**ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ**

**«ԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅՈՒՆ» ՍՈՑԻԱԼ-ԲԱՐԵԳՈՐԾԱԿԱՆ ԿՐԹԱՄՇԱԿՈՒԹԱՅԻՆ ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ**

**ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ**

**Խումբ ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

**Թեմա        ՖՈՏՈՍԻՆԹԵԶ**

**Հետազոտող՝      ԳԱՅԱՆԵ ՄԿՐՏՉՅԱՆ**

 ՀՀ ՍՅՈՒՆԻ ՄԱՐԶԻ ՀԱՐԺԻՍ ԳՅՈՒՂԻ Հ. ՄԻՆԱՍՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ Մ/Դ ՈՒՍՈՒՑՉՈՒՀԻ

**Ղեկավար՝ ԵԿԱՏԵՐԻՆԱ ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ**

**ԳՈՐԻՍ 2022**

**Ներածություն**

 Կրթությունը ամենահզոր զենքն է, որի միջոցով կարող ենք փոխել աշխարհը:

Սովորողների մտածողության զարգացումը ժամանակակից կրթական հայեցակարգում ամենակարևոր խնդիրներից մեկն է: Մենք ապրում ենք այնպիսի դարաշրջանում, որ առանց տեխնոլոգիաների, առանց գիտության զարգացման հնարավոր չէ , իսկ այդ անմիջականորեն ներգործում է կրթական համակարգերի վրա` առաջադրելով տեղեկատվական հասարակության պայմաններում ապրող ու գործող մարդու ձևավորման նոր պահանջներ: Այդ պահանջները առաջ են բերում կրթության բովանդակության վերանայման և արդիականացման խնդիրներ:

 Ժամանակակից հասարակությունը և մարդկային գործունեության ոլորտները, գիտությունը և տեխնիկական առաջընթացն անհնար է պատկերացնել առանց կենսաբանության:

Կենսաբանությունը կենդանի բնության մասին գիտությունների համալիր է: Այն ուսումնասիրում է կյանքի դրսևորումները, կենդանի օրգանիզմների բոլոր ձևերի կառուցվածքը, ֆունկցիաները, ծագումը, զարգացումը, տարածվածությունը, կապը միմյանց և շրջակա միջավայջի հետ:

Կենսաբանական հետազոտությունների գործնական նշանակությունը չափազանց մեծ է ժողտնտեսության բոլոր ճյուղերի և հատկապես բժշկության համար:

 1

**Ֆոտոսինթեզ և նրա նշանակությունը**

Ֆոտոսինթեզը` ածխաթթու գազից և ջրից` լույսի ազդեցության տակ օրգանական նյութերի առաջացումն է: Բույսերի ժամանակակից ֆիզիոլոգիայում ֆոտոսինթեզի տակ հասկանում են

հասկանում են նրանց ֆոտոավտոտրոֆ գործառույթը` ֆոտոնի կլանման, էներգիայի փոխակերպման և օգտագործման գործառույթների համախմբությունը տարբեր էնդերգոնիկական ռեակցիաներում, այդ թվում ածխաթթու գազի փոխակերպումը օրգանական նյութերի:

Բույսերի բջիջներում, որոնցում քլորոֆիլ է պարունակվում, տեղի են ունենում կենդանի աշխարհի համար վիթխարի նշանակություն ունեցող գործընթացներ: Բուսական բջիջներն ընդունակ են օրգանական նյութեր սինթեզելու պարզ անօրգանական նյութերից դրա համար օգտագործելով Արեգակի էներգիան: Արեգակնային ճառագայթման հաշվին կատարվող օրգանական միացությունների սինթեզը կոչվում է ֆոտոսինթեզ: Այն արտահայտվում է հետևյալ հավասարումով.

