

ԿԵՆՍԱՔԻՄԻԱ

ՈՒՏԴ 577.15.04+577.3+591.39

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

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

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

Առանցքային բառեր. *Սեւանի կողակ, միտոքոնդրիումներ, 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 սիստեմատիկ 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) տարբեր հյուսվածքներից անջատված միտոքոնդրիումներում: Հարկապես ուշադրություն է դարձվել ֆերմենտի կատալիտիկ ակտիվության տեղաշարժերին, որոնք յուրահատուկ բնույթ ունեն տարբեր սեռերի պատկանող ձկների մոտ:

Հետազոտությունները կատարվել են աշնանային շրջանում՝ հոկտեմբեր-նոյեմբեր ամիսների ընթացքում: Հետազոտության համար օգտագործվել են կողակի սեռահասուն, երկսեռ ձկներ: Միտոքոնդրիումների անջատումը եւ ԱՏՖ-ֆոսֆոհիդրոլազայի

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

Ուղեղից, լյարդից եւ երիկամներից անջատված միպոքոնդրիումներում փառքեր ԱՏՖազների կաթալիփիկ ակտիվության վերաբերյալ փոփոխությունները բերված են աղ. 1-ում: Ինչպես ցույց են տալիս բերված տվյալները, կողակի արտուների ուղեղից անջատված միպոքոնդրիումներում 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 կաթալիզի 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 միպոքոնդրիումներում (ΔP մկապոմ / մգ սպիրակուցին / 30 րոպե) $M \pm S. M. E.; n = 12$

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

Հետազոտություններից ստացված տվյալների համեմատական անալիզը ցույց է տալիս, որ ԱՏՖագի կաթալիտիկ ակտիվության համանման տեղաշարժեր դիտվում են նաև կողակի լյարդից եւ երիկամներից անջատված միտոքոնդրիումներում (աղ. 1):

Աղյուսակ 2

Mg^{2+} – , Ca^{2+} – եւ HCO_3^- – կախյալ ԱՏՖագների ակտիվության տեղաշարժերը Սեւանի կողակի սրտամկանի, կմախքային մկանների եւ փայծաղի միտոքոնդրիումներում (ΔP մկապում / մգ սպիտակուցին / 30 րոպե) $M \pm S. M. E.; n =12$

Չկան սեռը	Ստուգիչ (առանց ակտիվա-տորի)	Mg^{2+}	% ստու-գիչի համե-մատու-թյամբ	Ca^{2+}	% ստու-գիչի համե-մատու-թյամբ	HCO_3^-	% ստու-գիչի համե-մատու-թյամբ
սրտամկան							
էգ	6.67 ± 0.11	12.85 ± 0.13 $P < 0.001$	93	14.53 ± 0.63 $P < 0.001$	118	2.86 ± 0.42 $P < 0.001$	-57
արու	4.18 ± 0.03	8.37 ± 0.75 $P < 0.001$	100	12.45 ± 1.42 $P < 0.001$	198	2.14 ± 0.16 $P < 0.001$	-49
կմախքային մկաններ							
էգ	3.86 ± 0.08	4.62 ± 0.07 $P < 0.001$	20	4.15 ± 0.10 $P < 0.050$	8	0.98 ± 0.07 $P < 0.001$	-75
արու	4.81 ± 0.17	5.31 ± 0.11 $P < 0.010$	10	4.79 ± 0.08 $P < 0.500$	-	1.02 ± 0.08 $P < 0.001$	-112
փայծաղ							
էգ	0.88 ± 0.10	1.26 ± 0.04 $P < 0.005$	43	1.68 ± 0.08 $P < 0.001$	91	0.51 ± 0.08 $P < 0.010$	-42
արու	4.40 ± 0.72	5.00 ± 0.59 $P < 0.400$	14	5.46 ± 0.60 $P < 0.200$	24	2.29 ± 0.22 $P < 0.025$	-48

