

Բույսերի բնորոշ հատկանիշները

Ընթերցման ուղեցույց

Ուղղորդող հարցեր.

- Ի՞նչ ընդհանուր հատկանիշներ ունեն բույսերը:
- Հարմարվողականության ի՞նչ դրսևորումներ են հնարավորություն տվել բույսերի զանազան տեսակներին գոյատևելու Երկրի կլիմայական փոփոխությունների ընթացքում:

Այս նկարում պատկերված են բուսական բջիջներ:



Նկար 1 Բուսական բջիջներ

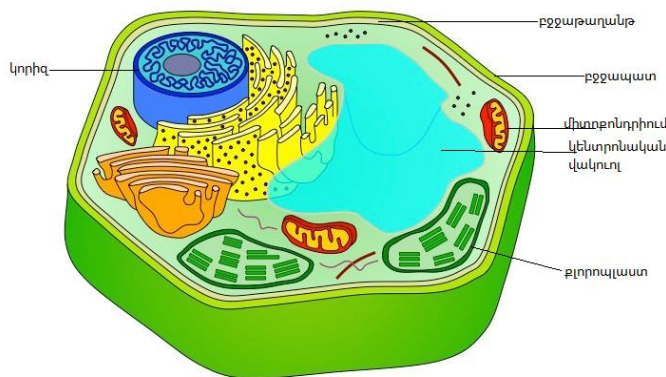
Դրանք կազմված են որոշակի կառուցվածքներից, որոնք չունեն կենդանական բջիջները: Ի՞նչ ես կարծում, ինչպե՞ս են այդ կառուցվածքներն օգնում բույսերին աճելու և զարգանալու ամենատարբեր միջավայրերում:

Բույսերի առանձնահատկությունները

Բույսերը մոլորակի «արտադրողներն» են: Ստորև կկարդաս որոշ առանձնահատկությունների մասին, որոնք նպաստում են բույսերին այլ օրգանիզմների համար կարևոր դեր ունենալու հարցում:

Բուսական բջջի կառուցվածքը

Բույսերը կազմված են *կորիզավոր* բջիջներից: Հիշիր, որ կորիզավոր (եուկարիոտ) են կոչվում այն բջիջները, որոնք ունեն թաղանթով պատված օրգանոիդներ: Բուսական բջիջը տարբերվում է կենդանական բջջից նրանով, որ *բջջապատ և քլորոպլաստներ* ունի: Քլորոպլաստներում լույսի էներգիան փոխակերպվում է քիմիական էներգիայի: Իսկ բջջապատն ապահովում է բջջի մեխանիկական ամրությունը: Հասուն բուսական բջիջն ունի նաև մեկ կամ երկու վակուոլ, որոնք պահեստավորում են հեղուկը:



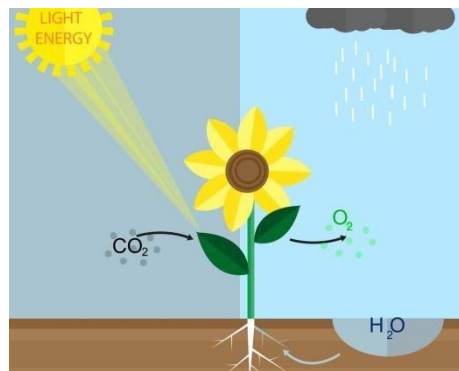
Նկար 2 Բուսական բջջի կառուցվածք

Բազմաբջիջ

Բույսերը բազմաբջիջ օրգանիզմներ են: Մա նշանակում է, որ մեկ բույսը կազմված է բազմաթիվ բջիջներից: Բջիջները կատարում են իրենց առանձնահատուկ գործառույթները, բայց նաև աշխատում են միասին, որպեսզի բույսը չմահանա: Որոշ բույսեր ունեն մանրադիտակային չափսեր, մինչդեռ մի քանի բույսեր դասվում են աշխարհի ամենամեծ օրգանիզմների շարքը:

Արտադրողներ

Այն օրգանիզմները, որոնք օգտագործում են արտաքին էներգիայի աղբյուր, օրինակ՝ արևը, անօրգանական նյութերից իրենց սնունդն արտադրելու համար, կոչվում են արտադրողներ:



Նկար 3 Ֆոտոսինթեզ

Բույսերն արտադրողներ են: Նրանք արտադրում են սեփական սնունդը պարզ շաքարի՝ գլյուկոզի տեսքով: Գլյուկոզն արտադրվում է *ֆոտոսինթեզ* կոչվող գործընթացի արդյունքում: Մյուս բոլոր օրգանիզմներն ուղղակի կամ անուղղակի կերպով կախված են արտադրողներից:

Բույսերի հարմարվողականությունը

Միլիոնավոր տարիներ առաջ չկային ցամաքային բույսեր: Գիտնականները կարծում են, որ այժմյան բույսերն ու կանաչ ջրիմուռներն ունեցել են միևնույն նախնին: Նրանք հիմնավորում են

իրենց տեսակետները բույսերի և կանաչ ջրիմուռների նմանություններով: Օրինակ՝ որոշ գունակներ ցամաքային բույսերում և կանաչ ջրիմուռներում կառուցվածքով և գործառույթով շատ նման են: Օրգանիզմների այս երկու խմբերի միջև հայտնաբերվել են նաև ԴՆԹ-ի մակարդակով նմանություններ:

Առաջին ցամաքային բույսերը հավանաբար ապրել են խոնավ միջավայրում: Ցամաքային կյանքն այս բույսերին մեծ առավելություններ է տվել: Օրինակ՝ համեմատած ջրային միջավայրի հետ՝ ցամաքում ավելի շատ արևի լույս կար ֆոտոսինթեզի իրականացման համար: Ցամաքում ապրող բույսերի շուրջն առկա օդը գազերի խառնուրդ էր, որը պարունակում էր նաև մեծ քանակով ածխաթթու գազ, հենց այն, ինչը բույսերն օգտագործում են ֆոտոսինթեզի համար: Երբ ցամաքային բույսերի քանակը մեծացավ, մթնոլորտում թթվածնի քանակը ևս աճեց, քանի որ թթվածինը ֆոտոսինթեզի վերջնանյութ է:

Բացի այս ամենից բույսերը պիտի հարմարվեին անջուր միջավայրում ապրելուն: Այժմյան բույսերի հատկանիշներից շատերը հենց այդ ժամանակ առաջացած հարմարվողականություն են:

Պաշտպանություն

Ցամաքում ապրելու առավելություններից մեկն ածխաթթու գազով հարուստ օդի մշտական պաշարի առկայությունն էր մթնոլորտում: Ինչպես արդեն կարդացիք, ածխաթթու գազն անհրաժեշտ է բույսին ֆոտոսինթեզի համար: Շատ բույսեր ունեն մոմանման, պաշտպանիչ թաղանթ իրենց տերևների, ցողունի, ծաղիկների վրա, որը կոչվում է *կուտիկուլա*: Այն կազմված է մոմանման նյութից, որն արտադրում են բույսի բջիջները: Այս շերտի մոմանման կազմությունը նվազեցնում է չափից շատ ջրի գոլորշիացումը բույսից և նրա ջրազրկումը: Այս թաղանթը նաև պաշտպանում է բույսի հյուսվածքները միջատներից:

Մեխանիկական ամրություն

Ջրային բույսերի շուրջն առկա ջուրն օգնում էր բույսին պահպանելու իր մեխանիկական ամրությունը: Իսկ ցամաքային բույսերն իրենք պետք է ապահովեն այդ ամրությունը: Ինչպես բոլոր բջիջները, բուսական բջիջները ևս ունեն բջջաթաղանթ: Սակայն բուսական բջջում բջջաթաղանթին շրջապատում է ևս մեկ ավելի ամուր շերտ՝ *բջջապատը*: Բջջապատը կազմված է թաղանթանյութից և ապահովում է բույսի մեխանիկական ամրությունը: Թաղանթանյութն օրգանական միացություն է, որը կազմված է գլյուկոզի շղթաներից: Շատ ցամաքային բույսերում առաջացել է նաև *լիգնին* կոչվող քիմիական նյութը: Լիգնինն ամրացնում է թաղանթանյութը և դարձնում այն ավելի կոշտ: Նկարում պատկերված փայտը կազմված է հիմնականում թաղանթանյութից և լիգնինից:



Նյութերի փոխադրում

Որպեսզի բույսը կարողանա ապրել անհարժեշտ է, որ ջուրը և օգտակար նյութերն անցնեն դրա հյուսվածքներով: Որոշ բույսերում, օրինակ՝ մամուռներում այս նյութերը կարող են օսմոսով և դիֆուզիայով անցնել մի բջջից մյուսին: Սա նշանակում է, որ ջուրը և նրանում լուծված նյութերը տեղափոխվում են բարձր

կոնցենտրացիայից դեպի ցածր կոնցենտրացիա, այսինքն՝ բարձր քանակի հատվածից դեպի ցածր քանակի հատվածը: Իսկ մյուս բույսերը, ինչպես օրինակ՝ ծառերը և խոտը ունեն փոխադրման համար հատուկ մասնագիտացված հյուսվածք՝ *փոխադրող հյուսվածք*: Փոխադրող հյուսվածքը կազմված է խողովականման բջիջներից, որոնք որոշ բույսերում ջուր և օգտակար նյութեր են փոխադրում:

Բազմացում

Ջրային բույսերի սեռական բջիջները մի բույսից մյուսին փոխադրվում էին ջրի միջոցով: Իսկ ինչպե՞ս են ցամաքային բույսերը բազմանում առանց միջավայրում ջրի առկայության: Որոշ բույսեր ունեն ջրակայուն սերմեր կամ սպորներ, որոնք բույսի բազմացման գործընթացի մաս են կազմում: Սերմերն ու սպորները տարածվում են միջավայրում տարբեր ձևերով, այդ թվում նաև միջատների և քանու միջոցով:



Փոշոտում քանու միջոցով
Նկար 4 Փոշոտման եղանակները

Փոշոտում միջատի միջոցով

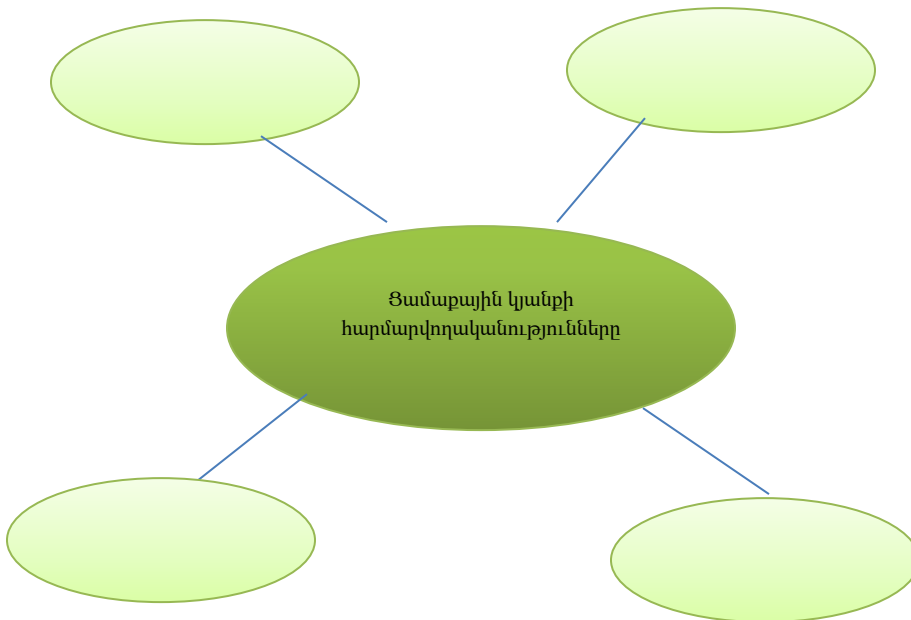
Ամփոփիչ առաջադրանք

1. Բացատրիր փոխադրիչ հյուսվածքի դերը:
2. Սահմանիր, թե ինչ է թաղանթանյութը:
3. Ո՞ր կառուցվածքն է պահպանում բուսական բջջի մեխանիկական ամրությունը.

- Ա. բջջապատ
 - Բ. քլորոպլաստ
 - Գ. միտոքոնդրիում
 - Դ. ռիբոսոմ
4. Թվարկիր բույսերի առանձնահատկությունները:
 5. Նկարագրիր բույսերի որևէ հարմարվողականություն, որն օգնում է դրանց գոյատևել ցամաքում:
 6. Ուսումնասիրիր ստորև բերված նկարը և թվարկիր այն կառուցվածքները, որոնք հատուկ են բուսական բջջին:



7. Լրացրու ստորև բերած տրամագիրը.



Ինչպե՞ս է կախված տերևից գոլորշիացած ջրի քանակը կուտիկուլայի հաստությունից

Բույսերին անհրաժեշտ է ջուրը կառուցվածքային կայունության համար: Ցամաքային բույսերի տերևների վրա զարգացել է մոմանման շերտ, որը կոչվում է կուտիկուլա: Դա կանխում է ջրի մեծ քանակով գոլորշիացումը տերևից: Տարբեր բույսերում կուտիկուլայի հաստությունը տարբեր է:

1. Կարդա և իրականացրու լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:
2. Տեսրոմ գծիր նման աղյուսակ.

Տերև	Քաշը (մգ) Օր 1	Քաշը (մգ) Օր 2	Քաշի տարբերությունը	Նվազման %-ը
------	----------------------	----------------------	---------------------	----------------

1. Ընտրիր չորս տարբեր բույսերի տերևներ: Կշեռքով չափիր յուրաքանչյուր տերևի զանգվածը մգ-ով և տվյալները գրիր աղյուսակում:
1. Տերևներից յուրաքանչյուրը դիր փոքրիկ տախտակի վրա՝ համոզվելով, որ ոչ մի տերև մյուսին չի կպչում:
1. Հաջորդ օրը կրկին կշռիր տերևները:
1. Հաշվիր 2 օրվա ընթացքում զանգվածի տարբերությունը:
Վերլուծիր և ամփոփիր:
 1. Նկատեցի՞ր տարբերություն տերևների սկզբնական և վերջնական զանգվածների միջև: Բացատրիր:
 2. Համեմատիր տերևների հաստությունները և որոշիր, թե դրանցից որն ամենից շատ ջուր կորցրեց:
 3. Դիտարկիր ամենաքիչ ջուր կորցրած տերևի կառուցվածքը: Ի՞նչ հարմարվողականություն ունի այն:

Լաբորատոր աշխատանք 2

Բուսական բջջի կառուցվածքի ուսումնասիրություն

Սարքավորումներ և նյութեր

- Մանրադիտակ
- Սուր դանակ կամ նշտար
- Փոքր սոխ
- Առարկայակիր ապակի և ծածկապակի
- Պինցետ
- 2%-անոց յոդի լուծույթ
- Կաթոցիչ
- Ֆիլտրի թուղթ

Աշխատանքի նպատակը

Այս գործնական աշխատանքի ընթացքում դու՝

- կպատրաստես սոխի էպիդերմիսի բջիջների ժամանակավոր պատրաստուկ,
- կներկես բջիջներն այնպես, որ կարողանաս տեսնել դրանց կառուցվածքները,
- կկարգավորես լուսային մանրադիտակը և կօգտագործես այն դիտումներ և չափումներ կատարելու համար,
- կնկարես սոխի էպիդերմիսի բջիջները,
- ցույց կտաս բջիջների կառուցվածքային բաղադրամասերը:

Աշխատանքի ընթացքը

- Սոխի ներսի մսոտ շերտերը հայտնի են որպես «տերևներ» և սննդանյութեր են կուտակում: Կտրելով բացի սոխն ու առանձնացրու մի քանի տերև: Առանձնացրու էպիդերմալ հյուսվածքի բարակ շերտ տերևի ներքին զոգավոր մակերեսից և տեղափոխիր՝ առարկայակիր ապակու վրա՝ կաթեցնելով մի կաթիլ ջուր: Օգտագործիր պինցետ և ասեղ՝ համոզվելու, որ հյուսվածքը ծավալած չէ:
- Հյուսվածքի վրա կաթեցրու երկու կաթիլ յոդի լուծույթ: Նրբորեն իջեցրու ծածկապակին մանրապատրաստուկի վրա: Օգտագործիր մի կտոր ֆիլտրի թուղթ՝ ավելորդ ներկը ներծծելով հեռացնելու համար: Մի փոքր ֆիլտրի թուղթ դիր ծածկապակու վրա և նրբորեն սեղմիր՝ հարթեցնելու նմուշը:
- Մլայդը դիր մանրադիտակի սեղանիկի վրա և օգտագործելով փոքր խոշորացմամբ օբյեկտիվը գտիր բջիջները: Այժմ, օգտագործելով մեծ խոշորացմամբ օբյեկտիվը, ընտրիր երեք հարևան բջիջներ, որոնք քո տեսադաշտում հստակ տեսանելի են:
- Պատրաստիր էպիդերմիսի բջիջների մեծ, պայմանական գծանկար: Ցույց տուր և անվանիր երևացող կառույցները:

Սպորավոր բույսեր

Ընթերցման ուղեցույց

Ի՞նչ նմանություններ և տարբերություններ ունեն անոթավոր և անոթագուրկ սպորավոր բույսերը

Մպորներ սերմերի փոխարեն

Պտերները անոթավոր բույսեր են (փոխադրող հյուսվածք ունեն): Դրանք բազմանում են սպորներով: Նկարում պատկերված է պտեր, որի տերևների վրա երևացող թմբիկներում արտադրվում են սպորներ: Իսկ ի՞նչ ընդհանրություններ ունեն սպորավոր բույսերը: Ինչո՞վ են անոթավոր սպորավոր բույսերը տարբերվում անոթազուրկ՝ անոթներ չունեցող սպորավոր բույսերից:



Անոթազուրկ սպորավոր բույսեր

Եթե որևէ մեկը խնդրի քեզ բույսերի ցանկ ներկայացնել, ամենայն հավանականությամբ այդ ցանկում կներառես քո սիրած ծաղիկներն ու ձեր բակում աճող ծառերը: Եվ հավանաբար ոչ մի անոթազուրկ սպորավոր բույս չես ներառի այդ ցանկում: Շատ գիտնականներ անոթազուրկ սպորավոր բույսերն անվանում են մամռանմաններ (բրիոֆիտներ): Այս բույսերը չափսերով փոքր են, հիմնականում աճում են խոնավ վայրերում: Դրանք ջրի և սննդանյութերի փոխադրման մեջ մասնագիտացած փոխադրող հյուսվածք՝ ջրատար անոթներ և մաղանման խողովակներ չունեն և նյութերը մամռանմանների բջիջներից մյուս բջիջներին են անցնում դիֆուզիայով և ***օսմոսով***:



Մամռանմանները չունեն նաև արմատներ, սակայն մեծ մասը ցողուն և տերևներ ունի: Արմատների փոխարեն այս բույսերն ունեն արմատանման կառուցվածքներ, որոնք կոչվում են ***ռիզոիդներ***: Ռիզոիդները կառուցվածքներ են, որոնցով անոթազուրկ բույսը ամրանում է հողին: Ռիզոիդները կարող են լինել միաբջիջ (կազմված միայն մի բջիջից) կամ բազմաբջիջ: Մամռանմանների ֆոտոսինթեզ կատարող հյուսվածքը հիմնականում բջջային մեկ շերտի հաստություն ունի : Այս շերտը ծածկված չէ կուտիկուլայի շերտով: Մամռանմանների բազմացումը կատարվում է ջրային միջավայրում, սպորների միջոցով: Նկարում պատկերված մամուռի սպորներն առաջանում են շագանակագույն կառուցվածքների մեջ, որոնք կոչվում են սպորակիր տուփիկներ: Երբ այդ սպորները թափվում են հողի մեջ կամ այլ հարմար տեղում, դրանցից ծլում է նոր մամուռ: Մամուռները, լյարդամամուռները և եղջրատերևիկները մամռանմաններ են:

Մամուռներ

Հավանաբար արդեն ծանոթ ես մամռանմանների բաժնից ամենահաճախ հանդիպող բույսերին՝ մամուռներին:



Նկար 5 Մամուռ կկվավուշ

Այս փոքր, կանաչ բույսերն աճում են անտառներում, պարտեզներում, այգիներում և երբեմն նաև մայթերին: Չնայած նրան, որ մամուռները հիմնականում աճում են ստվերոտ, խոնավ միջավայրերում, դրանք կարող են գոյատևել նաև չոր եղանակային պայմաններում: Ինչպես տեսնում ես նկարում, մամուռներն ունեն տերևանման կառուցվածքներ, որոնք աճում են ցողունանման կառուցվածքի վրա: Մամուռներն ամրանում են հողին բազմաբջիջ ռիզոիդների միջոցով: Մամուռները կարևոր դեր ունեն էկոհամակարգում: Դրանք կարող են աճել ոչ բերրի հողերում, հրդեհից և սողանքից տուժած տարածքներում: Մամուռներն ունեն մեծ քանակով ջուր պահպանելու հատկություն: Տորֆամամուռների մնացորդներից առաջացած տորֆը կարող է պահպանել մեծ քանակով ջուր՝ այդպիսով դարձնելով տվյալ հողային մակերեսն ավելի բերրի:

Լյարդամամուռներ

Հարյուրավոր տարիներ առաջ մարդիկ մտածում էին, որ այս բույսերը կարող են բուժել լյարդի հիվանդությունները:

Բացի դրանից, լյարդամամուռների կառուցվածքը հիշեցնում է կաթնասունի լյարդի բլթերի տափակեցրած մոդելը: Լյարդամամուռների ռիզոիդները միաբջիջ են:

Եղջրատերևներ

Այս խմբի բույսերն իրենց անունը ստացել են երկար, եղջյուրանման բազմացման օրգանների պատճառով: Այս օրգաններն արտադրում են սպորներ:



Նկար 6 Եղջրատերևիկ

Եղջրատերևիկները մոտ 2,5 սմ տրամագծով բույսեր են: Այս բույսերի առանձնահատկություններից մեկն այն է, որ դրանց ֆոտոսինթեզ կատարող բջիջներից յուրաքանչյուրը պարունակում է միայն մեկ քլորոպլաստ: Եղջրատերևիկների և որոշ

յարդամամուտների կանաչ տերևանման կառուցվածքները տերևներ չեն համարվում, դրանք կոչվում են **թալում**:

Անոթավոր սպորավոր բույսեր

Մեզ հայտնի բույսերի տեսակների ավելի քան 90%-ը անոթավոր բույսեր են: Ի տարբերություն անոթազուրկ բույսերի անոթավոր բույսերի արմատներում, ցողունում և տերևներում առկա են խողովակների նմանվող կառուցվածքներ, որոնք կարող են ջուրն ու սննդանյութերը փոխադրել բույսի մի մասից մյուսը: Այդ անոթների մի մասը՝ ջրատար խողովակները, մասնագիտացած են ջուրը արմատից բույսի բոլոր մասերին հասցնելու մեջ, իսկ մաղանման խողովակները բույսի մի հատվածից մյուսն են փոխադրում սննդանյութերը: Փոխադրող հյուսվածքի առկայությունը թույլ է տալիս մեծ հեռավորությունների վրա փոխադրել ջուրն ու սննդանյութերը, հետևաբար անոթավոր բույսերը չափսերով կարող են ավելի մեծ լինել, քան անոթազուրկ բույսերը: Ինչևէ, ներկայումս աճող անոթավոր բույսերը չափսերով ավելի փոքր են, քան դրանց նախնիները: Այսօր օգտագործվող հանածո վառելանյութերի մեծ մասն այս բույսերի նախնիների մնացորդներ են:

Պտերներ

Պտերների տերևները բույսը կազմող հիմնական օրգանն են: Պտերները մի քանի սանտիմետրից մինչև մի քանի մետր բարձրություն ունեցող անոթավոր բույսեր են: Նրանք կարող են աճել տարբեր միջավայրերում՝ ինչպես ստվերոտ, խոնավ, այնպես էլ քարքարոտ կամ չոր տարածքներում: Պտերները հաճախ աճում են նաև այգիներում և տնային պայմաններում: Քարածխի ժամանակաշրջանում՝ մեզանից մոտ 360-ից 300 միլիոն տարի առաջ, հնադարյան պտերանմանները սերմնազուրկ բույսերի հսկա բազմազանության մաս էին կազմում: Դրանք լայնատարած, ճահիճներով հարուստ արևադարձային անտառներ էին ձևավորում: Այդ տարածքն այսօր ընդգրկում է Եվրասիան և Հյուսիսային Ամերիկան: Բույսերը մահանալիս ընկնում էին ճահճացած հողի մեջ և լիովին չէին քայքայվում: Դրանց մնացորդները ձևավորում էին հաստ օրգանական նստվածք, որը կոչվում է տորֆ: Ավելի ուշ, երբ ծովը հեղեղում էր ճահճուտը, ծովային նստվածքները ծածկում էին տորֆը, իսկ ճնշումն ու շոգն աստիճանաբար տորֆը վերափոխում էին ածխի: Ածուխը սև նստվածքային ապար է՝ կազմված բույսերի քարացած մնացորդներից: Ինչպես ածուխը, այնպես էլ նավթը կամ բնական գազը ձևավորվել են վաղուց մահացած օրգանիզմներից, երեքն էլ հայտնի են վառելիքային հանածոներ անվամբ:



Գետնամուշկ

Գետնամուշկերը փոքր են՝ առավելագույնը 50սմ բարձրությամբ: Յողունը հիմնականում աճում է գետնի երկայնքով: Տերևները հիմնականում թեփուկանման են: Գետնամուշկերի սպորները մանր փոշու են նման: Դրանք այնքան հեշտությամբ են բոցավառվում, որ նախկինում օգտագործվում էին հրավառության համար:



Նկար 7 Գետնամուշկ

Ձիաձետեր

Ինչպես պատկերված է նկարում, ձիաձետերն ունեն փոքր տերևներ, որոնք օղակաձև դասավորված են ցողունի շուրջ: Ձիաձետերի ցողունները սնամեջ (դատարկ) են, իսկ հյուսվածքները հարուստ են սիլիցիումով: Այդ պատճառով գետնամուշկերն օգտագործվում էին կավե ամանները հղկելու համար:



Նկար 8 Ձիաձետեր

Ամփոփիչ հարցեր

1. Կազմի՞ր նախադասություն *«ճիգոհի»* բառով:
2. Ո՞րն է ավելորդ.
Ա. գետնամուշկ

Բ. պտեր

Գ. ձիաձետ

Դ. լյարդամամուռ

3. Թվիր մամռանմանների տեսակները:

4. Ուսումնասիրիր ստորև բերված գենտամուշկի նկարը և առաջարկիր, թե ինչ դեր կարող են ունենալ բույսի վերին հատվածում երևացող դեղնավուն կառուցվածքները:



5. Լրացրո՛ւ ստորև բերված աղյուսակը՝ նշելով անոթավոր և անոթագուրկ սպորավոր բույսերի տեսակներ:

Սպորավոր բույսերի տեսակները	
Անոթավոր	Անոթագուրկ

6. Կանխատեսիր, թե որքանով կկարողանային մամուռներն աճել անապատում:
Բացատրիր պատասխանդ:

7. Համեմատիր անոթագուրկ և անոթավոր սպորավոր բույսերը:

Լաբորատոր աշխատանք

Տորֆամամուռի միջոցով ջրի կլանման ուսումնասիրություն

Գրեթե 300 տարբեր մամուռների ընդհանուր անվանումը «տորֆամամուռ» է: Այս մամուռների մնացորդների մասնակի քայքայված խառնուրդն օգտագործում են այգեգործության մեջ: Այն խառնում են հողին, որտեղ բույսեր պետք է տնկեն:

Կարդա և կատարիր լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:

1. 250 մլ տարողությամբ ապակե բաժակի մեջ լցրու հող այնպես, որ հողի շերտն ունենա 3 սմ բարձրություն:
2. Մյուս 250 մլ տարողությամբ ապակե բաժակի մեջ խառնիր հողն ու տորֆամամուռը: Այս զանգավածը հավասարեցրու այնպես, որ խառնուրդը տարայում ունենա 3 սմ բարձրություն:

3. Յուրաքանչյուր ապակե բաժակի մեջ ավելացրու 30 մլ ջուր և ուսումնասիրիր այն փոփոխությունները, որ կատարվում են 2 բաժակներում:
4. Եվս 5 բույս անց բաժակները պատկեցրու կողքի վրա այնուհետև սկուտեղի մեջ: Կրկին դիտարկիր և գրանցիր փոփոխությունները:

Մտածիր

1. Որքա՞ն արագ են յուրաքանչյուր տարայում գտնվող հողի շերտերը ջուր կլանում :
2. Ի՞նչ տեղի ունեցավ, երբ բաժակները դրեցիր այնուհետև սկուտեղի մեջ:
3. Ի՞նչ ես կարծում, ինչո՞ւ ավելացրիր տորֆամամուռը հողին: Ինչո՞վ է դա օգտակար:

Դասագիրք

<https://drive.google.com/drive/folders/1tv5UOsTJdHtIt6fqE5Nyzna2HHUZB74W>

Սպորավոր բույսեր, էջ՝ 46-52

- *Տեսական նյութ*
- *Գործնական աշխատանք*

Տեսադաս

<https://www.youtube.com/watch?v=D4vP1V8TLxA>



Մերմնավոր բույսեր

Մերմնավոր բույսեր Ընթերցման ուղեցույց

- Ի՞նչ ընդհանուր հատկանիշներ ունեն սերմնավոր բույսերը:

- Ինչպե՞ս են այլ օրգանիզմները կախված սերմնավոր բույսերից:
- Ի՞նչով են նման մերկասերմ ու ծածկասերմ բույսերը:
- Ինչո՞վ են տարբերվում միմյանցից մերկասերմ ու ծածկասերմ բույսերը:
- Ի՞նչ հարմարվողականություններ է հնարավորություն տալիս ծաղկավոր բույսերին գոյատևելու ամենատարբեր միջավայրերում:

Նկարում պատկերված հատապտուղը, որը թռչունը ուտում է, ունի սերմեր: Թռչունը կախվածություն ունի ծառից, քանի որ ծառը դրա սնունդի աղբյուրն է: Ծառն «օգնում» է թռչունին ապրել: Իսկ ինչպե՞ս է թռչունը օգնում ծառին գոյատևելու միջավայրում: Ի՞նչ այլ հարմարվողականություններ ունի ծառը, որոնք նպաստում են դրա գոյատևմանը տարբեր միջավայրերում:

Սերմնավոր բույսերի հարմարանքները

Երբևէ կերե՞լ ես եգիպտացորեն, լոբի, ոլոռ, գետնանուշ: Նշված բոլոր օրինակները, որոնց նկարները նաև տեսնում ես, ուտելի սերմերի օրինակներ են: Հիշիր, որ սերմը պարունակում է փոքրիկ սաղմ և պաշարանյութեր սաղմի գոյատևման և աճելու համար: Ավելի քան 300 000 տեսակի սերմնավոր բույսեր կան աշխարհում:



Նկար 9 Բույսերի սերմեր

Սերմնավոր բույսերը դասակարգվում են երկու խմբի: Այն բույսերը, որոնց սերմերը պարփակված են կոնեքում կոչվում են **մերկասերմեր**: Իսկ ծաղիկներ ունեցող բույսերը՝ **ծածկասերմեր**: Բոլոր սերմնավոր բույսերը ունեն փոխադրող հյուսվածք, որը փոխադրում է ջուր և սննդանյութեր բույսի մի մասից մյուսը: Սա նշանակում է, որ այս բույսերն ունեն նաև արմատ, ցողուն և տերևներ: Այս դասին կծանոթանաս սերմնավոր բույսերի մի շարք առանձնահատկություններին:

Փոխադրող հյուսվածք

Սերմնավոր բոլոր բույսերն իրենց արմատներում, ցողուններում և տերևներում ունեն փոխադրող հյուսվածք: Այս հյուսվածքն իրականացնում է բույսի օրգանիզմում ջրի և սննդանյութերի փոխադրումը: Փոխադրող հյուսվածքի երկու տեսակներն են **քսիլեմը և ֆլոեմը**: Կամբիումը գոյացնող հյուսվածքի շերտ է, որն առաջացնում է փոխադրող հյուսվածքի նոր բջիջներ և տեղակայված է քսիլեմի և ֆլոեմի միջև: **Քսիլեմը** փոխադրող հյուսվածքի տեսակ է, որը

ջուրը և դրանում լուծված անօրգանական նյութերը փոխադրում է բույսի արմատներից դեպի ցողուն և տերևներ: Քսիլեմի բջիջների հաստացած պատերի օգնությամբ այս հյուսվածքը ապահովում է բույսի մեխանիկական ամրությունը: Քսիլեմում առկա են երկու տեսակի բջիջներ՝ օղակիր անոթներ (տրախեիդ) և անոթանման



տարրեր: Անոթավոր բույր բույսերն ունեն քսիլեմ, որը կազմված է տրախեիդներից: Ինչպես տեսնում ես նկարում, տրախեիդները երկար, նեղ, թեք ծայրերով բջիջներ են: Տրախեիդները դասավորվում են այնպես, որ մեկի ծայրի վրա դրվում է մյուսի սկզբնամասը՝ առաջացնելով ծղոտանման խողովակ: Ջուրը հոսում է մի բջիջ մյուսը՝ անցնելով բջիջներից յուրաքանչյուրի բջջապատի անցքերով: Երբ տրախեիդները հասունանում են, մահանում են՝ ստեղծելով դատարկ բջիջներով կառուցված խողովակ: Տրախեիդներից բացի, ծաղկավոր բույսերում քսիլեմը կազմված է նաև մեկ այլ տեսակի բջիջներից՝ անոթանման տարրերից: Այս բջիջների տրամագիծն ավելի մեծ է, քան տրախեիդներինը: Անոթանման տարրերի բջջապատերն ունեն ավելի մեծ բացվածքներ, որոնցով ջուրն անցնում է: Որոշ բույսերում այս բջիջներն առաջացնում են խողովակ, որում չկան բջիջների ծայրերը: Սրանք ավելի շահավետ են ջուր փոխադրելու համար, քան տրախեիդները:

Ֆլոեմը փոխադրող հյուսվածքի մեկ այլ տեսակ է, որը բույսի մի մասից մյուսը փոխադրում է ջրում լուծված շաքարներ: Այն կազմված է երկու տեսակի բջիջներից՝ **մաղանման խողովակներից և ուղեկից բջիջներից:**

Մաղանման խողովակները ֆլոեմի մասնագիտացված բջիջներն են: Այս երկար, բարակ բջիջները միացած են իրար ծայրերով՝ կազմելով երկար խողովակ: Խողովակների ծայրերն ունեն անցքեր: Այս բջիջների ցիտոպլազմայում չկան որոշ օրգանոիդներ՝ միտոքոնդրիում, ռիբոսոմներ, կորիզ: Յուրաքանչյուր մաղանման խողովակի կողքին կա **ուղեկից բջիջ**, որը պարունակում է կորիզ: Ուղեկից բջիջը կատարում է որոշ գործառնություններ, որոնք չեն կարող կատարել մաղանման խողովակները:

Արմատներ

Չնայած որոշ բույսերի արմատները մեզ համար տեսանելի չեն, դրանք շատ կարևոր են բույսերի գոյատևման համար: Արմատները ամրացնում են բույսը հողին կամ մեկ այլ բույսի արմատներին: Արմատներն օգնում են բույսին պահելու ուղղահայաց դիրքը: Որոշ բույսերի արմատներ տարածվում են հողում ցողունից մինչև մի քանի մետր շառավղով: Արմատային բույր համակարգերն օգնում են բույսին հողից կլանելու ջուր և հանքային աղեր: Որոշ բույսեր, օրինակ՝ գազարը կամ բողկը, արմատներում սնունդ են պահեստավորում: Այս պահեստավորված սննդի հաշվին կարող են բուսական հյուսվածքներ զարգանալ ցուրտ եղանակից կամ չոր պայմաններից հետո: Արմատներում պահեստավորված շաքարը վերածվում է խեժի, որը եռացնելով կարող ենք ստանալ թխկու օշարակ:

Ցողուն

Բույսի այն հատվածը, որը միավորում է արմատները տերևների հետ, կոչվում է ցողուն: Որոշ բույսերի, օրինակ՝ ծառերի ցողունը պարզ տեսանելի է: Կան նաև բույսեր, որոնց ցողունները գտնվում են գետնի տակ: Նման օրինակ է կարտոֆիլի բույսի ստորգետնյա ցողունը, որը հաճախ շփոթում ենք արմատների հետ:

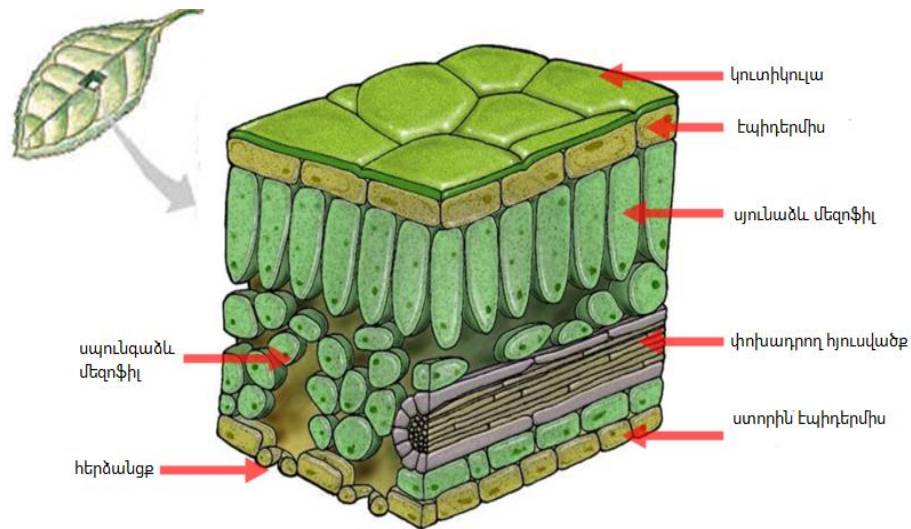
Ցողուններում առկա փոխադրող հյուսվածքները փոխադրում են ջուր, հանքային աղեր և սնունդ: Քսիլեմը փոխադրում է ջուր և հանքային աղեր արմատներից տերևներին: Իսկ ֆոտոսինթեզի շնորհիվ առաջացած շաքարը ֆլոեմի միջոցով փոխադրվում է բույսի բոլոր հատվածներ: Ցողունի մյուս կարևոր գործառույթը նոր բջիջների առաջացումն է: Սակայն ցողունի ոչ բոլոր հատվածներն են արտադրում նոր բջիջներ:

Բույսերի ցողունները հաճախ դասակարգվում են փայտե կամ խոտային տեսակների: Փայտե ցողունները ամուր են և հիմնականում չունեն կանաչ գունավորում: Օրինակ՝ ծառերի ցողունը փայտե է, իսկ խոտային ցողունները հիմնականում փափուկ են և ունեն կանաչ գունավորում:

Տերևներ

Տերևները լինում են տարբեր տեսակների և չափսերի: Տերևների մեծ մասն ունի մեկ ընդհանուր հատկանիշ. դրանք բույսի հիմնական ֆոտոսինթեզ կատարող օրգանն են: Կլանելով լույսի էներգիան և փոխարկելով այն քիմիական էներգիայի՝ տերևները բույսի համար սնունդ են սինթեզում: Տերևները կազմված են բջիջների շերտերից: Տերևների վերին և ստորին շերտերը կազմված են վերնամաշկի հյուսվածքից՝ էպիդերմիսից: Էպիդերմիսի բջիջների բջջապատերը թափանցիկ են, այդ պատճառով լույսը հեշտությամբ անցնում է դրանց միջով: Այս բջիջներն առաջացնում են մոմանման թաղանթ, որը պատում է տերևի արտաքին մակերեսը՝ **կուտիկուլան**: Կուտիկուլան օգնում է կրճատել տերևներից գոլորշիացող ջրի քանակը: Տերևների մեծ մասի էպիդերմիսի վրա փոքր անցքեր՝ **հերձանցքեր** կան: Երբ հերձանցքերը բացվում են, ածխաթթու գազը, թթվածինը և ջրային գոլորշիներն անցնում են դրանց միջով:





Նկար 10 Տերևի ներքին կառուցվածքը

Վերին էպիդերմիսի տակ գտնվում է սյունաձև *հիմնական հյուսվածքի*՝ մեզոֆիլի շերտը: Հենց այս շերտում է հիմնականում իրականանում ֆոտոսինթեզը: Այս շերտի տակ գտնվում է *սպունգաձև հիմնական հյուսվածքի*՝ մեզոֆիլի շերտը: Այս շերտի բջիջների դասավորությունը թույլ է տալիս գազերին դիֆուզվել տերևի երկայնքով: Տերևում ևս առկա են քսիլեմ ու ֆլեոմ, որոնք փոխադրում են նյութեր:

Մերկասերմերի ու ծածկասերմերի տերևներն ունեն յուրահատկություններ: Ծածկասերմ բույսերի տերևները ցանցաջիղ են և աղեղնաջիղ: Մերկասերմերի տերևներն ասեղնաձև են և ունեն հաստ կուտիկուլա: Մերկասերմերը հիմնականում աճում են ավելի չոր միջավայրերում. այս հարմարվողականությունն օգնում է կրճատելու ջրի գոլորշիացումը:

Մերկասերմեր

Մերկասերմերի սերմն արտադրվում է կոներում: Բույսերի այս տեսակը ներառում է ամենահին բույսը, ամենաբարձրահասակ բույսը և թերևս աշխարհի ամենամեծ օրգանիզմը (սեքվոյա): Սոճիները և եղևնիները քեզ ծանոթ մերկասերմերից են: Մերկասերմերն աճում են բոլոր մայրցամաքներում, բացի Անտարկտիդայից: Ցիկադներն աճում են տրոպիկական անտառներում: Հաճախ դրանք հիշեցնում են պտերների: Մերկասերմերի մեկ այլ տեսակ է գինկոն: Մարդու համար մերկասերմերն ունեն նաև արտադրական նշանակություն. դրանցից ենք ստանում որոշ դեղեր, թուղթ և այլն:



Նկար 11 Մերկասերմեր

Ծածկասերմեր

Ծածկասերմերի կամ ծաղկավոր բույսերի ավելի քան 260000 տեսակ կա: Այս բույսերն աճում են ամենաբազմազան միջավայրերում՝ անապատներում, անտառներում, տունդրաներում և այլն: Ամեն անգամ, երբ որևէ ծաղկից հոտ ես քաշել, առնչվել ես ծածկասերմի հետ: Գրեթե ողջ սնունդը, որով մարդիկ սնվում են, գալիս է ծածկասերմերից կամ կենդանիներից, որոնք սնվում են ծածկասերմերով: Բանջարեղենը, խոտաբույսերը, համեմունքները առօրյայում օգտագործվող ծածկասերմերի մի քանի օրինակ են, մեր հագուստը, դեղորայքը ևս պատրաստվում են այս բույսերից:

Ծաղիկներ

Ծածկասերմերի արտադրած սերմը պտղի մեջ է, իսկ պտուղն առաջանում է ծաղկի մի մասից: Բոլոր ծածկասերմերն ունեն ծաղիկներ: Որոշ ծաղիկներ, ինչպես օրինակ՝ կակաչներն ու վարդերը, գեղեցիկ են և երևացող: Դրսում տեսել ես նաև ոչ այնքան գրավիչ ծաղիկներ, օրինակ՝ խատուտիկ: Այնուամենայնիվ որոշ բույսերի ծաղիկներն այնքան փոքր են և աննկատ, որ դժվար թե շրջակայքում հանդիպես դրանց:



Նկար 12 Ծաղիկների բազմազանություն

Տարեկան, երկամյա և բազմամյա մշակաբույսեր

Այն բույսերը, որոնք աճում են, ծաղկում և արտադրում սերմեր աճման մեկ շրջանում, կոչվում են *մեկամյա (տարեկան)*: Մեկ շրջանից հետո՝ մեկ տարուց բույսը մահանում է: Այսպիսի բույսերի օրինակներ են լոլիկը, լոբին և շատ այլ մշակաբույսեր:

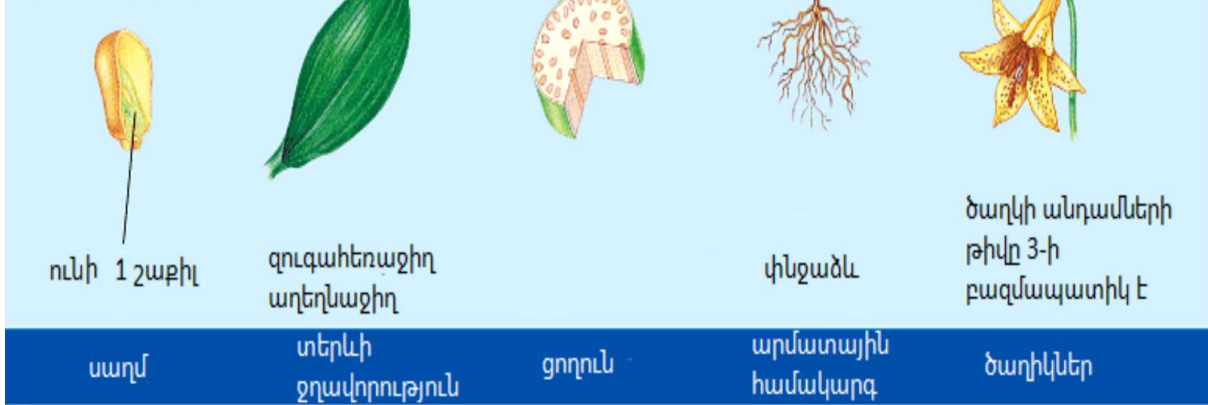
Երկամյա բույսերն իրենց կյանքի ցիկլն ավարտում են աճման երկու շրջանների ընթացքում: Առաջին տարվա ընթացքում բույսն առաջացնում է արմատ, ցողուն, տերև: Բույսի հողից վեր գտնվող հատվածը ձմեռվա ընթացքում պետք է գտնվի ձմեռային քնի վիճակում: Երկրորդ տարվա ընթացքում բույսն առաջացնում է նոր ցողուն և տերևներ: Այս շրջանում բույսը նաև ծաղկում է և արտադրում սերմեր, որից հետո բույսը մահանում է: Երկամյա մշակաբույսեր են գազարը, ճակնդեղը և այլն:

Բազմամյա մշակաբույսերը կարող են գոյատևել երկուսից ավել աճման շրջաններ: Բազմամյա մշակաբույսերի օրինակներ են ծառերը: Այս բույսերի տերևները թափվում են ձմռանը: Արմատներում կուտակված սնունդն օգտագործվում է գարնանը նոր տերևներ ստեղծելու համար:

Երկշաքիլ և միաշաքիլ բույսեր

Ծաղկավոր բույսերը հիմնականում դասակարգվում են երկու խմբի՝ միաշաքիլներ և երկշաքիլներ, կախված այն հանգամանքից, թե սերմը քանի շաքիլ է պարունակում: Գիտնականները պնդում են, որ երկշաքիլներն իրենց հերթին բաժանվում են երկու խմբի: Բայց քանի որ այդ երկու խմբերի բույսերն ունեն շատ նմանություններ, մենք կշարունակենք կոչել դրանք ընդհանուր անվամբ՝ երկշաքիլներ: Ուշադիր նայիր ստորև բերված նկարին՝ միաշաքիլների և երկշաքիլների որոշ առանձնահատկություններ տեսնելու համար:

Միաշաքիլներ



Սովորողներին տրվող ամփոփիչ առաջադրանքներ

1. Այն հյուսվածքը, որից առաջանում են քսիլեմի և ֆլեոմի նոր բջիջներ, կոչվում է ---:
 - Ա. հեձանցքը շրջապատող բջիջներ
 - Բ. քսիլեմի բջիջներ
 - Գ. սյունաձև մեզոֆիլի բջիջներ
 - Դ. սպունգաձև մեզոֆիլի բջիջներ
5. Ներկայացրու հերձանցքը շրջապատող բջիջների կարևորությունը:
6. Համեմատիր մերկասերմերն ու ծածկասերմերը:
7. Ներկայացրու փայտե և խոտային ցողունների տարբերությունները:
8. Լրացրու աղյուսակը.

Օրգան	Գործառույթ
Արմատ	

Ցողուն
Տերև

9. Բացատրիր, թե ինչու է ֆլոեմում բջիջների նման դասավորությունը խիստ կարևոր բույսի գոյատևման համար:

10. Աշխարհում կա սերմնավոր բույսերի 300,000 տեսակ: Դրանցից 9,000-ը խոտերի տեսակներ են: Սերմնավոր բույսերի քանի՞ տոկոսն են կազմում խոտերը:

Լաբորատոր աշխատանք 1

Տարբեր միջավայրերում ապրող բույսերի արմատի, ցողունի, տերևի տարբերակումը

Միջավայրի փոփոխության արդյունքում բույսի արմատի, ցողունի և տերևների գործառույթները չեն փոխվում: Դրա փոխարեն ժամանակի ընթացքում այս օրգաններից մեկի կամ մի քանիսի կառուցվածքները փոխվում և հարմարվում են միջավայրի պայմաններին:

1. Կարդա և իրականացրու լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:
2. Ուսումնասիրիր քեզ տրված չորս տարբեր բույսերը և զգուշորեն հեռացրու յուրաքանչյուր բույսի արմատը, ցողունն ու տերևը:
3. Հաշվի առնելով արմատների հատկանիշները՝ դասակարգիր դրանք մի քանի խմբի: Նույնը կատարիր տերևների և ցողունների համար: Դիտարկումներդ գրիր տետրում:
4. Տեսրումդ նշիր որոշ առանձնահատկություններ, որոնք նկատեցիր այս բույսերն ուսումնասիրելիս:

Վերլուծիր և եզրակացրու

1. Նկարագրիր, թե ինչպես ես դասակարգել արմատները, ցողուններն ու տերևները:
2. Վերլուծի՛ր այն հատկանիշները, որոնք կարող ես դիտարկել որպես հարմարվողականություն տվյալ միջավայրի համար:
3. Ուսումնասիրածդ բույսերն ի՞նչ ընդհանուր հատկանիշներ ունեն:

Լաբորատոր աշխատանք 2

Ինչպե՞ս են անդրադառնում միջավայրի տարբեր պայմանները բույսի կառուցվածքի վրա

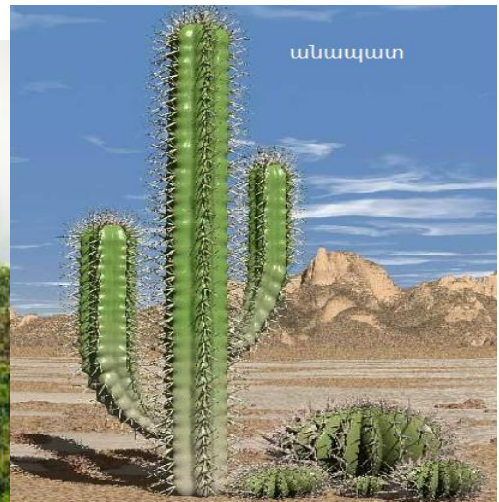
Միանման կառուցվածք ունեցող բույսերը կարող են տարբերվել իրենց տեսքով: Հաճախ նույն կառուցվածքը կարող է տարբեր նպատակների ծառայել՝ կախված այն միջավայրից, որտեղ բույսն աճում է: Համեմատելով երկու տարբեր բույսերի նույն կառուցվածքները կարող ես եզրակացնել, թե ինչ նյութերի պակաս կա տվյալ միջավայրում:

Սովորիր

Համեմատելն ու հակադրելը հնարավորություն են տալիս ավելի շատ տեղեկություն ստանալու տվյալ երևույթների մասին, քան դրանք առանձին-առանձին դիտարկելու դեպքում: Նշելով այս բույսերի նմանություններն ու տարբերությունները՝ կարող ես հասկանալ, թե տվյալ միջավայրում ապրելու համար ինչ հարմարվողականություն ունեն դրանք:

Փորձիր

1. Կարդա և իրականացրու լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:
Ուսումնասիրիր կակտուսի և խոնավ անտառներում աճող բույսի առանձնահատկությունները: Կակտուսին դիպչելիս զգույշ եղիր:



2. Համեմատիր երկու բույսերի տերևները: Կազմիր աղյուսակ, որում կգրանցես արձանագրածդ տարբերությունները:

Հուշում. Կակտուսի փշերը բույսի տերևներն են, իսկ բույսի հաստ, կանաչ հատվածը ցողունն է:

3. Ուսումնասիրելով անապատային և խոնավ անտառների միջավայրերը եզրակացրու, թե ինչ տարբեր գործառույթներ են կատարում այս երկու բույսերի տերևները՝ պայմանավորված այն միջավայրի պայմաններով, որտեղ դրանք աճում են: Աղյուսակում ավելացրու ևս մի տող և այդտեղ լրացրու դիտարկումներդ:

4. Համեմատիր երկու բույսերի ցողունները: Դիտարկումներդ ներկայացրու աղյուսակում:

5. Եզրակացրու, թե ինչ տարբեր գործառույթներ են կատարում այս երկու բույսերի ցողունները՝ պայմանավորված այն միջավայրի պայմաններով, որտեղ դրանք աճում են:

Կիրառիր սովորածդ

6. Նկարագրիր բույսի այն օրգանը, որը կլանում է լույսի էներգիան:

7. Վերլուծիր, թե միջավայրում արևի լույսի առկայությունն ինչպես է արտահայտվում բույսերի տերևների չափի, քանակի վրա:
8. Բացատրիր, թե կախված բույսերի կառուցվածքից՝ ինչպես են դրանք ջուր պահեստավորում:
9. Այս աշխատանքում ուսումնասիրվող երկու բույսերն ի՞նչ միանման հատկանիշներ ունեն: Բացատրիր՝ ինչու են այս բույսերն այդքան միանման:

Լաբորատոր աշխատանք 3

Ի՞նչ ընդհանրություններ ունեն սերմերը

Սերմնավոր բույսերն ունեն երկու ընդհանուր հատկանիշ. դրանք ունեն փոխադրող հյուսվածք և սերմեր՝ բազմացման համար: Իսկ սերմերն ունեն ընդհանրություններ:

1. Կարգա և իրականացրու լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:
2. Ուսումնասիր ր այն սերմերը, որոնք տրվել են քեզ լաբորատորիայում:
3. Օգտվելով քո կազմած չափանիշներից՝ դասակարգիր այս սերմերը: Տեսրում գծիր աղյուսակ դասակարգման համար: Որպես չափանիշ կարող ես ընտրել սերմի գույնը, ձևը, չափսը և այլն:
4. Աղյուսակիդ մեջ նշիր նաև այն հատկանիշները, ըստ որոնց դասակարգել ես այս սերմերը:
5. Յուրաքանչյուր սերմի դիմաց գրիր այն հատկանիշը, որը բնորոշ է դրան:

Մտածիր

1. Բացատրիր՝ ինչու ես որոշ սերմեր գրել նույն վանդակում:
2. Կարո՞ղ են արդյոք որոշ սերմեր դրվել մի քանի վանդակներում:
3. Կա՞ն սերմեր, որոնք ունեն միևնույն հատկանիշները:

Սովորողների և ուսուցիչների համար ուսումնական նյութեր

Դասագիրք

<https://drive.google.com/drive/folders/1tv5UOsTJdHtIt6fqE5Nyzna2HHUZB74W>

Սերմնավոր բույսեր, էջ՝ 53-59:

Տեսադաս

<http://esource.armedu.am/app/?subject=8&grade=11#29,22115>

<https://www.youtube.com/watch?v=D4vP1V8TLxA>

Բույսերի կենսագործունեության առանձնահատկությունները

Գործընթացները բուսական օրգանիզմում

Ի՞նչ գործընթացներն արդյունքում են բույսերն աճում, գոյատևում և բազմանում:

Պայքարելով կյանքի համար

Օսֆալեա տեսակի բույսի բեղիկն աճում է՝ փաթաթվելով կողքին աճող ծառի ճյուղին:

Ճյուղին փաթաթվելն ինչպե՞ս է օգնում օսֆալեային աճելու և գոյատևելու վայրի բնության պայմաններում:

Կարո՞ղ ես նշել բույսի գոյատևմանը նպաստող այլ գործընթացներ:

Ընթերցման ուղեցույց

- Ինչպե՞ս են նյութերը փոխադրվում բուսական օրգանիզմում:
- Ինչպե՞ս են բույսերն իրականացնում ֆոտոսինթեզը:
- Ի՞նչ է բջջային շնչառությունը:
- Ինչպիսի՞ կապ կա ֆոտոսինթեզի և բջջային շնչառության միջև:

Ի՞նչ ես կարծում . . .

