

12

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:
№ БД-5410100 2.05
2018 йил « 3 » 03



Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

2018 йил « 21 » 03

БОТАНИКА ВА ЎСИМЛИКЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	400000 –	Қишлоқ ва сув хўжалиги
Таълим соҳаси:	410000 –	Қишлоқ, ўрмон ва балиқ хўжалиги
Таълим йўналишлари:	5410100 –	Агротупроқшунослик
	5410200 –	Агрономия (деҳқончилик маҳсулотлари турлари бўйича)
	5410300 –	Ўсимликларни ҳимоя қилиш (экин турлари бўйича)
	5410400 –	Қишлоқ хўжалиги экинлари селекцияси ва уруғчилиги
	5410800 –	Ўрмончилик
	5410900 –	Ипакчилик
	5411000 –	Мева-сабзавотчилик ва узумчилик
	5411100 –	Доривор ўсимликларни етиштириш ва қайта ишлаш технологияси
	5411200 –	Манзарали боғдорчилик ва экология
		Ўсимликлар ва қишлоқ хўжалик маҳсулотлари карантини
		Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари стандартлаштириш ва сертификатлаш
		Қишлоқ хўжалиги биотехнологияси

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил «24» 03 даги 244-сонли буйруғининг 2-илловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2018 йил «3» 03 даги 1-сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Тошкент давлат аграр университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

- И.В.Белолопов** – ТошДАУ, “Доривор ўсимликлар ва ботаника” кафедраси профессори, биология фанлари доктори.
- Х.А.Ахмедов** – ТошДАУ, “Доривор ўсимликлар ва ботаника” кафедраси доценти, биология фанлари номзоди.
- К.Х.Бухоров** – ТошДАУ, “Доривор ўсимликлар ва ботаника” кафедраси доценти, биология фанлари номзоди.
- Н.З.Арабова** – ТошДАУ, “Доривор ўсимликлар ва ботаника” кафедраси доценти, биология фанлари номзоди.
- Р.А.Алимова** – ТошДАУ, “Доривор ўсимликлар ва ботаника” кафедраси доценти, биология фанлари номзоди.
- М.Т.Сагдиев** – ТошДАУ, “Доривор ўсимликлар ва ботаника” кафедраси доценти, биология фанлари номзоди.
- Б.А.Адилов** – ЎзР ФА Ботаника институти “Геоботаника ва ўсимликлар экологияси” лабораторияси катта илмий ходими, биология фанлари номзоди.

Такризчилар:

- Т.Рахимова** – ЎзР ФА Ботаника институти “Геоботаника ва ўсимликлар экологияси” лабораторияси етакчи илмий ходими, б.ф.д., профессор.
- Х.Х.Кимсанбаев** – ТошДАУ, “Ўсимликлар зараркундалардан химоя қилиш ва карантини” кафедраси профессори, биология фанлари номзоди.

Фан дастури Тошкент давлат аграр университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2018 йил «28» _____ даги “8” сонли баённома).

I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу фан Республикамизнинг халқ хўжалигининг устивор йўналишларидан бири қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш ва маҳсулотларини қайта ишлашдан иборат бўлиб, бугунги кунда мамлакатимизда бу жабҳада кенг қамровли ислохотлар олиб борилмоқда. Ушбу дастур курукликда, сувда ва бошқа муҳитларда яшайдиган барча ўсимликларни анатомик морфологик тузилишини, морфологиянинг қонуниятларини, ўсимликлар органларининг классификациясини, вазифасини, ўсимликларни Ер юзидан тарқалиш қонуниятларини, ўсимликлар систематикасини, экологиясини, географиясини, геоботаника ва унинг вазифаларини, Ўзбекистоннинг ноёб ўсимликларини, Ўзбекистон “Қизил китоби”ни, ўсимликлардан оқилона фойдаланишни, уларни кўпайтириш усулларини ўрганади. Бу ўринда ўсимликлар физиологияси республикамиз ижтимоий-иқтисодий ислохотларига боғлиқ равишда қишлоқ хўжалиги экинларининг физиологик-биокимёвий хусусиятларини ўрганиб, улардан юқори ва сифатли ҳосил етиштириш қонуниятларини амалиётга тадбиқ этишни қамраб олади. Ўсимликлар физиологияси хужайрада кечадиган физиологик-биокимёвий жараёнларни ўрганган ҳолда, уларнинг сув алмашинуви, тупроқдан минерал озикланиши, ўсимлик ҳосилдорлигида асосий ўрин тутувчи фотосинтез жараёнининг бориши, ўсимликларни нафас олиши ва уни қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлашдаги аҳамияти, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши, уларга муҳит омилларининг таъсири, қишлоқ хўжалигида физиологик фаол моддаларни қўллаш, экинларнинг ноқулай шароитларга чидамлилиги ва мослашиши, ўсимликлар таркибидаги углеводлар, оксиллар, нуклеин кислоталар, ёғлар ва уларнинг ҳосил бўлиши ҳамда парчаланиши каби жараёнларни ўз ичига олади. Ботаника ва ўсимликлар физиологияси фани умумий агрономия йўналишидаги мутахассислик фанларини талаб даражасида ўзлаштириш учун асосий замин бўлиб хизмат қилади.

