

H.X.MATNIYAZOVA, M.A.XOLIKOVA,
S.M.NABIYEV, A.A.AZIMOV

O'SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI

189

**Книга должна быть
возвращена не позже
указанного здесь срока**

History

69

O'SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI

fanidan

- 8762 -

Q'ZBERKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA ORTA MAXSUS TALIM VAZIRLIGI
TOSHKENT VILOYATI QIRCHIQ
DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
AXBOROT RESURS MARKAZI

TOSHKENT
«ISHONCHLI HAMKOR»
2021

“O‘simliklar fiziologiyasi” kursi bo‘yicha laboratoriya mashg‘ulotlari uchun o‘quv qo‘llanma pedagogika oliy o‘quv yurtlarining “5110400-Biologiya o‘qitish metodikasi” ta‘lim yo‘nalishi o‘quv rejasidagi “O‘simliklar fiziologiyasi” kursidan o‘quv dasturi asosida laboratoriya mashg‘ulotlarini o‘tish uchun, shuningdek o‘simliklar fiziologiyasi sohasida izlanishlar olib boruvchi tadqiqotchilar va ilmiy-xodim izlanuvchilar uchun tayyorlangan.

Tuzuvchilar:

Matniyazova H.X. – TVCHDPI Biologiya kafedrası dotsenti, biologiya fanlari nomzodi.

Xolikova M.A. – TVCHDPI Biologiya kafedrası o‘qituvchisi

Nabiyev S.M. – O‘zR FA Genetika va O‘EB instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari doktori.

Azimov A.A. – O‘zR FA Genetika va O‘EB instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari doktori.

Taqrizchilar:

Kurbanbayev I.D. – O‘zR FA Genetika va O‘E biologiyasi instituti ilmiy ishlar bo‘yicha direktor o‘rinbosari, biologiya fanlari doktori.

Fayziyev V.B. – TVCHDPI Biologiya kafedrası mudiri, biologiya fanlari nomzodi, dotsent.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligining 2021-yil 31 maydagi 237-sonli buyrug‘iga asosan o‘quv qo‘llanma sifatida nashrga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9943-7092-5-6

KIRISH

Ushbu “O‘simliklar fiziologiyasi” kursidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun tayyorlangan o‘quv qo‘llanma oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan dastur asosida yozilgan bo‘lib, oliy ta‘lim muassasalarining biologiya ta‘lim yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalarga mo‘ljallangan. Qo‘llanmaga “O‘simliklar fiziologiyasi” kursi bo‘yicha talabalar amalda bajara oladigan laboratoriya ishlari kiritilgan.

O‘simliklar fiziologiyasi bo‘limi o‘simliklarda bo‘ladigan hayotiy jarayonlarni (suv almashinuvi, fotosintez, mineral oziqlanish, nafas olish, o‘sish-rivojlanish, moddalar almashinuvi kabilarni) o‘rganadigan botanika fanining bir tarmog‘i bo‘lib, o‘simliklar hujayralarida kechadigan barcha hayotiy jarayonlarni o‘rganishda muhim ahamiyatga ega. Bu jarayonlarni o‘rganishda fiziologik-biokimyoviy usullardan keng qo‘llaniladi.

“Osimliklar fiziologiyasi” kursi bo‘yicha bajariladigan laboratoriya ishlari o‘qituvchi, talaba bilan birgalikda bajariladigan ish dasturini tuzadi. Dasturda bajariladigan tajriba usubi, ish davomida qanday fenologik kuzatishlar va ularni ish daftariga yozib borish qoidalari ko‘rsatiladi. Qilinadigan ish dasturi asosida talaba darsdan tashqari paytlari laboratoriyaga kelib, yuqorida aytilgan kuzatishlarni olib boradi. Tajriba tugashi bilan olingan natijalar o‘qituvchi ishtirokda muhokama qilinadi.

Ushbu qo‘llanmaga kiritilgan bo‘limlarda amaliy mashg‘ulotlarni bajarish davomida zarur bo‘lgan nazariy tushunchalar ham berilgan. Qo‘llanmaga kiritilgan laboratoriya ishlari “O‘simliklar fiziologiyasi” bo‘limi nazariy kursining asosiy qismlari bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, talabalarning bilim saviyasini yanada oshirishga ko‘maklashadi.

YO'RIQNOMA

Laboratoriyalarda xavfsizlik texnikasi qoidolari

Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan belgilangan "Qoida" larga ko'ra laboratoriyalardagi ishlarga tibbiy ko'rikdan o'tgan va xavfsizlik texnikasi qoidalarini yaxshi o'zlashtirgan xodimlar ishga qo'yiladi. Laboratoriyalarga mashg'ulot paytida begonalarning kirishi taqiqlanadi. Tajriba o'tkazish uchun zarur moddalar shu tajriba uchun kerakli miqdorda laboratoriya hodimi tomonidan beriladi.

Moddalarni qo'lda olmay, balki shpatel, chinni qoshiqchalarda olish kerak. Zaharli bug' va gazlar ajralib chiqadigan tajribalarni vintelyastiyasi yaxshi ishlaydigan mo'rili shkalarda o'tkazish lozim. Kislota, ishqor, oltingugurtli birikmalar, yonuvchi moddalar va tajribadan keyingi eritmalar qoldiqlarini rakovinaga to'kmay, balki shu maqsad uchun ajratilgan shisha idishlarga quyilishi kerak. Rakovinalarga qog'oz, qum va boshqa qattiq moddalar tashlanmaslik kerak.

Har qanday moddadan foydalanishdan oldin uning yorlig'ini diqqat bilan ko'rish kerak. To'g'ilib yoki sochilib ketgan moddalarni qaytadan idishga solishga ruxsat etilmaydi. Laboratoriyalarda biron moddani hidlab ko'rishda ehtiyot bo'lish, bunda idishni burunga tutib to'la nafas olish yaramaydi, balki idishdagi modda bug' yoki gazni qo'l bilan o'ziga yelpitib ohista hidlash tavsiya etiladi.

Kuchli zaharli moddalarni hidlash mutlaqo mumkin emas. Idish ichida biror suyuqlik qaynab turgan bo'lsa yoki biror suyuqlik quyilayotgan moddalarga engashib qarash ta'qiqlanadi, chunki suyuqlikning mayda tomchilari ko'zga sachrashni mumkin.

Alangalanuvchi va portlovchi moddalarni qattiq qizigan buyumlar va alanga oldida ushlab turmaslik kerak. Yonayotgan gaz gorelkalari, spirt lampa va elektr tokiga ulangan elektr asboblari qarovsiz qoldirish taqiqlanadi.

Ish xonalarida suv jo'mraklarini berkitib, elektr asboblari o'chirib qo'yishni unutmazlik kerak.

Laboratoriya mashg'ulotlari xonalarida ishlash qoidolari

1. "Qoidalar" bilan talabalar tanishmaguncha frontal (barcha bir xil ish qiladigan) va hamma ayrim xildagi tajribalarni bajaradigan mashg'ulotlarni o'tkazmaslik.

2. Ish jarayonida faqat toza, quruq va yaxshi asboblardan foydalanish.

3. Hech qanday moddani ta'mini tatib ko'rmaslik, laboratoriyalarda ovqat yemaslik.

4. Laboratoriya xonasida hech qanday moddani birovga bermaslik va o'z xohishi bilan uyga hech qanday modda yoki buyumni olib ketishga yo'l qo'ymaslik.

5. Uchuvchan moddalarni ehtiyotlik bilan hidlash.

6. Biror narsa quyilayotgan idish ustiga engashib qaramaslik kerak (chunki suyuqlikning mayda tomchilari ko'zga sachrashni mumkin).

7. Bug'lanuvchi chinni idish ustiga engashib qaramaslik kerak (chunki tomchilari va uchayotgan quruq zarrachalar yuzni kuydirishi mumkin).

8. Ko'zni saqlash (chunki zararli moddaning eng mayda tomchisi ham ko'zning ko'rish qobiliyatini yo'qotishga olib keladi).

9. Suyuqlik bor probirkani qizdirayotganda uning og'iz tomonini o'zingizdan va o'rtoqlaringizdan chetga qaratish (chunki o'ta qizdirib yuborilganda suyuqlik qaynab chiqib, betga sachrashni mumkin).

10. Probirkalarda moddalarning eritmalarini qizdirish uchun ularni probirkaning 1/3 qismiga quyish.

11. Qattiq moddalarni faqat quruq probirkalarda qizdirish.

12. Shisha idishlarni qizdirilganda, ularni spirt lampasining piligiga tekizmaslik (chunki pilik sovuq bo'lib, idishni sindirib yuborishi mumkin).

13. Qalin devorli shisha idishlar (bankalar, sklyankalar, si-lindrlar) va o'lchov idishlari hamda chinni hovonchalarni alangada qizdirmaslik.

14. Spirt lampasini faqat gugurtdan foydalanib yoqish, yonib turgan lampaga qiyshaytirib yoqmaslik kerak (chunki to'kilgan spirt alangalanib ketishi mumkin).

15. Spirt lampasini faqat qalpoqchasi bilan o'chirish (puflamaslik) kerak.
16. Ichida suyuqlik bor probirkani chayqatishda probirkani barimoq bilan berkitish yaramaydi. Chayqatish uchun probirka kolba yoki stakanning yuqori qismidan ushlab sekin tebratiladi.
17. Reaksiyani kuzatayotganda probirkani ko'zdan olisroq tutish kerak.

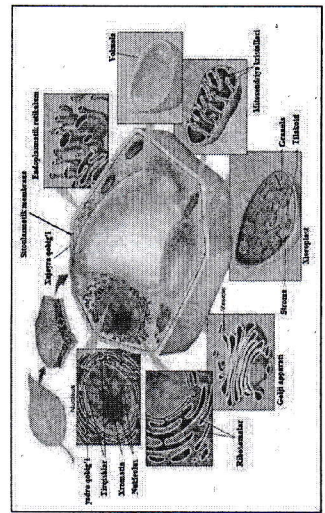
1-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: Plazmoliz va deplazmoliz.

Umumiy ma'lumot: O'simlik hujayrasi o'z shirasi konsentrat-siyasidan yuqori bo'lgan (gipertonik) eritmaga botirilganda sitoplazmasi membranasidan ajraladi. Bu hodisa **plazmoliz** deb ataladi. Plazmoliz holatidagi hujayralar suvga yoki gipotonik eritmaga botirilganda, hujayra sitoplazmasi qaytadan o'z po'stiga borib taqalishi **deplazmoliz** deb ataladi. Konsentrat-siyasi bir-biriga mos kelgan eritmalar **izotonik** eritma deyiladi.

Kerakli o'quv materiallari. Mikroskop, buyum oynasi, qoplag'ich oynasi, ustara, filtr qog'oz, qizil piyoz, NaCl, KCl yoki saxarozaning 1n li eritmasi.

Darsning maqsadi: Hujayra ichki suyuqligini oʻz membranasini (poʻsti) dan ajralishi va qayta oʻz holatiga tiklanishini mikroskop ostida kuzatish.

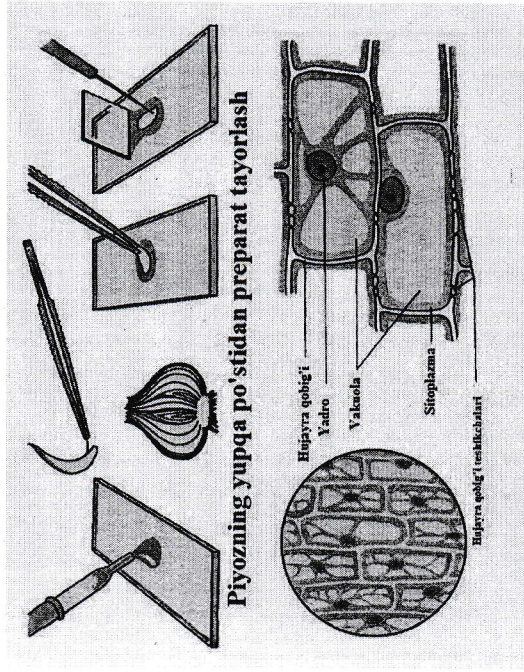


1-rasm. Oʻsimlik hujayrasining umumiy tuzilishi

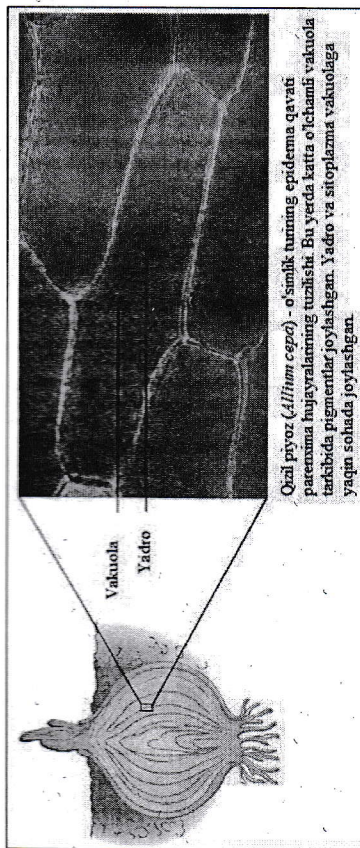
Ishning bajarilishi. Antotsiyon rangli (qizil) piyoz po'stidan ustara yordamida yupqa kesik olinadi. Yupqa kesik buyum oynasiga qo'yilib, ustiga suv tomiziladi, uni qoplag'ich oyna bilan yopiladi. Hujayralar bir tekis bo'yalgan va tarang holda ko'rinadi. Qoplag'ich oynaning bir chekkasiga NaCl, KCl yoki saxarozaning 1 n eritmasidan bir tomchi tomiziladi. Qoplag'ich oynaning ikkinchi tomonidan filtr qog'oz bilan suv shimdirib olinadi. Shu vaqtda sitoplazma hujayra po'stidan ajralib o'rtaga to'plana boshlaydi. Sitoplazma birdaniga hujayraning markaziga o'tib ketmasdan, avval hujayra po'stining burchaklaridan ko'cha boshlaydi va to'liq ajraladi (2-rasm).

Qizil piyoz (*Allium cepa*) o'simlik turining epiderma qavatini parenxima hujayralarining tuzilishi. Bu yerda katta o'lehamli vakuola tarkibida pigmentlar joylashgan. Yadro va sitoplazma vakuolaga yaqin sohada joylashgan.

Sitoplazmaning ba'zi bir qismlari sitoplazmatik ipchalar yordamida hujayra po'stiga bog'langan bo'ladi.

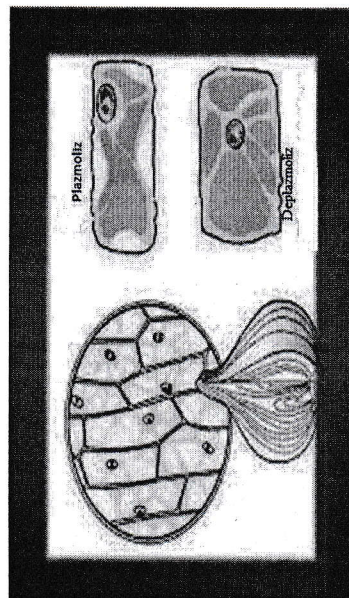


2-rasm. Qizil piyoz po'stidan preparat tayyorlash. Piyoz
hujayrasining tuzilishi.

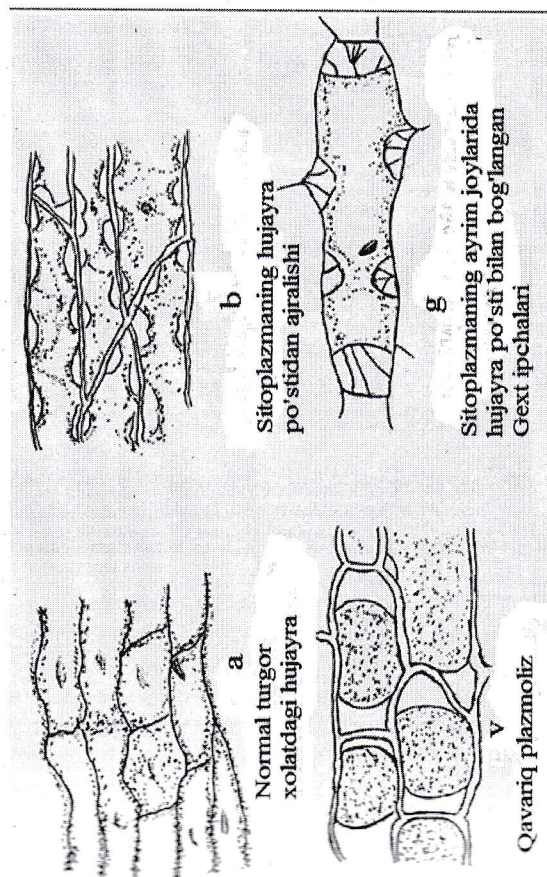
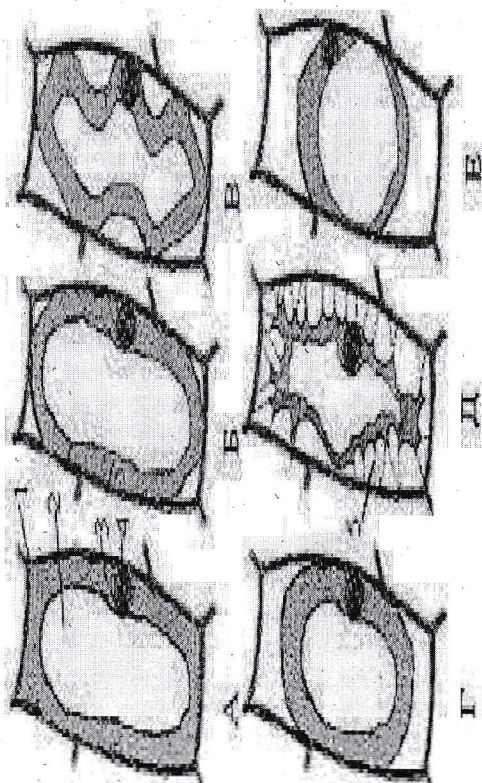


3-rasm. Qizil piyoz (*Allium cepa*) o'simlik turning epiderma qavati parenxima hujayralarining tuzilishi. Bu yerda katta o'lchamli vakuola tarkibida pigmentlar joylashgan. Yadro va sitoplazma vakuolaga yaqin sohada joylashgan.

Bu ipchalar Gext ipchalari deb ataladi. Oradan bir oz vaqt o'tgach, qoplagich oynaning bir chekkasiga bir tomchi suv tomizib, ikkinchi tomonidan dastlab tomizilgan kimyoviy eritma filtr qog'oz bilan shimdirib olinadi. Suvning qayta shimilishi natijasida sitoplazma dastlabki holatiga qaytadi, ya'ni deplazmoliz hodisasi ro'y beradi.



4-rasm. Plazmoliz va deplazmoliz hodisasi.



5-rasm. Plazmoliz hodisasi: a-normal turgor holatdagi hujayralar; b-sitoplazmaning hujayra po'stidan ajralishi, ya'ni botiq plazmoliz; g-qavariq plazmoliz; g-sitoplazmaning ayrim uchastkalarida hujayra po'sti bilan bog'langan Gext ipchalari (d).

Blits o'yin

№	Savollar	Yakka javob	To'g'ri javob	Sizning harakatingiz
1	Gipertonik eritma			Hujayra po'stidan ajralish
2	Plazmoliz hodisasi			Bir biriga mos eritma
3	Izotonik eritma			Konsentratsiyasi yuqori
4	Deplazmoliz hodisasi			Hujayraning o'z holatiga qaytishi
5	Gipotonik eritma			Konsentratsiyasi past

Nazorat uchun savollar.

1. Plazmoliz hodisasi deb nimaga aytiladi?
2. Deplazmoliz hodisasi qanday sodir bo'ladi?
3. Sitoplazmaning hujayra po'stida ajralish holatlarini ayting?
4. Gext ipchalari deb nimaga aytiladi?
5. Qavariq plazmoliz nima?
6. Izotonok eritma deb qanday eritmaga aytiladi?
7. Hujayra shirasi o'simliklarda qaysi organoidda to'planadi?
8. Botiq plazmoliz nima?

2-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: Turgor hodisasini kuzatish.

Umumiy ma'lumot. Tashqi muhit eritmasining osmotik bosim kuchi hujayra osmotik bosim kuchidan ko'p bo'lsa **gipertonik**, kam bo'lsa **gipotonik**, hujayra va eritmalarning osmotik bosim kuchlari bir-biriga teng kelsa **izotonik** eritma deyiladi. Osmotik potentsiali kuchli bo'lgan o'simlik hujayrasini suvga solganda tashqaridagi suv ichkariga o'tib, hujayra taranglashib, turgor holatga keladi.

