'rni (*gnexda*)ning soni; mevani tahlil qilaturib, uning oddiy yoki murakkab (yig'ma) meva ekanligini aniqlang va ularning har birining nomini yozing. No'xat donini kuzatar ekansiz uning oddiy quruq meva tipiga kirishi va bir meva bargdan shakllanganligiga ishonch hosil qilasiz.

No'xat mevasi oddiy bargdan ekanligi va uning yon tomonidan yorilishi, undan bir yoki bir nechta urug'ning sochilishini kuzatib, urug'lar oralig'ida to'siq yo'qligiga ishonch hosil qilasiz, uni suratini chizasiz va tavsifini yozasiz.

Kartoshka mevasi kuzatish jarayonida uning ham oddiy meva ekanligi, ammo no'xat mevasi bilan farqli ravishda shira ekanligi aniqlanadi.

Shundan so'ng skalpel yordamida mevani uzunasiga kesib, uning ustki tomonidan yupqa parda bilan qoplanganligi, ichi shira bilan to'la ekanligi aniqlanadi. Shunday qilib, kartoshka mevasi uch yonshoq shirali etdan iborat, unda po'choq (qattiq ekzokarp) yo'q. Yonshoq etida ko'p sonli urug'lik joylashgan. Meva to'siq bilan ajralgan ikki o'rinni. Shunday ekan, meva ikki urug' bargdan shakllangan, kartoshka mevasi to'liq tahlil qilingach, uning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Maymunjon mevasi kuzatilgan mevalardan farqli ravishda to'liq gulto'plamidan shakllanadi. Undagi har bir meva boshqasidan osonlik bilan ajralishining qiyinligi, bu murakkab meva ekanligi va u ginetseylar birlashmasidan shakllanganligi amaliy mashg'ulot davomida kuzatish natijasida aniqlanadi. Saqlanib qolgan kosacha barglarga qaraganda bu meva bitta guldandan hosil bo'lgan. Shunday ekan bu to'pmeva etiqshigiga ishonch hosil qilasiz.

Mevadagi mevalardan birini ajratib olib, uning mevalarning qaysi guruhiga taalluqli ekanligi aniqlanadi. Maymunjonning bitta mevachasini ajratib olib, uning qisqacha morfologik tavsifi yoziladi. Aniqlab ko'rish natijasida ko'rinadiki meva ust tomondan shirali et bilan qoplangan. Uning ichki tomonida danakcha mavjudligiga ishonch hosil qilinadi. E'tibor bering, danak urug'i emas, balki mevaning bir qismi hisoblanadi. Mevachaning surati chiziladi va mevaning ustki kejtisa (ekzokarp), et qism (mezokarp) va danakcha (endokarp) singarilar belgilanadi.

Shundan so'ng danakchani ajratib olib, uning o'z qobig'i bor ekanligi aniqlanadi. Bu esa, o'z navbatida, danakcha mevaning asosiy qismi ekanligining isboti hisoblanadi. Shunday qilib, har bir alohida olingan mevacha o'z danagiga ega. Boshqacha aytganda, har bir mevacha o'z o'zining shirali qismi va yog'ochlangan danagiga ega.

Maymunjon ustida olib borilgan kuzatish natijasida ko'rinadiki uning mevasi ko'p sonli danakli (murakkab yoki yig'ma danak) mevachalardan shakllangan.

Kuzatilganlarning surati chiziladi va tavsifi batafsil yoziladi.