II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифаси

Фанни ўқитишдан мақсад – талабаларга ўсимликларнинг тузилиши, ўсимликларнинг аҳамияти, табиатда тутган ўрнини ўргатиш асосида фундаментал билимлар бериш, уларни ботаник ва геоботаник кашфиёт усуллари билан таништириш; ўсимликлардаги физиологик-биокимёвий жараёнларни бошқарган ҳолда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги ва сифатини ошириш йўллари назарий ҳамда амалий асосларини ўргатишдан иборатдир.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабаларни назарий билимлар, амалий кўникмалар, иқтисодий ходиса ва жараёнларга услубий ёндашув ҳамда илмий дунёқарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қуйидаги

талаблар қўйилади. **Талаба:**

- Ўзбекистон ўсимликлари; ўсимликларнинг анатомик ва морфологик тузилиши; вегетатив ва генератив органларнинг вазифалари; ўсимликлар географияси, экологияси ва уларни муҳофаза қилиш; ўсимликларда кечадиган физиологик-биокимёвий жараёнлар; ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиш хусусиятларидаги ўзгаришлар; ўсимликларни ноқулай омилларга чидамлилиги; ўсимликларнинг таркибидаги биополимерлар хақида **тасаввурга эга бўлиши;**

– ўсимлик хужайраси ва тўқималарининг тузилишлари, ўсимликларнинг вегетатив ва генератив аъзоларининг морфологик ва анатомик тузилиши, уларнинг ўзгаришларини; ўсимликларнинг кўпайиш усулларини ва чангланиш-уругланиш жараёнларини; ўсимликлар систематикаси ва экологиясини; ўсимликлар географияси, геоботаника, ўсимликларни кўпайтириш йўллари ва уларни муҳофаза қилишни; ўсимликлардаги моддалар алмашинуви ва унинг аҳамияти; ўсимликларда бирламчи ва иккиламчи моддаларни ҳосил бўлиш йўллари; физиологик фаол бирикмаларни таъсир этиш механизмларини талаба **билиши ва улардан фойдалана олиши;**

– талаба, вегетатив органлар метоморфози; вегетатив куртак, новдаларни, генератив куртак ва новдаларни; бир ва кўп йиллик ўсимликларни ва бегона ўтларни; бир паллали ва икки паллали, бир уйли ва икки уйли, очик ва ёпик уругли ўсимликларни фарқлаш; маданий ва ёввойи ўсимлик турларини аниқлаш, ўсимлик гуруҳларини геоботаник ўрганиш; ўсимликлардаги фотосинтез жараёни ва унда углероднинг ўзлаштириш йўллари; ўсимликларнинг нафас олиши ва унга муҳит омилларининг таъсири; ўсимликларда сув алмашинуви ва қишлоқ хўжалиги экинларининг минерал озикланиши, макро-микроэлементларнинг аҳамияти; ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини, ноқулай омилларга чидамлилиги ва уларни бартараф этиш йўллари; ўсимликлардаги оксиллар, ферментлар, нуклеин кислоталар углеводлар, липидлар миқдори, тузилиши, таснифи ва уларнинг алмашинуви; ўсимликлар томонидан нитратларнинг ўзлаштирилиши ва аминокислоталар синтези; ўсимликлар таркибидаги иккиламчи моддалар, уларнинг тузилиши ҳамда вазифалари бўйича **қўникмаларига эга бўлиши керак.**

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулоти)

1-Модул. Ўсимликлар анатомияси

1-мавзу. Ботаника фанига кириш, ботаниканинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти, хужайра назарияси

Ботаника бу илмий фан, табиий фанлар билан боғлиқлиги ботаниканинг ўсимликлар ва ҳайвонот оламидаги аҳамияти.

Ўсимликларни дарсдан ташқари вақтларда ўрганиш. Ботаника фаннинг бошқа фанлар, биологик фанлар орасидаги ўрни ва йўналиши. Тирик организмларнинг асосий хусусиятлари: ассимиляция, диссимиляция,

филогенез ва онтогенез. Ўсимлик ва ҳайвонларнинг умумий ўхшашлик белгилари ва фарқи. Ўсимликларнинг озикланиш усуллари. Моддаларнинг биологик айланиши. Ўсимликлар ҳақидаги маълумот. Ўсимликларнинг табиатдаги ва жамиятдаги роли. Ботаниканинг асосий тарихий даврлари. Ботаниканинг ҳозирги бўлимлари. Табиатни муҳофаза қилиш ботаниканинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

Ҳужайрани ўрганишдаги асосий тарихий маълумотлар. Ҳужайра таълимоти. Ҳужайра шакли катта-кичиклиги. Прокариотлар ва эукариотлар. Ҳужайра тирик материянинг асосий бирлигидир. Ҳужайранинг ўрганиш тарихи. Ўсимлик ҳужайраларининг бажарадиган вазифаларига кўра шакллари.

2-мавзу. Ҳужайра тузилиши. Ҳужайра органоидлари ва уларда борадиган жараёнлар

Цитоплазма структураси. Мембрана ҳақида тушунча. Цитоплазманинг асосий органеллари тузилиши, функцияси (гиалоплазма, плазмаллема, тонопласт, эндоплазматик тўр, диктиосома, мезосома, сферосома, рибосома, митохондрия). Яшил ўсимликлардаги асосий органелла-пластидлар. Пластидларнинг пигментлари. ўсимлик ҳужайралари билан ҳайвон ҳужайраларининг фарқи. Ҳужайранинг органик оламни ўрганишдаги роли.

Ядро ва унинг тузилиши, функцияси. Ядро пўсти, ядро сони, ядронинг шакли, катта-кичиклиги. Оксил синтезида, ирсий белгиларни наслдан-наслга ўтиш жараёнида ядронинг роли. Ядрочанинг тузилиши ва вазифаси. Ҳужайранинг бўлиниши (кариокинез ва цитокинез). Митоз, мейоз ва уларнинг биологик аҳамияти. Амитоз.

Протопласт ҳосиллари. Вакуоланинг ҳосил бўлиши, унинг ҳужайра ҳаётидаги роли. Ҳужайраларининг физиологик актив моддалари. Ҳужайра ширасининг химик таркиби, пигментлари. Запас озиқ моддалар: оксил, ёғлар, карбон сувлар. Ассимиляция ва захира крахмаллар.

Крахмал дончаларининг хиллари. Алейрон дончалари ҳосил бўлиши. Ҳужайра девори, поралар. Осмотик босим ва тургор. Ҳужайранинг плазмолизи ва сўриш кучи. Тургор, плазмолизнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

3-мавзу. Ўсимликлар тўқималари ва уларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Тўқима ҳақида тушинча. Тўқималар классификацияси. Ҳосил қилувчи тўқима: апикал (юқори), латериал (ён), интеркаляр, яра-меристемаси.

