

🏠 1 -LABORATORIYA MASHG'ULOTI

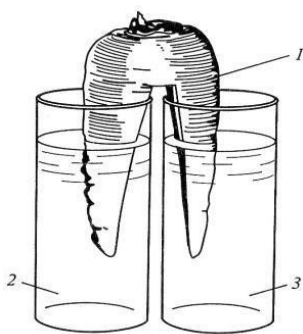
☀ *Turgor hodisasi.*

Hujayra shirasining osmotik bosimi qancha yuqori bo'lsa shuncha yuqori kuch bilan suv suv vakuolaga tortiladi suv hujayra po'sti, plazmolemma, mezoplazma va tonoplast orqali diffuziyalanib, hujayra shirasiga qo'shila boshlaydi. Bu jarayon hujayra po'stining qarshiligi bilan shiraning osmotik bosimi tenglashgancha davom etadi, ya'ni suvning ichkariga kirishi to'xtaydi. Chunki hujayraning turgor xolati sodir bo'ladi. Tirik hujayra po'sti to'la suv bilan ta'minlanishi natijasida tarang turishiga turgor deyiladi. Hujayrapo'stining taranglanishi natijasida hosil bo'lgan va ichkariga itaradigan kuch turgor bosimi deyiladi. Hujayralarning turgor holatidan yuzaga kelgan umumiy taranglikbutun o'simlik organizmining tarang holda turishini, burglar, novdalarning tik turishi holatini, umuman o'simlikning me'yoriy fizik holatini ta'minlaydi.

▲Dars maqsadi: Talabalarga hujayradadi turgor hodisasini aniqlashni o'rgatish.

▲Kerakli jihoz va materiallar: Kartoshka, NaCl ning 1n eritmasi, millimetrli chizg'ich, probirka, ustara.

▲Ishni bajarilish tartibi. Buning uchun kartoshkadan uzunligi 5 sm ko'ndalang kesimi 64 mm² bo'lgan 10 dona kesik tayyorlanadi. Kesiklarning 5 tasi NaCl yoki saxorozaning 1n eritmasiga, qolgan 5 tasi suvga solinadi. Oradan 1-1,5 soat o'tgach, kesiklarning hamma tomonlari qayta o'lchanadi. Qand yoki NaCl eritmasiga solingan kesiklar burishib, hajmi kichrayib qoladi, suvga solinganlarining hajmi, aksincha, kattalashib, to'qimalari taranglashadi. Hujayra yoki to'qimaning taranglanishi turgotsent holat, taranglanish protsessining o'ziturgor deyiladi.



-rasm. Turgor xodisasi.

1. Ildiz meva 2. Suv 3. NaCl eritmasi

2-labaratoriya

BARG OG'IZCHALARI HARAKATI, OCHILISH DARAJASI VA HOLATINI ANIQLASH

1. Bargog'izchalarivahujayraoraliqlariniMolishbo'yichaaniqlash

Ikkipallalio'simliklardabargog'izchalari 2 ta loviyasimonhujayralardantashkiltopganbo'lsa, birpallalilardaboshqacharoqtuzilgan. Bargog'izchalariningochiq-

yopiqqliginiteskhirisho'simlikningsuvgatalabinianiqlashdakattaahamiyatgaega.

Bargog'izchasiningholatitashqimuhitsharoitigavao'simlikto'qimalaridabo'ladiganjarayonlargabog'liqbo'ladi. Barglarningustkituzilishivaulardabargog'izchalariningjoylanishiharxilo'simliklardaxarxilbo'lganligisababli ham ularningholatinianiqlashbirnechtausullardanfoydalaniladi. Barglabchalariningholatinigortenziya, geran, tradeskantsiyavaplyusho'simliklaridao'rganishmaqsadgamuvofiq.

▲ Darsmaqsadi:Bargog'izchalariharakatinimikroskopostidakuzatish; turlieritmalarta'siridaochilishvayopilishdarajasinio'rganish.

▲ Keraklijihozvamateriallar.O'sayotgano'simlikbargi, spirt, benzol, ksilol, pipetka, mikroskop, shisha

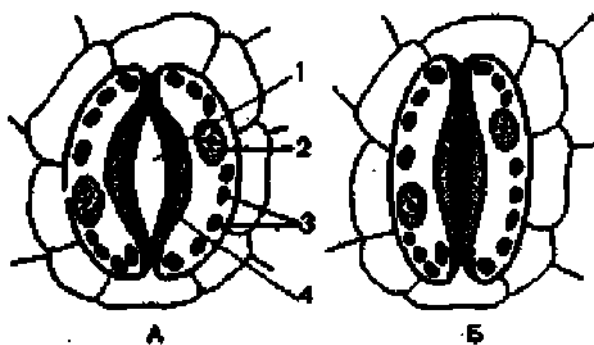
tayoqcha.

▲ Ishningborishi. Bu ishnibajarishuchuno'simliqdanbargqirqibolinadi. So'ngrashubargplastinkasiustidauchtanuqtaolib, ularningbirinchisigabirtomchibenzol, ikkinchisigaksilol, uchinchisigaspirttomiziladi. Eslatibo'tamiz, harbireritmauchunalohidapipetkayoki shisha tayoqchaishlatishkerak. Agar bargog'izchasito'laochiqbo'lsa, tomizilganspirtog'izchaorqalio'tibxujayralararobo'shliqdatiniq dog' xosilqiladi. Mabodo, og'izchaningochilishikambo'lsa, u holda dog' hosilbo'lmaydi.

▲ Molishusulidabarg ,holatinianiqlash

O'simlik turi	Tajribao'tkazilganvaqt (qaysisoatlarda)			Bargog'izchasiningochilishdarajasi			
	ertalab	tushda	Kechki	spirt	benzol	ksilol	Xulosa
	06-07	13-14	18-19				
	06-07	13-14	18-19				

Agar bargog'izchasiningochilishio'rtachabo'lsa ham, plastinkaustigmatomizilganbenzol, hujayravato'qimalargao'tganligisababli, u erdatiniqdog'larhosilbo'ladi. Agar og'izchaningochilishdarajasihaddantashqarikambo'lsa, benzolo'taolmaydi, natijadahechqanday dog' hosilbo'lmaydi. Engoxiridaksiloltomizilgannuqtanikuzatamiz. Ksilolmoddasijuda ham kichikteshiklardao'tishhususisiyatlarigaegabo'lganligisababli, shunuqtadatiniq dog' hosilbo'lganiniko'rishmumkin. Bu tajribaertalabkisoatlarda, tushpaytidavakechksoatlardaolibboriladi. Tajribaga 2-3 xilo'simlikbargidanolib, ularbir-birlaribilansolishtiriladi, Olingannatijalarniyuqoridagijadvalgayozibolinadivaulardantegishlixulosalarqilinadi.



