

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 izoprenuglevodород 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 xossalarini 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 qirqiladi (bunda yirik tomirlari va barg bilan olib tashlanadi). So'ngra chinni havonchaga solib barg yaxshi ezilishi uchun kvarts qumi sepiladi, hujayra shirasining kislotasini neytrallash 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, ksantrofill 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 pigmenti ajralib chiqadi. Agar pigmentlarning ajralish yaxshi bo'lmasa, u holda yana 3-4 tomchi suv tomizilib qaytadan aralashtiriladi. Agar suv ko'prok qo'shib ketsa, pastki qavat loyqalanib qoladi, Bu xolni spirt qo'shish yo'li bilan yaxshilash mumkin.

2. Pigmentlarning ximiyaviy xossalari.

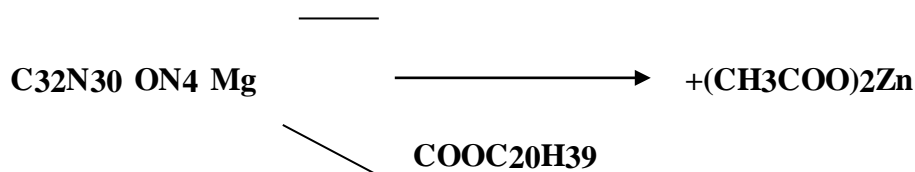
a) *xlorofillning sovunlanishi.* Xlorofill tarkibidagi organik moddalarning ishqor ta'sirida parchalanish sovunlanish deyiladi. O'zining ximiyaviy tuzilishiga ko'ra xlorofill murakkab

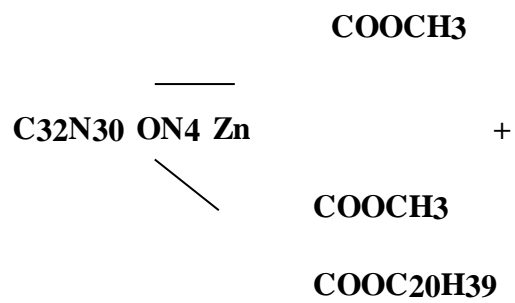
efirlarga kiradi. Uni ishqor yordamida sovunlash mumkin. Buning uchun pigmentlarning spirtidagi eritmasi solingan probirkaga o'zidan biroz ko'proq miqdorida benzin qo'shib chayqatilsa, pigmentlar bir-biridan ajraladi. (Kraus usuli). So'ngra probirkadagi eritma ustiga ikkita-uchta ishqor kristalli donachasidan 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 birkamasidan 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'zrangini saqlab qoladi, ammobenzinda bu xususiyati yo'qotadi. Probirkadagi eritmalar qavatining rasmini chizib, spirtida qaysi modda va benzinda qaysi modda eriganligi yozib qo'yiladi. **a) Feofitin olish.** Xlorofill tuzilishiga ko'ra metalla-organik birikma, chunki uning molekulasida 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 atomining metall bilan o'rin almashishidan bilib olamiz. Buning uchun toza probirkaga pigmentlarning spirtli eritmasidan 4-5 ml solib, uning ustiga 2-3 tomchik konsentratyali xlorid kislotasi tomiziladi. Shu payt xlorofillning yashil rangi o'rniga ko'ng'ir rang hosil bo'ladi. Reaksiya vaqtida xlorofill molekulasida tarkibidagi magniy metalli vodorod bilan o'rin almashadi va feofitin hosil bo'ladi. Agar shu ko'ng'ir rangli eritmaga sirka kislotaning mis yoki ruxli $Zn(CH_3COO)_2$ tuzi kristallaridan qo'shib, asta-syokin spirt lampasida qizdirilsa, ko'ng'ir rangli eritma qaytadan yashil rangga kiradi.

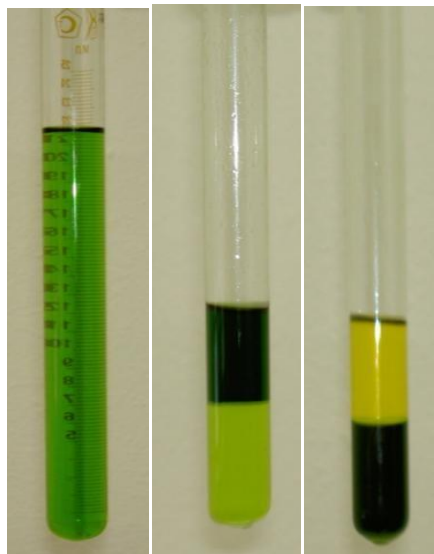
Bu reaksiya quyidagicha o'tadi:

COOCH₃





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.