Бирламчи ва иккиламчи меристемалар. Меристеманинг қишлоқ хўжалигида қўлланиши. Асосий (паренхиматик) тўқима: сўрувчи паренхима, ассимиляция паренхима, гамловчи паренхима, сув гамловчи паренхима, азренхима, асосий тўқима тузилиши, жойлашиши, функцияси. Механик тўқима. Колленхима, склеренхима, склереидлар (тош ҳужайралар). Инсон томонидан механик тўқимадан фойдаланиш.

Ўтказувчи тўқима. Трехеидлар ва трахеялар. Найлар системаси. Элаксимон найлар. Ксилема ва флоема ҳақида тушунча. Ўтказувчи боғламлар ва уларнинг турлари. Ажратувчи тўқималар. Тўқималардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш, луб толалари ва ёғочликларни техник мақсадларда ишлатилиши.

4-мавзу. Ўсимликлар морфологиясининг қонуниятлари ва уларни қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Илдиз вазифаси ва тузилиши

Ўсимликлар морфологияси ҳақида тушунча. Вегетатив органларнинг тузилишидаги қонуниятлар: метамерия, қутублийлик, симметрия, репродукция, рудиментлар, корреляция, конвергенция. Тропизм: манфий, мусбат. Тропизмнинг аҳамияти. Аналогик ва гомологик органлар, метаморфоз. Онтогенез ва филогенез ҳақида тушунча. Илдиз ва унинг функцияси. Асосий, ён, қўшимча ва эфемер илдизлар. Илдиз системаси ҳақида тушунча, классификацияси. Яшаш муҳитига кўра илдизнинг тузилиши. Камбийнинг ҳосил бўлиши. Ён илдизнинг ҳосил бўлиши. Илдизларнинг тупроқ типларига кўра тарқалиши. Илдиз метаморфози: илдиз туганак, илдизпоя, илдиз мевалар; турп, сабзи, лавлагининг тузилиши. Ҳаво илдизлар, таянч илдизлар, гаусториялар. Дуккакдилардаги илдиз туганаклар. Микориза ва унинг хиллари. Микоризанинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

5-мавзу. Поя, новда вазифаси, тузилиши, типлари ва қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Новда ҳақида тушунча. Функцияси, новданинг уругдан ва куртақдан ривожланиши. Ўсимлик куртақларининг тузилиши, классификацияси, метамерия. Новдаларнинг шохланиши: моноподиал, симподиал, дихотомик, сохта дихотомик. Генератив ва вегетатив новдалар ва уларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

Поя ва унинг функцияси. Поя классификацияси, шакли поянинг умри. Камбий ва унинг функцияси. Дарахт ўсимликлар поясининг ёшига қараб ўзгариши. Поя метаморфози: ер усти ва ер ости ўзгарган поялар. Илдиз поялар, туганаклар, пиёзбошлар, тикан, мўйловлар.

6-мавзу. Баргнинг вазифаси, тузилиши, типлари ва уларнинг инсонлар ҳамда қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Баргнинг морфологик тузилиши, катта-кичиклиги ва функцияси. Барг қисмлари. Оддий ва мураккаб барглар. Томирланиши. Баргларнинг ўрнашиши. Барг мозаикаси. Барг формациялари, пастки, ўрта, устки (юқори). Гетерофилия. Экологик шароитга кўра баргларнинг тузилиши. Баргларнинг умри. Хазонрегизлик, ўсимликлар учун аҳамияти, барг метаморфози. Ўсимликлар баргларининг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

7-мавзу. Гул тузилиши ва тўпгуллар

Гулнинг келиб чиқиши. Гул морфологияси. Хазиогамли, клестогамли гуллар. Гул қисмларининг функцияси. Гул кўргонлари. Циклик, ациклик, гемициклик, актиноморф, зигоморф, асимметрик гуллар. Гул жинслари. Чангчи, уругчининг тузилиши, тугунча типлари. Бир уйли, икки уйли ва уч уйли ўсимликлар. Тўпгуллар, классификацияси ва унинг биологик хусусиятлари. Тўпгулларни қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

8-мавзу. Ўсимликларнинг гуллаш даври, чангланиш, уругланиш ва уларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳмияти

Ўсимликларнинг гуллаш тартиби, гуллаш биологияси. Ўсимликларнинг чангланиши ва уругланиши. Селекция ва генетика фанлари учун аҳамияти. Чангланиш турлари. Ўз-ўзидан чангланиш, четдан чангланиш. Дурагайлаш, дурагай авлод. Анемофилия, энтомофилия ва бошқаларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Чанг дончаларининг халқ хўжалигидаги аҳамияти. Дихогамия ва гетеростилия. Ёпиқ уруглиларда кўш уругланиш жараёни. Уругланишда танлаш. Апомиксис. Партенотарбия. Апогамия, апоспория, полиэмбриония.

9-мавзу. Мева, уруг тузилиши, типлари ва классификацияси

Меванинг вужудга келиши, тузилиши, ривожланиши, классификацияси. Геокарпия. Уруг ва унинг ривожланиши. Уруг типлари; эндоспермли, эндоспермсиз ва персперимли уруглар. Ўсимта морфологияси, гипокотил, эпикотил. Бир паллали, икки паллали уруглар. Уругнинг ўсиш муҳити. Уругларнинг униб чиқиш муддатларининг селекционерлар учун аҳамияти. Бир ва икки паллали уругларнинг майсаларини униш биологияси ва унинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

10-мавзу. Ўсимликларнинг кўпайиши. Жинсий кўпайиш эволюцияси

Ўсимликлар кўпайишининг моҳияти. Споралар ва зооспоралар орқали кўпайиш. Вегетатив кўпайиш. Табиий ва суъний вегетатив кўпайишининг қишлоқ хўжалиги учун аҳамияти. меристемадан кўпайтиришнинг аҳамияти. Жинсий кўпайиш. Гамета. Зигота. Жинсий кўпайишнинг асосий типлари ва усуллари, изогамия, гетерогамия, оогамия., архикарп, аскоген, антеридий, оогоний, архегоний. Наслларнинг галланиши. Жинсиз (спорофит) ва жинсий (гаметофит) насллар.