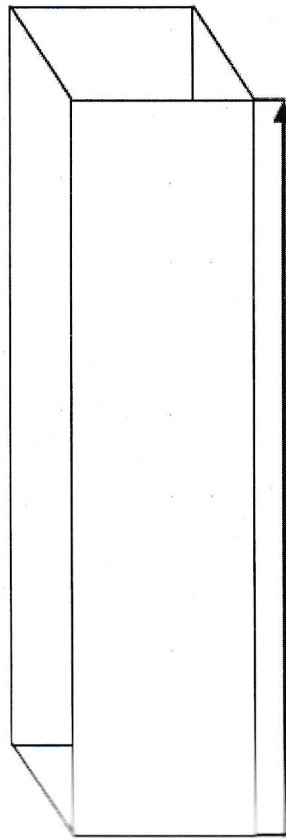
Hujayrani turgor holatga keltirgan kuch **turgor bosim** kuchi deyilib, **T** harfi bilan belgilanadi. Turgor bosim kuchi ta'sirida hujayra po'sti kengayadi yoki buziladi. Biroq hujayra po'sti ma'lum darajagacha kengayib turgor bosimga teng bo'lgan kuch bilan ta'sir ko'rsatadi. Bu kuch **W** harfi bilan belgilanadi. Hujayra suvga to'yinganda osmotik bosim kuchi, turgor bosim kuchi va unga qarshi kuchlar o'zaro tenglashadi.

$$P=T-W$$

Kerakli o'quv materiallari: Kartoshka, NaCl yoki qandning 1n eritmasi, chizg'ich, ikkita katta probirka, ustara.

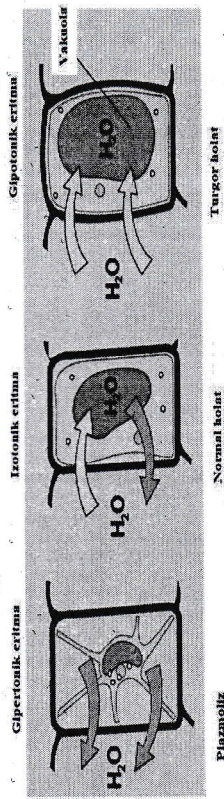
Darsning maqsadi: Kartoshka kesigi yordamida hujayralarning turgor holatini aniqlash.

Ishning bajarilishi. Kartoshkadan uzunligi 5 sm, ko'ndalang kesimi 64 mm bo'lgan 10 dona kesik tayyorlanadi (6-rasm). Kesiklarning 5 tasi NaCl yoki saxarozaning 1n eritmasiga, qolgan 5 tasi suvga solinadi. Oradan 1-1,5 soat o'tgach kesiklarning hamma tomoni qayta o'lganadi. Qand yoki NaCl eritmasiga solingan kesiklar burishib, hajmi kichrayib qoladi, suvga solinganlarining hajmi aksincha, kattalashib to'qimalari taranglashadi. Hujayra yoki to'qimalarning taranglashi **turgorosent** holat, taranglanish prosesining o'zi **turgor** deyiladi.



6-rasm. Kartoshkadan kesma tayyorlash uchun namuna

Izoh: Kartoshka kesiklari darsning boshida tayyorlanib eritma va suvga solib qo'yiladi.



7-rasm. Suvning hujayra bo'ylab harakati

Blits o'yin

№	Savollar	Yakka javob	To'g'ri javob	Sizning harakatingiz
1	Turgor			Burishib qolishi
2	Eritmaga solinganda			Taraglashishi
3	Suvga solinganda			Suvga qo'shuluvchi modda
4	In eritma			Hajmi kattalashadi

Nazorat uchun savollar

1. Turgor nima?
2. Turgor bosim kuchi deb nimaga aytiladi?
3. Laboratoriyada turgor hodisasi qanday usulda olib boriladi?
4. Gipertonik eritma deb qanday eritmalarga aytiladi?
5. Gipertonik eritma deb qanday eritmalarga aytiladi?
6. Osmotik bosim kuchi deb qanday kuchga aytiladi?
7. Turgorosent holat deb qanday holatga aytiladi?
8. Qaysi kuch W harfi bilan belgilanadi?

3-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simlik to'qimasi (hujayrasi)ning shimish kuchini aniqlash.

Umumiy ma'lumot. Hujayraning hayotiyliги undagi doimiy modda almashinuv jarayonining mavjudligiga bog'liq, ya'ni hujayralar tashqi sharoitdan yoki yonma-yon joylashgan hujayralardan moddalarni to'xtovsiz qabul qiladi, ayrim moddalarni esa aksincha,

o'zidan chiqaradi. Demak, o'simlikning hayoti uni tashkil qilgan hujayralarning tashqi va ichki muhit omillari bilan munosabati orqali amalga oshadi. Bulardan eng muhimi hujayralarga tashqi muhitdan suv va unda erigan moddalarning kirishi va hujayralararo harakatidir. Ana shu jarayonlarda o'simlik hujayralarida mavjud bo'lgan osmotik potentsial katta rol o'ynaydi. Bu esa diffuziya va osmos qonunlaridan kelib chiqadi.

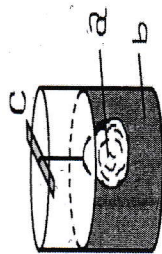
Kerakli o'quv materiallari. Kallodiy eritmasi yoki sellofan qog'oz, yod yoki FeCl_3 eritmasi, 2 foizli kraxmal kleysteri yoki anor po'chog'idan tayyorlangan eritma, stakancha, keng og'izli probirka.

Darsning maqsadi: Moddalarni hujayra membranasiga o'tishini aniqlash uchun stakandagi yod eritmasiga kraxmal solingan sellofan qog'ozni botirib, yod eritmasini sellofan orqali kraxmal eritmasi bilan aralashini kuzatish.

Ishning bajarilishi: Buning uchun og'zi keng toza quruq probirkaga kallodiy eritmasi qo'yiladi va devoriga yuqtirish maqsadida probirka bir tekis aylantiriladi. Kallodiy yuqtirilgan probirka qo'lda ishqalab isitiladi. Undan efr hidi chiqishi tugagandan so'ng probirka sovuq suv bilan chayiladi, keyin devoriga yopishgan kallodiy pardasi pinset (lanset) yordamida ajratiladi. Pardani oson ajratish uchun kallodiy pardasi bilan probirka devori orasiga bir necha tomchi suv tomizilsa, kallodiy xaltacha shaklida ajraladi. Xaltachani butun ekanligini aniqlash uchun puflab ko'riladi. Agar kallodiy eritma bo'lmasa, eritma o'rniga sellofan qog'ozdan foydalanadi. Sellofan qog'oz ishqalanganda (shiqirlagan) ovoz chiqarishi va yupqa bo'lishi kerak. Sellofan qog'ozga yoki ajratib olingan kallodiy xaltachasi ichiga 2 foizli kraxmal eritmasi qo'yib, uni yod (I) yoki KCl eritmasi solingan stakanga botiriladi. Oradan bir oz vaqt o'tgach xaltacha ichidagi kraxmal eritmasi rangi o'zgara (ko'kara) boshlaydi. Bu hodisa chala o'tkazuvchi parda orqali sof eritma ionlari o'tishini, kolloid zarrachalarining kraxmal misellalari o'tmaganligini ko'rsatadi (8-rasm).

4-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: Guttatsiya hodisasini kuzatish.



8-rasm. Moddalarning hujayra ichiga o'tishi unda to'planishi. a-kollodiy xaltacha, b-yod+kaliy yodid eritmasi, c-xaltacha osib qo'yiladigan shisha tayyoqcha.

Tajriba oxirida eritmadagi yod ionlari xaltacha ichiga o'tib bo'lganligi aniqlanadi. Agar stakandagi sarg'ish yod eritmasi rangsizlanib qolsa, bu hodisa eritmadagi yod ionlari xaltachaga o'tib bo'lganligini ko'rsatadi. Buni quyidagicha tushinish mumkin. Kraxmal mitsellalari chala o'tkazuvchi parda orqali tashqariga o'ta olmaydi. Yod ionlari va molekulalari xaltacha ichiga bema'lol o'tib, kraxmal bilan qo'shilishi natijasida boshqa turdagi birikmaga aylanadi, ya'ni yod kraxmal bilan bog'lanadi. Shu sababli yod tashqariga chiqmasdan xaltacha ichida to'planadi.

Eslatma. Kallodiy xaltacha o'rninga sellofan qog'oz, kraxmal kleysteri o'rninga anor po'chog'idan tayyorlangan eritmadan, yod eritmasi o'rninga FeCl_3 ning och sariq eritmasidan foydalanish mumkin. Anor po'chog'idan eritma tayyorlash uchun u suvda qaynatilib, filtrlanadi. Po'choq tarkibidagi oshlovchi modda — tanin suvga ajralib chiqqach eritma sifatida ishlatiladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Hujayralar hayotiyligi nimalarga bog'liq?
2. O'simlik hujayrasiga suv qanday so'riladi?
3. Moddalarni hujayra membranasiga o'tishini qanday aniqlanadi?
4. Gipertonik va gipertonik eritma nima?
5. Diffuziya hodisasi deb qanday hodisaga aytiladi?
6. O'simlik hujayrasining suv shimish kuchi nimalarga bog'liq?
7. Tashqi omillar hujayra suv shimish kuchiga ta'sir qila oladimi?
8. Kraxmal qanday moddalar qatoriga kiradi?

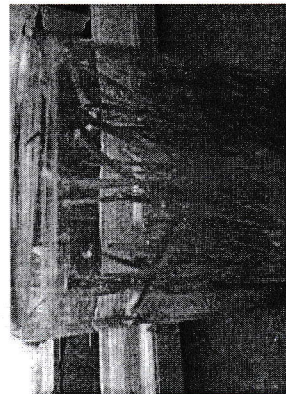
Umumiy ma'lumot: Guttatsiya hodisasi deb - havo nam bo'lganda yoki uzoq davom etgan yog'ingarchilikdan keyin shikastlanmagan o'simlik barglari uchidan shira oqib chiqishiga aytiladi.

O'simliklarda "yig'lash" hodisasi - o'simliklar novdasi tashqi muhit ta'sirida shikastlanganda, shu joyidan shira tomchilab chiqib boshlashiga aytiladi.

Kerakli o'quv materiallari. 3-5 kunlik maysalar, shisha stakan yoki qalpoqcha, xloroform eritmasi va paxta.

Darsning maqsadi: yosh maysalarni uchki qismidan suvning guttatsiyalanishini kuzatish.

Ishning bajarilishi: Guttatsiya hodisasini aniqlash uchun tuvakda bug'doy, arpa yoki sholi o'stiriladi. O'stirish ishlari dars boshlanishidan avval, talabalar tomonidan 3-5 kun oldin amalga oshiriladi. Tajriba oldidan 3-5 kunlik maysalar yaxshilab sug'oriladi. Sug'orilgan maysalar ustiga shisha stakan yoki shisha qalpoqcha to'nkarib qo'yiladi. Oradan 30-60 daqiqa o'tgach maysalar bargining uchida suv tomchilari paydo bo'ladi. Bu hodisa havo va tuproq tarkibidagi nam haddan tashqari ortib ketganda yuz beradi. Namning normadan ortiq bo'lishi suvning bug'lanishiga to'sqinlik qiladi. Natijada o'simliklar tarkibidagi ortiqcha suv ildiz bosimi ta'sirida barglar uchidan siqib chiqariladi. Shu tariqa ildiz bosimi o'simlik tarkibidagi suvni normal darajada saqlab turadi (9-rasm).



9-rasm. Guttatsiya hodisasi: o'simlik barglarining uchidan ajralib chiqadigan suv tomchilari.

Tuvakchada o'stirilayotgan maysalar yoniga xloroform shimdirilgan paxta qo'yilsa, guttatsiya hodisasi to'xtab qoladi. Agarda paxtani olib tashlansa guttatsiya hodisasi yangidan boshlanadi. Bu hodisada xloroform o'simliklar ildiziga ta'sir etib, o'sish va rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Tuvakchada o'stirilayotgan maysalarda xloroform ta'sirida guttatsiya hodisasi birdaniga emas, balki oradan bir qancha vaqt o'tgandan keyin to'xtaydi.

Nazorat uchun savollar.

1. Guttatsiya hodisasi deb nimaga aytiladi?
2. Yig'lash va guttatsiya hodisalari qanday amalga oshadi?
3. O'simlik barglarida ajralib chiqqan suv tomchilari qanday aniqlanadi?
4. Qachon o'simliklarda guttatsiya hodisasi kuzatiladi?
5. Guttatsiya hodisasi bilan transpiratsiya hodisasining farqi nimada?
6. Guttatsiya hodisasi o'simlik moddalar almashinuviga ta'siri bormi?
7. Qanday sharoitda o'simliklar "yig'laydi"?
8. Tuproqdagi tuzning yuqori konsentratsiyasi guttatsiya hodisasi-ga ta'sir qiladimi?

5-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

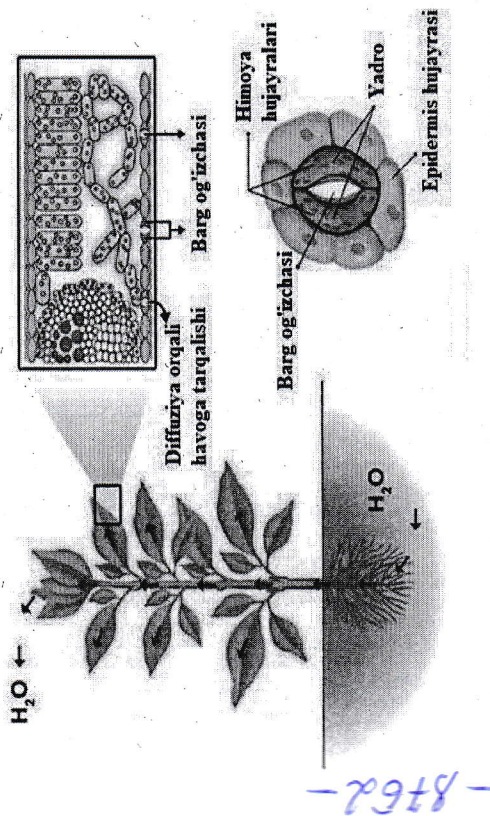
Mavzu: Barg og'izchalarining harakatini mikroskopda kuzatish

Umumiy ma'lumot: O'simliklar barg og'izcha (ustitsa) lari orqali suv bug'latish transpirasiya deyiladi. Bundan tashqari, barg epidermisi hujayralaridan ham suv bug'lanadi. Barg plastinkasi kutikula bilan qoplanganligi uchun bu qavat orqali sodir bo'ladigan bug'lanishi kutikulyar transpirasiyasi deyiladi. Ko'pchilik o'simliklarda barg og'izchalari ikkita loviyasimon hujayradan tashkil topgan bo'lsa (10-rasm), g'alladoshlarda boshqacharoq tuzilgan.

Kerakli o'quv materiallari: Mikroskop, ustara, buyum va qoplag'ich oynalar, filtr qog'oz, o'simliklar bargi, gliserinning 5 %

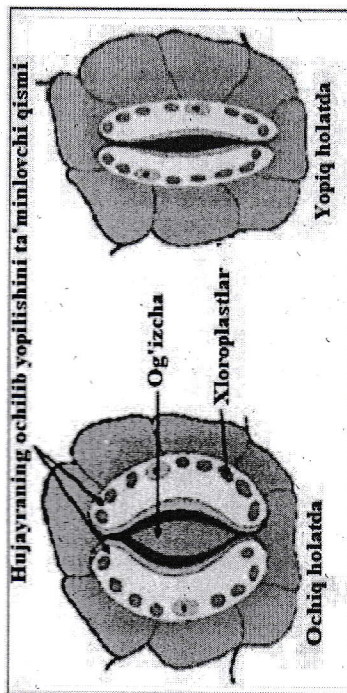
eritmasi, paxta, shisha tayoqcha, suvli stakan.

Darsning maqsadi: Barg og'izchalarini ochilish va yopilishini gliserin eritmasi yordamida mikroskopda kuzatish.



10-rasm. Barg og'izchasining tuzilishi. Barg og'izchalari orqali suvning harakatlanishi.

Ishning bajarilishi: Geran (yorongul), tradeskansiya yoki boshqa biror bir o'simlik yorug' va nam joyda saqlanadi. Shu o'simlikdan barg olib, bargning epidermis ya'ni ustki po'sti ustara bilan avaylab shilib olinadi, olingan epidermis buyum oynasiga tomizilgan 5 % gliserin eritmasiga qo'yiladi va ustidan qoplag'ich oyna bilan yopiladi (oradan 15-20 daqiqa o'tgach). Tayyorlangan preparat mikroskopning 8 x li yoki 40 x li ob'ektivlari orqali tekshiriladi. Gliserin eritmasining konsentratsiyasi hujayra shirasining konsentratsiyasiga nisbatan yuqoriroq bo'lganligi uchun, hujayra shirasi tarkibidagi suvni gliserin o'ziga tortib oladi. Natijada hujayrada plazmoliz hodisasi ro'y beradi, shu vaqtda barg og'izchalari yopiladi (11- rasm). Oradan 15 daqiqa vaqt o'tgach gliserin sitoplazmadan o'tib hujayra shirasida to'planadi.



11- rasm. Barg og'izchasining ochiq va yopiq holatidagi ko'rinishi

Hujayra shirasining konsentratsiyasi ko'tariladi va tashqi eritmada-gi suvni o'ziga tortib oladi. Natijada barg og'izchasi hujayralariga suv kirib deplazmoliz hodisasi ro'y beradi, chunki gliserin barqaror plaz-moliz hosil qilmaydi, shu sababli barg og'izchalari qaytadan ochiladi. Agar qoplag'ich oynaga bir tomchi suv tomizilib, gliserin filtr qog'oz bilan shimdirib olinsa, barg og'izchalari kengroq ochiladi, chunki suv qo'yilishi natijasida tashqi gliserinning konsentratsiyasi hujayra shirasining konsentratsiyasiga nisbatan pasayib qoladi.

Blits o'yin

№	Savollar	Yakka javob	To'g'ri javob	Sizning harakatingiz
1	Transpiratsiya			Harorat va meneral moddalar harakati
2	Barg og'izchalarini tuzilishi			Bug'latilgan suv miqdori
3	Ko'tariluvchi oqim			1gr quruq modda hosil qilinishi
4	Pastga tushuvchi oqim			Quruq modda miqdori
5	Transpiratsiya jadalligi			Barglar orqali suv bug'latish
6	Transpiratsiya koefitsenti			2 ta logiyasimon hujayralardan tuzilgan
7	Transpiratsiya mahsuldorligi			Floemma
8	Transpiratsiya ahamiyati			Ksilemma

Nazorat uchun savollar:

1. Barg og'izchalari bargning qaysi qismida joylashgan?
2. Barglarda barg og'izchalari soni qanchagacha bo'ladi?
3. Barg og'izchalari qanday tuzilishga ega?
4. Barg og'izchalarining soni nimalarga bog'liq?
5. Transpiratsiya nima?
6. Transpiratsiya jarayonini boshqarishda barg og'izchalarining harakati qanday sodir bo'ladi?
7. Barg og'izchalaridan suvning bug'lanishi qanday sodir bo'ladi?
8. Transpiratsiya jarayoninig boshqa metabolik jarayonlarga alo-qasi bormi?

6-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu:Barg og'izchalarining ochilish darajasini infiltratsiya usulida aniqlash.

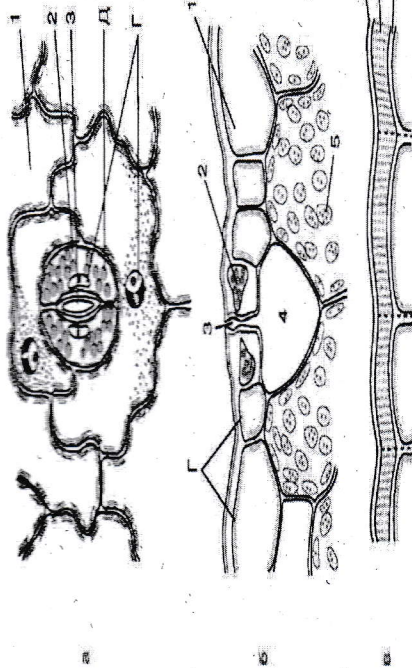
Umumiy ma'lumot: O'simlik tanasidan bug'lantirilgan suvning ko'p qismi barg plastinkasida joylashgan og'izchalar orqali tashqi muhitga chiqariladi. Og'izcha loviyasimon hujayralardan tashkil topgan bo'lib, hujayralari o'ziga xos tuzilishga ega (12-rasm). O'simlikning yashash sharoitiga va turiga qarab, og'izchalar barg plastinkasining pastki va ustki tomonida joylashgan bo'ladi. 1 mm barg sathidagi og'izchalar soni ham har xil bo'ladi. O'rta hisobda 1 mm barg sathida 50-500 donagacha barg og'izchalari joylashgan bo'ladi. Barg og'izchalarining ochilish darajasini quyidagi usullardan aniqlash mumkin.

