

IMPORTANȚA A TREI CITRICE ASUPRA STRESULUI, CORTIZOLULUI ȘI ALPHAAMILAZEI, O SCURTĂ EVALUARE

Ramona-Niculina Jurcău^{a}, Ioana-Marieta Jurcău^{b*}, Malak Sekkal^c,*

Nicolae-Alexandru Colceriu^d, Dong Hun Kwak^{e}*

*^aDisciplina de Fiziopatologie, Facultatea de Medicină,
Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca*

^bSpitalul Clinic de Urgență pentru Copii, Cluj-Napoca

^cLicențiat, Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca

^dFacultatea de Horticultură, USAMV Cluj-Napoca

^eFacultatea de Litere, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca

**Autori corespondenți*

Abstract

Importance of three citrus in stress, cortisol and alphaamylase regulation, a brief assessment

Studies on the relationship between citrus fruits and stress have shown a growing interest in recent years regarding this connection. For a long time in traditional medical systems in Asia and Europe, citrus peels and essences have been used as healing and anxiolytics to increase the individual's resistance to both physical and psychological stress. The objective of the present research was to evaluate the interest in the relationship between some citrus fruits and stress, from the perspective of cortisol and alpha-amylase, by analyzing PubMed publications corresponding to this interest. The results of this study support the importance of citrus fruits in the modulation of cortisol and alpha-amylase.

Key words: citrus, stress, cortisol, alpha-amylase

Introducere

Citrus este un gen de plante angiosperme din familia Rutaceae, subfamilia Aurantioideae,

tribul Citreae. Este un gen de pomi fructiferi care produc fructe numite „citrus”, cum ar fi portocale, lămâi, grapefruit, mandarine etc (Mueller et al, 2019). Există o mare varietate de Citrus (termenul referindu-se aici la fruct) datorită apariției unor noi fructe, încrucișate genetic, așa-numite „hibride” (Wu et al. 2018) , descendente din cele patru plante-mamă ale genului: Citrus sinensis, Citrus limon, Citrus aurantifolia, Citrus reticulata și Citrus paradisi.

Evaluare a stresului

Medicul Hans Selye a făcut din stres un termen popular din acea vreme până în prezent (Encyclopædia Universalis, 2008; Lu et al., 2021). Etimologic, cuvântul „stres”, din latinescul *stringere*, înseamnă a îmbrățișa, a strânge, a lega, a oprima și este cel mai adesea asociat cu angoasa și anxietatea (Baumann, 2018). Fiziologii folosesc termenul *eustres*, denotând „eu” din grecescul care înseamnă „normal” și *distres* (Unno et al, 2019). Stresul se manifestă printr-o gamă largă de simptome fizice și psihologice (Moslemi et al., 2019). Poate duce la probleme grave de sănătate manifestate prin tulburări (Samie et al., 2018) .

Evaluarea stresului

a) *Funcțional*. Cele mai frecvente evaluări sunt ritmul cardiac, tensiunea arterială, transpirație (Goillot, 2008); pletismografia digitală, tonul vocii, stimulii cutanați, expresiile faciale statice (Aimie-Salleh et al., 2019).

b) *Biologic*. *Cortizol*. Axul hipotalamo-hipofizo-adrenală (HHA) reacționează la factorii de stres prin secreția de cortizol din cortexul adrenal în circulație; nivelurile plasmatice de cortizol sunt frecvent utilizate ca biomarker de stres în studiile care implică oameni (Della Porta et al., 2023). Alte studii arată că nivelurile de cortizol cresc proporțional cu gradul intervenției chirurgicale: proceduri de gradul I, fără vârf intraoperator de cortizol; proceduri de gradul II, vârf de cortizol în momentul extubării; proceduri de gradul III, vârful de cortizol apare la 6 până la 18 ore postoperator (Chen et al., 2022). *Alfa-amilază salivară*. Răspunsul salivar la alfa-amilază este asociat cu modelul de răspuns al sistemului nervos simpatic (Jung et al., 2017). Mediatorii răspunsului la stres includ și: proteina kinaza activată de stres (SAPK/JNK), kinaza p-SAPK/p-JNK fosforilată, oxidul nitric, testosteronul, prostaglandina E(2), tromboxanul B(2) și leucotriena B(4) (Lim et al., 2018; Sawadogo et al, 1988). Într-un alt studiu, studenții cu program de învățare online însoțită de interacțiune, comparativ cu cei cu învățarea online pasivă, au prezentat o creștere a cortizolului salivar și a alfa-amilazei salivare (Gellisch et al., 2023).

c) *Psihologic*. Anxietatea a fost frecvent evaluată folosind Inventarul de Anxietate State-Trait (STAI) (Jurcău et al., 2013).

