

Կ Ա Ր Ծ Ի Ք

պաշտոնական ընդդիմախոսի Աննա Արշակի Փոլադյանի <<Խմորման վերջնափուլերի օքսիդավերականգնողական կարգավորումը և դրա կիրառման հնարավորությունը օրգանական թափոնների մշակման գործում>> թեմայով – Գ.00.04 Կենսաքիմիա մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների դոկտորի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ

Կլիմայի փոփոխության և նոր, էկոլոգիապես մաքուր էներգիայի աղբյուրների, ինչպես նաև օրգանական թափոնների մշակումների նոր ուղիների որոնումը կարևորում է կենսաջրածնի ստացմանը վերաբերվող հետազոտությունները, ինչի հետ կապված էլ աճել է նաև բակտերիաների, հատկապես՝ լայն հետազոտություններում ընդգրկված աղիքային ցուպիկի, կենսաէներգետիկական խնդիրների նկատմամբ հետաքրքրությունը: Տրանսպորտի արտադրություններում օգտագործվող ջրածինը ստացվում է տարբեր եղանակներով, սակայն առավել ուշադրության են արժանի վերականգնվող ռեսուրսներից էկոլոգիապես օգտավետ և քիչ էներգիա պահանջող կենսատեխնոլոգիաների օգտագործմամբ ստացվող ջրածնի աղբյուրները:

Աննա Փոլադյանի <<Խմորման վերջնափուլերի օքսիդավերականգնողական կարգավորումը և դրա կիրառման հնարավորությունը օրգանական թափոնների մշակման գործում>> ատենախոսությունը վերաբերվում է մանրէներում խմորման վերջնափուլերի ռեդօքս կարգավորմանը, օրգանական թափոնների կենսաքիմիական փոխակերպմանը, կենսաջրածնի և կենսազանգվածի արտադրությանը, ինչպես նաև հիդրոգենազների (<իդ) մասնակցությամբ ֆերմենտների կիրառման նոր մոտեցումների մշակմանը:

Աշխատանքն ընդգրկում է հետևյալ բաժինները՝ բովանդակությունը, ներածությունը /13 էջ/, գրական ակնարկը /63 էջ/, հետազոտությունների նյութերն ու մեթոդները /20 էջ/, հետազոտությունների արդյունքներն ու դրանց քննարկումը /103 էջ/, ամփոփումը /13 էջ/, եզրակացությունները /3 էջ/ և գրականության ցանկը, որոնք

իրենց ծավալով լիովին համապատասխանում են ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

<<Գրական ակնարկը>> բաժնում Ա. Փոլադյանը, օգտագործելով հայրենական և արտասահմանյան գրական աղբյուրներ, ներկայացնելով/նկարագրելով հետազոտությունների բնագավառը, հաջողությամբ անդրադառնում է օրգանական թափոնների մշակումների ժամանակ բակտերիաների խմորման վերջնափուլերի օքսիդավերականգնողական գործընթացների և դրանց կարգավորման հնարավորությունների կարևորությանը: Հայտնի է, որ *Escherichia coli*- ն *E. coli*- ն ցուցաբերում է ածխածնի խառը խմորում, որպես էներգիայի և ածխածնի արտաքին աղբյուր օգտագործելով գլյուկոզը/այլ շաքարները, նաև գլիցերոլը, իսկ վերջնական արգասիք արտադրվում է մրջնաթթու, սաթաթթու, քացախաթթու և էթանոլ և այլն: Մյուս կողմից, *E. coli*-ի թաղանթակապ մրջնաթթու ջրածին լիազ (ՄՋԼ) համալիրը ճեղքում է մրջնաթթուն՝ արտադրելով CO_2 և H_2 ՝ Հիդ մասնակցությամբ /Հիդ-երը իրականացնում են ջրածնի դարձելի օքսիդացումը ($\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$): Այս և այլ գրական տվյալների վերլուծությունը հաստատում է ոչ միայն առաջադրվող նպատակի, այլև հեղինակի կողմից առաջադրվող խնդիրների և հարցադրումների կարևորությունը: Ընդանրապես, հեղինակի կողմից ներկայացվել են ատենախոսության տարբեր բաժիններին վերաբերվող 246 հայրենական և արտասահմանյան գրական աղբյուրներ:

Հեղինակի կողմից դոկտորական ատենախոսության թեմայով տարբեր գիտական պարբերականներում ներկայացվել է հրատարակված վաթսուներկու գիտական աշխատանք՝ երեսուներկու թեզիս, քսանութ գիտական հոդված և գրքերի երկու գլուխներ: Բարձր ազդեցության գործակցով հեղինակավոր ամսագրերում հրատարակված աշխատանքների այս համախումբն արդեն իսկ հաստատում է Ա. Փոլադյանի կողմից օգտագործած մեթոդների և օբյեկտների /հետազոտության համար օբյեկտներ են հանդիսացել *E. coli*, *E. hirae* և *R. eutropha* բակտերիաները/ արդյունավետությունը:

Ինչպես հետազոտության նպատակն ու խնդիրները, այնպես էլ ատենախոսության արդյունքներն ու քննարկումները արտացոլում են հիմնախնդրի

իրենց ծավալով լիովին համապատասխանում են ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

<<Գրական ակնարկը>> բաժնում Ա. Փոլադյանը, օգտագործելով հայրենական և արտասահմանյան գրական աղբյուրներ, ներկայացնելով/նկարագրելով հետազոտությունների բնագավառը, հաջողությամբ անդրադառնում է օրգանական թափոնների մշակումների ժամանակ բակտերիաների խմորման վերջնափուլերի օքսիդավերականգնողական գործընթացների և դրանց կարգավորման հնարավորությունների կարևորությանը: Հայտնի է, որ *Escherichia coli*- ն *E. coli*- ն ցուցաբերում է ածխածնի խառը խմորում, որպես էներգիայի և ածխածնի արտաքին աղբյուր օգտագործելով գլյուկոզը/այլ շաքարները, նաև գլիցերոլը, իսկ վերջնական արգասիք արտադրվում է մրջնաթթու, սաթաթթու, քացախաթթու և էթանոլ և այլն: Մյուս կողմից, *E. coli*-ի թաղանթակապ մրջնաթթու ջրածին լիազ (ՄՋԼ) համալիրը ճեղքում է մրջնաթթուն՝ արտադրելով CO_2 և H_2 ՝ Հիդ մասնակցությամբ /Հիդ-երը իրականացնում են ջրածնի դարձելի օքսիդացումը ($\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$): Այս և այլ գրական տվյալների վերլուծությունը հաստատում է ոչ միայն առաջադրվող նպատակի, այլև հեղինակի կողմից առաջադրվող խնդիրների և հարցադրումների կարևորությունը: Ընդանրապես, հեղինակի կողմից ներկայացվել են ատենախոսության տարբեր բաժիններին վերաբերվող 246 հայրենական և արտասահմանյան գրական աղբյուրներ:

Հեղինակի կողմից դոկտորական ատենախոսության թեմայով տարբեր գիտական պարբերականներում ներկայացվել է հրատարակված վաթսուներկու գիտական աշխատանք՝ երեսուներկու թեզիս, քսանութ գիտական հոդված և գրքերի երկու գլուխներ: Բարձր ազդեցության գործակցով հեղինակավոր ամսագրերում հրատարակված աշխատանքների այս համախումբն արդեն իսկ հաստատում է Ա. Փոլադյանի կողմից օգտագործած մեթոդների և օբյեկտների /հետազոտության համար օբյեկտներ են հանդիսացել *E. coli*, *E. hirae* և *R. eutropha* բակտերիաները/ արդյունավետությունը:

Ինչպես հետազոտության նպատակն ու խնդիրները, այնպես էլ ատենախոսության արդյունքներն ու քննարկումները արտացոլում են հիմնախնդրի

կենսաքիմիական ասպեկտը, ինչի լուծման համար հեղինակի կողմից կիրառվել է ժամանակակից կենսաքիմիական, կենսաֆիզիկական և մանրէաբանական մեթոդների համախումբ:

Պաշտպանությանը ներկայացվող հիմնական դրույթները, այն է՝ ա/ K-ի իոնները կարգավորում են բակտերիաներում խմորման կենսաքիմիական մի շարք ռեակցիաներում ներգրավված ֆերմենտների ակտիվությունը, բ/առաջնային տեղափոխիչ F_0F_1 ԱԵՖազը որոշիչ դեր ունի խմորման վերջնանյութերի ձևավորման գործընթացներում, գ/խմորման վերջնափուլերի (մասնավորապես, *մրջնաթթվի վերածումը ջրածնի*) օքսիդավերականգնողական կարգավորումը միջնորդված է հանգուցային ֆերմենտների թիվային խմբերի կարգավորմամբ, որոնցով պայմանավորվում են ֆերմենտների տարբեր կարգավիճակներ, և, դ/թափոնների կենսաքիմիական փոխակերպման արդյունքում ստացված կենսազանգվածը և Հիդ ֆերմենտները կիրառվում են կենսաբանական վառելիքային սարքերում որպես անոդային կատալիզատորներ, լիովին հիմնավորված են հետազոտությունների արդյունքներով:

Պաշտպանությանը ներկայացվող աղյուսակների, նկարների վիճակագրական հավաստիությունը և ընդանրապես՝ հետազոտությունների արդյունքների վրա կատարված տաս եզրահանգումները ևս հիմնավորվում են հեղինակավոր ամսագրերում հեղինակի գիտական հրապարակումներով:

Հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել նաև, որ թաղանթային սպիտակուց-սպիտակուցային համալիրների (F_0F_1 ԱԵՖազի և կալիումի տեղափոխիչների) փոխազդեցությունը և աշխատանքի մեխանիզմը կարող է համընդհանուր (ունիվերսալ) լինել մի շարք մանրէների համար՝ համալիրները կարող են թիրախ հանդիսանալ մի շարք ախտածին մանրէների աճի սահմանափակման համար: Սա վկայում է, որ բացի կենսատեխնոլոգիական նշանակությունից, ջրածնի նյութափոխանակության ուսումնասիրումը, միևնույն ժամանակ, ախտածիններում կարող է կարևոր նշանակություն ունենալ հիվանդածին և պայմանական

հիվանդածին բակտերիաներով պայմանավորված հիվանդությունների բուժման համար:

Աննա Փոլադյանի ատենախոսությունը և սեղմնագիրը ներկայացված են գրագետ հայերենով և անգլերենով. կան սակավաթիվ տեխնիկական վրիպակներ ու թերություններ, որոնք, սակայն, չեն ազդում ատենախոսության գիտական որակի վրա: Ցանկալի կլիներ, որ ատենախոսության էջ 205 -ից <<3 մկ (10¹⁰ բջիջ մլ⁻¹) բակտերիաների կենսազանգվածը կամ բջջային լուծամզվածքը անշարժացվել են սենսորների վրա՝ օգտագործելով 50% պոլիվինիլ ացետատ>>-ը տեղափոխել հետազոտությունների նյութեր և մեթոդներ բաժին:

Կան հարցեր/առաջարկներ.

1. Որքանո՞վ է առաջարկվող ջրածնի արտադրության մոդելը իրատեսական <<-ում կիրառման համար:
2. Ատենախոսության առաջին խնդիրը վերաբերվում է գրամդրական *Enterococcus hirae* և գրամբացասական *E. coli* բակտերիաներին, իսկ հետագա խնդիրները վերաբերվում են միայն *E. coli*- ներին, ինչու՞:
3. Հայտնի է, որ միկրոջրիմոնների և բակտերիաների, ներառյալ *E. coli* -ի, համատեղ օգտագործումը հնարավորություն է տալիս ավելի քան 50% - ով ավելացնելու ջրածնի արտադրությունը, <<-ում կա՞ն համատեղ հետազոտություններ միկրոջրիմոնների և բակտերիաների վրա:
4. Ի՞նչ կիրառական նշանակություն ունի աշխատանքում ուսումնասիրված տեղափոխիչ սպիտակուցային (ԱԵՖազի և կալիումական տեղափոխիչի) համալիրի մեխանիզմի ուսումնասիրությունը:
5. Խմորման ժամանակ որպես վերջնական արգասիք, արտադրվում է մրջնաթթու, սաթաթթու, քացախաթթու և էթանոլ և այլն: Օր. քացախաթթվի կուտակումը ևս, կարող է խնդիր առաջացնել /կհանգեցնի խմորման մեխանիզմի դադարեցմանը, և, հետևաբար, նաև ջրածնի արտադրության դադարեցմանը/: Ի՞նչ լուծման ուղիներ է տեսնում ատենախոսը այս առումով:

6. Հետազոտությունների համար ընտրվել են ջրածնի արտադրության առումով հետաքրքիր/կարևոր շտամներ: Հաշվի առնվել է արդյոք այդ բակտերիաների մուտագենության աստիճանը:
7. Այս աշխատանքը կարող է հիմք հանդիսանալ կենսաջրածնի արտադրության համար բակտերիալ շտամների հետագա սկրինինգի համար: Ինչպիսի՞ չափորոշիչներ կառանձնացնեիք: Մտավոր սեփականության առումով, պատրաստվում եք չափորոշիչների նոր առաջարկի:

Այսպիսով, Ա. Փոլադյանի կողմից կատարվել է մեծածավալ, բարձր գիտական և կիրառական նշանակությամբ աշխատանք: Հաշվի առնելով վերոնշյալը, գտնում եմ, որ Աննա Արշակի Փոլադյանի կողմից ներկայացվող <<Խմորման վերջնափուլերի օքսիդավերականգնողական կարգավորումը և դրա կիրառման հնարավորությունը օրգանական թափոնների մշակման գործում>> թեմայով ատենախոսությունն իր կառուցվածքով և բովանդակությամբ լիովին բավարարում է դոկտորական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ նրա հեղինակը՝ Ա. Փոլադյանը միանգամայն արժանի է Գ.00.04 <<կենսաքիմիա>> մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների դոկտորի կոչմանը:

ՀԱԱՀ Սննդի անվտանգության և կենսատեխնոլոգիայի բաժնի վարիչ, կ.գ.դ., պրոֆ.՝

Աստղիկ Փեփոյան

կ.գ.դ. Ա. Զ. Փեփոյանի ստորագրության իսկությունը հաստատում եմ

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի գիտական քարտուղար
գ.գ.թ., դոցենտ՝

25.06.2021թ.

