

**Պ Ա Շ Տ Ո Ն Ա Կ Ա Ն    Ը Ն Դ Դ Ի Մ Ա Խ Ո Ս Ի**  
**Կ Ա Ր Ծ Ի Ք**

**Հովիկ Հարությունի Փանոսյանի «Հայաստանի և Լեռնային Ղարաբաղի երկրաջերմային աղբյուրների մանրէների բազմազանությունը, կենսաբանական առանձնահատկություններն ու կենսատեխնոլոգիական ներուժը» թեմայով Գ.00.07 – «Միկրոբիոլոգիա. կենսատեխնոլոգիա» մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների դոկտորի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ**

Ատենախոսության թեման կենսաբանության բնագավառում արդիական է, քանի որ այն անդրադառնում է տարբեր ծայրահեղ պայմաններում կենսագործող մանրէների ուսումնասիրմանը և դրանց հնարավոր կիրառմանը կենսատեխնոլոգիական արտադրություններում: Թեման և աշխատանքի հիմնական բովանդակությունը ունեն ինչպես կենսատեխնոլոգիական, այնպես էլ հիմնարար մանրէաբանական հետաքրքրություն: Միայն մանրէների անջատումն ու դրանց նույնականացումը տարբեր երկրաջերմային աղբյուրներից հետաքրքիր չէր լինի եթե այն չունենար որոշակի ներուժ կենսատեխնոլոգիայում կիրառության համար ինչին հեղինակը հանգամանալից անդրադարձել է: Բնական է արտադրական ծավալների հասցնել առաջարկները պահանջում է երկար ժամանակ և մեծ ներդրումներ:

Բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում գոյատևելու ունակ թերմոֆիլ և հիպերթերմոֆիլ պրոկարիոտների ֆիլոգենետիկ ուսումնասիրությունները լույս են սփռում Երկրի վրա կյանքի ծագման և կենդանի նյութի վաղ էվոլյուցիային վերաբերող հիմնախնդիրների վրա: Թերմոֆիլ մանրէների բնական կենսամիջավայրերից են երկրաջերմային աղբյուրները (ներառյալ վերերկրյա և ստորջրյա հիդրոթերմերը), որոնք տեղակայվում են տեկտոնապես ակտիվ սալերի սահմանագծում: Ֆիլոգենետիկական մարկերային մոլեկուլների, մասնավորապես, *rflN*-ների գեների հիման վրա ֆիլոգենետիկական վերլուծությունները մանրէաբանության ավանդական մեթոդների համակցմամբ թույլ են տալիս վերծանել այդ էկոհամակարգերի թե կուլտիվացվող և թե չկուլտիվացվող ձևերը՝ էականորեն ընդլայնելով բնական մանրէային համակեցությունների տեսակային, կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ բազմազանության վերաբերյալ պատկերացումները և դրանց դերը տարրերի կենսաերկաթիմիական

շրջապատույտում: Մետազենոմային ուսումնասիրությունները փաստում են, որ երկրաջերմային աղբյուրների բնակեցված են բավականին տարատեսակ և մենահատուկ նյութափոխանակային առանձնահատկություններ ունեցող բակտերիաներով և արքեաներով

Պետք է նշել, որ Փանոսյանի աշխատանքում դրված հիմնական խնդիրները ստացել են իրենց լուծումներն օգտագործելով ժամանակակից մոլեկուլային կենսաբանական, կենսաքիմիական, մանրէաբանական բազմաթիվ մեթոդներ: Իսկ ստացված փորձարարական արդյունքներն ունեն ինչպես գիտական, այնպես էլ մեծ կիրառական նշանակություն: Մասնավորապես առաջին անգամ ժամանակակից մոլեկուլային մեթոդների կիրառմամբ ուսումնասիրվել է Հայաստանի և Լեռնային Ղարաբաղի ինը երկրաջերմային աղբյուրների միկրոբիոտան: Ստացված ֆիլոտիպերի մեծամասնության 97%-ից ցածր նմանությամբ համընկնումը Գենային բանկում առկա նմանատիպ հաջորդականություններին փաստում է հետագոտված աղբյուրների դեռևս չբացահայտված կենսատեխնոլոգիական ներուժ ունեցող մանրէների նոր և ինքնատիպ տեսակներով բնակեցված լինելը: Մեկուսացվել և ֆենոտիպական ու ֆիլոգենետիկական (16S rDNA-ների զենների հաջորդականությունների սերվենավորմամբ), որոշ դեպքերում նաև քեմոտաքսոնոմիական բնութագրիչների և ամբողջական գենոմների սերվենավորման հիման վրա նույնականացվել են *Bacillus*, *Geobacillus*, *Anoxybacillus*, *Paenibacillus*, *Brevibacillus*, *Aeribacillus*, *Ureibacillus*, *Thermoactinomyces*, *Thermus*, *Methylocaldum*, *Arcobacter* ցեղերին պատկանող բակտերիաների և *Methanoculleus* ցեղին պատկանող արքեաների թերմոֆիլ և թերմոտոլերանտ 113 կոլոնուրաներ:

Աշխատանքի հիմնական առանձնահատկություններից է այն, որ հայտնաբերվել է *Anoxybacillus* ցեղին պատկանող նոր տեսակ՝ անվանակոչված *Anoxybacillus karvacharensis* sp. nov. (=DSM 106524<sup>1</sup> =KCTC 15807<sup>1</sup>): Ախտերիկի երկրաջերմային աղբյուրից մեկուսացված մեթանատրոֆ *Methylocaldum* sp. AK-K6 շտամը ֆիլոգենետիկական և ֆենոտիպական բնութագրերի հիման վրա առաջարկվում է որպես *Methylocaldum* ցեղի նոր տեսակ:

Աշխատանքում ուսումնասիրված մանրէների հնարավոր կիրառության համար հետազոտվել են ամիլազի, յիպազի, սլոտեազի և ԷՊՍ-ների հեռանկարային շտամարտադրիչները, բարելավվել են դրանց աճի և վերջնանյութի առավելագույն ելքի պայմանները: Հաջողվել է ստանալ համեմատաբար մեծ մոլեկուլային գանգվածով հետերոպոլիմերային ԷՊՍ-ներ *Geobacillus thermodenitrificans* ArzA-6 և *Parageobacillus toebii* ArzA-8 շտամները որպես ածխածնի աղբյուր ֆրոկտոզի միջավայրում աճեցնելիս:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 8 գլուխներից, ամփոփումից, եզրակացություններից: Պետք է նշել, որ գրականության ցանկը պարունակում է 426 անվանումներով վերջին տարիների աղբյուրներ: Ատենախոսությունը բաղկացած է 288 էջից, պարունակում է 35 աղյուսակներ և 61 նկարներ:

Ներածությունում և առաջին գլխում բավարար խորությամբ և մանրամասն նկարագրված են թերմոֆիլ մանրէների տարածվածությունը, բազմազանությունը, էկոլոգիական դերը և կենսատեխնոլոգիական ներուժը ինչպես նաև լիպիդների և դրանցում ներգրավված ճարպաթթուների դերը թերմոֆիլիայի մեխանիզմում:

Երկրորդ գլխում նկարագրված են այն մեթոդները, որոնք օգտագործվել են աշխատանքում: Ժամանակակից մեթոդների կիրառումը խոսում է սովյալների հավաստիության և բարձր ճշտության մասին:

Արդյունքներն ամփոփվել են մանրակրկիտ անդրադառնալով փորձնական սովյալներին: Առաջադրվել էին հետևյալ հիմնական խնդիրները՝

- աճեցման և աճեցումից անկախ (մոլեկուլային) մեթոդների կիրառմամբ իրականացնել երկրաջերմային աղբյուրների մանրէային համակեցությունների կազմի համայնք և համեմատական հետազոտություններ,
- Բացահայտել երկրաջերմային աղբյուրների միկրոբիոտայի ֆիլոգենետիկական և ֆունկցիոնալ բազմազանությունը, էկոհամակարգի կայուն կապերի ձևավորման մեջ, կենսածին տարրերի (ածխածնի, ազոտի, ծծմբի) կենսատերկրաքիմիական շրջանապտույտն ապահովող առանձին մանրէների դերը:
- Մեկուսացնել և ֆենոտիպական, քեմիոտաքսոնոմիական, գենոտիպական ու ֆիլոգենետիկական հատկանիշների հիման վրա նույնականացնել

նյութափոխանակային տարրեր խմբերին պատկանող մանրէների կուլտուրաներ, այդ թվում նոր շտամներ/տեսակներ

- Ընտրել հիդրոլազային (ամիլազային, լիպազային, պրոտեազային) ֆերմենտների և էՊՍ-ների կենսատեխնոլոգիական ներուժ ունեցող հեռանկարային շտամ արտադրիչներ
- Ուսումնասիրել մեկուսացված թերմոֆիլ բացիլների ջերմային սթրեսին հակազդման մեխանիզմները պայմանավորված մեմբրանային լիպիդների, դրանցում ներգրավված ճարպաթթուների և փՆՆԹ-ի նուկլեոզիդների ձևափոխությունների քանակական և որակական կազմի փոփոխություններով
- Ստեղծել թերմոֆիլ մանրէների կուլտուրաների հավաքածու և սվյայների բազա:

Հեղինակն առաջադրված խնդիրները հստակորեն պաշտպանել է և ներկայացրել գիտագործնական առաջարկներ:

- Ստեղծված թերմոֆիլ մանրէների կուլտուրաների արժեքավոր հավաքածուն երաշխավորվում է որպես նոր բարձրակտիվ միացությունների և ջերմակայուն ֆերմենտների ակտիվ արտադրիչների ընտրության շտեմարան:
- Հիդրոլազային ակտիվությամբ օժտված թերմոֆիլ բացիլների և թերմոակտինոմիցետների կուլտուրաները առաջարկվում են կիրառվել կենսապոլիմերների ֆերմենտային քայքայման փուլեր ներառող արտադրական գործընթացներում:
- *G. thermodenitrificans* ArzA-6 և *P. toebii* ArzA-8 համեմատաբար բարձր մոլեկուլային զանգվածներով հետերոպոլիսախարիդային էՊՍ-ի արտադրության հեռանկարային շտամ արտադրիչներ են:
- Հայտնաբերվել է *Anoxybacillus* ցեղին պատկանող նոր տեսակ և անվանակոչվել *Anoxybacillus karvacharensis* sp. nov. (=DSM 106524<sup>T</sup> =KCTC 15807<sup>T</sup>):
- Առաջարկվում է օբյեկտ և չափավոր թերմոֆիլ բացիլների տարբերակման համար նոր վարկած հիմնված փՆՆԹ-ների որոշ ձևափոխությունների քանակական և որակական վերլուծությունների վրա:

Ստացված արդյունքները հիմնարար են և ունեն էական գործնական նշանակություն: Հեղինակի կողմից կատարված ծանր, երկարատև և շարունակական աշխատանքը տվել է իր պտուղները և արդյունքում, ինչպես արդեն նշվել է, հայտնաբերվել է նոր տեսակի մանրէ և ընդունվել մասնագիտական հանրության կողմից՝ տպագրվել հեղինակավոր միջազգային գրախոսվող ամսագրում:

Պետք է նշել, որ ընդհանուր առմամբ ատենախոսությունը շարադրված է լավ և նկարներում ու աղյուսակներում արտացոլված են ստացված արդյունքերը:

Աշխատանքի բարձր որակի մասին վկայում են ատենախոսության թեմայով բարձր ազդեցության գործակցով հեղինակավոր միջազգային հանդեսներում հրատարակված գիտական հոդվածները: Ավելին՝ աշխատանքի մասին հեղինակը դասախոսություններով հանդես է եկել տարբեր արտասահմանյան համալսարաններում և գիտական կենտրոններում, ինչպես նաև բանավոր զեկույցներով՝ բազմաթիվ միջազգային կոնգրեսներում, ինչը միայն պատիվ է բերում ոչ միայն հեղինակին, այլ նաև մեր գիտական հանրությանը: Հեղինակի զեկույցներից որոշներին անձամբ ներկա եմ եղել և լսել:

Այս աշխատանքի կարևորագույն յուրահատկություններից մեկն այն է, որ ժամանակակից մեթոդներից շատերը տեղայնացվել են Երևանի պետական համալսարանում, տպագրվել է հայերեն լեզվով լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական ձեռնարկ, որով ուսանողները կարողանում են ձեռք բերել ժամանակին համահունչ գիտելիքներ և գործնական ու լաբորատոր հմտություններ:

Ատենախոսության վերաբերյալ սկզբունքային դիտողություններ չունեմ: Կարծում եմ, որ աշխատանքում կարելի էր անդրադառնալ հետևյալին:

- 1) Աշխատանքում հայտնաբերվել են և նկարագրվել տարբեր տեսակի մանրէներ, բայց դրանց նյութափոխանակության վերաբերյալ խոր ուսումնասիրություններ դեռ չեն արվել: Ավելին՝ դրանք կարող է բերեն նոր էփրատության կենսաքիմիայիում և կենսատեխնոլոգիայում:


2) Երկրաչերմային աղբյուրներում բնական է կան մանրէային համակեցություններ. ինչքանով է հնարավոր ստեղծել այդ մանրէային համակեցություններն արհեստական պայմաններում և օգտագործել դրանց կենսատեխնոլոգիական ներուժը:

Ամփոփելով կարող եմ եզրակացնել, որ Փանոսյանի դոկտորական ատենախոսությունը հանդիսանում է լուրջ հիմնավոր գիտական աշխատանք կենսաբանության բնագավառում, կարող է հիմք հանդիսանալ այլ մասնագիտական և կիրառական ուղղությունների զարգացման համար: Այն առանձնահատուկ է իր գիտական նորույթով և ունի էական գիտագործնական նշանակություն, վկայում է հեղինակի հասունության և մեծ գիտական ավանդի մասին:

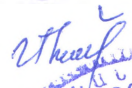
Ատենախոսությունը համապատասխանում է ՀՀ-ում գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի 8-րդ կետի պահանջներին և նույնիսկ գերազանցում է կենսաբանական գիտությունների դոկտորական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջները Գ.00.07 – «Միկրոբիոլոգիա. կենսատեխնոլոգիա» մասնագիտությամբ և հեղինակն անխոս արժանի է հայցվող գիտական աստիճանին:

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ՈՆԴԴԻՄԱԽՈՍ

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր,  
պրոֆեսոր

 Կ. Ա. Թոշունյան

Ստորագրությունը հաստատում եմ  
ԵՊՀ գիտական քարտուղար

 Մ. Հովհաննիսյան

27 սեպտեմբերի 2022թ.

