

ԿԱՐԾԻՔ

պաշտոնական ընդդիմախոսի՝ Անահիտ Համբարձումի Շիրվանյանի
«Որոշ խմորասնկերի աճի և հակաօքսիդանտային ֆերմենտների ակտիվության վրա
սթրեսային գործոնների ազդեցության մեխանիզմները»

Գ.00.04 – Կենսաքիմիա մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի
գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ

Աշխարհում ավելանում են էներգիայի օգտագործման ծավալները, չնայած էներգախնայողությանը միտված գլոբալ քաղաքականության: Դրան գումարվում են ջերմոցային գազերի կուտակումը մթնոլորտում: Այս ամենը բացասական է ազդում կլիմայի վրա: Արդյունքում մեծացնում է վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների պահանջարկը, որոնցից են տարբեր կենսավառելիքները: Վերջիններս մեծ պահանջարկ ունեն այսօր: Ի համեմատ հանածո վառելիքների էկոլոգիապես մաքուր են, ունեն նվազ ազդեցություն գլոբալ տաքացման վրա, կայուն են և վերականգնվող: Կենսավառելիքներից առանձնանում է կենսաէթանոլի արտադրությունը: Կենսաէթանոլն արտադրվում է բուսական ծագում ունեցող նյութերի վերամշակմամբ՝ ածխաջրեր պարունակող օրգանական միացությունների (խաղող, մրգեր և այլն) ալկոհոլային խմորուման արդյունքում՝ խմորիչի և բակտերիալ ֆերմենտների ազդեցության ներքո: Այս բավականին բարդ պրոցեսի արդյունքում առաջանում են էթանոլ սպիրտ և ածխաթթու գազ: Աշխարհում կենսաէթանոլի արտադրության առաջատարներից են Բրազիլիան, որտեղ էթանոլն արտադրվում է հիմնականում շաքարեղեգից, և ԱՄՆ-ը, որտեղ այն արտադրվում է եգիպտացորենից:

Հիրավի, արտադրական տեսանկյունից կարևոր է մեծ քանակով կենսազանգվածի ստացումը, ինչը կախված է խմորասնկերի կենսունակությունից: Մի շարք գործոններ կարող են ազդել խմորասնկերի կենսունակության վրա: Դրանցից են ջերմային, սննդային, աճը արգելակող նյութերի (օր.՝ մրջնակալիցին) մեծ քանակությունը, բարձր օսմոսային ճնշումը, pH-ի տատանումները: Խմորման տարբեր փուլերում միջավայրի փոփոխությունները, օրինակ՝ խմորման սկզբում՝ շաքարների, իսկ վերջնական փուլերում՝ սպիրտների, հատկապես էթանոլի և գլիցերոլի մեծ քանակությունները ևս կարող են բացասաբար ազդել խմորասնկերի կենսակայունության վրա՝ վնասելով խմորասնկային բջիջները:

Հաշվի առնելով վերոնշյալը՝ արդիական է Ա. Շիրվանյանի թեկնածուական ատենախոսությունը, որը նվիրված է խմորասնկերի, մասնավորապես՝ *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերի գոյատևման կենսաքիմիական, կենսաֆիզիկական և կենսաէներգետիկական որոշ հիմքերի պարզաբանմանը: Վերջինիս բացատրությունը կարող է դրական ազդեցություն ունենալ նաև արտադրական գործընթացների վրա:

Հետազոտությունն իրականացնելուն միտված էր նպատակ ուսումնասիրել գլիցերոլով խթանված օսմոսային սթրեսի ազդեցությունը *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերի կյութափոխանակային և կենսաէներգետիկական ցուցանիշների վրա և պարզաբանել դրանց հարմարման մոլեկուլային մեխանիզմները՝ կախված աճման պայմաններից:

Նպատակին հասնելուն դրվել էին հետևյալ խնդիրները՝

- Ուսումնասիրել գլիցերոլով խթանված օսմոսային սթրեսի ազդեցությունը *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերի աճման ցուցանիշների՝ աճի տեսակարար արագության, աճման ելքի և կենսունակության վրա՝ կախված միջավայրում թթվածնի հասանելությունից և pH-ից,

- Պարզաբանել միջավայրի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների փոփոխությունները օսմոսային սթրեսի ենթարկված *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերի աերոբ կամ միկրոաերոֆիլ աճման ընթացքում՝ կախված միջավայրի pH-ից,

- Ուսումնասիրել միջավայրի օսմոլալության փոփոխությունները ֆիզիոլոգիական և օսմոսային սթրեսային պայմաններում *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերի աճման ընթացքում՝ կախված միջավայրի պայմաններից,

- Գնահատել գլիցերոլով խթանված օսմոսային սթրեսի ազդեցությունը *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերի կենսաթաղանթների վրա,