F. Lloed usuli. Bu usulda o'sib turgan o'simlik barg epidermisi shilib olinib spirtga solib qo'yiladi.

G. X. Molotkovskiy usuli. Barg yuzasini va og'izchalarini fotoplyonkaga rasmga olish.

Molish metodi. Molishning infeltratsiya metodi bo'yicha barg og'izchalari orqali spirt, benzol va ksilol molekularining o'tib ketish darajasi hisobga olinadi.

Frensis Darvin usuli. Bu usulda F. Darvin ishlab chiqqan parometr asbobi qo'llaniladi.



12-rasm. Epidermisdagi ustitsaning tuzilishi:

A—ustitsaning koʻrinishi, B—ustitsaning ustidan koʻrinishi: 1—epidermis hujayrasi, 2—ustitsaning qamrovchi hujayrasi, 3—xlorofil donachalari, 4—ustitsa teshigi, 5—hujayra magʻizi, 6—sitoplazma, 7—ustitsaning oldingi teshigi, 8—orqa tomoni, 9—havo boʻshligʻi, 10—xlороplastli qamrovchi hujayra, 11—qamrovchi hujayraning yuqqa poʻsti, 12–13–kutikula, 14–hujayraning sellulozali poʻsti, 15–yadro.

Kerakli oʻquv materiallar: Bargli har xil oʻsimliklar, 3 ta pipetka, spirt, benzol va ksilol eritmaları.

Darsning maqsadi: Barg ogʻizchalarini ochilish darajalarini aniqlash uchun 3 xil eritma (spirt, benzol, ksilol) larni bargga tomizib, bu eritmalar bargda qanday oʻzgarishi va shu oʻzgarishiga qarab ogʻizchalar holatini aniqlash.

Ishning bajarilishi: Bitta barg plastinkasi orqa tomonining bir joyiga birinchi pipetka bilan bir tomchi spirt, ikkinchi pipetka bilan ikkinchi joyiga bir tomchi benzol, uchinchi pipetka bilan bargning uchinchi joyiga ksilol tomiziladi. Agar barg ogʻizchalari yaxshi yaʼni keng ochilgan boʻlsa spirt oʻtib ogʻizcha ostidagi toʻqimaning hujayralar orasidagi boʻshliqlarni toʻldirib, barg ustida yaltiroq, tiniq dogʻ hosil qiladi. Bargdagi ogʻizchalar kam ochilgan boʻlsa, spirt oʻta olmay havoga bugʻlanib ketadi. Natijada bargda dogʻ hosil boʻlmaydi.

Bargdagi benzol tomizilgan joyga eʼtibor beriladi. Agar barg ogʻizchalar oʻrta darajada ochiq boʻlsa, benzol eritmasi barg toʻ-

qimasiga oʻtib moysimon dogʻ hosil boʻladi. Ogʻizchalar kam ochilgan boʻlsa benzol molekulası barg toʻqimasiga oʻta olmaydi va dogʻ ham hosil boʻlmaydi.

Soʻngra bargning ksilol eritmasi tomizilgan joyga diqqatimizni qaratamiz. Agar bargda yaltiroq dogʻ hosil boʻlgan boʻlsa, ogʻizchalarning ochilish darajasi juda ham kichik ekanini koʻrsatadi, chunki bu eritma spirt va benzol eritmaları oʻta olmaydigan kichik teshikdan ham oʻta oladi.

Bajarilgan tajribaning natijasini quyidagi jadvalga yoziladi.

Oʻsimliklar turi	Tajriba oʻtkazilgan vaqt va barglarni joylashgan oʻrni	Barg ogʻizchalarining ochilish darajasi	
		toʻla	oʻrtacha kam
Gʻoʻza	Ertalab, tush vaqtida va hokazo Yuqorigi, pastgi yarus va hokazo		
Soya	Ertalab, tush vaqtida va hokazo Yuqorigi, pastgi yarus va hokazo		
№	Terminlar	Izoh	
1	Ustitsa		
2	Kutikula		
3	Vakuola		
4	Plazmoliz		
5	Epidermis		
6	Xlorofil		

Nazorat uchun savollar

1. Barg ogʻizchasi qanday tuzilishga ega?
2. Barg ogʻizchalarining ochilish darajasini qanday usullarda aniqlash mumkin?

3. Barg og'izchalarini infiltrasiya usulida qanday aniqlash mumkin?

4. Barg og'izchalarining ochilish darajasi nimalarga bog'liq?

5. Barg og'izchalarini ochilish darajasiga tashqi omillarining ta'siri qanday?

6. Transpiratsiya jadalligi nimalarga bog'liq?

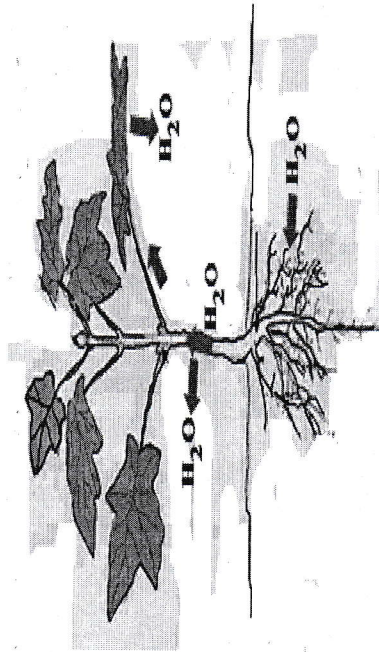
7. Transpiratsiya koeffitsienti nima?

8. Transpiratsiya koeffitsienti nimalarga bog'liq?

7-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: Daraxtlar novdasida suv almashinuvini aniqlash

Umumiy ma'lumot: O'simliklar tanasiga suvning kirishi va sarflanishi suv muvozanati deyiladi (13-rasm). Bunda o'simlik tanasiga kirayotgan suv bilan sarflanayotgan suv miqdori bir-biriga to'g'ri kelishi lozim. Lekin yozgi ochiq kunlarda quyosh nurlari ta'siridan transpiratsiya kuchayishi va o'simlik qabul qilayotgan suv uning o'rnini qoplay olmasligi natijasida nisbiy tenglik buziladi.



13-rasm. Suvning o'simlik bo'ylab harakati.

Kerakli o'quv materiallar: daraxt novdasi, tok, qaychi, shisha idish, rangli suv, tarozi, menzurka, millimetrlı qog'oz, chelak, paxta (momiq), parafin yoki yog'.

Buning uchun keng og'izli yarim litrli shisha idishga 20 ml rangli suv quyiladi. Tajriba oldidan daraxt novdasidan 40-60 sm uzunlikda kesib olinib, chelakdagi suvga botirib qo'yiladi. So'ngra chelakdagi uchi suv ichida kesiladi va 1-2 daqiqa shunday qoldiriladi. Keyin novda suvdan olinib, paxta tiqin yordamida rangli suv solingan shisha idishga joylanadi.

Novdaning shisha ichidagi uchi uning tubiga 1-2 sm yetmasligi kerak. Shisha ichidagi suv bug'lanib ketmasligi uchun probirakaning ustiga eritilgan parafin yoki yog' surkaladi. Mashg'ulot o'tkazgan talabalarning familiyasi va gruppasi alohida etiketkaga yozilib idishga yopishtirib qo'yiladi. Novda joylangan shisha tarozida tortilib, uning vazni daftarga va etiketkaga yoziladi. Tajriba natijasi bir necha haftadan so'ng tekshirib ko'riladi.

Tajribani tekshirish tartibi:

- 1) novdali shishaning vazni aniqlanadi;
- 2) shishadagi novda tiqin bilan birga olinadi;
- 3) shisha ichida qolgan suvning xajmi o'lchanadi;
- 4) novda tiqin ustidan kesilib, suvni bug'latishda ishtirok etgan sath aniqlanadi.

Dastlabki vazni bilan oxirgi vazni orasidagi farq transpiratsiyada sarflangan suvi miqdorini bildiradi.

Tajriba uchun olingan suvning dastlabki hajmi bilan tajriba oxiridagi hajmi o'rtasidagi farq novda tomonidan shimilgan suv miqdorini bildiradi. Transpiratsiya natijasida yo'qotilgan suvning miqdori T va novda tomonidan shimilgan suvning miqdori A bilan ifodalanadi: T ning A ga nisbati bir-biriga teng bo'lmaydi. Bug'latilgan suvga nisbatan shimilgan suv miqdori ko'proq bo'ladi, chunki shimilgan suvning bir qismi novdada yangi hujayralar hosil bo'lishiga sarflanadi.

Novdaning sathi, ya'ni suv bug'latishda ishtirok etgan qismi quyidagicha aniqlanadi:

A) novda yo'g'on-ingichkaligiga qarab bir necha bo'lakka bo'linadi:

B) har qaysi bo'lakning sathi alohida aniqlanadi: buning uchun bo'lakning aylanası uzunligiga ko'paytiriladi. Ayrim bo'laklarning sathi topilgandan so'ng ular jamlanib, novdaning umumiy sathi topiladi:

V) novdaniy umumiy sathiga qarab transpiratsiya intensivligi aniqlanadi.

Transpiratsiya jadalligini aniqlash yo'li: novdaning umumiy sathining 200 sm^2 ga teng deb va novda sathidan 20 sutkada 15 g suv bug'langan, deb faraz qilsak, bir sutkada 24 soatga, 20 sutkada esa (20x24) 480 soatga teng bo'ladi. Agar 480 soat ichida 15 g bug'langan bo'lsa, bir soatda 0,003 g suv bug'langan bo'ladi. Tajriba natijalari quyidagi jadvalga yoziladi:

O'simliklar nomi		Halqalanmagan		Halqalangan	
variantlar		Novdali idishning		Idishga solingan	
		Novdali idish vazni(g)		Ummiy bug'lantirilgan	
		Idish ichida qolgan		Shimilgan suv	
		A\T nisbat		Tajriba qancha davom etishi	
		I soat bug'lantirilgan		Novdaniq umumiy sathi (sm)	
		Transpirantsiya intensivligi			

Blits o'vin

№	Savollar	Yakka javob	To'g'ri javob	Sizning harakatingiz
1.	Kechqurun suv bug'lanishi			Ildiz tukchalari
2.	Kunduzi suv bug'lanishi			Ergan moddalarni bir tekisda taqsimlanishi
3.	Suv shimuvchi hujayralar			O'zlashtirilgan suv miqdorining bug'latilgan suv miqdoriga nisbati

4.	Diffuziya				Shimishga nisbatan bugʻlatish yuqori
5.	Suv muvozanati				Suvni yuqoriga koʻtaruvchi toʻgʻima
6.	Ksilema				Ildiz bosimi, shimish kuchi
7.	Suvning yuqoriga koʻtarilishiga sabab				Nisbatan pastroq

Nazorat uchun savollar

1. Suv muvozanati nima?
2. Transpiratsiya nima?
3. Transpiratsiya jadalligi deb nimaga aytiladi?
4. Transpiratsiya asosan o'simlikning qaysi qismi orqali amalga oshadi.
5. Kutikulyar transpiratsiya nima?
6. Transpiratsiya sof mahsuldorligi nima?
7. Ildiz bosimi nima?
8. Ildiz orqali shimilgan suv qaysi to'qimalar orqali tepaga ko'tariladi?

8-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: Yorug‘lik ta‘sirida kraxmal hosil bo‘lishini aniqlash.

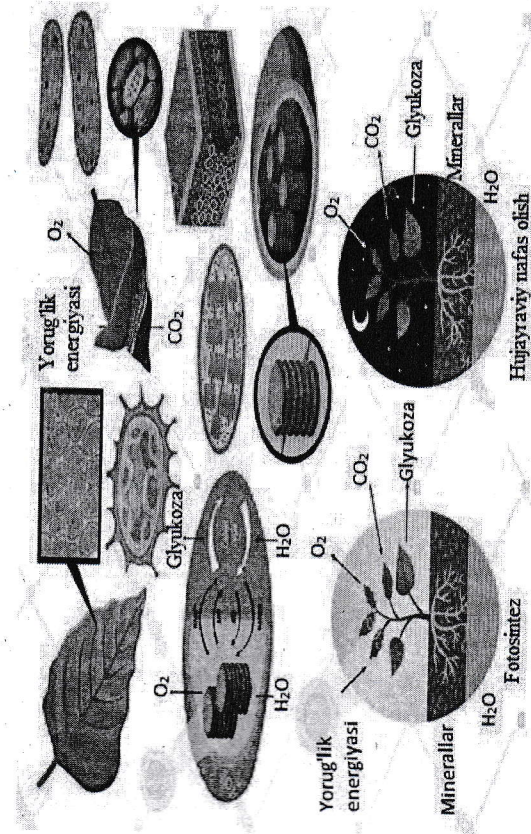
Umumiy ma'lumot: Fotosintez jarayonida dastlab uglevodlar hisobiga kraxmal va har xil organik birikmalar hosil bo'ladi. Bu moddalar o'simliklarning nafas olishi vaqtida va boshqa jarayonlarning borishida sarflanadi (14-rasm). Shulardan kraxmal hosil bo'lishini aniqlaymiz.

Kerakli o'quv materiallari: Qorong'u joyda turgan o'simlik, shakl tushirilgan qora qog'oz, shisha qalpoq, 300 yoki 500 vattli elektr lamp, spirt, HCl, oq bo'r, yod eritmasi.

Darsning maqsadi: Kraxmal hosil bo'lishini aniqlashni o'rganish.

Ishning bajarilishi: Tajriba o'tkaziladigan o'simlik bir-ikki kun qorong'u joyda saqlanadi. Qorong'uda o'simlik barglaridagi kraxmal parchalanib, oddiy shakarlarga aylanadi. Buni aniqlash uchun o'simlik barglaridan olib, issiq suvga botiriladi va spirtga solib

rangsizlantiriladi. Oqargan bargga yod eritmasi ta'sir etirilganda uning usti qizarib qolsa, bu hodisa kraxmal parchalanib ketganligini bildiradi. Qorong'u joyga qo'yilgan o'simlik barglaridan bandi bilan uzib olib, suvli stakanga solib qo'yiladi. Barg plastinkasi birorta shakl yasalgan qora qog'oz bilan yopiladi. So'ngra stakaning ustiga shisha qalpoq kiydirib, kuchli yorug'lik tushib turadigan joyda 1-2 soat saqlanadi. Fotosintez jarayoni me'yorida borishi hamda barg ko'p miqdorda karbonat angidrid bilan ta'minlanib turishi uchun marmar yoki oq bo'r solingan idishga kislotaga qo'yib, shisha qalpoq ichiga qo'yiladi.



14-rasm. Fotosintez jarayoni.

Oradan 1-2 soat vaqt o'tgach barg qalpoq ichidan olinib, qora qog'ozdan bo'shatiladi va darhol qaynab turgan suvga, so'ng spirtga botirib rangsizlantiriladi. So'ngra bargni likopchaga yoyib, ustiga yod eritmasi tomiziladi. Agar yorug'lik ta'sirida kraxmal hosil bo'lgan bo'lsa, u holda qora qog'ozdagi shaklining o'rni ko'k rangga bo'yaladi.

Blits o'yin

No	Savollar	Yakka javob	To'g'ri javob	Sizning harakatingiz
1.	Tajriba sifatida o'simliklarni qaysi qismlari olinadi			CO ₂ yutilib O ₂ chiqariladi
2.	Xemotrof			Tayyor ozuqa bilan oziqlanuvchi
3.	Getrotrof			Nur ta'sirida organik birikmalar hosil qiladi
4.	Pigmentlar			Yosh novdalar va barg plastinkasi
5.	Fotosintez jarayonida gazlardan			Yorug'lik hisobidan organik moddalar hosil qiluvchi
6.	Fotosintez			Xlorofillar, karatinoitlar fikobilinlar
7.	Fototroflar			Barg plastinkasi

Nazorat uchun savollar:

1. Fotosintez deb qanday jarayonga aytiladi?
2. Fotosintez jarayonida kraxmal qanday hosil bo'ladi?
3. Fotosintez jarayonida xlorofillning roli nimadan iborat?
4. O'simliklarning asosiy fotosintetik organi qaysi?
5. Bargdan pigmentlarni qanday ajratish mumkin?
6. Eritmada nechta pigment bo'ladi?
7. Kraxmal qaysi moddaning polimerlanishidan hosil bo'ladi?
8. Nima uchun qorong'u joyda turgan bargdagi kraxmal parchalanib ketdi?

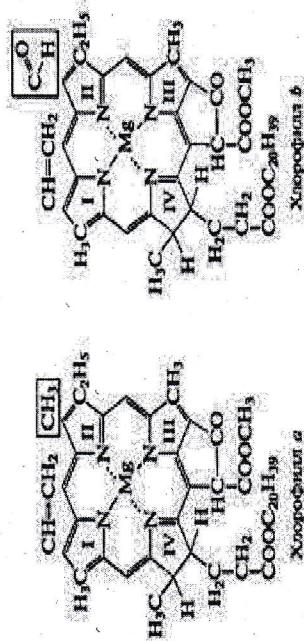
9-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: Barg pigmentlari va ularning xususiyatlari

Umumiy ma'lumot: Xloroplast tarkibida uchraydigan pigmentlar fotosintez jarayonida asosiy rol o'ynaydi. Xloroplastlar tarkibida uchraydigan pigmentlar asosan uchta sinfga bo'linadi: 1) xlorofillar, 2) karotinooidlar, 3) fikobilinlar.

Xlorofill suvda erimaydi, tuzlar, kislotalar va ishqorlar ta'sirida o'zgaradi. Xlorofillni ajratib olish uchun etil spirt yoki asetonidan foydalaniladi.

Xlorofill "a" ning empirik formulasi $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$;
xlorofill "b" ning empirik formulasi $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ bo'ladi (15-rasm).



15- rasm. Xlorofill "a" va xlorofill "b" ning tuzilmaviy formulasi.

Xlorofill molekulasida Mg elementi asosiy o'rin egallaydi. Xlorofill "a" ning miqdori o'simlik turiga qarab xlorofill "b" ga nisbatan 1,5-3 marta ko'p bo'ladi. Xlorofillning umumiy miqdori quruq moddasiga nisbatan 1% ni tashkil qiladi. Xlorofill quyosh energiyasini yutib, uni kimyoviy reaksiyalarning borishiga yo'naltiradi. U nurni tanlab o'tkazish xossasiga ega. Xlorofill "a" va "b" larning yutish spektrlari bir-biriga yaqin bo'ladi. O'simliklarning bargida xlorofill maxsus sharoitlar mavjudligida hosil bo'ladi: rivojlangan plastidalar stromasi, yorug'lik, magniy, temir va boshqalar. Xlorofill faqat yorug'likda o'sgan o'simliklarda hosil bo'ladi. Qorong'i joyda o'sgan o'simliklarda u hosil bo'lmaydi.

Karotinoidlar. Yashil o'simliklarda xlorofill bilan birgalikda uchraydigan sariq, to'q sariq, qizil rangdagi pigmentlar guruhi **karotinoidlar** deyiladi. Bu pigmentlar hamma o'simliklarning xloroplastlarida mavjud. Xatto o'simliklarning yashil bo'lmagan qismlaridagi xloroplastlarining ham tarkibiga kiradi. Masalan, xromoplastlar sabzi hujayralari tarkibida juda ko'p miqdorda bo'ladi va ular ham murakkab tuzilishga ega. Karotinoidlar xloroplastlarda xlorofill bilan birgalikda uchragani uchun ham sezilmaydi. Chunki

xlorofillning miqdori ularga nisbatan o'rtacha uch marta ko'p. Lekin kuzda xlorofillarning parchalanishi sababli karotinoidlar ko'rinishga boshlaydi.

Yaxshi o'rganilgan o'simlik karotinoidlari ikkita guruhga bo'linadi:

1) karotinlar; 2) ksantofilllar.

Karotinlar ($C_{40}H_{56}$) turli xil bo'lib, ulardan a, b-karotinlar xloroplastlarda xlorofill bilan birgalikda uchraydi. Likopin ($C_{40}H_{56}$) mevalarda uchraydi. Bu pigmentlarning tarkibida kislorod yo'q va ranglari asosan to'q sariq yoki qizil bo'ladi. Bulardan yaxshi o'rganilib fotosintez uchun muhim ahamiyatga ega bo'lganlari - a va b karotinlardir. Ularning umumiy formulalari bir-biriga o'xshash ($C_{40}H_{56}$), faqat tuzilmaviy shaklida biroz farq bor.