11-мавзу. Ўсимликлар ситематикасига кириш. Бактерияларнинг тузилиши, типлари ва қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Ўсимликлар ситематикасининг вазифалари. Филогенетик ситематикананг моҳияти. К.Линейнинг ситематикага қўшган ҳиссаси. Таксонлар: бўлим, синф, тартиб, оила, туркум, тур. Ўсимликлар ситематикасининг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Бинар номенклатураси.

Ўсимликлар систематикаси усуллари: солиштирма морфология, палинология, филогенетика, флорогенетика, онтогенетика, биохимик. Вирусларга умумий таъриф, тузилиши, одамлар ва ўсимликлар учун аҳамияти. Бактериялар тузилиши ва озикланиши, хиллари. Ботулизм. Ҳаётий шакллари, тана тузилиши. Фойдали ва зарарли бактериялар. Коклар, Диплококлар, стрептококлар ва стафилококлар. Бактерияфаглар. Табиатдаги, инсон ҳаётидаги ва қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

12-мавзу. Сув ўтлари, уларнинг классификацияси ва қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Сув ўтлар ҳақидаги фан-*algologia*. Сув ўтларининг классификацияси, тарқалиши, таллофитлар, фитопланктон, бентос хўжаликдаги аҳамияти. Тубан автотрофлар синфлари, асосий вакиллари. Умумий тарифи. Тана тузилиши, (хроматоплазма, центроплазма) озикланиши, хиллари, кўпайиши, ривожланиши, ҳаёт цикли. Табиатдаги ва қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

13-мавзу. Замбуруғлар, лишайниклар ва уларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Замбуруғларни вегетатив танасининг тузилиши, гифалар, мицелий, склероций, оидиялар. Синфлари: архимицетлар, зигомицетлар, оомицетлар, фикомицетлар, аскомицетлар, базидиомисетлар, такомиллашмаган замбуруғлар ва уларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Асосий вакиллари. Замбуруғларнинг тузилиши, озикланиши, кўпайиши, ривожланиши, ҳаёт цикли. Лишайниклар. Тана тузилиши, классификацияси; пўстлоксимон, баргсимон, шохланган лишайниклар. Соридиялар, изидиялар. Табиатдаги, халқ хўжалигидаги аҳамияти.

14-мавзу. Юксак архегониал ўсимликлар: мохсимонлар, плаунлар, бўғимлилар, папоротниклар

Юксак ўсимликларнинг ҳосил бўлиши ва ривожланиши. Курукликка мослашуви. Юксак ўсимликларнинг гуруҳлари. Архегониал ўсимликлар ҳақида тушунча ва уларнинг классификацияси. Тузилиши, кўпайиши.

Мохсимонлар. Жигарсимон ва поя баргли мохлар. Тузилиши. Табиатдаги ва қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Плаунсимонлар. Тенгспоралилар ва ҳар хил спорали плаунлар. Ҳаёт цикли. халқ хўжалигидаги аҳамияти. Қирқбўғимлар. Ҳаёт шакллари. Тузилиши, Ривожланиш цикли. Тарқалиши. Табиатда, қишлоқ хўжалигида ва халқ хўжалигидаги аҳамияти. Папоротниксимонларнинг тана тузилиши, кўпайиши ва тарқалиши. Эволюцияси ривожланиш цикли. Табиатдаги ва қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

15-мавзу. Очқ ва ёпқ уруғли ўсимликлар, уларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Очқ уруғлиларнинг келиб чиқиши. Археогониал ўсимликлар билан эволюцион боғлиқлиги. Очқ уруғлиларнинг классификацияси морфологияси, очқ уруғлиларнинг ёпқ уруғлилардан фарқи, чангланиши уруғланиши, микроспорофиллар, мегаспорофиллар. Қуббалар. Марказий Осиёдаги асосий вакиллари. Халқ хўжалигидаги аҳамияти.

Ёпқ уруғлиларнинг вужудга келиши. Очқ уруғлилардан фарқи. Ёпқ уруғлиларнинг соматик эволюцион назарияси. Гулнинг эволюцион назарияси. Ёпқ уруғлиларнинг бир паллали, икки паллали синфлари ва уларнинг фарқлари.

16-мавзу. Ўсимликлар экологиясига кириш. Экологик омиллар ҳақида тушунча

Ўсимликлар экологияси ҳақида тушунча. Ўсимликлар экологияси фанининг ривожланиш тарихи. Ўсимликлар экологиясининг бўлимлари Аутэкология, Синэкология, муҳит, экологик омиллар. Абиотик (иқлим, геологик, эдафик, орографик, гидрогеологик), биотик (фитоген, зооген) омиллар. Омиллар классификацияси ва ўзаро таъсири. Ўсимликларга омилларнинг таъсири. Организм ва муҳитнинг бирлиги. Экологик амплитуда ва турнинг чидамлилик чегараси. Экологиянинг қонуниятлари. Экологининг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.

17-мавзу. Иқлим омиллари: ёруғлик, ҳарорат, ҳаво ва сувга нисбатан ўсимликларнинг типлари. Иқлим омилларининг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Иқлим омиллари ҳақида тушунча. Иқлим омилларининг ер шари бўйлаб ўзгариши, горизонтал ва вертикал зоналик иқлим зоналари.

Ўсимликларга экологик омиллар: ёруғлик, ҳарорат, ҳаво ва сувнинг таъсири. Бевосита ва билвосита таъсир этувчи омиллар. Турли хил муҳитда яшовчи ўсимликларнинг анатомик ва морфологик тузилиши. Иқлим омилларига нисбатан ўсимликларнинг экологик типлари. Ёруғсевар, соясевар, қисқа кунли ва узун кунли ўсимликлар. Гидротофитлар, гидрофитлар, гигрофитлар, мезофитлар, ҳамда ксерофитлар.

18-мавзу. Эдафик, биотик ва антропоген омиллар, уларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Ўсимликларнинг ҳаётий шакллари

Эдафик омиллар ҳақида тушунча, тупроқнинг ҳарорат, ҳаво, сув режими, ранги ва механик таркиби. Тупроқнинг химявий ва физикавий хусусиятлари шўрхок, шўртоб тупроқлар, геологик, орографик, гидрогеологик омиллар. Псаммофитлар, галофитлар. Чиринди-гумус.

