

УДК 612.013.+577.20

Изучение влияния плодов выращенного в Армении гидропонным способом тибетского *Goji berries* на терморегуляторные механизмы у крыс в норме и при стрессе

**Х.О.Нагапетян¹, Р.А.Арутюнян¹, М.А.Бабаханян²,
В.А.Чавушян¹, К.В.Симонян¹, Г.Ю.Овсепян³,
Л.Э.Оганесян²**

¹Институт физиологии им.акад.Л.А.Орбели НАН РА

²Институт проблем гидропоники им. акад. Г.С.Давтяна НАН РА

³Арцахский научный центр
0028, Ереван, ул. Бр.Орбели, 22

Ключевые слова: *Goji Berries*, терморегуляция, эмоционально-звуковой стресс

В последние годы внимание многих исследователей привлечено к изучению медико-биологических свойств плодов малоизученного лекарственного и пищевого растения *Goji berries* (GB), имеющего в своем составе большое количество питательных веществ и минералов природного происхождения – цинк, кальций, селен, фосфор и др. элементы [8,9,13 и др.]. Плоды GB богаты также антиоксидантами, иммуномодуляторами и противоопухолевыми элементами [5,7,10-12,14 и др.], а также весьма важным элементом германием [4,6 и др.], способствующим купированию злокачественных новообразований в организме.

В нашей предыдущей работе [3] было показано положительное влияние плодов культивированного в Армении гидропонным способом GB на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем крыс как в норме, так и при стрессовых ситуациях. В приводимой работе было изучено влияние плодов GB на терморегуляторные механизмы у крыс в норме и при воздействии эмоционально-звукового стресса (ЭЗС).

Материал и методы

Опыты проводились на шести интактных взрослых крысах-самцах массой 220-260 г, в две серии – по три животных в каждой. Крысам первой серии для питья давали настой тибетского GB, выращенного в Армении

гидропонным способом, а крысам II группы – питьевую воду. Крысы обеих серий находились в одинаковых условиях кормления и ухода.

Через 10 дней у всех крыс регистрировали температуру ядра организма – ободочной кишки (несократительный термогенез), скелетных мышц (сократительный термогенез) и оболочки периферических кровеносных сосудов из хвостовой артерии (теплоотдача). После фиксации и успокоения животных в течение 15 минут регистрировали исходный фон температурных показателей. Затем животные подвергались 10-минутному воздействию ЭЗС. Как на фоне воздействия ЭЗС, так и после его отмены, в течение 30 мин продолжали термографирование ядра и оболочки организма. Каждая крыса экспериментировалась трижды с трехдневными интервалами. Таким образом, было проведено 9 опытов в каждой серии.

Термографирование ядра и оболочки организма осуществлялось медно-константановыми термопарами с точностью $0,01^{\circ}\text{C}$, которые с помощью 12-канального потенциометра типа ЭПП-09-МЗ подключались к выходу фотоэлектрического усилителя марки Ф-116,2.

Теплоотдача, осуществляемая радиационно-конвекционным путем, определялась по формуле К.П. Иванова [1], а теплообразование – по формуле К.В. Майстраха [2].

Результаты и обсуждение

Усредненные данные полученного экспериментального материала, представленного в приводимой таблице, показывают, что у крыс, получавших для питья настой плодов GB, наблюдается небольшое снижение температуры ободочной кишки в пределах $0,1^{\circ}\text{C}$ по сравнению с контрольными данными (у крыс, получавших для питья обычную воду). Так, если фоновая температура ободочной кишки у контрольных крыс составляла $38,10^{\circ}\text{C}$, то у крыс, получавших настой GB, она равнялась $38,00^{\circ}\text{C}$. На фоне воздействия ЭЗС у крыс, получавших настой плодов GB, наблюдается снижение температуры ободочной кишки на $0,2^{\circ}\text{C}$, которая через 30 мин после прекращения ЭЗС воздействия доходит до $-0,5^{\circ}\text{C}$, тогда как у контрольных крыс (получавших для питья обычную воду) отмечается подъем температуры ободочной кишки на $+0,3^{\circ}\text{C}$. Снижение температуры ободочной кишки под воздействием ЭЗС, а также в разные сроки после прекращения его воздействия, видимо, связано со снижением как несократительного, так и сократительного термогенеза организма, имеющего защитное значение для организма, чему способствовал прием настоя плодов GB животными.

