

STUDIUL PROPRIETĂȚILOR FIZICO-CHIMICE ȘI EFECTUL TERAPEUTIC A SUBSTANȚELOR BIOLOGIC ACTIVE DIN USTUROI

Eugenia MÎLANIUC

Departamentul Tehnologia produselor alimentare, grupa TMAP-181,
Facultatea Tehnologia Alimentelor, Universitatea Tehnică din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

*Autorul corespondent: Mîlaniuc Eugenia, e-mail eugenia.milaniuc@an.utm.md

Rezumat: Usturoiul cunoscut și sub numele *Allium Sativum*, este o legumă prețioasă cu aromă specifică datorită prezenței compușii organo sulfurați responsabil fiind aliina. Deasemenea există și alți compuși biologic activi precum: melanoide, saponine, compuși fenolici și, stereoizi, flavonoide, taninuri, glicozide, alcaloizi. Bogat în vitamine (A, PP, C, B1, B2), minerale: fosfor, clor, zinc și iod. A fost și este utilizat pe scară largă la prepararea bucatelor ca condiment. Utilizat de către strămoșii noștri în scopuri medicinale profilactice și terapeutice pentru tratarea diferitor boli. Usturoiul manifestă diverse proprietăți protectoare cardiovasculare, anticancerigene, antifungice, antiinflamatorii, imunomodulatoare și altele.

Cuvinte cheie: compuși organo sulfurați (Aliina), flavonoide, saponine, alicină.

Introducere

Usturoiul (*Allium sativum* L.) face parte din familia Alliaceae (fig. 1). Este un condiment cu multe beneficii pentru sănătate, datorită prezenței diferiților compuși bioactivi, cum ar fi sulfuri organice, saponine, compuși fenolici și polizaharide, stereoizi, flavonoide, taninuri, glicozide, alcaloizi etc. [1, 2]. În zilele noastre, populația optează mai mult pentru medicamentele tradiționale ca sursă esențială a asistenței medicale primare [1]. Originar din Asia centrală. Fiind utilizat ca mirodenie și medicament tradițional din antichitate, iar acum este cultivată în întreaga lume [3]. Usturoiul este o sursă importantă de minerale precum calciu, magneziu, fier, seleniu, fosfor, clor, zinc și iod. De asemenea, conține oligoelemente: nichel, cobalt și crom. O gamă de vitamine precum (A, PP, C, B1, B2) [4]. În ultimele decenii, numeroase studii au demonstrat funcțiile biologice remarcabile ale usturoiului, inclusiv proprietăți antioxidante, protectoare cardiovasculare, anticancerigene, antifungice, antiinflamatorii, imunomodulatoare, antidiabetice, antiobezitate și antibacteriene [2, 5].

Proprietățile fizico-chimice a usturoiului

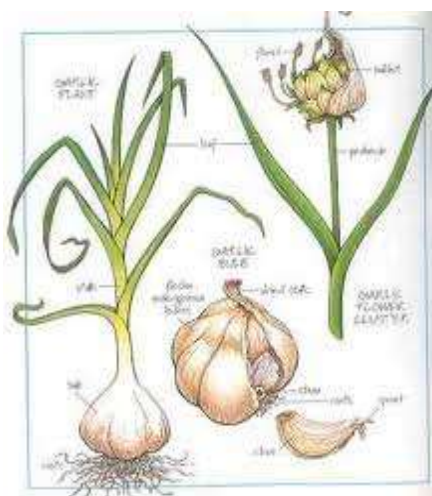


Figura 1. Usturoi (*Allium Sativum*) [6]