Ўсимликларга эдафик омилларнинг таъсири. Эдафик ўсимликларнинг

типлари. Ўсимликларга биотик ва антропоген омилларнинг таъсири. Раункиер систематикаси. Ўсимликларнинг ҳаётий шакллари.

19-мавзу. Ўсимликлар географияси ва геоботаника

Ўсимликлар географияси ва унинг бўлимлари. Флора. Флористик вилоятлар. Ўсимликлар географиясининг қонуниятлари. Маданий ўсимликлар, ёввойи ўсимликлар, бегона ўтлар. Фитогеография. Ареаллар. Ўсимликлар жамоаси (фитоценология). Фитоценоз структураси ва таркиби. Доминант ва эдификатор турлар. Яруслик, муҳит, ҳамжихат турлар. Геоботаниканинг таксономик бирликлари (ассоциация, формация, тип). Экологик жараёнларга фитоценознинг таъсири. Экосистема ҳақида тушунча. Агрофитоценоз ва фитоценоз. Ўсимликлар жамоаси ва уларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Агрофитоценозларнинг классификацияси.

20-мавзу. Ўзбекистон ўсимликлари ва уларни муҳофаза қилиш

Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномасида 1998 - 2000 йилларда эълон қилинган “*Ўсимлик дунёсини муҳофаза қилиш ва ундан фойдаланиш тўғрисида*”ги 12-153-моддалар. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўпламида келтирилган 1-233-452-моддалар.

Ўзбекистон текислик ўсимликлари тақир, қумли чўл, тошли гипсли чўл, шўрхок чўл, тўқай, лёсли ерлар ва ваҳоларнинг ўсимликлари. Ўзбекистон чўл зонаси ўсимликлари: рельефи, ҳарорати, тупроги ва улардан фойдаланиш. Яйловларни яхшилаш усуллари. Чўл зонаси ўсимликларини муҳофаза қилиш.

Вертикал зоналик ҳақида тушунча. Ўзбекистон тоғларидаги пояслар: тоғ олди-адир, ўрта пояс- тоғ, баланд пояс- яйлов.

Поясларнинг иқлими, тупроги, ўсимликлари. Ўзбекистон тоғларидаги ўрмонлар. Арчазорлар, ёнғоқзорлар. Улардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза этиш.

Ўзбекистон ўсимликларини муҳофаза қилиш ва ноёб ўсимликларни асраш. Ёввойи ва маданий ўсимликлар генофондини ҳимоя этиш. Ўзбекистон Қизил китоби, кўрикхоналар. Маданий ўсимликларни кўпайтиришнинг асосий усуллари. Интродукция.

2-модул. Ўсимликлар физиологиясининг назарий асослари

1-мавзу. Кириш. Хужайра физиологияси

Хужайра тузилиши, ундаги органоидларининг физиологик ва биокимёвий жараёнлардаги иштироки; хужайрадаги модда алмашинуви жараёнлари; плазматик мембрана, унинг танлаб ўтказиш ва ярим ўтказиш хусусиятлари; хужайранинг коллоид системаси, ундаги гидратланиш ва дегидратланиш жараёнлари; хужайрада осмос ҳодисаси; хужайра тузилиш элементларининг кимёвий таркиби, миқдори ва вазифалари.

2-мавзу. Ўсимликлардаги сув мувозанати

Ўсимликлардаги сув мувозанати ва унинг аҳамияти; сувнинг физиологик аҳамияти; сувнинг хужайра ва тўқималардаги миқдори ва хиллари; сувнинг тупроқдан сўрилиши, ўсимликдаги ҳаракати, сарфланиши ва транспирация; сув мувозанати ва сув танқислиги (дефицити) тушунчалари; илдиз тузилиши, илдизнинг фаол сўрувчи қисми ва илдиз тукчалари; тупроқдаги сув шакллари ва хусусиятлари; сўлиш коэффиценти ва унинг ўсимликлар учун аҳамияти; транспирациянинг биологик аҳамияти; транспирация маҳсулдорлиги, коэффиценти, жадаллиги; сув танқислигини ва уни ўсимликлар ўсиш-ривожланиши, ҳосилдорлигига таъсири.

3-мавзу. Ўсимликларни тупроқдан озикланиши

Ўсимликлар тупроқдан озикланининг физиологик асослари; тупроқнинг органик ва минерал таркиби, уларни ўсимликлар учун аҳамияти; ўсимликлар тўқималарида минерал элементларнинг миқдори; макроэлементлар, микроэлементлар, ультрамикроэлементлар; минерал элементларни илдиз орқали сўрилиш йўллари; мембраналар томонидан ионлар ҳаракатини тартибга солиниши; ўсимликларнинг ўсиш-ривожланиш давларида минерал элементларга бўлган талаби; ионлар антогонизми ва синергизми; ўғитлашнинг физиологик аҳамияти; минерал ва органик ўғитлар, уларни қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги ва унинг сифатига таъсири.

4-мавзу. Фотосинтез ва пигментлар. Фотосинтезнинг ёруғлик реакциялари

Тирик организмларни озикланиш хиллари; пластидалар тузилиши ва вазибалари; фотосинтезда иштирок этувчи пигментлар тизими; қуёш спектри ва унинг таркиби; хлорофиллнинг тузилиши, физик-кимёвий хоссалари; каротиноидлар тузилиши ва вазибалари; фотосистемалар ва уларда содир бўладиган жараёнлар; фотосинтез реакциялари; ёруғлик фазасида сувнинг фотолизи; фотосинтетик фосфорланиш хиллари.

5-мавзу. Фотосинтезда углерод ўзлаштирилиши йўллари. Фотосинтезнинг физиологик ва экологик аспектлари

Фотосинтезнинг қоронгилик реакциялари; фотосинтезда углерод ўзлаштирилишининг C_3 ва C_4 йўллари; фотосинтезда карбонат ангидридни ўзлаштирилишини САМ йўли; фотосинтез жадаллиги ва маҳсулдорлиги; ҳарорат, намлик, ёруғлик, спектр нурлари таркиби, CO_2 , O_2 газ миқдорларининг фотосинтез жадаллиги ва маҳсулдорлигига таъсири; фотосинтез маҳсулдорлигини оширишда агротехник тадбирларнинг аҳамияти.

