



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**VALORIFICAREA COMPUȘILOR  
BIOLOGIC ACTIVI DIN DIFERITE TIPURI  
DE ALOE**

**Student:**

**Olaru Alina**

**Coordonator:**

**Capcanari Tatiana**

**conf .univ.dr.**

**Chișinău, 2023**

## ADNOTARE

La teza de master cu tema:

Valorificarea compușilor biologic activi din diferite tipuri de aloe, Chișinău , 2023.

Teza cu tema „ Valorificarea compușilor biologic activi din diferite tipuri de aloe” este constituită din introducere, trei capitole, concluzii și recomandări, bibliografie cu 110 titluri, 60 pagini de text de bază, 33 figuri, 26 tabele.

**Cuvinte-cheie:** Aloe vera, Aloe aristata, Aloe arborescens, valoare biologica sporita, profil polifenolic, antioxidanti naturali, proprietati terapeutice .

**Scopul cercetării** constă în valorificarea și identificarea compușilor biologic activi din diferite tipuri de aloe , analiza influenței metodelor de prelucrare asupra conservării compușilor biologic activi din aloe, creșterea valorii biologice a produselor clasice, propunerea spre lansare pe piață a noilor produse pe baza de aloe liofilizata cu activitate biologică sporita.

**Obiectivele cercetării** presupun analiza abordărilor teoretice cu referire la caracteristica merceologica și botanica a plantei de Aloe, caracteristica fizico-chimica și potențialul funcțional a diferitor tipuri de Aloe. Analiza influenței metodelor prelucrare asupra conservării compușilor biologic activi din aloe. Elaborarea tehnologiei și rețetei de obținere a produsului cu activitate biologica sporita Acadele cu praf de aloe liofilizat. Cercetarea proprietăților fizico-chimice a produsului cu activitate biologica sporita.

**Valoarea teoretică a cercetării** Rezultatele cercetării completează domeniul alimentației și nutriției cu referire la compușii biologic activi prezenți în planta de aloe , metodele de conservare a acestora și utilizare în produse alimentare .

**Valoarea aplicativă a cercetării** Pudra de Aloe obținută în urma liofilizării urmează a fi propusa în crearea noilor produse cu activitate biologica sporita , potrivit rezultatelor obținute în urma cercetărilor acesta prezintă o sursă bogată de compuși bioactivi.

## ANNOTATION

For the master's thesis with the theme:  
Valorization of biologically active compounds from different types of aloe, Chisinau,  
2023.

The thesis with the theme "Valorization of biologically active compounds from different types of aloe" consists of an introduction, three chapters, conclusions and recommendations, bibliography with 110 titles, 60 pages of basic text, 33 figures, 26 tables.

**Key words:** Aloe vera, Aloe aristata, Aloe arborescens, increased biological value, polyphenolic profile, natural antioxidants, therapeutic properties.

**The purpose of the research** consists in the valorization and identification of biologically active compounds from different types of aloe, the analysis of the influence of processing methods on the preservation of biologically active compounds from aloe, the increase of the biological value of classic products, the proposal for the market launch of new products based on lyophilized aloe with increased biological activity.

**The objectives of the research** involve the analysis of theoretical approaches with reference to the merceological and botanical characteristics of the Aloe plant, the physical-chemical characteristics and the functional potential of different types of Aloe. Analysis of the influence of processing methods on the preservation of biologically active compounds from aloe. Development of the technology and recipe for obtaining the product with increased biological activity Lollipops with lyophilized aloe powder. Research of the physico-chemical properties of the product with increased biological activity.

**The theoretical value of research:** The results of the research complete the field of food and nutrition with reference to the biologically active compounds present in the aloe plant, the methods of their conservation and use in food products.

**The applicative value of research:** Aloe powder obtained after lyophilization is to be proposed in the creation of new products with increased biological activity, according to the results obtained from research, it presents a rich source of bioactive compounds.