- Պարզաբանել իոնային՝ կալիումի, նատրիումի և պրոտոնի հոսքերի և դրանց պայմանավորող անցքուղիների աշխատանքի առանձնահատկությունները գլիցերոլով խթանված օսմոսային սթրեսային պայմաններում *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերում,

- Բացահայտել օսմոսային սթրեսային գործոնների ազդեցությունը հակաօքսիդանտային ֆերմենտների աշխատանքի և դրա կարգավորման մեխանիզմների վրա

S. cerevisiae ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերում՝ շնչառական և խմորման տիպի նյութափոխանակության պայմաններում,

- Ուսումնասիրել *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերում վերօքս հավասարակշռությունը ֆիզիոլոգիական և օսմոսային սթրեսային պայմաններում՝ որպես կենսացուցիչ օգտագործելով թիոլ/երկսուլֆիդ հարաբերակցությունը,

- Պարզաբանել օսմոսային սթրեսի ազդեցությունը խմորասնկերի կենսաէներգետիկական ցուցանիշների, մասնավորապես ընդհանուր և ԴՅԿԴ-զգայուն ԱԵՖազային ակտիվության վրա,

- Պարզաբանել օսմոսային սթրեսի ազդեցությամբ նյութափոխանակային տեղաշարժերը՝ ուսումնասիրելով վերջնանյութերի որակական և քանակական փոփոխությունները:

Ա. Շիրվանյանը ներկայացրել է աշխատանք, որում կենտրոնացել է *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերի վրա, որոնք համապատասխանաբար անջատվել են արմավենու գինուց կամ կորեական ավանդական բրնձի գինուց՝ Սակգեոլիից, իսկ *S. cerevisiae* ATCC 13007-ը՝ «Էլ» տեսակի իռլանդական գարեջրից: Շտամերի ընտրությունը հիմնված էր դրանց կենսատեխնոլոգիական կիրառության վրա: Խնդիրների լուծման համար կիրառվել են կենսաքիմիական և կենսաֆիզիկական տարբեր թիրախային մեթոդներ:

Արդյունքում ցույց է տրվել, որ բջջային պատասխանը օսմոսային սթրեսին տարբերվում է՝ կախված խմորասնկի շտամից և աճման պայմաններից: Խմորասնկերի աճը արգելակվում է օսմոսային սթրեսի ազդեցությամբ թթվածնի սահմանափակման և թթվային պայմաններում: Պարզվել է, որ ֆիզիոլոգիական պայմանների համեմատ *S. cerevisiae* ATCC 9804 շտամի աճի տեսակարար արագությունն ընկճվում է 85%-ով, իսկ *S. cerevisiae* ATCC 13007 շտամի դեպքում՝ 60%-ով: Բջջային վնասումն ուսումնասիրելիս կարևոր է վերլուծել Na^+/K^+ -ական և K^+/H^+ -ական իոնային հոսքերը: Ցուց է տրվել, որ ի տարբերություն ATCC 13007 շտամի, կալիումի հոսքը լիովին ԴՅԿԴ-կախյալ է ATCC 9804 շտամի ֆիզիոլոգիական միկրոաերոֆիլ պայմաններում աճի ժամանակ: Կալիումի դեպի բջիջ տեղափոխող համակարգերի խնամակցությունը K^+ -ի նկատմամբ նվազել է աերոբ աճից միկրոաերոֆիլ աճի անցման, ինչպես նաև օսմոսային սթրեսային պայմաններում, և հատկապես ցածր է ԴՅԿԴ-ով (դիցիկլոհեքսիլկարբոդիիմիդ) արգելակված նմուշներում: K^+ -ի նկատմամբ

ամենաբարձր խնամակցություն գրանցվել է ATCC 9804 շտամի աերոբ աճման պայմաններում, իսկ ամենացածր խնամակցություն՝ ԴՅԿԴ-ով արգելակված ATCC 13007 շտամի միկրոաերոֆիլ աճման պայմաններում: Պարզվել է, որ օսմոսային սթրեսային պայմաններում նատրիումի արտահոսքը մեծանում է: Այստեղ հիմնական հետևություն այն է, որ Na^+/K^+ փոխանակությունը վճռորոշ դեր է կատարում աերոբ պայմաններում *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 խմորասնկերի օսմոսային սթրեսային պայմաններին հարմարվելու մեջ, մինչդեռ K^+/H^+ փոխանակությունը՝ թթվածնի սահմանափակման պայմաններում սթրեսի հաղթարահման մեջ:

Ինչ վերաբերում է հակաօքսիդանտ համակարգի վերլուծությանը, բացահայտվել է, որ *S. cerevisiae* ATCC 9804 և ATCC 13007 շտամերում ՍՕԴ-ի և ԿԱՏ-ի ակտիվությունները կրկնակի բարձր են աերոբ ֆիզիոլոգիական պայմաններում՝ միկրոաերոֆիլ աճման պայմանների համեմատությամբ: Օսմոսային սթրեսի ազդեցությամբ ֆերմենտի (եզրակացության մեջ նշված չէ, թե կոնկրետ որ ֆերմենտի մասին է խոսքը, բայց, ըստ տվյալների հավանական է, որ խոսքը ՍՕԴ-ի մասին է) ակտիվությունը մեծանում է հատկապես աերոբ պայմաններում, որտեղ ATCC 13007 շտամը ցուցաբերում է 1.5 անգամ ավելի բարձր ՍՕԴ ակտիվություն: Արված է հետևություն, որ թե՛ աերոբ, թե՛ միկրոաերոֆիլ ֆիզիոլոգիական պայմաններում աճման ընթացքում հասանելի SH խմբերի կապումը խթանում է ֆերմենտի (թե՛ ֆերմենտների) ակտիվությունը 53%-ով (աերոբ) և 22%-ով (միկրոաերոֆիլ) ATCC 9804 շտամում և 90%-ով (աերոբ) և 59%-ով (միկրոաերոֆիլ) ATCC 13007 շտամում: Օսմոսային սթրեսի ազդեցությամբ երկու շտամերի աերոբ աճման ժամանակ հասանելի սուլֆհիդրիլային խմբերի կապումը մեծացնում է ֆերմենտի (թե՛ ֆերմենտների) ակտիվությունը, ի տարբերություն միկրոաերոֆիլ պայմանների:

Աշխատանքը կազմված է ըստ ՀՀ ԲՈԿ-ի թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող համընդհանուր ընդունված պահանջների. այն ներառում է 3 հիմնական գլուխներ (Գրական ակնարկ, Հետազոտությունների մեթոդներ և նյութեր, Արդյունքներ և քննարկում) ինչպես նաև ներածություն, եզրակացություններ և օգտագործված գրականության ցանկ, որոնք շարադրված են 130 էջերում: Աշխատությունը ունի կուռ շարադրանք, որում լուսաբանվել են թեմայի հիմնադրույթները, ներառված են 27 բազմաբաղադրիչ նկարներ և 4 աղյուսակներ: Գրականության ցանկը կազմել է 151 անուն,

որի գերակշռող մասը օտարալեզու հեղինակների աշխատանքներն են: «Գրական ակնարկ» բաժնում վերլուծված է թեմային առնչվող ժամանակակից գրականությունը, որը պարունակում է թեմայի նպատակներին և խնդիրներին համապատասխան դրույթներ: «Հետազոտությունների մեթոդներ և նյութեր» բաժնում նկարագրված են հեղինակի օգտագործված մանրէաբանական կենսաքիմիական և կենսաֆիզիկական ժամանակակից մեթոդները:

Արդյունքներ և քննարկում բաժնում հեղինակը ներկայացրել է արժանահավաստ հետազոտությունների արդյունքները և դրանց քննարկումը, ինչպես նաև վերջնական եզրակացությունները: Հեղինակի առաջադրված հետազոտության նպատակը և խնդիրները համահունչ են ստացված արդյունքների հետ և արտացոլված են պաշտպանության ներկայացված դրույթներում ու եզրակացություններում:

Այսպիսով, հրապարակային պաշտպանության ներկայացած Ա. Շիրվանյանի ատենախոսությունը իր հիմախնդիրներով, գիտական արդյունքներով և եզրահանգումներով գիտահետազոտական արժեքավոր աշխատություն է, որն անցել է գիտական քննություն: Հարկ է նշել, որ ստացված տվյալների մի մասը տպագրված է միջազգային գրախոսվող, ազդեցության գործակցով ամսագրում:

Այնուամենայնիվ, կան որոշ դիտողություններ/դիտարկումներ: Դրանք մի քանիսն արդեն արձարծվել են հենթացու: Գրականության ակնարկը բավականին ծավալուն է ատենախոսական նյութի հետ համեմատ, կարելի էր գրել ավելի հակիճ: Հաջորթիվ, աշխատանքում հիմնականում վերլուծվել է օսմոսային սթրեսը, հետևապես, դա էլ պետք է երևար վերնագրում և վերլուծությունների ընթացքում դա անընդհատ շեշտվեր: Հեղինակը պնդում է, որ թե՛ աերոբ, թե՛ միկրոաերոբիլ ֆիզիոլոգիական պայմաններում աճման ընթացքում հասանելի SH խմբերի կապումը խթանում է հակաօքսիդանտ ֆերմենտների ակտիվությունը: Կարծում եմ, այստեղ պետք է ավելի զգուշավոր լինել, և կարծել, որ SH խմբերի կապումը զուգորդվում է հակաօքսիդանտ ֆերմենտների ակտիվության բարձրացման հետ:

Վերոնշյալ նկատառումները բնավ չեն ազդում Ա. Շիրվանյանի ներկայացված «Որոշ խմորասնկերի աճի և հակաօքսիդանտային ֆերմենտների ակտիվության վրա սթրեսային գործոնների ազդեցության մեխանիզմները» թեմայով ատենախոսության որակի վրա: Ա.