6-мавзу. Ўсимликлардаги нафас олиши механизмлари

Нафас олишнинг аҳамияти; хужайрадаги нафас олиш тизимлари;

биологик оксидланиш ҳақида тушунча; нафас олиш ва бижғиш жараёнлари; нафас олиш субстратлари ва нафас олиш коэффициенти; нафас олиш жадаллиги, унинг ўсимлик органлари ва тўқималарида кечиш тафовутлари; нафас олиш кўрсаткичларини аниқлаш усуллари.

7-мавзу. Қишлоқ хўжалиги экинларида нафас олишни бошқарилиши ва иккиламчи моддалар ҳосил бўлиши

Ўсимликлар нафас олишига ташқи муҳит омилларининг таъсири; нафас олиш жадаллигини ўсимлик ўсиш ва ривожланишига боғлиқлиги; нафас олишни бошқаришнинг классик ва замонавий усуллари; ҳимояланган гурунтдаги сабзавот экинлари ҳосилдорлигин ошириш йўллари; дон, сабзавот ва мева экинлари маҳсулотларини сақлашда нафас олишнинг бошқарилиши; иккиламчи моддалар, уларни ҳосил бўлиши ва аҳамияти; ўсимликлардаги алкалоидлар, гликозидлар, ошловчи моддалар тузилиши ва аҳамияти.

8-мавзу. Ўсимликлардаги физиологик жараёнларнинг маҳсули – ўсиши

Ўсимликдаги физиологик жараёнларнинг йўналганлиги; ўсимликларда биомасса ва мева ҳосил бўлиши асослари; ўсиш ҳақида тушунча; ўсиш хиллари; хужайранинг ўсиш фазалари; ўсишнинг даврийлиги; ўсишга намлик, ҳарорат, ҳаводаги газлар миқдорини, ўсимликларнинг тиним ҳолатлари ва унинг аҳамияти; мажбурий ва физиологик тиним ҳолатлари; ўсимлик ҳаракатларининг аҳамияти; тропизм ва настик ҳаракатлари.

9-мавзу. Ўсимликлар ҳаётидаги сифат ўзгаришлар – ривожланиш Қишлоқ хўжалиги ўсимликлари ривожланишини бошқариш

Ўсимлик ҳаётидаги сифат ўзгаришлар; ривожланиши ҳақида тушунча; ривожланиш стадиялари; ўсимликнинг катта ва кичик ҳаётий цикллари; ўсимликларнинг эмбрионал, ёшлик, репродуктив ва қариш босқичлари; гуллаш жараёни ва унинг механизмлари; монокарп ва поликарп ўсимликлар; яровизация ва фотопериодизм ҳодисалари; очик ва ёпик гурунт шароитида сабзавот ва дон экинлари ривожланишини бошқариш.

10-мавзу. Ўсишни бошқарувчи физиологик фаол моддалар ва уларни қишлоқ хўжалигида қўлланилиши

Физиологик фаол моддалар; ўсишни бошқарувчи физиологик фаол моддаларнинг таъсир механизмлари; фитогормонлар ва ингибиторлар; ауксинлар, гиббереллинлар ва цитокининлар; абсцизин кислотаси, этилен, полифенолли ва терпеноидли ингибиторлар; сунъий физиологик фаол моддаларни қишлоқ хўжалигида қўлланилиши; гербицидлар, дефолиантлар, десикантлар, ретардантлар ва бошқалар.

11-мавзу. Стресс омиллар ва уларга ўсимликларни жавоб реакциялари

Стресс тушунчаси ва унинг аҳамияти; мослашиш ва чидамлилиқ; ўсимликларга таъсир этувчи ноқуллай омиллар таснифи; қишлоқ хўжалиги экинларини паст хароратга чидамлилиги ва уни ошириш йўллари; иссиқ ва кургоқчиликка чидамлилиқ ва уни ошириш йўллари; тупроқ шўрланиши, қишлоқ хўжалиги экинларини шўрланишга чидамлилигини ошириш усуллари.

Ўсимликлар биокимёсининг назарий асослари

12-мавзу. Ўсимлик тузилишининг асоси – углеводлар

Углеводлар ҳақида тушунча; ўсимликлар ҳаётида углеводларнинг аҳамияти; инсон учун углевод манбааси бўлган қишлоқ хўжалиги экинлари; углеводлар таснифи; моносахаридларнинг тузилиши ва хоссалари; олигосахаридларнинг тузилиши ва хоссалари; ди- ва трисахаридлар вакиллари; полисахаридларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти ва уларнинг хоссалари, тузилиши; целлюлоза ва пектин моддалари тузилиши, хоссалари, тарқалиши ва аҳамияти.

13-мавзу. Тирик организмлар ҳаётининг асоси – оксиллар ва аминокислоталар

Оксиллар ҳақида тушунча; оксил берувчи қишлоқ хўжалиги экинлари ва уларнинг аҳамияти; оксилларнинг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти; оксилларнинг элементар таркиби; аминокислоталар тузилиши ва таснифи; оксилларнинг шакли ва хоссалари; оксил молекуласидаги боғлар ва оксил структуралари; тўла қийматли ва тўла қийматсиз оксиллар.

14-мавзу. Ферментлар ва уларни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришидаги ўрни

Ферментлар ва уларнинг биологик аҳамияти; ферментларнинг хиллари, тузилиши, хоссалари ва таснифи; ферментларнинг таъсир этиш механизми; ферментлар фаоллигига таъсир этувчи омиллар; қишлоқ хўжалигида ем-хашак ва бошқа озика турларини тайёрлашда ферментларнинг аҳамияти. Ферментлар классификацияси.

15-мавзу. Ҳаёт давомийлигининг асоси – нуклеин кислоталар

Нуклеин кислоталарнинг аҳамияти; нуклеин кислоталарнинг таркиби – азот асослари, углевод компонентлари, фосфат кислота қолдиги; нуклеозидлар ва нуклеотидлар; нуклеин кислоталарнинг турлари ДНК ва РНК; РНК хиллари, тузилиши ва вазифалари; ДНК нинг тузилиши ва вазифаси; Чаргафф қоидаси.

