

ԿԵՆՍԱՔԻՄԻԱ

ՈՒՏԴ 577.15.04+577.3+591.39

Ա. Ա. Սիմոնյան, Ն. Դ. Սիմոնյան, Ա. Ս. Մարգարյան, Ի. Ն. Բաբիկյան

**ԱՏՖ-ֆոսֆոհիդրոլազային ակտիվության առանձնահատկությունները
Սեւանի կողակի երկու սեռերի հյուսվածքներից անջարված
միպոքոնդրիումներում**

(Ներկայացված է ակադեմիկոս Կ.Գ. Ղարազյոզյանի կողմից 24/VI 2009)

Առանցքային բառեր. *Սեւանի կողակ, միպոքոնդրիումներ, Mg^{2+} -, Ca^{2+} -,
 HCO_3^- – կախյալ ԱՏՖազներ*

Վերջին տասնամյակների ընթացքում բազմաթիվ հետազոտություններ են կատարվել Սեւանա լճի էկոլոգիական համակարգի գլոբալ փոփոխությունների և դրա հետ կապված կենդանական աշխարհի հնարավոր պահպանության վերաբերյալ [1-5]: Արվել են տեսական և գործնական բնույթի բազմաթիվ առաջարկություններ, որոնք, անշուշտ, օգտակար են լճի կենսաբանական և էկոլոգիական իրավիճակը կարգավորելու համար: Սակայն դեռևս սխաբեմարիկ հետազոտություններ չեն կատարվել լճում էնդեմիկ ձկների հյուսվածքներում մոլեկուլային մակարդակով կենսաքիմիական ռեակցիաների փոփոխությունների վերաբերյալ, որոնք անմիջականորեն առնչվում են ջրի քիմիական բաղադրությանը և ջերմային ռեժիմի մեջ առկա գլոբալ փոփոխություններին:

Ներկայացվող աշխատանքում մենք հետազոտել ենք Mg^{2+} -, Ca^{2+} - և HCO_3^- - կախյալ ԱՏՖազների ակտիվության տեղաշարժերը Սեւանի կողակի (*Varicorhinus capoeta sevangi*, Filippi) փարբեր հյուսվածքներից անջարված միպոքոնդրիումներում: Նարկոզացնելով ուշադրություն է դարձվել ֆերմենտի կատալիտիկ ակտիվության տեղաշարժերին, որոնք յուրահատուկ բնույթ ունեն փարբեր սեռերի պատկանող ձկների մոտ:

Նետազոտությունները կատարվել են աշնանային շրջանում՝ հոկտեմբեր-նոյեմբեր ամիսների ընթացքում: Նետազոտության համար օգտագործվել են կողակի սեռահասուն, երկսեռ ձկներ: Միպոքոնդրիումների անջարումը և ԱՏՖ-ֆոսֆոհիդրոլազայի

ակտիվության որոշումը կատարվել են ըստ Սկուլաջովի [6], Սիմոնյանի [7] կողմից առաջարկված փոփոխություններով:

Ուղեղից, լյարդից և երիկամներից անջարված միտոքոնդրիումներում Կարբեր ԱՏՖազների կատալիտիկ ակտիվության վերաբերյալ փոփոխությունները բերված են աղ. 1-ում: Ինչպես ցույց են տալիս բերված տվյալները, կողակի արունների ուղեղից անջարված միտոքոնդրիումներում ԱՏՖազների ակտիվությունը գրեթե երկու անգամ գերազանցում է էգերինը: Նման պատկեր դիտվել է նաև Mg^{2+} – և Ca^{2+} –կախյալ ֆերմենտների ակտիվության մեջ: Բերված արդյունքները ցույց են տալիս նաև, որ ավելացված Mg -ի և Ca -ի իոնները համանման ակտիվացնող ներգործություն ունեն ֆերմենտային կատալիզի վրա: Սակայն փորձի նույն պայմաններում ավելացված HCO_3^- –ը հավասարի (54-55%) ճնշում է ֆերմենտի ակտիվությունը ինչպես արու, այնպես էլ էգ ձկների ուղեղում:

Աղյուսակ 1

Mg^{2+} –, Ca^{2+} – և HCO_3^- –կախյալ ԱՏՖազների ակտիվության տեղաշարժերը Սեւանի կողակի ուղեղի, լյարդի և երիկամների միտոքոնդրիումներում (ΔP մկապոմ / մգ սպիրակուցին / 30 րոպե) $M \pm S. M. E.$; $n = 12$

Ձկան սեռը	Սպուգիչ (առանց ակտիվացրի)	Mg^{2+}	% սպուգիչի համարումը	Ca^{2+}	% սպուգիչի համարումը	HCO_3^-	% սպուգիչի համարումը
ուղեղ							
էգ	0.96 ± 0.07	1.19 ± 0.07 $P < 0.050$	24	1.54 ± 0.05 $P < 0.001$	60	0.44 ± 0.05 $P < 0.001$	-54
արու	1.89 ± 0.12	2.36 ± 0.10 $P < 0.010$	25	2.91 ± 0.10 $P < 0.001$	54	0.85 ± 0.06 $P < 0.001$	-55
լյարդ							
էգ	0.74 ± 0.03	0.99 ± 0.02 $P < 0.001$	33	0.90 ± 0.05 $P < 0.001$	22	0.72 ± 0.05 $P < 0.500$	-3
արու	1.01 ± 0.03	1.29 ± 0.02 $P < 0.001$	28	1.28 ± 0.01 $P < 0.001$	27	1.12 ± 0.10 $P < 0.200$	11
երիկամներ							
էգ	1.91 ± 0.45	1.97 ± 0.45 $P < 0.500$	3	1.99 ± 0.44 $P < 0.500$	4	0.88 ± 0.17 $P < 0.050$	-54
արու	1.88 ± 0.25	2.16 ± 0.19 $P < 0.200$	15	2.40 ± 0.17 $P < 0.001$	28	1.21 ± 0.17 $P < 0.050$	-36

Ներագոյություններից սրացված րվյալների համեմարական անալիզը ցույց է րալիս, որ ԱՏՖագի կարալիբիկ ակրիվոյան համանման րեղաշարժեր դիվում են նաև կողակի լյարդից և երիկամներից անջարված միրոքոնդրիումներում (աղ. 1):

Աղյուսակ 2

Mg²⁺–, *Ca²⁺*– և *HCO₃⁻*–կախյալ ԱՏՖագների ակրիվոյան րեղաշարժերը
Սևանի կողակի սրամկանի, կմախքային մկանների և փայճաղի
միրոքոնդրիումներում (ΔP մկարոմ / մգ սալիարակուցին / 30 րուպև) $M \pm S. M. E.$; $n = 12$

Ձկան սևոը	Սրուգիչ (առանց ակրիվա-րորի)	<i>Mg²⁺</i>	% սրու-գիչի համե-մարու-րյամը	<i>Ca²⁺</i>	% սրու-գիչի համե-մարու-րյամը	<i>HCO₃⁻</i>	% սրու-գիչի համե-մարու-րյամը
սրամկան							
էգ	6.67 ± 0.11	12.85 ± 0.13 <i>P</i> < 0.001	93	14.53 ± 0.63 <i>P</i> < 0.001	118	2.86 ± 0.42 <i>P</i> < 0.001	-57
արու	4.18 ± 0.03	8.37 ± 0.75 <i>P</i> < 0.001	100	12.45 ± 1.42 <i>P</i> < 0.001	198	2.14 ± 0.16 <i>P</i> < 0.001	-49
կմախքային մկաններ							
էգ	3.86 ± 0.08	4.62 ± 0.07 <i>P</i> < 0.001	20	4.15 ± 0.10 <i>P</i> < 0.050	8	0.98 ± 0.07 <i>P</i> < 0.001	-75
արու	4.81 ± 0.17	5.31 ± 0.11 <i>P</i> < 0.010	10	4.79 ± 0.08 <i>P</i> < 0.500	-	1.02 ± 0.08 <i>P</i> < 0.001	-112
փայճաղ							
էգ	0.88 ± 0.10	1.26 ± 0.04 <i>P</i> < 0.005	43	1.68 ± 0.08 <i>P</i> < 0.001	91	0.51 ± 0.08 <i>P</i> < 0.010	-42
արու	4.40 ± 0.72	5.00 ± 0.59 <i>P</i> < 0.400	14	5.46 ± 0.60 <i>P</i> < 0.200	24	2.29 ± 0.22 <i>P</i> < 0.025	-48