6 C$O\_{2}$ + 6 $H\_{2}$O$ $ $\rightarrow C\_{6}H\_{12}O\_{6}$ + 6$O\_{2}$

Այս գործընթացում էներգիայով աղքատ նյութերից` ածխաթթու գազից և ջրից առաջանում է էներգիայով հարուստ ածխաջուր ( գլյուկոզ): Անջատվում է նաև թթվածին:

Ֆոտոսինթեզն իրականանում է երկու փուլով` լուսային և մթնային:

Լուսային փուլը ընթանում է միայն լույսի առկայության պայմաններում, իսկ մթնային փուլը կարող է իրականանալ ինչպես լուսային, այնպես էլ մթնային պայմաններում:Ֆոտոսինթեզի պրոցեսում մեծ է ֆոտոսինթեզող գունակի` քլորոֆիլի դերը: Գունակները ներդրված են քլորոպլաստի գրանների մեջ և շրջապատած են սպիտակուցները, լիպդների և այլ նյութերի մոլեկուլները: Քլորոֆիլն իր կառուցվածքով նման հեմոգլոբինում պարունակվող հեմին, բայց այն տարբերությամբ,որ հեմում պարունակվում է երկաթ, իսկ քլորոֆիլում մագնեզիում: Այն ընդունակ է կլանել կարմիր և կապտամանուշակագույն լույսը, իսկ կանաչն անդրադարձնում է, որի պատճառով բույսերը կանաչ գույն ունեն:

**Ֆոտոսինթեզի լուսային փուլ.** Ֆոտոսինթեզը բարդ, բազմաստիճան գործընթաց է: Այն սկսվում է քլորոպլաստը տեսանելի լույսով լուսավորվելով: Ֆոտոնը ընկնելով քլորոֆիլի մոլեկուլի վրա, գրգռում է այն, մոլեկուլի էլեկտրոններն անցնում են ավելի Գրգռված էլեկտրոններից մեկն անցնում է փոխադրիչ մոլեկուլի վրա, որը փոխանցում է այն էլեկտրոն- փոխադրող շղթայով այլ փոխադրիչների: Քլորոֆիլի

2



մոլեկուլը վերականգնում է էլեկտրոնի կորուստը` այն վերցնելով ջրի մոլեկուլից:

Էլեկտրոններ կորցնելու հետևանքով ջրի մոլեկուլներն ենթարկվում են ֆոտոլիզի.

 2$H\_{2}$O $\rightarrow $ 4$H^{+}$ + 4e + $O\_{2}$

Թթվածնի ատոմներից առաջանում է մոլեկուլային թթվածին, որն անցնում է թաղանթով դիֆուզիայի եղանակով և արտամղվում մթնոլորտ: Ջրածնի իոնները թաղանթով դիֆուզվել չեն կարող, կուտակվում են նիստերում: Թաղանթի մի կողմում հավաքվում են դրական լիցքավորված պրոտոնները. իսկ մյուս կողմում ` բացասական լիցքավորված մասնիկները: Թաղանթի երկու կողմում հակադիր

3

լիցքերով լիցքավորված մասնիկների կուտակմանը զուգընթաց աճում է ջրածնի

իոնների տարբեր կոնցենտրացիաներով պոտենցիալների տարբերությունը:Նիստերի թաղանթներում դասավորված են ԱԵՖ սինթեզող ֆերմենտներ: ԱԵՖ սինթազի ներսում կա անցուղի, որի միջով կարող են անցնել պրոտոններ: Երբ պրոտոնային պոտենցիալի մեծությունը հասնում է կրիտիկական մակարդակի, էլեկտրական դաշտի ուժը ծախսվում է ԱԵՖ-ի սինթեզի վրա: Առաջացած ԱԵՖ-ն ուղղվում է քլորոպլաստի այն մասն, որտեղ ածխաջրերի սինթեզ է տեղի ունենում:

Թաղանթի մյուս կողմում գտնվող ջրածնի իոնները հանդիպում են փոխադրիչ-մոլեկուլների միջոցով բերված էլեկտրենների: Պրոտոնները փոխարկվում են ջրածնի ատոմի, որոնք շարժվում են դեպի քլորոպլաստի այն մասը, որտեղ տեղի է ունենում ածխաջրերի սինթեզը:

 Այսպիսով, արեգակնային ճառագայթման էներգիան առաջացնում է երեք պրոցես`ջրի քայքայման հետևանքով մոլեկուլային թթվածնի առաջացում, ԱԵՖ-ի սինթեզ, ատոմային ջրածնի առաջացում:Այս երեք գործընթացները ընթանում են լույսի առկայության պայմաններում և կազմում ֆոտոսինթեզի լուսային փուլը:

**Ֆոտոսինթեզի մթնային փուլը.** Ֆոտոսինթեզի հետագա ռեակցիաները կապված են ածխաջրերի առաջացման հետ: Այս ռեակցիաներն ընթանում են ինչպես լույսի տակ, այնպես էլ մթության մեջ: Մթնային փուլը կազմված է մի շարք հաջորդական ֆերմենտային ռեակցիաներից: Այդ ռեակցիաների հետևանքով ածխածնի քառավալենտ օքսիդից և ջրածնից առաջանում են ածխաջրեր: Մթնային ռեակցիաների համար անընդհատ ելանյութեր են թափանցում լուսային փուլից: Ածխածնի օքսիդը թափանցում է շրջապատի մթնոլորտից: Ջրածինն առաջանում է ֆոտոսինթեզի լուսային փուլում ջրի ֆոտոլիզի հետևանքով: Էներգիայի աղբյուր է ԱԵՖ-ը, որը սինթեզվում է լուսային փուլում: Այս բոլոր նյութերի շնորհիվ քլորոպլաստներում իրականանում է ածխաջրերի սինթեզ:

6C$O\_{2}$ + 24H $\rightarrow $ $C\_{6}H\_{12}O\_{6}$ + 6$H\_{2}$O

 Առաջացած գլյուկոզից կարող են սինթեզվել այլ ածխաջրեր,հատկապես սախարոզ և օսլա: Տերևներից ածխաջրերը կարող են լուբով փոխադրվել դիսախարիդ սախարոզի ձևով, իսկ պահեստավորվում են պոլիսախարիդ օսլայի ձևով: Բուսական բջիջները կարող են սինթեզել իրենց անհրաժեշտ բոլոր նյութերը: Սինթեզի համար անհրաժեշտ ազոտը, ֆոսֆորը, ծծումբը և այլ տարրեր բույսերը ստանում են հողից արմատների միջոցով:

4

 Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բերքատվության համար կարևոր նշանակություն ունեն ֆոտոսինթեզի արագությունը, որը կախված է բազմաթիվ գործոններից: Այդ գործոններն են` լուսավորվածությունը, ածխաթթու գազի կոնցենտրացիան և ջերմաստիճանը:

Լույսի ազդեցության դեպքում կարևոր են լույսի ուժգնությունը, որակը և ազդելու ժամանակամիջոցը: Մթնային փուլի ռեակցիաների իրականացման համար անհրաժեշտ են ԱԵՖ և ջրածին, որոնք ստացվում են լույսի ազդեցության տակ: Ցածր լուսավորվածության պայմաններում այս նյութերի սինթեզի արագությունը պակասում է, որից դանդաղում են նաև մթնային փուլի ռեակցիաները: Լուսավորվածության ավելացման զուգընթաց, ֆոտոսինթեզի արագությունը սկզբնական շրջանում է ուղիղ համեմատական կարգով,սակայն հետագա գործընթացը դանդաղում է և գալիս է մի պահ, երբ լուսավորվածության ավելացումը չի մեծացնում ֆոտոսինթեզի արագությունը: Լույսի շատ բարձր ինտենսիվության պայմաններում երբեմն քլորոֆիլը սկսվում է գունազրկվել, որը դանդաղեցնում է ֆոտոսինթեզը:

Հիմնականում ածխաթթու գազի կոնցենտրացիայի նվազումն է դանդաղեցնում ֆոտոսինթեզը: Դրա ավելացումը էապես արագացնում է ֆոտոսինթեզը, ինչը կիրառվում է ջերմոցային տնտեսություններում որոշ բույսերի աճեցման ժամանակ:

Ջերմաստիճանը, ջուրը, քլորոֆիլի քանակը նույնպես ազդում են ֆոտոսինթեզի արագության վրա: Թթվածնի բարձր կոնցենտրացիան ֆոտոսինթեզի պրոցեսի վրա ունի ճնշող ազդեցություն: Ֆոտոսինթեզի վրա բացասաբար են ազդում նաև շրջապատող միջավայրի աղտոտվածության աստիճանը, հատկապես արդյունաբերական ծագում ունեցող տարբեր գազերը:



5



 Ամենայն հավանակությամբ, ֆոտոսինթեզն առաջին անգամ ի հայտ է եկել պրոկարիոտ բջիջներում, այդ պատճառով այն առանձնակի հետաքրքրություն է ներկայացնում: Նախակորիզավոր օրգանիզմներից ֆոտոսինթեզի ընդունակ են կապտականաչ ջրիմուռները և որոշ բակտերիաներ:

Բակտերիաներում ընթացող ֆոտոսինթեզն որոշակիորեն տարբերվում է բույսերում ընթացող ֆոտոսինթեզի գործընթացից: Նախ բակտերիաներում բացակայում են քլորոպլաստները, և քլորոֆիլի փոխարեն հանդիպում է բակտերիաքլորոֆիլը և այլ ֆոտոսինթեզի գունակներ: Այդ գունակները հաճախ կապված են լինում պլազմային թաղանթին: Բացի դրանից, բակտերիաները որպես ջրածնի դոնոր կարող են օգտագործել մոլեկուլային ջրածինը, ծծմբաջրածինը, նաև որոշ օրգանական միացություններ, ուստի բակտերաների ֆոտոսինթեզի դեպքում թթվածին չի անջատվում: Օրինակ` որոշ ծծմբակտերիաների ֆոտոսինթեզի արդյունքում միջավայրում ծծումբ է կուտակվում: Որոշ բակտերիաներ ֆոտոսինթեզն իրականացնում են աէրոբ, իսկ մյուսներն` անաէրոբ պայմաններում:

 6

 Ֆոտոսինթեզող բակտերաների գերակշռող մեծամասնությունը կարողանում է նաև ֆիքսել մոլեկուլային ազոտը: Կապտականաչ ջրիմուռներում նույնպես բացակայում են քլորոպլաստները, բայց դրանք պարունակում են քլորոֆիլ և որպես ջրածնի աղբյուր օգտագործում են ջուրը, այդ պատճառով դրանց ֆոտոսինթեզն ուղեկցվում է թթվածնի անջատումով

**Ֆոտոսինթեզի նշանակությունը.**

Ֆոտոսինթեզի ժամանակ ածխաթթու գազի յուրացման ընթացքում լույսի և քլորոֆիլի դերի ուսումնասիրության մեջ մեծ ավանդ է ներդրել ռուս խոշորոգույն գիտնական Կ.Ա.Տիմիրյազևը: Նա ֆոտոսինթեզի մասին գրել է այսպես. << դա մի գործընթաց է, որից ի վերջո կախված են կյանքի բոլոր դրսևորումները մեր մոլորակի վրա>>: Այդ կարծիքը միանգամայն հիմնավորված է, որովհետև ֆոտոսինթեզը երկրի վրա ոչ միայն օրգանական միացությունների,այլև ազատ թթվածնի հիմնական մատակարարն է:

Կարևոր է նաև ածխաթթու գազի կլանումը ֆոտոսինթեզի գարծընթացում, որի արդյունքում նվազում է նրա քանակը մթնոլորտում, և ածխածինը անօրգանական նյութից անցնում է օրգանական նյութի բաղադրության մեջ, ինչը կարևոր դեր ունի ածխածնի շրջապտույտում:

 Երկրի բուսականությունը տարեկան կապում է 75$∙10^{9}$ տ ածխածին: Բացի այդ, բույսերը սինթեզի մեջ ներառում են միլիարդավոր տոնաներով ազատ ֆոսֆոր, ծծումբ, կալցիում, մագնեզիում, կալիում և այլ տարրեր: Որպես արդյունք տարեկան սինթեզվում է մոտավորապես 15 $∙$ $10^{10}$ տ օրգանական նյութ:

 Չնայած վիթխարի մասշտաբներին` ֆոտոսինթեզը դանդաղ և քիչ արդյունավետ գարծընթաց է. Կանաչ տերևը ֆոտոսինթեզի համար օգտագործում է իր վրա ընկած արեգակնային էներգիայի ընդամենը 1%-ը: ֆոտոսինթեզի արդյունավետությունը 1ժամում կազմում է 1գ օրգանական նյութ 1$մ^{2}$ տերևային մակերեսի վրա: Այսպիսով, ամռանը մեկ օրում 1$մ^{2}$ տերևային մակերեսը սինթեզում է 15-16գ օրգանական նյութ:

Ֆոտոսինթեզի արդյունավետությունը կարելի է բարձրացնել ` մեծացնելով ածխածնի (ІV) օքսիդի պարունակությունը մթնոլորտում, բարելավելով լուսավորվածությունը, ջրամատակարարումը և այլն: Անհրաժեշտ է նաև հիշել, որ բուսական բջիջները, ինչպես և այլ բջիջները, մշտապես շնչում են, այսինքն կլանում են թթվածին և անջատում ածխածնի (ІV) օքսիդ: Ցերեկը շնչառության հետ միասին, բուսական բջիջները լուսային էներգիան փոխարկում են քիմիական էներգիայի և օրգանական նյութեր են սինթեզում: Այդ ընթացքում, որպես ռեակցիայի կողմնակի նյութ,

 7

անջատվում է մոլեկուլային թթվածին: Ֆոտոսինթեզի ընթացքում բուսական բջջի կողմից արտադրված թթվածնի քանակը 20-30 անգամ ավելին է, այդ նույն ընթացքում շնչառության համար կլանվող թթվածնի քանակից:

**Եզրահանգում.**

Ֆոտոսինթեզն ունի համամոլորակային նշանակություն, քանի որ արեգակնային էներգիան վերափոխվում է քիմիական կապի էներգիայի, առաջանում են օրգանական միացություններ, որոնք օգտագործվում են ինչպես ավտոտրոֆ, այնպես էլ հետերոտրոֆ օրգանիզմների կողմից: ֆոտոսինթեզի շնորհիվ պահպանվում է երկրի մթնոլորտի որոշակի բաղադրությունը: Ֆոտոսինթեզի արդյունքում առաջանում է մոլեկուլային թթվածին, որն անհրաժեշտ է բոլոր աէրոբ օրգանիզմների համար: Բացի դրանից առաջացած մոլեկուլային թթվածնի հետ է կապված նաև օզոնային էկրանի գոյությունը, որը պաշտպանում է բոլոր երկրային կենդանի օրգանիզմները մահացու ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից:

**Եզրակացություն.**

Մարդկային հասարակության վերափոխող ազդեցությունը բնության վրա անխուսափելի է, և այն ուժեղանում է հասարակության զարգացմանը զուգընթաց: Առնչվելով բնության վրա իր ազդեցության բացասական հետևանքների հետ` մարդկութունը եկավ այն եզրակացության, որ անհրաժեշտ է պահպանել բնությունը:

 Բնության պահպանությունը գիտականորեն հիմնավորված միջազգային, պետական և հասարակական միջոցառումների համակարգ է, որն ուղղված է բնական պաշարների արդյունավետ օգտագործմանը, վերարտադրմանը, աղտոտումներից և քայքայումից բնական միջավայրի պահպանությանը` ելնելով ներկա և ապագա սերունդների շահերից:

 8

 **Օգտագործված գրականություն**

1. **Холл Д., Рао К. Фотосинтез: Пер. с англ. — М.: Мир, 1983.**
2. **Физиология растений / под ред. проф. Ермакова И. П. — М.: Академия, 2007**
3. **Молекулярная биология клетки / Альбертис Б., Брей Д. и др. В 3 тт. — М.: Мир, 1994**
4. **Рубин А. Б. Биофизика. В 2 тт. — М.: Изд. Московского университета и Наука, 2004.**

**5. Чернавская Н. М.,**[**Чернавский Д. С.**](https://hy.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9,_%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87&action=edit&redlink=1)**Туннельный транспорт электронов в фотосинтезе. М., 1977.**

**6. В. Любименко.**[**Влияние света на усвоение органических веществ зелёными растениями**](https://archive.org/download/izviestiaimper06011218impe/izviestiaimper06011218impe.pdf)**// Известия Императорской Академии наук. VI серия. — 1907. — № 12. — С. 395—426, с 6 табл.**

**7. Медведев С. С. Физиология растений — СПб,: СПбГУ, 2006**

 9

 **Բովանդակություն**

1. Ներածություն 1
2. Ֆոտոսինթեզ և նրա նշանակությունը 2
3. Ֆոտոսինթեզի փուլերը 3
4. Ֆոտոսինթեզի նշանակությունը 7
5. Եզրահանգում 8
6. Եզրակացություն 8
7. Օգտագործված գրականություն 9

 10