16-мавзу. Қишлоқ хўжалиги ўсимликларида липидлар

Липидлар ҳақида умумий тушунча ва уларнинг аҳамияти; мой берувчи қишлоқ хўжалиги экинлари, уларнинг таркибидаги мойлар миқдори ва уларни халқ хўжалигида қўлланилиши; ўсимлик мойлари, уларнинг тузилиши ва хоссалари; ўсимликларда тарқалган ёғ кислотаси вакиллари; тўйинган ва тўйинмаган ёғ кислоталари; ёғларни кислотали ва йодли сони; мумлар, фосфотидлар, гликолипидлар ва липопротеидларнинг тузилиши ва аҳамияти.

17-мавзу. Ўсимликларда углеводлар синтези

Углеводлар синтезининг биологик аҳамияти; фотосинтезда гексозалар ҳосил бўлиш йўллари; дисахаридлар ва трисахаридлар синтези; крахмал берувчи ўсимликларда крахмалнинг синтезланиши; крахмал, целлюлоза ва бошқа полисахаридлар ва олигосахаридларнинг моносахаридлардан шаклланиш йўллари; липидлардан глюкозанинг шаклланиши ва унинг сарфланиши.

18-мавзу. Ўсимликларда энергия тизимининг шаклланиши. Углеводлар парчаланиши

Хужайранинг энергия тизимлари; ўсимликларда углеводлар парчаланишининг аҳамияти; углеводларнинг аэроб ва анаэроб парчаланиши; гликолиз жараёни ва унинг аҳамияти; углеводлар парчаланишининг дикарбон ва трикарбон кислоталар цикли; углеводлар алмашинувида энергиянинг ҳосил бўлиши ва тақсимланиши.

19-мавзу. Нитратларнинг ўзлаштирилиши ва аминокислоталар синтези

Атмосферадаги молекуляр азотни ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши йўллари ва аҳамияти; нитратларни аммиаккача қайтарилиш реакциялари; ўсимликларда аммиакни зарарсизлантириш йўллари; кетокислоталарнинг бевосита аминланиши; аминокислоталарнинг трансаминланиш реакциялари; бирламчи ва иккиламчи аминокислоталар; амидларни ҳосил бўлиши ва уларнинг ўсимликлардаги аҳамияти.

20-мавзу. Оксиллар биосинтези ва парчаланиши

Оқсил биосинтезининг аҳамияти; оқсил синтези учун зарурий омиллар; генетик коднинг тузилиши; оқсил биосинтезининг асосий босқичлари; транскрипция ва трансляция жараёнлари; оксилларни парчаланиш йўллари; гидролитик парчаловчи ферментлар; аминокислоталарнинг дезаминланиши ва декарбоксилланиши; алмашинадиган ва алмашинмайдиган аминокислоталар.

IV. Лаборатория машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория машғулотлар учун куйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Микроскопнинг тузилиши ва фойдаланиш қоидалари. Препарат тайёрлаш. Ўсимликлар хужайраси. Хужайра шакли ва тузилиши. Цитоплазма органоидлари.
2. Пластидалар уларнинг тузилиши ва вазифаси. Цитоплазмадаги захира озик моддалар.
3. Ядро тузилиши ва хужайранинг бўлиниши. Хужайра ширасининг таркиби. Тургор ва плазмолиз ҳодисаси. Хужайра пўстининг шакл ўзгаришлари.
4. Ҳосил қилувчи, қопловчи, асосий тўқималар уларнинг тузилиши ва турлари.
5. Механик, ўтказувчи тўқималар. Уларнинг турлари ва тузилиши.
6. Илдиз морфологияси ва анатомияси. Илдиз зоналари. Илдизнинг бирламчи анатомик тузилиши.
7. Илдизнинг иккиламчи анатомик тузилиши. Илдиз метаморфози (сабзи, турп, лавлаги мисолида).
8. Новда ва унинг ўзгаришлари, шохланиш типлари, бирламчи анатомик тузилиши (маккажўхори ва бугдой мисолида).
9. Поянинг иккиламчи анатомик тузилиши (гўза ва тут дарахтининг пояси мисолида.) Камбий фаолияти.
10. Баргнинг морфологик ва анатомик тузилиши, метаморфози (гўза ва маккажўхори мисолида).
11. Гул тузилиши ва типлари.
12. Гул формуласи ва диаграммаси. Тўпгуллар морфологияси.
13. Чангланиш ва уругланиш. Қўш уругланиш жараёни.
14. Мева тузилиши ва типлари.
15. Уруг тузилиши ва типлари.
16. Ўсимликлар систематикаси; Айиктовондошлар, кўкнордошлар оилалари.
17. Ёнгоқдошлар, толдошлар, тутдошлар оилалари.
18. Шўрадошлар, чиннигулдошлар, гултожихўроздошлар оилалари.
19. Зирадошлар, тоқдошлар, карамдошлар оилалари.
20. Гулхайридошлар, қовоқдошлар оилалари.
21. Атиргулдошлар (раъногулдошлар) оиласи.
22. Бурчокдошлар (дуккакдошлар) оиласи.
23. Итузумдошлар, ялпиздошлар (лабгулдошлар) оилалари.
24. Қоқидошлар (мураккабгулдошлар) оиласи.
25. Бугдойдошлар (галладошлар) оиласи.
26. Пиёздошлар, қиёқдошлар, лоладошлар оилалари.
27. Ўсимликларни аниқлашни ўрганиш. Гербарий билан ишлаш.
28. Хужайра протопластининг хусусиятлари. Плазмолиз ва деплазмолиз жараёнлари.
29. Хужайранинг сўриш кучини аниқлаш. Ўлик ва тирик протоплазманинг ўтказувчанлиги.

30. Транспирация жадаллигини аниқлаш. Барг устки ва остки қисмида транспирациянинг бориши.