Usturoiul conține substanțe fitochimice, compuși care conțin sulf, cum ar fi ajoene (E-ajoene, Z-ajoene), tiosulfinați (alicină), vinilditiine (2-vinil-(4H)-1,3-ditiina, 3-vinil-(4H)-1,2-ditiina),

sulfuri (disulfură de dialil (DADS), trisulfură de dialil (DATS)) și altele care au reprezentat 82% din conținutul total de sulf de usturoi [1, 7]. Responsabili pentru prevenirea bolilor cardiovasculare (cancer, hipertensiune arterială, dislipidemie, obezitate și hiperglicemie) [8]. Pe lângă aceasta, activitatea antioxidantă a acestor compuși se corelează și cu alți compuși bioactivi, cum ar fi peptidele bioactive, fibrele alimentare, polifenolii, flavonoide și micronutrienții. [10] Peptidele glutamil, cum ar fi c-glutamil-S-2-propenil cisteina (GluAIC), c-glutamil-S-trans-1-propenil-cisteina (IsoGluAIC) și c-glutamil-S-metil cisteina, sunt intermediari importanți în calea metabolică a biosintezei S-alil-cisteină sulfoxid și sunt considerate, de asemenea, ca rezervoare de azot și sulf în interiorul celulei [9, 15].

Flavonoide care au activitate antioxidantă sunt catechine, izoflavone, flavonoli, flavone, flavonoide și calcone. Au rol în creșterea sistemului de apărare al organismului ca imunostimulatori. Flavonoidele pot crește sistemul de apărare al organismului deoarece crește producția de IL-2 (Quercetină, interleucină), care este implicată în activarea și proliferarea limfocitelor [11, 12]. Poate inhiba activitatea enzimei xantinoxidază și poate crește activitatea antioxidantă. Flavonoidele sunt toxice pentru celulele canceroase, dar nu sunt toxice pentru celulele normale, pot fi utilizate în prevenirea cancerului. Antioxidanții primari, cum ar fi flavonoidele în concentrații scăzute, sunt cunoscuți că inhibă reacțiile de oxidare sau elimină radicalii liberi [10, 12].

Studiile efectuate în vitro au demonstrat că consumul de ulei de usturoi este eficient pentru prevenirea și tratamentul infecțiilor cu H. Pylori. Datorită prezenței melanoidina, polizaharide, fucoidan, Cladosiphon okamuranus [13,17].

Componentele bioactive ale usturoiului au reprezentat o gamă variată de funcționalități ale usturoiului. Proprietățile benefice ale componentelor usturoiului sunt reprezentate în tab. 1.

Tabelul 1

Mecanismele de acțiune a proprietăților compușilor biologic activi

Compuși biologic activi	Proprietăți	Mecanisme de acțiune	Surse
Allicină	Antibacterian	Interacțiune chimică cu enzime care conțin tiol	[1]
Alicina	Anti-inflamator	Creșterea activității celulelor imune f, inhibarea chemokinei SDF1 α (factorul α derivat din celulele stromale) și migrarea transendotelială a neutrofilelor	[1]
Disulfură de alil propil, alicină, sulfoxid de cisteină, S-alil cisteină sulfoxid, aliina	Antidiabetic	Scăderea secreției de insulină din celulele pancreatice, creșterea metabolismului hepatic și, creșterea producției de insulină cu acțiune scurtă	[1]
Gamma-glutamylcisteină	Antihipertensiv	Inhibarea enzimei de conversie a angiotensinei	[1]
Allicina	Anticancer	Inhibă proliferarea celulelor canceroase și induce apoptoza prin activarea caspazelor	[7]
S-Allyl cysteine		Blocarea formării și bioactivării nitrozaminelor	[7]
Flavonoide		mecanismul de reglare a proliferării celulare, inhibarea angiogenezei, alterarea permeabilității mitocondriale și creșterea proprietăților antioxidante și a proapoptozei	[10]

Saponinele din Allium nu sunt înțepătoare și au multe proprietăți biologice, inclusiv activități antispastice, antifungice, hemolitice, antiinflamatorii, de scădere a colesterolului și citotoxice. Mecanismele de acționare sunt reprezentate în tab. 2. [15, 10]

Tabelul 2

Proprietățile terapeutice a saponinelor [16]

Substanța activă	Acțiunea fiziologică
erubozidul-B	activitate antifungică pentru Candida albicans activitate antitumorală activități citotoxice in vitro
β -glucozidază	scade colesterolul plasmatic total și colesterolul LDL fără a modifica nivelurile de colesterol HDL la animale hipercolesterolemice.
Saponinele vegetale	inhibă absorbția colesterolului din lumenul intestinal la animalele și în consecință, reduce concentrația de colesterol plasmatic.