Этим можно объяснить и некоторое снижение температуры в скелетных мышцах как при воздействии ЭЗС, так и через 30 минут после прекращения воздействия ЭЗС. При этом температура в скелетных мышцах под воздействием ЭЗС снижалась на $-0,21^{\circ}\text{C}$, а через 30 минут

после прекращения ЭЗС воздействия доходила до $-0,90^{\circ}\text{C}$, т.е. от $36,61^{\circ}\text{C}$ до $35,40^{\circ}\text{C}$.

У крыс, применявших настой плодов GB, наблюдалось некоторое повышение температуры подкожных сосудов, которая на фоне воздействия ЭЗС доходила до $+0,8^{\circ}\text{C}$ и оставалась на этом уровне спустя 30 минут после прекращения воздействия ЭЗС, доходя до $+27,00^{\circ}\text{C}$ (при исходном значении $+26,20^{\circ}\text{C}$). В контрольных наблюдениях также отмечалось некоторое повышение температуры подкожных сосудов – до $+1,00^{\circ}\text{C}$ под воздействием ЭЗС и $+0,60^{\circ}\text{C}$ через 30 минут после прекращения воздействия ЭЗС. Более высокое повышение температуры подкожных сосудов под воздействием ЭЗС, частично и в контрольных наблюдениях, можно объяснить более выраженным вазодилататорным свойством настоя плодов GB.

Таблица

Влияние плодов выращенного в Армении гидропонным способом тибетского Goji berries (GB) на терморегуляцию у крыс в норме и при стрессе

Изученные показатели	Воздействующий фактор	После фиксации крыс	Во время стресса	Через 15 мин после стресса	Через 30 мин после стресса
Температура ободочной кишки (t °C)	настой плодов GB	38,00	37,80	37,50	37,50 (t°-0,5)
	вода питьевая	38,10	38,10	38,40	38,40 (t°+0,3)
Температура скелетных мышц (t °C)	настой плодов GB	36,31	36,10	36,25	35,40 (t°-0,9)
	вода питьевая	38,00	38,00	38,00	38,00 (t°-0,0)
Температура подкожных сосудов (t °C)	настой плодов GB	26,20	27,00	27,00	27,00(t°+0,8)
	вода питьевая	26,00	25,00	26,60	26,60 (t°+0,6)
Теплоотдача (кал/100 г)	настой плодов GB	78,90	72,30	76,90	70,20 (Q -8,7)
	вода питьевая	86,46	93,60	84,32	84,32 (Q -2,14)
Теплообразование (кал/100 г)	настой плодов GB	3154,00	3137	3125,00	3175 (Q +21,0)
	вода питьевая	3162,00	3162	3167,00	3167 (Q +5,0)

В отношении теплоотдачи и теплосодержания, представленных в приводимой таблице, установлено, что настой плодов GB приводит к снижению радиационно-конвекционной теплоотдачи до -8,70 кал/100 г или от 78,90 до 70,20 кал/100 г массы тела, тогда как в контроле это снижение составляет всего лишь на -2,14 кал/100 г или от 86,46 до 84,32 кал/100 г, а теплосодержание в организме при приеме настоя плодов GB повышается в пределах +21,00 кал/100 г или от 3154 до 3175 кал/100 г, тогда как в контроле, т.е. при приеме крысами питьевой воды, оно составляет лишь +5,00 кал/100 г массы тела.

Обобщая приведенные данные, можно заключить, что применение плодов GB действует на терморегуляторные механизмы крыс, оказывая влияние на несократительный и сократительный термогенез организма, а также ограничивает отрицательное воздействие такого стрессогенного фактора как ЭЗС.

