

# **Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale**

efectuat în cadrul proiectului *Abordarea bioeconomică a  
agenților antimicrobieni – utilizare și rezistență*  
(cod - PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0361).

Colectiv de redacție:

Prof. univ. dr. Imbrea Ilinca-Merima , Prof. univ. dr. Alexa Ersilia

Coordonator: Prof. univ. dr. Imbrea Ilinca-Merima

Data finalizării: 28.11.2018

## **Acknowledgements**

Activities under this work were carried out in the *Research Laboratory Complex "Horia Cernescu"* - financed by project *"A bio-economical approach of the antimicrobial agents - use and resistance"*, in the frame of contract PCCDI 7/19.03.2018, code: PN-III P1-1.2-FPRD-2017.

## 1. Introducere

Omul a utilizat plantele în scop alimentar sau terapeutic, încă din perioadele preistorice. La început din instinct, iar apoi pe baza experienței, a învățat să-și aline durerile, să-și trateze rănilor și bolile, identificând astfel plantele medicinale.

Acțiunea farmacodinamică se datorează anumitor compuși chimici de interes denumiți principii active. Conținutul în principii active variază în funcție de organul vegetativ al plantei, pentru utilizare fiind recomandate părțile plantei cu conținutul cel mai ridicat. În prezent, terapeutică modernă se bazează pe organele vegetative ale plantelor, pe principii active izolate din ele sau pe substanțe semisintetizate din produși izolați din plante, deci din produse naturale.

România, datorită poziției geografice favorabile, se caracterizează printr-o biodiversitate floristică remarcabilă, peste 20% dintre specii fiind utilizate în medicina științifică și tradițională.

Atât din speciile spontane în flora țării noastre cât și din plante medicinale de cultură au fost selecționate 20 de specii, care pe baza datelor științifice din literatura de specialitate, au dovedit proprietăți antimicrobiene semnificative pe tulpinile bacteriene de interes.

Plantele sunt catalogate pe familii, în cadrul familiei acestea fiind prezentate în ordinea alfabetică a denumirilor științifice. Descrierea plantelor s-a făcut pe baza bibliografiei de specialitate, menționată în bibliografia selectivă.

Pentru fiecare specie s-au precizat principalele lucrări științifice care dovedesc activitatea antimicrobiană.

Sunt descrise și catalogate 21 de specii cormofite, aparținând la 9 familii botanice. Familiile cu cel mai mare număr de taxoni descriși sunt Lamiaceae și Asteraceae, recunoscute pentru numărul mare de specii spontane și cultivate cu proprietăți antimicrobiene.

## 2. Descrierea și catalogarea taxonilor de interes

### Regn Plantae

### Subregn Cormobionta

### 2.1. Încregătura Pteridophyta

### Clasa Equisetopsida (Equisetatae)

### 2.1.1. Familia Equisetaceae

### 2.1.1.1. *Equisetum arvense* L. – coada calului, părul porcului

### Descrierea botanică:

Ferigă perenă cu rizom cu rădăcini adventive; de pe rizom pornesc două tipuri de tulpini: primăvara apar tulpini fertile, neasimilatoare, cu rol în înmulțire, ce poartă la noduri frunze neasimilatoare, concrescute și terminal, spice sporifere; vara apar tulpini sterile, verzi, asimilatoare, cu ramuri verticilate (15-50 cm), lipsite de frunze, utilizate medicinal. Vegetează din zona de câmpie până în cea montană în pajiști umede, culturi agricole (buruiană), soluri nisipoase, lunci. Nu trebuie confundată cu alte specii ale genului care sunt toxice: *Equisetum palustre*, *E. sylvaticum*, *E. telmateia* (*E. maximum*). *E. palustre* crește în zone unde apa bălțește, soluri argiloase și prezintă un singur tip de tulpini verzi, asimilatoare, terminate cu spic sporifer. *E. sylvaticum* crește în zona pădurilor, pajiști înmlăștinite și prezintă două tipuri de tulpini putând fi mai ușor confundată cu specia medicinală.

### Organul vegetativ utilizat:

Tulpinile supraterane sterile – *Equiseti herba*

**Compoziția chimică:** substanțe minerale (peste 50% acid silicic, silicați), flavonozide, K, Al, Mn, Ca, urme de ulei volatil; în uleiul volatil au fost identificați peste 25 de compuși, principalii constituenți fiind hexahidrofarnesil acetone (18.34%), *cis*-geranil acetone (13.74%), timol (12.09%) and *trans*-fitol (10.06%) (Radulovic et al., 2006); extractul hidroalcoolic are ca și componenți principali flavonoide (quercetin-glucozide) și derivați ai acidului cafeic (Milovanovic, 2007).

**Acțiune terapeutică:** diuretică, antiinflamatoare, antibacteriană (utilizată în afecțiuni urinare, osteoporoză (favorizează asimilarea calciului).

**Recoltare:** în perioada de vegetație, iunie-septembrie.

Uleiul volatil din tulpinile sterile a demonstrat proprietăți antimicrobiene pentru mai multe tulpini bacteriene inclusiv *Escherichia coli* și *Staphylococcus aureus*, în diluție de 1:10. (Radulovic et al., 2006). Au fost studiate și extractele alcoolice și hidroalcoolice asupra diferitelor tulpini bacteriene, și acestea dovedind eficacitate pe cele două specii de interes. (Milovanovic et al., 2007; Sinha, 2012)

1.Milovanović V., Radulović N., Todorović Z., Stanković M., Stojanović G., 2007. Antioxidant, antimicrobial and genotoxicity screening of hydro-alcoholic extracts of five serbian *Equisetum* species. Plant Foods Hum Nutr Dordr Neth., 62: 113-119.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17676400>

2.Radulović N., Stojanović G., Palić. R., 2006. Composition and antimicrobial activity of *Equisetum arvense* L. essential oil, Phytother Res., 20:85–88.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16397851>

3.Sinha S. N., 2012. In vitro Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of *Equisetum arvense* L., International Journal of Pharmaceutical and Biological Research, 3(1):19-21.

<http://www.kejapub.com/ijpbr/docs/IJPBR12-03-01-019.pdf>

## 2.2. Încrengătura Spermatophyta

### Subîncrengătura Magnoliophytina (Angiospermae)

#### Clasa Magnoliopsida (Magnoliatae, Dicotyledonatae)

##### 2.2.1. Familia Papaveraceae

##### 2.2.1.1. *Chelidonium majus* L. - rotopască, iarbă de negi, negelariță

**Descriere botanică:** Plantă perenă cu rizom și rădăcini adventive. Tulpina până la 1 m, pubescentă. Frunzele simple, penat-sectate. Florile galben-portocalii, grupate în cime umbeliforme (înflorește din mai până în septembrie). Fructul capsulă valvicidă. Toate organele vegetative conțin latex de culoare portocalie. Specia este întâlnită în locuri umbrite, păduri, tufărișuri, locuri ruderales, din zona de câmpie până în cea montană.

#### Organul vegetativ utilizat:

Partea supraterană - *Chelidonii herba*

Rădăcina - *Chelidonii radix*

**Compoziția chimică:** alcaloizi (chelidonina, chelitrina, berberina, protopina, sanguinarina), polifenoli (acid caftaric, acid gentisic, acid caffeic, acid chlorogenic, acid ferulic, hiperozid, rutozid, miricetol, cvercitrin, cvercitol, patuletin, luteolin, campferol, apigenin) acid chelidonic, saponozide, carotenoizi (Pîrvu et al., 2013); latexul conține și enzime proteolitice, rezine; fracțiunilor alcaloidice le este atribuită activitatea antimicrobiană a speciei (Ciric et al., 2008).

**Acțiune terapeutică:** în afecțiuni hepatice având proprietăți antispastice, colagoge, coleretice, favorizează eliminarea calculilor biliari; extern se utilizează în tratarea negilor, cicatrizarea rănilor.

**Recoltare:** Herba - la începutul înfloririi, aprilie-mai. Rădăcina - toamna, când conținutul de alcaloizi este ridicat.

S-au realizat studii pe extracte metanolice 96% obținute din frunze și pețiol. Extractele obținute și-au dovedit eficacitatea antimicrobiană pentru diferite tulpini bacteriene inclusiv *E. coli* și *S. aureus* (Ciric et al., 2008).

De asemenea, s-a izolat alcaloidul 8-hidroxilatbenzo[c]fenantridine în scopul creerii unui nou agent antibacterian; studiile au dovedit eficacitate sporită a extractelor, împotriva tulpinilor de *Staphylococcus aureus* rezistente la metilina (MRSA). (Zuo et al., 2008)

1. Ćirić A., Vinterhalter B., Šavikin-Fodulović K., Soković M., Vinterhalter D., 2008. Chemical analysis and antimicrobial activity of methanol extracts of celandine (*Chelidonium majus* L.) plants growing in nature and cultured in vitro, Arch. Biol. Sci., Belgrade LX, (1): 7–8.  
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-4664/2008/0354-46640801169C.pdf>

2. Guo Ying Zuo, Fan Yan Meng, Xiao Yan Hao, Yun Ling Zhang, Gen Chun Wang, Gui Li Xu, 2008. Antibacterial alkaloids from *Chelidonium majus* Linn (Papaveraceae) against clinical

isolates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, J. Pharm. Pharm. Sci., 11 (4): 90-94, 2008

<https://journals.library.ualberta.ca/jpps/index.php/jpps/article/view/4122>

3. Pârvu M., Vlase L., Fodorparaki L., Pârvu O., Rosca-Casian O., Bartha C., Barta-Tudoran O., Pârvu A., 2013. Chemical Composition of Celandine (*Chelidonium majus* L.) Extract and its Effects on *Botrytis tulipae* (Lib.) Lind Fungus and the Tulip, Not. Bot. Horti. Agrobi. 41(2): 441-426

<http://www.notulaeobotanicae.ro/index.php/nbha/article/viewFile/9077/7648>

## 2.2.2. Familia Cannabaceae

### 2.2.2.1. *Humulus lupulus* L. - hamei

#### Descrierea botanică:

Plantă erbacee, cu tulpina volubilă, lungă de până la 6 m, tomentoasă. Frunzele sunt dispuse opus, sunt simple, palmat-lobate până la palmat-partite, cu 3-5 lobi cu marginea serată, aspru păroase. Florile sunt unisexuate, dispuse dioic, grupate în inflorescențe. Inflorescențele bărbătești sunt reprezentate de panicule. Inflorescențele femeiești sunt grupate câte 2 la baza unor bractee prevăzute cu glande secretoare, având aspect de „con” (strobil). Înfloarește în perioada iulie-august. Fructul este o achenă. Specia crește spontan la noi în zăvoaie și se cultivă pentru inflorescențele femeiești utilizate medicinal sau în fabricarea berii.

#### Organul vegetativ utilizat:

Inflorescențele femeiești – *Lupuli flos*

Glandele secretoare – *Lupuli glandulae*

**Compoziția chimică:** oleorezine, principii amare (acizi amari  $\alpha$ , fracția  $\beta$ ) substanțe estrogenice, polifenoli (2-5%), ulei volatil (0,5-1,5%); activitatea antimicrobiană este atribuită flavonoidelor (Salontai, 2002); uleiul esențial conține în special mircen,  $\alpha$ -humulen,  $\beta$ -cariofilen (compoziția chimică variază în funcție de factori intrinseci și extrinseci pe perioada de vegetație, condițiile de procesare și metoda de extracție a uleiului) Eyres&Dufor, 2009.

