

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI**



«TASDIQLAYMAN»
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
R. To‘rayev
“ ”
2024-yil

O‘SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI

O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi: 500 000 — Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta‘lim sohasi: 510 000 — Biologik va turdosh fanlar

Ta‘lim yo‘nalishi: 60510100 — Biologiya (turlari bo‘yicha)

Termiz – 2024

Fan/modul kodi OFZB309	O'quv yili 2024-2025	Semestr 6/7	ECTS - Kreditlar 7/2	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6/2	
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	120	Mustaqil ta'lim (soat)	150
O'simliklar fiziologiyasi			Jami yuklama (soat)	270

2.

I. Fanning mazmuni
Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga yashil o'simliklardagi asosiy fiziologik jarayonlarning tabiati, fiziologik jarayonlarni boshqarish va organizmni tashqi muhit bilan munosabatlarga oid asosiy qonuniyatlar haqida hozirgi zamon tushunchalarini berishdir.

Fanning vazifasi - talabalarga o'simliklar hayot faoliyatining umumiy qonuniyatlarini, bilishiga va fiziologik jarayonlarning molekulyar asosi, hozirgi zamon o'simliklar fiziologiyasining metodologik aspektlari, tadqiqotlarning har xil turlari, xususan subhujayra, hujayra, organizm va biotsenoz darajalarida o'simliklar fiziologiyasining yuksalishi bilan zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tanishtiriladi.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

III. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

I-Modul O'simliklar fiziologiyasi

1-mavzu. O'simliklar fiziologiyasi fanining predmeti, obekti rivojlanishi tarixi va uning metodlari.

O'simliklar fiziologiyasining ob'ektlari va predmeti. O'simliklar fiziologiyasining rivojlanishi tarixi va uning metodlari. O'simliklar fiziologiyasining vazifalari. O'simliklar fiziologiyasining boshqa fanlar bilan bog'liqligi. Hujayra o'simlik organizmining elementar struktura va funksional birligidir. Hujayraning strukturaviy tuzilishi - uning biokimyoviy faolligini va butunlik tizimini ishlashining asosidir.

2-mavzu. O'simlik hujayrasining fiziologiyasi

O'simlik va hayvon hujayralarining o'ziga xos xususiyatlari. Prokariot va eukariot hujayralari. Yadro. Uning tuzilishi va funksiyalari. Hujayra devori, sitoplazma, vakuol, plastidalar, mitoxondriyalalar, ribosomalar, peroksisomalar, lizosomalar, endoplazmatik tur, Goldji apparati. Biologik membranalarning tuzilishi, xossalari, o'kazuvchanlik va faol transport tizimlari handa asosiy funksiyalari. Biologik membranalarning kimyoviy tarkibi. Moddalarning membrana orqali transporti. Diffuziya - moddalar tashiluvining bir mexanizmi. Membranalar orqali makromolekulalarning tashiluv. Ionoforlar.

Protoplazmaning fizik - kimyoviy xossalari. Hujayra turi organoidlarining o'zaro funksional bog'liqligi. Hujayralar o'rtasidagi bog'lanishlar.

3-mavzu. O'simliklarda suv almashinuvi fiziologiyasi

Suvning o'simlik hayotidagi ahamiyati, fizik-kimyoviy xossalari. O'simliklardagi suvning holati va fraksiyon tarkibi. Erkin va bog'langan suv. Hujayraga suv yutilishining asosiy qonuniyatlari. Akvaporinlar. Biokolloidlarining bo'kishi va osmos. Suv rejimining termodinamik ko'rsatkichlari: suvning faolligi, kimyoviy potensial, suv potentsiali. Surish kuchi. Ildizlarga suv yutilishi. Suvning o'simlik bo'yab harakatlanish mexanizmlari. Yaqin va uzoqqa tashilish yo'llari. Ildizning tuzilishi. Ildiz bosimi, guttatsiya, transpiratsiya va ularning fiziologik ahamiyati. Transpiratsiyaning miqdoriy ko'rsatkichlari: jadaligi, mahsuldorligi, transpiratsiya ko'effitsienti. Kutikulyar va labchali transpiratsiya. Transpiratsiya jadaliligiga tashqi muhit omillarining ta'siri. Transpiratsiyaning sukkalik holati. O'simliklarda suv almashinuvi ekologiyasi. Turti ekologik guruh o'simliklarida suv almashinuvining xususiyatlari va tashqi muhit omillari ta'siriga moslanishi. Sug'orishning fiziologik asoslari.