Կատարված հետազոտություններից ուշադրության արժանի արդյունքներ են ստացվել նաև սրտամկանից, կմախքային մկաններից եւ փայծաղից անջատված միտոքոնդրիումներում ԱՏՖագների կաթալիտիկ ակտիվությունների փոփոխություն-ների վերաբերյալ (աղ. 2): Այդ դեպքում կմախքային մկաններից եւ փայծաղից անջատված միտոքոնդրիումներում ֆերմենտի ակտիվության տեղաշարժերը երկու սեռերին պատկանող կողակի մոտ համանման են ուղեղից եւ լյարդից անջատված միտոքոնդրիումներին. արուների մոտ էզերի համեմատությամբ այն հավաստի աճել է: Սակայն սրտամկանի միտոքոնդրիումներում դիտվել է հակառակ պատկերը. էզերի սրտամկանում ֆերմենտի ակտիվությունը նկատելիորեն բարձր է արուների

համեմատությամբ: Այդ օրինաչափությունը պահպանվել է նաեւ Mg եւ Ca իոնների ավելացման դեպքում: Այս փորձերի բոլոր փարբերակներում HCO_3^- -ը սպուգիչ փորձերի համեմատությամբ նույնպես զգալիորեն ճնշել է ԱՏՖազայի կափալիփիկ ակտիվությունը:

Ամփոփելով հետազոտություններից ստացված արդյունքները՝ կարելի է ընդգծել, որ Սեւանի կողակի երկու սեռերին պարկանող ձկների փարբեր հյուսվածքներից անջատված միտոքոնդրիումներում Mg^{2+} -, Ca^{2+} - եւ HCO_3^- -կախյալ ԱՏՖազների կափալիփիկ ակտիվությունը օժտված է օրգանային որոշակի առանձնահատկություններով: Բացի սրտամկանից, ուսումնասիրված բոլոր օրգանոիդների միտոքոնդրիումներում ֆերմենտի ակտիվությունը էզերի համեմատությամբ հավասարի բարձր է արտուների նույն օրգանոիդներում: Mg եւ Ca իոնները զգալիորեն խթանում են ֆերմենտի ակտիվությունը, իսկ HCO_3^- -ը գրեթե կիսով չափ ճնշում է մակրոէրզերի կափալիզի պրոցեսը: Հայտնի է, որ անիոնային ԱՏՖազները, որպես հիդրոլիփիկ ֆերմենտների փարածված դաս, փեղակայված են կենդանական ու բուսական բջիջների միտոքոնդրիումներում եւ բջջային այլ կառուցվածքներում, աչքի են ընկնում կափալիփիկ ակտիվության դրսեւորման ընդգծված առանձնահատկություններով [8]: Մեր նախորդ հետազոտություններում [9-10] ցույց էր տրվել, որ սպիտակ առնետների ուղեղի ու լյարդի միտոքոնդրիումներում, սպուգիչ փորձերի համեմատությամբ, HCO_3^- -ի ներկայությամբ ԱՏՖազայի ակտիվությունը հավասարի աճում է: Համադրելով այդ տվյալները Սեւանի կողակի փարբեր հյուսվածքների միտոքոնդրիումներում անիոնային ԱՏՖազայի ակտիվության հետ՝ կարելի է եզրակացնել, որ այդ ֆերմենտը ողնաշարավորների շարքում օժտված է ոչ միայն օրգանային, սեռային, այլեւ փեսակային որոշակի առանձնահատկություններով:

ՀՀ ԳԱԱ Հ. Խ. Բունիաթյանի անվան կենսաքիմիայի ինստիտուտ

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

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

Աշխատանքում ներկայացվել են Mg^{2+} -, Ca^{2+} - եւ HCO_3^- -ԱՏՖազների ակտիվության փեղաշարժերը Սեւանի կողակի երկու սեռերին պարկանող օրգանիզմների փարբեր հյուսվածքներից ստացված միտոքոնդրիումներում: Ցույց է տրվել, որ արու ձկների հյուսվածքներում ֆերմենտի ակտիվությունը զգալիորեն բարձր է էզերի համեմատությամբ: Մազնեզիումի եւ կալցիումի իոնները զգալիորեն խթանում են ֆերմենտի ակտիվությունը, մինչդեռ HCO_3^- -ը հավասարի ճնշում է կափալիզի պրոցեսը: Համադրելով ներկայացված եւ նախկինում մեր կողմից կատարված աշխատանքների արդյունքները՝ հետետություն է արվում, որ Սեւանի

կողակի միպոքոնդրիումային ԱՏՖազան օժրված է ոչ միայն հյուսվածքային, սեռային, այլև փեսակային 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.