**Acțiune terapeutică:** stomahică, tonic-amară, sedativă, atispastică.

**Recoltare:** în perioada de înflorire.

Au fost studiate antibacterian extracte din strobili, obținute prin liofilizare, dovedind activitate antimicrobiană diferită, în funcție de tulpina testată (Klancnik et al., 2009); extractul din strobili de hamei recoltați din flora spontană a Turciei, s-a dovedit mai eficient decât eritromicina în special împotriva bacteriei *S. aureus*. (Sagdic et al., 2003); extractele etanolice din strobili uscați 50%, 70% și 90% toate dovedind eficacitate cu precădere asupra bacteriilor Gram pozitive (*S. aureus*) și mai puțin asupra bacteriilor Gram negative (*E. coli*). (Wendakoon et al., 2012)

1. Eyres G., Dufor J.P., 2009. 22 - Hop Essential Oil: Analysis, Chemical Composition and Odor Characteristics, Beer in health and disease prevention, 239-254  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123738912000225>
2. Klančnik A., Piskernik S., Jeršek B., Možina S., 2009. Evaluation of diffusion and dilution methods to determine the antimicrobial activity of plant extracts, Journal of Microbiological Methods, 81: 121-186.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20171250>
3. Sagdiç O., Karahan A. G., Ozcan M., Ozcan G., 2003, Effect of some spices extracts on bacterial inhibition. *Food Science and Technology International*, 9, 353-359.  
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1082013203038976>
4. Salontai Al., coord, 2002, Hameiul, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca.
5. Wendakoon C., Calderon P., Gagnon D., 2012. Evaluation of selected medicinal plants extracted in different ethanol concentrations for antibacterial activity against human pathogens, J. Med. Active Pl., 1(2): 60-68.  
<https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=jmap>

### 2.2.3. Familia Crassulaceae

#### 2.2.3.1. *Sempervivum tectorum* L. – urechelniță

##### Descrierea botanică:

Plantă erbacee perenă, cu tulpini, glandulos vilozitate terminal, până la 60-100 cm înălțime. Frunzele bazale sunt cărnoase, lanceolate, dispuse în rozete, cu vârful acuminat, margine ciliată, de culoare verde, cu baza roșie, glabre, plane pe fața inferioară și convexe pe partea inferioară. Frunzele tulpinale sunt ovat-spatulate, cu vârful de culoare roșietică, acuminat, glandulos tomentoase în special pe epiderma inferioară. Inflorescența ramificată, de tip corimb, cu ramuri terminate în cime scorpioide. Florile neodorante. Corola prezintă petale acuminate dispuse stetat, glandulos păroase, de culoare albă cu o dungă roșie, de două ori mai lungi decât sepalele. Fructul foliculă polispermă dehiscentă. Specia este cultivată ornamental, uneori subspontană. În flora spontană este de multe ori confundată cu specia *S. schlehani* Schott, care vegetează pe stânci calcaroase în zona montană, alpină și subalpină.

##### Organul vegetativ utilizat:

Frunzele – *Sempervivi folium*

**Compoziția chimică:** sucul obținut din frunzele tinere conține acizi organici reprezintă 20% din masa uscată (în cantitatea cea mai mare se găsește cel malic, urmat de citric, succinic, iar în cantitate mai mică oxalic și ascorbic), flavone, flavonol mono și diglicozide în principal camferol glicozide, dar și cvercetina, rutina, polifenoli, polizaharide, microelemente (Ca, Mg, K) (Sentjurc et al., 2003; Abram&Donko, 1999; Alberti et al., 2008, 2012; Stojkovic et al., 2015)

**Acțiune terapeutică:** sucul proaspăt stors din frunze este utilizat medicinal în tradiția populară: extern, în tratarea otitelor; cataplasme cu frunze proaspete se utilizează în tratarea rănilor, arsurilor, absecelor, antipruriginos; intern foarte rar, ceaiurile din frunze sunt recomandate în ulcere (Abram&Donko, 1999; Stojkovic et al., 2015)

**Recoltare:** în perioada de vegetație din iulie-septembrie.

Activitatea antimicrobiană este atribuită compușilor fenolici, considerându-se că fie inhibă enzimele responsabile de producerea energiei celulare, fie modifică permeabilitatea membranelor celulare. (Sentjurc et al., 2003). Alți autori consideră activitatea antimicrobiană ca fiind datorată atât acizilor organici cât și derivaților flavonici (Stojkovic et al., 2015). Extractele din frunze poaspete au dovedit activitate antimicrobiană în special asupra bacteriei Gram pozitive *S. aureus* și mai moderată acțiune asupra bacteriei Gram negative *E. coli*. (Sentjurc et al., 2003; Stojkovic et al., 2015)

1. Abram V., Donko M., 1999. Tentative identification of polyphenols in *Sempervivum tectorum* and assessment of the antimicrobial activity of *Sempervivum* L., *J. Agric. Food Chem.*, 47 (2): 485-489.

<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf980669d>

2. Alberti A., Blazics B., Kery A., 2008. Evaluation of *Sempervivum tectorum* L. Flavonoids by LC and LC-MS. *Cromatographia*, 68: 106-111.

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1365/s10337-008-0750-z.pdf>

3. Alberti A., Beni S., Lacko E., Riba P., Al-Khrasani M., Kery A., 2012. Characterization of phenolic compounds and antinociceptive activity of *Sempervivum tectorum* L. leaf juice.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22785376>

4. Sentjurc M., Nemec M., Connor H., Abram V., 2003. Antioxidant activity of *Sempervivum tectorum* and its components, *J. Agric. Food Chem.*, 51 (9): 2766-2771.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12696970>

5. Stojkovic D., Barros L., Petrovic J., Glamoclija J., Santos-Buelga C., Ferreira I., Sokovic M., 2015. Ethnopharmacological uses of *Sempervivum tectorum* L. in southern Serbia: Scientific confirmation for the use against otitis linked bacteria, *J. of Etnoph.* 176: 297-304.

<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/12633/4/Ethnopharmacological.pdf>

## 2.2.4. Familia Rosaceae

### 2.2.4.1. *Rosa canina* L. – măceș

#### Descrierea botanică:

Arbust spinos (spini de origine epidermică), cu frunze imparipenat-compuse, cu stipele persistente, asimilatoare. Florile cu corola roz, solitare (înflorește în perioada iunie-iulie). Fructul poliachenă la formarea căruia participă și receptaculul cărnos, ce devine roșu. Se întâlnește frecvent în pajiști, marginea pădurilor din zona de câmpie până în zona. Fructele utilizate comercial, provin de la mai multe specii spontane, dificil de diferențiat taxonomic. S-a demonstrat științific creșterea conținutul de vitamină C odată cu creșterea altitudinală. Fructele sunt utilizate și direct alimentar, sub formă de gemuri (pastă de măceșe), siropuri. Crește spontan din zona de câmpie până în cea montană.

#### Organul vegetativ utilizat:

Fructul - *Cynosbati fructus*

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

---

**Compoziția chimică:** provitamina A, vitamine (C, B1, B2, PP, K, E), taninuri, glucide, pectine, acizi organici (citric, malic), flavonoide, pigmenți carotenoizi, ulei esențial; conținutul de vit. C este ridicat, depășindu-l pe cel al citricelor 30-1.300 mg/100g, conținut ce variază în limite largi în special în funcție de altitudine; conținutul fenolic este de asemenea ridicat, responsabil fiind de acțiunea antioxidantă, antimutagenică și anticarcinogenică (Roman et al., 2013); semințele sunt bogate în acizi grași (linoleic, oleic, linolenic, palmitic, stearic, acid arachidonic) și substanțe minerale (Roman et al., 2013).

**Acțiune terapeutică:** vitaminizantă, antidiareică, astringentă, diuretică fiind recomandat în special în afecțiuni hepatice, renale, întărirea imunității, fragilitatea capilarelor. Studii științifice demonstrează faptul că și **petalele** prezintă acțiune antibacteriană semnificativă (Hirulkan et al., 2010).

**Recoltare:** toamna, septembrie-octombrie pentru fructe.

Activitatea antimicrobiană este atribuită conținutului ridicat de fenoli și flavonoizi. Extractele metanolice, hidroalcoolice și cu acetonă din fructele uscate de *Rosa canina* au prezentat acțiune antibacteriană eficientă asupra tulpinilor *S. aureus* și *E. coli*, superioară streptomycinei și cloramfenicolului. Cercetările au demonstrat acțiune inclusiv asupra stafilococului auriu meticilino-rezistent (MRSA) (Montazeri et al., 2011); au fost studiate extracte metanolice din fructele altor specii ale genului *Rosa*, însă acestea au dovedit o eficacitate mai mică asupra tulpinilor bacteriene Gram pozitive (*S. aureus*) și nu au avut efect asupra unora Gram negative (*E. coli*) (Ocksook et al., 2009).

1. Hirulkar N.B., Agrawal M., 2010. Antimicrobial activity of rose petals extract against some pathogenic bacteria, Intl. J. Pharm. Biol. Arch. 1(5): 478-84.  
<http://www.ijpba.info/ijpba/index.php/ijpba/article/view/169>
2. Montazeri N., Baher E., Mirzajani F., Barami Z., Yousefian S., 2011. Phytochemical contents and biological activities of *Rosa canina* fruit from Iran, J. Med. Plant Res., 5 (18): 4584-4589.  
<http://www.academicjournals.org/journal/IMPR/article-abstract/06F8FB25511>
3. Ocksook Yi, Eduardo M. Jovel, G. H. Neil Towers, Tanya R. Wahbe, Dongwuk Cho, 2009. Antioxidant and antimicrobial activities of native *Rosa* sp. from British Columbia, Canada, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 58:3, 178-189.  
[https://www.researchgate.net/profile/Tanya\\_Wahbe/publication/6317124\\_Antioxidant\\_and\\_antimicrobial\\_activities\\_of\\_native\\_Rosa\\_sp\\_from\\_British\\_Columbia\\_Canada/links/5609884d08ae1396914a226c.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Tanya_Wahbe/publication/6317124_Antioxidant_and_antimicrobial_activities_of_native_Rosa_sp_from_British_Columbia_Canada/links/5609884d08ae1396914a226c.pdf)
4. Roman I., Stănilă A., Stănilă S., 2013. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Rosa canina* L. biotypes from spontaneous flora of Transylvania. Chem. Cent. J. 7(73):1-10  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3668991/>

#### 2.2.4.2. *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim – crețușcă

##### **Descrierea botanică:**

Specie erbacee perenă cu rizom scurt și tulpini înalte, glabre până la 150 cm. Frunzele penat-compuse, alb tomentoase pe epiderma inferioară. Florile odorante, cu corola albă, grupate în cime (înflorește în perioada iunie-august). Fructul achenă spiralată, glabră. Se întâlnește în pajiști umede, zăvoaie, marginea râurilor, frecvent pe substrat calcaros; comună în întreaga țară (mai puțin Dobrogea).

##### **Organul vegetativ utilizat:**

Partea supraterană (herba) - *Ulmariae herba*

Inflorescențele - *Ulmariae flos*

Rădăcina - *Uulmariae radix*

**Compoziția chimică:** principalii compuși identificați în herba sunt: flavonoli, catechine, taninuri, pectine, saponine, pigmenți carotenoizi (Visochina et al., 2013); flavonoidele reprezintă 3-4% din herba fiind reprezentate în special de spiraeozide (cvercetin 4-glucozide), hiperozide, alte cvercetine și derivați ai camferolului. (Katanic et al., 2015)

**Acțiune terapeutică:** utilizat în tratamentul reumatismului (antireumatice, analgezic) sau pentru proprietățile diuretice (datorate flavonozidelor) în ascită. În reumatism se pot aplica și extern sub formă de comprese cu infuzie pe zonele afectate.

**Recoltare:** Herba și florile la înflorire, iunie-august. Rădăcina, toamna, septembrie-octombrie.

Extractele hidroalcoolice din herba conțin o varietate de compuși fenolici (acid cafeic, acid p-cumarinic, acid vanilic, miricetin etc.) care au proprietăți antibacteriene demonstrate, atât asupra bacteriilor Gram pozitive (inclusiv *S. aureus*) cât și asupra celor Gram negative (inclusiv *E. coli*). (Boziaris et al., 2011; Proestos et al., 2008; Rauha et al., 2000)

1. Boziaris, I.S., Proestos, C., Kapsokefalou, M. and Komaitis, M. 2011. Antimicrobial effect of *Filipendula ulmaria* plant extract against selected foodborne pathogenic and spoilage bacteria in laboratory media, fish flesh and fish roe product. *Food Technol. Biotechnol.* 49, 263–270.