Citrice și stres

Legătura dintre citrice și stres a fost studiată și recunoscută de mult timp de cercetătorii în bioagronomie. Accentul principal a fost pus pe acțiunea lor împotriva stresului oxidativ, care produce radicali liberi dăunători și toxici pentru sănătatea organismului (Mahmoud et al., 2019). Citroflavonoidele au mai multe proprietăți, cum ar fi protecția împotriva oxidării prin vitamina C, întărirea pereților capilari și reducerea permeabilității acestora (Jurcău & Jurcău, 2013). Exemple de citrice cunoscute pentru aceste proprietăți: glicozidele hesperidine insolubile din portocale, naringina din grepfrut și citroflavonoidele solubile (Singh et al., 2020). Citricele au și activități antiinflamatorii puternice prin acțiunea asupra mediatorilor inflamatori ai stresului (citokine, interleukine) (Parhiz et al., 2015). Consumul total redus de fructe, printre care și citrice, predispune la depresie comparativ cu un consum crescut al acestora (Baharzadeh et al., 2018). În schimb, consumul de legume (morcovii, legumele cu frunze închise la culoare, castraveții) și fructe (bananele, merele, fructele de pădure proaspete, kiwi, citricele ex grepfrutul) crude, reduce simptomelor de depresie, îmbunătățesc dispoziția pozitivă, satisfacția față de viață (Brookie et al., 2018). Prin urmare, consum de citrice poate fi asociat cu un risc mai mic de depresie (Głabska et al., 2020).

Obiectiv

Obiectivul este de a evalua interesul pentru relația dintre trei tipuri de citrice - lămâi, portocale, grepfrut - și stres, până la perioada pandemiei (2019), din perspectiva stresului, cortizolului și a alfa-amilazei.

Materiale și metode

Sursa de informații pentru acest studiu a fost site-ul PubMed.

Cuvinte cheie

Pentru analiză au fost selectate cuvinte cheie cortizol și alfa-amilază, importanți markeri ai stresului. Combinațiile de cuvinte cheie alese au fost: „Lemon and Stres” (L+S), „Orange and Stres” (O+S), „Grepfruit and Stres” (G+S); „Lemon and Cortisol” (L+C), „Orange and Cortisol” (O+C), „Grepfruit and Cortisol” (G+C); „Lemon and Alfa-amylase” (L+AM); „Orange and Alfa-amylase” (O+AM); „Grepfruit and Alfa-amylase” (G+AM).

Perioadele de timp analizate

Au fost: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 și 2018, cu calcularea numărului mediu de publicații pe an.

Filtrele PubMed alese pentru analiză

Filtrele au fost: Specie și Gen. Pentru filtrul „Specie”, subfiltrele selectate au fost: Animale (An) și Oameni (H). Pentru filtrul „Sex”, subfiltrele selectate au fost: Bărbați (masculin - HM),

Femei (feminin - HF) și Bărbați + Femei (masculin + feminin - HM+HF).

Rezultate

a. Rezultate căutare PubMed pentru cele trei tulpini de Citrus în raport cu cuvântul cheie „Stres” (Fig. 1)

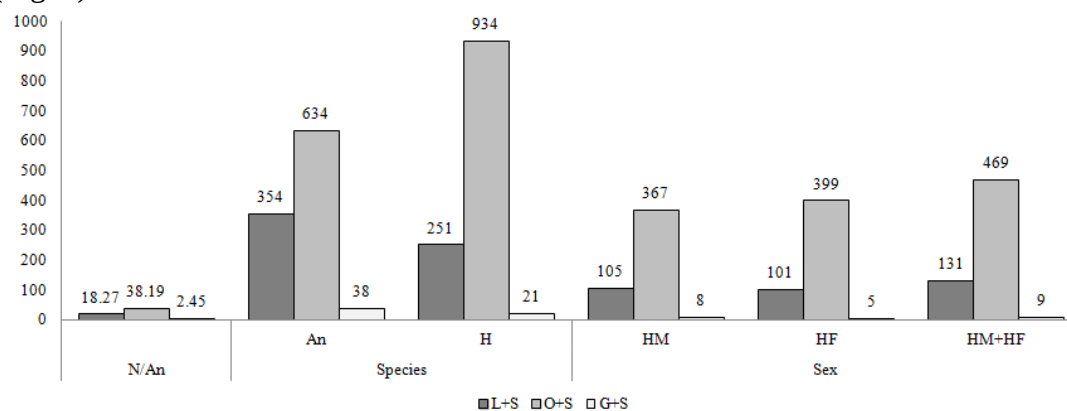


Fig. 1 Numărul de publicații pe an pentru cele trei tipuri de Citrus, conform filtrelor și subfiltrelor PubMed selectate, în raport cu cuvântul cheie „Stres”

b. Rezultatele căutării PubMed pentru cele trei tulpini de Citrus în raport cu cuvântul cheie „Cortizol” (Fig. 2)