## CUPRINS:

<b>ADNOTARE .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCERE .....</b>	<b>8</b>
<b>1.STUDIUL BIBLIOGRAFIC .....</b>	<b>9</b>
1.1 Caracteristica merceologică și botanică a plantei de Aloe .....	9
1.2. Caracteristica proprietăților fizico-chimice a plantei de Aloe .....	11
1.3. Analiza potențialului funcțional și terapeutic a plantei de Aloe .....	22
1.4. Analiza tendințelor mondiale privind utilizarea plantei de Aloe în industria alimentară ....	29
<b>2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE .....</b>	<b>32</b>
<b>2.1 Materiale .....</b>	<b>32</b>
2.1.1. Reactivi chimici și materiale de laborator .....	33
<b>2.2 Metode de analiză fizico-chimică.....</b>	<b>33</b>
2.2.1 Metoda HPLC-DAD-ESI <sup>+</sup> de determinare a compușilor fenolici .....	33
2.2.3 Determinare Vitaminei C - Metoda HPLC-DAD-ESI <sup>+</sup> Acid Ascorbic.....	37
2.2.4 Determinare activității antioxidante prin reacția cu radical liber DPPH .....	38
2.2.5 Determinare indicelui de culoare prin metoda CIELAB .....	39
2.2.6 Analiza organoleptică .....	40
<b>3.REZULTATE ȘI DISCUȚII .....</b>	<b>41</b>
<b>3.1 Analiza potențialului funcțional a plantei de Aloe .....</b>	<b>41</b>
3.1.1 Analiza compușilor fenolici prezenți în extractele de Aloe .....	41
3.1.2 Conținutul de Flavone în extractele varietăților de Aloe .....	43
3.1.3 Conținutul de Chromone în extractele varietăților de Aloe .....	44
3.1.4 Conținutul de Anthraquinone în extractele varietăților de Aloe .....	47
3.1.5 Analiza carotenoidelor și clorofilelor prezente în extractele de Aloe prin metoda HPLC-DAD.....	48
3.1.6 Conținutul de carotenoide în extractele varietăților de Aloe.....	49
3.1.7 Conținutul de clorofile în extractele varietăților de Aloe.....	51
3.1.8 Determinarea Vitaminei C prezente în extractele de Aloe prin metoda HPLC-DAD-ESI <sup>+</sup> Acid Ascorbic .....	54
3.1.9 Determinarea activității antioxidante a CBA din planta de Aloe prin reacția cu radical liber DPPH .....	55
<b>3.2. Elaborarea tehnologiei de obținere a produselor cu activitate biologic activă sporită pe bază de Aloe liofilizată.....</b>	<b>56</b>
3.2.1. Tehnologia de obținere a acadelor cu adaos de Aloe liofilizată.....	57
<b>3.3. Analiza proprietăților fizico-chimice a produsului cu activitate biologic activă elaborat .....</b>	<b>60</b>

3.3.1 Analiza indicelui de culoare a acadelor cu conținut de Aloe liofilizata.....	60
3.3.2 Analiza indicilor organoleptici ai probelor experimentale cu pudra de Aloe liofilizata .....	61
<b>CONCLUZII GENERALE:</b> .....	<b>63</b>
<b>RECOMANDĂRI:</b> .....	<b>64</b>
<b>BIBLIOGRAFIE:</b> .....	<b>65</b>
<b>ANEXA 1.</b> Cromatogramele probelor de Aloe in cuantificarea compusilor chromonici .....	<b>74</b>
<b>ANEXA 2.</b> Cromatogramele probelor de Aloe in cuantificarea clorofilei si carotenoidelor.....	<b>77</b>
<b>ANEXA 3.</b> Cromatogramele probelor de Aloe in cuatificarea Vitaminei C.....	<b>78</b>

## INTRODUCERE

În ultima decadă , domeniul alimentației a progresat mult, cerințele consumatorilor în ceea ce privește calitatea alimentelor s-a schimbat considerabil, consumatorii sunt conștienți tot mai mult ca alimentele contribuie direct asupra sănătății lor .

Conceptul că alimentele au efecte de promovare a sănătății, datorită valorii nutritive și biologice sporite, a fost acceptată din ce în ce mai mult în ultimii ani ,și efectele specifice ale nutriției de prevenire a bolilor a condus la descoperirea alimentelor cu valoare bioactivă.

Alimentele cu valoare biologică sporită devin din ce în ce mai populare pe baza beneficiilor clinice dovedite asupra sănătății pentru a preveni, gestiona și trata bolile cronice.

În acest context, alimentele cu compuși biologic activi nu sunt pilule sau capsule, acestea trebuie să rămână alimente care își demonstrează efectele în cantități ce pot fi consumate în mod normal în dietă.

Lucrarea prezintă potențialul funcțional și compușii biologic activi prezenți în varietățile plantei de aloe cercetate, metodele optime de conservare și păstrare a acestora. Obținerea unei pudre de aloe cu un conținut ridicat de antioxidanți naturali. Tehnologia de obținere a produsului cu valoare biologică sporită pe baza de pudra de aloe liofilizată.

În cadrul lucrării respective a fost formulat scopul : Valorificarea compușilor biologic activi din diferite tipuri de aloe, analiza metodelor de conservare și păstrare a acestora, obținerea noilor produse cu activitate biologică sporită pe baza de pudra de aloe, creșterea valorii biologice a produselor clasice.

Pentru atingerea scopului formulat sau propus următoarele obiective:

- ❖ Analiza abordărilor teoretice cu referire la caracteristica merceologică și botanică , potențialului funcțional și terapeutic a plantei de aloe;
- ❖ Analiza tendințelor mondiale privind utilizarea plantei de aloe în industria alimentară
- ❖ Cercetarea indicilor fizico-chimici și analiza potențialului funcțional a diferitelor tipuri de aloe ;
- ❖ Elaborarea tehnologiei de obținere a produsului cu valoare biologică sporită pe baza de pudra de aloe;
- ❖ Cercetarea indicilor fizico-chimici de calitate a produsului elaborat.