4-mavzu. O'simliklarda mineral oziqlanishning fiziologiyasi

Mineral oziqlanishning o'simlik hayotidagi ahamiyati. Makro-, mikro- va ultramikroelementlar. Ionlarning metabolizmdagi asosiy funksiyalari: strukturaviy va katalitik. Ionlarning yutilish mexanizmlari. Diffuziya va adsorbsiya. Erkin bo'shliq. Ionlarning passiv va faol tashiluv. Tashuvchi ATF azalar. Ion nasoslari. Membrana potentsialining ahamiyati. Yutilish jarayonlarining kinetikasi. Hujayra membrana strukturalarining ionlar yutilishi va kompartmentatsiyasidagi ishtiroki. Vakuolaning roli. Pinositoz. Moddalarning idizlarga yutilish jarayonining o'simlikning boshqa funksiyalari bilan aloqadorligi va unga muhit omillarining ta'siri. Ildizlarda ionlarning yaqin masofaga tashiluv. Simplastik va apoplastik yo'llar. Uzoqqa tashiluv. Asosiy oziqa elementlarining fiziologik va biokimyoviy roli. Azot. Nitratli va ammoniyli azotlar. Nitratlarni qaytarilishi. Amniakning assimilyatsiya yo'llari.

Molekulyar azotning simbiotik fiksatitsiyasi. O'simliklarda aminokislotalar sintezi. Amidlarning roli. Tabiada azotning aylanishi. Olingugurt. O'simliklarda olingugurtning asosiy birkimlari. Olingugurt manbalari. O'simliklarda sulfatlarni qaytarilishi mexanizmlari. Fosfor. Fosforning makroergik birkimlari va ularning energiya almashinuvidagi o'rni.

Hujayra strukturallari va fermentlar tizimini hosil bo'lishida fosforli birkimlarning ishtiroki. O'simliklarning fosforli zahira birkimlari. Kaliy. Kaliyning protoplazma xossalari, oqsillar sinteziga va fermentlar faolligiga ta'siri. To'qimalarda ion balansining saqlanishida kaliyning o'rni. Kalsiy. Hujayra qobig'ining hosil bo'lishi, membranal struktura butunligining saqlanishida kalsiyning ishtiroki. Magniy. Magniy va xlorofil. Magniy ni ribosomalarning shakllanishidagi va fosfat guruhlarni ko'chirishdagi o'rni.

Mikroelementlar va ularning o'simliklar metabolizmidagi o'rni. Mis, marganets, molibden, rux, bor va boshqa mikroelementlarning fiziologik o'rni. Mikroelementlar fermentlar tizimini faollashtiruvchi va prostetik guruh komponentlaridir.

Fotosintez va nafas olish jarayoni elektron transport zanjirining shakllanishi va ishlida mikroelementlarning ishtiroki. Mikroelementlar va o'sish jarayoni. Oziqa aralashmalari. Fiziologik nordon va fiziologik asosli tuzlar. Ionlarning o'zaro ta'siri. Dehqonchilikda o'g'itlar qo'llashning fiziologik asoslari. O'simliklarni tuproqsiz o'stirish usullari. Gidropnika.