Նախքան այս բաժինն ուսումնասիրելը կարդա ստորև բերված պնդումները և որոշիր՝ որոնց ես համաձայն, որոնց՝ ոչ: Երբ վերջացնես ուսումնասիրելը, վերադարձիր և կրկին կատարիր այս առաջադրանքը՝ հիմնավորելով պատասխաններդ:

1. Բուսական բջիջները բջջային շնչառություն չեն իրականացնում:
2. Բույսերը միակ օրգանիզմներն են, որոնք ֆոտոսինթեզ են իրականացնում:
3. Բույսերը հորմոններ չունեն:
4. Բույսերը կարող են պատասխան ռեակցիա իրականացնել միջավայրի փոփոխություններին:
5. Սերմերը պարունակում են փոքրիկ բուսական սաղմ:
6. Ծաղիկներն անհրաժեշտ են բույսին բազմացման համար:

Նկարում պատկերված է բույսի տերևի ներքին կառուցվածքի մանրադիտակային պատկերը:



Նկար 14 Տերևի ներքին կառուցվածքի մանրադիտակային պատկերը

Ինչպե՞ս տեսնում ես, այս կառուցվածքի կենտրոնում գտնվող բջիջները տարբերվում են ծայրային հատվածում գտնվող բջիջներից: Ըստ քեզ, ինչո՞վ է այս կառուցվածքը նպաստում տերևի բջիջներում իրականացող տարբեր գործողություններին և բույսի գոյատևմանը:

[Բույսերի գոյատևման համար անհրաժեշտ նյութեր](#)

Գոյատևման համար քեզ անհրաժեշտ են ջուր, թթվածին և սնունդ: Քո օրգան-համակարգերից մի քանիսը վերամշակում են այս նյութերը, մյուսները փոխադրում են դրանք ողջ օրգանիզմով: Բույսերն էլ քեզ նման գոյատևման համար ունեն ջրի, սննդի և թթվածնի կարիք: Բայց ի տարբերություն քեզ, բույսերը չեն կարող ուտել որևէ բան: Դրա փոխարեն բույսերը ստեղծում են իրենց սնունդը:

Նյութերի փոխադրումը բուսական օրգանիզմում

Հավանաբար հիշում ես բույսերի փոխադրող հյուսվածքի առանձնահատկությունները՝ քսիլեմի, ֆլոեմի առկայությունը: Այս հյուսվածքները բույսի օրգանիզմում փոխադրում են ջուր և սննդանյութեր:



Բույսի արմատ անցնելուց հետո ջուրը դիֆուզվում է դեպի **քսիլեմ**: Քսիլեմով ջուրը փոխադրվում է դեպի բույսի բոլոր հատվածներ: Առանց բավարար քանակով ջրի բույսը կթոշնի:

Բույսերի մեծամասնությունն արտադրում է սեփական սնունդը՝ հեղուկ շաքարի տեսքով: Հեղուկ շաքարը սնունդ ստեղծող բջիջներից անցնում է դեպի **ֆլոեմ** և փոխադրվում դեպի բույսի բոլոր բջիջներ: Այս բջիջներում տեղի ունեցող գործընթացների արդյունքում քայքայվում է շաքարը, և անջատվում է մեծ քանակով էներգիա: Որոշ բուսական բջիջներ նույնիսկ պահեստավորում են իրենց սնունդը:

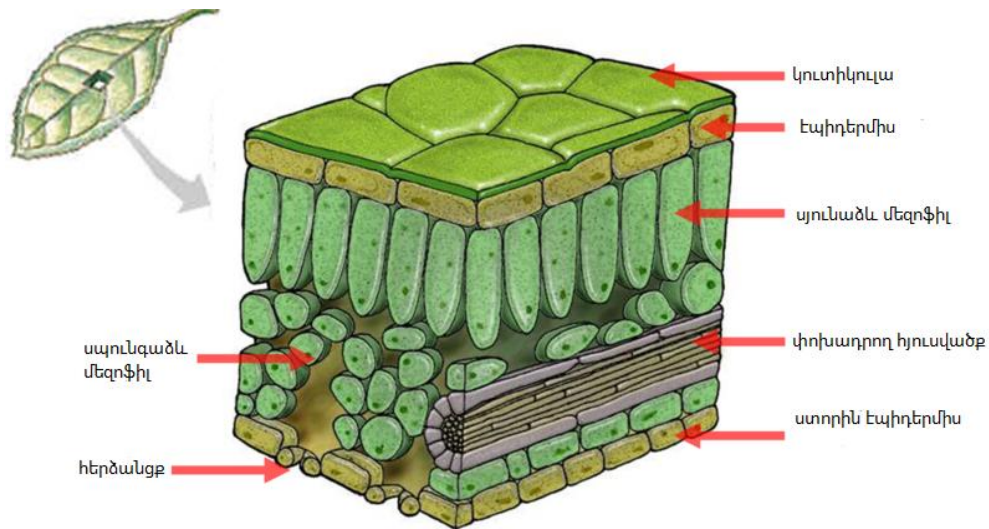
Բույսերը սնունդ արտադրելու համար ունեն ջրի և ածխաթթու գազի կարիք: Նաև բույսերում ընթացող զանազան գործընթացների արդյունքում առաջանում են ջրի գոլորշիներ, որոնք տերևից դուրս են գալիս **հերձանցքերի** միջոցով: Հիշիր նաև, որ թթվածինն ու ածխաթթու գազը նույնպես տերև են մտնում հերձանցքերի միջոցով:

Ֆոտոսինթեզ

Բույսերը, ինչպես և մարդիկ, սննդի կարիք ունեն, բայց դրանք չեն կարող սնվել մարդկանց նման: Փոխարենը, դրանց տերևներն արտադրում են իրենց սեփական սնունդը: Սա նշանակում է, որ ֆոտոսինթեզը հիմնականում իրականացվում է տերևում: **Ֆոտոսինթեզը** քիմիական ռեակցիաների շարք է, որոնց արդյունքում լույսի էներգիան, ջուրն ու ածխածնի երկօքսիդը վերածվում են էներգիայի աղբյուր հանդիսացող գլյուկոզի մոլեկուլի, և անջատվում է թթվածին: Տերևի կառուցվածքը լավ հարմարված է ֆոտոսինթեզ իրականացնելու գործառույթին:

Տերևներն ու ֆոտոսինթեզը

Ինչպես երևում է նկարում, տերևներում առկա են տարբեր տեսակի բջիջներ:



Նկար 15 Տերևի ներքին կառուցվածք

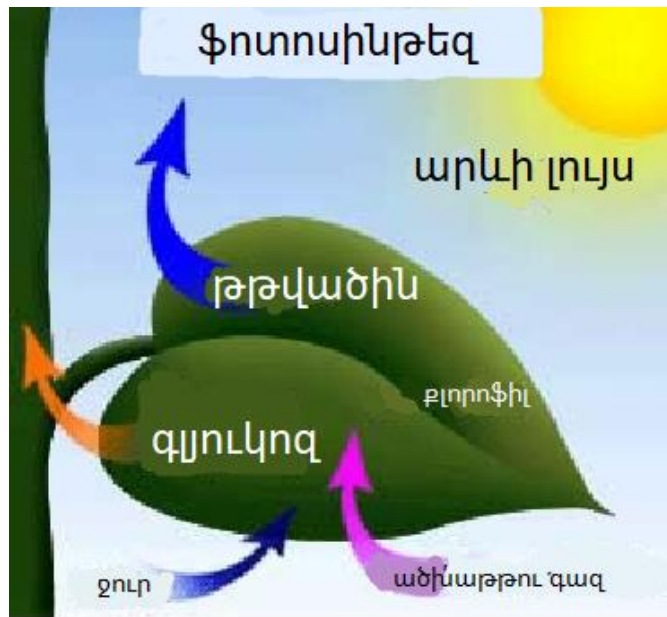
Տերևի կառուցվածքի վերին և ստորին շերտը կազմող անկանոն ձև ունեցող բջիջները **էպիդերմիսի՝ վերնամաշկի** բջիջներն են: Շատ տերևների ստորին էպիդերմիսի բջիջների միջև կան փոքր բացվածքներ, որոնք կոչվում են **հերձանցքեր**: Հերձանցքերով տերև են մտնում կամ դրանից դուրս են գալիս ածխածնի երկօքսիդը, ջրի գոլորշիները և թթվածինը: Էպիդերմիսի բջիջներն արտադրում են նյութեր, որոնք արտաքինից պատում են տերևը՝ առաջացնելով **կուտիկուլա**:

Հիմնականում ֆոտոսինթեզը կատարում են տերևում առկա **մեզոֆիլի** երկու տեսակի բջիջները: Այդ բջիջները պարունակում են քլորոպլաստներ: **Քլորոպլաստներն** այն օրգանոիդներն են, որոնցում իրականանում է ֆոտոսինթեզը: Անմիջապես տերևի վերին էպիդերմիսի տակ տեղակայված են սյունաձև մեզոֆիլի բջիջները: Դրանք շատ կիպ են դասավորված, ինչը թույլ է տալիս տերևին կլանել հնարավորինս շատ լույս: Իսկ այդ բջիջների տակ գտնվում են սպունգաձև մեզոֆիլի բջիջները, որոնց միջև առկա է մեծ տարածություն: Ֆոտոսինթեզի համար անհրաժեշտ գազերը դիֆուզվում են այդ բջիջների միջև առկա տարածքներով:

Լույսի էներգիայի ընդունումը

Այս նկարը կօգնի քեզ հասկանալու ֆոտոսինթեզի ընթացքում տեղի ունեցող բարդ գործընթացները: Սկզբում բույսերն ընդունում են լույսի էներգիան: Սա տեղի է ունենում քլորոպլաստներում, որոնց մեջ առկա են բուսական գունակներ: Գունակները քիմիական նյութեր են, որոնք կարող են կլանել և անդրադարձնել լույսը: Բուսական գունակներից ամենահաճախ հանդիպողը քլորոֆիլն է, որը բույսին անհրաժեշտ է ֆոտոսինթեզի իրականացման համար: Բույսերի մեծ մասն ունի կանաչ գունավորում, ինչը պայմանավորված է նրանով, որ քլորոֆիլն անդրադարձնում է լույսի կանաչ տիրույթի ալիքները: Քլորոֆիլը կլանում է մյուս բոլոր գույների ալիքները (կանաչից բացի): Լույսի այդ ալիքների էներգիան հետագայում օգտագործվում է ֆոտոսինթեզի հաջորդ փուլի ընթացքում:

Լույսի էներգիան ընդունելուց հետո բույսը կարող է փոխարկել այն էներգիայի այլ տեսակի՝ պահեստավորելով մոլեկուլներում: Բացի այս ամենից, ֆոտոսինթեզի ընթացքում քայքայվում են նաև ջրի մոլեկուլում առկա կապերը, ինչի արդյունքում մթնոլորտ է արտազատվում թթվածին (տե՛ս նկարը):



Նկար 16 Ֆոտոսինթեզ

Ֆոտոսինթեզի կարևորությունը

Փորձիր պատկերացնել աշխարհն առանց բույսերի: Մարդիկ և այլ կենդանիներն ինչպե՞ս կստանային իրենց գոյատևման համար անհրաժեշտ թթվածինը: Բույսերն օգնում են կայունացնելու մթնոլորտում առկա գազերի քանակը: Մթնոլորտում առկա թթվածնի մեծ մասը բույսերում իրականացող ֆոտոսինթեզի վերջնարդյունքն է:

Բջջային շնչառություն

Բոլոր օրգանիզմներին գոյատևման համար անհրաժեշտ է էներգիա: Սննդի մոլեկուլներում առկա քիմիական կապերն էներգիայի աղբյուրներ են:

Բջջային շնչառություն կոչվող գործընթացի շնորհիվ անջատվում է էներգիա: Բջջային շնչառությունը քիմիական ռեակցիաների շարք է, որոնց արդյունքում սննդի մեջ առկա քիմիական կապերի էներգիան վերածվում է օրգանիզմի՝ ավելի հեշտ օգտագործվող էներգիայի՝ ԱԵՖ-ի (ադենոզինեռֆոսֆատ):

Շաքարներից էներգիայի անջատումը

Բջջային շնչառության ընթացքում տեղի է ունենում գլյուկոզի քայքայում: Այդ գործընթացի արդյունքում անջատված էներգիայի մեծ մասն օգտագործվում է ԱԵՖ սինթեզելու համար: Այս գործընթացի իրականացման համար անհրաժեշտ է նաև թթվածին, իսկ որպես ռեակցիայի արգասիք առաջանում են ջուր և ածխաթթու գազ: Բջջային շնչառության փուլերն իրականացվում են բջջի ցիտոպլազմայում և բջջի միտոքոնդրիումներում:



Նկար 17 Միտոքոնդրիում

Բջջային շնչառության կարևորությունը






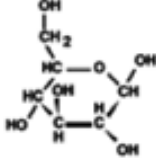
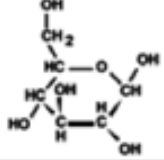

Եթե օրգանիզմը չմարսեր քո կերած սնունդը և բջջային շնչառության արդյունքում չփոխակերպեր սննդի քիմիական կապերի էներգիան ԱԵՖ-ի քիմիական կապերում կուտակված էներգիայի, դու չէիր ունենա էներգիա որևէ գործողություն կատարելու համար:

Բույսերն իրենք են սինթեզում շաքար, բայց առանց բջջային շնչառության՝ դրանք չէին կարողանա աճել, ծաղկել և բազմանալ:

Բջջային շնչառության և ֆոտոսինթեզի համեմատությունը

Ֆոտոսինթեզի իրականացման համար անհրաժեշտ է լույսի էներգիա և ելանյութեր՝ ածխաթթու գազ և ջուր: Իսկ թթվածինն ու էներգիայով հարուստ գլյուկոզի մոլեկուլն այս ռեակցիայի վերջնարդյունքներն են՝ այն մոլեկուլները, որոնք առաջանում են ելանյութերի փոխազդեցության շնորհիվ: Բույսերի մեծ մասը, որոշ բակտերիաներ և որոշ պրոտիստներ կատարում են ֆոտոսինթեզ:

Բջջային շնչառության ելանյութերն են գլյուկոզը և թթվածինը, որոնց փոխազդեցության արդյունքում առաջանում են ջուր, ածխաթթու գազ և անջատվում է էներգիա, որի մի մասը կուտակվում է ԱԵՖ-ի տեսքով: Կենդանի օրգանիզմների ճնշող մեծամասնության բջիջներում կատարվում է բջջային շնչառություն: Ֆոտոսինթեզն ու բջջային շնչառությունը փոխկապակցված են և այդ կապը կազմում է կյանքի հիմքը:

	Ֆոտոսինթեզ	Բջջային շնչառություն
Որտե՞ղ	քլորոպլաստներում 	միտոքոնդրիումներում 
Ե՞րբ	լույսի առկայության պարագայում 	անդադար 
Ելանյութեր	ածխաթթու գազ ու ջուր 	գլյուկոզ ու թթվածին 
Վերջնանյութեր	գլյուկոզ ու թթվածին 	ածխաթթու գազ ու ջուր 
Էներգիայի աղբյուր	լույս	քիմիական կապեր

Նկար 18 Ֆոտոսինթեզի և բջջային շնչառության համեմատություն

Անտառահատումներն ու անխաթթու գազը

Ինչպիսի՞ ազդեցություն ունի անխաթթու գազը եղանակի վրա

Ինչի՞ մասին ես մտածում, երբ լսում ես «ջերմոցային գազեր» արտահայտությունը: Շատ մարդիկ սկսում են մտածել ավտոմեքենաների կամ գործարանների արտանետած գազերի հետևանքով առաջացող աղտոտման մասին: Ջարմանալի է, բայց անտառահատումները ևս ազդում են մթնոլորտում ջերմոցային գազերից անխաթթու գազի քանակի վրա:

«Անտառահատում» եզրույթը նկարագրում է անտառներում ծառեր կտրելը: Մարդիկ հատում են անտառները, որպեսզի ծառերից ստացվող փայտն օգտագործեն այլ նպատակներով՝



փայտե տներ կառուցելու, գյուղատնտեսության մեջ օգտագործելու նպատակներով կամ պարզապես փայտը որպես վառելանյութ օգտագործելու համար:

Ծառերը շատ բույսերի նման կատարում են ֆոտոսինթեզ և արտադրում են սեփական սնունդը: Մթնոլորտում եղած ածխաթթու գազը ծառի տերևներում ընթացող ֆոտոսինթեզի ելանյութերից մեկն է: Անտառահատումների հետևանքով ծառերն այլևս չեն վերցնում ածխաթթու գազ մթնոլորտից, այդ պատճառով էլ մթնոլորտում ածխաթթու գազի քանակը մեծանում է:

Բացի դրանից, ծառերը պահեստավորում են մեծ քանակով օրգանական նյութեր, որոնց այրման հետևանքով արտանետվում է ածխաթթու գազ: Այսինքն, երբ այրում ենք փայտը կամ ծառը, մթնոլորտ է արտանետվում ածխաթթու գազ, ինչի հետևանքով մթնոլորտում ածխաթթու գազի քանակը դարձյալ մեծանում է:

Իսկ մթնոլորտում ածխաթթու գազի մեծ քանակի առակայությունն ազդում է եղանակի վրա: Ջերմոցային գազերը, ինչպես օրինակ՝ ածխաթթու գազը, նպաստում են մթնոլորտի՝ ավելի շատ արևի լույս կլանելուն: Այդպիսով, երբ ածխաթթու գազի խտությունը մթնոլորտում բարձր է, առաջանում են արհեստական տաքացումներ, որոնք էլ ազդում են ողջ մոլորակի կլիմայի վրա:

Ամփոփիչ առաջադրանքներ սովորողների համար

- 1. Քիմիական ռեակցիաների ամբողջությունը, որոնց արդյունքում սննդի քիմիական կապերի էներգիան փոխակերպվում է ԱԵՖ-ի կապերի էներգիայի կոչվում է-----
-----:
- 2. Քո բառերով բացատրիր «ֆոտոսինթեզ» բառը:
- 3. Ո՞ր կառուցվածքով է բույսի մեջ ջուրը փոխադրվում.
Ա. քլորոպլաստ Գ. կորիզ
Բ. միտոքոնդրիում Դ. քսիլեմ
- 4. Նկարագրիր քլորոֆիլի դերը ֆոտոսինթեզում:
- 5. Հակիրճ ներկայացրու բջջային շնչառությունը:
- 6. Բացատրիր, թե տերևի կառուցվածքն ինչպես է հարմարված իր գործառույթին:
- 7. Լրացրու աղյուսակը.

Գործընթաց	Նմանություններ	Տարբերություններ
Ֆոտոսինթեզ		
Բջջային շնչառություն		

- 8. Կանխատեսիր բույսի այն հիվանդության հետևանքները, որի ժամանակ ախտահարվում են բույսի քլորոպլաստները:
- 9. Բացատրիր, թե ինչու են բույսերը կատարում բջջային շնչառություն:

Լաբորատոր աշխատանք 1

Ինչպե՞ս կարող ենք տեսանելի դարձնել բույսի ներսում նյութերի փոխադրումը

Բույսի բոլոր հատվածներն ունեն ջրի կարիք: Այդ պատճառով դրանք ունեն նաև փոխադրիչ համակարգի կարիք, որի միջոցով ջուրն ու սննդանյութերը փոխադրվում են բույսի մի մասից մյուսը:

1. Կարդա և իրականացրու լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:
2. Նեխուրի ցողունների փնջից զգուշորեն առանձնացրու երկու ցողուն: Ցողուններից մեկի երկայնքով կատարիր կտրվածք, իսկ մյուս ցողունը թող այնպես, ինչպես կա:
3. Երկու չափիչ բաժակների մեջ լցրու 100-ական մլ ջուր: Յուրաքանչյուր բաժակի մեջ ավելացրու 3-4 կաթիլ կապույտ ներկանյութ: Այնուհետև յուրաքանչյուր ցողունը տեղադրի՛ր բաժակներից մեկի մեջ:
4. 20 րոպե անց ուսումնասիրիր նեխուրի ցողունների վերին հատվածները: 24 ժամ հետո կրկին ուսումնասիրիր այն և դիտարկումներդ հարմար ձևաչափով ներկայացրու տետրիդ մեջ:

Մտածիր

1. Ի՞նչ փոփոխություններ տեղի ունեցան նեխուրի ցողուններից յուրաքանչյուրում:
2. Ի՞նչ կատարվեց ներկված ջրի հետ: Իսկ ինչու՞ տեղի ունեցավ այդ գործընթացը:

Լաբորատոր աշխատանք 2

Ինչպե՞ս կարող ենք տեսանելի դարձնել բույսի ծլոդ սերմերում ընթացող շնչառությունը

1. Կարդա և իրականացրու լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:
2. Փոքր, փակվող հատված ունեցող պլաստիկ տոպրակի մեջ լցրու հող, որի բարձրությունը կկազմի 3-4 սմ:
3. Այդ հողի մեջ ցանիր բողկի մի քանի սերմ, փակիր տոպրակը՝ փոքրիկ անցք թողնելով, որից օդ կանցնի տոպրակի մեջ:
4. Դիր այդ տոպրակը լուսավոր մի տեղ (խմբերը պետք է օգտագործեն լույսի տարբեր աղբյուրներ): 4-5 օր շարունակ ուսումնասիրիր իրականացող փոփոխությունները: Բրոմթիոլ կապույտի տարան դիր ծիլերի մոտ (ածխաթթու գազի առկայության դեպքում բրոմթիոլ կապույտը դեղնում է):
5. Հաջորդ օրն ուսումնասիրիր տոպրակը և գրանցիր բրոմթիոլի փոփոխությունները:

Վերլուծիր

1. Համեմատիր խմբերում ծիլերի տարբերությունները:
2. Ի՞նչ փոփոխություններ նկատեցիր բրոմթիոլ կապույտում:
3. Բացատրիր, թե ինչ է տեղի ունեցել ծիլերում:

Լաբորատոր աշխատանք 3

Ինչպե՞ս կարող ենք տեսանելի դարձնել բույսի տերևներում ընթացող սննդառությունը՝ ֆոտոսինթեզը

1. Սենյակային որևէ երկու բույս ջրելուց հետո մի քանի օր պահիր մութ պահարանի մեջ, որպեսզի օսլայազրկվի: Այդ ընթացքում տերևների օրգանական նյութը կօգտագործվի բույսի կողմից:
2. Փորձից մի քանի ժամ անաչ բույսերից մեկը հանիր պահարանից, տերևներից մեկի վերին և ստորին մակերեսներին ամրացրու ստվարաթուղթ, որի վրա ինչ-որ կտրված պատկեր կա, և բույսը տեղադրիր լույսի տակ:
3. Կտրիր տերևը, հեռացրու ստվարաթուղթը:
4. Տերևը մտցրու եռացրած ջրի, ապա՝ տաք սպիրտի մեջ. տերևը կգունազրկվի:
5. Լվա այն և ընկղմիր յոդի թույլ ջրային լուծույթի մեջ:

Վերլուծի՛ր.