## BIBLIOGRAFIE:

- [1] N. Michayewicz, „L’Aloe vera, plante médicinale traditionnellement et largement utilisée depuis des millénaires, aux nombreuses propriétés thérapeutiques. Plante miracle?”, p. 152.
- [2] THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, „An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III”, *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol. 161, nr. 2, pp. 105–121, oct. 2009, doi: 10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x.
- [3] R. N. Domínguez-Fernández *et al.*, „El gel de Aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria”, *Revista mexicana de ingeniería química*, vol. 11, nr. 1, pp. 23–43, apr. 2012.
- [4] A. K. Datta, A. Mandal, R. Paul, S. Sengupta, P. K. Dubey, și S. Halder, „An Updated Overview on Aloe vera (L.) Burm. f.”, p. 11.
- [5] „El gel de Aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria”. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-27382012000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-27382012000100003) (data accesării 15 martie 2022).
- [6] M. H. Radha și N. P. Laxmipriya, „Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of Aloe vera: A systematic review”, *J Tradit Complement Med*, vol. 5, nr. 1, pp. 21–26, dec. 2014, doi: 10.1016/j.jtcme.2014.10.006.
- [7] R. Bawankar, P. Singh, și S. Babu, „Bioactive Compounds and Medicinal Properties of Aloe Vera L.: An Update”, *Journal of Plant Sciences*, vol. 2, pp. 102–107, iun. 2014, doi: 10.11648/j.jps.20140203.11.
- [8] R. Bista, A. Ghimire, și S. Subedi, „Phytochemicals and Antioxidant Activities of Aloe Vera (Aloe Barbadensis)”, *JNSHD*, vol. 1, nr. 1, iun. 2020, doi: 10.47890/JNSHD/2020/RBista/10243803.
- [9] A. Bozzi, C. Perrin, S. Austin, și F. Arce Vera, „Quality and authenticity of commercial aloe vera gel powders”, *Food Chemistry*, vol. 103, nr. 1, pp. 22–30, ian. 2007, doi: 10.1016/j.foodchem.2006.05.061.
- [10] K. S. Ahlawat și B. S. Khatkar, „Processing, food applications and safety of aloe vera products: a review”, *J Food Sci Technol*, vol. 48, nr. 5, pp. 525–533, oct. 2011, doi: 10.1007/s13197-011-0229-z.
- [11] „An Evaluation of the Biological and Toxicological Properties of Aloe Barbadensis (Miller), Aloe Vera: Journal of Environmental Science and Health, Part C: Vol 24, No 1”. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10590500600614303> (data accesării 17 septembrie 2022).
- [12] E. Harlev, E. Nevo, E. P. Lansky, R. Ofir, și A. Bishayee, „Anticancer Potential of Aloes: Antioxidant, Antiproliferative, and Immunostimulatory Attributes”, *Planta Med*, vol. 78, nr. 9, pp. 843–852, iun. 2012, doi: 10.1055/s-0031-1298453.

- [13] A. Surjushe, R. Vasani, și D. G. Saple, „ALOE VERA: A SHORT REVIEW”, *Indian J Dermatol*, vol. 53, nr. 4, pp. 163–166, 2008, doi: 10.4103/0019-5154.44785.
- [14] P. K. Sahu *et al.*, „Therapeutic and Medicinal Uses of Aloe vera: A Review”, *Pharmacology & Pharmacy*, vol. 4, nr. 8, Art. nr. 8, nov. 2013, doi: 10.4236/pp.2013.48086.
- [15] L. Lucy O. Rodrigues *et al.*, „Mutagenic, antioxidant and wound healing properties of Aloe vera”, *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 227, pp. 191–197, dec. 2018, doi: 10.1016/j.jep.2018.08.034.
- [16] R. Bawankar, P. Singh, și S. Babu, „Bioactive Compounds and Medicinal Properties of Aloe Vera L.: An Update”, *Journal of Plant Sciences*, vol. 2, pp. 102–107, iun. 2014, doi: 10.11648/j.jps.20140203.11.
- [17] D. Jasso de Rodríguez, D. Hernández-Castillo, R. Rodríguez-García, și J. L. Angulo-Sánchez, „Antifungal activity in vitro of Aloe vera pulp and liquid fraction against plant pathogenic fungi”, *Industrial Crops and Products*, vol. 21, nr. 1, pp. 81–87, ian. 2005, doi: 10.1016/j.indcrop.2004.01.002.
- [18] D. A. Giannakoudakis, A. Hosseini-Bandegharai, P. Tsafrakidou, K. S. Triantafyllidis, M. Kornaros, și I. Anastopoulos, „Aloe vera waste biomass-based adsorbents for the removal of aquatic pollutants: A review”, *Journal of Environmental Management*, vol. 227, pp. 354–364, dec. 2018, doi: 10.1016/j.jenvman.2018.08.064.
- [19] Y. Liu și M. G. Nair, „An Efficient and Economical MTT Assay for Determining the Antioxidant Activity of Plant Natural Product Extracts and Pure Compounds”, *J. Nat. Prod.*, vol. 73, nr. 7, pp. 1193–1195, iul. 2010, doi: 10.1021/np1000945.
- [20] C. Quispe, M. Villalobos, J. Bórquez, și M. Simirgiotis, „Chemical Composition and Antioxidant Activity of *Aloe vera* from the Pica Oasis (Tarapacá, Chile) by UHPLC-Q/Orbitrap/MS/MS”, *Journal of Chemistry*, vol. 2018, p. e6123850, dec. 2018, doi: 10.1155/2018/6123850.
- [21] „Structural and conformational characterization of linear O-acetyl-glucomannan purified from gel of *Aloe barbadensis* Miller - ScienceDirect”. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813018329945?via%3Dihub> (data accesării 17 septembrie 2022).
- [22] A. Ray și S. M. Aswatha, „An analysis of the influence of growth periods on physical appearance, and acemannan and elemental distribution of *Aloe vera* L. gel”, *Industrial Crops and Products*, vol. 48, pp. 36–42, iul. 2013, doi: 10.1016/j.indcrop.2013.03.024.
- [23] „Structural Modifications of Fructans in *Aloe barbadensis* Miller (*Aloe Vera*) Grown under Water Stress | PLOS ONE”. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0159819> (data accesării 27 septembrie 2022).
- [24] M. P. Quezada, C. Salinas, M. Gotteland, și L. Cardemil, „Acemannan and Fructans from *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) Plants as Novel Prebiotics”, *J. Agric. Food Chem.*, vol. 65, nr. 46, pp. 10029–10039, nov. 2017, doi: 10.1021/acs.jafc.7b04100.