Կարարված հերագոյություններից ուշադրոյան արժանի արդյունքներ են սրաց-վել նաև սրամկանից, կմախքային մկաններից և փայճաղից անջարված մի-րոքոնդրիումներում ԱՏՖագների կարալիբիկ ակրիվոյանների փոփոխոյությունների վերարերյալ (աղ. 2): Այդ դեպքում կմախքային մկաններից և փայճաղից անջարված միրոքոնդրիումներում Ֆերմենարի ակրիվոյան րեղաշարժերը երկու սեռերին պարկա-նող կողակի մոք համանման են ուղեղից և լյարդից անջարված միրոքոնդրիումներին. արուների մոք էգերի համեմարոյամը այն հավասարի աճել է: Սակայն սրամկանի միրոքոնդրիումներում դիվել է հակառակ պարկերը. էգերի սրամկանում Ֆերմենարի ակրիվոյանը նկարելիորեն բարձր է արուների համեմարոյամը: Այդ օրինաչափո-րոյանը պահպանվել է նաև *Mg* և *Ca* իոնների ավելացման դեպքում: Այս փորճերի բոլոր

տարբերակներում HCO_3^- –ը սպուզիչ փորձերի համեմատությամբ նույնպես զգալիորեն ճնշել է ԱՏՖազայի կապալիտիկ ակտիվությունը:

Անփոփելով հեպատոցիտոսիսներից ստացված արդյունքները՝ կարելի է ընդգծել, որ Սեւանի կողակի երկու սեռերին պարականոց ձկների տարբեր հյուսվածքներից անջատված միտոքոնդրիումներում Mg^{2+} –, Ca^{2+} – եւ HCO_3^- –կախյալ ԱՏՖազների կապալիտիկ ակտիվությունը օժտված է օրգանային որոշակի առանձնահատկություններով: Բացի սրտամկանից, ուսումնասիրված բոլոր օրգանոիդների միտոքոնդրիումներում ֆերմենտի ակտիվությունը էզերի համեմատությամբ հավասարի բարձր է արունների նույն օրգանոիդներում: Mg եւ Ca իոնները զգալիորեն խթանում են ֆերմենտի ակտիվությունը, իսկ HCO_3^- –ը գրեթե կիսով չափ ճնշում է մակրոէրզերի կապալիտիկ պրոցեսը: Նայարնի է, որ անիոնային ԱՏՖազները, որպես հիդրոլիտիկ ֆերմենտների տարածված դաս, տեղակայված են կենդանական ու բուսական բջիջների միտոքոնդրիումներում եւ բջջային այլ կառուցվածքներում, աչքի են ընկնում կապալիտիկ ակտիվության դրսևորման ընդգծված առանձնահատկություններով [8]: Մեր նախորդ հեպատոցիտոսիսներում [9-10] ցույց էր տրվել, որ սպիտակ առնետների ուղեղի ու լյարդի միտոքոնդրիումներում, սպուզիչ փորձերի համեմատությամբ, HCO_3^- -ի ներկայությամբ ԱՏՖազայի ակտիվությունը հավասարի աճում է: Նամադրելով այդ փոփոխությունը Սեւանի կողակի տարբեր հյուսվածքների միտոքոնդրիումներում անիոնային ԱՏՖազայի ակտիվության հետ՝ կարելի է եզրակացնել, որ այդ ֆերմենտը ողնաշարավորների շարքում օժտված է ոչ միայն օրգանային, սեռային, այլև տեղակային որոշակի առանձնահատկություններով:

ՏՏ ԳԱԱ Ն. Խ. Բունիայանի անվան կենսաքիմիայի ինստիտուտ

Ա. Ա. Սիմոնյան, Ն. Դ. Սիմոնյան, Ա. Ս. Մարգարյան, Ի. Ն. Բապիկյան

ԱՏՖ-ֆոսֆոհիդրոլազային ակտիվության առանձնահատկությունները Սեւանի կողակի երկու սեռերի հյուսվածքներից անջատված միտոքոնդրիումներում