Substanțele active a saponinelor au demonstrat că acționează pozitiv asupra persoanelor bolnave, micșorând colesterolul rău și un remediu bun pentru împiedicarea dezvoltării ciupercilor.

Mai multe studii au arătat proprietățile biologice a usturoiului care posedă activitate antibacteriană, anticanceroasă, antiinflamatoare, antihipertensivă, hepatoprotectoare, antidiabetică, antimicrobiană și anti boala Alzheimer sunt reprezentate în figura 2.

Activitate antibacteriană	•sucul de usturoi, cât și alicina inhibă creșterea Staphylococcus, Streptococcus, Bacillus, Brucella la concentrații scăzute
Activitate anticanceroasă	•Activitate antiproliferativă • Induce apoptoza
Activitate antiinflamatoare	•Inhibă eliberarea de citokine inflamatorii
Activitate antihipertensivă	•Inhibarea enzimei de conversie a angiotensinei (ACE)
Activitatea hepatoprotectoare	•Îmbunătățirea stării antioxidante •Reglarea stresului oxidativ
Activitatea antidiabetică	•Activarea secreției de insulină •Creșterea sensibilității celulelor la insulină
Activitate antimicrobiană	•Interacțiune chimică cu enzime care conțin tiol •Modificări ultrastructurale ireversibile ale celulelor fungice
Activitatea anti boala Alzheimer	•Inhibă enzimele colinesterazei (BuChE și ACHE)

Figura 2. Activitatea usturoiului și mecanismele ei [1, 14]

Studiind activitățile usturoiului putem observa că extractul de usturoi posedă mecanismele datorită activității sulfului stimulând factorii de relaxarea a endoteliului. O altă proprietate este inhibarea enzimelor și trombozei.

Concluzii

În urma studiului proprietăților fizico-chimice a usturoiului s-a constatat că acesta posedă proprietăți terapeutice, precum activități anticancerigene, antioxidante, antidiabetice, antiinflamatorii, imunomodulatoare, antidiabetice, antiobezitate și antibacteriene. Activitate antioxidantă a usturoiului provine din compușii care conțin sulf inclusiv alicina, 2-vinilditiinele, ajoenele, disulfura de dialil, trisulfura de dialil și sulfura de dialil. Usturoiul influențiază pozitiv asupra sănătății omului.

Referințe

1. EL-SABER BATIHA, G., MAGDY BESHBIHY, A., G WASEF, L. (2020). Chemical constituents and pharmacological activities of garlic (*Allium sativum* L.): A review. *Nutrients*, 12(3), 872. <https://doi.org/10.3390/nu12030872>