8-rasm. Bargog'izchalari

NAZORAT SAVOLLARI

1. Turliekologikguruxo'simliklaridasuvalmashinuvi.
2. Transpiratsiya.
3. Suvnio'simlikdaxarakatgakeltiruvchiyuqorimexanizm.
4. Tranpiratsiyaxillarivabiologikroli.
5. Tashqimuxitomillariningsuvalmashinuvigata'siri.
6. Labchalarningholatisutkadavomidaqandayo'zgaradi?
7. Transpiratsiyagayoruglikningta'siri?

8. Labchalarning harakatiga qaysi omillarta'sir qiladi?

3-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

 O'simliklarda suv bug'lanishiga kutikula va po'stloqning ta'sirini aniqlash.

Malumki ba'zi bir to'qimalarning ustki qatlamlarida bo'ladigan kutin moddasi va shuningdek, o'simliklarning po'stloq qavati ximoya vazifasini bajaribgina qolmasdan balki, o'simlik to'qimalaridan suvning kam bug'lanishiga ham yordam beradi. Bu esa o'z navbatida o'simliklar mevasida suvning uzoq vaqtlab normal xolda saqlanib qolishiga olib keladi. Shu sababli ham meva va sabzavotlar so'limasdan uzoq vaqtlar o'zining vaqtlar o'zining normal xolatini saqlab turadi.

▲ Kerakli asbob va reaktivlar: Kartoshka, Olma, Eksikatr, Tarozi, Konsentrlangan sulfat kislota, Pichoq.

▲Ishning bajarilish tartibi: Bu ishni bajarish uchun og'irlik jihatidan bir birlariga yaqin bo'lgan 2 ta olma va 2 ta kartoshka olinadi. Mana shu olma va kartoshka bittasi ustki po'stdan tozalanadi. Po'stdan tozalangan va tozalanmagan mevalar vazni tarozida tortish bilan aniqlanadi. So'ngra esa tozalangan va archilmagan olmalar bitta petr kosachasiga archilgan va archilmagan kartoshka esa ikkinchi petr kosachasiga qo'yiladi. Har ikkala petr kosachalari tagiga CaCl_2 yoki konsentrlangan sulfat kislotasi solingan eksikatorga tushiriladi va uni qopqoq bilan germetik ravishda berkitiladi. Archilgan, archilmagan olma va kartoshkalarining og'irliklarida bo'layotgan o'zgarishlarni har kuni ma'lum bir soatlarda 7 kun davomida tarozida tortish bilan aniqlab boriladi.

Ω 9- *jadval*

Archilgan va archilmagan meva og'irliklarining o'zgarishini aniqlash.

[illegible]

Tajribadan olingan ma'lumotlar asosida tegishli xulosalar chiqariladi.

4-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

Barg pigmentlari va ularning xususiyatlari

1906-1914 yillarda nemis kimyog'ari R.Vilshetter xlorofillning kimyoviy tarkibini har tomonlama o'rganish natijasida uning elementar tarkibini aniqladi xlorofill "a"— $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ va xlorofill "b" - $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$. Nemis biokimyog'ari G.Fisher 1930- 1940 yillarda xlorofillning tuzilmaviy formulasini aniqladi.

Xlorofillar asosan to'rtta pirrol halqasini birlashtirgan porfirin birikmalar bo'lib, ular tarkibida magniy va fitol qismi bor. Fitol asosan to'rtta to'yinmagan izoprenuglevodorod molekulasidan tuzilgan. Umuman, xlorofill xlorofillin dikarbon kislotasi bilan metil hamda fitol spirtlarining birikmasidan hosil bo'ladi va murakkab efirlar guruhiga kiradi. Shuning uchun ham natriy ishqori ta'sir etsa, xlorofillin kislotasining natriy tuzi, metil va fitol spirtlariga parchalanadi. Xloroplastlar tarkibida uchraydigan pigmentlar asosan uchta sinfga bo'linadi: 1) xlorofillar, 2) karotinoidlar, 3) fikobilinlar.

▲ Dars maqsadi: Talabalarga barg pigmentlarining kimyoviy xossalari aniqlashni o'rgatish.

▲ Kerakli jihoz va materiallar: Biror o'simlikning quruq yoki xo'l barglari, etil spirti, benzin, kristall holdagi ishqor, HCl kislotasi, $CaCO_3$, sirka kislotaning mis tuzi yoki sirka kislotaning ruh tuzi kristallari, kvarts qumi, chinni havoncha, filtr qog'ozi, voronka, shisha tayoqcha, qaychi, spirt lampa, vazelin, spektroskop, shtativ va probirkalar, pipetka, rangli qalam.

▲ Ishning bajarilish tartibi. Pigmentlar eritmasini tayyorlash uchun o'simlikning quruq yoki xo'l bargi olinadi. Agar barg quruq bo'lsa, u ezilib kolbadagi spirtga solib quyiladi. Bu pigmentlarni ajralib chiqishini tezlashtiradi. So'ngra pigmentlarning spirtidagi to'q yashil eritmasi filtrlab olinadi. Xo'l bargdan pigmentlarni ajratib olish uchun 4-5 g barg qaychida mayda qilib qirg'iladi (bunda yirik tomirlari va barg bilan olib tashlanadi). So'ngra chinni havonchaga solib barg yaxshi ezilishi uchun kvarts qumi sepiladi, hujayra shirasining kislotasini neytrallashtirish uchun ozroq $CaCO_3$ qo'shib eziladi. Bargni ezish davomida oz-ozdan etil spirti quyib turiladi. So'ngra bu ezilgan massa toza probirkalarga (filtr qog'ozi orqali) filtrlab olinadi. Chinni havochadan eritma oqib ketmasligi uchun havonchaning chetlariga vazelin surkab qo'yish kerak.

Olingan yashil filtratda xlorofil "a" xlorofil "b" karotin, ksantofill pigmentlari bo'ladi. Filtratni to'rtta probirkaga bo'lib, quyidagi ishlar bajariladi:

1. Pigmentlarni ajratish.

a) *Kraus usuli.* Pigmentlarni ajratishda ularning spirt va benzinda turlicha erish xossasidan foydalaniladi. Buning uchun bitta probirkaga pigmentlarning spirtidagi eritmasidan 4 ml olib, uning

ustiga (o'zidan ko'proq miqdorda) 6 ml benzin quyiladi, probirkaning og'zi probka bilan yoki barmoq bilan berkitilib, yaxshilab chayqatiladi va tinish uchun bir necha minut shtativga qo'yib qo'yiladi. Bir necha minutdan so'ng probirkaning yuqoriga benzin qavatida yashil rangli

xlorofill “a” va “b” hamda pastki spirtli qavatida sarg’ish rangli ksantrofil pigmentiajralib chiqadi. Agar pigmentlarning ajralish yaxshi bo’lmasa, u holda yana 3-4 tomchi suv tomizilib qaytadan aralashtiriladi. Agar suv ko’prok ko’shib ketsa, pastki qavat loyqalanib qoladi, Bu xolni spirt qo’shish yo’li bilan yaxshilash mumkin.