<https://search.proquest.com/openview/72b7e9cb9fa940eec09a910be3768fc7/1?pq-origsite=gscholar&cbl=946363>

2. Katanic J., Boroja T., Stankovic N., Mihailovic V., Mladenovic M., Kreft S., Vrvic MM., 2015. Bioactivity, stability and phenolic characterization of *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. *Food Funct.* 6(4):64-75

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25695410>

3. Proestos C., Boziaris I.S., Kapsokefalou M., Komaitis M., 2008. Natural antioxidant constituents from selected aromatic plants and their antimicrobial activity against selected pathogenic microorganisms, *Food Technol. Biotechnol.* 46:151–156.

[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=38461](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=38461)

4. Rauha, J.P., Remes, S., Heinonen, M. et al. Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. *Int J Food Microbiol.* 2000; 56: 3–12  
[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39712160/Antimicrobial\\_effects\\_of\\_Finnish\\_plant\\_e20151105-204914ivuq.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=15](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39712160/Antimicrobial_effects_of_Finnish_plant_e20151105-204914ivuq.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=15)
5. Vysochina G., Kukushkina A., Vasfilov E., 2013. Biologically active substances in *Filipendula ulmaria*, growing in the middle Urals, *Chemistry for Sustainable Development*, 21:369-374.  
<http://www.sibran.ru/upload/iblock/7f0/7f091b5bfd5ce42fc9871ea96ffadb2f.pdf>

## 2.2.5. Familia Anacardiaceae

### 2.2.5.1. *Cotinus coggygria* L. – scumpia

#### Descrierea botanică:

Arbore, până la 5 m înălțime, cu frunze simple, elipsoidale, glabre. Florile mici, cu periant, corola verzuie, grupate în inflorescențe de tip panicul (înflorește în perioada mai-iunie). Toamna inflorescențele devin violacee având un aspect ornamental deosebit. Fructul este o drupă. Crește spontan la noi pe coaste însorite, rariști de pădure, frecvent pe substrat calcaros (în Banat și Dobrogea mai ales). Cultivată ornamental în diferite varietăți.

#### Organul vegetativ utilizat:

Frunzele - *Cotini coggygriae folium*

**Compoziția chimică:** studiul biochimic al uleiului volatil obținut din frunze și ramuri tinere a evidențiat existența a peste 30 de compuși, compusul dominant fiind limonenul (Tunc et al., 2013), sau alteori pinenul urmat de limonen (Novakovic et al., 2007), considerați responsabili de activitatea antimicrobiană; herba conține ca și componenți principali: sulfuretin, fisetin, dustin, quercetin, taxifolin, butin, acid galic, mircetin, disulfuretin (Matic et al., 2015)

**Acțiune terapeutică:** antibacteriană, antivirală, astringentă; se recomandă în afecțiuni gingivale, în tratamentul incontinenței urinare. Și scoarța (*Cotini coggygriae cortex*) prezintă proprietăți medicinale similare frunzelor și se poate recolta primăvara înainte de înfrunzire sau toamna la sfârșitul vegetației; lemnul prezintă proprietăți tinctoriale.

**Recoltare:** la înflorire, mai-iunie. Recoltarea frunzelor poate determina alergii, dermatite de contact persoanelor sensibile.

Studiile realizate prin diferite metode de extracție (etanol, metanol, apă distilată, cloroform, acetonă), pe frunze uscate recoltate din flora spontană, au dovedit activitate antimicrobiană, mai ales asupra speciei *S. aureus* (Tunc et al., 2013; Matic et al., 2011). Uleiul esențial extras din frunze și ramuri tinere recoltate din flora spontană a Serbiei, a prezentat acțiune antibacteriană semnificativă, în special asupra bacteriilor Gram +, superioară streptomicinei (Novakovic et al., 2007).

1. Matić S., Stanić S., Solujić S., Milošević T., Niciforović N., 2011. Biological properties of the *Cotinus coggygria* methanol extract. Period. Biol. 113, (1), 87  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=100475](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=100475)
2. Matić S., Stanić S., Mihailovic M., Bogojevic D., 2015. *Cotinus coggygria* Scop: An Overview of its Chemical Constituents, Pharmacological and Toxicological Potential, Saudi J. of Biol. Sci., 36p.  
[https://www.researchgate.net/publication/277026060\\_Cotinus\\_coggygria\\_Scop\\_An\\_overview\\_of\\_its\\_Chemical\\_Constituents\\_Pharmacological\\_and\\_Toxicological\\_Potential/link/5562f33a08ae6f4dcc953dd6/download](https://www.researchgate.net/publication/277026060_Cotinus_coggygria_Scop_An_overview_of_its_Chemical_Constituents_Pharmacological_and_Toxicological_Potential/link/5562f33a08ae6f4dcc953dd6/download)
3. Novakovic M., Vuckovic I., Janackovic P., Sokovic M., Filipovic A., Tesevic V., Milosavljevic S., 2007. Chemical composition, antibacterial and antifungal activity of the essential oils of *Cotinus coggygria* from Serbia, J. Serb. Chem. Soc., 72:1045–1051.  
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0352-5139/2007/0352-51390711045N.pdf>
4. Tunç, K.; Hoş, A.; Güneş, B., 2013. Investigation of antibacterial properties of *Cotinus coggygria* from Turkey, Pol. J. Environ. Stud., 22, 1559–1561.  
<http://www.pjoes.com/pdf/22.5/Pol.J.Environ.Stud.Vol.22.No.5.1559-1561.pdf>

## 2.2.6. Familia Hypericaceae (Guttiferae, Clusiaceae)

### 2.2.6.1. *Hypericum perforatum* L. - pojarniță, sunătoare

#### Descriere botanică:

Specie erbacee perenă, cu tulpina până la 60 cm înălțime. Frunzele simple, dispuse opus, ovate cu glande secretoare ce apar ca niște puncte translucide (asemeni unor perforații). Florile cu corola galben-aurie, grupate în cime. Înfloarește în perioada iunie-septembrie). Fructul capsulă. Se întâlnește frecvent în pajiști xerofile din zona de câmpie și deal. Se cultivă medicinal.

#### Organul vegetativ utilizat:

Partea supraterană (vârfurile înflorite ale ramurilor) - *Hyperici herba*

**Compoziția chimică:** ulei volatil, hipericină, taninuri, flavonozide (rutozidă); activitatea biologică este atribuită în special conținutului în hipericină și hiperforină, cel mai mare conținut fiind găsit în mugurii florali, iar în tulpină și frunze la deplina înflorire a plantei (Çirak et al., 2006; Reichling et al., 2001); analiza uleiului volatil atestă diferențe în compoziția chimică atât în funcție de specie cât și în cadrul aceleiași specii; compuși principali sunt pentru *H. perforatum* în anumite cazuri sesquiterpenele oxigenate și hidrocarbonate ( $\beta$ -caryophyllen,  $\gamma$ -murolen,  $\beta$ -selinen,  $\alpha$ -selinen, D-cadinen, spatulenol), iar în majoritatea cazurilor monoterpenele dintre care  $\alpha$ -pinenul atinge valori de peste 60% (Çirak et al., 2010; Reichling et al., 2001; Saroglou et al., 2007); compoziția uleiului variază mult în funcție de specia analizată, la unele specii spontane  $\alpha$ -pinenul atinge valori de peste 70% (Çirak et al., 2010).

**Acțiune terapeutică:** colagogă, coleretică fiind utilizat în afecțiuni ale aparatului digestiv (ulcere gastrice), antidepresivă; extern este cicatrizantă utilizată în tratamentul arsurilor; antimicrobiană, antivirală.

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

---

**Recoltare:** la înflorire iunie-august (înainte de a fructifica). Conținutul de ulei variază atât pe parcursul zilei, fiind maxim seara, cât și de la o lună la alta, momentul recoltării fiind foarte important.

Se consideră faptul că activitatea antimicrobiană a uleiului volatil este datorată hiperforinei. Aceasta a demonstrat eficacitate împotriva unor tulpini rezistente de *S. aureus*, precum și asupra bacteriilor Gram – inclusiv *E. coli*. (Reichling et al., 2001; Saroglou et al., 2007).

- 1.Çirak C., Ayan A.K., Kevseroğlu K., Özen T., 2006. Variation of hypericin in St. John's wort (*Hypericum perforatum*): From wild population of Northern Turkey. Acta Bot Hung 48: 55–64. [https://www.researchgate.net/profile/Cuenevt\\_Cirak/publication/250007642\\_Variation\\_of\\_Hypericin\\_in\\_St\\_Johns\\_Worth\\_Hypericum\\_perforatum\\_from\\_wild\\_populations\\_of\\_Northern\\_Turkey/links/5833307308ae138f1c0a9b79/Variation-of-Hypericin-in-St-Johns-Worth-Hypericum-perforatum-from-wild-populations-of-Northern-Turkey.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Cuenevt_Cirak/publication/250007642_Variation_of_Hypericin_in_St_Johns_Worth_Hypericum_perforatum_from_wild_populations_of_Northern_Turkey/links/5833307308ae138f1c0a9b79/Variation-of-Hypericin-in-St-Johns-Worth-Hypericum-perforatum-from-wild-populations-of-Northern-Turkey.pdf)
- 2.Çirak C., Bertoli A., Pistelli L., Seyis F., 2010. Essential oil composition and variability of *Hypericum perforatum* from wild populations of northern Turkey, Pharmaceutical Biology, 48:8, 906-914 <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/13880200903311136>
- 3.Reichling J., Weseler A., Saller R., 2001. A current review of the antimicrobial activity of *Hypericum perforatum* L. Pharmacopsychiatry, 34 (Suppl. 1), S116–S118 [https://www.researchgate.net/profile/Antje\\_Weseler/publication/11827748\\_A\\_Current\\_Review\\_of\\_the\\_Antimicrobial\\_Activity\\_of\\_Hypericum\\_perforatum\\_L/links/0deec51dec9ca6e706000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antje_Weseler/publication/11827748_A_Current_Review_of_the_Antimicrobial_Activity_of_Hypericum_perforatum_L/links/0deec51dec9ca6e706000000.pdf)
4. Saroglou V., Marin P.D., Rancic A., Veljic M., Skaltsa H., 2007. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of six *Hypericum* species from Serbia. Biochem Syst Ecol 35: 146–152. [https://www.researchgate.net/profile/Petar\\_Marin/publication/223529259\\_Composition\\_and\\_antimicrobial\\_activity\\_of\\_the\\_essential\\_oil\\_of\\_six\\_Hypericum\\_species\\_from\\_Serbia/links/57c7fbfd08ae9d64047f63a7/Composition-and-antimicrobial-activity-of-the-essential-oil-of-six-Hypericum-species-from-Serbia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Petar_Marin/publication/223529259_Composition_and_antimicrobial_activity_of_the_essential_oil_of_six_Hypericum_species_from_Serbia/links/57c7fbfd08ae9d64047f63a7/Composition-and-antimicrobial-activity-of-the-essential-oil-of-six-Hypericum-species-from-Serbia.pdf)

### 2.2.7. Familia Lamiaceae (Labiatae)

#### 2.2.7.1. *Hyssopus officinalis* L. – isop

##### Descrierea botanică:

Plantă perenă cu rizom de culoare brună, de pe care păornesc rădăcini adventive. Tulpina supraterană este lignificată la bază, ramificată, slab pubescentă, tertamuchiată. Frunzele sunt simple, dispuse decusat-opus, lanceolate, sessile sau scurt pețiolate, fără incizii. Florile sunt grupate în verticile la axial frunzelor superioare, cu aspect spiciform; corola de culoare violacee, bilabiata cu caracterele specifice familiei. Staminele sunt exerte. Fructul teranuculă. Înfloreste în periopada iunie-septembrie. Specia este originară din regiunea mediteraneană și Asia Centrală fiind utilizată încă din antichitate. Prezintă diferite subspecii și varietăți. La noi se cultivă în scop medicinal populația locală „De Ciorani”. Prezintă și interes ornamental, condimentar și melifer.