Nazorat savollari:

1. O'simliklar mevasi gulning qaysi qismidan shakllangan. U qanday tuzilgan?
2. Meva qanday qatlamlardan iborat?
3. Oddiy meva murakkab mevadani qanday farqlaydi. To'pmeva nima?
4. Qaysi belgilariga ko'ra oddiy mevalar tavsiflanadi?
5. Dukkak, bargcha, struchyok, ko'sak mevalarining qanday o'xshashlik va farqli tomonlari bor?
6. Dapakning xarakterli xususiyati nimada?
7. Yig'ma meva deb qanday mevalarga aytiladi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- S. Mustafayev. Botanika. – T.: "Mehnat", 2002.
- S. Mustafayev, O. Ahmedov. Botanika. – T.: "O'zbekiston", 2006
- A. S. To'xtayev, G. S. Tursunbaeva. Botanika asoslari. – T.: 2001
- A. X. Hamidov va boshqalar. O'zbekiston o'simliklari amaliyoti – T.: "O'qituvchi", 1986.
- В. Г. И. М. Краевский, С. Ф. Пономаренко. Ботаника. – М.: "Высшая школа", 1975.
- В. Г. Хржановский, З. Д. Прянишникова, В. Н. Исани, В. Н. Юрцев. – М.: «Высшая школа», 1963.
- В. Г. Хржановский, С. Ф. Пономаренко. – М.: "Агропромиздат", 1989.
- Q. Z. Zokirov. va boshqalar Ruscha-o'zbekcha botanika terminlarining qisqacha izohli lug'ati. – T.: O'z FAN, 1973.
- Q. Z. Zokirov. O'zbekcha botanika terminologiyasi masalalari. – T.: "FAN", 1966
- Определитель растений Средней Азии. – Т.: «ФАН», 1968–1988, (1–11 том).
- Т. М. Жуковский. Ботаника. – М.: "Колос", 1982.
- Флора Узбекистана. I–VI т. – Т.: "ФАИ", 1941–1962.
- Sh. Tojiboyev. O'simliklar sistematikasi. – T.: 1990
- Жизнь растений. – М.: I–VI, 1978–82.
- O. Prator. T. Odilov. O'zbekiston yuksak o'simliklari oilalarining zamonaviy tizimi va o'zbekcha nomlari. Metodik tavsiya. – T.: 1995.

MUNDARIJA

<i>Kirish</i>	3
1-mashg'ulot. Mikroskopning tuzilishi va mikroskopik kuzatuv metodlari.....	5
2-mashg'ulot. O'simliklarning hujayraviy tuzilishi.....	9
3-mashg'ulot. Sitoplazmaning tuzilishi.....	14
4-mashg'ulot. Plastidlar.....	19
5-mashg'ulot. Xromoplastlar.....	23
6-mashg'ulot. Leykoplastlar.....	25
7-mashg'ulot. Modda almashinuvi: O'simlik hujayrasidagi zaxiralar va ulardan ajraladigan moddalar.....	27
8-mashg'ulot. Hujayra tarkibidagi zaxira oqsilni o'rganish.....	32
9-mashg'ulot. Topinambur tuganagi hujayrasidagi inulin.....	36
10-mashg'ulot. O'simlik hujayrasi tarkibidagi yog'.....	36
11-mashg'ulot. O'simlik hujayra po'stining tuzilishi.....	38
12-mashg'ulot. Hujayra va unda sodir bo'ladigan harakat holati.....	43
13-mashg'ulot. Yadroning bo'linishi.....	46
14-mashg'ulot. Hujayra shirasi va uning tarkibi.....	53
15-mashg'ulot. O'simliklarning ildiz hujayralaridagi inulin.....	55
16-mashg'ulot. Hosil qiluvchi to'qimalar.....	59
17-mashg'ulot. Qoplovchi to'qimalar.....	62
18-mashg'ulot. Epidermisning qo'shimcha – hosila organlari.....	66
19-mashg'ulot. Ikkilamchi va uchlamchi qoplovchi to'qima – periderma (po'st) va po'stloq.....	68
20-mashg'ulot. Asosiy to'qima yoki parenxima.....	70
21-mashg'ulot. Mexanik (mahkamlik) to'qimalar.....	72
22-mashg'ulot. O'tkazuvchi to'qimalar.....	76
23-mashg'ulot. Yopiq kollateral o'tkazuvchi nay-tola bog'lamlari.....	79
24-mashg'ulot. Ochiq bikollateral o'tkazuvchi nay bog'lamlari.....	82
25-mashg'ulot. Qovoq poyasini o'tkazuvchi nay bog'lamlarining uzunasiga radial kesmasi.....	84
26-mashg'ulot. O'simlik o'simtasini kuzatish.....	89
27-mashg'ulot. Vegetativ organlar.....	92
28-mashg'ulot. Ildiz.....	94