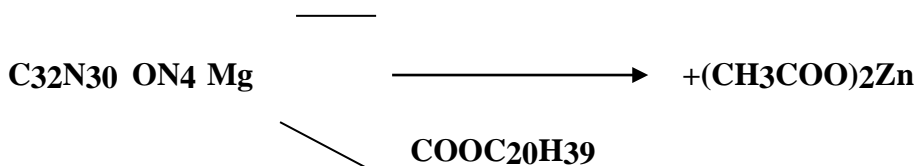
2. Pigmentlarning ximiyaviy xossalari.

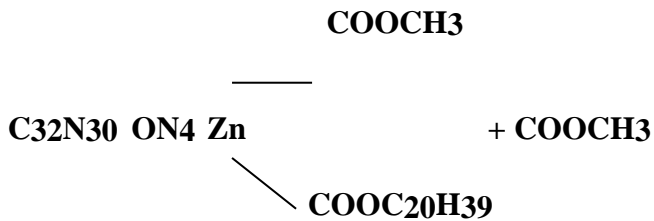
a) *xlorofillning sovunlanishi.* Xlorofill tarkibidagi organik moddalarning ishqor ta’sirida parchalanish sovunlanish deyiladi. O’zining ximiyaviy tuzilishiga ko’ra xlorofill murakkab efirlarga kiradi. Uni ishqor yordamida sovunlash mumkin. Buning uchun pigmentlarning spirtidagi eritmasi solingan probirkaga o’zidan biroz ko’proq miqdorida benzin qo’shib chayqatilsa, pigmentlar bir-biridan ajraladi. (Kraus usuli). So’ngra probirkadagi eritma ustiga ikkita-uchta ishqor kristalli donachasidan solinadi va chayqatiladi. Bir necha minut tinch qoldirilsa, probirkadagi eritmaning yuqori benzin qavatida sariq rangli karotin pigmenti, pastki spirt katvatida esa yashil rangli xlorofill pigmenti to’planadi. Ksantrofill pigmenti xlorofill bilan birgalikda eritmaning pastki qavatida qoladi. Xlorofillni eritmaning pastidagi spirt qavatiga o’tib qolishini quyidagicha tushuntirish kerak. Xlorofill xlorofillin dikarbon kislotasi bilan metil va fitol spirtlarning birkmasidan hosil bo’lgan. Shuning uchun xlorofill murakkab efirlar guruhiga kiradi. Xlorofillga ishqor ta’sir etganda, u sovunlanish reaksiyasiga kirishib, dikarbon kislota tuzlariga, erkin metil va fitol spirtlariga parchalanib ketadi.

Xlorofill sovunlanish reaksiyasida o’z rangini saqlab qoladi, ammobenzinda bu xususiyati yo’qotadi. Probirkadagi eritmalar qavatining rasminichizib, spirtida qaysi modda va benzinda qaysi modda eriganligi yozib qo’yiladi. **a) Feofitin olish.** Xlorofill tuzilishiga ko’ra metalla-organik birikma, chunki uningmolekulasi markazida magniy metalli bor. Xlorofillga yashil rang berib turish, asosan, uning molekulasidagi markaziy o’rinni egallab turgan ikki valentli metall-magniyning xususiyatidir. Buni feofitinning hosil bo’lishi va vodorod atominingmetall bilan o’rin almashishidan bilib olamiz. Buning uchun toza probirkagapigmentlarning spirtlieritmasidan 4-5 ml solib, uning ustiga 2-3 tomchikontsentratsiyali xlorid kislotasi tomiziladi. Shu payt xlorofillning yashil rangio’rniga ko’ng’irrang hosil bo’ladi. Reaksiya vaqtida xlorofill molekulasitarkibidagi magniy metalli vodorod bilan o’rin almashadi va feofitin hosil bo’ladi. Agar shu ko’ng’ir rangli eritmaga sirka kislotaning mis yoki ruxli $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ tuzi kristallaridan qo’shib, asta-syokin spirt lampasida qizdirilsa, qo’ng’ir rangli eritma qaytadan yashil rangga kiradi.

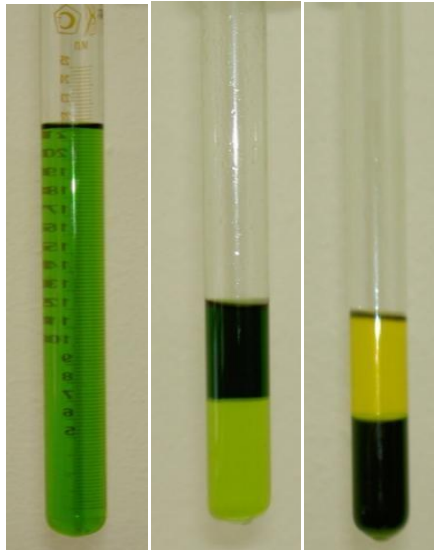
Bu reaksiya kuyidagicha o’tadi:

COOCH_3





Tajriba shuni ko'rsatadiki, xlorofill rangining yashilligi uning molekulasida metall borligidan dalolat beradi. Bu reaksiyada xlorofill molekulasida metallo-organik birikma ekanligi isbotlanadi. Bunda sirka kislota katalizatorlik vazifasini bajaradi.



5-rasm. Kraus usuli.

🏠 4-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

☀ **Barg pigmentlarini qog'oz xromotografiyasi usuli bo'yicha aniqlab olish.**

Xloroplast tarkibida uchraydigan pigmentlar fotosintez jarayonida asosiy rol o'ynaydi. O'simlik pigmentlarini o'rganishda M.S.Svetning 1901-1913 yillarda kashf etgan adsorbsion xromatografiya usuli juda katta ahamiyatga ega. M.S.Svet shu usuldan foydalanib, 1910 yilda xlorofill "a" va "b" hamda sariq pigmentlarning guruhlari mavjud ekanligini aniqladi.

▲Kerakli jihoz va materiallar: Biror o'simlikning quruq yoki xo'l barglari, 96% etil spirti, benzin, aseton, petroleyn efiri, CaCO_3 , maydalangan shisha yoki qum, chinni havoncha, 20x3 sm kattalikdagi xromatografiya qog'ozi, voronka, shisha silindr, qaychi, shtativ va probirkalar, pipetka, kamov nasosi.