### Organul vegetativ utilizat:

Herba – *Hyssopi herba*

**Compoziția chimică:** ulei volatil în cantitate mai mare în herba uscată, între 0,2-1,5%, flavonozide (hesperidină, diosmină), taninuri, marrubiină, mucilagii, saponine; compoziția chimică a uleiului volatil diferă în funcție de subspecie sau populație, principalii componenți ai uleiului volatil fiind izopinocamfona,  $\beta$ -pinen, limonen,  $\gamma$ -terpinen, carvacrol, pinocarvona (Kizil et al., 2010; Fathizad et al., 2011).

**Acțiune terapeutică:** expectorantă, atiseptică, cicatrizantă, sudorifică, astringentă, tonic-amară

**Recoltare:** în perioada înfloririi; două recolte pe an, iunie-iulie și a doua recoltă în septembrie-octombrie; se recoltează inflorescențele.

Uleiul volatil a demonstrat activitate antimicrobiană atât asupra bacteriilor Gram pozitive (inclusiv *S. aureus*), cât și a celor Gram negative (inclusiv *E. coli*). (Kizil et al., 2010; Vlase et al., 2014; Marino et al., 2001; Fathizad et al., 2011). Componentul chimic considerat responsabil de acțiunea antibacteriană este izopinocamfona (Kizil et al., 2010).

1.Fathiazad F., Hamedeyazdan S., 2011. A review on *Hyssopus officinalis* L.: Composition and biological activities, African Journal of Pharmacy and Pharmacology Vol. 5(17): 1959-1966.  
<https://academicjournals.org/journal/AJPP/article-full-text-pdf/45795AD29188>

2.Kizil S., Hasimi N., Tolan V., Karatas H., 2010. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) Essential Oil, Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca; Cluj-Napoca Vol. 38, Iss. 3: 99.

<https://search.proquest.com/openview/8a55135a9016e49ba592704a610c2890/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1246351>

3. Marino M., Bersani C., Comi G., 2001. Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Compositae, International Journal of Food Microbiology, 67: 187–195.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11518428>

4.Vlase L., Benedec D., Hanganu D., Damian D., Csillag I., Sevastre B., Mot A.C., Silaghi-Dumitrescu R., Tilea I., 2014. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities and phenolic profile for *Hyssopus officinalis*, *Ocimum basilicum* and *Teucrium chamaedrys*, Molecules, 19, 5490–5507.

<http://www.mdpi.com/1420-3049/19/5/5490/htm>

### 2.2.7.2. *Lavandula angustifolia* Mill. – lavandă, levănțică

#### Descrierea botanică:

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

Specie perenă, subarbutivă ce trăiește până la 20-30 ani, cu aspect de tufă globuloasă. Tulpina bogat ramificată, 30-70 cm, cu baza lignificată. Frunzele simple, îngust-lanceolate, pubescent tomentoase mai ales pe epiderma inferioară. Florile scurt pedunculat, grupate în spice terminale formate din verticile; corola violacee, bilabiată, cu caliciu glandulos-pubescent. Fructele nucule brune, lucioase. Plantă meliferă originară din sudul Europei, răspândită spontan în tot bazinul mediteranean. Se cultivă și la noi în special în sudul și vestul țării datorită cerințelor termice ridicate. La noi se cultivă soiul „Codreanca” și populația „De Moara Domnească”. Pe suprafețe mici se cultivă și *L. latifolia* cu miros camforat.

### Organul vegetativ utilizat:

Inflorescențele – *Lavandulae flos, Flores Spicae*

**Compoziția chimică:** ulei volatil (conține în principal linaloolul, acetat de linalil, terpinen, camfor), tanin (Rapper et al., 2013); compoziția chimică variază în funcție de populația analizată, putând fi influențată și de procesul de distilare (Cavanagh&Wilkinson, 2002).

**Acțiune terapeutică:** antiseptic, carminativ, cicatrizant, sedativ, colagog, antimicotic, antibacterian.

**Recoltare:** la înflorire, iunie-iulie.

Activitatea antimicrobiană a uleiului de lavandă este binecunoscută, atât aplicat singular cât și împreună cu alte uleiuri, când efectul este potențat (Cavanagh&Wilkinson, 2002; Rapper et al., 2013; Predoi et al., 2018). Deși activitatea antimicrobiană este atribuită componentelor principali linalool și acetat de linalil și uleiuri la care aceste componente lipseau sau erau în cantitate nesemnificativă, au demonstrat activitate antimicrobiană (Jianu et al., 2013)

1. Cavanagh H.M.A., Wilkinson J.M., 2002. Biological activities of Lavander Essential Oil, review, *Phytother. Res.* 16, 301-308

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ptr.1103>

2. Jianu C., Pop G., Gruia A., Horhat F., 2013. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of lavender (*Lavandula angustifolia*) and lavandin (*Lavandula x intermedia*) grown in western Romania, *Int. J. Agric. Biol.*, 15:772-776.

[https://www.researchgate.net/publication/286163716\\_Chemical\\_Composition\\_and\\_Antimicrobial\\_Activity\\_of\\_Essential\\_Oils\\_of\\_Lavender\\_Lavandula\\_angustifolia\\_and\\_Lavandin\\_Lavandula\\_x\\_intermedia\\_Grown\\_in\\_Western\\_Romania](https://www.researchgate.net/publication/286163716_Chemical_Composition_and_Antimicrobial_Activity_of_Essential_Oils_of_Lavender_Lavandula_angustifolia_and_Lavandin_Lavandula_x_intermedia_Grown_in_Western_Romania)

3. Predoi D., Iconaru S., Buton N., Badea M., Marutescu L., 2018. Antimicrobial Activity of New Materials Based on Lavender and Basil Essential Oils and Hydroxyapatite, *Nanomaterials* 8: 291.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5977305/pdf/nanomaterials-08-00291.pdf>

4. Rapper S., Kamatou G., Viljoen A., Vuuren S., 2013. The In Vitro Antimicrobial Activity of *Lavandula angustifolia* Essential Oil in Combination with Other Aroma-Therapeutic Oils, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2013, Article ID 852049

<https://www.hindawi.com/journals/ecam/2013/852049/abs/>

### 2.2.7.3. *Mentha x piperita* L. – mentă

#### Descrierea botanică:

Specie perenă aromatică reprezentând hibrid interspecific (între speciile *M. aquatica* și *M. spicata*), probabil apărut spontan. Prezintă rizom, stoloni și tulpini supraterane puternic ramificate, tetramuchiante, cu baza violacee, până la 100 cm înălțime. Frunzele ovat-lanceolate, dispuse decusat-opus, pubescente, cu nervuri violacee și margine serată. Florile zigomorfe, cu corola violacee, sunt grupate în verticile dispuse în spice terminale. Înfloarește în perioada iunie-august. Se cultivă pe tot globul prin numeroase specii și varietăți. Spontan la noi se întâlnesc diferite specii ale genului, însă acestea sunt fie lipsite total de mentol, fie au conținut redus.

#### Organul vegetativ utilizat:

Frunzele – *Menthaepiperitae folium*

Herba – *Manthae piperitae herba*

Uleiul volatil – *Menthae piperitae aetheroleum*

**Compoziția chimică:** ulei volatil (conține mentol, mentonă, mentofuran), flavonozide, tanin; compoziția extractelor din frunze, herba și a uleiului diferă în funcție de proveniența materialului, varietatea cultivată, condițiile geografice, modul de procesare (McKey&Blumberg, 2006); uleiul esențial prezintă ca și componenți principali mentol (poate ajunge și până la 60%), mentona (până la 30%), izomentona (până la 8%), eucaliptol (până la 13%), mentil acetat, mentofuran (până la 10%), limonen (până la 7%), (McKey&Blumberg, 2006);

**Acțiune terapeutică:** stomahic, carminativ, colagog, coleretic, antispastic, antimicotic, antibacterian, astringent, antipruriginos, analgezic.

**Recoltare:** la înflorire, diferit în funcție de materia primă utilizată.

Uleiul volatil a demonstrat efect antibacterian atât asupra bacteriilor Gram pozitive cât și a celor Gramnegative. Activitatea antimicrobiană variază în funcție de specie și de proveniența materialului utilizat. Deși activitatea antimicrobiană se manifestă și la concentrații mici, cele optime sunt considerate cele cuprinse între 0,5-2% (McKey&Blumberg, 2006; Hammer et al., 1999; Kačániová et al., 2016). Activitatea antimicrobiană este atribuită compușilor principali, mentolului și mentonei. (McKey&Blumberg, 2006). La uleiurile extrase din alte specii de mentă activitatea antimicrobiană a fost mai scăzută (Scazzocchio et al., 2015; Niksic et al., 2018). Și extractele metanolice obținute din frunze de mentă au dovedit proprietăți antimicrobiene semnificative, inclusiv asupra speciilor *S. aureus* și *E. coli*. (Park et al., 2016)

1.Hammer K.A., Carson C.F., Riley T.V., 1999. Antimicrobial activity of essential oil and other plant extracts, J. Appl. Microb., 86(6): 985-990

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2672.1999.00780.x>

2. Kačániová M., Terentjeva M., Ivanišová E., Petrová J., HlebaL., Kántor A., Vukovič N., 2016. In vitro Antimicrobial and Antioxidant Activity of Two Selected Plants from Lamiaceae Species, *Animal Science and Biotechnologies*, 49 (2) :52-57  
<http://spasb.ro/index.php/spasb/article/view/2144/pdf>
3. McKey D., Blumberg J.B., 2006. A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.), *Phytotherapy Res.*, 20(8): 679-633  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.919.9042&rep=rep1&type=pdf>
4. Nikšić H., Durić, K., Omeragić, E., Nikšić, He., Muratović S., Bečić F., 2018. Chemical characterization, antimicrobial and antioxidant properties of *Mentha spicata* L. (Lamiaceae) essential oil, *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 50: 43-48  
<http://www.pmf.unsa.ba/hemija/glasnik/files/Issue%2050/5-43-48-Niksic.pdf>
5. Park Y.J., Baskar T.B., Yeo S.K., Arsau M.V., Al-Dhabi N.A., Lim S.S., Park S.U., 2016. Composition of volatile compounds and in vitro antimicrobial activity of nine *Mentha* spp., *Springerplus*, 5(1): 1628.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5031569/>
6. Scazzocchio F., Garzoli S., Conti C., Leone C., Renaioli C., Pepi F., Angiolella L., 2015. Properties and limits of some essential oils: chemical characterisation, antimicrobial activity, interaction with antibiotics and cytotoxicity, *Natural Product Research*, 30 (17): 1909-1918  
<https://core.ac.uk/download/pdf/54524195.pdf>

#### 2.2.7.4. *Ocimum basilicum* L. – busuioc

##### Descrierea botanică:

Plantă anuală cu tulpina de până la 60 cm, ramificată, tetramuchiată, tomentoasă spre vârf. Frunzele simple, ovate, dispuse opus, glabre. Florile grupate în verticile dispuse în spic terminal, cu corola albă sau roz. Fructul tetranuculă, brun-negricioasă. Planta are un miros puternic aromatic și perioadă de vegetație scurtă cca. 100 zile. Specia este originară din India și China, utilizată încă din antichitate, răspândindu-se în cultură pe tot globul. La noi se cultivă prin diferite soiuri (Basilica, Geea).

##### Organul vegetativ utilizat:

Partea aeriană – *Basilici herba*

**Compoziția chimică:** ulei volatil conține estragol, camfor, linalool, eugenol, citral, cineol etc.; compoziția chimică diferă în funcție de populație, condițiile de cultură, tehnologia aplicată, genotip; sunt descrise mai multe chemotipuri, majoritatea genotipurilor cultivate aparțin chemotipului linalool, acesta fiind compusul predominant (30-60%) (Beatović et al., 2015; Pandey et al., 2014); în alte cazuri sunt codominante linaloolul și camforul, însumând împreună peste 60% din total (Dambolena et al., 2010).