Ksantofilllar tarkibida kislorod bor va ular asosan sariq rangda ko'rinadi. Asosiy vakillari lyutein ($C_{40}H_{56}O_2$), violaksantin ($C_{40}H_{56}O_4$).

Fikobilinlar. Suv ostida yashovchi o'simliklarda xlorofill va karotinoidlardan tashqari maxsus pigmentlar ham borki, ularga fikobilinlar kiradi. Yaxshi o'rganilganlari fikoeitrin va fikotsianindir.

Fikoeitrin ($C_{34}H_{47}N_4O_8$) - qizil suvo'tlarning pigmentidir. Qizil rangga ega. Fikotsianin ($C_{34}H_{42}N_4O_9$) - ko'k-yashil suv o'tlarining pigmenti bo'lib, ko'k rangga ega.

Fikobilinlar - bu murakkab oqsillardir. Fikobilinlar yorug'lik spektridan ma'lum to'lqin uzunligiga ega nurlarni yutadi va xlorofill "a" ga yetkazib beradi. Fikoeitrinlar asosan to'lqin uzunligi 498 nm. dan 508 nm. gacha, fikotsianinlar 585 nm. dan 630 nm. gacha bo'lgan nurlarni yutadilar.

Kerakli o'quv materiallari: O'simlikning ho'l yoki quruq barglari, etil spirt, benzin, 20% li ishqor eritmasi, 10% li HCl kislatasi, $CaCO_3$ (kalsiy karbonat), $(CH_3COO)_2Zn$ tuzi, kvars qumi, dastali chinni, hovoncha, shisha tayoqcha, qaychi, spirt lampasi, filtr qog'ozi, chinni kosacha, probirka, rangli qalam.

Darsning maqsadi: Yashil pigmentlarning tuzilishi, fizikaviy, kimyoviy va optik xususiyatlari bilan tanishish.

Ishning borishi: Pigmentlarni ajratib olish uchun namuna sifatida ho'l yoki quruq barg olinadi. Quruq barg bo'lsa, uni yaxshi shilab hovonchada ezib maydalab, uni kolbadagi qaynayotgan

suv hammomiga qo'yilsa pigmentlari ajralishi tezlashadi. So'ngra spirtidagi to'q ko'k rangda ajralgan pigmentlar aralashmasini quruq filtr qog'ozi bilan filtrlab olinadi. Ho'l o'simlik bargidan pigmentlarni ajratib olish uchun bargni qaychida maydalab qirqib, chinni hovonchaga solinadi, ustiga ozgina CaCO_3 tuzidan qo'shib eziladi, sababi hujayra shirashining kislotasini neytrallashtirish maqsadida qo'shiladi. So'ngra barglarni ustiga ozgina etil spirt eritmasidan qo'shib, turiladi. So'ngra filtr spirtidagi eritmani filtrlab olinadi. Olingan filtratda xlorofill "a", "b" karotin va ksantofill pigmentlari bo'ladi. Filtratni 4 ta probirkaga quyib, quyidagi ishlar qilinadi:

1) **Pigmentlarni ajratishning Kraus usuli.** Probirkadagi pigmentlarning spirtidagi aralashmasini olib, uning ustiga o'zidan ko'proq miqdorda benzin qo'shib probirkani propka bilan berkitib, yaxshilab chayqatib aralashtiriladi va eritma tinishi uchun shativga biroz vaqt qo'yiladi. Shundan keyin probirkaning yuqorigi benzin qavatida yashil xlorofill "a" va "b" hamda pastki spirt qavatida esa sarg'ish rangli ksantofill pigmenti ajralib chiqadi (rasm chizib olinadi). Agar pigmentlarning ajralib chiqishi qiyinlashsa, ikki-uch tomchi suv qo'shib aralashtiriladi.

2) **Xlorofillning sovinlanishi.** O'zining kimyoviy tuzilishi jihatdan xlorofill murakkab efrirlarga kiradi. Shuning uchun uni ishqor yordamida sovinlatish mumkin. Probirkadagi pigmentlarning spirtidagi aralashmasini Kraus usuli yordamida ajratib olib, unga 20% NaOH (KOH) ishqorining spirtidagi eritmasidan 3-4 tomchi solib chayqatiladi. Bir necha daqiqa tinch qoldirilgan bu eritmani yuqorigi benzin qavatida sariq rangli karotin pigmenti, pastki spirt qavatida esa yashil rangli xlorofill to'planadi. Ksantofill esa xlorofill bilan birgalikda eritmaning pastki qavatida qoladi. Xlorofill dikarbon kislotasi bilan metil va fitol spirtlarining birikishidan hosil bo'ladi. Shuning uchun xlorofill murakkab efrirlar guruhiga kiradi. Xlorofill ishqorlar bilan ta'sir qilinganda u sovinlanish reaksiyasiga kirishadi va ishqor ta'sirida xlorofillin dikarbon kislotasi tuzlariga, metil va fentol spirtlariga parchalanib ketadi.

Nazorat uchun savollar.

1. Xloroplast tarkibida necha xil pigment uchraydi?
2. Xlorofillning emperik formulasi qanday?

3. Karotinoidlar qayerda uchraydi?
4. Fikobilinlar qaysi o'simliklarda uchraydi?
5. Xlorofillning markazida qaysi element turadi?
6. Xlorofilllar qachon qo'zg'algan holatga o'tadi?
7. Xlorofill qaysi moddalarda parchalanadi?
8. O'simlik qaysi qismlarida xlorofill pigmenti uchramaydi?

10-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: Urgan urug'lar tomonidan kislorod o'zlashtirishini aniqlash.

Umumiy ma'lumot: Nafas olish jarayoni barcha tirik mavjudotlarga xos bo'lib, hayot uchun zarur energiya hosil qilishda asosiy manba hisoblanadi. Odamlar, hayvonlar va ko'pchilik o'simliklarda nafas olish erkin kislorod hisobiga boradi va aerob nafas olish jarayoni deyiladi. Bunda sarflanadigan organik modda quyidagi tenglamaga muvofiq suv va karbonat angidridgacha parchalanadi.

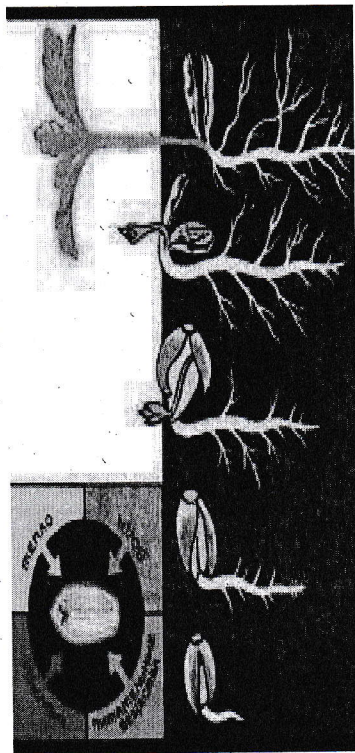


Kislorodsiz sharoitda o'simliklarda anaerob nafas olish jarayoni sodir bo'lib, bunda quyidagi reaksiyaga muvofiq energiya ajralib chiqadi.



Anaerob nafas olishda sarflanadigan organik moddaning oksidlanish natijasida etil spirt va karbonat angidrid ajralib chiqadi. Anaerob nafas olishda aerob nafas olishdagiga qaraganda energiya bir necha marta kam ajraladi. Kislorodsiz sharoitda hayot kechirishiga moslashgan ayrim mikroorganizmlarda anaerob nafas olish jarayoni sodir bo'lib, oraliq mahsulotlar qatorida etil spirt, sut kislotasi, moy kislotasi va har xil gazlar ajraladi. Mikroorganizmlarning anaerob nafas olish jarayoni biyog'ish deyiladi. Nafas olish har qanday jarayonlarda ham ajralgan energiyani ko'p qismi mazkur organizmlarning hayot jarayonlarida sarflansa, qolgan qismi issiqlik va yorug'lik ta'sirida tashqi muhitga tarqaladi. Bunda faqat organik moddalar sarflanmay, hayot uchun muhim bo'lgan birikmalar sintezlanadi. Demak aerob

nafas olish, anaerob nafas olish va bijg'ish jarayonlari juda murakkab bo'lib, bunda sarflanuvchi organik moddalar o'zgarishga uchraydi. Ma'lum vaqtda ma'lum miqdordagi o'simliklar to'qimasidan ma'lum miqdorda karbonat angidrid ajralishi nafas olish intensivligi deyiladi. Nafas olish intensivligi tashqi faktorlarga bog'liq bo'ladi.



16-rasm. Urug'ning unib chiqishi

Kerakli o'quv materiallari: Ungan urug'lar egri shisha nay o'rnatilgan tiqin, probirkaga qo'yilgan ishqor eritmasi, rangli suv solingan idish.

Darsning maqsadi: Og'zi bekitilgan (ikkita) idishda ya'ni havo kira olmaydigan qilib bekitilgan kolba ichiga yangi unayotgan urug'lar qanday qilib nafas olishini aniqlash.

Ishning borishi: Mashg'ulotni o'tkazish uchun kolbaning yarmigacha ungan yoki nish otgan urug' solib, ular orasiga KOH yoki NaOH eritmasi qo'yilgan probirka joylanadi. Kolbaning og'zi egri shisha nay o'rnatilgan kauchuk tiqin bilan mahkam berkitiladi. Egri shisha nayning ikkinchi uchi rangli suv qo'yilgan idishga botirib qo'yiladi.

Oradan 20-30 daqiqa o'tgach, idishdagi rangli eritma shisha nay orqali yuqoriga ko'tarila boshlaydi. Urug'larning nafas olishi qancha kuchli bo'lsa, rangli eritmaning ko'tarilishi ham shuncha kuchayadi. Rangli eritmaning ko'tarilishi kolba ichidagi havoning siyraklashuviga bog'liq. Ungan urug' nafas olish jarayonida kislorod qabul qilib, karbonat angidrid ajratadi. Ajralgan karbonat angidrid gazi probirkada gazi ishqor bilan reaksiyaga kirishib bog'lanadi. Natijada kolba

ichidagi havo siyraklashadi, uning o'rniga nay ichidagi rangli eritma ko'tariladi.

Nazorat uchun savollar.

1. O'simliklarning nafas olishi nima?
2. Nafas olish jarayoni nechta bosqichdan iborat?
3. O'simliklar sutkaning qaysi paytida nafas oladi?
4. Nafas olish jarayonining umumiy tenglamasini yozing?
5. Nafas olish intensivligi deb nimaga aytiladi?
6. Nafas olish intensivligi deb nimaga bog'liq?
7. Ungan urug'lar tomonidan kislorod qanday o'zlashtiriladi?
8. Bijg'ish deb qanday jarayonga aytiladi?

11-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simlik kulida uchraydigan elementlarni aniqlash

Umumiy ma'lumot: O'simliklar tarkibida uchraydigan barcha elementlar 3 ta katta guruhga bo'linadi.

1. Makroelementlar. O'simlik tarkibida quruq modda nisbatan 10% dan 0,01 % - gacha miqdorda uchraydigan elementlar. Bularga C, O, H, N, Na, Cl, P, K, Ca, Mg, lar kiradi.

2. Mikroelementlar. O'simliklar tarkibida quruq moddaga nisbatan 0,001% - dan 0,00001% - gacha miqdorda uchraydigan elementlar. Bularga Fe, Cu, Si, Zn, Co, I, Mo, P, Cr, Se, Mn va boshqalar kiradi.

3. Ultramikroelementlar. O'simliklar tarkibida quruq moddaga nisbatan (10^{-6} - 10^{-12} %) miqdorda uchraydigan elementlar, ya'ni oltin, kumush, qo'rg'oshin, germaniy, radiy, litiy va boshqalar kiradi.

O'simlik tarkibidagi u yoki bu elementning miqdori tashqi omillar ta'sirida o'zgaruvchan bo'ladi. Masalan Al, Ni, F va boshqalar o'simliklar tarkibida zaharli darajalargacha to'planishi mumkin, yuksak o'simliklarning ayrimlari natriy (natriyfil) va kalsiy (kalsifil) elementlarni ko'plab to'plash xususiyatiga ega. Dukkakli o'simliklar kalsifillarga yaqqol misol bo'ladi.

O'simliklarda u yoki bu mineral elementning yetishmasligini uning tashqi ko'rinishi, birinchi navbatda bargda bo'ladigan o'zgarishlarga qarab (rangi, joylanishi, uzunligi, sathi, massasi) aniqlash mumkin. Bu usul barg diagnostikasi deb ataladi. Bunda barg kuli tahlil qilinadi va azot, fosfor, kaliyning foizdagi miqdori aniqlanadi. Bu usulning boshqa ko'rinishda barg shirasi tahlil qilinadi.

Kerakli o'quv materiallari: O'simliklar kuli, HCl ning 10% li eritmasi, 2 ta probirka, filtr qog'ozi, pipetka, buyum oynasi, shisha tayyoqcha, talliy sulfat ning 1% li eritmasi.

Darsning maqsadi: O'simliklar kulida uchraydigan elementlarni aniqlash.

Ishning borishi: O'simliklar kulida uchraydigan elementlarni aniqlash uchun tamaki yoki yog'och kuli ishlatiladi. Avvalo 2 ta probirkaga 0,2 gramm dan kul solinadi. So'ngra ularning biriga distillangan suv, ikkinchisiga HCl ning 10% li eritmasidan quyib chayqatiladi, ular reaksiyaga kirishib bo'lgandan keyin aralashma filtrlanadi.

Tayyorlangan filtratdan pipetkada bir tomchi olib, buyum oynasiga tomiziladi. Keyin buyum oynasiga biror elementni aniqlash uchun qo'llaniladigan tegishli reaktivdan bir tomchi tomiziladi. Oynadagi tomchilar bir biridan 2 sm narida bo'lishi kerak.

Keyin bu tomchilar shisha tayyoqcha yoki gugurt cho'pi bilan bir-biriga qo'shiladi. U qurigandan keyin mikroskopda ko'riladi. Har qaysi reaksiyaning borishida o'ziga xos tuzilgan kristallar hosil bo'lganligi kuzatiladi. Birinchi probirkadagi filtratdan suvda eriydigan xlorit tuzlar bo'ladi. Xloritni aniq belgilashda talliy sulfat ning 1% li eritmasi ishlatiladi. Bu reaksiya quyidagicha boradi.



Talliy xlorid kristallari xar xil shakilda ko'rinadi. Ikkinchi probirkadagi filtratda kaliy, kalsiy, magniy, fosfor, oltingugurt va temir elementlarini aniqlash kerak. Bu ish quyidagicha tartibda bajariladi.

1. Kaliyni aniqlashda reaktiv sifatida platina xlorid tuzini 1% li eritmasi ishlatiladi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan kompleks tuzlari sarg'ish-yashil tusda tovlanib turadi. Bu reaksiya quyidagicha boradi.



Kaliyni Na Pb Cu (NO) dan iborat kompleks tuzining 1% eritmasi yordamida aniqlash mumkin. Bu reaksiya quyidagicha boradi.



Tajribani o'tkazish uchun suvda eritilgan kul filtratdan buyum oynasiga tomizilib, spirt lampa alangasida quritiladi. Oyna sovigandan keyin 1 tomchi reaktiv [Na Pb Cu (NO)] qo'shiladi. Preparatdagi kristallar to'q jigarrangda tovlanib turadi.

2. Filtratga 1% li sulfat kislota qo'shilganda niyasimon va boshqa shakildagi-gips kristallari paydo bo'lishi bu filtratda kalsiy borligini ifodalaydi. Bu reaksiya quyidagicha boradi.



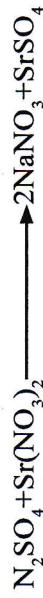
3. Filtratda magniy borligini aniqlash uchun buyum oynasi ustiga tomizilgan filtrat tomchisi avval ammiak bilan netrallanib so'ngra unga natriy gidrofosfatning 1% li eritmasi qo'shilsa, unda yulduzsimon, yashiksimon va patsimon kristallar ko'rinadi. Bu reaksiya quyidagicha boradi



4. Ammoniy molibdatning nitrat kislota tayyorlangan 1% eritmasidan buyum oynasidagi filtrat tomchisiga qo'shilganda, yashil rangli yumaloq, to'rt va uch qirrali kristallar hosil bo'lishi, filtratda fosfor borligini ifodalaydi va bu reaksiya quyidagicha boradi



5. Kul tarkibidagi oltingugurt 1% li strontsiy nitrat tuzi eritmasi yordamida aniqlanadi. Mikroskopda qaralganda preparatda mayda sariq rangli yumaloq kristallar borligi ko'rinadi. Bu reaksiya quyidagicha boladi



6. Filtratda temir elementi borligi rangi reaksiya yordamida aniqlanadi. Bu reaksiya oq shisha ustida yoki probirkada olib boriladi. Filtratga 1% li kaliy ferrotsianit (sariq qon tuzi) eritmasi qo'shilsa, berlin lazori hosil bo'ladi. Bu reaksiya quyidagicha boradi



Blits o'yin

№	Savollar	Yakka javob	To'g'ri javob	Sizning harakatingiz
1.	Temir			Stratsiy nitrat tuzi eritmasi
2.	Oltinugurt			Ammoniy molibdatning nitrat kislotasida tayyorlangan 1% eritmasi
3.	Fosfor			Kaliy ferrotsianid eritmasi
4.	Kaliy tuzlar			Taliy (I) sulfat eritmasi
5.	Xloridli tuzlar			Platina xlorid tuzlar eritmasi
6.	Kalsiy tuzlar			Amiak so'ng natriy gidrofosfat eritmasi
7.	Magniy tuzlari			Sulfat kislota eritmasi

Nazorat uchun savollar:

1. O'simlik hayotida mineral elementlarning vazifasi nimadan iborat?
2. Mineral elementlar nechta guruhga bo'linadi?
3. Qanday mikroelementlar bor?
4. Qaysi elementlar makroelementlar qatoriga kiradi?
5. O'simliklarda davriy sistemadagi nechta element uchraydi?
6. O'simliklar kulida uchraydigan elementlarni qanday aniqlaniladi?
7. O'simlik kulida qaysi elementlar ko'proq uchraydi?

12-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simliklar kulidagi makro va mikroelementlarni aniqlash

Umumiy ma'lumot: O'simliklar tanasida asosiy ozuqa elementlaridan tashqari juda ko'p mikroelementlar deb ataluvchi kimyoviy elementlar ham uchraydi. Bu elementlar to'qimalarda oz bo'lsa ham yuqori biologik faollikka ega. Ularning har biri ma'lum fiziologik funksiyalarni bajaradi. Shuning uchun biror mikroelementni boshqasi bilan almashtirib bo'lmaydi. O'simlikda ularning miqdori 0,001-0,00001 foizgacha bo'lishi mumkin.

Kerakli o'quv materiallari: har hil o'simliklar kuli, elektr plitka, chimni tigeli, probirkalar, konsentrlangan va 10% li nitrat kislota,

NaOH eritmasi, lakmus qog'oz, HCl ning kuchsiz eritmasi In CoNO_3 , etil spirt, 5% li oksalat kislota, NH_4NO_3 kristallari, 10% li $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, 10% li BaCl_2 , 5% li NH_4CH_3 eritmaları va ammoniy persulfat $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8]$ kristallari.

Darsning maqsadi: O'simliklar kulidagi makro va mikroelementlarni aniqlash.

Ishning borishi: Ishni bajarish uchun chimni tigelga 1g kul solib, ustiga 1ml konsentrlangan HNO_3 qo'shib aralashtiriladi, so'ngra 10-15 ml suv qo'yib eritma qaynaguncha qizdiriladi va issiqligicha filtrlanadi. Keyin filtrat ikkita probirkaga taqsimlanadi. Ularning biri K, P va S ni ikkinchisi Ca, Fe va Mn ni aniqlash uchun ishlatiladi.

Birinchii probirkadagi filtratdan 3ta probirkaga 1-2 ml dan qo'yib, quyidagi reaksiyalar asosida kaliy, fosfor va oltinugurt aniqlanadi:

a) Kaliyni aniqlash uchun probirkadagi eritmaga 0,25 -0,5ml chamasii natriy ishqori, kobalt-nitrat eritmasi va 1-2ml etil spirt qo'shib, 15-20 daqiqa tinch qoldiriladi. Shu vaqt davomida sariq cho'kma hosil bo'lishi kaliy elementi borligini ko'rsatadi;

b) Fosformi aniqlash uchun ikkinchi probirkadagi eritmaga ammoniy nitrat (NH_4NO_3) Kristallaridan bir oz qo'shib qaynaguncha qizdiriladi. Issiq eritma ustiga ammoniy molibdatning 10% li eritmasidan 1ml qo'shganda oltin rang-sariq cho'kma hosil bo'lganligi fosfor borligini tasdiqlaydi;

c) Uchinchi probirkadagi filtratga 10% li bariy xlorid (BaCl_2) eritmasi qo'shilganda oq rangli loyqa hosil bo'lishi oltinugurt borligini isbotlaydi.