29-mashg'ulot. Ildiz zonarlari.....	97
30-mashg'ulot. Bir pallali o'simliklar ildizining mikroskopik tuzilishi.....	104
31-mashg'ulot. Ikki pallali o'simliklar ildizining mikroskopik tuzilishi.....	106
32-mashg'ulot. Shakli o'zgargan (metamorfoz) ildizlar.....	108
33-mashg'ulot. Ildizmevaning mikroskopik tuzilishi.....	110
34-mashg'ulot. Tuproq mikroorganizmlari. Yuksak o'simliklarning ildiz simbiozi.....	112
35-mashg'ulot. Novda va poya.....	116
36-mashg'ulot. Bir pallali o'simliklar poyasining ichki tuzilishi.....	125
37-mashg'ulot. Ikki pallali o'tsimon o'simlik poyasining mikroskopik tuzilishi.....	130
38-mashg'ulot. Daraxtsimon o'simliklar poyasining ichki tuzilishi.....	136
39-mashg'ulot. Barg, uning morfologik va anatomik tuzilishi.....	144
40-mashg'ulot. Bargning ichki (mikroskopik) tuzilishi.....	149
41-mashg'ulot. Gul qo'rg'oni.....	157
42-mashg'ulot. Androsey.....	164
43-mashg'ulot. Genitsey.....	168
44-mashg'ulot. Gul formulasi va diagrammasi.....	178
45-mashg'ulot. Gul to'plami.....	181
46-mashg'ulot. Urug'.....	187
47-mashg'ulot. Meva.....	191
Foydalanilgan adabiyotlar.....	199

Y/IK 581(075)
28ya73
B88

Botanika: o'quv qo'llanma / C.M.Mustafayev, O'.A.Ahmedov,
M.S.Mustafayeva, M.T.Yulchiyeva ; O'zbekiston Respublikasi Oliy va
o'rta maxsus ta'lim vazirligi. – T.: Tafakkur-Bo'stoni, 2012. – 204 b.

КБК 28.5ya73

Taqrizchilar: TFI farmakognosiya kafedrasi mudiri, f.f.d., professor
X.M. Komilov,

QarDIMI q.x.f.d., professor J.Ernazarov,

TDAU Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi va
fitopatologiyasi kafedrasi professori I.B.Belolipov.

ISBN 978-9943-362-55-0

C.M. Mustafayev, O'.A. Ahmedov,
M.S. Mustafayeva, M.T. Yulchiyeva

BOTANIKA

fanidan o'quv qo'llanma

«TAFAKKUR-BO'STONI» MCHJ

100190, Toshkent shahri Yunusobod tumani 9-13.

Tel: 199-84-09, e-mail: tafakkur0880@mail.ru

Bosh muharrir: M.Saparov

Muharrir: A. Ziyadov

Badiiy muharrir: Sh. Ravinagulov

Texnik muharrir: L. Abberimova

Musahhib: A. Ziyadov

Litsenziya № AI-190, 10.05.2011 y.

156603

Terishga berildi 30.05.2012 y. Boshiga ruxsat etildi 28.06.2012 y.
Ofset qog'oz. Bichimi 60x84 ^{3/16}. «Times New Roman» garniturasi.
Sharti bosma tabog'i 12,75. Ofset bosma. Adadi 500 dona.
Buyurtma № T-16.

«TAFAKKUR-BOSTON» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri Chilonzor ko'chasi 1 uy.



TAFAKKUR-BOSTONI®
NASHRIYOTI