**Acțiune terapeutică:** antiseptic, carminativ, colagog, expectorant, antimicotic, antibacterian.

**Recoltare:** în perioada de vegetație, iunie-septembrie.

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

Uleiul volatil prezintă activitate antimicrobiană remarcabilă atât asupra bacteriilor Gram negative, *E. coli* fiind sensibilă chiar și la concentrații mici, cât și asupra celor Gram pozitive, indiferent de genotipul plantei (Beatović et al., 2015; Vlase et al., 2014; Hussain et al., 2008; Carovic-Stanko et al., 2010). Activitatea antimicrobiană au dovedit și extractele metanolice, etanolice și cu hexan realizate din herba uscată a plantei, cu acțiune atât asupra *E. coli* cât și *S. aureus*, însă mai scăzută decât activitatea antimicrobiană a uleiului (Adiguzel et al., 2005).

1. Adiguzel, A., Gulluce, M., Sengul, M., Ogutcu, H., Sahin, F. and Karaman, I., 2005. Antimicrobial effects of *Ocimum basilicum* (Labiatae) extract. *Turk J. Biol.*, 29: 155 - 160.  
<http://journals.tubitak.gov.tr/biology/abstract.htm?id=7635>
2. Beatović D., Krstić-Milošević D., Trifunović S., Šiljegović J., Glamočlija J., Ristić M., Jelačić S., 2015. Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Essential Oils of Twelve *Ocimum basilicum* L. Cultivars Grown in Serbia, *Rec.Nat.Prod.* 9:1: 62-75  
[https://www.acgpubs.org/doc/201808071238455-RNP-EO\\_1208-054.pdf](https://www.acgpubs.org/doc/201808071238455-RNP-EO_1208-054.pdf)
3. Carovic-Stanko K., Orlić S., Politeo O., Strikić F., Kolak I., Milos M., Satovic Z., 2010. Composition and antibacterial activities of essential oils of seven *Ocimum* taxa, *Food Chemistry* 119:196–20  
[https://ac.els-cdn.com/S0308814609008073/1-s2.0-S0308814609008073-main.pdf?tid=c9ca46df-4ec3-46d5-9730-8dbeb8c4f3aa&acdnt=1538130040\\_ed1e08addcf9f8082953ccecae8d1f26](https://ac.els-cdn.com/S0308814609008073/1-s2.0-S0308814609008073-main.pdf?tid=c9ca46df-4ec3-46d5-9730-8dbeb8c4f3aa&acdnt=1538130040_ed1e08addcf9f8082953ccecae8d1f26)
4. Dambolena J.S., Zunino M.P., López A. G., Rubinstein H. R., Zygadlo J. A., Mwangi J.W., Thoithi G.N., Kibwage I.O., Mwalukumbi M.J., Kariuki S.T., 2010. Essential oils composition of *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum gratissimum* L. from Kenya and their inhibitory effects on growth and fumonisin production by *Fusarium verticillioides*, *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 11: 410–414  
[https://ac.els-cdn.com/S1466856409000848/1-s2.0-S1466856409000848-main.pdf?tid=0a29088c-1185-4de0-b85e-b9fb7abfedb6&acdnt=1538128521\\_910250e1269b5be16a31794691fe38bb](https://ac.els-cdn.com/S1466856409000848/1-s2.0-S1466856409000848-main.pdf?tid=0a29088c-1185-4de0-b85e-b9fb7abfedb6&acdnt=1538128521_910250e1269b5be16a31794691fe38bb)
5. Hussain I, Anwara F, Sherazi STH, Przybylski R. 2008. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. *Food Chem* 108(3):986–95.  
[https://ac.els-cdn.com/S0308814607012666/1-s2.0-S0308814607012666-main.pdf?tid=200a1969-17fa-40b5-a602-04da4ff87e68&acdnt=1538129154\\_3e3d07659c461d3b2a19a0d6f697445f](https://ac.els-cdn.com/S0308814607012666/1-s2.0-S0308814607012666-main.pdf?tid=200a1969-17fa-40b5-a602-04da4ff87e68&acdnt=1538129154_3e3d07659c461d3b2a19a0d6f697445f)
6. Pandey K.A., Singh P., Tripathi N.N., 2014. Chemistry and bioactivities of essential oils of some *Ocimum* species: an overview, *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 4(9): 682-694  
[https://ac.els-cdn.com/S2221169115300897/1-s2.0-S2221169115300897-main.pdf?tid=81d816b0-f4e3-4403-9b66-6c51f2fa5cbb&acdnt=1538129583\\_453abf9400707c27ee5126e5f78a4297](https://ac.els-cdn.com/S2221169115300897/1-s2.0-S2221169115300897-main.pdf?tid=81d816b0-f4e3-4403-9b66-6c51f2fa5cbb&acdnt=1538129583_453abf9400707c27ee5126e5f78a4297)
7. Vlase L., Benedec D., Hanganu D., Damian D., Csillag I., Sevastre B., Mot A.C., Silaghi-Dumitrescu R., Tilea I., 2014. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities and

phenolic profile for *Hyssopus officinalis*, *Ocimum basilicum* and *Teucrium chamaedrys*, *Molecules*, 19, 5490–5507

<http://www.mdpi.com/1420-3049/19/5/5490/htm>

### 2.2.7.5. *Stachys officinalis* L. (syn. *Betonica officinalis* L.) – vindecea

#### Descrierea botanică:

Specie erbacee perenă, cu rizom scurt și rădăcini adventive. Tulpina supraterană este înaltă, până la 100 cm, simplă sau ramificată spre vârf, păroase sau glabre. Frunzele bazale sunt dispuse în rozetă, sunt lung pețiolate cu baza cordată, tomentoase; frunzele tulpinale sunt scurt pețiolate. Florile sunt grupate în verticil, având aspectul unui spic întrerupt cu corola purpurie. Fructul tertanuculă. Înfloarește în perioada iunie-august. Vegetează în poieni, livezi, margini de pădure, tufărișuri, comună în întreaga țară.

#### Organul vegetativ utilizat:

Herba – *Stachysi herba*

**Compoziția chimică:** tanin, acizi fenolici, flavonoizi, acizi grași, ulei volatil (Uritu et al., 2018); uleiul volatil diferă ca și compoziție în funcție de specia analizată, dar și în funcție de proveniență, în cadrul aceleiași specii; compuși majoritari sunt terpenele, dintre care sesquiterpenele hidrocarbonate; uneori domină în uleiul volatil germacrenul D cu peste 40%, cadinenul (peste 10%) sau alteori cariofilenul și  $\beta$  cariofilenul (Grujić-Jovanović et al., 2004; Skaltsa et al., 2003), în funcție de proveniență.

**Acțiune terapeutică:** tonică, astringentă, diuretică antidiareică, antiseptică, colagogă, febrifugă, hemostatică; extern se utilizează în tratarea plăgilor, ulcerelor varicoase.

**Recoltare:** la înflorire, în perioada iunie-august.

Activitatea antimicrobiană cea mai mare o are uleiul volatil al speciei *S. officinalis*, spre deosebire de alte specii ale genului. Cercetările dovedesc o activitate mai bună asupra bacteriilor Gram pozitive față de cele Gram negative (Grujić-Jovanović et al., 2004). Extractele hidroalcoolice (50%, 70%) nu au prezentat activitate antimicrobiană asupra speciilor *E. coli* și *S. aureus* (Păun et al., 2017)

1. Grujić-Jovanović S., Skaltsa D.H., Marin P, Soković M., 2004. Composition and antibacterial activity of the essential oil of six *Stachys* species from Serbia, *Flavour and Fragrance Journal* 19, 139-144

[https://www.researchgate.net/profile/Helen\\_Skaltsa/publication/277324758\\_publ\\_59/links/5567e17908aeab77721eadcb/publ-59.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Helen_Skaltsa/publication/277324758_publ_59/links/5567e17908aeab77721eadcb/publ-59.pdf)

2. Păun G., Neagu E., Moroeanu V., Ungureanu O., Cretu R., Ionescu E., Tebrencu C., Ionescu R., Stoica I., Radu G., 2017. Phytochemical analysis and in vitro biological activity of *Betonica*

*officinalis* and *Salvia officinalis* extracts. Romanian Biotechnological Letter, 22(4): 14751-12761

[https://www.rombio.eu/vol22nr4/9\\_GL\\_Radu\\_Articol\\_%20RBL\\_Forma%20%20finala.pdf](https://www.rombio.eu/vol22nr4/9_GL_Radu_Articol_%20RBL_Forma%20%20finala.pdf)

3. Skaltsa H.D., Demetzos C., Lazari D., Sokovic M., 2003. Essential oil analysis and antimicrobial activity of eight *Stachys* species from Greece, Phytochemistry, 64(3): 743-752.

<https://eurekamag.com/pdf/003/003754261.pdf>

4. Uritu C., Mihai C., Stanciu G.-D., Dodi G., Alexa-Stratulat T., Luca A., Leon-Constantin M., Stefanescu R., Bild V., Melnic S., Tamba B.I., 2018. Medicinal Plants of the Family Lamiaceae in Pain Therapy: A Review, Pain Research and Management Volume 2018, Article ID 7801543, 44 pages.

<https://www.hindawi.com/journals/prm/2018/7801543/cta/>

## 2.2.8. Familia Asteraceae (Compositae)

### 2.2.8.1. *Calendula officinalis* L. – gălbenele, filimică

#### Descrierea botanică:

Plantă anuală, cu tulpina bogat ramificată, până la 80 cm înălțime glandulos pubescentă. Frunze simple, glabre sau scurt păroase, cele inferioare spatulate, cele superioare lanceolate, sesile, dispuse altern. Florile sunt grupate în calatidii terminale cu flori ligulate sterile și tubuloase fertile: portocalii sau galbene. Fructul achenă curbată. Specie originară din zona mediteraneană și vestul Asiei. Se cultivă ornamental și medicinal (medicinal se cultivă soiurile Petrana și Plamen).

#### Organul vegetativ utilizat:

Calatidii întregi – *Calendulae flos cum receptaculis*

Florile ligulate – *Calendulae flos sine receptaculis*

**Compoziția chimică:** saponine (calendulozid); carotenoide (luteină); flavonoide, ulei volatil (cu cadinol); alcooli triterpenici (faradiol); inflorescențele conțin carotenoizi (Al-Snafi, 2015); uleiul volatil prezintă numeroși compuși principali fiind  $\alpha,\gamma$ -muurolene,  $\alpha,\delta,\gamma$ -cadinene,  $\alpha$ -cadinol (Rigane et al., 2013).

**Acțiune terapeutică:** cicatrizantă, antiinflamatoare, antibacteriană, antifungică, antivirală, imunostimulatoare

**Recoltare:** la înflorire, în mai multe etape, din iunie până în octombrie.

Activitatea antimicrobiană este atribuită compușilor fenolici și flavonoidelor (Rigane et al., 2013). Activitatea antimicrobiană au dovedit și extractele hidroalcoolice (apă-metanol) din frunze, inclusiv asupra bacteriilor *E. coli* și *S. aureus* (Chakraborty, 2008). Cercetările dovedesc faptul că efectul antimicrobian al petalelor, mai ales asupra bacteriei *S. aureus* este superior extractului obținut din întregul calatidiu (Efstratiou et al. 2012; Al-Snafi, 2015). Extractele metanolice au dovedit o acțiune mai bună decât cele etanolice (Al-Snafi, 2015; Bonjar 2004; Roopashree et al., 2008).