5-mavzu. O'simliklarda fotosintez fiziologiyasi

Fotosintez yashil o'simliklarning nodir xususiyatidir. Fotosintezning mohiyati va ahamiyati. O'simlik organizmida energiya va moddalar almashinuvi jarayonlarida fotosintezning o'rni. Fotosintezning Yerdagi hayot uchun ahamiyati. Bargning fotosintezlovchi organ sifatida tuzilishidagi o'ziga xos xususiyatlari. Barg optik tizim sifatida. Fotosintetik apparatning strukturaviy tuzilishi.

Xloroplastlarning ontogenezi va filogenezi. Xlorofillar, fikobilinproteidlardan va karotinoidlarning tuzilishi, xossasi va fotosintezdagi vazifalari. Pigmentlarning funksional va ekologik ahamiyati. Pigmentlar biosintezining regulyatsiyasi. Fotosintetik pigmentlar tizimidagi energiyaning migratsiyasi. Fotosintetik birlik. Reaksion markazlar va ularning pigmentlari. Reaksion markazdagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlari. Fotosintez elektron transport zanjirining tarkibiy komponentlari. Elektronlarning o'simlik va bakteriyalardagi sikllik va nosikllik oqim.

Yuksak o'simliklar fotosintezining elektron-transport zanjiri. «Qaytaruvchi kuchning» hosil bo'lishi. Fotofosforlanish. Fotofosforlanishning asosiy turlari: sikllik, nosikllik va pseudosikllik. Fotosintez energetikasi. Fotosintezning qorong'u ulik bosqichlari. C₃ va C₄ - o'simliklarda CO₂ gazining birlamchi akseptorlari tabiati. Akseptorlarning regeneratsiyasi. Kalvin sikli. Xetch-Slek Karpilov sikli va CAM metabolizmi.

Fotosintez ekologiyasi. Fotosintezning tashqi sharoit va organizm holatiga bog'liqligi. Fotosintetik jarayonlarning sukkalik va mavsumiy ritmlari. Turli ekologik guruhga mansub o'simliklar fotosintezining o'ziga xos xususiyatlari. Sanoat fitotronikasi va yopiq tizimlar sharoitida fotosintez. Fotosintez va o'simliklarning umumiy mahsuldorligi.

6-mavzu. O'simliklarda nafas olish fiziologiyasi

Nafas olish haqidagi ta'limotlarning rivojlanishi tarixi. Hujayrada oksidlanish-qaytarilish jarayonlari va mexanizmlari. Biologik oksidlanish. Nafas olishning biologik ahamiyati. Nafas olishning katalitik tizimlari. Substrat va molekulyar kislorodning faollanishi mexanizmlari. Radikallarning oksidlanish jarayonlaridagi o'rni.

Uglevodlar dissimilyatsiyasining asosiy yo'llari. Glyukozaning oksidlanishining pentozamomofosfat yo'li va uning hujayra konstruktiv

almashinuvidagi o'rni. Glikoliz. Achishning turlari. Krebs sikli, glioksatat sikli. Mitoxondriyalarning elektron-transport zanjiri: strukturasi, asosiy komponentlari va ularning oksidlanish-qaytarilish potentsiallari. Oksidlanishli fosforlanish. Substrat darajasidagi va nafas olish zanjiridagi fosforlanishlar. Elektronlar transportining ATP sintezi jarayoni bilan bog'lanish mexanizmi. Jarayonning energetik samaradorligi.

Nafas olishning konstruktiv metabolizmdagi ahamiyati va hujayraning boshqa vazifalari bilan bog'liqligi. Nafas olish ekologiyasi. Gaz almashinuvining miqdoriy ko'rsatkichlari. Nafas olishning o'simlik biologik xususiyatlari, yoshi, to'qima turi va rivojlanish sharoitiga bog'liqligi. Hosilni saqlashda nafas olishning ahamiyati. Anoksilya va nafas olish tizimlarining unga moslashuvi. Nafas olish o'z-o'zini boshqaruvchi jarayon.