Kalsiy, temir va marganes ikkinchi probirkadagi eritmadan quyidagicha aniqlanadi:

1) Probirkadagi eritma kuchsiz ishqoriy muhitga kelguncha unga NaOH eritmasidan qo'shiladi. Eritmaning muhiti lakmus qog'oz yordamida aniqlanadi.

Eritmaga ishqor qo'shilganda $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ va $\text{Mn}(\text{OH})_2$ hosil bo'lib cho'kmaga tushadi. Probirkadagi cho'kmali eritma filtrlanadi. Filtr ustida qolgan asos cho'kmalari temir va marganes elementlarini aniqlashda ishlatiladi. Filtratdan kalsiy elementi aniqlanadi;

2) Kalsiyni aniqlash uchun unga avval kuchsiz HCl eritmasi, so'ngra bir necha tomchi sirka kislota qo'shib, 5% li oqsalat kislota

Darsning maqsadi: O'simlik ildizlari ma'lum tartibda rivojlanib, biz bu mashg'ulotimizda yangi unayotgan urug'dan hosil bo'lgan ildizni sutka davomida o'sish tezligini aniqlaymiz.

Ishning bajarilishi. Mashg'ulotni o'tkazish uchun oldindan undirilgan no'xat, g'o'za yoki boshqa biror xil o'simlik urug'ini olib, ildizi 1-1,5 sm uzunlikda bo'lganda qora tush bilan orasini 1 mm dan qilib chiziqlar chiziladi. Tush ip yoki ingichka nina, sim yordamida yuqtiriladi. Ildizga shunday belgilar qo'yilgan urug'dan chiqib kelayotgan o'simlikni barg pallalari orqali ingichka sim o'tkaziladi, simning bir tomoni probkaga osib qo'yiladi. Uning normal o'sishini ta'minlash uchun stakan yoki banka olib uning devorlarini ichki tomoniga namlangan filtr qog'ozi yopishtiriladi. So'ngra bu idishning uchidan bir qismiga suv solib probka ichiga osilgan unayotgan urug'lar nam kameraga joylashtiriladi. Bu tajribani qorong'u joyda va normal haroratda (20-25°C) termostatta olib boriladi. Tajriba uchun 10 dona ungan urug' olinib bo'ladi. Oradan 24 soat vaqt o'tgach, ildizlardagi chiziqli oralar millimetrlarga bo'lingan qog'oz yordamida o'lchab olinadi va natijasi yozib boriladi.

Eslatma: Nam kamerani tayyorlash uchun yarim litrli shisha banka olib, uning ichki devori namlantirilgan filtr qog'oz bilan yopiladi va 1/4 qismigacha suv qo'yiladi. Bankaga mos keladigan polietilen qopqoqning bir necha yeridan teshiladi. Teshiklarga mahkamlangan simning bir uchiga urug'lar ilintirib qo'yiladi.

Blits o'yin

№	Savollar	Yakka javob	To'g'ri javob	Tushunchasi
1.	Embriional faza			Tashqi omil ta'sirida o'simlik o'sishdan to'htashi
2.	Cho'zilish fazasi			Urug'dan urug'dagi o'zgarishlarga bog'liq
3.	Diferensiyalanish fazasi			Hujayra sitoplazma bilan to'lgan
4.	Majburiy tinim			Vakuolalar paydo bo'lishi, qobiq o'sishi
5.	Fizologik tinim			Xujayra shikastlanib to'qima hujayrasiga aylanishi

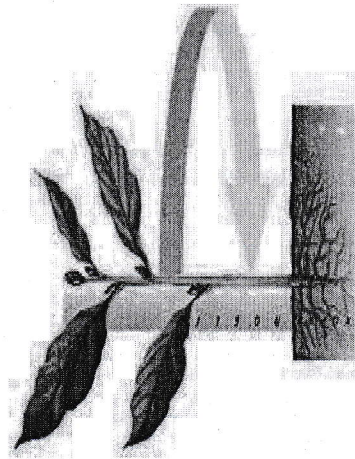
Nazorat uchun savollar:

1. O'sish nima?
2. Qanday o'sish fazalarini bilasiz?
3. O'sish va rivojlanishning bir-biridan farqi?
4. O'simliklar hayotida vitaminlar qanday rol o'ynaydi?
5. Ildiz necha qismdan iborat?
6. Ildizlarni o'sish zonasini qanday aniqlash mumkin?
7. Ildiz nima hisobiga o'sadi?
8. Ildizlarning o'sish zonasini aniqlash uchun nimalar kerak bo'ladi?

14-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: Poyaning o'sish zonasini aniqlash.

Umumiy ma'lumot: O'simliklar ontogenezi tavsiflovchi eng muhim jarayonlar o'sish va rivojlanishdir. Ular o'simlik tanasidagi barcha hayotiy reaksiyalarning natijasi hisoblanadi, bu jarayonlar bir-biriga uzviy bog'liq bo'lib, faqat o'sish asosida rivojlanish va rivojlanish asosida o'sish tavsiflanadi. O'sish - bu o'simliklar bo'yi va eni tobora ortib, umumiy massaning oshishidir (18-rasm). Bunday o'sish orqasiga qaytmaydi. Chunki yangidan-yangi hujayralar, to'qimalar va organlar vujudga kelib, protoplazma va undagi organoidlar to'xtovsiz shakllanib turadi.



18-rasm. Poyaning o'sishi

Kerakli o'quv materiallari: Ikki pallali biror xil o'simliklarni ungan urug'lari, siyoh (tush), ip yoki ingichka nina, chizg'ich yoki millimetr ga bo'lingan qog'oz, filtr qog'oz, Petri kosachasi, termostat.

Darsning maqsadi: O'simlikning poyasini sutka davomida qaysi darajada o'sishini aniqlash.

Ishning bajarilishi: Mashg'ulotni bajarish uchun tanlab olingan biror xil o'simlikni urug'i olinib nam kamerada nam filtr qog'oz orasidagi Petri kosachasida normal haroratda o'stiriladi. Urug'dan ungan yosh o'simlikning uchidagi o'sish nuqtasidan pastga qarab 1 mm oralig'ida 2-3 sm uzunlikda rang bilan belgilar chiziladi. Belgi chizish uchun ipdan ipdan yoki ingichka ninadan foydalaniladi. Belgilangan o'simlik 24 soat davomida qorong'u joyda turgan termostat ichiga qo'yiladi. Termostatni harorati bir xil bo'lishi kerak. So'ngra o'simlikni oldin belgilangan joyini qayta o'lchab analiz qilinadi va daftarga yozib qo'yiladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Poya nima?
2. Poya qanday o'sadi?
3. Poya qanday to'qimalardan tashkil topgan?
4. Poyada moddalar qanday harakatlanadi?
5. O'sishga qanday omillar ta'sir qiladi?
6. Poya qachon o'sishdan to'xtaydi?
7. Mashg'ulotda poyaning o'sish zonasini qanday aniqlash mumkin?
8. Mashg'ulotni o'tkazish uchun qanday asbob uskunalar kerak bo'ladi?

15-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simliklar to'qimasidagi amilaza-diastraza fermentining kraxmalga ta'sirini o'rganish.

Umumiy ma'lumot: Hujayradagi nafas olish, fotosintez, oqsil, yog' va uglevodlarning sintezi hamda parchalanishida bo'ladigan kimyoviy jarayonlarning hammasida fermentlar ishtirok etadi. Ularni organik katalizatorlar ham deyiladi.

Hozirgacha fan 2000 ga yaqin ferment borligini aniqladi. Fermentlarning aktivligi haroratga bog'liq, ular o'zlarining ta'sir etish xususiyatiga qarab har xildir. Hujayraning nafas olishi, masalan, peroksidaza va katalaza fermentlari ta'sirida o'tadi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, o'simlik va hayvonlarning nafas olishi, oziqlanishi, o'sishi va shu kabi hayotiy jarayonlar fermentlar ishtirokida bo'ladi. Diastraza fermenti faqatgina kraxmalni qand moddasiga (maltozaga) aylantiradi, lekin u oqsil va yog'larga ta'sir etmaydi.

Invertaza fermenti shakarqamishdagi qandni parchalaydi, biroq kraxmalga ta'sir eta olmaydi. Fermentlarning oxiri "aza" so'zi bilan tugallanadi. Masalan, oqsillarga ta'sir etuvchi fermentlar *proteaza*, yog'larga ta'sir etuvchi fermentlar esa *lipaza* deyiladi.

Fermentlardan sanoatda non mahsulotlari, vino va tamaki tayyorlashda, qand, choy, kakao, pivo olishda foydalaniladi.

Kerakli o'quv materiallari: G'o'za yoki arpa maysasi, kolba, filtr qog'oz, probirkali shtativ, 2% li kraxmal eritmasi, doka, voronka, termometr, soat, pipetka, 10% li NaON va SuSO_4 eritmatalari.

Darsning maqsadi: O'simliklar to'qimasidagi amilaza-diastraza fermentining kraxmalga ta'sirini o'rganishdan iborat.

Ishning bajarilishi: Kraxmal ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) ni parchalashda diastraza yoki amilaza fermenti ishtirok etadi. Bu ferment arpa yoki g'o'za maysasidan olinadi. Quritilgan va maydalangan g'o'za yoki arpa maysasidan 5-10 g olib, 25 ml suv qo'shiladi va aralashma 30 daqiqacha chayqatiladi. So'ngra aralashma doka va keyinchalik burmali filtr orqali filtrlanadi. Filtrat loyqalangan bo'lsa, bu ish yana takrorlanadi.

Shtativga 15-20 ta probirka qo'yib, har qaysi probirkaga 10 ml dan distirlangan suv quyib, ustiga 5 tomchidan yod eritmasi qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi. 3% li kraxmal eritmasi tayyorlanib, toza quruq kolbaga 25 ml chamasini solinadi. Shu kolbaga yuqorida tayyorlangan filtratdan 10-12 tomchi qo'shib aralashtiriladi. So'ngra kolbaga termometr tushirib, u 60-65 C° gacha isitilgan suv hammomiga qo'yiladi. Bu harorat amilaza fermentining aktivligini ta'minlaydi. Shtativdagi birinchi probirkaga ferment qo'shilmagan kraxmal kleystridan 0,5 ml chamasini quyib, undagi suyuqlik bilan aralashtiriladi. Bu probirkadagi kraxmal yodli suv ta'sirida o'ziga

xos reaksiyaga kirishib, suyuqlikning rangi ko'karadi.

Suv hammomiga kraxmal kleysteri bilan quyidagi ishlar olib boriladi:

Oradan 5-10 daqiqa o'tgach, kolbadagi ferment bilan aralashtirilgan kraxmal kleystridan 0,5 ml olib, shtativdagi 2-probirkaga solinadi va aralashtiriladi. Natijada probirkadagi aralashma ko'kish-binafsha rangga kiradi. Bu hodisa ferment ta'sirida kraxmal molekulasini parchalash boshlaganligini ko'rsatadi. Yana 5 daqiqa o'tgandan so'ng kolbadagi eritmadan 0,5 ml olib, 3-probirkaga quyiladi va aralashtiriladi. Natijada 3-probirkadagi aralashma butunlay boshqa tusga kiradi. Bu o'zgarishlar amilaza fermenti ishtirokida kraxmal molekulasini asta-sekin parchalanib borganligidan dalolat beradi.

Shtativda qolgan probirkalarga har 5 daqiqada kolbadagi eritmadan qo'shib aralashtirib turiladi. Aralashmalarning rangi ham xilmaxil bo'ladi, chunki ferment ta'sirida kraxmal parchalanishi natijasida molekulyar og'irligi har xil bo'lgan deksrinlar hosil bo'ladi. Bu deksrinlarning har qaysisi yod bilan reaksiyaga kirishib, o'ziga xos rang hosil qiladi.

Tajriba oxirida kraxmal maltozagacha to'la parchalansa, yod eritmasi tomizilgan suvning rangi o'zgarmay, o'z rangini saqlab qoladi. Bu hodisa aniqlangandan keyin Trommer reaksiyasi o'tkaziladi. Bu reaksiya yordamida kraxmal to'la parchalanganligi aniqlanadi. Buning uchun kolbadagi eritmadan 2 ml olib, unga 2 ml 10 % li NaON va 2 ml 10% li CuSO_4 qo'shib qizdiriladi. Reaksiya vaqtida hosil bo'lgan qizil cho'kma kraxmalning tamoman parchalanganligini ko'rsatadi. Bu reaksiya quyidagicha boradi:



Nazorat uchun savollar:

1. Organik katalizatorlarga nimalar kiradi?
2. Hozirgacha fanda qancha ferment borligini aniqlangan?
3. O'simliklarda eng ko'p uchraydigan fermentlar qaysilar?
4. Fermentlarning aktivligi nimalarga bog'liq?
5. Oqsillarga qaysi fermentlar ta'sir etadi?
6. Yog'larga qaysi fermentlar ta'sir etadi?

7. Fermentlardan sanoatda qanday maqsadlarda foydalaniladi?
8. O'simliklar to'qimasidagi amilaza-diastaza fermentining kraxmalga ta'siri qanday o'rganiladi?

16-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simlik tarkibidagi oqsilning xossalari bilan tanishish.

Umumiy ma'lumot: O'simlik tarkibidagi azotli zahira moddalarga oqsillar kiradi. Zahira oqsillarni tirik oqsillardan farq qila bilish kerak. Zahira oqsillarning deyarli hammasi issiq suv, kislotalar va ishqorlarda yaxshi eriydi. Protoplastning tarkibiy qismiga kiruvchi tirik oqsillar esa erimaydi, zahira oqsillar quriganda kristallarga aylanadi. Oqsillar molekulasini aminokislotalardan tuzilgan. Hozirgacha bizga ma'lum bo'lgan 150 ga yaqin aminokislotalardan faqatgina 22 tasi oqsillar tarkibida uchraydi.

Aminokislotalarning oqsillar molekulasini tuzishda navbatma-navbat joylashishi hosil bo'lgan oqsillarning turli-tumanligini belgilaydi. Shuning uchun ham har bir o'simlik turi o'ziga xos maxsus oqsil yig'indisiga ega.

O'simliklarda zahira oqsillar ko'pincha aleyron yoki protein donachalari ko'rinishida uchraydi. Aleyron donachalari hujayra shirasining qurib, quyug'lashishi natijasida hosil bo'ladi. Bular tashqi ko'rinishdan rangsiz, shaffof, mayda donachalar bo'lib, o'simlikning urug'ida mavjuddir. Dukkakli o'simliklardan mosh, loviya, no'xat, soya donida aleyron donachalari eng ko'p bo'ladi. Bug'doy va arpa donida ular ko'pincha urug'ning chetki hujayralarida joylashib aleyron qavat hosil qiladi. Aleyron donachalari yumaloq yoki oval shaklda bo'lib, oqsil moddalardan tuzilgan. Mayda aleyron donachalari amorf oqsil massasidan tuzilgan bo'lib, tarkibida qo'shimchalar yo'q. Yirik aleyron donachalarga ba'zan kristallashgan oqsillar globoidlar va kamdan kam holda kalsiy oksalat kislotasining kristallari uchraydi.

Kerakli o'quv materiallari: No'xat yoki chigit uni, ikkita kolba, shtativ va probirkalar, spirt lampa, filtr qog'oz, voronka, 10 %

li NaCl yoki $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 5-10% li $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ eritmasi, 10% li NaOH, 20% li NaCl, MgSO_4 yoki $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaCl kristallari, ammiak, HCl, HNO_3 yoki H_2SO_4 kislotalar, 10% li CuSO_4 eritmasi.

Darsning maqsadi: O'simlik tarkibidagi oqsilning xossalari bilan tanishishdan iborat.

Barcha tirik organizmlar tarkibida uchraydigan oqsil birikmalari juda murakkab tuzilgan bo'lib, ularning sintezlanishida 20 xil aminokislota ishtirok etadi. Aminokislotalarning xilma-xil nisbatda va har hil izchilikda bir-biri bilan bog'lanishidan oqsillar xosil bo'ladi. Oqsillar oddiy (proteinlar) va murakkab (proteidlar) guruhlariga bo'linadi.

Proteinlar faqat aminokislotalardan hosil bo'lgan sof oqsil birikmalaridir. **Proteidlar** esa sof oqsil birikmalarining oqsil bo'lmagan moddalar bilan qo'shilishidan hosil bo'ladi. O'simliklar to'qimasidagi oqsillarning ba'zi xossalari bilan tanishish uchun quyidagi mashg'ulotni o'tkazish tavsiya etiladi.

Ishning bajarilishi: Dastlab toza kolbaga 5 g no'xat yoki chigit uni solinadi. Ustiga 10% li NaCl yoki $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ eritmasidan 50 ml quyib aralashma 3 daqiqa chayqatiladi. So'ngra 30 daqiqa tindiriladi. Shundan keyin eritma burmali filtr orqali toza quruq kolbaga filtrlanadi. Filtrat loyqa bo'lsa, u qayta filtrlanadi. Bu holda filtratga globulin guruhiga kirgan oddiy oqsil o'tadi. Keyin oqsilning xossalari bilan quyidagicha tanishiladi:

Toza quruq probirkaga 1 ml filtrat solib, ustiga 3-5 ml suv quyiladi. Agar probirkadagi tiniq filtrat loyqalansa, bu hol globulin suvda erimaganligini ko'rsatadi. Shu probirkaga 3-5 ml 20% li NaCl va MgSO_4 ning neytral tuzlari yoki $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ eritmalaridan biri qo'shib aralashtirilsa, loyqalangan eritma qaytadan tiniq holga keladi. Bu hodisa globulin kuchsiz konsentratsiyali tuz eritmasida ham erishini ko'rsatadi.

Toza probirkaga 1 ml filtrat quyib, unga 0,5 g NaCl kristallari qo'shiladi. Bu holda probirkadagi eritmaning konsentratsiyasi 50% dan ortadi: globulin cho'kadi, eritma esa loyqalanadi. Bu hodisa oqsilning sho'rlanishi deyiladi. Eritmaga suv qo'shib konsentratsiyasi pasaytirilsa, u yana tiniq holga keladi. Toza quruq probirkaga 1 ml filtrat quyib, ustiga konsentrlangan HCl, HNO_4 yoki H_2SO_4 kislotalardan birontasidan 5 tomchi qushiladi. Kuchli

kislota ta'sirida oqsil denaturatsiyalanadi, ya'ni ivib qoladi va o'z xususiyatini yo'qotadi. Bu cho'kmaning neytral tuzlar eritmasidan va suvda erimaganligini tajriba qilib ko'rish kerak. Probirkaga 1 ml filtrat quyib spirt lampa alangasida isitiladi. Filtratdagi oqsil issiqlik ta'sirida o'z xususiyatini yo'qotib cho'kmaga tushadi.

Filtrat tarkibida oqsil bor yo'qligini aniqlash uchun ba'zi rangli reaksiyalar qilib ko'riladi. Masalan:

Biuret reaksiyasi. Bu reaksiyani o'tkazishda probirkaga 1 ml filtrat quyib, unga 10% li ishqor va bir necha tomchi CuSO_4 ning 10% li eritmasidan qo'shiladi. Reaksiya jarayonida hosil bo'lgan mis gidroksid cho'kmasi oqsil ta'sirida ko'kish-binafsha rangli eritmaga aylanadi. Shunday qilib oqsil tarkibidagi peptid gruppasi (CO-NH) mavjudligi Biuret reaksiyasini vujudga keltiradi.

Ksantoprotein reaksiyasi. Bu reaksiyani o'tkazishda probirkaga 1 ml filtrat va 2-3 tomchi konsentrlangan nitrat kislota (HNO_3) quyib, aralashma isitiladi. Natijada sariq rangli cho'kma va eritma hosil bo'ladi. Probirkadagi eritma sovigandan keyin unga asta-sekim 1-2 tomchi ammiak qo'shilsa, cho'kma va eritma zarg'aldoq tusga kiradi. Bunda fenilalanin, triptofan yoki tirozin aminokislotalari ishtirokida ksantoprotein reaksiyasi boradi.

Millon reaksiyasi. Probirkaga 1 ml filtrat quyiladi va ustiga bir necha tomchi Millon reaktivi tomizib qaynatiladi. Hosil bo'lgan cho'kma qizg'ish tusga kiradi. Bu hodisa oqsil tarkibida tirozin aminokislotalari borligini ko'rsatadi.