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

1. Al-Snafi A.L., 2015. The chemical constituents and pharmacological effects of *Calendula officinalis* - a review, Indian Journal of Pharmaceutical Science & Research, 5(3): 172-185.  
[https://www.researchgate.net/publication/313678751\\_THE\\_CHEMICAL\\_CONSTITUENTS\\_AND\\_PHARMACOLOGICAL\\_EFFECTS\\_OF\\_CALENDULA\\_OFFICINALIS\\_-A\\_REVIEW](https://www.researchgate.net/publication/313678751_THE_CHEMICAL_CONSTITUENTS_AND_PHARMACOLOGICAL_EFFECTS_OF_CALENDULA_OFFICINALIS_-A_REVIEW)
2. Bonjar SH., 2004. Screening for antibacterial properties of some Iranian plants against two stains of *Escherichia coli*, Asian Journal of Plant Sciences, 3(3): 3010-314.  
<http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ajps/2004/310-314.pdf>
3. Chakraborty, G. S, 2008. Antimicrobial activity of the leaf extracts of *Calendula officinalis* (Linn.) Journal of Herbal Medicine and Toxicology 2 (2) 65-66.  
[https://www.researchgate.net/profile/Guno\\_Chakraborty2/publication/266075160\\_Antimicrobial\\_activity\\_of\\_the\\_leaf\\_extract\\_of\\_Calendula\\_officinalis\\_Linn/links/54b3dac40cf28ebe92e43043](https://www.researchgate.net/profile/Guno_Chakraborty2/publication/266075160_Antimicrobial_activity_of_the_leaf_extract_of_Calendula_officinalis_Linn/links/54b3dac40cf28ebe92e43043)
4. Efstratiou E., Hussain A.I., Nigam P.S., Moore John E., Ayub M.A., Rao J.R., 2012, Antimicrobial activity of *Calendula officinalis* petal extracts against fungi, as well as Gram-negative and Gram-positive clinical pathogens, Compl. Ther. Clin. Pract. 18 (2012) 173.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744388112000096>
5. Rigane G., Ben Younes S., Ghazghazi H., Ben Salem R., 2013. Investigation into the biological activities and chemical composition of *Calendula officinalis* L. growing in Tunisia, International Food Research Journal 20(6): 3001-3007.  
[http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20\(06\)%202013/4%20IFRJ%2020%20\(06\)%202013%20Rigane%20129.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20(06)%202013/4%20IFRJ%2020%20(06)%202013%20Rigane%20129.pdf)
6. Roopashree T.S., Raman Dang, Shobha Rani R.H., Narendra C., 2008. Antibacterial activity of antipsoriatic herbs: *Cassia tora*, *Momordica charantia* and *Calendula officinalis*, International Journal of Applied Research in Natural Products Vol. 1(3), pp. 20-28, Sep/Oct 2008  
<http://www.ijarnp.org/index.php/ijarnp/article/viewFile/64/65>

### 2.2.8.2. *Cnicus benedictus* L. - schinel

#### Descrierea botanică:

Plantă anuală cu rădăcină pivotantă și tulpină înaltă de până la 100 cm, cu peri lănoși. Frunzele simple, dispuse altern; cele inferioare pețiolate, cele superioare sesile. Prezintă nervuri proeminente și marginea sinuos-dințată, cu spini pubescenti. Calatidiile prezintă flori tubuloase galbene, cu involucrel format din bractee mari spinoase. Înfloarește în perioada iunie-august. Specia este subsontană în zona mediteraneană și sud-vestul Asiei. La noi în țară se cultivă populația locală „De Brânceni”.

#### Organul vegetativ utilizat:

Herba – *Cardui benedicti herba*; *Cnici herba*; *Cnici Flores*

**Compoziția chimică:** flavonoide (apigenin-7-O-glucoside, luteolin și astragalin), sesquiterpene (cnicina, absinthina), substanțe amare (trachelogenin), taninuri, mucilagii, acizi grași, triterpene, cumarine, alcaloizi, ulei volatil (sursă de lignan glicoside arctiin) (Al-Snafi, 2016);

**Acțiune terapeutică:** depurativ, tonic amar, febrifug, antibacterian.

**Recoltare:** la începutul înfloririi.

Activitatea antimicrobiană este atribuită principalelor lactone sesquiterpene onopordopicrin și cnicin, care s-au dovedit eficiente atât asupra bacteriilor Gram pozitive cât și a celor Gram negative (Al-Snafi, 2016). Extractele hidroalcoolice din capitule mature de schinel au dovedit activitate antimicrobiană atât asupra bacteriei *E. coli* cât și asupra bacteriei *S. aureus*. (Szabo et al., 2009; Voon et al., 2011) Și extractele etanolice din frunze au dovedit proprietăți antibacteriene (atribuite flavonoidelor), ce au depins de concentrație, valorile maxime atingându-se pentru 75% mg/ml atât pentru *E. coli* cât și pentru *S. aureus*. (Yasin et al., 2017).

1. Al-Snafi A.E., 2016. The Constituents and Pharmacology of *Cnicus benedictus* - A Review, The Pharmaceutical and Chemical Journal, 3(2):129-135

<https://pdfs.semanticscholar.org/9583/7e7fbf8509fcf46163eb3bbe09e3d29ae25b.pdf>

2. Szabo I., Pallag A.M., Blidar F., 2009. The antimicrobial activity of the *Cnicus benedictus* L. extract, Anal. Univ. Oradea, Fascicula Biologie, Tom 6(1): 126-8.

<https://pdfs.semanticscholar.org/5723/d742035dda2b6a361f941fd24838ed5de90b.pdf>

3. Voon H.C., Bhat R., Rusul G., 2011. Flower Extracts and Their Essential Oils as Potential Antimicrobial Agents for Food Uses and Pharmaceutical Applications, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 11 (1): 34-55.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1541-4337.2011.00169.x>

4. Yasin Y.S., Hussian S.M., Rahem S.M., 2017. Antibacterial activity of ethanolic extract of leaves of the blessed thistle (*Cnicus benedictus* L.), AJPS, Vol. 17(1):1-9

<http://ajps.uomustansiriyah.edu.iq/index.php/AJPS/article/view/53/30>

### 2.2.8.3. *Cynara scolymus* - anghinare

#### Descrierea botanică:

Plantă erbacee bienală sau perenă, cu tulpina erectă, ramificată, tomentoasă, până la 60-180 cm înălțime. Frunzele sunt simple, penat-sectate până la penat-fidate, cu diviziuni mucronate, cenușiu-păroase pe epiderma inferioară. Inflorescențele sunt calatidii globuloase, mari, de până la 6-8 cm diametru, cu involucri bine reprezentat. Antidiile sunt alcătuite doar din flori ligulate, cu corola violacee. Fructul este o achenă prevăzută cu papus de culoare gălbuie. Înfloarește în perioada iulie-septembrie. Specia este de origine mediteraneană. Se cultivă alimentar și medicinal. În România se cultivă soiurile Celesta și Flavia. Înrudită și cu acțiune similară este specia *C. cardunculus* L.

#### Organul vegetativ utilizat:

Frunzele - *Cynarare folium*

**Compoziția chimică:** polifenoli (acizi cafeilchinici - acid clorogenic, acid cafeic, cinarină), flavonoide (luteolină, apigenină; flavonozide - rutozidă, cinarozidă, scolimozidă), principii

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

---

amare (cinaropicrină), compuși sterolici (taraxasterol, pseudotaraxasterol), substanțe tanante și antocian (Ciobanu, 2015).

**A acțiune terapeutică:** coleretică, colagogă, hepatoprotectoare, antioxidantă, scade colesterolul.

**Recoltare:** frunzele se recoltează la maturitatea tehnică, atunci când au culoare verde-închis, cu pețiolul și nervura fragede.

Activitatea antimicrobiană este atribuită polifenolilor și flavonoidelor, acumularea maximă fiind la începutul înfloririi (Ciobanu, 2015; Vamanu E., 2011; Zhu et al., 2004). Rizomul se utilizează numai în tradiția populară a anumitor țări; cercetări realizate pe extractele metanolice din rizom, au dovedit proprietăți antimicrobiene asupra speciilor de referință *S. aureus* și *E. coli*, datorate conținutului în flavonoide și fenoli (Alghazeer et al., 2012). Atât extractele apoase cât și cele metanolice și etanolice din frunzele de anghinare, prezintă proprietăți antimicrobiene (Silva & Fernandez Junoir, 2010; Vamanu E., 2011).

1. Alghazeer R., El-Saltani H., 2012. Antioxidant and antimicrobial activities of *Cynara scolymus* L. rhizomes, *Modern Appl. Sci.*, 6(7): 17-24.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.855.8778&rep=rep1&type=pdf>

2. Ciobanu C., 2015. Dinamica acumulării principiilor active în frunzele de *Cynara scolymus* L. cultivată în Republica Moldova, *Buletinul AȘM. Științele vieții*. Nr. 1(325): 160-168.

[https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/Dinamica%20acumularii%20principiilor%20Oactive%20in%20frunzele%20de%20CYNARA%20SCOLYMUS%20L.%20cultivata%20in%20Republica%20Moldova.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Dinamica%20acumularii%20principiilor%20Oactive%20in%20frunzele%20de%20CYNARA%20SCOLYMUS%20L.%20cultivata%20in%20Republica%20Moldova.pdf)

3. Silva N.C.C., Fernandez Junoir A., 2010. Biological properties of medicinal plants: a review of their antimicrobial activity, *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis* vol.16 no.3

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-91992010000300006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-91992010000300006&script=sci_arttext)

4. Vamanu E., Vamanu A., Nita S., Colceriu S., 2011. Antioxidant and antimicrobial activities of ethanol extracts of *Cynara scolymus* (*Cynarae folium*, Asteraceae Family), *AfricanJournalsOnline*, 10(6):777-783.

<https://www.ajol.info/index.php/tjpr/article/view/72883>

5. Zhu, X., Zhang, H., Lo, R., 2004. Phenolic compounds from the leaf extract of artichoke (*Cynara scolymus* L.) and their antimicrobial activities, *J. Agric. Food Chem.* 52, 7272–7278.

<https://eurekamag.com/pdf/004/004459459.pdf>

### 2.2.8.4. *Matricaria recutita* L. (*M. chamomilla* L.) - mușețel

#### Descriere botanică:

Specie erbacee anuală, plăcut mirositoare, până la 50 cm înălțime cu tulpini ramificate. Frunzele simple, liniar penat-sectate. Calatidiile prezintă flori ligulate albe și flori tubuloase galbene (înfloarește în perioada mai-iunie). Calatidiile sunt convexe și prezintă o cavitate goală în interior. Fruct achenă fără papus. Vegetează în pajiști, frecvent pe soluri sărăturate,

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

---

marginea drumurilor, buruiană în culturi. Specia se cultivă în scop medicinal, cantitățile prezente în flora spontană nu pot acoperi cererea.

### **Organul vegetativ utilizat:**

Inflorescențele (calatidiile) - *Chamomillae flos*

Ulei volatil de mușețel - *Aetheroleum chamomillae*

**Compoziția chimică:** substanțe amare (proazulene), flavonozide, ulei volatil, cumarine, mucilagii, acizi grași (palmitic, stearic, oleic). Sesquiterpenele, flavonoidele, cumarinele și poliacetilenenele sunt considerate compușii cei mai importanți. Cumarinele sunt reprezentate de herniarina, umbelliferone. În extractele de mușețel au fost găsiți peste 11 compuși fenolici bioactivi: herniarina, umbelliferona (coumarine), acidul clorogenic și cafeic acid (fenilpropanoide), apigenin, apigenin-7-O-glucoside, luteolin, luteolin-7-O-glucoside (flavone), quercetin, rutin (flavonoid) și naringenin (flavanone) (Singh et al., 2011). Uleiul volatil conține peste 50 de compuși dintre care principali  $\alpha$ -pinene (22.11%), camfene (10.8%), sabinene (4%), limonene (5.64%), 1,8-cineol (6.45%), camfor (4%),  $\alpha$ -Bisabolol (6.35%). (Kazemi, 2014)

**Acțiune terapeutică:** cicatrizantă, antiinflamatoare, antimicrobiană, antispastică, carminativă, stomahică, analgezică, antiseptică, imunostimulatoare. Se recomandă în afecțiuni gastro-intestinale, afecțiuni respiratorii, extern în afecțiuni dermatologice (răni, arsuri, afecțiuni bucale). Se utilizează și industrial (cosmetice, șampoane etc).