Поступила 08.12.15

**Առնետների ջերմակարգավորման մեխանիզմների վրա
Հայաստանում հիդրոպոնիկական եղանակով աճեցված
թիբեթյան *Goji berries*-ի պտուղների թողած
ազդեցության ուսումնասիրումը**

**Խ.Հ.Նահապետյան, Ռ.Ա.Հարությունյան, Մ.Ա.Բաբախանյան,
Վ.Ա.Չավուշյան, Կ.Վ.Սիմոնյան, Հ.Յու.Հովսեփյան, Լ.Է.Հովհաննիսյան**

Ներկայացված տվյալների վերլուծությունը թույլ է տալիս հանգել եզրակացության, որ Հայաստանում առաջին անգամ հիդրոպոնիկական եղանակով աճեցված *Goji berries*-ի պտուղների կիրառումը, ազդելով առնետների ջերմակարգավորման մեխանիզմների վրա, ցուցաբերում է սթրեսածին գործոնների կողմից, մասնավորապես հուզումաձայնային սթրեսի, օրգանիզմի կծկողական և ոչ կծկողական ջերմաճնության վրա թողած բացասական ազդեցության սահմանափակում:

**Study of the effect of Tibetan *Goji berries* grown in Armenia on
thermoregulatory mechanisms of rats in norm and under stress**

**Kh.H. Nahapetyan, R.A. Harutyunyan, M.A. Babakhanyan, V.A.
Chavushyan, K.V. Simonyan, H.Yu. Hovsepyan, L.E. Hovhannisyan**

The analysis of the obtained data allows concluding that for the first time hydroponically grown in Armenia *Goji berries*' application in rats has a positive action on the thermoregulatory mechanisms of rats, limiting the negative impact

of stressogene factors, particularly in case of emotional/voice stress, on contractile and non-contractile thermogenesis of the organism.

Литература

1. *Иванов К.П.* Физиология терморегуляции. Л., 1954.
2. *Майстрах К.В.* Тепловой баланс человеческого организма. В кн. Иванова К.П. Физиология терморегуляции. Л., 1954, с.78-112.
3. *Нагапетян Х.О., Бабаханян М.А., Никогосян Т.Г., Арутюнян Р.А., Овсепян Г.Ю., Оганесян Л.Э.* Функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем у крыс под воздействием фитопрепаратов Goji Berries в норме и при стрессе. Мед.наука Армении НАН РА, 2016, т.LVI, 1, с. 103-108.
4. Bulletin UASVM Food Science and Technology 70(2) 2013, 93-98. ISSN 2344-2344; Electronic ISSN 2344-5300. Study of Valorification of Lycium barbarum (Goji) in pastry Proguys.
5. *Gan L., Hua Zhang S., Liang Yang X., Bi Xu H.* Immunomodulation and antitumor activity by a polysaccharide-protein complex from Lycium barbarum. Int. Immunopharmacol., 2004, Vol. 4, p. 563-569.
6. *Harunobu A., Norman R.* A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of Licium barbarum fruit (Goji).Food Research International, 2011, Vol. 44, p. 1702-1717.
7. *Luo Q., Cai Y., Yan J.,Sun M., Corke H.* Hypoglycemic and hypolipidemic effects and antioxidant activity of extracts from Lycium barbarum. Life Sci.,2004, Nov 26; 76(2), p.137-149.
8. *Malgorzata G., Szefer P.* Comparative assessment of essential and heavy metals in fruits from different geographical origins. Environ. Monit. Assess., 2013, Vol.185, p. 9139-9160.
9. *Mondita D-tru.* Fructe exsotice. Stimulente.Condimente natural ghid pentru agenti comerciali, Editurea Tehnica, Bucure Oti, 2002.
10. *Mocan A., Vlase L., Vodnar C., Gheldiu M., Oprean R., Crisan G.* Molecules. Antioxidant, Antimicrobial Effects and Phenolic Profile of Lycium barbarum L. Flowers. 2015 Aug 17; 20(8), p. 15060-71.
11. *Navindra P. S.* Berry Fruits: Compositional Elements,Biochemical Activities, and the Impact of Their Intace on Human Health,Performance, and Disease, J. Agric. Food Chem., 2008,56 (3), p.627-629.
12. *Potterat O.* Goji (Lycium barbarum and L. chinense): Phytochemistry,pharmaciology and safety in the perspective of traditional uses and recent popularity. Planta Med., 2010, 76(1), p.7-19.
13. *Stefania P., Cerullo L., Di Monaco A., Bartoli G., Fioretto A.* Trace elements in fruit and vegetable, EQA-Enviromental quality /Qualite de l' Environnment/. Qualita ambientale, 2009, Vol.2, p.79-83.
14. *Zhu Y.P., Gou Q.Z.* In:Chinese Materia Chemistry,Pharmacology and Applications. Xhu Y.P., editor., Amsterdam Harwood Academic Publishers; 1998, p.642-646.