▲Ishning bajarilishi. O'sib turgan yoki quritilgan bargdan 2-3 g olib, qaychi bilan mayda-mayda qilib qirqib, chinni havonchaga solinadi va maydalangan shisha kukun ishtirokida yaxshilab eziladi, so'ngra esa, unga 1-15 ml aseton solib, yana 1-1,5 daqiqa davomida eziladi. Barg hujayralari shirasidagi ortiqcha kislotalarni neytrallash uchun esa, bargni ezish davomida scalpel uchida CaCO_3 dan ozroq olib, aralashmaga solinadi. Hosil bo'lgan pigmentlar aralashmasi, Kamov yoki suv nasosi yordamida bunzen kolbasiga fil'trlanadi.



6-rasm. Qog'oz xromotagrafiya usulida pigmentlarni ajratish

5-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

☀Unib chiqayotgan urug'larning O₂ ning yutilishi va CO₂ ning ajralishi.

Nafas olish intensivligini aniq miqdordagi urug'larning ma'lum vaqtda qabul qilgan kislorod miqdoriga qarab aniqlash mumkin. Tekshiriladigan urug' bilan 0,1 n ishqor eritmasi kolbaga joylashtiriladi. Ishqor urug'ning nafas olish jarayonida ajralib chiqqan CO₂ ni yutib, kolba ichidagi havoning kamayishiga sabab bo'ladi. Kamaygan havo o'rniga eritma ko'tariladi. Trubka bo'ylab eritmaning qancha tezlik bilan ko'tarilishiga qarab urug' tomonidan qabul qilingan kislorod miqdorini aniqlash mumkin.

▲Dars maqsadi: Talabalarga unayotgan urug'larning nafas olish intensivligini qabul qilgan kislorod miqdoriga qarab aniqlashni o'rgatish.

▲Kerakli jihoz va materiallar: Har xil unayotgan urug'lar, bunzen kolbasi, bir normal NaON yoki KON eritmasi, bo'yoq kristallari, shishanaylar, rezina nay, stakan, doka xaltacha, tarozi, pintset, kora kog'oz yoki qoraxalta.

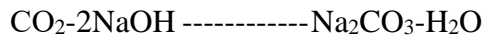
▲Ishning borishi: Unayotgan urug'larning yoki yashil o'simliklarning kislorod qabul qilish intensivligini aniqlash uchun Bunzen kolbasiga 100 ml konsentratsiyasi bir normal bo'lgan KaOH yoki KON eritmasi quyiladi. Kolbaning og'zi ilmog'i tiqin bilan berkitilib, uning ilmog'iga 10-15g nishlangan urug' solingan xaltacha osiladi (xaltacha dokadan tayyorlanadi). Kolbaning jo'mragi rezina shlang yordamida hajmi 1 yoki 2 ml shisha nay bilan tutashtiriladi. Shisha nayning pastki uchi esa rangli suv quyilgan stakanga botirilib qo'yiladi. Oradan bir necha minut o'tgandan so'ng, stakandagi rangli eritma ko'tarila boshlaydi, urug'ning nafas olishi qancha bo'lsa, rangli eritmaning ko'tarilishi ham shuncha tezlashadi. Chunki unayotgan urug'lar kolbadagi havo takribidagi kislorodni qabul qiladi va buning o'rniga CO₂ ni ajratib chiqaradi. Ajralib chiqqan CO₂ kolbadagi ishqorga yutiladi va buning natijasida kolbadagi havo siyraklasha boshlaydi. Natijada havoning siyraklashish tezligi nafas olish intensivligiga bog'liq bo'ladi. Rangli eritmaning shisha nay bo'ylab ko'tarilishi tezligini hisobga olish mumkin. Buning uchun bir soat maboynda ko'tarilgan rangli eritma hajmini (sm) hisobga olib, buning asosida 1g yoki 100g urug'ning bir soat mlyuaynda ko'tarilishi mumkin bo'lgan rangli eritma darajasini aniqlash mumkin. Chiqqan sonni shu urug'lar qabul qilgan kislorodning taxminiy hajmi deb qabul qilish mumkin. O'simlikning bargi yoki boshqa yashil qismlarining nafas olish intensivligini ham yuqorida bayon qilingan usul bilan aniqlash mumkin. Buning uchun tajribadagi kolbaning ustiga qora xaltacha kiydirib qo'yiladi, ko'tarilgan sathi aniqlanadi, ma'lum vaqtdan keyin esa hisoblanadi. Nafas olish jarayonini aniqlashda olingan hamma ma'lumotlar quyidagi jadvalda yoziladi va xulosa chiqariladi.

Tekshiriladigan urug' nomlari	Tekshiriladigan urug' miqdori	Tajriba vaqti			Trubkadagi rangli suvning satxi			Nafas olish intensivligi
		Boshlanishi	o xiri	Davom etish (min)	Boshlanish holati	Oxirgi holati	Farqi (ml)	Miqdori, ml (g)

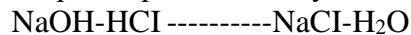
Unib chiqayotgan urug'larning O₂ ning yutilishi va CO₂ ning ajralishi.

O'simliklarning nafas olish jarayoni turli xil usullar bilan, ya'ni qabul qilinayotgan kislorod miqdorini hisobga olish yo'li bilan, ajralib chiqayotgan karbonat angidridini hisobga olish va boshqa usullar bilan aniqlanadi.

O'simliklarning nafas olish jarayonida ajralib chiqqan karbonat angidridining miqdorini maxsus yutuvchi eritma NaOH yoki KON eritmalarini ishlatib aniqlash mumkin. Bu reaksiya tenglamasi quyidagicha yoziladi:



O'z navbatida ishqor miqdorini esa neytrallash reaksiyasidan foydalanib aniqlash mumkin:



▲ Dars maqsadi. O'simliklarda nafas olish intensivligi miqdorini hisobga olish usuli bilan aniqlash.

▲ Kerakli jixoz va materiallar. 300-500 sm³ xajmli kolbalar, ilmoqli tiqinlar, doka xaltacha, analitik tarozi, qora xaltachalar, unayotgan uruglar va o'simliklar.

▲ Ishning borishi. Bu mashg'ulotni o'tkazish uchun 300-500 sm³ hajmdagi shisha kolbalardan foydalaniladi. Kolbalarining og'ziga maxsus ilmoqli tiqinlar germetik holatda o'rnatiladi. Ishni boshlashdan oldin bir necha minut (10-15) davomida kolbalarining tiqinlari ochilib, laboratoriyadagi bir xil havo bilan ta'minlanadi. So'ngra maxsus byuretkadan foydalanib, kolbalarga 25 ml dan kontsentratsiyasi 0,1 normal bo'lgan NaOH solib chiqiladi va kolbalarining tiqini bekitiladi.