**Recoltare:** La înflorirea deplină, mai-iunie.

Uleiul volatil prezintă activitate antimicrobiană semnificativă, în special asupra bacteriei *S. aureus*; acțiunea antimicrobiană este atribuită compușilor principali  $\alpha$ -pinen, camfen, sabinen, 1,8-cineol, bisabolol oxid,  $\alpha$ -bisabolol (Kazemi, 2014). Bacteriile Gram pozitive sunt, de regulă, mai sensibile decât cele Gram negative, la acțiunea uleiurilor volatile, se pare că datorită compoziției peretelui celular, care la cele Gram negative este alcătuit din lipopolizaharide ce evită acumularea de ulei în structura membranară. (Kazemi, 2014).

Extractele etanolice din mușețel au dovedit proprietăți antimicrobiene apropiate de cele ale uleiului volatil (Abdoul-Latif et al., 2011; Roby et al., 2012; Shakib et al., 2013)

1. Abdoul-Latif F.M., Mohamed N., Edoul P., et al., 2011. Antimicrobial and antioxidant activities of essential oil and methanol extract of *Matricaria chamomilla* L. from Djibouti, F. of Med. Plant Res., 5(9): 1512-1517.

<http://www.academicjournals.org/journal/JMPR/article-full-text-pdf/CB0BFEEF17511>

2. Kazemi M., 2014. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Matricaria chamomilla*, Bull. Env. Pharmacol. Life Sci., Vol 3(2):148-153.

[http://jonnaromatherapy.com/pdf/Kazemi\\_Essential\\_Oil\\_of\\_Matricaria\\_chamomilla\\_2014.pdf](http://jonnaromatherapy.com/pdf/Kazemi_Essential_Oil_of_Matricaria_chamomilla_2014.pdf)

3. Singh O., Khanam Z., Misra N., Srivastava M.K., 2011, Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview, Pharmacogn Rev., 5(9): 82-95

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3210003/>

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

---

4. Shakib P., Poor M.A., Saeedi P., Goudarzi G., 2013. Scrutinizing the antimicrobial effect of hydro alcoholic extract of *Althaea officinalis* (marshmallow) and *Matricaria recutita* (chamomile) flowers, Life Science Journal 10(5s): 162-166

[https://www.researchgate.net/publication/277191632\\_Scrutinizing\\_the\\_antimicrobial\\_effect\\_of\\_hydro\\_alcoholic\\_extract\\_of\\_Althaea\\_officinalis\\_marshmallow\\_and\\_Matricaria\\_recutita\\_chamomile\\_flowers](https://www.researchgate.net/publication/277191632_Scrutinizing_the_antimicrobial_effect_of_hydro_alcoholic_extract_of_Althaea_officinalis_marshmallow_and_Matricaria_recutita_chamomile_flowers)

5. Roby M.H.H., Sarhan M.A., Selim K.A.-H., Khalel K.I., 2012. Antioxidant and antimicrobial activities of essential oil and extracts of fennel (*Foeniculum vulgare* L.) and chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). Ind. Crops Prod. [Internet]. Elsevier B.V.; 44:437-45.

[http://jonsaromatherapy.com/pdf/Roby\\_Antioxidant\\_Antimicrobial\\_Activities\\_Fennel\\_Germ\\_an\\_Chamomile\\_2012.pdf](http://jonsaromatherapy.com/pdf/Roby_Antioxidant_Antimicrobial_Activities_Fennel_Germ_an_Chamomile_2012.pdf)

### 2.2.8.5. *Silybum marianum* (L.) Gartn. - armurariul

#### Descrierea botanică:

Plantă anuală în cultură, cu rădăcină pivotantă, bine dezvoltată. Tulpina înaltă, până la 150 cm, striată. Frunzele mari, sesile, amplexicaule, spinos serate. Antodiile sunt prevăzute doar cu flori tubuloase, cu corola roșie, cu involucru având bractee spinoase. Înfloarește în perioada iulie-septembrie. Fructele sunt achene brune, prevăzute cu papus. Este originară din zona mediteraneeană și Asia Centrală. Se cultivă medicinal și ornamental. Subspontană la noi în anumire regiuni, răspândită din cultura mare prin diseminarea anemochoră. În România se cultivă soiul „De Prahova”.

#### Organul vegetativ utilizat:

Fructe – *Cardui mariae fructus*;

**Compoziția chimică:** fructele conțin silimarină (1,5-3% din greutatea uscată), derivați flavonici, fitosteroli, ulei gras (20-30% dintre care 60% acid linoleic; 30%, acid oleic; 9% acid palmitic), mucilagii, pectine etc. Herba (*Cardui mariae herba*) se utiliza în trecut ca tonic amar. Silimarina (reprezentată de silibin, isosilibin, silicristin, isosilichristin, silidianin, silimonin) deși nu este compusul majoritar, este considerat cel mai activ compus, aparținând grupului flavonoglicanilor (Bijak, 2017). Pe lângă flavonoglicani fructele mai conțin flavonoide (taxifolin, quercetin, dihidrocaemferol, caemferol, apigenin, naringin, eriodictiol, chrysoeriol) etc. Cea mai mare pondere din extracte o are silibinul între 50-70%. (Bijak, 2017)

**Acțiune terapeutică:** hepatoprotector, tonic amar, antibacterian.

**Recoltare:** la maturitatea inflorescențelor, înainte de desfacere deoarece datorită papusului se răspândesc ușor.

Extractele hidroalcoolice cu etanol au dovedit activitate antimicrobiană atât asupra bacteriilor Gram pozitive cât și asupra celor Gram negative (Hassan et al., 2009). Extractele hidroalcoolice și cele apoase din frunze și flori de armurariu, nu au dovedit activitate asupra bacteriilor S.

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

---

*aureus* și *E. coli* (Keskin et al., 2010) sau activitatea este extrem de redusă (Shah et al., 2011). Studii științifice dovedesc un efect potențat al anumitor antibiotice combinate cu silimarina, asupra diferitelor bacterii Gram pozitive și Gram negative (Rakelly de Oliveira, et al., 2015).

1. Bijak M., 2017. Silybin, a Major Bioactive Component of Milk Thistle (*Silybum marianum* L. Gaernt.) - Chemistry, Bioavailability, and Metabolism, *Molecules* 22 (11):  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29125572>
1. Hassan A., Rahman S., Deeba F., Mahmud S., 2009. Antimicrobial activity of some plant extracts having hepatoprotective effects, *J. Med. Pl. Res.*, 3(1): 020-023  
<http://www.academicjournals.org/journal/JMPR/article-full-text-pdf/123755814602>
2. Keskin, D., Oskay D., Oskay M., 2010. Antimicrobial activity of selected plant species marketed in the West Anatolia, Turkey. *International Journal of Agriculture and Biology*, 12: 916-920.  
[https://www.researchgate.net/publication/203505853\\_Antimicrobial\\_Activity\\_of\\_Selected\\_Plant\\_Spices\\_Marketed\\_in\\_the\\_West\\_Anatolia](https://www.researchgate.net/publication/203505853_Antimicrobial_Activity_of_Selected_Plant_Spices_Marketed_in_the_West_Anatolia)
3. Rakelly de Oliveira D., Relison Tintino S., Morais Braga M.F., A.A. Boligon, M. Linde Athayde, H. Douglas Melo Coutinho, 2015. In vitro antimicrobial and modulatory activity of the natural products silymarin and silibinin, *Biomed Res Int*, vol. 2015 (2015), Article ID 292797  
<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/292797/abs/>
4. Shah SMM, Khan FA, Shah SMH, Chishti KA, Pirzada SMSS, Khan MA, et al., 2011. Evaluation of phytochemicals and antimicrobial activity of white and blue capitulum and whole plant of *Silybum marianum*. *World Appl Sci J*. 2011;12(8):1139–1144.  
[https://www.researchgate.net/profile/Farhat\\_Khan12/publication/266409644\\_Evaluation\\_of\\_Phytochemicals\\_and\\_Antimicrobial\\_Activity\\_of\\_White\\_and\\_Blue\\_Capitulum\\_and\\_Whole\\_Plant\\_of\\_Silybum\\_Marianum/links/54b778f50cf2e68eb28018c3.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Farhat_Khan12/publication/266409644_Evaluation_of_Phytochemicals_and_Antimicrobial_Activity_of_White_and_Blue_Capitulum_and_Whole_Plant_of_Silybum_Marianum/links/54b778f50cf2e68eb28018c3.pdf)

### 2.2.8.6. *Tagetes patula* L. – crăițe, vâzdoage

#### Descrierea botanică:

Plantă anuală, bogat ramificată, cu ramuri violacee sau roșii-brune, până la 80 cm înălțime în funcție de varietate. Frunzele sunt simple, liniar-penat-sectate, dispuse opus sau altern. Calatidiile sunt mici, sub 5 cm diametru, cu involucri din hipsofile concrescute și flori galbene aurii sau brun roșietice. Fructul este o achenă neagră, lipsită de papus. Specia este originară din Mexic. În România este cultivată ornamental și medicinal.

#### Organul vegetativ utilizat:

Florile ligulate– *Tagetes flos sine calicibus*

**Compoziția chimică:** carotenoide (helenienă,  $\alpha$  și  $\beta$ -caroten); flavonoide (patuletină, patulitrina); ulei volatil (cu tagetonă, linalool) (Faizi et al., 2008); uleiul volatil din frunze

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

---

conține ca și constituenți principali limonene, terpinolene, (Z)-myroxide, piperitone and piperitenone (Gupta&Vasudeva, 2012).

**Acțiune terapeutică:** heleniena mărește capacitatea de adaptare a ochiului la capacități diferite de lumină, ameliorând acomodarea la vederea nocturnă. Studii științifice actuale dovedesc proprietăți antimicrobiene remarcabile în extractele din frunze.

**Recoltare:** calatidiile întregi se recoltează din iunie – septembrie.

Activitatea antimicrobiană este atribuită flavonoidelor. Extractele cu eter de petrol și cele metanolice 70% din părțile aeriene, semințele și rădăcinile plantei au fost studiate antimicrobian. Extractul cu eter de petrol a dovedit o foarte bună activitate asupra bacteriilor Gram pozitive inclusiv *S. aureus*, dar și asupra bacteriilor Gram negative. Patuletina se dovedește componentul major din inflorescențe, ce posedă proprietăți antimicrobiene remarcabile. (Faizi et al., 2008) Studiile dovedesc faptul că și uleiul volatil extras din frunzele plantelor a dovedit acțiune antimicrobiană foarte bună atât asupra *E. coli* cât și asupra *S. aureus*. (Dharmagadda et al., 2005)

1. Dharmagadda V., Tandonb M., Vasudevan P., 2005. Biocidal activity of the essential oils of *Lantana camara*, *Ocimum sanctum* and *Tagetes patula*, Journal of Scientific & Industrial Research Vol. 64, January 2005, pp 53-56 <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/5003/1/JSIR%2064%281%29%2053-56.pdf>

2. Gupta P., Vasudeva N., 2012. Marigold A Potential Ornamental Plant Drug. Hamdard Medicus. 55(1): 45-59  
[http://applications.emro.who.int/imemrf/Hamdard Med/Hamdard Med 2012 55 1 45 59.pdf](http://applications.emro.who.int/imemrf/Hamdard%20Med/Hamdard%20Med%202012%2055%201%2045%2059.pdf)

3. Faizi Z., Siddiqi H., Bano S., Naz A., Mazhar K., Nasim S., Riaz T., Kamal S., Ahmad A., Khan S., 2008. Antibacterial and Antifungal Activities of Different Parts of *Tagetes patula*: Preparation of Patuletin Derivatives. Pharmaceutical Biology, 46(5): 309-320  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13880200801887476>

### Clasa Liliopsida (Monocotyledonatae)

#### Subclasa Liliidae

##### 2.2.9. Familia Alliaceae

###### 2.2.9.1. *Allium sativum* Linn. – usturoi

#### Descrierea botanică:

Specie erbacee plantă cu bulb tunicat, ovoidal, cu 5-20 bulbili, dispuși spiralat pe tulpina diciformă. Frunze liniare, plane, cu nervura mediană proeminentă și tulpina înaltă de până la 100 cm, învelită de tecile frunzelor, cu flori albe, lung pedunculate, dispuse în umbelă,

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

Îmbrăcată în stadiul tânăr de un spat caduc. Este originară din Asia centrală și cultivată alimentară.