Fol reaksiyasi. Bu reaksiya oqsil tarkibida oltingugurt atomlari tutgan sistin va sistein aminokislotalari borligini aniqlash uchun o'tkaziladi. Tistin va sistein aminokislotalari tarkibida mustahkam bog'lanmagan holdagi oltingugurt molekulalari uchraydi. Shu sababli bu aminokislotalarga natriy ishqoriga qo'rg'oshin atsetat eritmasi qo'shilgan aralashma ta'sir etirilganda, aminokislota tarkibidan oltingugurt molekulalari ajralib chiqib, qo'rg'oshin molekulalari bilan qo'shiladi. Natijada bu aralashma qo'rg'oshin sulfid tuzi (PbS) ga, sistin va sistein aminokislotalari serin aminokislotasiga aylanadi. Ayni vaqtda probirkada qora rangli cho'kma hosil bo'ladi.

Filtratdagi sistein yoki sistin aminokislotalarining miqdoriga ko'ra reaksiya vaqtida hosil bo'lgan cho'kmaning rangi har xil bo'ladi. Masalan, aminokislotalar miqdori kam bo'lsa, cho'kma qo'ng'ir,

ko'p bo'lsa qora rangda bo'ladi. Bu mashg'ulot quyidagicha o'tkaziladi.

Tekshiriladigan oqsil eritmasidan probirkaga 5-10 tomchi solib, unga 5-10 tomchi Fol reaktivi qo'shib qaynatiladi. 1-2 daqiqadan so'ng aralashmada qo'ngir yoki qora cho'kma hosil bo'ladi.

Ningidrin reaksiyasi. Oqsilli filtraga bir necha tomchi suvda eritilgan 0,5% li ningidrin eritmasidan qo'shib qizdirilganda eritma pushti yoki ko'k-binafsha rangga kiradi.

Adamkevich reaksiyasi. Bu reaksiyani o'tkazishda dastlab oqsilli eritmaga bir necha tomchi konsentrlangan sirka kislotasi (CH_3COOH) qo'shib, ehtiyotlik bilan isitiladi. Eritma sovugandan keyin probirka devori bo'ylab (ehtiyotlik bilan) konsentrlangan sulfat kislotasi (H_2SO_4) qo'yiladi. Shunda probirkadagi eritma ikki qavatga ajraladi, ya'ni yuqorida sirka kislotasi, pastda sulfat kislotasi bo'ladi, ularning chegarasida qizil-binafsha halqa hosil bo'lganligi tarkibida aminokislotasi va oqsillar borligini ifodalaydi.

Nazorat uchun savollar:

1. Oqsillar nimalardan tashkil topgan?
2. Oqsillar qanday organizmlarda uchraydi?
3. Organizmlar uchun oqsilning roli nimadan iborat?
4. Oqsil tarkibida qancha aminokislotalar uchraydi?
5. Oddiy oqsillarga misol keltiring.
6. Murakkab oqsillarga misol keltiring.
7. Oqsillar qanday funksiyalarni bajaradi?
8. Tajribada oqsillarning xossalarni qanday bilish mumkin?

17-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: Barg tarkibidagi oqsillarni rangli reaksiyalar yordamida M.X.Chaylaxayn usulida aniqlash.

Kerakli o'quv materiallari: 5% li CuSO_4 , spirtning 96% li eritmasi 10% li natriy ishqori, 1:1 nisbatda suv bilan suyultirilgan ammiak eritmasi, g'o'za, lavlagi, karam va boshqa o'simliklarning barglari.

Darsning maqsadi: Barg tarkibidagi oqsillarni rangli reaksiyalar yordamida M.X.Chaylaxayn usulida aniqlashdan iborat.

Ishning bajarilishi: G'o'za yoki biror boshqa o'simlikning bargi qaynab turgan suvga botiriladi va 1-2 daqiqadan keyin suvdan olib, 96% li spirt quyilgan kolbaga solinadi. Kolba og'ziga sovutgich o'rnatiladi. So'ngra kolbani suv xammomiga qo'yib, 30-60 daqiqa isitiladi. Bunda barg tarkibidagi yashil va sariq pigmentlar, erkin aminokislotalar va suvda eriydigan oqsil albuminlar spirtga to'planadi.

Rangsizlangan barglarni kolbadan olib distillangan suvga botirib olinadi va har qaysisi alohida yassi idishga qoyiladi. Yassi idishlarda quyidagi reaksiyalar o'tkaziladi:

1. Biuret reaksiyasi. Petriy idishidagi yoki boshqa bir likopchadagi barg ustiga mis kuporosi CuSO_4 ning 5% li eritmasini quyib bir soat saqlanadi. So'ngra bargni eritmadan olib distillangan suvda chayiladi va 10% li natriy ishqori NaOH solingan idishga botirib qo'yib unda ham bir soat saqlanadi. Bunda barg to'qimasini binafsha rangga kirishi tarkibidagi oqsil va peptid bog'lari bo'lgan pepton polipeptidlar borligini ko'rsatadi.

2. Ksantoprotein reaksiyasi. Bunda konsentrlangan nitrat kislotasi 1:1 nisbatda suv bilan aralashtiriladi. Rangsizlantirilgan barg shu eritmaga 10-15 daqiqa solib qoyilgandan so'ng sariq rangga kiradi. Agar uni ikkinchi idishga solib ustiga 1:2 nisbatda suv bilan suyultirilgan ammiak quyilsa barg zarg'aldoq rangga kiradi. Lekin protaminlar gruppasidagi oqsillarni ksantoprotein reaksiya yordamida aniqlab bolmaydi.

3. Millon reaksiyasi. Rangsizlantirilgan barg Millon reaktivida 30, 60 daqiqa saqlanganida qizg'ish rangga kiradi. Bu hodisa barg tarkibida oqsillar borligini ko'rsatadi.

Eslatma: Rangning to'q va och bo'lishiga qarab oqsil miqdorini 5 balli sistema bilan baholash mumkin. Masalan: oqsil juda oz bo'lsa 1, oz bo'lsa 2, o'rtacha 3, kop bo'lsa 4, juda ko'p bo'lsa 5 ball bilan baholanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Barg tarkibida qaysi oqsillar ko'proq uchraydi?
2. Oqsillarning qurilish funksiyasi nimalardan iborat?
3. Barg tarkibidagi oqsillarni qaysi usul yordamida aniqlash mumkin?
4. M.X.Chaylaxayn usulida oqsil qanday aniqladi?
5. Biuret reaksiyasi qanday bajariladi?
6. Millon reaksiyasi qanday boradi?
7. Ksantoprotein reaksiyasi qanday boradi?
8. Qaysi oqsillarni ksantoprotein reaksiya yordamida aniqlab bolmaydi?

18-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simliklar to'qimasidagi organik moddalarni aniqlash.

Umumiy ma'lumot. O'simliklar organizmida turli-tuman organik va anorganik birikmalar bo'ladi. Organik birikmalar (uglerodlar, oqsillar, yog'lar) o'simliklarning tana tuzilishida va moddalar almashinuvi jarayonlarida muhim rol o'ynaydi. Ular o'simliklarning zaxira organlarida-urug'larida, tugunak, piyozcha va boshqa organlarida to'planadi. Tarkibida to'plangan organik moddalar miqdoriga ko'ra, kraxmalli, yog'li va oqsilli urug'lar bo'ladi.

Urug'ida kraxmal to'playdigan o'simliklarga bug'doy, arpa, makkajo'xori; yog' to'plovchilarga g'o'za, kungaboqar, kanakunjut va oqsil to'plovchilarga soya, no'xat va loviya kabilar misol bo'ladi. Yer yuzidagi o'simliklarning deyarli 90% ning urug'ida yog' to'planadi, o'simliklardagi organik birikmalar ularning to'qimalarida o'rganiladi.

O'simliklar to'qimasidan monosaxarid, disaxarid, polisaxaridlarni ajratib olish va ularni aniqlash usullari

O'simliklar to'qimasida uchraydigan uglevodlar tuzilishiga ko'ra monosaxarid, disaxarid va polisaxaridlarga bo'linadi. Mo-

nosaxaridlarga glyukoza, fruktoza, galaktoza, riboza, ksiloza, de-zoksiriboza va arabinozolar kiradi. Ular oligosaxaridlar bilan polisaxaridlarning sintezlanishida monomerlar bo'lib hisoblanadi. Jumladan, disaxaridlarga ikki molekula glyukoza qo'shilishidan maltoza va sellobioza hosil bo'lsa, saxaroza sintezlanishida glyukoza va fruktoza, laktoza sintezlanishida esa galaktoza ishtirok etadi. Polisaxaridlardan kraxmal va selluloza molekulalari hosil bo'lishida bir necha yuz va bir necha ming glyukoza molekulalari qoldig'i ishtirok etadi.

Uglevodlarning turi ko'p bo'lganligidan, ularni aniqlashda har hil reaktivlar va usullar qo'llaniladi.

Kerakli o'quv materiallari: kartoshka, sabzi, uzum va qand lavlagi, probirkalar, suv hammomi, 10%li CuSO_4 , 10% li NaOH , α -naftolning 10% li spirtli eritmasi, konsentrlangan H_2SO_4 ; $\text{I}+\text{KI}$ eritmasi.

Darsning maqsadi: O'simliklar to'qimasidan monosaxarid, disaxarid, polisaxaridlarni ajratib olishdan iborat.

Ishning bajarilishi:

Monosaxaridlar-glyukozani o'simliklar to'qimasidan ajratib olish uchun 1-2 g sabzi maydalanadi. So'ngra bu massaga 10-15 ml suv qo'shib qaynatiladi, sovigandan keyin filtrlanadi. Filtratda glyukoza borligini aniqlash uchun Trommer yoki Molish reaksiyalaridan biri o'tkaziladi.

Trommer reaksiyasini o'tkazish uchun 5 ml filtratga 1 ml 10% li NaOH va 1 ml 10% li CuSO_4 eritmasidan qo'shib qaynaguncha qizdiriladi. Natijada eritmadagi glyukoza aldegid gruppaga xisobiga glyukon kislotagacha oksidlanadi. Bunda mis (II)-oksid tarkibidagi kislorod ishtirok etadi. Reaksiya natijasida mis (II)-oksid mis (I)-oksidgacha qaytariladi. Mis (I)-oksid qizil, ba'zan sariq cho'kma hosil qilishi eritmada glyukoza borligini bildiradi.

Molish reaksiyasini o'tkazish uchun 0,5 ml filtratga α -naftolning 10 % li spirtli eritmasidan bir tomchi tomiziladi. Aralashma ustiga probirka devori bo'ylab juda extiyotlik bilan 1 ml konsentrlangan H_2SO_4 quyiladi. Bu kislotaga og'ir bo'lganligidan probirka tubida to'planadi, oldingi aralashma esa yuqorida qoladi. Probirkadagi eritma qavatlar chegarasida qizil-binafsha rang paydo bo'ladi. Bu reaksiya hamma geksozani aniqlashda qo'llanadi.

Disaxaridlar - saxaroza yoki lavlagi shakarini aniqlash uchun qand lavlagidan foydalangan ma'qul. Buning uchun 10 g maydalangan lavlagiga 50 ml suv qo'shib eziladi. Oradan 20 daqiqa o'tgach, bu aralashmaning shirasi siqib olinadi. Ikkinchi quruq toza probirkaga 10 ml dan shira quyib, shu vaqtning o'zida probirkalarning birida Trommer reaksiyasi o'tkaziladi. Ikkinchisiga 2-3 tomchi konsentrlangan H_2SO_4 tomizib, suv hammomida 30 daqiqa qaynatiladi. Kislotaga qo'shib qaynatilganda saxaroza, ya'ni lavlagi shakari monosaxaridlarga - glyukoza va fruktozaga parchalanganligi Molish va Trommer reaksiyalari asosida aniqlanadi. Bu vaqt o'tgandan so'ng shira 10% li soda eritmasi kristalik soda bilan neytrallanadi. Birinchi probirkadagi qizil cho'kma miqdori bilan ikkinchi probirkadagi cho'kma miqdori o'rtasidagi farq aniqlanadi.

Polisaxaridlar - kraxmalga oid mashg'ulot olib borish maqsadida kartoshka ishlatiladi. Buning uchun kartoshkaning po'sti artilib, eti maydalanadi va eziladi. Ezilgan massa o'zina suv qo'shib, shirasi doka orqali stakanga siqib olinadi. Bu aralashma tingandan keyin uning cho'kmasi ustidagi suv to'kiladi. Bu ish bir necha marta takrorlanadi. Yuqulib tozalangandan keyin hosil bo'lgan cho'kma quritilib kraxmal uni hosil qilinadi. Kraxmal unidan 1g olib, 10 ml suvda aralashtiriladi. Loyqalangan eritma bir necha daqiqadan so'ng tinadi, kraxmal uni esa probirka tagiga cho'kadi. Bu tajriba kraxmal sovuq suvda erimaganligini ko'rsatadi. 10 ml suvda aralashgan 1 g kraxmalga 50 ml qaynoq suv qo'shib qaynatiladi. Qaynatish vaqtida eritma shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Hosil bo'lgan eritma aralashmasi quyuvqlashadi, ya'ni kraxmal kleysteri hosil bo'ladi. Bu jarayon kraxmal molekullari issiq, suv ta'sirida bo'kkanligini ko'rsatadi. Bu kraxmal kleysteriga I+KI eritmasi ta'sir ettirilganda ko'k rangga kirishi tarkibida kraxmal molekullari borligini ko'rsatadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Organik moddalar deb qanday moddalarga aytiladi?
2. O'simliklarda asosan qanday organik moddalar uchraydi?
3. Organik birikmalar tarkibida asosan qaysi elementlar mavjud?
4. Monosaxaridlarga misol keltiring.
5. Disaxaridlarga misol keltiring.

6. Polisaxaridlarga misol keltiring.
7. Trommer reaksiyasi qanday bajariladi?
8. Molish reaksiyasi qanday bajariladi?

19-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simliklar tarkibida alkolooidlar borligini aniqlash.

Umumiy ma'lumot: Tarkibida azot saqlagan va asosiy xossalari ega bo'lgan geterosiklik birikmalar alkolooidlar deyiladi. Alkolooidlar achchiq ta'mli bo'lib, loladoshlar, ayiqtovondoshlar oilasiga kiradigan o'simliklarda va ikki pallali dukkakdoshlarning po'stlog'i, bargi, poyasi va boshqa qismlarida (1-2%), xin daraxtining po'stlog'ida (20%) uchraydi. Alkolooidlarning o'simliklar uchun ahamiyati hali to'liq o'rganilmagan, biroq ular oqsillar almashinuvida ishtirok etishi mumkin. Masalan, tamaki maysalar tarkibida nikotin miqdori ortib borishi hisobiga oqsil kamayadi, urug'ning yetilishida, aksincha, nikotin miqdori kamayib, oqsil ko'payadi. Alkolooidlar moddalar almashinuvida ishtirok etishini bir qancha olimlar tajribada isbotlaganlar.

Kerakli o'quv materiallari: Lyupin, kartoshka, bangidevona yoki boshqa alkolooidli o'simliklar, shisha tayoqcha, pipetka, lyugol eritmasi (yodning kaliy yodididagi eritmasi), havoncha.

Darsning maqsadi: yuqoridagi nomlari ko'rsatilgan o'simliklar yoki boshqa tarkibida alkolooid bor (tamaki, termopsis, ayiqtovon va boshqalar) o'simlikning ezilgan massasiga kaliy yodid eritmasi tomizib o'simlik tarkibida alkolooid oz yoki ko'pligi, bor yoki yo'qligini aniqlash.

Ishning bajarilishi: Alkolooidlarni aniqlashda o'simliklardan olingan shiraga ta'sir ettiriladigan tannin va pikrin kislotaning suvdagi to'yingan eritmalari, 1% li yod+kaliy yodid yoki $K_4Fe(CH)_6$ eritmasi va boshqa maxsus birikmalar bor.

Tajriba uchun tarkibida alkolooid bo'lgan bironta o'simlik (tamaki, termopsis yoki ayiqtovon) ning ildizi, bargi yoki mevasini havonchaga solib shisha tayoqcha bilan eziladi. Shu ezilgan massa bir tomchi yod eritmasi tomizilsa, qizg'ish-qo'ng'ir cho'kma hosil

bo'ladi. Bu cho'kma miqdoriga qarab alkoloidning ko'p yoki ozligi aniqlanadi.

Tajriba natijalari quyidagi jadval shaklida yozib boriladi.

O'simliklar turi	Tekshirish uchun olingan o'simlik to'qimasi		Cho'kma miqdori	
	Ko'p	O'rtacha	Oz	

Nazorat uchun savollar:

1. Qanday moddalarga alkolooidlar deyiladi?
2. Alkolooidlar o'simliklarda qaysi funksiyani bajaradi?
3. Alkolooidlar qaysi o'simliklar tarkibida ko'p uchraydi?
4. Qaysi o'simliklarning barglarida alkolooidlar uchraydi?
5. Qaysi o'simliklarning po'slog'ida alkolooidlar uchraydi?
6. Qaysi o'simliklarning ildizida alkolooidlar uchraydi?
7. O'simliklarda alkolooidlar borligini qanday aniqlash mumkin?
8. Alkolooidlar o'simliklarning qaysi a'zolarida ko'proq to'planadi?

20-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simliklarni parvarish qilish usullari. O'simliklarni suvda, qumda, tuproqda o'stirish.

Umumiy ma'lumot: O'simliklarni suvda o'stirish. O'simliklarni mineral tuzlarning yoki ionlarning suvdagi eritmasida o'stirish usulini Rossiyada K.A. Timiryazev keng qo'llagan.

Kerakli o'quv materiallari. Petri idishi, filtr qog'oz, o'simlik urug'i, suv, oyna, 1-3 l li shisha idishlar, qora qog'oz, parafin.

Darsning maqsadi: Urug'larni suv vannasida, qumda, tuproqda o'stirish usullarini o'rganish.

Ishning bajarilishi: Petri idishiga yoki yuza likopchaga filtr qog'oz yozib, ustiga yirik maydaligi bir xil bo'lgan va zararlanmagan 100-200 dona ivitilgan urug' joylanadi. Usti filtr qog'oz bilan yopiladi va 10-20 ml distillangan suv purkab 25-30° C issiq termostatga qo'yib undiriladi.

Urug'ni vannada undirish. Buning uchun tunukadan vanna

yasaladi. So'ngra vannaning yarmigacha suv qo'yiladi. Keyin vanna usti oyna bilan yopiladi. Oynaning ustiga 1-2 qavat filtr qog'oz yozib, ustiga saralangan va ivitilgan urug' joylanadi, usti filtr qog'oz va doka bilan yopiladi. Urug' ustidagi filtr qog'oz va dokaning uchlari vannadagi suvga tegib turishi kerak. Urug'lar ustiga yopilgan doka va filtr qog'oz orqali namlab turiladi.

Maysalarni chin barg yozguncha o'stirish. Hajmi 0,5 l li bankaga suv to'ldirilib, usti parafin shimdirilgan doka bilan yopiladi. Dokaning 10-20 ta joyini teshib, yuqorida ko'rsatilgan usulda undirilgan urug'lar orasidan ildizi 1-2 sm chamasi o'sgan urug'lar tanlab olinadi va shu teshiklarga momiq yordamida mahkamlab joylanadi. Urgan bu urug'lar doka ustida o'ssa boshlaydi. Ikki pallali o'simliklar ikkita chin barg, bir pallali o'simliklar esa uchta chin barg chiqarguncha shu holda o'stiriladi. O'simliklarni suvda o'stirishda quyidagi aralashmalardan foydalaniladi: pryanishnikov eritmasi, knop eritmasi, gelrigel eritmasi, krone eritmasi.

O'simliklarni suvda o'stirish uchun 1-3 l va undan ko'p eritma sig'adigan shisha idishlar ishlatiladi. Bu idishlar qora qog'oz bilan o'raladi. Idish ichiga eritma solinganda u quyosh nuri ta'sirida isib ketmasligi uchun qora qog'oz ustidan oq doka yoki oq qog'oz o'raladi. Shisha idishlarning og'zi 3 ta teshikli po'kak yoki yog'och tiqin bilan berkitiladi. Po'kak tiqidagi havo yo'llarini berkitish uchun uni qaynab turgan parafinga 3 daqiqa solib qo'yiladi. So'ngra olib sovutiladi. Tiqin sirtiga ilashgan ortiqcha parafin pichoq bilan qirib olinadi.

Ish tartibi: a) ko'rsatilgan tuzlar aralashmasidan bittasi tanlab olinib, eritma tayyorlanadi;

b) tayyorlangan eritma shisha idishlarga to'ldirilib qo'yiladi;

v) ildizi va yer usti qismlari bir tekis rivojlangan o'simlik tanlab olinib, tiqidagi bitta teshikka mahkam o'rnatiladi;

d) tajriba boshlangan kun va tajribadan kutilgan maqsad kuzatish daftoriga yozib qo'yiladi. Tiqidagi ikkinchi teshikka o'simlikni bog'lash uchun yog'och tayoqcha, uchinchisiga pulverizator o'rnatiladi. Eritma pulverizator yordamida havo bilan boyitib turiladi. Buning uchun eritmaga har kuni 3 daqiqa davomida pulverizator orqali havo yuboriladi. Idish ichidagi eritma har 5-10 kunda almashtirib turiladi. Bunda tajriba uchun olingan o'simliklarning yer

ustki qismlari va ildizlari qanday rivojlanganligi aniqlanadi. Olingan ma'lumotlar asosida jadval va diagrammalar tuziladi.