- [25] A. H. Rahmani, Y. H. Aldebasi, S. Srikar, A. A. Khan, și S. M. Aly, „Aloe vera: Potential candidate in health management via modulation of biological activities”, *Pharmacogn Rev*, vol. 9, nr. 18, pp. 120–126, 2015, doi: 10.4103/0973-7847.162118.
- [26] D. Abdissa, G. Geleta, K. Bacha, și N. Abdissa, „Phytochemical investigation of Aloe pulcherrima roots and evaluation for its antibacterial and antiplasmodial activities”, *PLOS ONE*, vol. 12, nr. 3, p. e0173882, mar. 2017, doi: 10.1371/journal.pone.0173882.
- [27] B. Salehi *et al.*, „Aloe Genus Plants: From Farm to Food Applications and Phytopharmacotherapy”, *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 19, nr. 9, Art. nr. 9, sep. 2018, doi: 10.3390/ijms19092843.
- [28] „Evaluation of Phenolic Compounds and Antioxidant and Antimicrobial Activities of Some Common Herbs”. <https://www.hindawi.com/journals/ijac/2017/3475738/> (data accesării 17 septembrie 2022).
- [29] S. Fanali *et al.*, „Analysis of Aloe-based phytotherapeutic products by using nano-LC-MS”, *J Sep Sci*, vol. 33, nr. 17–18, pp. 2663–2670, sep. 2010, doi: 10.1002/jssc.201000408.
- [30] W. G. Wamer, P. Vath, și D. E. Falvey, „In vitro studies on the photobiological properties of aloe emodin and aloin A”, *Free Radic Biol Med*, vol. 34, nr. 2, pp. 233–242, ian. 2003, doi: 10.1016/s0891-5849(02)01242-x.
- [31] „The phytochemical profile and identification of main phenolic compounds from the leaf exudate of Aloe secundiflora by high-performance liquid chromatography-mass spectroscopy - PubMed”. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12693631/> (data accesării 27 septembrie 2022).
- [32] K. Logaranjan, T. Devasena, și K. Pandian, „Quantitative Detection of Aloin and Related Compounds Present in Herbal Products and Aloe vera Plant Extract Using HPLC Method”, *American Journal of Analytical Chemistry*, vol. 2013, sep. 2013, doi: 10.4236/ajac.2013.410071.
- [33] „Simultaneous determination of aloin A and aloe emodin in products containing Aloe vera by ultra-performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry - Analytical Methods (RSC Publishing)”. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/AY/c2ay25599e>
- [34] D. I. Sánchez-Machado *et al.*, „An HPLC Procedure for the Quantification of Aloin in Latex and Gel from Aloe barbadensis Leaves”, *Journal of Chromatographic Science*, vol. 55, nr. 3, pp. 251–257, mar. 2017, doi: 10.1093/chromsci/bmw179.
- [35] W.-J. Ding, X.-F. Wu, J.-S. Zhong, și J.-Z. Wan, „Effects of temperature, pH and light on the stability of aloin A and characterisation of its major degradation products”, *International Journal of Food Science & Technology*, vol. 49, nr. 7, pp. 1773–1779, 2014, doi: 10.1111/ijfs.12500.
- [36] „The phytochemical profile and identification of main phenolic compounds from the leaf exudate of Aloe secundiflora by high-performance liquid chromatography-mass spectroscopy - PubMed”. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12693631/> (data accesării 27 septembrie 2022).
- [37] „Analysis of 13 phenolic compounds in Aloe species by high performance liquid chromatography - Park - 1998 - Phytochemical Analysis - Wiley Online Library”. [https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/\(SICI\)1099](https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1099).