31. Барг огизчалари харакати, очилиш даражаси ва ҳолатини аниқлаш.

32. Ўсимлик тўқималари таркибидаги кул миқдорини аниқлаш. Кул таркибидаги элементларни микрокимёвий таҳлил қилиш.

33. Барг пигментларини ажратиш. Уларнинг оптик ва кимёвий хоссалари билан танишиш.

34. Ўсимликларнинг ўсишига фитогармонларнинг таъсирини кузатиш.

35. Барг тўқималарини паст ва юқори хароратларга чидамлилигини аниқлаш усули.

36. Углеводларнинг хоссалари. Глюкоза, сахароза ва крахмални аниқлаш усуллари.

37. Ўсимлик оксилларининг хоссалари. Оксилларни чўктириш ва рангли реакциялари.

38. Ферментларнинг хоссалари. Ферментлар термолабиллиги ва махсуслиги.

39. Нуклепротеидларни парчаланиш реакциялари.

40. Липидлар. Мойларнинг йод ва кислота сонини аниқлаш усуллари.

41. Витаминлар. Ўсимликлар таркибида учрайдиган С, РР, В₁ витаминларни аниқлашни сифат реакциялари.

V. Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Цитоплазманинг органоидлари ва уларнинг вазифалари.
2. Вегетатив кўпайишнинг моҳияти ва унинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.
3. Филогенетик систематиканинг моҳияти. К.Линней систематикаси.
4. Очиқ уругли ўсимликларнинг классификацияси ва уларнинг ҳалқ хўжалигидаги аҳамияти.
5. Экологик омилларнинг ўсимликларга таъсири ва уларнинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.
6. Ўсимликларни сунъий ёруглик ва субстратларда ўстириш.
7. Витамин хиллари, тузилиши ва аҳамияти.
8. Хужайра мембраналарида ионлар алмашинуви механизмлари.
9. Қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда гидропоника усули.
10. Фитонцидлар ва фитоалексинлар.

Мустақил ўзлаштириладиган мавзулар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни тақдимот қилиш тавсия этилади.

VI. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари

Асосий адабиётлар

1. Linda R. Berg. *Introductory Botany*. – USA: Thomson Higher Education, 2008. – 622 p.
2. Хамдамов И.Х., Мустанов С.Б., Хамдамова Э.И., Сувонова Г.А. *Ботаника ва ўсимликлар физиологияси (ботаника): дарслик*. - Т., 2013. – 375 б.
3. Алимова Р.А., Сагдиев М.Т. *Ўсимликлар физиологияси ва биокимёси: ўқув қўлланма*. – Т., 2013. – 320 б.
4. Белолипов И.В., Ахмедов Х.А., Бухоров К.Х., Жаббаров А., Исломов А.М., Бойқобилов Б.И. *Ботаникадан лаборатория машгулотлари: ўқув қўлланма*. -Т.: МЧЖ “Munis design group”, 2014. - 156 б.

Қўшимча адабиётлар

5. Мирзиёев Ш.М. *Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз*. Тошкент, “Ўзбекистан” НМИУ, 2017. - 56 б.
6. Мирзиёев Ш.М. *Конун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараккиёти ва халқ фаровонлигининг гарови*. “Ўзбекистан” НМИУ, 2017.-47 б.
7. Мирзиёев Ш.М. *Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халкимиз билан бирга курамиз*. “Ўзбекистан” НМИУ, 2017. - 485 б.
8. Мирзиёев Ш.М. *Танкидий таҳлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-хар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси булиши керак*. “Ўзбекистан” НМИУ, 2017. - 103 б.
9. *Ўзбекистан Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистан Республикаси ни янада ривожлантириш буйича ҳаракатлар стратегияси тугрисида” ги ПФ-4947-сонли Фармони*. Ўзбекистан Республикаси конун ҳужжатлари туплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда
10. James E. Bidlack, Snelly H. Jansky. *Stern's introductory Plant biology*. – USA: McGraw-Hill, 2011. – 622 p.
11. William G. Hopkins, Norman P.A. Huner. *Introduction to plant physiology*. USA, The University of Westwern Ontario. Willey, 2009. – 503 p.
12. Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger. *Plant physiology*. USA, University of California, Los Angels, 2002. – 598 p.
13. Hans-Walter Heldt. *Plant Biochemistry*. Elsevier Academic Press, 2005. – 625
14. Ахмедов Х.А. *Ботаника маъруза матнлари*. -Т.: ТошДАУ, 2005. -98 б.
15. Белолипов И.В., Шералиев А.Ш., Бухоров К.Х., Исламов А.М. *Ўсимликлар морфологияси*. -Т.: МЧЖ “munis design group”, 2007. -156 б.
16. Алимова Р.А. *Қишлоқ хўжалик ўсимликлари биокимёси фанидан лаборатория машгулотлари: ўқув қўлланма*. – Т.: ТошДАУ, 2000. – 95 б.
17. Бекназаров Б.О. *Ўсимликлар физиологияси: дарслик*. – Т.: ЎЗМУ,

2009. – 480 б.

18. Бўриев Х.Ч., Сагдиев М.Т., Алимова Р.А., Енилеев Н.Ш. Сабзавот-полиэкинлари физиологияси ва биокимёси: ўқув қўлланма. – Т.: Наврўз, 2015. – 179 б.

19. Зикирёев А. Ўсимликлар биокимёсидан амалий машғулотлар: ўқув қўлланма. –Т.: - Меҳнат, 2001. – 243 б.

20. Ёзиев Л., Арабова Н. Доривор Ўсимликлар. –Қарши:Насаф, 2017. - 224 б.

21. Пратов О., Шамсувалиева Л., Сулаймонов Е., Ахунов Х., Ибодов К., Маҳмудов В. Ботаника. -Т.: Таълим нашриёти, 2010. -288

Интернет сайтлари

22. www.gov.uz- Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.

23. www.lex.uz-Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.

24. www.ziyonet.uz

25. www.uforum.uz

26. www.fizrast.ucoz.ru

27. www.twirpx.com

28. www.biokhimiya.ru

29. www.biohimiya.narod.ru

30. www.gidroponika.su

31. www.interchopen.com