O'simliklarni qumda o'stirish. Buning uchun quyidagi ishlar bajariladi.

Qum tayyorlash. Qumda suv bilan tekis harakatlanishi uchun qum zarrachalarining diametri 0,2-0,4 sm orasida bo'lishi shart. Shu sababli urug' ekiladigan qum mayda ko'zli elakdan o'tkaziladi. Qum zarrachalarining diametri 0,4 sm dan katta bo'lsa, idishga qo'yilgan suv tezda qum tagiga oqib tushadi. Agar qum zarrachalarining diametri 0,2 sm dan kichik bo'lsa, qumdagi havo yo'llari suv bilan berkilib qolib, idishlarning nafas olish jarayoni buziladi.

Qumni organik moddalar qoldig'idan tozalash. Elangan qum konsentrlangan HCl eritmasida 2-3 kun saqlanib, so'ngra kislota mutlaqo yo'qolguncha suv bilan yuviladi. Qumda kislota ionlari bor-yo'qligi lakmus qog'oz yordamida aniqlanadi. Eng oxirida qum distillangan suv bilan bir necha marta chayiladi. Qumdan oqib chiqqan distillangan suvda Cl ionlari bor-yo'qligini aniqlanadi. Buning uchun distillangan suvga nitrat kislota kumush tuzi qo'shiladi. Xlor ionlari bo'lmasa, cho'kma hosil bo'lmaydi, aks holda cho'kma hosil bo'ladi. Xlor ionlaridan ozod bo'lgan qum tunuka laganchaga 10-15 sm qalinlikda yoyilib, 400° haroratda qizdiriladi. Shu bilan qum tayyor bo'ladi. O'simlik normal o'sishi va rivojlanishini ta'minlash uchun yuvilgan va quritilgan qumga Pryanishnikov yoki Gelrigel eritmasi yoki tuz kristallari qo'shiladi. Agar bu oziq moddalar kristall holda aralashtirilsa, qumga zarur miqdorda suv qo'yib aralashtiriladi va idishlarga zich qilib to'ldiriladi. Shu tarzda tayyorlangan idishlarning har biriga oldindan ivitib qo'yilgan urug'lardan 5 donadan ekiladi. Tajriba natijalari daftarga yozib boriladi.

Eslatma: Qumni tozalash uchun xlorid kislota eritmasi bo'lmasa, yuvilgandan so'ng 400° C issiqda qizdiriladi. Shu tartibda tayyorlangan qumni oddiyroq tajribalarda ishlatish mumkin.

O'simliklarni tuproqda o'stirish. O'simliklarni tuproqda va qumda o'stirishda vegetatsion idishlar ishlatiladi. Buning uchun katta hajmli shisha idishlar yoki tunukadan yasalgan maxsus cheklardan foydalaniladi. Ularning ichi surik deb atalgan bo'yoq bilan bo'yaladi. Bo'yoq qurigandan keyin idishning ichki devoriga

benzinda eritilgan parafin surkaladi. Idishning tashqi tomoni ohak atalasi bilan bo'yaladi yoki dokadan tikilgan paxtali ko'rpacha bilan o'raladi. Tuvak idishdagi tuproq va o'simliklarni suv bilan ta'minlab turish uchun idish tubiga ma'lum miqdorda shag'al solib, uning orasiga tunuka yoki shisha nay o'rnatiladi. Vegetatsion idishga o'sha nay orqali suv qo'yib turiladi. Shag'alning usti 1-2 qavat filtr qog'oz va bir qavat doka bilan yopiladi. Doka ustiga idishning hajmiga qarab, 0,5-1 kg miqdorda elangan qum bosiladi. So'ngra vegetatsion idish barvaqt tayyorlab qo'yilgan tuproq bilan to'ldiriladi. Tuproq zich qilib bosiladi va qatqaloq paydo bo'lmasligi uchun ustiga 0,5-1 kg qum sepiladi. Vegetatsion idishlarga solinadigan tuproq zarrachalarining diametri 1 sm dan katta bo'lmasligi kerak. Bu tuproq strukturasi yo'qotmaydigan, ya'ni donador bo'lishi shart. Buning uchun tuproqni vegetatsion idishlarga to'ldirishdan oldin 3:1 nisbatda elangan qum aralashtiriladi. Qum aralashgan tuproqqa zarur miqdorda mineral tuzlar solib, qayta aralashtiriladi. Jumladan, bir kilogramm tuproqqa 0,5 gr natriy selitrasi (NaNO_3); 0,5 gr kaliy tuzi (KCl); 0,75 gr superfosfat [$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$] qo'shiladi.

Nazorat uchun savollar.

1. O'simliklarni qanday parvarish qilish usullarini bilasiz?
2. O'simlikni suvda qanday o'stiriladi?
3. Gidroponika nima?
4. O'simlikni qumda qanday o'stiriladi?
5. O'simliklarni tuproqda qanday o'stirish mumkin?
6. Qumni organik moddalar qoldig'idan qanday tozalanadi?
7. Aeroponika nima?
8. Urug'larni vannada qanday undiriladi?

21-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simliklarni parxesh qilish yo'li bilan ko'paytirish.

Umumiy ma'lumot: O'simliklarda vegetativ ko'payish keng tarqalgan. Vegetativ ko'payish o'simliklarda qalamchalari orqali, ildizpoyasi orqali, piyozbosh, tugunak, barg va parxesh qilish yo'li

lari orqali amalga oshirish mumkin. Parxesh yo'li bilan ko'proq butasimon o'simliklar ko'paytiriladi. O'simlikning novdasini egib, tuproqqa ko'miladi, novdaning uchi tuproqdan chiqarilib qo'yiladi. Novdaning yerga ko'milgan qismidan ildizlar chiqq boshlashi bilan, novda shu yeridan asosiy o'simlikdan ajratiladi.

Kerakli o'quv materiallari: O'tkir pichoq yoki tok qaychi, tok, anor, anjir, atirgul, tol va shunga o'xshash daraxt va butalar.

Darsning maqsadi: O'sib turgan o'simlikning o'zidan tez o'sib chiqish uchun yangi o'simlik parxish (ona o'simlikning ildiz bo'g'zidan o'sib chiqqan novda tuproqqa yarim ko'milib, novda ildiz olgandan so'ng yosh o'simlikni ona o'simlikdan ajratib olish usuli) yo'li bilan vegetativ ko'paytirish.

Ishning bajarilishi: Anor, tok, tol, anjir, atirgul va boshqa shu kabi vegetativ yo'l bilan ko'payuvchi o'simlik tanlab olinadi. Bu o'simlikni erta bahorda ildiz bo'g'zidan bir yillik novdasi o'sib chiqib turgan bo'lishi kerak. Shu novdani asosiy tanadan ajratmasdan egib, yerga ko'mib ekiladi.

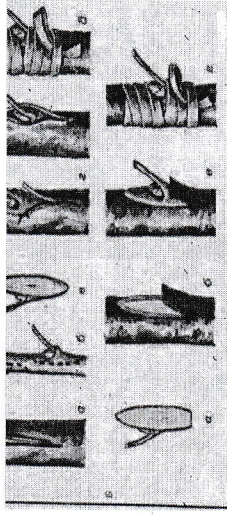
Ildiz olishni tezlatish maqsadida poyaning tuproqqa ko'milgan joyidagi po'stloqni bir necha joyidan pichoq bilan kesib kallus (organik moddalar to'plangan shish) hosil qilinadi va undan ildiz tez o'sib chiqadi. Oradan bir qancha vaqt o'tgandan so'ng tuproqqa ko'milgan novdaning bir necha joyidan ildizlar paydo bo'ladi, ildiz otgan novdadan yuqoriga qarab poya ham o'sib chiqadi. Yer yuzasiga o'sib chiqqan poya va hosil bo'lgan ildizlar yaxshi rivojlangandan keyin yerga ko'milgan novda asosiy o'simlik tanasidan kesib ajratib olinadi. O'sib chiqqan ushbu yosh novda mustaqil ravishda rivojlanaveradi.

O'simliklarni bargsiz va bargli qalamchalar orqali ko'paytirish.

Umumiy ma'lumot: Vegetativ ko'payish-o'simlikning yo'qolgan qismini yoki organini tiklashga, ya'ni regeneratsiya hodisasiga, shuningdek, ayrim tana qismlaridan bir butun o'simlik paydo qila olish hususiyatiga asoslangan.

Ona o'simlikdan qirqib olingan, vegetativ ko'payish uchun xizmat qiluvchi o'simlikning bir qismiga qalamcha deyiladi. Qalamchalar

ko'pincha o'simlikning novdalaridan tayyorlanadi. Tok, terak, tol va anorlar qalamcha; olcha, atirgul, siren ildizlari bilan begoniyaning ayrim turlari, binafsha va gloksiniyalar esa bargi orqali ko'payadi.



19-rasm. Bargli qalamchalar orqali ko'paytirish.

Kerakli o'quv materiallari: O'tkir pichoq, belkurak, terak, tol, anor va shunga o'xshash vegetativ ko'payuvchi o'simliklar qalamchalari.

Darsning maqsadi: Vegetativ yo'l bilan ko'payuvchi o'simliklardan qalamchalar olib ko'paytirish.

Ishning bajarilishi: Tol, terak, atirgul, siren, tok, limon, qoraqat (smorodina) va boshqa xil o'simliklar ushbu usulda ko'paytiriladi. Qalamchalar erta bahor yoki kuz boshida o'tqaziladi. Har bir qalamchalarni uzunligi 25-40 sm uzunlikda yuqorigi va pastgi uchlarini o'tkir pichoq bilan qiya qilib kesiladi. Kesish vaqtida qalamchalarning yuqorigi va pastgi uchlariga yaqin qismida bittadan kurtak bo'lishi shart. Qalamchalar o'tqaziladigan yerning tuprog'i chuqur va sifatli qilib yumshatiladi. Qalamchaning uchki tomoni yer yuzida qoldirilib, boshqa qismi tuproq bilan ko'miladi va uning aylanasidagi tuproq ehtiyotlik bilan bosib zichlanadi.

Bargli qalamchalardan ko'paytirish

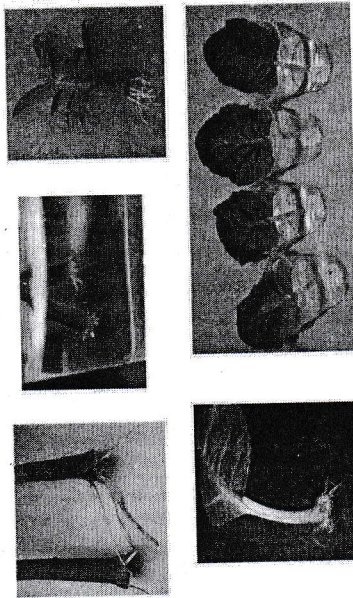
Kerakli o'quv materiallari: O'tkir pichoq, issiqhona yoki nam qum to'ldirilgan tuvaklar, siren, floks, limon va shunga o'xshash o'simliklar, chirindili tuproq.

Darsning maqsadi: Vegetativ yo'l bilan ko'payuvchi ayrim o'simliklarni bargli qalamchalari bilan ko'paytirish usulini o'rganish.

Ishning bajarilishi: Yuqorida nomlari ko'rsatilgan o'simliklardan biri tanlab olinib, 1-2 ta barg va bitta kurtak qoldirib qalamcha

tayyorlanadi. Bargli qalamchalarni 15-20 sm qilib tayyorlasa bo'ladi. Qalamchadagi barglar orqali transpirasiya jarayonini kamaytirish uchun shu barglarni yarmi kesib tashlanadi. Bargli qalamcha ildiz olguncha issiqhonada yoki usti shisha qalpoqcha bilan yopilgan, tupaklarda parvarish qilinadi. Buning uchun tuvakka qum to'ldirib, yetarli darajada namiqtiliriladi, so'ngra unga qalamcha o'tqazilib, ustiga shisha idish to'nkarib qo'yiladi.

Shisha qalpoqcha devorlarida paydo bo'lgan suv tomchilari quritib turiladi, chunki suv tomchisi orqali o'tadigan quyosh nurlari qalamcha bargini kuydirib yuborishi mumkin. Bargli qalamcha ildiz olgandan so'ng u tashqi muhit sharoitiga o'rgatiladi. Buning uchun tuvak ustidagi shisha qalpoqcha vaqti -vaqti bilan olinib, qalamcha ochiq havoga (o'rgatiladi) tutiladi. Qalamchalarni doimiy joyga o'tqazishdan oldin chirindi, tuproq va qum aralashmasi bilan tuvak to'ldiriladi va o'simlik o'tqaziladi. Qalamchalarni issiq quyosh nuri ta'siridan himoya qilish maqsadida tuvaklar soya joyda saqlanadi. Qalamchalar issiqxonada o'stirilganda ham yuqorida aytib o'tilgan tadbirlar qo'llaniladi. Qalamcha ildiz olib tutib ketgandan so'ng doimiy joyga ko'chirib o'tqaziladi. Qalamcha asosan bahor boshida ko'chirib o'tqazilsa yaxshi tutib ketadi.



20-rasm. Barglar orqali ko'paytirish

Nazorat uchun savollar:

1. Parxish qilish nima?
2. Parxish qilish yo'li bilan o'simliklar qanday ko'paytiriladi?

3. Bargsiz qalamchalar qanday ko'paytiriladi?
4. Bargsiz qalamchalardan ko'paytiriladigan o'simliklarga misol keltiring.

5. Qalamcha deb nimaga aytiladi?
6. Qanday o'simliklarni bargsiz ko'paytirish mumkin?
7. Bargli qalamchalardan qanday ko'paytiriladi?
8. Bargli qalamchalardan ko'paytiriladigan o'simliklarga misol keltiring

22-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: O'simliklarning issiqqa va sovuqqa chidamliligini aniqlash.

Umumiy ma'lumot: O'simliklar dunyosiga kirgan ba'zi termofil bakteriyalar va suvo'tlar 60-80 °C issiqda ham yashay oladi. Shuning uchun bunday bakteriyalar va suvo'tlar issiq buloqlarda tarqalgan. Ko'pchilik issiq iqlimli sharoitda o'suvchi o'simliklar maksimum 49-51 °C gacha o'z hayot faoliyatini davom ettiradi. Boshqa o'simliklarda masalan: Kartoshkada bu 42,5 °C dan oshmasligi mumkin. Issiqlikka chidamli o'simliklarni sitoplazma yopishqoqligi va elastikligi kuchli bo'ladi. Bunday o'simliklar to'qimalarida mahkam bog'langan suv miqdori mezofit o'simliklardagiga nisbatan bir necha marta (56-70 %) ko'p bo'ladi.

Kerakli o'quv materiallari: Bir necha xil o'simlik, suv hammomi, 0,2 n HCl, idishlar.

Darsning maqsadi. O'simlik barglarini issiq suv hammomiga solib, issiqqa chidamliligini aniqlash.

Ishning bajarilishi. Bu mashg'ulotni o'tkazish uchun 3-4 xil o'simlikning har qaysisidan oltita barg kesib olinadi. Bu barglar (35° C li) issiq suv qo'yilgan idishga solinadi. So'ngra bargli idish suv hammomiga joylanib, idishdagi suvning haroratsi 35 °C dan pasaymasligi va shu darajadan yuqori ko'tarilmasligini ta'minlash uchun suv hammomi 30 daqiqa isitib turiladi. Vaqt o'tgandan so'ng idishdagi har xil o'simlik bargidan bittadan olib sovuq suvga solinadi. So'ngra barglar solingan idishdagi suvning haroratsi 40° C

gacha isitiladi, oradan 10 daqiqa o'tgach, idishdan yana bittadan barg olinib ikkinchi idishdagi sovuq suvga solinadi. Endi barglar solingan idish ichidagi suvning harorati har 10 daqiqa o'tishi bilan 45, 50, 55 va 60 °C gacha oshirib turiladi. Idishdagi suvning harorati har 5° C gacha ko'tarilgan sari yuqorida o'tkazilgan ishlarni takrorlanadi. Bu ishlarni tugatgach, sovuq suvli idishga qoldirilgan barglarni suvdan olib, yassi idishga qo'yilgan 0,2 n HCl eritmasiga solinadi. Oradan 20 daqiqa o'tgach, tajriba natijasi quyidagi jadvalga yoziladi.

№	O'simlik turi	Harorat				
		35	40	45	50	55
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Sitoplazmaning sovuqqa chidamliligini oshirishda uglevodlarning roli

Umumiy ma'lumot: Sitoplazma - Hujayraning tarkibiy qismi bo'lib, turli-tuman organoidlarni va kiritmalarni o'rab turuvchi, muhit yoki asosdan iborat. Sitoplazma oqsil va nuklein kislotalarning makromolekulalaridan tashkil topgan kolloid eritma. Sitoplazma bir qator vazifalarni bajaradi. Bularga o'sish va rivojlanish, hujayra qo'zg'alishini masofaga uzatish va boshqalar kiradi. Hujayrada kechadigan bir qator biokimyoviy jarayonlar to'g'ridan-to'g'ri sitoplazma bilan bog'liq. Masalan nafas olish jarayonining muhim bosqichi hisoblangan glikoliz sitoplazmada kechadi. Sitoplazma buferlik xususiyatiga ham ega bo'lib, hujayra muhitining o'zgarishiga yo'l qo'ymaydi. Sitoplazma hamma vaqt harakatda bo'ladi va bu jarayon sikloz deb ataladi.

Kerakli o'quv materiallari: Probirkalar, shtativ, qizil karam yoki qizilcha, ustara, qor, kristal holdagi tuz, shisha idishlar, termometr, mikroskop, buyum oynalari, millimetrlı qog'oz yoki lineyka.

Darsning maqsadi: O'simliklar hujayrasi tarkibidagi sitoplazmani uglevodlar sovuq muhitda himoya qilishini o'rganish.

Ishning bajarilishi. Bu mashg'ulot uchun qizil karam yoki qizilcha parenximasidan olitla bo'lakcha tayyorlanadi. Bo'lakchalarning ko'ndalang kesigi 25 mm² uzunligi 1-2 sm bo'lishi kerak. Bo'lakcha ustidagi rangli shira yuvib tashlanadi. Shtativdagi uchta probirkaning biriga 10 ml suv, ikkinchisiga 10 ml 0,5 n va uchinchisiga 10 ml 1 n shakar eritmasi qo'yiladi. Yuqorida tayyorlangan bo'lakchalardan har qaysi probirkaga ikkitadan solinadi. So'ngra probirkalar shtativdan olinib, qor va tuz aralashmasi solingan idishda 20 daqiqa saqlanadi (3 qism qorga 1 qism tuz aralashtirilsa, uning harorati 24 °C gacha pasayadi). Oradan 20 daqiqa o'tgach, probirkalar xona haroratidagi suvli idishga qo'yilib, muzi eritiladi, keyin ulardagi suyuqliklarning rangi solishtirilib ko'riladi. So'ngra har qaysi probirkadagi bo'lakchalardan yupqa kesik tayyorlanadi va mikroskopda tekshiriladi. Suvli probirkadagi bo'lakchalarning kesigini tekshirganda, hujayradagi antotsian bo'y oq chiqib ketgani sababli, hujayralar oqarib qolganligi ko'rinadi, chunki past harorat ta'sirida sitoplazma o'tkazuvchanlik xususiyatini yo'qotadi va hujayralar rangsizlanadi. 0,5 n (saxaroza) eritmada bo'lakcha hujayralarning ba'zilar rangsizlansa, ba'zilarida sitoplazma to'la buzilmaganligi sababli, antotsian bo'y oqni o'zida saqlab qolganligi ko'rinadi. 1 n eritmada bo'lakcha hujayralari past harorat ta'sirida nobud bo'lmay, tirik qolganligi aniqlanadi. Demak, hujayra tarkibida to'plangan uglevod (shakar)lar qish faslida o'simliklarni past harorat ta'siridan saqlashda katta ahamiyatga ega ekan.

Nazorat uchun savollar:

1. O'simlikning issiqlikka chidamliligi nima?
2. O'simliklarning issiqlikka chidamliligini qanday aniqlash mumkin?
3. Issiqlikka chidamli o'simliklarga misol keltiring.
4. Mashg'ulot uchun qanday materiallar kerak bo'ladi?
5. O'simliklar hujayralari sovuqqa chidamliligi nimalar hisobiga amalga oshadi?
6. Sovuqqa chidamli o'simliklarga misol keltiring.
7. O'simliklar hujayralarida shakarning rolini tushuntiring?
8. Mashg'ulotni bajarish tartibini tushuntiring?