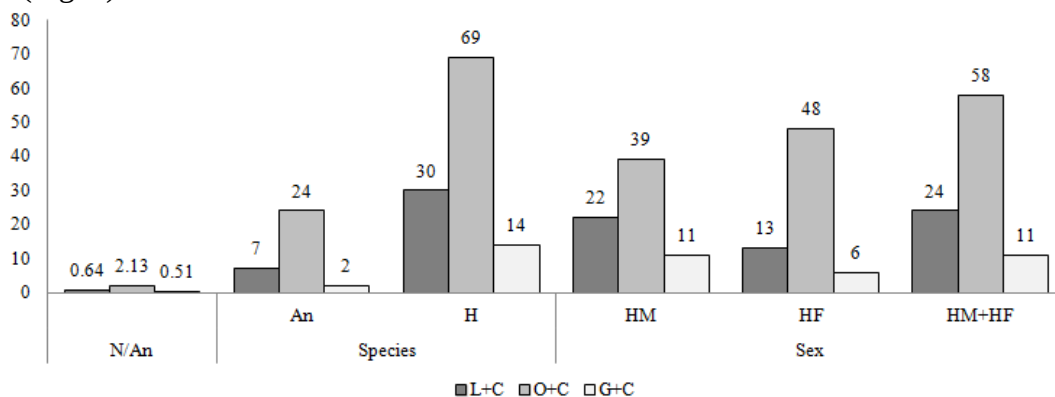


Fig. 2 Numărul de publicații pe an pentru cele trei tipuri de Citrus, conform filtrelor și subfiltrelor PubMed selectate, în raport cu cuvântul cheie „Cortizol”

c. Rezultatele căutării PubMed pentru cele trei tulpini de Citrus în raport cu cuvântul cheie

„Alfa-amilază” (Fig. 3)

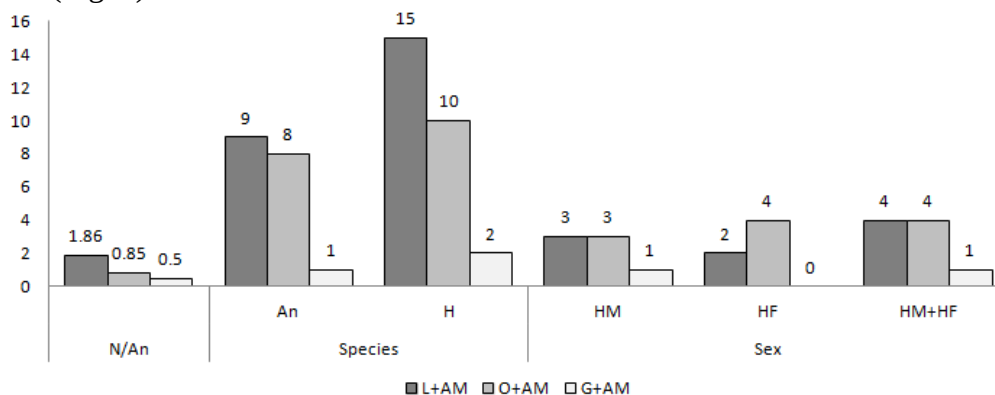


Fig. 3 Numărul de publicații pe an pentru cele trei tipuri de Citrus, conform filtrelor și subfiltrelor PubMed selectate, în raport cu cuvântul cheie „Alfa-amilază”

Discuții

Referitor la cuvintele cheie

Cuvântul cheie S a fost primul care a prezentat studii pentru cele trei citrice în PubMed (1959), fapt care dovedește că studiile inițiale au ales o abordare mai degrabă generală a temei. Studiile referitoare la citrice și cortisol, pentru toate cele trei citrice selecționate, au fost mai numeroase comparativ cu cele referitoare la citrice și alpha-amilază, aspect care s-ar putea explica prin aceea că markerul de stres cel mai des utilizat este cortizolul. Pentru cortizol, cele mai multe studii au făcut referire la portocale, iar cele mai puține la grepfrut, iar pentru alpha-amilază, cele mai multe studii au făcut referire la lămâi, iar cele mai puține la grepfrut. Diferența aceasta ar putea fi explicată, parțial, prin faptul că portocalele sunt mai frecvent utilizate în studiile referitoare la stres în general.