1. Ի՞նչ փոփոխություններ նկատեցիր տերևի մակերեսի տարբեր մասերում:
2. Բացատրիր, թե ինչ է տեղի ունեցել տերևում:

Դասագիրք

Գևորգյան Է. Ս. , Դանիելյան Ֆ. Դ. , Եսայան Ա. Հ. , Հովհաննիսյան Ն. Ա. , Նանագյուլյան Ս. Գ. Կենդանի օրգանիզմների բազմազանությունը: 7-րդ դասարան: Երևան, «Աստղիկ» գրատուն, 2013:

<https://drive.google.com/drive/folders/1tv5UOsTJdHtIt6fqE5Nyzna2HHUZB74W>

Ծածկասերմ բույսերի կառուցվածքը, էջ 57-60:

Փորձերի տեսաֆիլմեր

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=UerH-3wjNAg>

<https://www.youtube.com/watch?v=Rdhxp7nC4go>

https://www.youtube.com/watch?v=TksJ8_tMe0

<https://www.youtube.com/watch?v=cIYFkIZNATg&t=151s>

<https://www.youtube.com/watch?v=jXhffzUpXKs>

<https://www.youtube.com/watch?v=hly8uxODII>

<https://www.youtube.com/watch?v=0ceq6kDzF3s>

Բույսերի բազմացումը

Ընթերցման ուղեցույց

- Ինչպիսի՞ն է բույսերում սերունդների հերթափոխությունը:
- Ինչպե՞ս են բազմանում սպորավոր բույսերը:
- Ինչպե՞ս են բազմանում սերմնավոր բույսերը:

Աշխարհը մեղվի աչքերով

Մեղուները կարող են տեսնել լույսի ալիքի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները:



Նկար 19 Ծաղիկը մեղվի ընկալմամբ

Մենք այս նկարում պատկերված ծաղկի աջ կողում դեղին գունավորումն ենք տեսնում և ընկալում, իսկ մեղուները՝ նկարի ձախ հատվածի գունավորումը: Ըստ քեզ, ինչո՞ւ է այս ծաղկի գույնը մեր և մեղուների զգայարանների համար տարբեր: Ինչո՞ւ որոշ բույսեր ունեն ծաղիկներ, իսկ մյուսները՝ ոչ:

Սեռական և անսեռ բազմացումների համեմատություն

Վաղ գարնանը ավտոմեքենաներն ու մայրերը երբեմն ծածկվում են դեղնավուն փոշիով: Որտեղի՞ց է առաջանում այդ դեղին փոշին: Այս դեղին փոշին բույսերի բազմացման ցիկլի մասն է: Ինչպե՞ս և բոլոր կենդանի օրգանիզմները բույսերը ևս բազմանում են:

Բույսերը կարող են բազմանալ և՛ սեռական, և՛ անսեռ եղանակով: Այն գործընթացը, որի դեպքում բույսի որևէ առանձնացված հատվածից աճում և զարգանում է նոր բույս, կոչվում է *անսեռ բազմացում*: Առաջացած նոր բույսը նախնական բույսի գենետիկ կրկնօրինակն է: Որոշ բույսեր, ինչպես օրինակ՝ հիբիկը և հովտաշուշանը, բազմանում են անսեռ եղանակով, և որպես առանձնացված մաս՝ ծառայում են ստորգետնյա ցողունները: Բույսերը բազմանում են նաև կոճարմասների, հորիզոնական արմատների միջոցով: Սա ևս անսեռ բազմացման օրինակ է: Անսեռ բազմացման առավելություններից է նոր սերնդի առաջացման համար պահանջվող միայն մեկ առանձնյակը: Այնուամենայնիվ բույսերի մեծ մասը բազմանում է սեռական եղանակով, ինչի համար անհրաժեշտ է ծնողական երկու օրգանզիմ: Սեռական բազմացման ժամանակ տեղի է ունենում *բեղմնավորում*՝ բույսի իգական սեռական բջի՝ *ձվաբջի* և բույսի արական սեռական բջի՝ *սերմնաբջի* միաձուլում: Բեղմնավորման արդյունքում առաջանում է *գիգոտ*, որը զարգանում է՝ վերածվելով նոր բույսի: Այս նոր բույսն առաջանում է երկու ծնողական բույսերի հատկանիշների վերամիավորման շնորհիվ:

Սերունդների հաջորդականություն

Քո օրգանիզմը կազմված է երկու տեսակի բջիջներից՝ հապլոիդ և դիպլոիդ: Քո բջիջների մեծ մասը դիպլոիդ են: Մարդկանց օրգանիզմում միակ հապլոիդ բջիջները ձվաբջիջներն ու սերմնաբջիջներն են: Այսինքն՝ քո ողջ կյանքի ընթացքում քո օրգանիզմը կազմող բջիջները կլինեն դիպլոիդ: Այլ կերպ ասած՝ քո կյանքի ցիկլում առկա է միայն դիպլոիդ փուլ: Որոշ օրգանիզմների, օրինակ՝ բույսերի կյանքի ցիկլում առկա է սերունդների երկու փուլ: Այդ սերունդներից մեկում բջիջների մեծ մասը հապլոիդ է, իսկ մյուսում՝ դիպլոիդ: Սերունդների հերթափոխ է կոչվում այն երևույթը, երբ մեկ առանձնյակի կյանքի ցիկլում իրար են հաջորդում հապլոիդ և դիպլոիդ սերունդները:

Դիպլոիդ սերունդ

Քո շրջապատում աճող ծաղիկներն ու ծառերը բույսի դիպլոիդ սերնդի մասն են: Դիպլոիդ բույսերի վերարտադրողական օրգաններում տեղի է ունենում մեյոզ, և առաջանում են հապլոիդ կառուցվածքներ: Հապլոիդ կառուցվածքներից առաջանում են բջիջներ, որոնք կոչվում են *սպորներ*: Սպորներն աճում են, բաժանվում միտոզով՝ առաջացնելով բույսի հապլոիդ սերունդ:

Հապլոիդ սերունդ

Բույսերի մեծամասնության հապլոիդ սերունդը շատ փոքր է, ապրում է դիպլոիդ բջիջների շերտով շրջապատված: Որոշ բույսերի մոտ էլ հապլոիդ սերունդը շրջապատված չէ դիպլոիդ բջիջների շերտով: Հապլոիդ սերնդի որոշ բջիջներ միտոզով կիսվելով առաջացնում են հապլոիդ սերմնաբջիջ և ձվաբջիջ: Երբ սերմնաբջիջն ու ձվաբջիջը միաձուլվում են, ձևավորվում է դիպլոիդ գիգոտը: Միտոզով բաժանվելու արդյունքում գիգոտից զարգանում է բույսի դիպլոիդ սերունդը:

Սպորավոր բույսերի բազմացումը

Ոչ բոլոր բույսերն են աճում սերմից: Ցամաքային առաջին բույսերը սպորավոր բույսերն են, որոնց սկզբնականներն են ոչ թե սերմերը, այլ հապլոիդ սպորները: Մամուռները և պտերները սպորավոր բույսերի օրինակներ են:



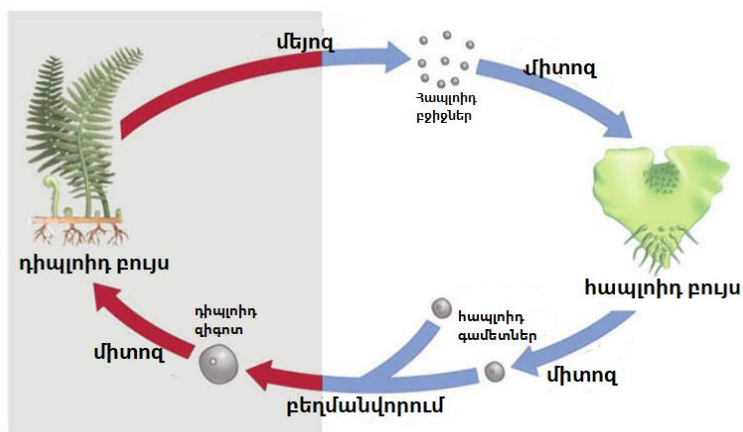
Նկար 20 Սպորավոր բույսերի օրինակներ

Մամուռների կյանքի ցիկլը

Խոնավ հողերում, ճահճոտ միջավայրերում, քարերի վրա աճող փոքր բույսը մամուռի հապտիդ սերունդն է: Այս հապտիդ բույսի սկզբնակը հանդիսանում են հապտիդ սպորները: Դիպտիդ սերունդը մեյոզի միջոցով արտադրում է հապտիդ սպորներ: Սպորները կիսվում են միտոզով, աճում, զարգանում և վերածվում են այս փոքր բույսի, որն ունի արական և իգական սեռական բջիջներ արտադրող հատուկ օրգաններ: Իգական և արական սեռական բջիջների միաձուլման՝ բեղմնավորման շնորհիվ առաջանում է դիպտիդ զիգոտը, որը բաժանվում է միտոզով՝ հանգեցնելով դիպտիդ սերնդի առաջացմանը:

Պտերների կյանքի ցիկլը

Պտերների կյանքի ցիկլում ևս առկա է սերունդների հաջորդականություն: Դիպտիդ սերունդն անտառներում հաճախ հանդիպող մեծ, արտահայտիչ տերևներով բույսն է: Այն արտադրում է հապտիդ սպորներ: Այդ սպորները բաժանվում են միտոզով՝ առաջացնելով հապտիդ սերունդ: Հապտիդ սերունդն արտադրում է արական և իգական սեռական բջիջներ, որոնց միաձուլման շնորհիվ առաջանում է զիգոտը, իսկ զիգոտից՝ դիպտիդ բույսը:



Նկար 21 Պտերանմանների սերունդների հաջորդականությունը

Սերմնավոր բույսերի բազմացումը

Ցամաքային մեզ հայտնի բույսերի մեծամասնությունը աճում է սերմերից: Մերմնավոր բույսերի երկու խումբ կա. ծաղկավոր բույսեր՝ ծածկասերմեր և բույսեր, որոնք չունեն ծաղիկ և կոչվում են մերկասերմեր:

Ի տարբերություն սպորավոր բույսերի՝ սերմնավոր բույսերի հապլոիդ սերունդը շրջապատված է դիպլոիդ հյուսվածքով: Դիպլոիդ իգական և արական սեռական համակարգերն արտադրում են հապլոիդ սերմնաբջիջ և ձվաբջիջ, որոնք միաձուլվում են. տեղի է ունենում բեղմնավորում:

Փոշեհատիկի դերը

Փոշեհատիկը զարգանում է ծաղկավոր բույսերի արական սեռական օրգաններում: Յուրաքանչյուր փոշեհատիկ, ինչպես երևում է նկարից, ծածկված է պաշտպանիչ թաղանթով: Փոշեհատիկում առաջանում են սերմնաբջիջներ: Քամին, կենդանիները, երբեմն նաև ջրի կաթիլները կարող են մեխանիկորեն փոխադրել փոշեհատիկը այլ ծաղկի իգական սեռական օրգան:

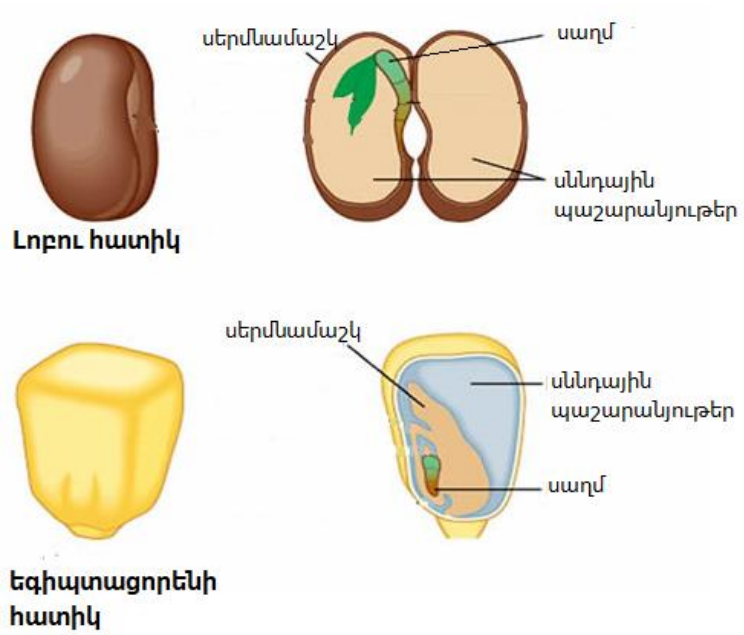
Բույսերը չեն կարող շարժվել և կենդանիների նման զուգընկեր գտնել: Իսկ հիշում ես դասի սկզբում նկարագրված դեղին փոշին, որը ավտոմեքենաների, մայթերի վրա շերտեր է առաջացնում: Այդ փոշին հենց փոշեհատիկ է: Արական սեռական համակարգերն արտադրում են մեծաքանակ փոշեհատիկներ: Երբ փոշեհատիկը հայտնվում է միևնույն տեսակին պատկանող բույսի իգական սեռական օրգանի մեջ, տեղի է ունենում *փոշոտում*:



Նկար 22 Փոշեհատիկների օրինակներ

Ձվաբջջի և սերմերի դերը

Մերմնավոր բույսի իգական սեռական օրգանի այն մասը, որտեղ զարգանում է հապլոիդ ձվաբջիջը, կոչվում է սերմնարան: Երբ սերմնաբջիջը մտնում է սերմնարան, տեղի է ունենում բեղմնավորում: Առաջանում է դիպլոիդ զիգոտ, որը զարգանում է դառնալով սաղմ: Ինչպես պատկերված է նկարում, սաղմը, սննդային պաշարները և սերմնամաշկը միասին կազմում են սերմը: Մերմի սննդային պահեստանյութերն ապահովում են սաղմի համար անհրաժեշտ օգտակար նյութերի մատակարարումը սաղմի աճի վաղ շրջաններում:



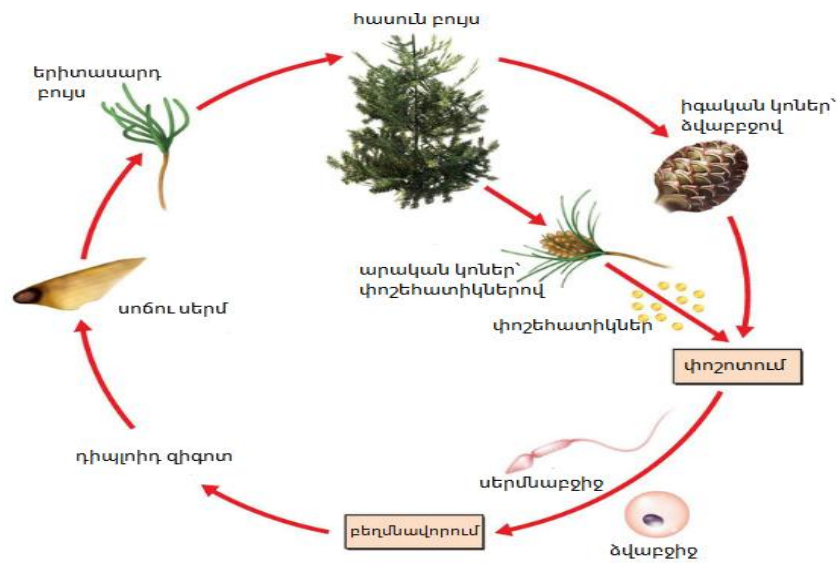
Նկար 23 Մերմերի կառուցվածքը

Մերկասերմերի բազմացումը

Մերկասերմերն անոթավոր բույսերի այն տեսակն են, որոնք ծաղիկներ չունեն և ինչպես երևում է տեսակի անվանումից, դրանց սերմերը «մերկ» են՝ շրջապատված չեն պտուղով: Ամենատարածված մերկասերմերը փշատերև բույսերն են: Փշատերևներ են սոճին, եղևնին և մի շարք այլ բույսեր, որոնք ունեն ասեղանման կամ փշանման տերևներ: Փշատերև բույսերի մեծամասնությունը մշտադալար է, ինչը նշանակում է, որ այդ բույսերի տերևները չեն թափվում: Փշատերև բույսերը կարող են շատ երկար ապրել, ինչպես օրինակ՝ նկարում պատկերված սոճին, որն աշխարհի ամենաձեր ծառն է:

Մերկասերմերի կյանքի ցիկլը

Ինչպես ցուցադրված է տրամագրում, մերկասերմերի կյանքի ցիկլում ևս առկա է սերունդների հաջորդականություն: Մերկասերմերի կոները արական և իգական վերարտադրողական օրգաններն են: Արական վերարտադրողական օրգանները փոքր են և արտադրում են փոշեհատիկ, իսկ իգականներն ավելի մեծ են, կոշտ և արտադրում են ձվաբջիջ: Երբ փոշեհատիկում զարգացած սերմնաբջիջը բեղմնավորում է իգական կոնում գտնվող ձվաբջիջին, առաջանում է զիգոտ: Զիգոտը սկիզբ է դնում դիպլոիդ սերնդին:



Նկար 24 Մերկասերմերի կյանքի ցիկլը

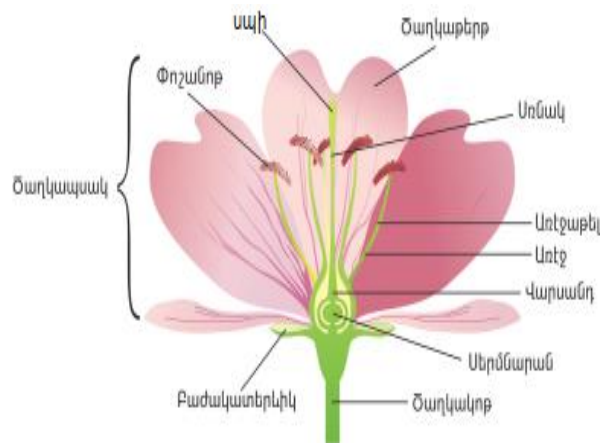
Ծաղկավոր բույսերի բազմացումը

Քո շրջապատի բույսերի մեծ մասը ծաղկավոր բույսեր են կամ ծածկասերմեր: Բանջարեղենն ու մրգերը ծածկասերմերի պտուղներն են: Դրանք շատ կենդանիների սննդի աղբյուր են :