GLOSSARIY

Atamaning o'zbek tilida nomlanishi	Atamaning ingliz tilida nomlanishi	Atamaning rus tilida nomlanishi	Atamaning ma'nosi
Abstsiz kislota	Abscising	Абсцизовая кислота	O'simliklarning o'sishini sekinlashtiruvchi modda
Avtoliz	Autolyz	Автолиз	O'z-o'zidan parchalanish, tirik organizmdagi organik moddalarning fermentlar yordamida parchalanishi
Amilaza	Amilaza	Амилаза	Крахмалni maltoza disaxaridgacha parchalaydi
Avtotrof organizmlar	Autotrof	Аутоτροφные организмы	Anorganik moddalardan hayot faoliyati uchun zarur organik moddalar hosil qiladilar.
Adaptatsiya	Adaptation	Адаптация	Moslashish
Adenin	Adenin	Аденин	Purin asoslaridan biri, DNK, RNK da uchraydi
Adenin trifosfat kislota (ATF)	Adenzin the acid	Адеинозинтри-фосфат кislota	Adenin, riboza va fosfat kislota Qoldig'idan tashkil topgan birlikma.
Akklimatizatsiya	Acclimatization	Акклиматизация	Iqlimga moslashish
Akseptor	Aceptor	Акцептор	Qabul qiluvchi birlikma
Alkaloidlar	Alkaloids	Алкалоиды	Tarkibida azot tutuvchi, ishqoriy xususiyatga ega birlikmalar.
Algidlar	Algid	Алгиды	Organik kislotalar hosilasi
Zaruriy aminokislotalar	Ned aminokis- totes	Незаменимые ами- нокислоты	Inson va hayvon organizmida sintez qilin- maydigan oziq-ovqat bilan olinadigan aminokislotalar
Ammonifikatsiya	Ammonifica- tion	Аммонификация	Azotli moddalarni mikroorganizmlar yordamida ammiakgacha parchalanishi

Anabolizm	Anabolism	Анаболизм	Assimilyatsiya oddiy moddalardan murakkab modda azotli moddalarni mikroorganizmlar yordamida ammiakgacha parchalanishi lar sintezi.
Anafaza	Anafaza	Анафаза	Hujayra bo'linishining 3-fazasi
Apoferment	Apo ferment	Апофермент	Fermentning oqsil qismi
Biosintez	Basinets	Биосинтез	Fermentlar yordamida oddiy moddalardan organik birlikmalar hosil bo'lishi.
Biotechnologiya	Biotechnology	Биотехнология	Biologik jarayonlar va omillardan sanoat miqyosida foydalanish
Vakuola	Vacuol Vacuole	Вакуола	Ular sitoplazmalardagi xujayra modda almashinuvining mahsuli bo'lib, membrana bilan chegaralangan kovak bo'shliq
Vegetatsiya davri	Season vegetation	Вегетационный период	O'simlik urug'ini unib chiqishidan meva urug' hosil qilguncha davri.
Vektor	Vector	Вектор	Qabul qiluvchi genomi yoki plazmidaga ko'chirilgan, DNK ning ma'lum uzunlikdagi kemasi.
Vitaminlar	Vitamins	Витамины	"Vita"-hayot aminlari o'z tarkibida inson va hayvon organik uchun zarur organik birlikmalardan iborat.
Galofitlar	Neophytes	Галофиты	O'ta sho'r tuproqlarda o'sadigan o'simliklar
Geleofitlar	Halophytes	Гелиофиты	quyosh sevar o'simliklar

Gelitsellyuloza	Gemisellyuloza	Гелицеллюлоза	Yuksak o'simliklar qobig'ida uchraydigan sellyuloza bilan birgalikda yuqori molekulyarlikda birikmadan iborat.
Gen	Gen	Ген	Irsiy omil
Genetik kod	Genetic kode	Генетический код	Irsiy informatsiyani ma'lum belgilarda ifodalash sistemasi.
Gidrofitalar	Gadoids	Гидрофиты	Tanasi suvda botib o'sadigan o'simliklar
Gibberelinlar	Gibberellins	Гибберелины	O'simliklarning o'sishini tezlashtiruvchi gormonlar.
Gigrofitlar	Gigrofits	Гигрофиты	Namsevar o'simliklar
Glikozidlar	Glycosides	Гликозиды	Qand qoldiqlaridagi va boshqa organik birikmalardan tashkil topgan moddalar
Glikolipidlar	Glikolipids	Гликолипиды	Yog' va uglevodlardan tashkil topgan moddalar
Globulinlar	Globulins	Глобулины	Tuzda eriydigan oqsillar
Glutelinlar	Glutei's	Глутелины	Ishqorda eriydigan oqsillar
Glyukoza	Glucose	Глюкоза	uzum shakari geksozalarga mansub monosaxarid
Desikantlar	Desiccants	Десиканты	O'simlik to'qimalarini suvsizlantirib quritish xususiyatiga ega moddalar.
Disaxaridlar	Disaccharides	Дисахариды	2 ta monosaxariddan tashkil topgan uglevodlar
Dissimilyatsiya	Dissimilation	Диссимилиация	Parchalanish jarayoni
Zigota	Zygote	Зигота	Otalik va onalik jinsiy hujayralari
Izotonik eritma	Isotonic solution	Изотонический раствор	Hujayra shirasining konsentratsiyasi bilan teng bo'lgan eritma.
Karioplazma	Karyoplasms	Кариоплазма	Yadro shirasi

Katabolizm	Catabolism	Катаболизм	Iqlim almashinuvi
Kofermentlar – koenzimlar	Conferment's coenzymes	Коферменты коэнзимы	Fermentlar faol markazi tarkibiga kiruvchi oqsil bo'lmagan birikmalar
Kraxmal	Shruch	Крахмал	O'simlikning zapas uglevodi (polisaxarid)
Ksantofililar	Ksantofilles	Ксантофиллы	Karatinoidlar guru?chasiga mansub, sariq pigmentlar.
Kserofitalar	Xerophifts	Ксерофиты	Qurg'oqsevar o'simliklar
Lamella	Lamella	Ламелла	Xloroplastlarning stuktura tuzilmalarining asosi
Leykoplastlar	Leykoplasts	Лейкопласты	Xujayradagi rangsiz plastidlar
Makroelementlar	Makroelements	Макроэлементы	O'simliklarning oziqlanishi uchun kerak bo'ladigan kimyoviy elementlar. Masalan: azot, fosfor, kaliy va boshqalar
Mezokarp	Mmonocarp	Мезокарп	Mevaning o'rtasi qismi
Membrana	Membrane	Мембрана	O'sil va lipiddan tashkil topgan parda
Mezofitalar	Mezophits	Мезофиты	Namligi o'rtaicha tuproqlarda o'sadigan o'simliklar.
Mikroelementlar	Microelements	Микроэлементы	O'simliklar uchun juda oz miqdordagi kifoya elementlar. Bularga Cu, Fe, Mn, Mg va boshqalar kiradi.
Monosaxaridlar	Monosaccharide	Моносахариды	Bitta qand molekulasidan
Oligosaxaridlar	Oligosaccharides	Олигосахариды	Molekulasida 2 tadan 10 tagcha monosaxarid tutgan uglevodlar.

Osmos	Cosmos	Осмос	Ikki eritma orasiga qo'yilgan yarim o'tkazgich membrana orqali erigan moddalarning o'tish hodisasi.
Partenokariya	Partenocarps	Партенокария	Urug'siz meva.
Plazmoliz	Plazmoliz	Плазмолиз	Xujayra tarangligining yo'qolishi
Peptidlar	Peptide	Пептиды	2 va undan ortiq aminokislotalarning peptid bog'lar birligini natijasida hosil bo'ladigan birlikka
Fotoperiodizm	Photoperiodism	Фотопериодизм	Kun uzunligi tasiri, o'simliklarning kuni yoki fotodavmi, yorug'lik bilan qorong'ulik o'rtasidagi nisbatga bo'lgan talabi
Peroksidazalar	Peroksidazs	Пероксидазы	Vodorod peroksidni parchalovchi fermentlar
Polikarp o'simliklar	Polycarp plots	Поликарпные растения	Ko'p marta meva beradigan o'simliklar
Polimerazalar	Polymeraza	Полимеразы	Kichik molekulyali birliklardan polimer birliklar hosil bo'lish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar, masalan, RNK-polimeraza.
Polisaxaridlar	Polysugars	Полисахариды	Ikki va undan ortiq monosaxaridlar qoldig'idan tashkil topgan uglevodlar.
Prolaminlar	Proclaims	Проламины	Donli o'simliklar urug'idagi oqsillar
Proteolitik fermentlar	Protease	Протеолитические ферменты	Oqsil va peptidlarni gidrolitik parchalanishini katalizlovchi fermentlar.
Purin asoslari	Purin	Пуриновые основания	Adenin va guanin

Ribonuklein kislotalar	Ribonucleosacid	Рибонуклеиновая кислота	Tarkibida uglevod komponentlaridan riboza, azot asoslaridan, adenin, guanin, Sitozin, uratsil tutuvchi nuklein kislota turi. Oqsil sintezida ishtirok etadi.
Retipient	Recipient	Реципиент	Oluvchi, qabul qiluvchi.
Sintetazalar	Sintetara	Синтегазы	Energiyani sarf bo'lishi bilan boradigan reaksiyalarni katalizlovchi fermentlar.
Stimulyatorlar	Stimulators	Стимуляторы	O'sishni tezlashtiruvchi moddalar.
Sublimatsiya	Sublimation	Сублимация	Moddaning qattiq holatidan suyuqlashtirilgan holatga o'tishi.
Substrat	Substrat	Субстрат	Mikroorganizm va o'simliklar o'sadigan ozuqali muhit, biokimyoviy fanida ferment ta'sir qiladigan modda.
Sukkulentlar	Succulents	Суккуленты	Bargi va poyasi qalin, sersuv o'simliklar.
Supernatant	Supernatant	Супернатант	Cho'kma ustidagi suyuqlik
Suspensiya	Suspension	Суспензия	Muallaq zarrachalar
Sferosomalar	Spherosomes	Сферосомы	Tsitoplazmada erkin holda uchraydigan, lipid va oqsillardan tashkil topgan donachalar.
Terminator	Terminator	Терминатор	Tamomlash, terminatsiya, ma'lum Terminator kodonlar yordamida polipeptid zanjir sintezining tamomlanishi
Termofillar	Termophil	Термофилы	Yuqori xarorati (70OOS) muhitda yashashga moslashgan organizmlar
Terpenlar	Terpines	Терпены	O'simlik efitr moylarining tarkibiy qismi

Timin	Temin	Тимин	DNK ning muhim azot asoslaridan biri
Tirozin	Tirozin	Тирозин	Oqsillar tarkibida uchraydigan xalqali aminokislota
Tokoferol	Tocopherol	Токоферол	O'simliklarda sintezlanadigan E vitamini. yog'da eriydigan vitaminlar qatoriga kiradi.
Toksinlar	Toxins	Токсини	Tabiiy zaharlar
Transduksiya	Transcription	Транскрипция	Ko'chirish, joyni o'zgartirish
Transkriptsiya	Translation	Транскрипция	Ko'chirib yozish. Irsiy axborotni DNK molekulasidan axborot RNK molekulasiga ko'chirish.
Translyatsiya	Transcription	Трансляция	Irsiy axborotni i-RNK ning nukleotidli tuzilishidan oqsillarning aminokislotali tuzilishiga ko'chirib yozish jarayoni
Transferazalar	Transpherase	Трансферазы	Bir birlikmadan ikkinchisiga har xil kimyoviy gruppaga yoki radikalarni ko'chirish reaksiyasini katalizlovchi fermentlar sinfi
Treonin	Treonin	Треонин	Deyarli barcha oqsillar tarkibiga kiruvchi zaruriy aminokislota
Turgor	Turgor	Тургор	Tarang holat, xujayra protoplazmasining bosimi ortishi bilan uning ustini taranglashishi.
Uglevodlar	Carbohydrates	Углевод	Karbon suvlar.
Uratsil	Uratsil	Урацил	Pirimidin azot asosi, RNK tarkibiga kiradi

Labchalar yoki og'izchalar	Stomates	Устьицы	Og'izcha, labcha, o'simlik epidermisining maxsus ixtisoslashgan xujayralari oralig'idagi teshikchalar. Tashqi muhit bilan gaz almashinuvi va suv bug'latish uchun xizmat qiladilar.
Fazeolin	Phazeolin	Фазеолин	No'xat urug'i tarkibidagi oqsil
Fenilalanin	Phenylalanine	Фенилаланин	Barcha oqsillar tarkibiga kiruvchi zaruriy aminokislota
Fermentlar	Enzymes	Ферменты	Enzimlar, biologik katalizatorlar tirik organizmlarda hosil bo'ladigan oqsil tabiatli birlikmalar bo'lib, boradigan reaksiyalarni tezlashtiradilar
Fibrillar oqsillar	Fibreless proteins	Фибриллярные белки	Suvda erimaydigan, tolasimon oqsillar, ipak oqsili.
Filogenez	Phylogenies	Филогенез	Ma'lum o'simlikning evolyutsion tarixiy taraqqiyoti
Fitin	Fitin	Фитин	Inozit fosfat kislotaning kalsiy va magniyli tuzi. Zahira ozuqa modda sifatida chigrida ko'p to'planadi.
Fitoaleksinlar	Fitoaleksin	Фитоалексин	Kichik molekulyar o'simliklarda kasallik qo'zg'atuvchi patogen mikroorganizmlarning faoliyatini to'xtatuvchi murakkab organik birlikmalar

Fitogormonlar	Phitohormones	Фитогормоны	O'simlik gormonlari, o'simlikning maxsus to'qimalarida hosil bo'ladigan fiziologik faol moddalar (gibberellin, auksinlar va boshqalar)
Fitol	Fitol	Фитол	Xlorofill tarkibiga kiruvchi yuqori molekulyar alifatik spirt. Erkin holda uchramaydi.
Fitonsidlar	Phitonsides	Фитонциды	Yuksak o'simliklarda sintezlanadigan bakteriya va viruslarni o'ldiruvchi biologik faol moddalar.
Fitotron	Phitotron	Фитотрон	O'simliklarning o'sishi uchun zarur bo'lgan, barcha asosiy omillarni boshqarib turuvchi sun'iy iqlim yuksak o'simliklarda sintezlanadigan bakteriya va viruslarni o'ldiruvchi biologik faol moddalar.
Fosforlanish	Fosforelase	Фосфорилирование	Organik moddalar molekulasiga fosfat kislota qoldig'ini kirishi.
Fotoliz	Photoliz	Фотолиз	Yorug'likda parchalanish
Fotosintez	Fotosintez	Фотосинтез	Quyosh nuri ta'sirida o'simliklardagi xloroplastlar ishtirokida suv yordamida anorganik moddalardan organik moddalar sintezi.
Fototropizm	Phototropism	Фототропизм	Yorug'likka intilish
Xemosintez	Hemosynteze	Хемосинтез	Mikroorganizmlarning oziqlanish turidan biri, bunda bakteriyalarning CO ₂ gazidan organik moddalarni sintez qilishi, anorganik moddalarning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladigan energiya hisobiga amalga oshadi.

Xlorofill	Hlorofille	Хлорофилл	O'simlik xloroplastlarida mujassamlangan yashil pigment
Xinin	Hinin	Хинин	sun'iy olinadigan alkaloid.
Xolin	Holien	Холин	Barcha tirik organizmlarda xujayralarida uchraydigan vitamining o'xashash modda, fosfolipidlar va atsetilkolin tarkibiga kiradi
Xloroplastlar	Chloroplast	Хромопласты	Rangli tanachalar
Xromoproteionlar	Hromaproteins	Хромопротеины	Rangli oqsillar, aminokislota va rangli birikmalardan tashkil topgan murakkab oqsillar.
Tsitozin	Citizen	Цитозин	Nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi azot asosi
Tsistein	Cyst in	Цистеин	Tabiiy oqsillar tarkibida uchraydi va oltingugurt tutuvchi aminokislota, organizmini har xil zaharli moddalardan saqlashda ahamiyati katta.
Tsitokininlar	Cytokinins	Цитокинины	Xujayra bo'linishini boshqaruvchi o'simlik gormoni, adeninning hosilasi. O'simliklar ildizida hosil bo'lib, er uski qismlariga ksilema orqali ko'tariladi
Tsitoplazma	Cytoplasm	Цитоплазма	Xujayraning mag'izidan boshqa asosiy tarkibiy qismi. U xujayra mag'izining nazoratida o'sish va ko'payish xususiyatiga ega.
Tsitoxromlar	Cytochroms	Цитохромы	Tarkibida temir-porfinlar tutuvchi oqsillar guruhi. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadilar.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Полевой В.В. Физиология растений .М., "Вышшая школа" 1989
2. Beknazarov B.O. O'simliklar fiziologiyasi. "Aloqachi", 2009, 536
3. M.T.Sagdiyev, R.A.Alimova. O'simliklar fiziologiyasi. "Yangi-yo'l poligraf servis", 2007, 240
4. R. A. Alimova, M. T. Sagdiyev. O'simliklar fiziologiyasi va biokimyosi. "Fan" nashriyoti, 2013. 265
5. Mustaqimov G.D. O'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya asoslari. "O'qituvchi", 1995
6. F. Tuxtaboeva, D. Asomov, N. Xoshimjonova "O'simliklar fiziologiyasi" Fanidan laboratoriya mashg'ulotlari (o'quv qo'llanma). Andijon-2015.
8. Лебедев С.И. Физиология растений .М., "Агропромизат" 1988
9. J.Xo'jayev. O'simliklar fiziologiyasi. Toshkent, "Mehnat" 2004. 221

Интернет сайтлари:

<http://www.cspi.uz>
<http://www.ziyo.net>
www.nature.uz
www.pedagog.uz

Ekzoderma	Exzoderm	Экзодерма	Tashqi po'stloq, ildiz epidermisi tagida joylashgan birlamchi po'stloq to'qima qavati. Himoya vazifasini bajaradi
Ekzokarp	Exzokarp	Экзокарпий	Meva qobig'i
Elongatsiya	Elongation	Элонгация	Cho'zish, uzunlanish – oqsil-BIOS sintezida ko'p marta qaytariladigan va polipeptid zanjirning uzunlashishiga olib keladigan jarayon
Etilen	Etilen	Этилен	Fitogormon, to'yinmagan uglevododor, o'sishga ta'sir qiladi, mevalarni sun'iy pishirishda ishlatiladi.
Eukariotlar	Eucariot	Эукариоты	Xujayrasida shakllangan yadro bo'lgan organizmlar. Bularga mag'iz qobig'i va boshqa xujayra organizmlarining mavjudligi xosdir.
Efemerlar	Efemers	Эфемеры	Qisqa vegetatsiya davriga ega bir yillik o'simliklar.
Epidermis	Epidermis	Эпидермис	Yupqa po'st yuksak o'simliklarning qoplovchi to'qimasi
Yuvenil davri	Juvenile stage	Ювенильный период	O'simliklarda urug'ning unib chiqishi to'qimaga chiqargungacha bo'lgan davri
Yarovizatsiya	Vernalization	Яровизация	O'simlik rivojlanishiga past xaroratlarni samarador ta'sir etishi

MUNDARIJA

KIRISH	3
YO'RIQNOMA	4
1-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	6
2-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	10
4-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	15
5-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	16
6-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	19
7-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	22
8-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	25
9-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	27
10-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	31
11-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	33
12-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	36
13-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	38
14-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	41
15-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	42
16-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	45
17-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	48
18-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	50
19-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	53
20-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	54
21-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	57
22-LABORATORIYA MASHG'ULOTI	61
GLOSSARIY	64
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	75

-8762-



Matniyazova Hilola Xudaybergenovna,
Xolikova Moxichexra Azamatovna,
Nabiyev Saydig'ani Muxtorovich,
Azimov Abdulaxat Abdujabborovich

O'SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI fanidan LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI UCHUN O'QUV QO'LLANMA

QAYDLAR UCHUN

Muharrir: X. Tahirov
Texnik muharrir: T. Raxmatullayev
Musahhih: N. Ismatova
Sahifalovchi: A. Muhammad

Nashr. lits № 2244. 25.08.2020 y.
Bosishga ruxsat etildi 30.07.2021 y.
Bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$. Ofset qog'oz. "Times New Roman"
garnituras. Hisob-nashr tabog'i. 4,0.
Adadi 100 dona. Buyurtma № 40.

«ZEBO PRINTS» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent sh., Yashnobod tumani, 22-harbiy shaharcha.