Referitor la filtre

În cazul cuvântului cheie Stres, pentru L+S și G+S au predominat studiile pe animale, iar pentru O+S au predominat studiile pe subiecți umani. În cazul tuturor celor trei citrice selecționate, majoritatea studiilor au inclus ambele genuri.

Atât în cazul cuvântului cheie Cortizol cât și al Alpha-amilazei, pentru toate cele trei citrice selecționate, majoritatea studiilor au inclus subiecți umani, de ambele genuri. Pentru combinațiile O+S, O+C și O+AM studiile care au inclus femei au fost mai numeroase comparativ cu cele care au inclus bărbați. Pentru combinațiile L+S, L+C, L+AM, G+S, G+C și G+AM, studiile care au inclus bărbați au fost mai numeroase comparativ cu cele care au inclus femei.

Studiile pe animale au predominat în perioada inițială a cercetării referitoare la citrice și stres, iar în timp, studiile cu subiecți umani au devenit mai numeroase, fapt care are o mare importanță pentru posibila aplicare practică a rezultatelor studiilor.

Studiile realizate cu ambele genuri de subiecți umani sunt preferate posibil și datorită accesibilității mai mare a situațiilor mixte, ca participare, dar și din perspectiva aplicabilității rezultatelor, atât pentru bărbați cât și pentru femei.

Concluzii

Interesul pentru relația dintre citrice și stres este evidențiat de publicațiile care conțin cuvintele cheie S, C și AM. Deși numărul publicațiilor pentru AM a fost redus, interesul pentru aceste cercetări este încurajator. Numărul publicațiilor cu animale și oameni a fost destul de apropiat, iar pentru oameni, cel mai mare număr de publicații a fost pentru ambele genuri. Per ansamblu, interesul pentru relația dintre cele trei citrice analizate și stres, cortizol și alpha-amilază este real și important.

Bibliografie

- Aimie-Salleh, N., Malarvili, M. B., & Whittaker, A. C. (2019). Fusion of heart rate variability and salivary cortisol for stress response identification based on adverse childhood experience. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 57(6), 1229–1245. doi:10.1007/s11517-019-01958-3
- Baharzadeh, E., Siassi, F., Qorbani, M., Koochdani, F., Pak, N., & Sotoudeh, G. (2018). Fruits and vegetables intake and its subgroups are related to depression: a cross-sectional study from a developing country. *Annals of General Psychiatry*, 17(1), 46. doi:10.1186/s12991-018-0216-0
- Baumann, F. (2018). *Le Brown-Out*. Josette Lyon, pg 89-90
- Brookie, K. L., Best, G. I., & Conner, T. S. (2018). Intake of raw fruits and vegetables is associated with better mental health than intake of processed fruits and vegetables. *Frontiers in Psychology*, 9. doi:10.3389/fpsyg.2018.00487
- Chen Cardenas, S. M., Santhanam, P., Morris-Wiseman, L., Salvatori, R., & Hamrahian, A. H. (2022). Perioperative evaluation and management of patients on glucocorticoids. *Journal of the Endocrine Society*, 7(2), bvac185. doi:10.1210/jendso/bvac185
- Della Porta, M., Maier, J. A., & Cazzola, R. (2023). Effects of *Withania somnifera* on cortisol levels in stressed human subjects: A systematic review. *Nutrients*, 15(24). doi:10.3390/nu15245015
- Gellisch, M., Morosan-Puopolo, G., Wolf, O. T., Moser, D. A., Zaehres, H., & Brand-Saberi, B.