Tekshirilayotgan o'simlik namunasidan, ya'ni urug'lardan 10 g (o'simliklar bargidan esa 5 g) tortib olinib, dokadan tayyorlangan xaltachaga solinadi. Bu xaltachalar kolba tiqinining ostki ilmog'iga osib qo'yiladi. O'simlikning yashil qismlari ishlatilganda esa ularni xaltachaga solinmasdan ip bilan bog'lab, tiqin xaltachasiga to'g'ridan-to'g'ri osib qo'yish mumkin. Tajribada o'simliklarning yashil qismidan foydalanilganda kolbalarining usti qora xaltacha yoki qora qog'oz bilan yopib qo'yiladi. Urug'lar ishlatilganda esa kolbalarining ustini yopish shart emas. Tajriba 30 minut davomida o'tkaziladi. Bu vaqt ichida kolbalardagi eritma ustiga parda hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik uchun 2-3 marotaba sekinlik bilan chayqatiladi. Tajribaning eng muhim talablaridan biri-shu vaqt davomida ilmoqda osilgan urug'ning xaltacha yoki o'simlik qismi ishqorga tegmasligi kerak. Tajriba vaqti tugagandan so'ng kolbadagi urug'lar yoki o'simliklar olinadi va undagi ishqorga 2-3 tomchi fenolftalein tomiziladi. Kolbalarda hosil bo'lgan rangli eritma kontsentratsiyasi 0,1 normal HCl eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash uchun sarflangan kislota miqdori belgilanib olinadi. Kontrol uchun yuqorida o'tkazilgan tajriba kolbalarga urug' yoki o'simlik solmasdan takrorlanadi.

Olingan natijalardan foydalanib quyidagi tenglama bo'yicha nafas olish intensivligi aniqlanadi.

$$D = \frac{(a-d) \cdot k \cdot 2.13.60.100}{pt}$$

D-nafas olish intensivligi (birsoatda 100 g urug yoki o'simlikdan ajralgan CO₂ miqdoriga)
a-kontrol (o'simliksiz) variantdagi ishqorni titrlash uchun sarf bo'lgan kislota miqdori (ml)

v-tajriba variantdagi ishqorni titrlash uchun sarf bo'lgan kislota miqdori (ml)

k-titr tugraglich (10 ml 0,1 n NaOH ni titrlash uchun sarflangan 0,1 n NCI ning nisbati

2,13-1 ml CO₂ ning 1 ml 0,1 n HCl ga teng bo'lgan ekvivalenti. p-

tajribadagi urug' yoki o'simlik og'irligi (g)

t- tajriba davom etgan vaqt (min).

60-minutni soatga aylantirish koeffitsienti 100-100

g o'simlikka o'tkazish koeffitsienti.

O'simlik kulida uchraydigan elementlarni aniqlash

O'simliklar suv va barcha mineral elementlarni ildiz orqali tuproqdan qabul qiladilar. Mineral moddalar tuproqeritmasida, chirindida, organik va anorganik birikmalar tarkibida va tuproq kolloidlariga adsorbsiyalangan holatda uchraydi. Ionlarning o'zlashtirilishi faqat o'simliklarga borliq bo'lmay, balki shu ionning tuproqdagi konsentratsiyasiga, uning tuproqdagi siljishiga va tuproq reaksiyalariga bog'liq.

O'simliklar tanasidagi elementlarning 95 foizini to'rtta element: uglerod, vodorod, kislorod va azot tashqil etadi. Bu elementlar organogenlar ham deyiladi. Chunki

ular o'simlik tanasidagi organik moddalarning (Oqsillar, yog'lar, uglevodlar) asosini tashqil etadi.

Qolgan barcha elementlar 5 foizni tapkil etadi va ular o'simlik kuli tarkibiga kiradi, ya'ni o'simliklar kuydirilganda ma'lum miqdorda kul holida qoldik qoladi.

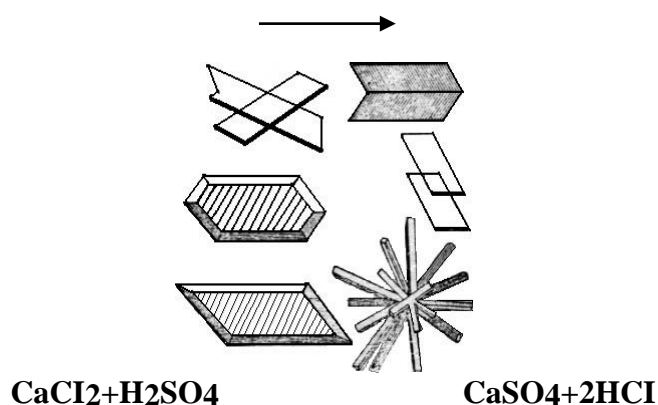
▲ Kerakli jihoz va materallar. Kul, distillangan suvli stakan, ammiak, 10% li xlorid kislotasi, 1% li sulfat kislotasi, 1%-li Na_2HPO_4 1% -li 12 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, 1%

-li $\text{S}(\text{NO}_3)_2$ sariq qon tuzi (kaliy ferrinitrad)erimasi shisha tayoqcha, igna, filʼtr qog'ozi, buyum oynasi, probirkalar, kichik daxanak, mikroskop, havochalar, o'lovli probirka.

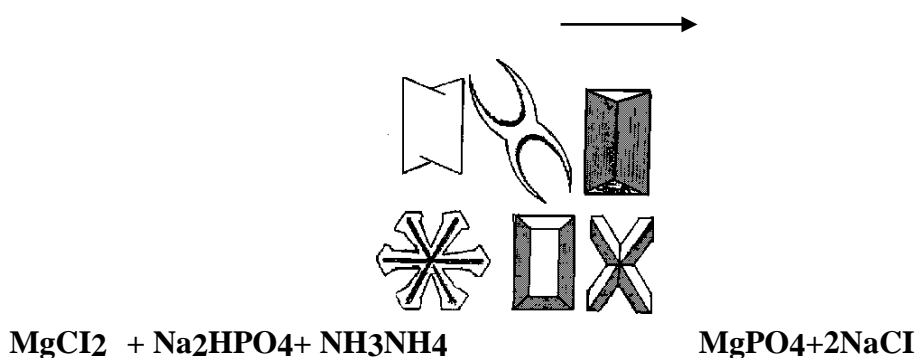
▲ Ishning borishi. Tajriba uchun o'simliklarning kuli ishlatiladi. Probirkagatekshirilayotgan o'simlik kulidan ozroq solib, ustiga 2 ml NCI kislotasi quyiladi. Reaksiya tugagandan so'ng probirkadagi aralashma filtrlanadi. Shu filtrdan o'tgan eritmada kaliy, kaltsiy, magniy, fosfor, oltingugurt va temir elementlari bor-yo'qligi buyum oynasi ustida o'tadigan turli reaksiyalar yordamida aniqlanadi.