7 - mavzu. O'simliklarda moddalar tashiluv

O'simliklarda moddalar tashiluv. Ksilernalardagi tashiluv. Floemalardagi tashiluv. O'simliklarda moddalarni ko'tariluvchi va tushuvchi oqimlari to'g'risidagi tushuncha. Organik moddalarning harakati. Floema elementlari anatomik tuzilishining xususiyatlari. Moddalarning transport shakllari. Floema transportining boshqarilishi va uning mexanizmi. Moddalar transportining harorat, suv rejimi, mineral oziglanishga bog'liqligi. O'simlik funktsiyalarining integratsiyasida moddalar transportining roli.

8 - mavzu. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishi fiziologiyasi

O'simliklarning o'sish va rivojlanishi to'g'risida umumiy tushunchalar. O'sishning umumiy qonuniyatlari. O'sish turlari: apikal, bazal, interkalyar, radial. O'sish fazalari: embrional, cho'zilib, ixtisoslashish (differentsiatsiya). Hujayra sikli. Chuzilish fazasida hujayraning o'sishi va auksinlar ta'sirining mexanizmi. Hujayra va to'qimalarning ixtisoslashishi, determinatsiya jarayoni. O'simlik hujayrasining totipotentligi. Genom ekspressiyasi. O'sish ritmi. Sirkadli ritmika. Biologik soatlar. Muhit omillarining o'sishga ta'siri. O'sish jarayonlarining boshqarish mexanizmlari. Korrelyativ o'sish. Fitogormonlar: auksinlar, gibberellinlar, sitokininlar, etilen, abstsiz kislotasi (tuzilishi va fiziologik ta'siri). Tabiiy o'sish ingibitorlari va ta'sir mexanizmlari. Sintetik o'sish ingibitorlari va stimulyatorlari, ularning amaliyotda qo'llanilishi.

9- mavzu. O'simliklarning harakatlari

Hujayra ichki harakatlari. O'simliklarning harakatlanishi. Yuqoriga o'sish. Tropizmlar. Nastiyalar. Seysmonastik harakatlar. Harakatlanish usullarining evolyutsiyasi. Yuksak o'simliklarning hayot sikli. Ontogenezning asosiy bosqichlari: embrional, yuvenil, voyaga etish, ko'payish, qarish. Rivojlanishni boshqaruvchi ichki va tashqi omillar. O'simliklar rivojlanishiga harorat va yorug'likning ta'siri. Yarovizatsiya. Fotoperiodizm. Fitoxrom tizimi. Gullashning gormonal nazariyasi (M.X.Chaylaxyan nazariyasi). Meva va urug'larining pishishi. Qarish jarayoni. Ajratib olingan murakkab organlar, to'qimalar, hujayralar, protoplastlarni o'stirish. Hujayra biotexnologiyasi.

O'simlik hujayralarini o'stirishdan amaliyotda foydalanish yo'llari.
Protoplastlarni ajratish va o'stirish usullari.

10-mavzu. O'simliklarning noqulay omillariga chidamligi
Stress, moslashuv va chidamlilik. Chidamlilik-o'simliklarning yashash muhitiga moslashuvdir. Ekologik stressga nisbatan o'simliklar adaptiv reaksiyalarining umumiy tamoyillari. Stress oqsillar. O'simliklarning reaktivlarining umumiy tamoyillari. Tuproq va atmosfera kurg'oqchiligi. kurg'oqchilikka chidamligi. Tuproq va atmosfera kurg'oqchiligi.

O'simlik to'qimalarida fiziologik-biokimyoviy jarayonlarning buzilishi. Kserofitlarning kurg'oqchilik sharoitiga moslashish yo'llari. Moddalar almashinuvining ortiqcha namlikda buzilishi. Anoksiyaga chidamlilik. Tuproq anaerob mikroorganizmlari faoliyatining faollanishi. O'simliklarga yuqori haroratning ta'siri. Issiqlikka chidamlilik. Sovuqqa va o'ta sovuqqa chidamlilik.