- [38] „Anthraquinones and  $\beta$ -polysaccharides content and distribution in Aloe plants grown under different light intensities - ScienceDirect”. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305197813002032?via%3Dihub> (data accesării 27 septembrie 2022).
- [39] S. Rajasekaran, K. Ravi, K. Sivagnanam, și S. Subramanian, „Beneficial effects of aloe vera leaf gel extract on lipid profile status in rats with streptozotocin diabetes”, *Clin Exp Pharmacol Physiol*, vol. 33, nr. 3, pp. 232–237, mar. 2006, doi: 10.1111/j.1440-1681.2006.04351.x.
- [40] „Xanthophylls in commercial egg yolks: quantification and identification by HPLC and LC-(APCI)MS using a C30 phase - PubMed”. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16536606/> (data accesării 26 septembrie 2022).
- [41] B. Andrea *et al.*, „Comparative analysis of some bioactive compounds in leaves of different Aloe species”, *BMC Chem*, vol. 14, nr. 1, p. 67, oct. 2020, doi: 10.1186/s13065-020-00720-3.
- [42] „Characterisation of gels from different Aloe spp. as antifungal treatment: Potential crops for industrial applications - ScienceDirect”. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669012003056?via%3Dihub> .
- [43] „Factors Affecting the Moisture Permeability of Lipid-Based Edible Films: A Review: Critical Reviews in Food Science and Nutrition: Vol 42, No 1”. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408690290825466>
- [44] A. López, M. S. De Tangil, O. Vega-Orellana, A. S. Ramírez, și M. Rico, „Phenolic Constituents, Antioxidant and Preliminary Antimycoplasmic Activities of Leaf Skin and Flowers of Aloe vera (L.) Burm. f. (syn. A. barbadensis Mill.) from the Canary Islands (Spain)”, *Molecules*, vol. 18, nr. 5, Art. nr. 5, mai 2013, doi: 10.3390/molecules18054942.
- [45] M. A. Moser și O. K. Chun, „Vitamin C and Heart Health: A Review Based on Findings from Epidemiologic Studies”, *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 17, nr. 8, Art. nr. 8, aug. 2016, doi: 10.3390/ijms17081328.
- [46] „Micronutrient interactions: effects on absorption and bioavailability | British Journal of Nutrition | Cambridge Core”. <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/micronutrient-interactions-effects-on-absorption-and-bioavailability/1C2517BF4026FED0003C86E0E993AF48>
- [47] S. P. Mangaiyarkarasi, T. Manigandan, M. Elumalai, P. K. Cholan, și R. P. Kaur, „Benefits of Aloe vera in dentistry”, *J Pharm Bioallied Sci*, vol. 7, nr. Suppl 1, pp. S255–S259, apr. 2015, doi: 10.4103/0975-7406.155943.
- [48] „Carotenoids in human nutrition and health - ScienceDirect”. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003986118301656?via%3Dihub>
- [49] N. Ozsoy, E. Candoken, și N. Akev, „Implications for degenerative disorders: antioxidative activity, total phenols, flavonoids, ascorbic acid, beta-carotene and beta-tocopherol in Aloe vera”, *Oxid Med Cell Longev*, vol. 2, nr. 2, pp. 99–106, iun. 2009, doi: 10.4161/oxim.2.2.8493.

- [50] M. Habulin și Ž. Knez, „Activity and stability of lipases from different sources in supercritical carbon dioxide and near-critical propane”, *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, vol. 76, nr. 12, pp. 1260–1266, 2001, doi: 10.1002/jctb.514.
- [51] M. Leitgeb, K. Kupnik, Ž. Knez, și M. Primožič, „Enzymatic and Antimicrobial Activity of Biologically Active Samples from *Aloe arborescens* and *Aloe barbadensis*”, *Biology*, vol. 10, nr. 8, Art. nr. 8, aug. 2021, doi: 10.3390/biology10080765.
- [52] M. Grzegorzczak, A. Kancelista, W. Łaba, M. Piegza, și D. Witkowska, „The effect of lyophilization and storage time on the survival rate and hydrolytic activity of *Trichoderma* strains”, *Folia Microbiol.*, vol. 63, nr. 4, pp. 433–441, iul. 2018, doi: 10.1007/s12223-017-0581-0.
- [53] M. Sánchez, E. González-Burgos, I. Iglesias, și M. P. Gómez-Serranillos, „Pharmacological Update Properties of Aloe Vera and its Major Active Constituents”, *Molecules*, vol. 25, nr. 6, p. 1324, mar. 2020, doi: 10.3390/molecules25061324.
- [54] „Efficacy and safety of Aloe vera syrup for the treatment of gastroesophageal reflux disease: a pilot randomized positive-controlled trial - ScienceDirect”. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254627215301515>
- [55] „Full article: Low molecular-weight gel fraction of Aloe vera exhibits gastroprotection by inducing matrix metalloproteinase-9 inhibitory activity in alcohol-induced acute gastric lesion tissues”. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13880209.2017.1371770>
- [56] „Successful Treatment of Acute Radiation Proctitis with Aloe Vera: A Preliminary Randomized Controlled Clinical Trial | The Journal of Alternative and Complementary Medicine”. <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/acm.2017.0047>
- [57] S. Storsrud, I. Pontén, și M. Simren, „A Pilot Study of the Effect of *Aloe barbadensis* Mill. Extract (AVH200®) in Patients with Irritable Bowel Syndrome: a Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study”, *Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases*, vol. 24, pp. 275–280, sep. 2015, doi: 10.15403/jgld.2014.1121.243.sst.
- [58] N. Rahmani, M. Khademloo, K. Vosoughi, și S. Assadpour, „Effects of Aloe vera cream on chronic anal fissure pain, wound healing and hemorrhaging upon defecation: a prospective double blind clinical trial”, p. 7.
- [59] „The effect of Aloe vera *A. Berger* (Liliaceae) on gastric acid secretion and acute gastric mucosal injury in rats - ScienceDirect”. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874104001199>
- [60] „Mutagenic, antioxidant and wound healing properties of Aloe vera - ScienceDirect”. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874118312923> (data accesării 19 septembrie 2022).
- [61] „Beneficial Effects of the Genus *Aloe* on Wound Healing, Cell Proliferation, and Differentiation of Epidermal Keratinocytes | PLOS ONE”. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0164799>