Buning uchun buyum oynasining bir chekkasiga filtrdan pipetka yordamida bir tomchi tomiziladi. So'ngra buyum oynasining ikkinchi chekkasiga kul elementini aniqlash uchun qo'llaniladigan reaktivdan bir tomchi tomiziladi (ikkala tomchi bir-biridan 1-2 sm oraliqda bo'lishi kerak). Oyna ustidagi bu ikki xil tomchilar igna yordamida bir-biriga yoy shaklida qo'shiladi. Buyum oynasi ustidagi tomchilarning shu qo'shilgan joyi qurigandan keyin mikroskop ostidako'riladi. Bunda har qaysi reaksiyaning o'tishida elementlarning o'ziga xos tuzilgan kristallari hosil bo'lganligi kuzatiladi. Oyna ustidagi bu ikki xil tomchilar igna yordamida bir-biriga yoy shaklida qo'shiladi. Buyum oynasi ustidagi tomchilarning shu qo'shilgan joyi qurigandan keyin mikroskop ostidako'riladi. Bunda har qaysi reaksiyaning o'tishida elementlarning o'ziga xos tuzilgan kristallari hosil bo'lganligi kuzatiladi.

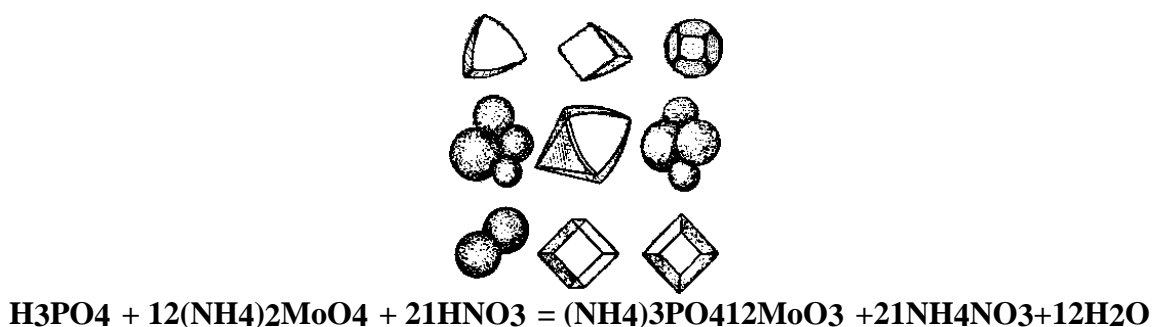
1. Kaltsiyni aniqlash uchun filtratdan o'tgan eritmaga bir tomchi sulfat kislotasi tomiziladi. Reaksiya natijasini gipsning ninasimon va boshqa shakllardagi kristallari hosil bo'ladi. Bu kul tarkibida kaltsiy borligini ko'rsatadi. Reaksiyaquyidagicha boradi:



2. Magniyni aniqlash uchun filtratdan o'tgan eritmadan bir tomchi olib, buyum oynasi ustiga tomizilib, ammiak bilan neytrallanadi. So'ngra bu tomchiga natriy gidrofosfatning 1% li eritmasidan bir tomchi olib, bir-biri bilan qo'shilsa, yulduzsimon va patsimon kristallar hosil qiladi. Bu kul tarkibida magniy elementi borligini ko'rsatadi. Reaktsiya quyidagicha boradi:



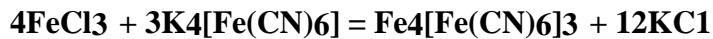
3. Fosforni aniqlash uchun filtratdan o'tgan eritma ammoniy molibdatning nitrat kislotada tayyorlangan 1% li eritmasidan bir tomchi tomizilsa, yashil rangli dumaloq, to'rt va uch qirrali kristallar hosil bo'ladi. Bu kul tarkibida fosfor borligini ko'rsatadi.



4. Oltingugurtni aniqlash uchun filtratdan o'tgan eritmaga 1 % li nitrat kislotasining strontsiy nitrat tuzi qo'shilganda mayda sariq rangli dumaloq kristallar hosil bo'ladi. Bu oltingugurt borligini ko'rsatadi.



5. Temirni aniqlash uchun rangli reaksiyadan foydalaniladi. Reaktsiya toza oyna ustida olib boriladi. Buning uchun filtratdan o'tgan kul eritmasiga 1 % li sariq qon tuzi eritmasi qo'shilsa, kul rang (berlin lazuri) hosil bo'ladi.



7-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

O'simlik ildizining hajmi oddiy silindr idishdan yasalgan moslama yordamida aniqlanadi. Bu moslamani hajm o'lchagich deb ataladi. O'lchagichtubandagi ko'rinishda bo'ladi. Moslama tsilindrdan iborat bo'lib uning pastki qismi ingichkalashgan bo'ladi. Ingichkalashgan qismiga rezina shlanka kiyg'izdirib ingichka uchiga esa 1ml li pipetka o'rnatiladi. Sungra tsilindr va rezina banka ustidagi pipetka gorizonta ravishda shtativga mahkamlanadi. Keyin shtativga mahkamlanadi. Keyin tsilindrning A balandlikkacha qaynatib, sovitilgan suv quyiladi.

Silindrning A balandlikkacha ko'yilgan suv, rezina uchidagi pipetka holatda bo'ladi. Avvalo rezina shlanka va pipetka orkali bo'ladigan harakati tekshiribko'riladi, ya'ni ulardagi havo pufakchalari yuqligiga ishonch hosil qilingandagina moslama tajriba o'tkazishga tayyor deb hisoblanadi. Mabodo, u erdagi suv harakati ko'ngildagidek bo'lmasa, tsilindr, rezina shlanka va uning uchidagi pipetka qaytadan xrompik bilan yuviladi. So'ngra moslama qaynatilib, sovitilgan suv bilan yaxshilab yuviladi va qayta tekshirib ko'riladi. Shu tadbirlar o'tkazilgandan keyingina ishni boshlash mumkin.

▲Kerakli reaktiv va asboblari: G'o'za, arpa iddizlari, hajm o'lchagich, byuretk, shisha naycha, qaynatilgan suv, xromning sulfat kislotadagi eritmasi, shtativ, filtr qog'ozi, ip, paxta, qaychi, pipitka, tiqin.

▲Ishning borishi. Eng avvalo silindrga suv quyib, undagi va unga ulangan pipetkadagi (naycha) suv balandligi belgilab olinadi. So'ngra ilgaridan suv yoki qum sharoitida o'stirilgan g'o'za, bug'doy, arpa o'simliklaridan olib, ularning poyasi ma'lum balandlikda kesib tashlanadi. Ildizlari esa suvda yaxshilab yuviladi va ulardagi ortiqcha suv tomchilari ehtayotkorlik bilan filtr kog'ozi yordamida so'rib olinadi.