11-mavzu. O'simliklarning chidamligini oshirish
O'simliklarni chiniqtirish. Yashash muhitining o'simliklar qishga chidamligiga ta'siri. Qishki-kuzgi faslda boshqa ob-havo sharoitlarining chidamligiga ta'siri. Tuproqning sho'riani (sho'trob, sho'trok). Sho'riani turlari va ularning fiziologik jarayonlarga ta'siri. O'simliklarning sho'rga chidamligini oshirish usullari. O'simliklarning gazlar va ksenobiotiklarga chidamligi. O'simliklarning radiatsiyaga chidamligi. O'simliklarning og'ir metallarga chidamligi. Chidamlilikning umumiy mexanizmlari va moslashishi jarayonining tuzilishi. Stress fiziologiyasi.

12-mavzu. O'simliklarning patogenlar va fitofaglardan himoyalaniishi
O'simliklarning kasalliklarga chidamligi. Fitoimmunitet. Fitonsidlar va fenollar. O'simliklardagi o'ta sezgir jarayonlar. Fitoaleksinlar. O'simliklarda hosil qilingan tizimli immunitet. O'simliklarning fitofaglariga chidamligi.

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Tarkibidagi zaxira oziq moddasiga ko'ra urug'larning suv shimishini (bo'kishini) aniqlash
2. Turli konsentratsiyali erimalarning urug'larning unuvchanligiga ta'siri
3. O'simliklarda guttatsiya jarayonini aniqlash
4. O'simlikning turli organlarida suv va quruq moddaning miqdorini aniqlash
5. Transpiratsiya jadalligini aniqlash
6. O'simliklar bargidagi suvning miqdorini kunlik o'zgarishini aniqlash
7. Vegetatsion tajriba usulida o'simliklarni o'stirish
8. Bir urug' pallali o'simliklarni gidropionika usulida o'stirish
9. Ikki urug' pallali o'simliklarni gidropionika usulida o'stirish

10. Urug'larning tozaligi va 1000 dona urug' vaznini aniqlash
11. Urug'larning unuvchanligini, yashovchanligini va o'sish kuchini aniqlash

12. Ildizning o'sishiga geteroauksinning ta'siri
13. O'simliklar tarkibidagi oshlovchi moddalarni aniqlash
14. O'simliklardagi alkaloid moddalarni aniqlash
15. O'simliklarni sho'riani sharoitiga chidamligini oshirish usullarini o'rganish.

IV. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya ishlari uchun qo'yidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Laboratoriyalarda xavfsizlik texnikasi qoidalari. Traube "sun'iy hujayra" sini hosil qilish va suvning o'tishini kuzatish
2. Plazmoliz va deplazmoliz hodisalari. Plazmolizning turli shakllari
3. Turgor hodisasi
4. Hujayraning shimish kuchini Shardakov usuli bilan aniqlash
5. Hujayraga moddalarning o'tishi va unda to'planishi
6. Tirik va o'tlik hujayralarning membrana o'tkazuvchanligini solishtirish
7. O'simliklarning suv tanqisligini aniqlash. (I. Chatskiy metodi)
8. O'simliklarning o'zida suvni saqlash qobiliyatini A.A. Nichiporovich usulida aniqlash
9. O'simlik kulida uchraydigan elementlarni aniqlash
10. Tuproqning to'la nam sig'imini aniqlash
11. Yashil barg pigmentlarini ajratib olish va ularning xususiyatlarini o'rganish
12. Xlorofilga kislota va ishqorlarning ta'siri
13. Barg pigmentlarini qog'oz xromatografiya usulida aniqlash
14. Pigmentlarni miqdoriy aniqlash
15. Fotosintez intensivligiga tashqi muhit omillarining ta'sirini aniqlash
16. Yashil o'simliklarda yorug'lik ta'sirida krasxmal xosil bo'lishini aniqlash (Saks usuli)
17. Nafas olish koeffitsientini aniqlash
18. Unayotgan urug'larga kislorod yutishini aniqlash
19. Ildiz tizimi hajmini aniqlash. (D.A. Sabnin va I.I. Kolosov usuli bo'yicha)
20. O'simlik novdasi bo'ylab suvning harakatlanishini kuzatish
21. Gorizontal mikroskop yordamida o'simlikni kuzatish
22. Belgilash usuli bilan o'simlikni aniqlash
23. Barg og'izchasining harakatini kuzatish
24. Tropizm(xemotropizm, geotropizm misolida) va nastik harakat jarayonlarini o'rganish
25. O'simlik jarayonlariga qarab boshqoqlarning tuzga chidamligini aniqlash
26. Qand moddasining sitoplazmani muzlashiga ta'siri
27. O'simliklarning yuqori haroratga chidamligini aniqlash

