

ԿԵՆՍԱԾԻՆ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՂԵՐԸ ՀԻՂՐՈՒԿՈՅԱՍՍԱԿԱՐԳԵՐՈՒՄ
ԱԿՏՈՏՐՈՖ ՇՂԹԱՅԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ
ԿԱՐԳԱՎՈՐՍԱՆ ՍԵՋ

Ռ.Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Դ.Լ. ՍՍՀԱԿՅԱՆ, Լ.Ռ. ՀԱՍԲԱՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱՄ Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտ, 375019, Երևան

Հիդրոէկոլոգիա - կենսածին էլեմենտներ - ֆիտոպլանկտոն - ջրիմուռ -
ֆոտոսինթեզ

Ազոտը և ֆոսֆորը տարբեր նշանակություններ ունեն ֆիտոպլանկտոնի մետաբոլիզմում: Ազոտն անհրաժեշտ է ամինաթթուների և սպիտակուցների սինթեզի համար, իսկ ֆոսֆորը մտնում է նուկլեինաթթուների, մակրոէրգիկ միացությունների և ֆոսֆոլիպիդների բաղադրության մեջ:

Ամենայն հավանականությամբ մետաբոլիզմի ելակետային փոփոխությունները, որոնք վերջնական աղբյուրներում հանգեցնում են ֆոտոսինթեզի քվանտային ելքի նվազման և ֆիտոպլանկտոնի բջիջների կիսման դադարի, տարբեր են այդ երկու էլեմենտների պակասի դեպքում:

Սննդամիջավայրից ազոտի և ֆոսֆորի բացառման դեպքում ջրիմուռների բջիջների աճը և կիսումը շարունակվում է որոշ ժամանակ ի հաշիվ այդ էլեմենտների ներքցային պաշարների: Այս ամենը հնարավորություն է տալիս ենթադրելու, որ բնական պայմաններում հանքային սնուցման պակասի դեպքում ջրիմուռների ֆոտոսինթետիկ ապարատում կատարված սկզբնական փոփոխությունները արդյունք չեն անբավարար աճի պայմաններում նրա քայքայման, այլ ավելի շուտ արտադրատու էն անբավարար սպայմանները հաղթահարելու բջիջների հարմարողականությունը:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտության նյութ են հանդիսացել միաբջիջ կանաչ ջրիմուռ *Chlorella vulgaris*-ի կուլտուրան և Սևանա լճի տարբեր խորություններից վերցրած ալգոֆլորան:

Սիկրոֆլուորիմետրիկ չափումները իրականացվել են լյունինեսցենտրիկ միկրոսկոպով Hiexam P-3 [3]:

Ֆոտոսինթեզի օրգանիզմների մոտ հետլուսարձակումը չափվել է գլանածև ֆոսֆորոսկոպի միջոցով [4]:

Արդյունքներ և քննարկում: Հիդրոէկոհամակարգերում մասնագիտացված բջջային օրգանիզմներում ջլորոպլաստներում, ընթացող ֆոտոսինթեզը հանդիսանում է բարձրակարգ ջրային բույսերի և ջրիմուռների նյութափոխանակության (մետաբոլիզմի) հիմքը, քույլ տալով նրանց անօրգանական նյութերից սինթեզել բոլոր անհրաժեշտ նյութերը: Մոզելային հետազոտություններում ջլորելայի ֆոտոսինթեզի մաքսիմալ քվանտային ելքը կախված է ածեցման միջավայրից և պայմաններից: Սևանա լճում աճի ժամանակ մեծ դեր են խաղում բնական պայմանների փոփոխությունները, որոնք ենթարկվում են լայն տատանումների վեգետացիոն

Ժամանակահատվածում և ամենևին էլ բարենպաստ չեն:

Սինչև այսօր բացակայում են այնպիսի հիմնավոր հետազոտություններ, որոնք թույլ կտային պատասխանել այն հարցին, թե հատկապես ինչպե՞ս է կախված ֆիտոպլանկտոնի ֆոտոսինթետիկ ապարատի էֆեկտիվությունը աճի պայմաններից ընդհանրապես և ֆոտոսինթետիկ ապարատի ո՞ր ֆունկցիոնալ փոփոխություններն են պատասխանատու նրա նվազման համար:

Հայտնի է, որ ֆոտոսինթեզը էներգիայով ապահովվում է նյութափոխանակության այնպիսի պրոցեսներ, ինչպիսիք են նյութերի տեղափոխումը, ազոտի, ֆոսֆորի, ծծմբի անօրգանական միացությունների ներգրավումը օրգանական նյութերի կազմի մեջ, ինչպիսիք են սպիտակուցի և բջջի այլ բաղադրամասերի սինթեզը:

Սեանա լճի ֆիտոպլանկտոնի կենսագործունեության կարևորագույն պայմանը նրա ապահովումն է հանքային սնուցումով: Մոդելային հետազոտություններում բացահայտված է, որ ազոտի, ֆոսֆորի և այլ էլեմենտների բացակայությունը հանգեցնում է բույսերի աճի և զարգացման դանդաղեցման: Սեր կոդմից նմանատիպ օրինաչափություններ են դիտվել նաև բնական պայմաններում: Ազոտային և ֆոսֆորային քաղցի ժամանակ ֆոտոսինթեզի արագության նվազումը առավել արտահայտված է, քան որոնք, ազոտի պակասի դեպքում ֆոտոսինթեզը նվազում է առաջին օրվա ընթացքում իսկ ֆոսֆորի դեպքում միայն 3 օր անց: Ֆիտոպլանկտոնի ռեակցիոն կենտրոնների քանակությունը այդ ներգործությունների ընթացքում նվազում է հավասարապես, տարբեր է միայն նրանց նվազման կինետիկան [5]:

Քլորելլայի բջիջների կիսման արագությունը չի փոփոխվում քրի մեջ մինչև ազոտի կոնցենտրացիայի նվազումը 3 մգ/լ, ինչը կազմում է Տամիլի լիարժեք միջավայրում նրա կոնցենտրացիայի 1%-ը: Աճի կրկնակի նվազում է նկատվում 0,3մգ/լ կոնցենտրացիայի դեպքում:

Ֆիտոպլանկտոնային ջրիմուռների մոտ ազոտի պակասի դեպքում պակասում է քլորոֆիլի քանակը, կորչում է ֆոտոսինթեզի ընդունակությունը, փոփոխվում է բջջի մորֆոլոգիան և դադարում է բջիջների կիսումը: Բջիջներում նկատվում է ածխածնային նյութափոխանակության ուղղության փոփոխություն: Կապտականաչ ջրիմուռների մոտ ազոտային քաղցն առաջացնում է ֆիկոբիլինների ընտրողական քայքայում [6]:

Լաբորատոր պայմաններում բջիջները նորմալ քանակի ազոտ պարունակող միջավայր տեղափոխելիս, նրանց մոտ վերականգնվում է պիգմենտների և սպիտակուցի սինթեզը, բջիջների կիսումը:

Քլորելլայի մոտ ազոտային քաղցը բջիջներում առաջ է բերում քլորոֆիլի քանակի կտրուկ նվազում, սակայն տարբեր է առանձին քլորոֆիլ - սպիտակուցային համակարգերի քայքայման աստիճանը [2]: Նիտրատային միջավայրում հետագա վերականգնման ժամանակ, կրկին ի հայտ է գալիս անհայտացած առաջին ֆոտոհամակարգը: Երեքօրյա ազոտային քաղցից հետո, քլորելլայի բջիջներին նիտրատ ավելացնելիս, քլոր պարամետրերի նախնական փոփոխությունները թույլ են արտահայտված: Չնայած ֆոտոսինթետիկ ապարատի մեծ մասի արագ քայքայմանը, մնացած մասը երկար ժամանակ պահպանում է իր ակտիվությունը: Ֆոտոսինթետիկ ապարատի նման "պահածոյացումը", հավանաբար, մեծ դեր է խաղում բջջի կենսունակության համար անբարենպաստ պայմաններում և պայմանավորում է նրանց հետագա հնարավոր վերականգնումը: Ակնհայտ է, որ ֆոտոսինթետիկ ապարատի ֆունկցիոնալ ակտիվության փոփոխությունները, բջիջները

ազոտային միջավայր տեղափոխելուց հետո, պայմանավորված է նրանց էներգիայի պահանջի ավելացմամբ, քանի որ ֆոտոսինթեզը ապահովում է նիտրատի տեղափոխման համար անհրաժեշտ էներգիան և նրա մեջ ամոնիակի վերականգնումը:

Պարզ է, որ ֆոտոսինթեզի առաջնային պրոցեսների վրա հանքային սնուցման ունեցած ներգործության հետազոտումը թույլ կտա ստանալ նոր տվյալներ ֆոտոսինթեզի առաջնային պրոցեսների ֆունկցիայի մեխանիզմների մասին աճի պայմանների ադապտացիայի ժամանակ:

Այդ պայմանները թույլ կտան, նախքան քաղցի ակնհայտ նշանները հայտնվելը, խոսել հանքային սնուցման անբավարարության մասին:

Այսպիսով, փորձի արդյունքները վկայում են, որ լույսի էներգիայի օգտագործման արդյունավետությունը ազոտի, ֆոսֆորի անբավարարության դեպքում հաստատում են այն ենթադրությունը, որ ֆոտոսինթեզի քվանտային ելքի նվազումը դա ֆիտոպլանկտոնային ջրիմուռների աճի արգելակման ռեակցիան է: Այս օրինաչափությունը կարելի է օգտագործել որպես կենսա- և էկոինդիկատոր ֆիտոպլանկտոնային համակեցության ազոտային և ֆոսֆորային քաղցի հայտնաբերման համար, ինչպես նաև հիդրոէկոհամակարգերում նրա օգտագործմամբ, իրականացնելու ֆիտոպլանկտոնային արդյունավետության կարգավորումը և ղեկավարումը:

Այս փոփոխությունների հետագա ուսումնասիրումը հետաքրքրություն է ներկայացնում ֆոտոսինթեզի առաջնային պրոցեսների, ֆիտոպլանկտոնի արդյունավետության և ֆոտոսինթեզող օրգանիզմների նիտրատային մետաբոլիզմի փոխկապակցվածության տեսանկյունից, ինչպես նաև ջրային էկոհամակարգերում առաջնային պրոդուկցիոն պրոցեսների մոնիտորինգային ղեկավարման համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Карнаухов В.Н., Керженцев А.С., Яшин В.А. Люминесцентный метод биондикации состояния экосистем, Пушчино, 1982.
2. Попова А.В. Автореф. канд. дисс., МГУ, Москва, 1984.
3. Саакян Д.Л. Автореф. канд. дисс., МГУ, Москва, 1987.
4. Современные методы исследования фотобиологических процессов, М., 1974.
5. Шендеров Л.В., Чемерис Ю.К., Венедиктов П.С. Физиология растений, 30, 355-359, 1983.
6. Katoh T., Ohki K. Plant Cell Physiol., 16, 815-828, 1975.

Ստացված է 6 XII 1986