2. SHANG, A., CAO, S. Y., XU, X. Y., GAN, R. Y. (2019). Bioactive compounds and biological functions of garlic (*Allium sativum* L.). *Foods*, 8(7), 246. <https://doi.org/10.3390/foods8070246>
3. SATYAL, P., CRAFT, J. D., DOSOKY, N. S. (2017). The chemical compositions of the volatile oils of garlic (*Allium sativum*) and wild garlic (*Allium vineale*). *Foods*, 6(8), 63. <https://doi.org/10.3390/foods6080063>
4. NAJMAN, K., SADOWSKA, A., & HALLMANN, E. (2021). Evaluation of bioactive and physicochemical properties of white and black garlic (*Allium sativum* L.) from conventional and organic cultivation. *Applied Sciences*, 11(2), 874. <https://doi.org/10.3390/app11020874>
5. ICIEK, M., KWIECIEN, I., & WŁODEK, L. (2009). Biological properties of garlic and garlic-derived organosulfur compounds. *Environmental and molecular mutagenesis*, 50(3), 247-265. <https://doi.org/10.1002/em.20474>
6. <https://www.selecthealthy.com/blog/2011/08/the-benefits-of-odourless-garlic-capsules>
7. SANTHOSHA, S. G., JAMUNA, P., & PRABHAVATHI, S. N. (2013). Bioactive components of garlic and their physiological role in health maintenance: A review. *Food bioscience*, 3, 59-74. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2013.07.001>
8. ZENG, Y. (2017). Therapeutic role of functional components in alliums for preventive chronic disease in human being. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/9402849>
9. MARTINS, N., PETROPOULOS, S., & FERREIRA, I. C. (2016). Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre-and post-harvest conditions: A review. *Food chemistry*, 211, 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.05.029>
10. BOAGHI, E., CAPCANARI, T., MIJA, N., DESEATNICOVA, O., OPOPOL, N. The evolution of food products consumption in Republic of Moldova in the demographic transition period. *Journal of Engineering Science*. Chişinău, Vol. XXV, no. 4 (2018), pp. 74 – 81. ISSN 2587-3474. eISSN 2587-3482. https://jes.utm.md/wp-content/uploads/sites/20/2019/03/JES-2018-4_74-81.pdf
11. LIN, S., ZHANG, G., LIAO, Y., PAN, J., & GONG, D. (2015). Dietary flavonoids as xanthine oxidase inhibitors: Structure–affinity and structure–activity relationships. *Journal of agricultural and food chemistry*, 63(35), 7784-7794. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b03386>
12. POPOVICI, V., RADU, O., HUBENIA, V., COVALIOV, E., CAPCANARI, T., POPOVICI, C. Physico-chemical and sensory properties of functional confectionery products with Rosa Canina powder. *Ukrainian Food Journal*, Volume 8, Issue 4, 2019, ISSN 2313–5891 (Online) ISSN 2304–974X, p.815-827.
13. TAKEUCHI, H., TRANG, V. T., MORIMOTO, N. (2014). Natural products and food components with anti-*Helicobacter pylori* activities. *World Journal of Gastroenterology: WJG*, 20(27), 8971. doi: [10.3748/wjg.v20.i27.8971](https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i27.8971)
14. NASIR, A., FATMA, G., NESHAT, N., & AHMAD, M. A. (2020). Pharmacological and therapeutic attributes of garlic (*Allium sativum* Linn.) with special reference to Unani medicine—A review. *J. Med. Plants Stud*, 8, 6-9.
15. COVALIOV, E., SUHODOL, N., CHIRSANOVA, A., CAPCANARI, T., GROSU, C., SIMINIUC, R. Effect of grape skin powder extract addition on functional and physicochemical properties of marshmallow. *Ukrainian Food Journal*. 2021. Volume 10. Issue 2, pp. 333 – 345. DOI: [10.24263/2304-974X-2021-10-2-10](https://doi.org/10.24263/2304-974X-2021-10-2-10).
16. AMAGASE, H. (2006). Clarifying the real bioactive constituents of garlic. *The Journal of nutrition*, 136(3), 716S-725S. <https://doi.org/10.1093/jn/136.3.716S>
17. COVALIOV, E., GROSU, C., POPOVICI, V., CAPCANARI, T., SIMINIUC, R., RESITCA, V. Impact of sea buckthorn berries (*hippophae rhamnoides*) on yoghurt biological value and quality. *The annals of the university Dunarea de Jos of Galati, fascicle VI – Food Technology* 45(2) / 2021. <https://doi.org/10.35219/foodtechnology.2021.2.05>