Agar tajribaga donli o'simliklarning maysalari ishlatilsa, 5-6 tadan, g'o'za o'simtalari ishlatilsa sa 3-4 tadan o'simta ildizi olinadi. Ildizlarni tsilindrdagi suvga

tushirishdan oldin, uniig shikastlanmasligi uchun ildiz bo'yniga ozgina paxta, 2 yarimtaga bo'lingan tiqinning birinchi yarmidagi teshikka qo'yiladi va ikkinchi yarmi bilan berkitiladi. Tiqindagi ildizlarning bir xil balandlikda qimirlamasdan turishligi uchun ip bilan bog'lanadi.

Shu usulda tayyorlangan ildizlar dastasi, tsilindrdagi suvga tushiriladi. Ammo, ildiz eritmalardan olinayotgan bo'lsa, undagi ortiqcha suv tomchilarini fil'tr qog'ozi bilan so'rib olishni unutmash kerak. Tsilindrga ildiz tushirilishi bilan, pipetkadagi (naycha) suv V , Holatdan V_2 holatga ko'tariladi. Suv balandligining o'zgarish nuktasi elgilanib olingach, ildiz tsilindrdan olinadi va undagi ortiqcha suv idarining tsilindrga oqib tushishligi uchun ma'lum vaqq uning ustida qoldiriladi ular ildizni tsilindrdan olgandan keyin, suv balandligi V_1 olib TGE kelmasa byuretkadagi suvdan ozroq quyib V nuqqaga keltirib holati undan so'ng byuretka orqali pipetkadagi suv balandligi V_2 V_z xolatga kelgunicha tsilindrga suv quyiladi. Pipetkadagi suvning V holatga kelishi uchun qo'yilgan suv, tsilindrga tushirilgan ildiz eradi. Shu usuldagi ish 2-3 marta takrorlanadi va olingan natijalar tubandagi jadvalga yozib olinadi. Olingan ma'lumotlar asosida xulosa qilinadi.

Ildiz sistemasining hajmini aniqlash.

O'simlik turi	Aniqlash soni	Pipetka bo'yicha olingan ma'lumot, ml hisobida		Byuretkadan quyilgan suv, ml hisobida	Ildiz sistemasining hajmi, sm
		B_1	B_2		
G'o'za	1				
	2				
	3				

Agar o'simtalar har xil tuzli eritmalarda o'stirilgan bo'lsa, bu eritmalarining o'simlik ildizi rivojlanishiga bo'lgan ta'siri haqida ham fikr yuritish mumkin

7-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

O'simlik ildizining hajmi oddiy silindr idishdan yasalgan moslama yordamida aniqlanadi. Bu moslamani hajm o'lchagich deb ataladi. O'lchagichtubandagi ko'rinishda bo'ladi. Moslama tsilindrdan iborat bo'lib uning pastki qismi ingichkalashgan bo'ladi. Ingichkalashgan qismiga rezina shlanka kiyg'izdirib ingichka uchiga esa 1ml li pipetka o'rnatiladi. Sungra tsilindr va rezina banka ustidagi pipetka gorizonta ravishda shtativga mahkamlanadi. Keyin shtativga mahkamlanadi. Keyin tsilindrning A balandlikkacha qaynatib, sovitilgan suv quyiladi.

Silindrning A balandlikkacha ko'yilgan suv, rezina uchidagi pipetka holatda bo'ladi. Avvalo rezina shlanka va pipetka orkali bo'ladigan harakati tekshiribko'riladi, ya'ni ulardagi havo pufakchalari yuqligiga ishonch hosil qilingandagina moslama tajriba o'tkazishga tayyor deb hisoblanadi. Mabodo, u erdagi suv harakati ko'ngildagidek bo'lmasa, tsilindr, rezina shlanka va uning uchidagi pipetka qaytadan xrompik bilan yuviladi. So'ngra moslama qaynatilib, sovitilgan suv bilan yaxshilab yuviladi va qayta tekshirib ko'riladi. Shu tadbirlar o'tkazilgandan keyingina ishni boshlash mumkin.

▲Kerakli reaktiv va asboblari: G'o'za, arpa idizlari, hajm o'lchagich, byuretk, shisha naycha, qaynatilgan suv, xromning sulfat kislotadagi eritmasi, shtativ, filtr qog'ozi, ip, paxta, qaychi, pipitka, tiqin.

▲Ishning borishi. Eng avvalo silindrga suv quyib, undagi va unga ulangan pipetkadagi (naycha) suv balandligi belgilab olinadi. So'ngra ilgariidan suv yoki qum sharoitida o'stirilgan g'o'za, bug'doy, arpa

o'simliklaridan olib, ularning poyasi ma'lum balandlikda kesib tashlanadi. Ildizlari esa suvda yaxshilab yuviladi va ulardagi ortiqcha suv tomchilari ehtayotkorlik bilan filtr kog'ozi yordamida so'rib olinadi.

Agar tajribaga donli o'simliklarning maysalari ishlatilsa, 5-6 tadan, g'o'za o'simalari ishlatilsa sa 3-4 tadan o'simta ildizi olinadi. Ildizlarni tsilindrdagi suvga

tushirishdan oldin, uniig shikastlanmasligi uchun ildiz bo'yniga ozgina paxta, 2 yarimtaga bo'lingan tiqinning birinchi yarmidagi teshikka qo'yiladi va ikkinchi yarmi bilan berkitiladi. Tiqindagi ildizlarning bir xil balandlikda qimirlamasdan turishligi uchun ip bilan bog'lanadi.

Shu usulda tayyorlangan ildizlar dastasi, tsilindrdagi suvga tushiriladi. Ammo, ildiz eritmalardan olinayotgan bo'lsa, undagi ortiqcha suv tomchilarini fil'tr qog'ozi bilan so'rib olishni unutmaslik kerak. Tsilindrga ildiz tushirilishi bilan, pipetkadagi (naycha.) suv V, Holatdan V_2 holatga ko'tariladi. Suv balandligining o'zgarish nuktasi elgilanib olingach, ildiz tsilindrdan olinadi va undagi ortiqcha suv idarining tsilindrga oqib tushishligi uchun ma'lum vaqq uning ustida qoldiriladi ular ildizni tsilindrdan olgandan keyin, suv balandligi V_1 olib TGE kelmasa byuretkadagi suvdan ozroq quyib V nuqqaga keltirib holati undan so'ng byuretkka orqali pipetkadagi suv balandligi V_2 V_z xolatga kelgunicha tsilindrga suv quyiladi. Pipetkadagi suvning V holatga kelishi uchun qo'yilgan suv, tsilindrga tushirilgan ildiz eradi. Shu usuldagi ish 2-3 marta takrorlanadi va olingan natijalar tubandagi jadvalga yozib olinadi. Olingan ma'lumotlar asosida xulosa qilinadi

Ildiz sistemasining hajmini aniqlash.