Ծաղիկը

Ծածկասերմերի բազմացումը սկսվում է ծաղկի մեջ: Ինչպես պատկերված է նկարում, ծաղկավոր բույսերի կամ ծածկասերմերի մեծ մասն իգական և արական վերարտադրողական օրգաններ ունի:

Ծաղկի արական վերարտադրողական օրգանները **առէջներն** են: Փոշեհատիկը զարգանում է առէջի փոշանոթում, իսկ առէջաթելը կապող օղակ է հանդիսանում փոշանոթի և ծաղկի հիմքի միջև: Ծաղկի իգական վերարտադրողական օրգանը **վարսանդն** է: Վարսանդի մասերն են սպին, սոնակն ու սերմնարանը: Մերմնարանում զարգանում են ձվաբջիջները:

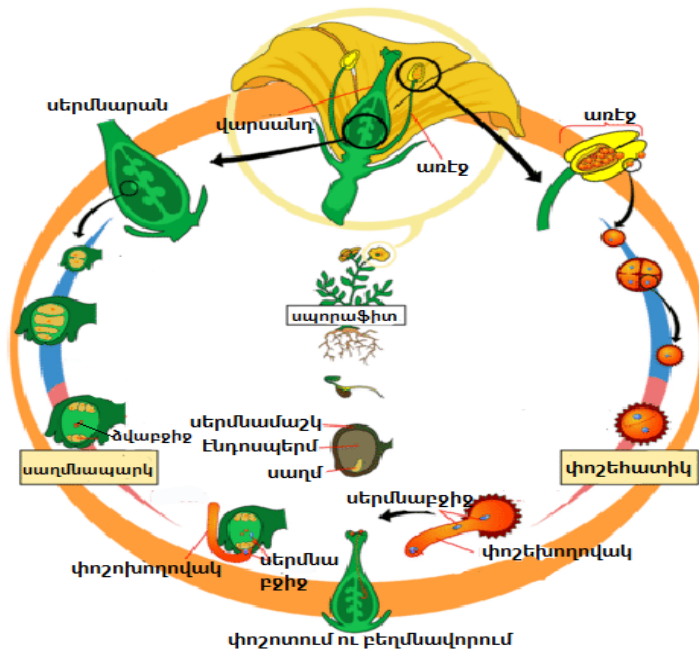


Նկար 25 Ծաղկի կառուցվածքը

Փոշեհատիկը նախքան փոշոտումն ամրանում է սպիին, այնուհետև սպիի և սերմնարանի միջև կապող օղակով՝ սոնակով տեղափոխվում է ձվարան, որտեղ էլ իրականանում է բեղմնավորումը:

Ծածկասերմ բույսերի կյանքի ցիկլը

Տրամագրում պատկերված է տիպիկ ծածկասերմ բույսի կյանքի ցիկլը: Փոշեհատիկները քամու, միջատների կամ ջրի միջոցով ընկնում են մեկ այլ (երբեմն նաև միևնույն) ծաղկի սպիի վրա: Փոշեհատիկից վարսանդի սոնակի միջով զարգանում է փոշեխողովակ: Փոշեհատիկից զարգանում է հապլոիդ սերմնաբջիջը՝ փոշեխողովակի ներսում: Փոշեխողովակն ուղղվում է սպիից մինչև սերմնարան՝ դեպի հապլոիդ ձվաբջիջ: Երբ սերմնաբջիջը հասնում է սերմնարան, տեղի է ունենում բեղմնավորում, և առաջանում է զիգոտ: Ինչպես հիշում ես, զիգոտը վերածվում է սաղմի: Սերմնարանի ներսում առկա սաղմը վերածվում է սերմի: Սերմնարանն ու երբեմն ծաղկի մասերը միասին վերածվում են պտղի, որը կարող է պարունակել մեկից ավելի սերմեր: Սերմից կարող է զարգանալ նոր բույս, որը կառաջացնի ծաղիկներ և կյանքի այս ցիկլը կկրկնվի:



Նկար 26 Ծածկասերմերի կյանքի ցիկլը

Պտուղներն ու սերմերը մարդկանց և կենդանիների համար սննդի կարևոր աղբյուր են: Շատ բույսերի սերմերը տեղակայված են պտուղների ներսում: Օրինակ՝ եգիպտացորենի մի ձողի վրա առկա են բազմաթիվ պտուղներ կամ հատիկներ: Յուրաքանչյուր հատիկի հիմնական մասը կազմում է սաղմը: Իսկ ելակի վրա առկա փոքրիկ կետիկները հենց դրա սերմերն են:

Մեր պատկերացրած մրգերը գրեթե միշտ հյուսիսի են և փափուկ, օրինակ՝ ձմերուկը կամ նարինջը: Այնուամենայնիվ որոշ պտուղներ կարծր են և չոր:



Դրանք ուտելի չեն: Օրինակ՝ խատուտիկի յուրաքանչյուր «փետուր» չոր պտուղ է:

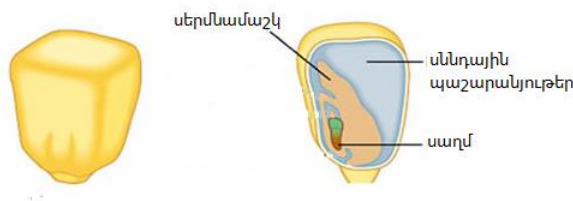
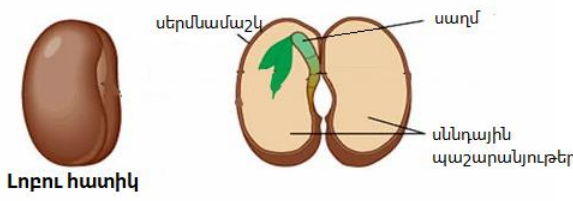
Պտուղները պաշտպանում են սերմը և նպաստում դրա տարածմանը: Որոշ պտուղներ, ինչպես օրինակ՝ խատուտիկի պտուղը, շատ թեթև են և տարածվում են քամու միջոցով, կամ էլ երբ կենդանին միրգ է ուտում, դրա մեջ գտնվող սերմն անվնաս կամ քիչ վնասված անցնում է կենդանու մարտդակյան համակարգով: Պատկերացրու, թե ինչ է տեղի ունենում, օրինակ, մկան օրգանիզմում, երբ այն մորի է ուտում: Մկան օրգանիզմում մարսվում են պտղի հյութալի մասերը, իսկ չմարսված սերմերը կղանքի հետ դուրս են գալիս արտաքին միջավայր: Այս ընթացքում մուկը, հավանաբար արդեն տեղաշարժվել է, և արտագատման պահին սերմերը հայտնվում են մեկ այլ տարածքում: Սա նշանակում է, որ կենդանին նպաստեց տվյալ բույսի սերմերի տարածմանը:

Անփոփիչ առաջադրանքներ սովորողների համար

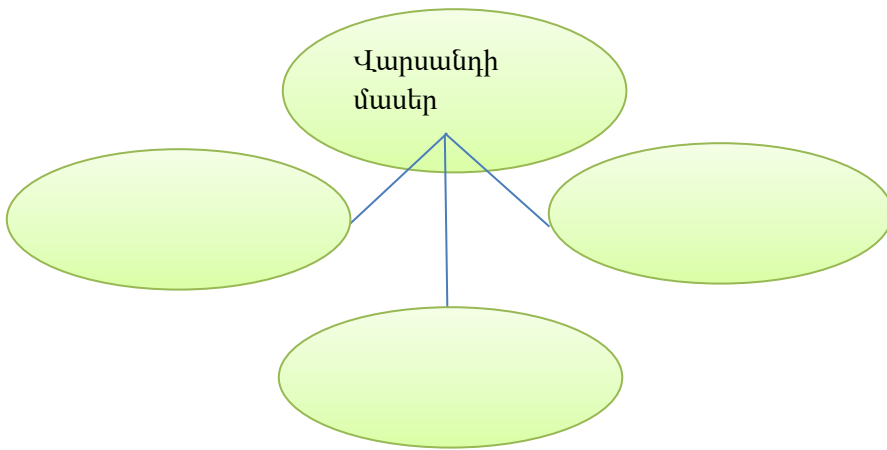
1. Հապլոիդ կառուցվածքներից առաջացած դուստր բջիջները կոչվում են _____:
2. Տարբերակիր սերմնաբջիջն ու սերմնարանը:
3. Քո բառերով սահմանիր փոշոտումը:
4. Նշվածներից ո՞րը բույսի կյանքի ցիկլում սերունդների հաջորդականության մաս չէ.

- Ա. առէջ
- Բ. դիպլոիդ
- Գ. հապլոիդ
- Դ. սպոր

5. Համեմատիր մամուռի և պտերի հապլոիդ սերունդները:
6. Նկարագրիր, թե ծաղկավոր բույսի սերմնաբջիջն ինչպես է հասնում վարսանդի սերմնարան:
7. Անվանիր ծաղիկ չունեցող սերմնավոր բույս(եր):
8. Ուսումնասիրիր ստորև բերված նկարը և ներկայացրու սերմի բաղկացուցիչ մասերից յուրաքանչյուրի գործառույթը:



9. Լրացրու տրամագիրը.



10. Նկարի օգնությամբ ներկայացրու պտերի կյանքի ցիկլը:
11. Ներկայացրու պտուղների առաջացման առավելությունները բույսերի համար:

Գործնական աշխատանք 1

Ինչպես ճանաչել պտուղները

Ծաղկավոր բույսերն աճում են սերմերից: Դրանք կենդանիների համար սննդի աղբյուր են: Ծաղկավոր բույսերի պտուղները պաշտպանում են սերմը արտաքին՝ մեխանիկական գործոններից:

1. Կարդա և իրականացրու լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:
2. Տեսրում գծիր T-աձև աղյուսակ, սյունակներից մեկն անվանի՛ր մրգեր, մյուսը՝ այլ սննդամթերք:
3. Ուսումնասիրիր քեզ տրված սննդամթերքը: Որոշիր, թե դրանցից որոնք են մրգեր: Դիտարկումներդ ներկայացրու տեսրում:
4. Մթերքներից յուրաքանչյուրը փաթեթավորիր պլաստիկ տոպրակով: Դանակի օգնությամբ կիսիր մթերքը:
5. Ուսումնասիրիր յուրաքանչյուր մթերքի ներքին պարունակությունը:

Մտածիր

1. Ի՞նչ դիտարկումներ առանձնացրեցիր մթերքների ներքին պարունակությունն ուսումնասիրելուց հետո: Արդյոք դրանք ստիպեցի՞ն քեզ փոփոխություններ կատարել քո ցուցակում:
2. Ինչպե՞ս է պտղի սերմերի քանակը կամ դասավորությունը նպաստում դրանց տարածմանը:
3. Ըստ քեզ, ո՞րն է պտուղների դերը ծաղկավոր բույսերի բազմացման գործընթացում:

Գործնական աշխատանք 2

Ինչպե՞ս կարող ես ծաղիկ մոդելավորել

Պատկերացրո՛ւ՝ բացահայտել ես ծաղկավոր բույսի մի նոր տեսակ: Ոչ ոք երբևէ չի տեսել նման ծաղիկ, բայց ծաղիկն ունի ծաղկի բոլոր օրգանները:

1. Կարդա և իրականացրո՛ւ լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:
2. Տեսրում նշիր ծաղկի այն մասերը, որոնք բնորոշ են ծածկասերմ բույսերի ծաղիկներին:
3. Պատրաստիր քո նոր ծաղկի եռաչափ մոդելը՝ օգտագործելով մկրատ, սոսինձ, գունավոր և սպիտակ թղթեր, մատիտներ, փոքրիկ կլոր կոնֆետներ:
4. Ուսումնասիրիր պատրաստածդ մոդելը՝ համոզվելով, որ ստեղծածդ ծաղկի բոլոր մասերն ունեն ճիշտ չափսեր միմյանց նկատմամբ:
5. Անվանիր ստեղծածդ ծաղիկը:
Վերլուծիր
 1. Ինչու՞ ծաղիկներն ունեն գունավոր պսակաթերթիկներ և անուշ հոտ:
 2. Ինչու՞ է վարսանդի սպին կպչուն:
 3. Կարո՞ղ է արդյոք ծաղիկն ինքնափոշոտվել: Բացատրիր պատասխանդ:

Սովորողների և ուսուցիչների համար ուսումնական նյութեր

Ծաղկի կառուցվածքը

Ծաղիկը կարճացած և ձևափոխված ընձյուղ է՝ սերմերով բազմացման օրգան, որից առաջանում են պտուղները և սերմերը:

Ծաղիկը, պտուղը և սերմը համարվում են բույսի գեներատիվ օրգանները: Ծաղիկները զարգանում են ծաղկաբողբոջներից: Սովորաբար ծաղիկը ցողունին է միանում ծաղկակոթով, որի լայնացած մասը կոչվում է ծաղկակալ: Սակայն որոշ բույսերի ծաղիկները ծաղկակոթ չունեն և անմիջապես միանում են ցողունին: Դրանք կոչվում են նստադիր ծաղիկներ:

Ծաղկի կենտրոնում գտնվում է վարսանդը: Վարսանդը կազմված է սպիից, սոնակից և սերմնարանից: Սերմնարանի ներսում գտնվում են մեկ կամ մի քանի սերմնաբողբոջներ (սերմնասկզբնակներ), որոնցից զարգանում են սերմերը, իսկ ամբողջ սերմնարանից՝ պտուղը: Վարսանդի սպին կարողանում է իր վրա պահել փոշեհատիկները:

Վարսանդը շրջապատված է առէջներով: Յուրաքանչյուր առէջ կազմված է առէջաթելից և փոշանոթից: Փոշանոթում զարգանում են փոշեհատիկներ:

Վարսանդի և առէջների շուրջը գտնվում են պսակաթերթերը, որոնք կազմում են ծաղկի պսակը: Դրանք ունեն վառ գունավորում, իսկ իրենց հիմքում քաղցրահամ հյութ՝ նեկտար, որով գրավում են փոշոտող միջատներին: Արտաքինից ծաղիկը պատված է բաժակաթերթերով, որոնք կանաչ գունավորում ունեն և կազմում են ծաղկի բաժակը: Բաժակն ու պսակը կազմում են ծաղկապատյանը, որն ունի պաշտպանական և միջատներին գրավելու նշանակություն:

Ըստ սեռի՝ ծաղիկները լինում են միասեռ, երկսեռ և անսեռ: Միասեռ ծաղիկներն ունեն կա՛մ առէջներ, կա՛մ վարսանդ: Միայն առէջներ ունեցող ծաղիկները կոչվում են արական կամ առէջավոր, իսկ միայն վարսանդ ունեցողները՝ իգական կամ վարսանդավոր:

Երկսեռ ծաղիկներն ունեն և՛ վարսանդ, և՛ առէջներ:

Անսեռ կամ կեղծ ծաղիկները չունեն վարսանդ և առէջներ: Այդպիսի ծաղիկները կատարում են

միայն միջատներին գրավելու դեր:

Գործնական աշխատանք 1

Ծաղկի մասերի ուսումնասիրություն

Քեզ պետք է ծաղիկ և խոշորացույց: Նայիր ծաղկին: Ի՞նչ գույն ունի: Հաշվիր գունավոր մասերը: Ի՞նչ է դրանց անունը: Այս մասերն առանձնացվա՞ծ են, թե միացած: Ծաղկի հիմքի մասում գտիր փոքրիկ կանաչ մասերը, որոնք տերևների նման են: Քանի՞սն են դրանք: Նայիր ծաղկի ներսը: Այստեղ կգտնես ծաղկի արական և իգական մասերը: Հաշվիր փոքրիկ բարակ ցողունիկները: Քանի՞ ցողունիկ դեղին կամ դարչնագույն ծայր ունի: Զգուշությամբ հավիր այդ ծայրերին: Ի՞նչ ես նկատում մասներիդ վրա: Նայիր ծաղկի կենտրոնում գտնվող միակ ցողունիկին, որը տարբերվում է մյուսներից: Հավիր դրա ծայրին: Ի՞նչ զգացողություն ունեցար: Ծաղիկներն այս գլխավոր մասերից են բաղկացած: Այս մասերը դասավորված են մեկը մյուսի մեջ՝ օղակների նման: Անվանիր ծաղկի բոլոր մասերը:

Գործնական աշխատանք 2

Զննիր և նկարիր ծաղիկ

Քեզ պետք է ծաղիկ, խոշորացույց և նրբունեղի:

Նկարիր ծաղիկը և գրիր ծաղկի մասերի անունները: Հաշվիր և գրանցիր այդ ծաղկի պսակաթերթերի, բաժակաթերթերի և առեջների քանակը: Նկատո՞ւմ ես որոշակի օրինաչափություն: Նրբունեղիով զգուշությամբ պոկիր պսակաթերթերն ու բաժակաթերթերը: Խոշորացույցով զննիր առեջները և վարսանդը: Նկարիր առեջը՝ կողքին գրելով նրա անունը: Նկարիր վարսանդը՝ կողքին գրելով նրա անունը:

Հարցեր

1. Անվանիր ծաղկի հետևյալ մասերը.