- [62] „A Comparative Study of the Effects of Nigella sativa Oil Gel and Aloe Vera Gel on Wound Healing in Diabetic Rats - Yunita Sari, Iwan Purnawan, Dhadhang Wahyu Kurniawan, Eman Sutrisna, 2018”. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2515690X18772804>
- [63] M. Saito *et al.*, „Oral administration of Aloe vera gel powder prevents UVB-induced decrease in skin elasticity via suppression of overexpression of MMPs in hairless mice”, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, vol. 80, nr. 7, pp. 1416–1424, iul. 2016, doi: 10.1080/09168451.2016.1156480.
- [64] E. Misawa *et al.*, „Protective effects of Aloe sterols against UVB-induced photoaging in hairless mice”, *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, vol. 33, nr. 2, pp. 101–111, 2017, doi: 10.1111/phpp.12286.
- [65] „Aloe vera and Vitis vinifera improve wound healing in an in vivo rat burn wound model”. <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/mmr.2015.4681> (data accesării 19 septembrie 2022).
- [66] D. Rodrigues *et al.*, „Mechanism of Aloe Vera extract protection against UVA: shelter of lysosomal membrane avoids photodamage”, *Photochem. Photobiol. Sci.*, vol. 15, nr. 3, pp. 334–350, mar. 2016, doi: 10.1039/C5PP00409H.
- [67] T. Reynolds și A. C. Dweck, „Aloe vera leaf gel: a review update”, *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 68, nr. 1, pp. 3–37, dec. 1999, doi: 10.1016/S0378-8741(99)00085-9.
- [68] B. Vázquez, G. Avila, D. Segura, și B. Escalante, „Antiinflammatory activity of extracts from Aloe vera gel”, *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 55, nr. 1, pp. 69–75, dec. 1996, doi: 10.1016/S0378-8741(96)01476-6.
- [69] „Anti-inflammatory effects of Aloe vera on leukocyte–endothelium interaction in the gastric microcirculation of Helicobacter pylori-infected rats - IOS Press”. <https://content.iospress.com/articles/clinical-hemorheology-and-microcirculation/ch876>
- [70] D. L. Holliday și V. Speirs, „Choosing the right cell line for breast cancer research”, *Breast Cancer Research*, vol. 13, nr. 4, p. 215, aug. 2011, doi: 10.1186/bcr2889.
- [71] „Aloe vera Inhibits Proliferation of Human Breast and Cervical Cancer Cells and Acts Synergistically with Cisplatin -Asian Pacific Journal of Cancer Prevention | Korea Science”. <http://koreascience.or.kr/article/JAKO201528551641641.page>
- [72] Z. Ali, N. Yousaf, și J. Larkin, „Melanoma epidemiology, biology and prognosis”, *EJC Suppl*, vol. 11, nr. 2, pp. 81–91, sep. 2013, doi: 10.1016/j.ejcsup.2013.07.012.
- [73] P. Tu *et al.*, „Aloe-emodin-mediated photodynamic therapy induces autophagy and apoptosis in human osteosarcoma cell line MG-63 through the ROS/JNK signaling pathway”, *Oncol Rep*, vol. 35, nr. 6, pp. 3209–3215, iun. 2016, doi: 10.3892/or.2016.4703.
- [74] „Treatment of ocular surface squamous neoplasia with topical Aloe vera drops - PubMed”. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25393094/>
- [75] H. J. Koo, K. R. Lee, H. S. Kim, și B.-M. Lee, „Detoxification effects of aloe polysaccharide and propolis on the urinary excretion of metabolites in smokers”, *Food and Chemical Toxicology*, vol. 130, pp. 99–108, aug. 2019, doi: 10.1016/j.fct.2019.05.029.