28.O'simliklar o'sishiga yorug'likning ta'sirini aniqlash

29.Rulon usulida urug'larni ekish.

30.Urayotgan urug' tarkibidagi amlaza fermentini aniqlash
Laboratoriya ishlari laboratoriya asbob-uskunalarini bilan jihozlangan laboratoriya xonalarida bir akadem guruhga bir o'qituvchi va laborant tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

V. Kurs ishini tashkiliy etish bo'yicha ko'rsatmalar

Taklif etilayotgan kurs ishlarining mavzulari ruyxati:

- 1.O'simlik hujayrasining tuzilishi.
- 2.Kelib chiqishi ikkilamchi bo'lgan moddalar.
- 3.O'simlik hujayrasining energetikasi haqida tushuncha.
- 4.Biologik membranalarning tuzilishi va funksiyasi.
- 5.Suvni harakarga keltiruvchi paski va yuqori mexanizm.
- 6.Antitranspirantlar va ularning ta'sir etish mexanizmlari
- 7.Azotni o'simlik hayotida tutgan o'rni.
- 8.Fosforli moddalar va energiya almashinuvidagi ahamiyati.
- 9.Mikroelementlar va ularning fiziologik ahamiyati.
- 10.Fotosintezni tabiatda tutgan o'rni.
- 11.Plastida pigmentlari va ularni fotosintezdagi roli.
- 12.Fotosintezni yorug'lik bosqichi.
- 13.Fotosintezni qorong'ulik bosqichi.
- 14.Nafas olish fermentlari va ularni xossalari.
- 15.Glikoliz va uning hujayra metabolizmidagi o'rni.
- 16.Krebs sikli va uning energetikasi.
- 17.O'simliklarni sug'orish fiziologiyasi va istiqbollari.
- 18.O'simliklar ontogenezining fiziologik tavsifi.
- 19.Fitogormonlar-fiziologik faol moddalar.
- 20.Tabiiy o'sish ingibitorlari va ularning fiziologik roli.
- 21.Yarovizatsiya va fotoperiodizm.
- 22.O'simliklarni harakatlanishi.
- 23.O'simliklarni qurg'oqchilikka chidamliligi.
- 24.O'simliklarni sho'rlanishga chidamliligi.
- 25.O'simliklarni gazlarga chidamliligi.

VI. Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. O'simliklar fiziologiyasiga hissa qo'shgan o'zbek olimlarini olib borgan ilmiy ta'dqiqot ishlari.
2. O'simlik hujayrasining kimyovi tarkibi.
3. Hujayraga suv kirganda protoplazmaning faolligi va o'tkazuvchanligi.
4. Hujayraga moddalar kirishi.
5. O'simlik hujayrasining asosiy zahira moddalari.