O'simlik turi	Aniqlash soni	Pipetka bo'yicha olingan ma'lumot, mlhisobida		Byuretkadan quyilgan suv, ml hisobida	Ildiz sistemasining hajmi, sm
		B_1	B_2		
G'o'za	1				
	2				
	3				

Agar o'simtalar har xil tuzli eritmalarda o'stirilgan bo'lsa, bu eritmalarining o'simlik ildizi rivojlanishiga bo'lgan ta'siri haqida ham fikr yuritish mumkin.

8- LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

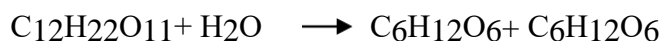
▲Dars maqsadi: Talabalarga o'simlik shirasi tarkibida saxaroza borliginio'rgatish.

▲Kerakli jihoz va materiallar: Ferment shirasi, 2 % li saxaroza eritmasi, Feling suyuqligi, suv hammomi, kolbalar, pipetkalar, termometr, voronka, chinni xavoncha, achitqi, shtativ, filtr qog'oz, shtativ, elektr plita yoki gaz grelkasi.

▲Ishning borishi: Uchta toza yuvilgan probirka olib, ularning har biriga 5 ml dan saxaroza eritmasi quyiladi. So'ngra birinchi probirkaga 1 ml ferment shirasidan, ikkinchi probirkaga esa 1ml qaynatilgan ferment shirasidan solinadi. Uchinch probirkaga ferment o'rniga 1 ml distillangan suv solinadi. Probirkalarning uchalasi ham harorati 40°C bo'lgan suv hammomida 15-20 daqiqa tutiladi. Tajribaga ajratilgan vaqtning tamom bo'lishi bilan har qaysi probirkaga Feling suyuqligidan

1 ml dan solib, 1-2 daqiqa davomida qaynatnladi. Qaysi probirkada qaytarish xususiyatiga ega bo'lgan qand bo'lsa, qizil rangdagi Si_2O cho'kma hosil bo'ladi.

B-fruktofuranozidaza fermenti saxarozani glyukoza va fruktozagacha parchalaydi. Reaktsiya ko'rinishini quyidagicha yozish mumkin.



Saxaroza

glyukoza

fruktoza

Bu ferment ko'pchilik o'simliklarda bo'ladi. Ammo, achitqi hujayralari bu fermentni ko'proq tutadi.

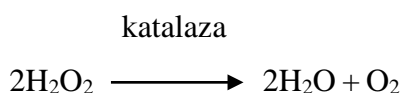
Ω 19-jadval

Invertaza faolligini aniqlashda olingan ma'lumotlar

Variantlar tartibi	P r o b i r k a d a g i a r a l a s h m a l a r			Natija
	2% li saxaroza (ml)	Filtrat-ferment		
		Qaynatilmagan (ml)	Qaynatilgan (ml)	
1	5	1	-	
2	5	-	1	
3	5	cyB	-	

☀ O'simliklarda katalaza faolligini aniqlash

Katalaza fermenti ikki komponentdan tuzilgan, ya'ni u oqsil va aktiv guruxdan iborat. Katalaza parchalovchi guruxlar qatoriga kiradi. O'simliklarning nafas olish protsessida hosil bo'lgan zaharli vodorod peroksid (H_2O_2) katalaza fermenti ta'sirida zararsizlantiriladi, ya'ni suv va molekulyar kislorodgacha parchalanadi. Bu jarayon quyidagi reaksiya asosida boradi:



▲ **Kerakli jihoz va materiallar.** Katalaznik, xovoncha, qisqich, tarozi (o'lchov toshlari bilan). Toza qum, distillangan suv, bo'r. 3% li vodorod peroksid (H_2O_2). sekundomer, o'simlik to'qimalari. Qaychi.

▲ **Ishning borishi.** 1. Tajribani boshlashdan oldin o'simlik qismlari ildiz poya va barglaridan namunalar tayyorlanib olinadi. Katalaza aktivligi aniqlanadigan o'simlik to'qimasi namunadan 2 gr. olib, chinni xovonchaga solinadi, ustiga 20 ml distillangan suvni bir qismi quyiladi. Muhitni neytrallash maqsadida bir chimdim bo'r va toza qum hamda distillangan suvni uchdan bir qismi qo'shib o'simlik to'qimasi astoydileziladi. Ezilgan massa keng og'izli shisha idish katalaznik ichiga quyiladi. Chinni xovoncha va dastaga ilashgan to'qima zarrachalari distillangan suvning qolgan qismi bilan chayqatilib katalaznikka quyiladi.

2. Kichik idishga 2 ml 3% vodorod peroksiddan quyib, ehtiyotlik bilan to'kmasdan katalaznik ichidagi ezilgan massaga botiriladi.

3. Uch yo'lli shisha nayga ulangan kauchuk nay temir qisqich bilan bekitilgandan so'ng, uch yo'lli shisha nay o'rnatilgan probka bilan katalaznikni og'zi germetik bekitiladi. Natijada idish ichidagi havo siqiladi. Siqilish hisobiga suv byuretkadan 0belgidan pastga tushadi. Rangli eritma O (nol) belgisiga ko'tarilishi uchun temir qisqich asta-sekinlik bilan bo'shatiladi. Suv byuretkaning nol nuqtasiga yetishi bilan kauchuk nay temir qisqich vositasida germetik bekitiladi.

4. Vodorod peroksid solingan idishni ag'darib, vodorod peroksid ezilgan to'qimaga qo'shilgan zaxoti sekundomer ishga tushiriladi. Shu vaqtda katalaznikni bir tekisda aylantirgan holda idish ichidagi eritma tinmasdan 5 minut davomida aralashtirilib turiladi. To'qimadagi katalaza fermenti ta'sirida vodorod peroksid parchalanadi. Parchalanishdan hosil bo'lgan kislorod suvni byuretkaga bo'ylab pasayishini ta'minlaydi.

O'simlik turi	To'qima-ning vazni, g	Tajriba ning takrorlanishi	Ajralib chiqqan O ₂ miqdori sm.kub. 5 min.	100 g ho'l to'qima hisobiga ajratilgan O ₂ miqdori, sm.kub
		1		
		2		
		3		

5. Har minutda rangli eritmaning byuretkaga bo'ylab pasayish masofasini aniqlab, quyidagicha jadvalga yozib boriladi.

6. 5 minutdan so'ng bo'shagan idishlar yuvilib quritilgach, shu o'simlik to'qimasidan o'lchab olingan namuna bilan bu ish yana ikki uch marta takrorlanadi. Uchtakrorlanishdan olingan sonlar bir-biriga yaqin tursa, tajribani tugatib, o'simlikning boshqa organlaridan olingan to'qimalardagi katalaza faolligi aniqlanadi. Agar olingansonlar bir-biridan keskin farq qilsa, tajriba yana 1-2 marta takrorlanadi.

8-rasm. Katalaza fermentini aniqlovchi asbob.