- [76] H. C. Wang și J. L. Brumaghim, „Polyphenol Compounds as Antioxidants for Disease Prevention: Reactive Oxygen Species Scavenging, Enzyme Regulation, and Metal Chelation Mechanisms in *E. coli* and Human Cells”, în *Oxidative Stress: Diagnostics, Prevention, and Therapy*, vol. 1083, 0 vol., American Chemical Society, 2011, pp. 99–175. doi: 10.1021/bk-2011-1083.ch005.
- [77] S. Kumar, M. Yadav, A. Yadav, P. Rohilla, și J. P. Yadav, „Antiplasmodial potential and quantification of aloin and aloe-emodin in Aloe vera collected from different climatic regions of India”, *BMC Complement Altern Med*, vol. 17, nr. 1, p. 369, iul. 2017, doi: 10.1186/s12906-017-1883-0.
- [78] V. Cesar *et al.*, „Cell-Type-Specific Modulation of Hydrogen Peroxide Cytotoxicity and 4-Hydroxynonenal Binding to Human Cellular Proteins In Vitro by Antioxidant Aloe vera Extract”, *Antioxidants (Basel)*, vol. 7, nr. 10, p. E125, sep. 2018, doi: 10.3390/antiox7100125.
- [79] Y. N. Sun, W. Li, S. H. Lee, H. D. Jang, J. Y. Ma, și Y. H. Kim, „Antioxidant and anti-osteoporotic effects of anthraquinones and related constituents from the aqueous dissolved Aloe exudates”, *Nat Prod Res*, vol. 31, nr. 23, pp. 2810–2813, dec. 2017, doi: 10.1080/14786419.2017.1295238.
- [80] T. Prueksrisakul, S. Chantarangsu, și P. Thunyakitpisal, „Effect of daily drinking of Aloe vera gel extract on plasma total antioxidant capacity and oral pathogenic bacteria in healthy volunteer: a short-term study”, *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, vol. 12, nr. 2, pp. 159–164, iun. 2015, doi: 10.1515/jcim-2014-0060.
- [81] „Improvement of Insulin Secretion and Pancreatic  $\beta$ -cell Function in Streptozotocin-induced Diabetic Rats Treated with Aloe vera Extract - PMC”. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5757335/>
- [82] „Amelioration of Diabetes-Induced Diabetic Nephropathy by Aloe vera: Implication of Oxidative Stress and Hyperlipidemia: Journal of Dietary Supplements: Vol 16, No 2”. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19390211.2018.1449159>
- [83] „Aloe vera gel facilitates re-epithelialization of corneal alkali burn in normal and diabetic rats - PMC”. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4630191/>
- [84] „ER stress attenuation by Aloe-derived polysaccharides in the protection of pancreatic  $\beta$ -cells from free fatty acid-induced lipotoxicity - PubMed”. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29684344/>
- [85] M. Sánchez, E. González-Burgos, I. Iglesias, și M. P. Gómez-Serranillos, „Pharmacological Update Properties of Aloe Vera and its Major Active Constituents”, *Molecules*, vol. 25, nr. 6, Art. nr. 6, ian. 2020, doi: 10.3390/molecules25061324.
- [86] „Barbaloin pretreatment attenuates myocardial ischemia-reperfusion injury via activation of AMPK - PubMed”. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28673785/>
- [87] „Aloin: a natural antitumor anthraquinone glycoside with iron chelating and non-atherogenic activities - PubMed”. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25243866/>