6. Mevalarning pishish biokimyosi
7. Asosiy zahira moddalarning moddalar almashinuvidagi vazifasi.
8. O'simliklarning kelib chiqishi ikkilamchi bo'lgan moddalari.
9. Terpenlar
10. Fenol birikmalari
11. Glikozidlar
12. Organik kislotalar
13. O'g'itlar qo'llanilishining fiziologik asoslari.
14. O'simliklarning sintetik o'sish stimulyatorlari.
15. O'zbekiston tuproqlari sho'rlanishlari tiplari
16. Sug'oritilgan dehqonchilikning fiziologik asoslari.
17. Tuproq mineral elementlar manbai.
18. Mikroelement va makroelementlarning fiziologik o'rni
19. O'g'itlar qo'llanilishining fiziologik asoslari
20. Mahalliy o'g'itlarning tuproq unumdorligiga ta'siri.
21. Mevali daraxtlarning mineral oziglanishi
22. Mikro o'g'itlar va bakterial o'g'itlarning zamonaviy turlari va ularning fiziologik ta'siri va istiqbollari.
23. Dunyo miqyosida foydalanib kekinayotgan zamonaviy intensiv o'g'it turlari va ularning istiqbollari
24. O'simliklarning o'g'itlarga ehtiyojini aniqlash usullari
25. O'g'itlash usullari va muddatlari
26. Tuproq eritmasi, uning tarkibi
27. Tuproq mineral elementlarning yutilish mexanizmi.
28. O'simliklar o'zlashtira olmaydigan va o'zlashtira oladigan suv
29. Fotosintezning sof mahsuldorligi.
30. Biologik hosil.
31. O'simliklarning uglerod o'zlashtirishi.
32. Yorug'likda nafas olish jarayonining mexanizmi.
33. Yorug'likda nafas olish jarayonida ishtirok etadigan organoidlarning fiziologik jarayonga bog'liqligi.
34. Plastidalar tuzulishlari va ularning bugungi kundagi klassifikatsiyasi va bugungi kundagi ahamiyati va o'rni.
35. Xloroplastlar ontogenezi va filogenezi.
36. Mitoxondriya fiziologik ahamiyati va bugungi kunda tutgan o'rni.
37. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tiplari
38. Anaerob va aerob dehidrogenazalar
39. Nafas olishga tashqi muhit omillarining ta'siri
40. Kartoshkaning nafas olishi.
41. Moddalar tashiluv jarayoniga tashqi muhit omillarining ta'siri.
42. Donli o'simliklardagi organik moddalar sinteziga tashqi sharoitning ta'siri