ա) փոշի է գոյացնում,

բ) պաշտպանում է ծաղկի կոկոնը,

գ) պարունակում է սերմնասկզբնակներ,

դ) հրապուրում է միջատներին ու թռչուններին:

2. Քո կարծիքով՝ ծաղկի ո՞ր մասն է բույր առաջացնում:

Օրագրի մի հետազոտություն պարզելու համար, թե՞ որ գույնն է ամենատարածվածը:



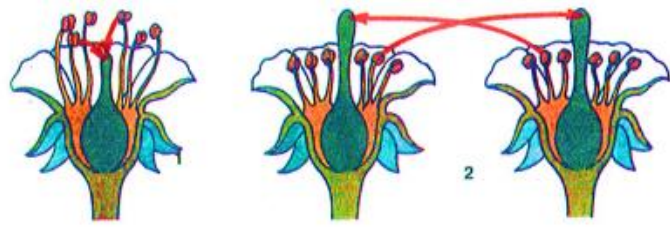
Այս ծաղիկն ունի նեխած մսի հոտ:

Քննարկիր

Ինչո՞ւ որոշ ծաղիկներ՝ մուգ կարմիր և շագանակագույն երանգներով, նեխած մսի հոտ ունեն:

Փոշոտում

Առեջների փոշանոթից ծաղկափոշու տեղափոխությունը վարսանդի սպիի վրա կոչվում է փոշոտում: Տարբերում են բնական և արհեստական փոշոտում: Բնական փոշոտումն էլ լինում է ինքնափոշոտում և խաչաձև փոշոտում: Ինքնափոշոտման դեպքում ծաղկի առեջների փոշանոթից ծաղկափոշին տեղափոխվում է նույն ծաղկի վարսանդի սպիի վրա: Այսպես են փոշոտվում ցորենը, վուշը, գարին, լոբին, կարտոֆիլը: Խաչաձև փոշոտման դեպքում մեկ ծաղկի ծաղկափոշին տեղափոխվում է մեկ այլ ծաղկի վարսանդի սպիի վրա: Բնության մեջ ավելի շատ հանդիպում են խաչաձև փոշոտվող բույսեր: Դա կատարվում է միջատների, ջրի, քամու, իսկ երբեմն էլ նեկտարով սնվող թռչունների և չղջիկների միջոցով: Քամու միջոցով փոշոտվող բույսերն աճում են մեծ խմբերով, ինչը հեշտացնում է փոշոտումը: Քամու միջոցով փոշոտվող ծաղիկները սովորաբար վառ գունավորում չունեն: Նրանց փոքր ծաղիկները հաճախ ծաղկաբույլերով են, ունեն մանր, չոր ծաղկափոշի, երկար առեջաթելերով առեջներ, ծաղկապատյանը թույլ է զարգացած կամ բացակայում է, որոնք հարմարանք են քամու միջոցով փոշոտվելու համար:



Նկար 27 Փոշոտման ձևերը



Նկար 28 Միջատների միջոցով փոշոտումը



Քամին այս խոտածաղկի
ծաղկափոշին քշում-տանում է այլ
ծաղիկներին:

Նկար 29 Քամու միջոցով փոշոտումը

Մեղուները, իշամեղուները, կրետները, մրջյունները, թիթեռները, բզեզները կատարում են խաչաձև փոշոտում: Ջրի միջոցով փոշոտվող ծաղիկների ծաղկափոշին ունի օդային պղպջակներ: Արհեստական է կոչվում այն փոշոտումը, երբ մարդը հատուկ միջոցներով մի բույսի ծաղկափոշին տեղափոխում է մեկ այլ բույսի վարսանդի սպիի վրա: Դա կատարում են, երբ բացակայում են քամիները կամ ցածր ջերմաստիճանի պատճառով միջատները թաքստոցից դուրս չեն գալիս:



Նկար 30 Թռչունների միջոցով փոշոտումը

Գործնական աշխատանք 3

Որոշիր փոշոտման տեսակը

Քեզ պետք են խոշորացույց, թուղթ և մատիտներ:

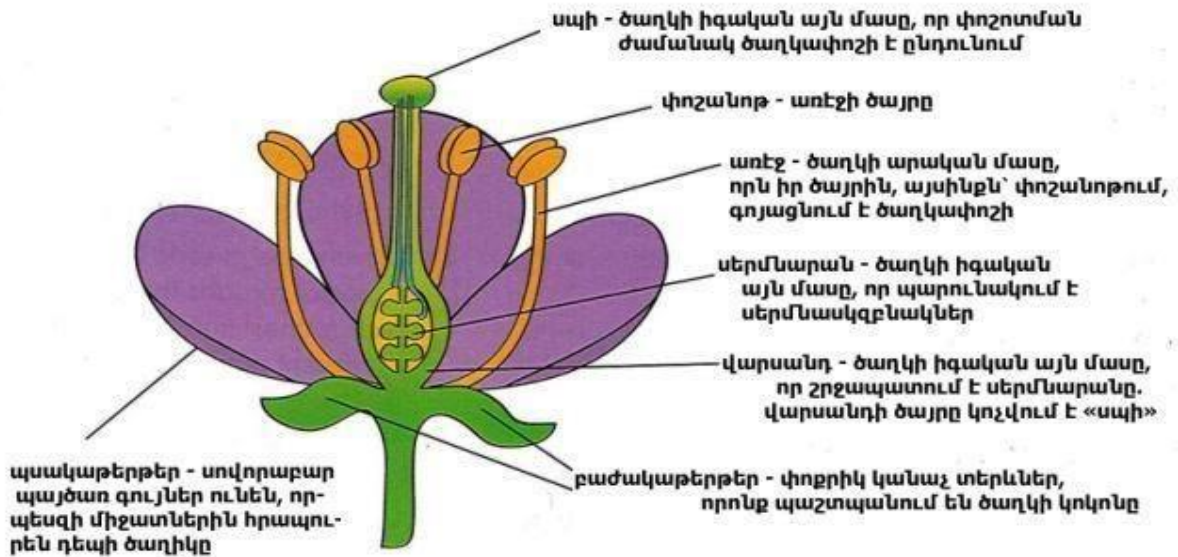
Դպրոցի բակում, ձեր համայնքի պուրակներում կամ նկարներում նայիր զանազան ծաղիկների: Նկարիր այդ ծաղիկները և յուրաքանչյուր մասի կողքին գրիր դրա անունը: Որոշիր, թե այդ ծաղիկներից յուրաքանչյուրն ինչպես է փոշոտվում և ինչու է հենց այդպես փոշոտվում: Ինչո՞ւ պետք է ծաղիկները փոշոտվեն: Բույսերը վերարտադրվում են սերմերի միջոցով: Սերմեր ստեղծելու համար ծաղկափոշին և սերմնասկզբնակները միանում են մի գործընթացում, որը կոչվում է բեղմնավորում: Փոշոտումը ծաղկափոշին արական առէջներից տանում և հասցնում է իգական վարսանդին: Մա հնարավորություն է տալիս, որ սերմնասկզբնակները բեղմնավորվեն և գոյացնեն սերմեր: Բեղմնավորումը տեղի է ունենում ծաղկի սերմնարանում: Բեղմնավորում կարող է տեղի ունենալ միայն այն դեպքում, եթե ծաղկափոշին և սերմնասկզբնակները պատկանում են ծաղկի միևնույն տեսակին: Սերմնասկզբնակի բեղմնավորումից հետո պսակաթերթերն ու առէջները մեռնում են: Իսկ սերմնարանն աճում է և դառնում պտուղ: Սերմերը գտնվում են պտղի ներսում:

Քննարկիր

Ինչո՞ւ են միջատները սպիտակ ծաղիկները մանուշակագույն տեսնում:

Ծաղկավոր բույսերի կրկնակի բեղմնավորումը

Փոշեհատիկների մակերեսը հաճախ անհարթ է, խորդուբորդ, ծածկված փշիկներով, ելուստներով, դրա շնորհիվ փոշեհատիկը, ընկնելով վարսանդի սպիի վրա, մնում է այնտեղ: Բացի այդ, վարսանդի սպիի վրա կա կպչուն նյութ, որը նույնպես փոշեհատիկն իր վրա պահելու միջոց է:



Երբ փոշեհատիկն ընկնում է վարսանդի սպիի վրա, ծլում է՝ առաջացնելով փոշեխողովակ, որն աճում է դեպի սերմնարանի խոռոչը, որտեղ զարգանում մեկ կամ մի քանի սերմնասկզբնակներ: Սերմնաբողբոջի ներսում կա երկու շատ կարևոր բջիջ, որոնցից մեկը ձվաբջիջն է, իսկ մյուսը՝ խոշոր կենտրոնական բջիջը: Փոշեխողովակի աճմանը գուգրնթաց՝ նրա միջով տեղաշարժվում է երկու սերմնաբջիջ, որոնցից մեկը միանում է ձվաբջիին և առաջանում է զիգոտը: Զիգոտից զարգանում է ապագա բույսի սաղմը: Մյուս սերմնաբջիջը միանում է կենտրոնական բջիջին և առաջանում է էնդոսպերմը, որտեղ կուտակվում են պաշարային սննդանյութերը: Ձվաբջիջը իգական սեռական բջիջն է, իսկ սերմնաբջիջը՝ արական: Սեռական բջիջներին այլ կերպ անվանում են գամետներ: Երկու բջիջների միաձուլման գործընթացն անվանում են բեղմնավորում, իսկ առաջացածը՝ զիգոտ: Այսպիսով, տեղի է ունենում կրկնակի բեղմնավորում, բեղմնավորումից հետո սերմնաբողբոջից առաջանում է սերմը՝ կազմված սերմնամաշկից, սաղմից և էնդոսպերմից:

Մարտահրավեր

Պարզի՛ր

Ինչու՞ կարմիր ծաղիկների մեծ մասը չի փոշոտվում միջատների միջոցով, այլ փոշոտվում է թռչունների, օրինակ՝ արևահավերի և կոլիբրիների միջոցով:

Քննարկի՛ր

Գիշերաթիթեռները գիշերն են փոշոտում ծաղիկները: Ի՞նչ էս կարծում, ծաղիկների ի՞նչ տեսակներ են նրանք փոշոտում:

Դասագիրք

Գևորգյան Է. Ս., Դանիելյան Ֆ. Դ., Եսայան Ա. Հ., Հովհաննիսյան Ն. Ա., Նանագյուլյան Ս. Գ. Կենդանի օրգանիզմների բազմազանությունը: 7-րդ դասարան: Երևան, «Աստղիկ» գրատուն, 2013:

<https://drive.google.com/drive/folders/1tv5UOsTJdHtIt6fqE5Nyzna2HHUZB74W>

Ծածկասերմ բույսերի բազմացումը, էջ 60-62:

Տեսադաս

Վեգետատիվ բազմացում

<http://esource.armedu.am/app/?subject=8&grade=4#153,24148>



Բույսի պատասխան ռեակցիան (2 ժամ)

Ընթերցման ուղեցույց

- Ինչպե՞ս է բույսի օրգանիզմը պատասխանում արտաքին ազդակներին:
- Ինչպե՞ս է բույսի օրգանիզմը պատասխանում քիմիական գրգիռներին:

Կենդանակեր բույս

Վեներայի ճանճորս կոչվող բույսի տերևները նման են երախի: Այդ տերևները փակվում են, երբ գրգիռը (օրինակ՝ ճանճը) կպչում է տերևի մակերեսի զգայուն մազիկներին: Ուրիշ ի՞նչ գրգիռների նկատմամբ բույսերը պատասխան ռեակցիա կդրսևորեն:

Գրգիռներն ու բույսի պատասխան ռեակցիան

Երբ մութ սենյակում ես և ինչ-որ մեկը միացնում է լույսը, արագ փակում ես աչքերդ: *Գրգիռը* շրջապատում տեղի ունեցող որևէ փոփոխության՝ ազդակի կամ գրգռիչի ազդեցության նկատմամբ օրգանիզմի պատասխան ռեակցիան է:

Հաճախ գրգռիչի նկատմամբ բույսի պատասխանն այնքան դանդաղ է, որ դժվար է այն նկատելը: Այդ պատասխանն իրականանում է աստիճանաբար՝ ժամերի կամ նույնիսկ օրերի ընթացքում: Լույսը գրգռիչի ազդեցության օրինակ է: Բույսը պատասխանում է այդ գրգռիչին՝ աճելով դեպի լույսը: Այս պատասխանն իրականանում է ժամերի ընթացքում:

Որոշ դեպքերում բույսի պատասխանը գրգռիչի կամ ազդակի նկատմամբ շատ արագ է: Նման օրինակ է վեներայի ճանճորսի պատասխանը իր թելիկներին միջատի դիպչելուց առաջացած ազդակին:

Միջատի հպումից հետո բույսը գրգռվում է և, որպես պատասխան, նրա տերևի երկու մասերն անմիջապես փակվում են՝ թակարդի մեջ դնելով միջատին:

Արտաքին ազդակներ՝ գրգռիչներ

Երբ եղանակը ցրտում է, դու սկսում ես հագնել տաք հագուստ և վերնազգեստներ: Բույսերը, բնականաբար, չեն կարող հագնել վերնազգեստ կամ տաք հագուստ: Սակայն դրանք ևս ցուցաբերում են պատասխան ռեակցիա միջավայրի փոփոխությունների նկատմամբ: Այդպիսի պատասխանների օրինակներ են գարնանը ծառերի ծաղկումն ու աշնան տերևաթափը:

Բույսի պատասխան ռեակցիան աճի ուղղության փոփոխման միջոցով

Բույսերը երբեմն իրականացնում են պատասխան ռեակցիա միջավայրի գրգռիչների նկատմամբ՝ փոխելով որևէ օրգանի աճի ուղղությունը: Այդպիսի գրգռիչների օրինակներ են լույսը, հայումը, գրավիտացիան և այլն: **Տրոպիզմը** բույսի այնպիսի պատասխանն է, որով բույսը սկսում է աճել տվյալ գրգռիչի կամ դրան հակառակ ուղղությամբ: Երբ աճը գրգռիչի ուղղությամբ է, այն կոչվում է **դրական տրոպիզմ**: Օրինակ՝ երբ բույսն աճելով ձգվում է դեպի լույսը: Երբ բույսի աճը իրականանում է գրգռիչի հակառակ ուղղությամբ, այդ գործընթացը կոչվում է **բացասական տրոպիզմ**: Բացասական տրոպիզմի օրինակ է բույսի ցողունի աճը երկրի ձգողության ուժին (գրավիտացիային) հակառակ:

Լույս. Այն երևույթը, որի դեպքում բույսն աճում է դեպի լույսը կամ դրան հակառակ կոչվում է **ֆոտոտրոպիզմ**: Բույսերում առկա են լուսազգաց նյութեր, որոնց օգնությամբ բույսերը «գտնում են» լույսը: Բույսի տերևներն ու ցողունը ձգտում են աճել դեպի լույսը: Այս պատասխան ռեակցիայի շնորհիվ տերևներն ու ցողունը ստանում են առավելագույն քանակով լույս ֆոտոսինթեզի համար: Իսկ արմատների աճման և գործառության համար լույսի առկայությունն անհրաժեշտ չէ, այդ պատճառով դրանք գտնվում են հողում, լույսի բացակայության պայմաններում և ամրացնում են բույսը հողին:

Հպում. Բույսի պատասխան ռեակցիան հպմանը կոչվում է **տիգմոտրոպիզմ**: Հավանաբար տեսել ես, թե ինչպես է աճում խաղողի վազը: Այն փաթաթվում է հարևանությամբ գտնվող ցանկապատին, փայտին և այլն: Այս ամենն իրականանում է բույսի հատուկ կառուցվածքների գրգռման արդյունքում: Այդ կառուցվածքները կոչվում են **բեդիկներ**, որոնք պատասխանում են հպմանը՝ երբեմն փաթաթվելով որևէ առարկայի: Երբ բեդիկը փաթաթվում է որևէ առարկայի շուրջը, իրականացնում է **դրական տիգմոտրոպիզմ**: Իսկ արմատները դրսևորում են **բացասական տիգմոտրոպիզմ**: Արմատներն աճում են՝ խուսափելով հողում առկա որևէ նյութի շուրջ փաթաթվելուց:

Ձգողություն. Բույսի պատասխանը ձգողության ուժին կոչվում է **գրավիտրոպիզմ**: Ցողունների աճն ուղված է ձգողության ուժին հակառակ ուղղությամբ, մինչդեռ արմատներն աճում են դրա ուղղությամբ:



Այս նկարն ապացուցում է, որ անկախ նրանից, թե ինչ ուղղությամբ է տեղադրված ծիլը, այն աճելու է դեպի վեր, իսկ արմատներն աճելու են դեպի վար՝ ուղղված դեպի հողի խոր մասերը: Այս պատասխանը տեղի է ունենում նույն կերպ, երբ բույսն աճում է մույթ պայմաններում, հետևաբար բույսի այս պատասխանը լույսից կախում չունի:

Լուսապարբերականություն

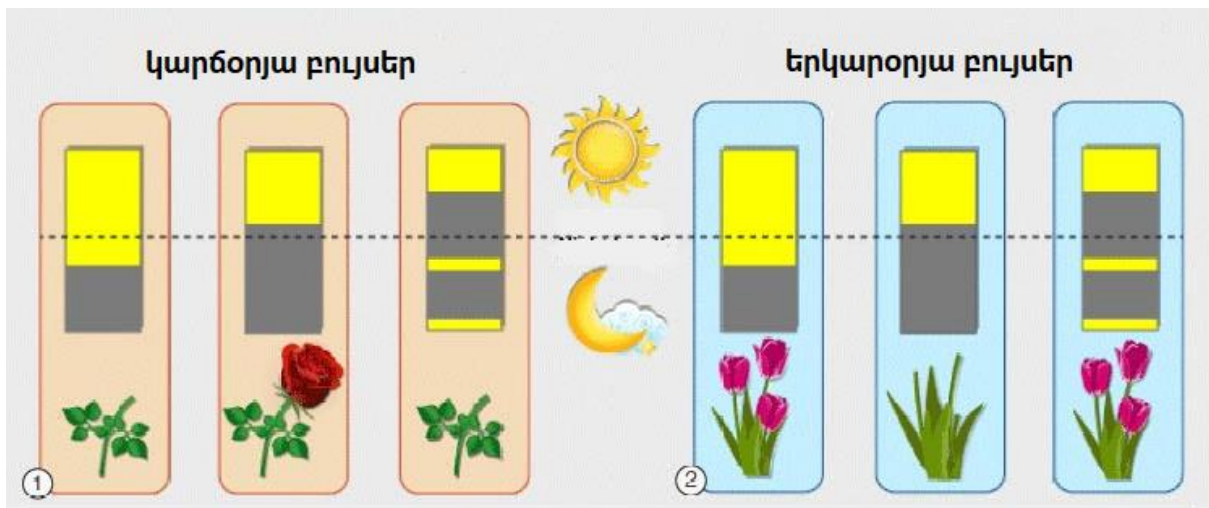
Բույսերը կարող են նաև պատասխան րեակցիա իրականացնել ցերեկային լույսի տևողության նկատմամբ, օրինակ՝ ծաղկելով:

Լուսապարբերականությունը բույսի պատասխանն է օրվա ընթացքում ցերեկային լույսի ժամանակահատվածին: Այսպիսով, այս պատասխանից կախված բույսերը կարող են լինել *երկարօրյա, կարճօրյա կամ օրվա տևողության առումով չեզոք*: Այս դասակարգումը կախված է օրգանիզմի ռեակցիայից օրվա ընթացքում լույս և մույթ (օր և գիշեր) ժամանակաշրջանների հարաբերությանը:

Երկարօրյա բույսերը ծաղկում են 10-12 ժամ մթության պայմաններում: Յորենը, տարեկանը, գարին, վարսակը, մանանեխը, կարտոֆիլը, վուշը, շաքարի ճակնդեղը երկարօրյա բույսերի օրինակներ են: Այսպիսով, այս բույսերը ծաղկում են հիմնականում ամռանը, երբ օրվա մեջ լուսավոր ժամանակն ավելի երկար է, քան մութը:

Կարճօրյա բույսերը ծաղկում են 12 և ավելի ժամ մթության պայմաններում: Եգիպտացորենը, կորեկը, սոյան, կանեփը, բամբակենին, ծխախոտի շատ սորտեր, բոլոր դոմազգիները կարճօրյա բույսերի օրինակներ են: Այս բույսերը ծաղկում են ամռան վերջում կամ աշնան սկզբում, երբ օրվա ընթացքում լուսավոր ժամանակն ավելի քիչ է, քան մութը:

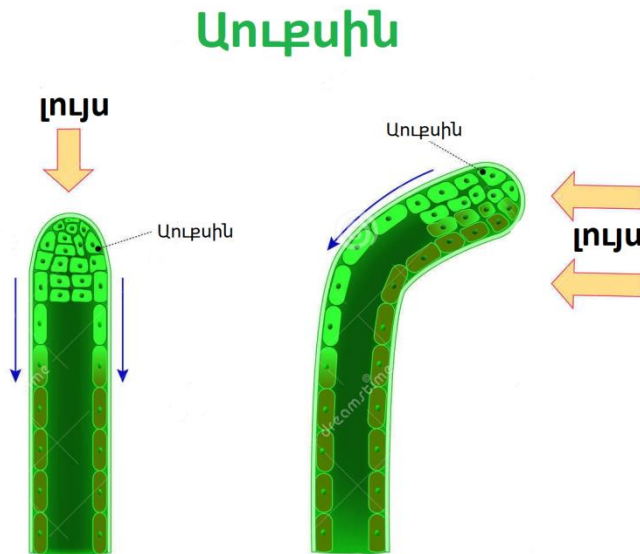
Օրվա տևողության հանդեպ չեզոք բույսերի ծաղկելու գործընթացը կախված չէ օրվա ընթացքում լույս և մույթ (օր և գիշեր) ժամանակաշրջանների հարաբերությունից: Այս բույսերը ծաղկում են այն ժամանակ, երբ դրանք արդեն հասուն են կամ երբ միջավայրի պայմանները նպաստավոր են: Հնդկացորենը, արևածաղիկը և վարդը այսպիսի բույսերի օրինակներ են:



Նկար 31 Լուսապարբերականություն

Քիմիական ազդակներ

Բույսերն իրականացնում են պատասխան ռեակցիա նաև քիմիական ազդակների նկատմամբ: *Բուսական հորմոնները* նյութեր են, որոնք բույսի համար քիմիական կարգավորիչների դեր ունեն: Այս նյութերը շատ քիչ քանակով են արտադրվում: Դրանք կոչվում են կարգավորիչներ, քանի որ դրանք արտադրվում են բույսի մի օրգանում, բայց ազդում են բույսի մեկ այլ օրգանի վրա:



Նկար 32 Բուսական հորմոնների ազդեցությունը

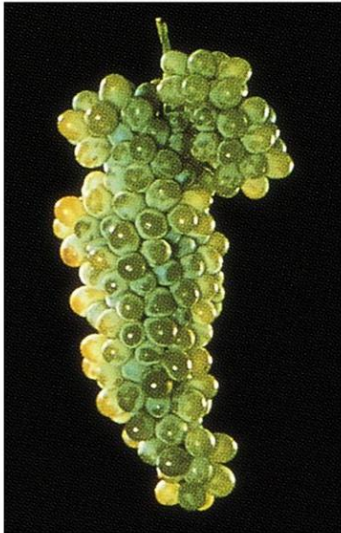
Աուքսին

Առաջին հայտաբերված բուսական հորմոններից մեկն աուքսինն է: Աուքսինի տարբեր տեսակներ կան: Այս նյութը մեծապես ազդում է բույսի աճի վրա՝ ուժեղացնելով այն: Աուքսինի օգնությամբ է իրականանում ֆոտոտրոպիզմը՝ բույսի աճը դեպի լույսը: Աուքսինը կուտակվում է բույսի ցողունի այն հատվածներում, որոնք գտնվում են մթության մեջ, և ստիպում է, որ այս բույսերը երկարեն: Մրա արդյունքում բույսը աճում է դեպի լույսը:

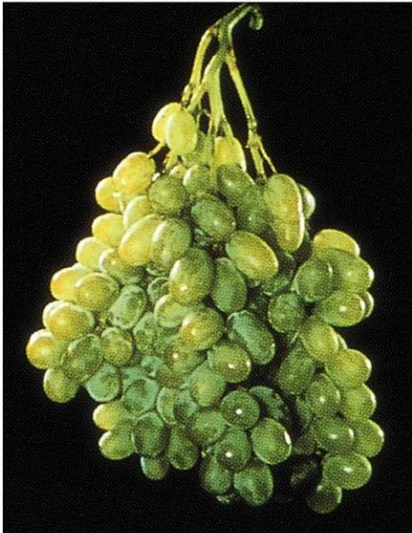
Էթիլեն

Բուսական հորմոններից էթիլենը խթանում է բույսի պտղի աճը: Էթիլենը գազ է, որը կարող են արտադրել հասունացած պտուղները, սերմերը, ծաղիկները, ծերացած տերևները: Հավանաբար լսել ես այս ժողովրդական ասացվածքը՝ «Մի փտած խնձորը կարող է փչացնել խնձորների մի ամբողջ զամբյուղ»: Եվ գիտականորեն սա ճիշտ է, քանի որ փտած պտուղն արտադրում և արտազատում է էթիլեն, որը կարող է խթանել հարևան բույսերի աճը, և եթե էթիլենի քանակը շատ լինի, դրանք, ամենայն հավանականությամբ, կփտեն: Էթիլենը կարող է խթանել նաև տերևաթափը:

Գիբբերիլին և ցիտոկիններ



Առանց գիբերիլինի



Գիբերիլին ներարկելուց հետո

Նկար 33 Բուսական հորմոնների ազդեցությունը

Բույսի արագ աճող հատվածները, օրինակ՝ արմատներն ու ցողունները, արտադրում են գիբերիլին: Գիբերիլինը խթանում է բջիջների կիսման արագությունը և բջիջների երկարելը, որի հետևանքով ցողունի և տերևների աճի տեմպերն աճում են: Գիբերիլինը կարող է ծառայել նաև որպես պարարտանյութ: Այս նկարը ցույց է տալիս գիբերիլինի ազդեցությունը բույսի պտուղների վրա:

Ցիտոկիններ մեծապես արտադրում են արմատների ծայրամասերը: Քսիլեմի օգնությամբ ցիտոկիններն անցնում են բույսի այլ մասեր: Ցիտոկինները խթանում են բջիջների կիսման արագության մեծացումը և որոշ բույսերի դեպքում նաև դանդաղեցնում են բույսի ծաղիկների և պտուղների «ծերացման» գործընթացը:

Բուսական հորմոններ. Ամփոփում

Բույսերն արտադրում են շատ հորմոններ: Վերևում կարդացածը հորմոնները բուսական հորմոնների մի խումբ են, որոնք ունեն միանման գործառույթներ: Հաճախ երկու և ավելի հորմոնները փոխազդում են՝ առաջացնելով բույսի պատասխանը: Գիտնականները մինչ օրս ուսումնասիրում են բուսական հորմոնները և հայտնաբերում նոր տեղեկություններ դրանց մասին:

Մարդիկ և բույսերի պատասխանը գրգռիչներին

Բույսերը մարդկանց կյանքում ունեն մեծ կարևորություն, քանի որ դրանք օգտագործվում են սնունդ, հագուստ և այլ իրեր ստանալու համար: Մարդիկ բուսական հորմոնների միջոցով բույսերն իրենց համար ավելի օգտակար են դարձնում: Որոշ մշակաբույսեր աճեցնելն այժմ շատ հեշտ է, քանի որ մարդիկ հասկացել են, թե ինչ հորմոններ են խթանում դրանց աճը: Ստորև ներկայացված են մի քանի եղանակներ, որոնց միջոցով մարդն օգուտ է ստանում բույսերից՝ փոփոխելով գործոնի նկատմամբ բույսի նորմալ պատասխանը:

Սովորական վարունգի սերմերի փոխարեն մազլցող վարունգի սերմերի աճեցումը հնարավորություն է տալիս հողագործներին ավելի հեշտ հավաքելու բերքը: Բացի դրանից, այս վարունգներն ավելի արագ են աճում և չափսերով ավելի մեծ են, քանի որ ցողունի երկարության շնորհիվ ավելի շատ լույս են կլանում:

Բանանների բերքահավաքը կարող է իրականանալ միջև դրանց լիարժեք հասունացումը, երբ դեռ դրանք կանաչ են, և էթիլենով մշակելուց հետո դրանք կհասունանան և կդառնան դեղին:

Ցիտոկինների օգնությամբ գիտնականները ստեղծում են նախնական բույսի կրկնօրինակ հանդիսացող հարյուրավոր բույսեր:

Բույսի ապիկալ բողբոջի հեռացումը նպաստում է բույսի կողմային աճին:

Ամփոփիչ հարցեր և առաջադրանքներ սովորողների համար

1. Քո բառերով սահմանիր **բուսական հորմոն** արտահայտությունը:
2. Օրգանիզմի պատասխան ռեակցիան օրվա ընթացքում մութ ժամերի քանակին կոչվում է -----:
3. Տարբերակիր տրոպիզմ և գրգիռ հասկացությունները:
4. Նկարագրիր արտաքին միջավայրի նկատմամբ բուսական պատասխանի օրինակ:
5. Տարբերակիր երկարօրյա և կարճօրյա բույսերը:
6. Համեմատիր աուքսինի և գիբերիլինի ազդեցությունները բուսական բջիջների վրա:
7. Նշվածներից ո՞րն ամենայն հավանականությամբ չի առաջացնի բուսական պատասխան.

Ա. օրվա լուսավոր ժամերի քանակի փոփոխությունը

Բ. իրար մոտ գտնվող բույսերի տեղափոխումը

Գ. բուսական հորմոններով մշակումը

Դ. բույսը կողքի դիրքով դնելը

8. Լրացրու աղյուսակը.

Հորմոն | Ազդեցությունը բույսի վրա

9. Բացատրիր, թե բույսն ինչու է աճում՝ անկյուն առաջացնելով:



10. Երբ գիտնականները խաղողի վրա ցանեցին գիբերիլին, հասուն հատիկների տրամագիծը 1,0 սմ-ից դարձավ 1,75 սմ: Քանի՞ տոկոս է կազմում տրամագծի աճը:

Գործնական աշխատանք

Ե՞րբ կծաղկեն բույսերը

Երբևէ մտածե՞լ ես, որ բույսերը ևս կարող են ունենալ աճման, ծիլ տալու, բազմանալու ռազմավարություններ, որոնց միջոցով դրանք կպահպանեն իրենց տեսակի շարունակականությունը: Լուսապարբերականությունը նման ռազմավարության օրինակ է:

1. Տեսրում լրացրու այս աղյուսակը՝ հիմնվելով դրանց լուսապարբերականության վրա.

Բույս Տարվա եղանակ Երկարօրյա Կարճօրյա Օրվա տևողությունից անկախ

1. Ընտրիր 10-12 ծաղկի նկար: Օգտվելով նկարների վրա գրված տեղեկությունից՝ լրացրու աղյուսակը:

Վերլուծի՛ր և ամփոփիր

1. Ելնելով աղյուսակում լրացրած տեղեկությունից՝ եզրակացրու, թե բույսերից որոնք կծաղկեն ամռանը:
2. Բացատրիր, թե ինչու է բույսը ամեն տարի ծաղկում տարվա նույն ժամանակահատվածում:
3. Եզրակացրու՝ ինչ տեղի կունենար, եթե կարճօրյա բույսերը գիշերվա ընթացքում 1-2 ժամով տեղադրված լինեին լույսի տակ:
4. Ինչու՞ է լուսապարբերականությունը կարևոր ռազմավարություն բույսի ծաղկման համար:

Հետազոտական-նախագծային աշխատանք

Բույսերի համար խթանող միջավայրի մոդելավորում

Բույսերի պատասխանն արտաքին միջավայրի գրգիռներին սովորաբար աճն է: Բույսի պատասխանը լուսային գրգիռերի նկատմամբ կոչվում է ֆոտոտրոպիզմ: Արդյունքում բույսի աճն ուղվում է դեպի լույսը: Իսկ բույսի աճը ի պատասխան ձգողության ուժի ավելի բարդ գործընթաց է, քանի որ, օրինակ, բույսի ցողունը միշտ աճում է ձգողության ուժին հակառակ (բացասական գրավիտրոպիզմ), իսկ արմատներն աճում են ձգողության ուժի ուղղությամբ (դրական գրավիտրոպիզմ): Իսկ տիգմոտրոպիզմը բույսի պատասխանն ռեակցիան է համարել:

Հարց

Այս գլխում արդեն իսկ ուսումնասիրել ես տրոպիզմը: Իսկ կան արդյոք հարցեր, որոնք կուզենայիր ավելի խորությամբ ուսումնասիրել, կցանկանայի՞ր իրականացնել քո նախագծած լաբորատոր աշխատանքը «Տրոպիզմ» թեմայով: Դրական պատասխանի դեպքում փորձիր գտնել

քո նախագծած փորձի փոփոխականները, մանրամասները և կազմի անհրաժեշտ պարագաների ցանկը:

Փորձ

Կատարիքի դիտարկումներ

1. Կարդա և իրականացրու լաբորատորիայում անվտանգության կանոնների ուղեցույցի բոլոր կետերը:
2. Ուսումնասիրիր քեզ տրամադրված բույսերի տեսակները և որոշիր, թե այս բույսերի վրա որ տեսակի տրոպիզմի ազդեցությունն էս ցանկանում ուսումնասիրել:
3. Տեսրում գրիր ապագա ուսումնասիրությանդ ընթացքը:
4. Փոխանցիր տեսրոդ ուսուցչիդ, որպեսզի նա ստուգի: Լաբորատորիայում ընտրիր և առանձնացրու լաբորատոր սարքավորումներ ուսումնասիրություններիդ իրականացման համար:
5. Որոշիր այն չափանիշները, որոնք կօգնեն քեզ հասկանալու՝ արդյոք հասել էս քո ակնկալված վերջնարդյունքներին:
6. Ըստ քո նախագծի՝ կարգավորիր լաբորատորիայում քեզ անհրաժեշտ իրերի դասավորությունը:

Առաջադրիքի վարկած

1. Լաբորատորիայում վերջին կարգավորումներն իրականացնելուց հետո ներկայացրու վարկած քո ընտրած տրոպիզմի տեսակի և բույսերի աճի ուղղության վրա դրա ունեցած հավանական ազդեցության մասին:

Ստուգիքի վարկածը

1. Կատարիքի անհրաժեշտ փոփոխությունները, որպեսզի առավելագույնս վստահ լինես ակնկալվածդ վերջնարդյունքների ստացման վրա:
1. Կազմիր տվյալների նմանատիպ աղյուսակ.

Ժամանակահատված	1-ին բույսի [դիտարկվող փոփոխական]	2-րդ բույսի [դիտարկվող փոփոխական]	3-րդ բույսի [դիտարկվող փոփոխական]	4-րդ բույսի [դիտարկվող փոփոխական]
Օր 0 (չկա արտահայտված տրոպիզմ)				
1-ին օր				
2-րդ օր				
3-րդ օր				

Ուսումնասիրություններիդ տվյալները գրանցիր աղյուսակում քեզ հարմար ձևաչափով:

Վերլուծիր և եզրակացրու

1. Համեմատիր ուսումնասիրածդ բույսերի աճի ուղղությունները ուսումնասիրությանդ սկզբում և վերջում: Այդ փոփոխությունները չափելի՞ են և տեսանելի՞ են:
 2. Ներկայացրու այդ փոփոխությունների հավանական պատճառները:
 3. Եզրակացրու, թե ինչպես քո մոդելավորած տրոպիզմը նպաստեց բույսերի գոյատևելուն:
 4. Ի՞նչ տեղի կունենար, եթե ազդող գրգիռը փոփոխվեր՝ մեծանար, փոքրանար:
- Ստացածդ արդյունքները համեմատիր ընկերներիդ արդյունքների հետ:

Ուսումնական նյութեր ուսուցիչների և սովորողների համար

Տեսանյութեր

Միջատակեր բույսեր

<https://www.youtube.com/watch?v=zF6AY9yYjKg>

<https://www.facebook.com/watch/?ref=saved&v=1703078553232464>

Պարող բույսեր

<https://www.youtube.com/watch?v=Ta4I5Uwv9m0>

Հայաստանում տարածված բուսատեսակներ (1 ժամ)
Հայաստանի էնդեմիկ բուսատեսակներ

<https://docs.google.com/presentation/d/1GPR36bQl4tudmeeIzIwYkQzkfn8xCdGx/edit#slide=id.p1>

ԳիտՄԵՆունդ կրթական ծրագիր

Հայաստանում տարածված և մարդու առողջության համար վտանգավոր բույսեր

https://drive.google.com/drive/folders/1p2Chojnhdh9rj8V9MpfLq_Yd45wWaztf?fbclid=IwAR2BDXWm-zaxLIMO-mj5-hDO8hVN5G5DZW7jGPRGEOaZEIKtTOuA5bD6PJI

Գևորգյան Է. Ս. , Դանիելյան Ֆ. Դ. , Եսայան Ա. Հ. , Հովհաննիսյան Ն. Ա. , Նանագյուլյան Ս. Գ.
Կենդանի օրգանիզմների բազմազանությունը: 7-րդ դասարան: Երևան, «Աստղիկ» գրատուն, 2013:

Ծածկասերմերի տարածվածությունը Հայաստանում, էջ 65-71:

Ամփոփում

«Բույսեր» թեմայով սահիկաշար, ամփոփիչ առաջադրանքներ

Սահիկաշար

<https://docs.google.com/presentation/d/1GSHgwe0GV112USUyvO9KS8oSdwtWWQ8M/present?ueb=true&slide=id.p1>

Բույսեր թեմայի ընթերցման ուղեցույց

Կարևոր հասկացությունների ներկայացում	Բառարան
<p>Դաս 1. Բույսերում էներգիայի վերամշակումը</p> <ul style="list-style-type: none">Բազմաթիվ բույսերի փոխադրող հյուսվածքով՝ քսիլեմով և ֆլոեմով անցնում են ջուր, սննդանյութեր:Ֆոտոսինթեզի շնորհիվ բույսերը լույսի էներգիայի, ջրի և ածխածնի երկօքսիդի միջոցով արտադրում են գլյուկոզ և արդյունքում նաև թթվածին:Բջջային շնչառությունը քիմիական ռեակցիաների շարք է, որի շնորհիվ սննդանյութերում կուտակված էներգիան փոխակերպվում է ԱԵՖ-ի կապերի էներգիայի:Ֆոտոսինթեզն ու բջջային շնչառությունը երբեմն դիտարկվում են որպես հակառակ գործընթացներ:	Ֆոտոսինթեզ Բջջային շնչառություն
<p>Դաս 2. Բույսի պատասխան ռեակցիան</p> <ul style="list-style-type: none">Չնայած բույսերը չեն կարող շարժվել, պատասխանում են արտաքին միջավայրի գրգիռներին կամ փոփոխություններին: Բույսերը տարբեր կերպ են պատասխանում գրգիռներին:Տրոպիզմը լույսի, հպման և ձգողության ուժի նկատմամբ բույսի պատասխան ռեակցիան է՝ աճի տեսքով: Լուսապարբերականությունն օրվա մութ ժամերի քանակի նկատմամբ բույսի պատասխան ռեակցիան է:Բույսերն իրականացնում են նաև պատասխան ռեակցիա բուսական հորմոնների՝ աուքսինի, գիբբերիլինի, էթիլենի և ցիտոկինի նկատմամբ: Տարբեր հորմոններ բույսերի վրա տարբեր ազդեցություններ ունեն:	Գրգիռ Տրոպիզմ Լուսապարբերականություն Բուսական հորմոններ
<p>Դաս 3. Բույսերի բազմացումը</p> <ul style="list-style-type: none">Սերունդների հաջորդականությունը բույսի կյանքի ցիկլում դիպլոիդ և հապլոիդ սերունդների անցումն է:Սպորավոր բույսերը, օրինակ, պտերներն ու մամուռները, բազմանում են սպորանգիումներում ձևավորվող հապլոիդ սպորների միջոցով:	Սերունդների հաջորդականություն Սպոր Փոշեհատիկ Ձվաբջիջ Սաղմ

- Սերմնավոր բույսերի բազմացումն ընթանում է հետևյալ հաջորդականությամբ.
 1. Փոշեհատիկը, որը պարունակում է հապլոիդ սերմնաբջիջ, կաչում է վարսանդի սպիին:
 2. Վարսանդի ստորին հատվածում տեղակայված է սերմնարանը, որում, սովորաբար, առկա են մեկ կամ ավելի ձվաբջիջներ:
 3. Երբ սերմնաբջիջը բեղմնավորում է ձվաբջիին, առաջանում է սաղմ, որը տեղակայվում է սերմի մեջ:

Սերմ
Առէջ
Վարսանդ
Սերմնարան
Պտուղ

Ամփոփիչ առաջադրանքներ

Գևորգյան Է. Ս. , Դանիելյան Ֆ. Դ. , Եսայան Ա. Հ. , Հովհաննիսյան Ն. Ա. , Նանագյուլյան Ս. Գ.
Կենդանի օրգանիզմների բազմազանությունը: 7-րդ դասարան: Երևան, «Աստղիկ» գրատուն, 2013:

Բույսերի թագավորություն, էջ՝ 74-78