Աշխատանքում ներկայացվել են Mg^{2+} –, Ca^{2+} – եւ HCO_3^- –ԱՏՖազների ակտիվության տեղաշարժերը Սեւանի կողակի երկու սեռերին պարականոց օրգանիզմների տարբեր հյուսվածքներից ստացված միտոքոնդրիումներում: Ցույց է տրվել, որ արու ձկների հյուսվածքներում ֆերմենտի ակտիվությունը զգալիորեն բարձր է էզերի համեմատությամբ: Մագնեզիումի եւ կալցիումի իոնները զգալիորեն խթանում են ֆերմենտի ակտիվությունը, մինչդեռ HCO_3^- –ը հավասարի ճնշում է կապալիտիկ պրոցեսը: Նամադրելով ներկայացված եւ նախկինում մեր կողմից կատարված աշխատանքների արդյունքները՝ հետևություն է արվում, որ Սեւանի կողակի միտոքոնդրիումային ԱՏՖազան օժտված է ոչ միայն հյուսվածքային, սեռային, այլև տեղակային որոշակի առանձնահատկություններով:

А. А. Симонян, Н. Д. Симонян, А. С. Маргарян, И. Г. Батикян

Специфика АТФ-фосфогидролазной активности в изолированных митохондриях тканей Севанской храмули обоих полов

Представлены сдвиги активности Mg^{2+} -, Ca^{2+} - и HCO_3^- -АТФаз в изолированных митохондриях Севанской храмули обоих полов. Показано, что в тканях самцов активность фермента несколько превалирует над активностью фермента самок. Ионы магния и кальция заметно стимулируют активность фермента, однако HCO_3^- достоверно угнетает катализ макроэргов. Сопоставляя настоящие и полученные нами предыдущие результаты исследований можно заключить, что митохондриальные АТФазы Севанской храмули наделены не только тканевыми, половыми, но и определенными видовыми специфичностями.

A. A. Simonyan, N. D. Simonyan, A. S. Margaryan, I. H. Batikyan

The Sexual Difference Of Mitochondrial ATP-Phosphohydrolase Activity in The Lake Sevan Khramulya

The changes of Mg^{2+} -, Ca^{2+} - and HCO_3^- -dependent ATPases activity in isolated mitochondrion from male and female of the Lake Sevan khramulya are shown. The enzyme activity in the male fish tissues was higher compared to the female ones. Magnesium and calcium ions significantly stimulated the enzyme activity, however HCO_3^- -anion inhibited the catalysis of macroerges. Comparing the results of these and previous studies, we made a conclusion, that there are tissue, sexual and specific differences in the Lake Sevan khramulya mitochondrial ATPases.

Литература

1. *Simonian A., Gabrielian B., Rubenian H., Harutunian S.* - In: Lake Sevan: problems and strategies of action. Proceedings of the international conference. Sevan. Armenia. 13-16 october. 1996. P. 96-98.
2. *Hovhannisian R.O., Gabrielian B.K.* Ecological problems associated with the biological resource use of Lake Sevan, Armenia. Ecological engineering. 2000.
3. *Рубенян А.Р., Рубенян Т.Г.* - III конф. РЕЦ Кавказ: Устойчивое развитие горных регионов Кавказа. Грузия. Тбилиси. 2003. С. 54-58.
4. *Рубенян А.Р., Аракелян А.А.* - Биол. журн. Армении. 2003. Т. 55. N1. С. 80-84.
5. *Оганесян Р.О., Мирзоян С.А.* Проблема озера Севан. Ереван. Изд. "Гитутюн" НАН РА. 2005. 231 с.

6. *Скулачев В.П.* Энергетика биологических мембран. М. Наука. 1989. 564 с.
7. *Симонян А. А., Симонян Л. А., Маргарян А.С., Бадалян Р. Б., Симонян Р. А., Галоян А. А.* - Нейрохимия. 2004. Т. 21. N3. С. 205-207.
8. *Иващенко А.Г.* Анионные аденозинтрифосфатазы. Изд. "Наука" КазССР. 1982. 138 с.
9. *Симонян А. А., Маргарян А.С., Батикян И.Г., Бадалян Р. Б., Симонян Л. А.* - Нейрохимия. 2006. Т. 23. N2. С. 127-130.
10. *Маргарян А.С.* - Биол. журн. Армении. 2005. Т. 57. N1-2. С. 77-81.