<p>43. O'sish va rivojlanishning asosiy bosqichlari 44. Poliz ekinlarining o'sishi va rivojlanishi 45. Fitoxrom tizimi. 46. Fitoxromning o'simliklarning o'sishi-rivojlanishidagi o'rni. 47. O'simliklarda moddalar tashiluvining o'rganilish tarixi va ularning zamonaviy usullar yordamida o'rganish. 48. Hujayra biotexnologiyasi. 49. Stress fiziologiyasi. 50. Stress reaksiyalari. 51. Stressning turli mexanizmlari. 52. O'simlik chidamliligiga tuproq holatining ta'siri. 53. O'simliklarni shorlanishga chidamliligi (5 ta madaniy o'simlik misolida, shaxsiy tajriba asosida xulosa va natijalar) 54. O'simlik chidamliligiga agrotexnik tadbirlarning ta'siri. 55. O'simlik chidamliligiga oziqlanish sharoitlarining ta'siri. 56. O'simliklarni chinqitirish 57. O'simliklarda hosil bo'ladigan immunitizim va uni ta'siri hamda fiziologiyasi. 58. O'simlik fiziologiyasi fanining integratsiyasi va qishloq xo'jaligida hamda sanoat zoamlarida turgan o'rni. 59. O'simliklar fiziologiyasining istiqbolli yo'nalishlari va ularni amalga oshirishda mavjud shart-sharoitlar. 60. O'simliklar fiziologiyasi yuzasidan chet el ilmiy tadqiqotlar va ular haqida ilmiy maqolalarni tahlil etish</p>	<p>3. VII. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) “O'simliklar fiziologiyasi” o'quv fanini o'zgartirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida Talaba: - o'simlik hujayrasi fiziologiyasi, o'simliklarda boshqaruv va integratsiya tizimlari; o'simliklarda suv almashinuvi, o'simliklarning mineral oziqlanishi va mineral elementlarning fiziologik ahamiyati to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi; - fotosintez fiziologiyasi, nafas olish jarayoni; uning moddalar almashinuvidagi o'rni va kimyosi; o'simliklarning geterotrof oziqlanish usullarini bilishi va ularidan foydalana olishi; - o'simliklarda moddalarning tashiluvini va moddalar ajratilishi; o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi; o'simliklarning harakatlari; o'simliklar chidamliligi haqida ilmiy bilimlar, amaliy o'quv vako'nikmlariga ega bo'lishi kerak.</p> <p>4. VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadiilar;</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalalar. 	<p>5. IX. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini topshirish.</p>
<p>6. Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beknazarov B.O. O'simliklar fiziologiyasi. - T.: "Aloqach", 2009. - 536 bet. 2. Xo'jaev J. O'simliklar fiziologiyasi. - T.: «Methad», 2004. -223 b. 3. Davronov Q.S., Asatov D.K., Makhmudova M.M., Azizov H.Ya. G'o'za fiziologiyasi va biokimyosi. - T.: «Universitet», 2019. - 232 s. 4. Полевый В.В. Физиология растений. - М.: «Высшая школа», 1989. - 464 с. 5. Abdullaev R.A., Asomov D.K., Beknazarov B.O., Safarov K.S. O'simliklar fiziologiyasidan amaliy mashg'ulotlar. - T.: «Universitet», 2004. - 196 b. 6. Qodirova D.N., Ravshanova U.B., Boboyeva N.T., Fozilov Sh.M. O'simliklar fiziologiyasidan amaliy mashg'ulotlar. O'quv qo'llanma. T.: "Publishing high future" OK nashriyoti, 2024. - 164 b. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nuqqa, Toshkent, 2016. 56-b. 2. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturlarning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar –Toshkent, O'zbekiston, 2017. 104-b. 3. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimidagi ma'ruza, 2016 yil 7 dekabr- Toshkent, O'zbekiston, 2017. 48-b. 	

4. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Mazkur kitobdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning 2016 yil 1 noyabrdan 24 noyabrga qadar Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shaxri saylovchilari vakillari bilan o'tkazilgan saylovoldi uchrashuvlarida so'zlagan nutqlari o'rin olgan.- Toshkent, O'zbekiston, 2017. 488-b.

5. Хашиева Л.С. Малый практикум по физиологии растений. – Магас: ИнгГУ, 2013. – 140с.

6. Кондратенко, В.В. Физиология растений: Практикум: учебное пособие / сост. канд.биол.наук, доц. В.В. Кондратенко. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2016. – 101 с.

7. Киселева И. С. и др. Физиология растений : учеб.-метод. пособие /; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 120 с.

8. Медведев С.С. Физиология растений. С.-Петербург. Изд-во С.-Петерб. Ун-та- М.: 2004. - 336 с.

9. Алехина Н.Д. и др. Физиология растений. - М.: "Академия", 2005. - 640 с.

Axborot manbaalari

1. www.gbif.org
2. www.iutsnredlist.org
3. www.plantlife.org.uk
4. www.flora.uz
5. www.naukaran.ru
6. www.rusplant.ru

7. *Termiz davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.*

8. Fan modul uchun ma'sular:

A.M. Begmatov - TerDU, "Botanika" kafedrasi mudiri, biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Sh.M.Fozilov- TerDU, "Botanika" kafedrasi o'qituvchisi

9. Taqrizchilar:

S.A Xalmuratov - Denov tadbirkorlik va pedagogika universiteti "Kimyo va biologiya fanlari" kafedrasi katta o'qituvchisi, b.f.n.

S.T.Raxmatova-Termiz davlat pedagogika instituti Biologiya va uni o'qitish kafedrasi dotsenti, b.f.n.