- (2023). Interactive teaching enhances students' physiological arousal during online learning. *Anatomischer Anzeiger [Annals of Anatomy]*, 247(152050), 152050. doi:10.1016/j.aanat.2023.152050
- Głąbska, D., Guzek, D., Groele, B., & Gutkowska, K. (2020). Fruit and vegetable intake and mental health in adults: A systematic review. *Nutrients*, 12(1), 115. doi:10.3390/nu12010115
- Goillot, S. (2008). *Comprendre et gérer son stress au travail*, pg 18-19.
- Jung, Y. P., Earnest, C. P., Koozehchian, M., Galvan, E., Dalton, R., Walker, D., Rasmussen, C., Murano, P.S., Greenwood, M., Kreider, R. B. (2017). Effects of acute ingestion of a pre-workout dietary supplement with and without p-synephrine on resting energy expenditure, cognitive function and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 3. doi:10.1186/s12970-016-0159-2
- Jurcău, R., Jurcău, I. (2013). Influence of a green tea extract product on oxidative stress and muscle fatigue sensation in sedentary people subjected to physical exercise. *Palestrica Mileniului III*, 14(2), 90-95.
- Jurcău, R., Colceriu, N., Jurcău, I. (2013). Influence of a Romanian phytotherapeutic produce called „Antistres”, containing Ginseng, on anxiety and salivary Cortisol, in one exam of exams student stress. *International Journal of Education and Psychology in the Community (IJEPC)*, 3(2), 38-51.
- Lim, D. W., Um, M. Y., Han, T., Lee, J., Kim, Y. T., Cho, S., Kim, I.H., Han, D., Lee, C. (2018). Standardized Citrus unshiu peel extract ameliorates dexamethasone-induced neurotoxicity and depressive-like behaviors in mice. *Metabolic Brain Disease*, 33(6), 1877–1886. doi:10.1007/s11011-018-0294-3
- Lu, S., Wei, F., & Li, G. (2021). The evolution of the concept of stress and the framework of the stress system. *Cell Stress*, 5(6), 76–85. doi:10.15698/cst2021.06.250
- Mahmoud, A. M., Hernández Bautista, R. J., Sandhu, M. A., & Hussein, O. E. (2019). Beneficial effects of citrus flavonoids on cardiovascular and metabolic health. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019, 5484138. doi:10.1155/2019/5484138
- Moslemi, F., Alijaniha, F., Naseri, M., Kazemnejad, A., Charkhkar, M., & Heidari, M. R. (2019). Citrus aurantium aroma for anxiety in patients with acute coronary syndrome: A double-blind placebo-controlled trial. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 25(8), 833–839. doi:10.1089/acm.2019.0061
- Mueller, T. G., Kahl, H. M., Cass, B. N., Grafton-Cardwell, E. E., & Rosenheim, J. A. (2019). Differential impacts of citrus Thrips across sweet orange and mandarin species. *Journal of Economic Entomology*, 112(6), 2767–2773. doi:10.1093/jee/toz178
- Parhiz, H., Roohbakhsh, A., Soltani, F., Rezaee, R., & Iranshahi, M. (2015). Antioxidant and anti-inflammatory properties of the citrus flavonoids hesperidin and hesperetin: an updated

- review of their molecular mechanisms and experimental models. *Phytotherapy Research: PTR*, 29(3), 323–331. doi:10.1002/ptr.5256
- Samie, A., Sedaghat, R., Baluchnejadmojarad, T., & Roghani, M. (2018). Hesperetin, a citrus flavonoid, attenuates testicular damage in diabetic rats via inhibition of oxidative stress, inflammation, and apoptosis. *Life Sciences*, 210, 132–139. doi:10.1016/j.lfs.2018.08.074
- Sawadogo, L., Houdebine, L. M., Thibault, J. F., Rouau, X., & Ollivier-Bousquet, M. (1988). Effect of pectic substances on prolactin and growth hormone secretion in the ewe and on the induction of casein synthesis in the rat. *Reproduction, Nutrition, Développement*, 28(2A), 293–301. doi:10.1051/rnd:19880209
- Singh, B., Singh, J. P., Kaur, A., & Singh, N. (2020). Phenolic composition, antioxidant potential and health benefits of citrus peel. *Food Research International (Ottawa, Ont.)*, 132(109114), 109114. doi:10.1016/j.foodres.2020.109114
- Universalis, E. (2015). *Poème de Parménide: Les Fiches de lecture d'Universalis*. Encyclopaedia Universalis, pg 730-31.
- Unno, K., Noda, S., Nii, H., Kawasaki, Y., Iguchi, K., & Yamada, H. (2019). Anti-stress effect of β -cryptoxanthin in Satsuma mandarin orange on females. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 42(8), 1402–1408. doi:10.1248/bpb.b19-00325
- Wu, G. A., Terol, J., Ibanez, V., López-García, A., Pérez-Román, E., Borredá, C., Domingo, C., Tadeo, F.R., Carbonell-Caballero, J., Alonso, R., Curk, F., Du, D., Ollitrault, P., Roose, M.L., Dopazo, J., Gmitter, F.G., Rokhsar, D.S., Talon, M. (2018). Genomics of the origin and evolution of Citrus. *Nature*, 554(7692), 311–316. doi:10.1038/nature25447