- [88] „Aloe emodin, an anthroquinone from Aloe vera acts as an anti aggregatory agent to the thermally aggregated hemoglobin - ScienceDirect”.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1386142517301026?via%3Dihub>
- [89] A. A. Alshatwi și P. Subash-Babu, „Aloe-Emodin Protects RIN-5F (Pancreatic  $\beta$ -cell) Cell from Glucotoxicity via Regulation of Pro-Inflammatory Cytokine and Downregulation of Bax and Caspase 3”, *Biomol Ther (Seoul)*, vol. 24, nr. 1, pp. 49–56, ian. 2016, doi: 10.4062/biomolther.2015.056.
- [90] S. Jain, „Antibacterial Effect of Aloe Vera Gel against Oral Pathogens: An In-vitro Study”, *JCDR*, 2016, doi: 10.7860/JCDR/2016/21450.8890.
- [91] H. Xiang *et al.*, „Aloe-emodin inhibits Staphylococcus aureus biofilms and extracellular protein production at the initial adhesion stage of biofilm development”, *Appl Microbiol Biotechnol*, vol. 101, nr. 17, pp. 6671–6681, sep. 2017, doi: 10.1007/s00253-017-8403-5.
- [92] V. Cataldi, S. Di Bartolomeo, E. Di Campi, A. Nostro, L. Cellini, și M. Di Giulio, „In vitro activity of Aloe vera inner gel against microorganisms grown in planktonic and sessile phases”, *Int J Immunopathol Pharmacol*, vol. 28, nr. 4, pp. 595–602, dec. 2015, doi: 10.1177/0394632015600594.
- [93] B. Gullón, P. Gullón, F. Tavaría, J. L. Alonso, și M. Pintado, „In vitro assessment of the prebiotic potential of Aloe vera mucilage and its impact on the human microbiota”, *Food Funct.*, vol. 6, nr. 2, pp. 525–531, feb. 2015, doi: 10.1039/C4FO00857J.
- [94] L. Zhang și I. R. Tizard, „Activation of a mouse macrophage cell line by acemannan: The major carbohydrate fraction from Aloe vera gel”, *Immunopharmacology*, vol. 35, nr. 2, pp. 119–128, nov. 1996, doi: 10.1016/S0162-3109(96)00135-X.
- [95] „Chemical characterization of the immunomodulating polysaccharide of Aloe vera L. - ScienceDirect”.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008621505001023?via%3Dihub>
- [96] B. K. Chandan *et al.*, „Hepatoprotective potential of Aloe barbadensis Mill. against carbon tetrachloride induced hepatotoxicity”, *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 111, nr. 3, pp. 560–566, mai 2007, doi: 10.1016/j.jep.2007.01.008.
- [97] K. Eshun și Q. He, „Aloe vera: a valuable ingredient for the food, pharmaceutical and cosmetic industries--a review”, *Crit Rev Food Sci Nutr*, vol. 44, nr. 2, pp. 91–96, 2004, doi: 10.1080/10408690490424694.
- [98] J. H. Hamman, „Composition and applications of Aloe vera leaf gel”, *Molecules*, vol. 13, nr. 8, pp. 1599–1616, aug. 2008, doi: 10.3390/molecules13081599.
- [99] D. Grindlay și T. Reynolds, „The Aloe vera phenomenon: a review of the properties and modern uses of the leaf parenchyma gel”, *J Ethnopharmacol*, vol. 16, nr. 2–3, pp. 117–151, iun. 1986, doi: 10.1016/0378-8741(86)90085-1.
- [100] I.-H. Ryu, K.-S. Lee, Y.-S. Shin, S.-H. Chun, și D.-S. Lee, „Optimization in the Preparation of Aloe Vinegar by Acetobacter sp. and Inhibitory Effect against Lipase Activity”, *Applied Biological Chemistry*, vol. 42, nr. 2, pp. 105–110, 1999.

- [101] J. H. Lee și Y. H. Yoon, „Characteristics of Aloe vera supplemented liquid yoghurt inoculated with *Lactobacillus casei* YIT 9018”, *Korean Journal of Animal Science (Korea Republic)*, 1997,
- [102] K. S. Ahlawat și B. S. Khatkar, „Processing, food applications and safety of aloe vera products: a review”, *J Food Sci Technol*, vol. 48, nr. 5, pp. 525–533, oct. 2011, doi: 10.1007/s13197-011-0229-z.
- [103] D. Giuffrida, A. Pintea, P. Dugo, G. Torre, R. M. Pop, și L. Mondello, „Determination of carotenoids and their esters in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) by HPLC-DAD-APCI-MS”, *Phytochem Anal*, vol. 23, nr. 3, pp. 267–273, iun. 2012, doi: 10.1002/pca.1353.
- [104] M. Almajidi și H. Algubury, „Determination of Vitamin C(ascorbic acid) Contents in various fruit and vegetable by UV-spectrophotometry and titration methods”, vol. 9, pp. 2972–2974, ian. 2016.
- [105] W. Brand-Williams, M. E. Cuvelier, și C. Berset, „Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity”, *LWT - Food Science and Technology*, vol. 28, nr. 1, pp. 25–30, ian. 1995, doi: 10.1016/S0023-6438(95)80008-5.
- [106] J. Beetsma, „The CIELAB L\*a\*b\* System – the Method to Quantify Colors of Coatings”, *Prospector Knowledge Center*, 11 septembrie 2020. <https://knowledge.ulprospector.com/10780/pc-the-cielab-lab-system-the-method-to-quantify-colors-of-coatings/> (data accesării 14 decembrie 2022).
- [107] P. Kumar și H. N. Mishra, „Mango soy fortified set yoghurt: effect of stabilizer addition on physicochemical, sensory and textural properties”, *Food Chemistry*, vol. 87, nr. 4, pp. 501–507, oct. 2004, doi: 10.1016/j.foodchem.2003.12.022.
- [108] „CUPRINS”.
- [http://library.utm.md/carti\\_scanate/loadFile.php?Calitatea\\_si\\_analiza\\_senzoriala\\_a\\_produzelor\\_a\\_limentare](http://library.utm.md/carti_scanate/loadFile.php?Calitatea_si_analiza_senzoriala_a_produzelor_a_limentare).
- [109] M. Heś, K. Dziejcz, D. Górecka, A. Jędrusek-Golińska, și E. Gujska, „Aloe vera (L.) Webb.: Natural Sources of Antioxidants – A Review”, *Plant Foods Hum Nutr*, vol. 74, nr. 3, pp. 255–265, sep. 2019, doi: 10.1007/s11130-019-00747-5.
- [110] D. Indrasti, N. Andarwulan, E. H. Purnomo, și N. Wulandari, „Stability of Chlorophyll as Natural Colorant: A Review for Suji (*Dracaena Angustifolia* Roxb.) Leaves’ Case”, *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, vol. 6, nr. 3, pp. 609–625, dec. 2018.