### Organul vegetativ utilizat:

Bulbul cu bulbili – *Allii sativi bulbosus*

**Compoziția chimică:** compuși sulfurați (aliină, ajoen); flavonoide; vitamine, enzime. Bulbili intacti conțin ca și compus major sulfurat S(+)-allyl-L-cysteine sulfoxid denumit aliină. Când bulbili sunt zdrobiți, sistemul enzimatic denumit aliinază transformă aliina în aliicin, ce dă gustul caracteristic usturoiului proaspăt, responsabil de activitatea antimicrobiană. Dimetil, allimetil, metilallil și alți tiosulfinați sunt produși minori. Aliicina și alți tiosulfinați se descompun rapid prin mai multe moduri în funcție de condițiile de reacție. Usturoiul proaspăt conține aliină în timp ce majoritatea produselor din usturoi conțin doar compuși rezultați în urma degradării tiosulfinaților. (Velisek et al., 1997)

**Acțiune terapeutică:** antibiotică, antivirală, vermifugă, antimicotică.

**Recoltare:** bulbul se recoltează toamna septembrie-octombrie.

Extractele apoase, etanolice și cu cloroform obținute din bulbili tăiați și uscați la umbră, au dovedit proprietăți antimicrobiene asupra bacteriilor Gram pozitive (mai ales asupra speciei *S. aureus*) și Gram negative (mai puțin activ asupra speciei *E. coli*), extractele apoase dovedindu-se superioare celor etanolice și pe bază de cloroform (Abubakar, 2009). Activitatea antimicrobiană este atribuită în principal aliicinei, bacteriile Gram pozitive fiind recunoscute cu o sensibilitate mai mare, spre deosebire de cele Gram negative (Kumar&Berwal, 1998; Abubakar, 2009; Ankri&Mirelman, 1999). Și alți compuși bioactivi din usturoi prezintă activitate antimicrobiană: ajoen, allyil sulfide, 1,2-vinylditiin (Martins et al., 2016). Extractele apoase și etanolice obținute din bulbilii de usturoi uscați la soare timp de o săptămână, nu au prezentat efecte asupra *S. aureus* și *E. coli*. (Onyeagba et al., 2004).

1. Abubakar M., 2009, Efficacy of crude extracts of garlic (*Allium sativum* Linn.) against nosocomial *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*, Journal of Medicinal Plants Research Vol. 3(4), pp. 179-185 <http://www.academicjournals.org/journal/JMPR/article-full-text-pdf/E869B3014958>
2. Kumar M., Berwal J.S., 1998, Sensitivity of food pathogens to garlic (*Allium sativum*), Journal of Applied Microbiology 1998, 84, 213-215 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1365-2672.1998.00327.x>
3. Martins N., Petropoulos S., Ferreira I., 2016. Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre- and post-harvest conditions: A review, Food Chemistry, 211(2016): 41-50 [https://ac.els-cdn.com/S0308814616307099/1-s2.0-S0308814616307099-main.pdf?\\_tid=90684e1d-3435-4ac8-8b13-1d8c5c75d89c&acdnat=1539934311\\_f7070a4b7bede77b0cbd0d95b0771b51](https://ac.els-cdn.com/S0308814616307099/1-s2.0-S0308814616307099-main.pdf?_tid=90684e1d-3435-4ac8-8b13-1d8c5c75d89c&acdnat=1539934311_f7070a4b7bede77b0cbd0d95b0771b51)
4. Onyeagba R.A., Ugbogu O.C., Okeke C.U., Iroakasi.O., 2004. Studies on the antimicrobial effects of garlic (*Allium sativum* Linn), ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and lime (*Citrus*

*aurantifolia* Linn), African Journal of Biotechnology, Vol. 3 (10), pp. 552-554  
<https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/viewFile/15016/58920>

4. Ankri S., Mirelman D., 1999. Antimicrobial properties of allicin from garlic, Microbes and Infection, 2, 125–129, Elsevier, Paris

<http://www.bashaar.org.il/files/6130.pdf>

5. Verlisek J., Kubek R., Davidek J., 1997. Chemical composition and classification of culinary and pharmaceutical garlic-based products, Z. Lebensm Unters Forsch A (1997) 204: 161 – 164  
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs002170050054.pdf>

### 2.2.9.2. *Allium ursinum* L. – leurdă

#### Descrierea botanică:

Specie erbacee perenă cu bulb. Frunzele sunt simple, ovat-lanceolate cu miros de usturoi (a nu se confunda cu cele de lăcrămioară care sunt toxice). Tulpina scapiformă, florile cu perigon alb grupate în cime cu aspect de umbele (înflorește în perioada mai – iunie).

Vegetază în păduri de foioase, pe soluri umede, bogate în humus, din zona de câmpie până în cea montană.

#### Organul vegetativ utilizat:

Bulbul – *Alii ursini bulbos*

Frunzele – *Alii ursini folium*

**Compoziția chimică:** frunzele conțin flavonozide, carotenoizi, compuși sulfurați (alliina, alliicina), ulei esențial (Błażewicz-Woźniak& Michowska, 2011); și florile sunt bogate în compuși sulfurați (peste 65%), cărora li se atribuie proprietățile antimicrobiene; compoziția diferă semnificativ în funcție de perioada de recoltare, metoda de izolare, condițiile de mediu și factorul genetic (Ivanova et al., 2018); bulbii conțin polifenoli, flavonoizi, compuși volatili (disulfid metil-propil, disulfid dipropil; limonen deltaciclo-geraniolene, cilohexan) (Sahnoun et al., 2012)

**Acțiune terapeutică:** stomahică, vermifugă, bactericidă, antimicotică. Frunzele se pot consuma crude sunt formă de salată sau se pot adăuga condimentar în mâncăruri. Bulbii se pot consuma ca și cei ai speciilor cultivate de ceapă (*A. cepa* L.) sau usturoi (*A. sativum* L.).

**Recoltare:** frunzele se recoltează primăvara, înainte de înflorire aprilie-mai; bulbul se recoltează toamna septembrie-octombrie.

Cercetările au demonstrat faptul că extractele cu acetonă, cloroform, etil acetat, n-butanil și apoase din frunze și flori nu au prezentat acțiune asupra *E. coli*. Extractele cu acetonă și cloroform din frunze și flori au inhibat bacteria *S. aureus*, deoarece conțin compuși sulfurați (Ivanova et al., 2009). Alte cercetări au arătat faptul că extractele cu etanol 70% au inhibat atât proliferarea bacteriei *E. coli* cât mai ales pe cea a bacteriei *S. aureus*. (Sapunjeva et al., 2012; Sobolewska et al., 2015; Lupoae et al., 2013)

1. Błażewicz-Woźniak M., Michowska A., 2011. The growth, flowering and chemical Composition of leaves of three ecotypes of *Allium ursinum* L., *Acta Agrobotanica* Vol. 64 (4): 171-180  
<https://pbsociety.org.pl/journals/index.php/aa/article/viewFile/aa.2011.058/1147>
2. Ivanova A., Mikhova B., Najdenski H., Tsvetkova I., Kostava I., 2009. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Wild Garlic *Allium ursinum* of Bulgarian Origin, *Natural products Communication*, 4(8):1059-1062  
[https://www.researchgate.net/publication/26826406\\_Chemical\\_Composition\\_and\\_Antimicrobial\\_Activity\\_of\\_Wild\\_Garlic\\_Allium\\_ursinum\\_of\\_Bulgarian\\_Origin](https://www.researchgate.net/publication/26826406_Chemical_Composition_and_Antimicrobial_Activity_of_Wild_Garlic_Allium_ursinum_of_Bulgarian_Origin)
3. Lupoae M., Copren D., Dinică R., Lupoae P., Gurau G., Bahrim G., 2013. Scientific study&Research, 14(4): 221-227  
[https://www.researchgate.net/publication/286285505\\_Antimicrobial\\_activity\\_of\\_extract\\_of\\_wild\\_garlic\\_Allium\\_ursinum\\_from\\_Romanian\\_spontaneous\\_flora](https://www.researchgate.net/publication/286285505_Antimicrobial_activity_of_extract_of_wild_garlic_Allium_ursinum_from_Romanian_spontaneous_flora)
4. Sahnoun D., Megdiche Ksouri W., Younes I., Hammami M., Bettaieb I., Saada M., Mkadmini K., Ksouri R., Beji Serairi R., 2012. Antioxidant activity and biochemical composition of fresh bulbs and leaves of wild garlic *Allium ursinum*, *Journal of new Science*, 44(2): 2392-2399  
<http://www.jnsiences.org/agri-biotech/64-volume-44/353-antioxidant-activity-and-biochemical-composition-of-fresh-bulbs-and-leaves-of-wild-garlic-allium-ursinum.html>
5. Sapunjieva T., Alexieva I., Mihaylova D., Popova A., 2012, Antimicrobial and antioxidant activity of extracts of *Allium ursinum* L., *J. BioSci. Biotech.*, SE/ONLINE:143-145  
[http://www.academia.edu/download/31987368/Antimicrobial\\_and\\_antioxidant\\_activity\\_of\\_e\\_xtracts\\_from\\_Allium\\_ursinum\\_L..pdf](http://www.academia.edu/download/31987368/Antimicrobial_and_antioxidant_activity_of_e_xtracts_from_Allium_ursinum_L..pdf)
6. Sobolewska D., Podolak I., Makowska-Wąs J., 2015, *Allium ursinum*: botanical, phytochemical and pharmacological overview, *Phytochemistry Reviews*, 2015, Volume 14, Number 1, Page 81-97 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11101-013-9334-0>

### Bibliografie selectivă

1. Alexan, M., Bojor, O., Crăciun, F., 1988. *Flora medicinală a României*, București, Ed. Ceres.
2. Antal Diana, 2009. *Practicum de biologie vegetală farmaceutică*, Ed. Mirton, Timișoara.
3. Ardelean A., Mohan Gh., 2008. *Flora medicinală a României*, Ed. ALL, București
4. Bojor O., 2007. *Ghidul plantelor medicinale și aromatice de la A la Z*, Ed. Fiat Lux, București
5. Bojor, O., Popescu O., 2009. *Fitoterapie tradițională și modernă*, ediția a V-a, Ed. Fiat Lux, București.
6. Ciocârlan, V., 2009. *Flora ilustrată a României. Pteridophyta et spermatophyta*, Ed. Ceres, București
7. Ciulei, I., Grigorescu, E., Stănescu U., 1993. *Plante medicinale, fitochimie și fitoterapie*, vol. I, II, Ed. Medicală, București.
8. Crăciun, F., Bojor, O., Alexan, M., 1976-1977. *Farmacia naturii*, București, vol. I-II, Ed. Ceres, București.

## Descrierea și catalogarea plantelor cu proprietăți antimicrobiene naturale

---

9. Imbrea I. M., 2016. Gestionarea resurselor de plante medicinale din flora spontană. Ed. Eurobit, Timișoara
  10. Muntean L.S. și colab., 2007. Tratat de plante medicinale cultivate și spontane, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca
  11. Palade M., 1998. Botanică farmaceutică, vol I-II, Ed. Tehnică, București
  12. Păun E., 1995. Sănătatea Carpaților. Farmacia din cămară, București, Ed. F.D. Still Commerce.
  13. Pârvu C., 2000. Universul plantelor, Mică Enciclopedie, Ed. Enciclopedică, București.
- \*\*\*1952-1976 - Flora României, I-XIII. Ed Acad. București.
- \*\*\* Flora Europaea Database, <http://www.rbge.org.uk>.

Responsabil proiect component 4  
Conf.dr.ing. Tulcan Camelia

Responsabil etapa 4.3.  
Prof.dr.ing. Alexa Ersilia

Responsabil activitate 4.3.1.  
Prof.dr. Imbrea Ilinca - Merima