



## SECȚIA BIOLOGIE VEGETALĂ ȘI ECOLOGIE

CZU: 635.9:615.322:502.72(478-22)

### IMPORTANȚA FARMACOLOGICĂ A UNOR PLANTE INVAZIVE LEMNOASE DIN REZERVAȚIA CULTURAL-NATURALĂ „ORHEIUL VECHI”

*Ana BÎRSAN*: E-mail: ana.birsan@usm.md,  
ORCID: 0000-0003-1696-080X

*Maria FRUNZĂ*: ORCID: 0000-0003-3668-956X

*Iurie BACALOV*: ORCID: 0000-0002-1651-9056

*Aurelia CRIVOI*: ORCID: 0000-0002-1917-1278

*Drăgălina BÎRSAN\**

*Ecaterina DIACONU*: ORCID: 0000-0002-0247-2330

Universitatea de Stat din Moldova

\* Spitalul Clinic Favoriten Viena (Austria)

**Abstract:** The existence of a large number of invasive and potentially invasive species, which affect ecosystem services, is attested in the Republic of Moldova. This requires monitoring the spread of alien species and finding long-term solutions capable of ensuring the sustainable development of ecosystems. The present study aims to identify the possibilities of harnessing invasive and potentially invasive plants in phytotherapy, as one of the solutions to reduce the pressure exerted by these species on the biodiversity of ecosystems. It has been established that some woody plants from the “Orheiul Vechi” protected area (*Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Lycium barbarum* L., *Morus* sp.) show increased interest for their use in naturopathic treatments.

**Key words:** *invasive species, phytotherapy, biodiversity.*

### INTRODUCERE

În prezent, invazia organismelor este recunoscută pe plan internațional ca o importantă componentă a schimbărilor globale provocate de acțiunea omului în biosferă [1]. Amenințările viitoare

de invazie tind să crească exponențial, datorită încălzirii climatice și utilizării intensive a pământului, intensificării activităților umane, extinderii turismului etc. [2]. Fiind specii invazive și/sau cu potențial de extindere, acestea reprezintă o amenințare la adresa diversității biologice sau pot avea alte consecințe neprevăzute, influențând negativ diverse ramuri precum agricultura, silvicultura, activitățile recreaționale, sănătatea etc. [3].

Unele dintre speciile de plante invazive incluse pe lista neagră în Europa sunt întâlnite și pe teritoriul RM. Pe teritoriul țării noastre, au fost identificate plante ierboase și lemnoase alogene, menționate printre cele mai agresive o sută de specii, acestea prezentând un potențial de extindere pronunțat și un risc sporit pentru ecosistemele naturale și seminaturale, prin eliminarea speciilor rare ori periclitate din flora autohtonă [4]. În acest sens, ținerea sub control a răspândirii plantelor invazive și potențial invazive, reprezintă o problemă prioritară în menținerea biodiversității locale. Aceasta impune găsirea unor soluții pe termen lung, capabile să asigure dezvoltarea durabilă a ecosistemelor. Mai ales, că numeroase studii menționează nu numai efecte negative, ci și pozitive ale plantelor alogene. Surse de specialitate raportează că unele specii invazive pot avea un impact direct asupra mediului, fiind folosite în controlul eroziunilor solului, precum și în calitate de biosorbenți pentru epurarea apelor și asanarea solului, prin eliminarea metalelor grele, dar și a altor poluanți (coloranții sintetici etc.) [5, 6]. În anumite perioade critice ale anului, plantele invazive pot furniza resursele de hrană principală pentru polenizatorii din ecosistemele invadate [7]. Efectele pozitive sunt mai puțin cunoscute, însă anume ele ne pot ajuta la soluționarea amenințărilor legate de invazii.

O soluție de perspectivă poate fi folosirea plantelor invazive în fitoterapie. Rezervația cultural-naturală „Orheiul Vechi” oferă un bogat material floristic pentru examinarea problemei date, ariile protejate servind ca modele de cercetare a florei invazive, biodiversitatea acestora fiind bine studiată și monitorizată. Rezervația natural-culturală „Orheiul Vechi” reprezintă un ansamblu de monumente natural și cultural-istorice amplasate în preajma satelor Trebujeni, Butuceni și Morovaia, raionul Orhei, Republica Moldova. Versanții

văilor sunt acoperiți cu păduri de gorun, vișin turcesc, păr de pădure, carpen, frasin, arțar, cireș sălbatic, ulm. Ecosistemele forestiere includ arborete natural de stejar pedunculat, arborete derivate și arborete artificiale de stejar pedunculat, salcâm și glădiță, plop alb, pâlcuri de stejar pufos și tufărișuri [8, 9].

Pe teritoriul ariei protejate “Orheiul Vechi” a fost semnalată prezența unor specii invazive și potențial invazive de plante alogene, dintre care prezintă interes plantele lemnoase: *Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Lycium barbarum* L. [2]. În prezentul studiu se vor evidenția și analiza proprietățile benefice ale acestor specii de plantele invazive, ce pot fi valorificate eficient în fitoterapie.

## METODOLOGIA STUDIULUI

Ca obiect de studiu au servit plantele invazive și cu potențial invaziv din flora satelor Butuceni și Morovaia, zona Orheiului Vechi. Observațiile asupra florei din rezervație au fost efectuate pe parcursul anilor 2021-2022. Evaluarea posibilității valorificării speciilor alogene în fitoterapie a fost efectuată în baza analizei surselor bibliografice din baza de date PubMed și Google Scholar.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle este o planta bine cunoscută datorită potențialului invaziv al acesteia, însă puțini cunosc faptul că această plantă poate fi folosită în scopuri terapeutice. Originar din China, a fost introdus în Europa (Franța) în secolul XVIII. Specia s-a răspândit aproape în toată Europa, fiind cultivată în principal pentru scopuri ornamentale, dar și în plantații forestiere, pentru controlul eroziunii, sau pentru refacerea ecologică a unor habitate industriale [10]. Caracterul invaziv al acesteia se datorează faptului că cenușerul înlocuiește speciile native și se înmulțește rapid, formând comunități care intră în competiție cu cele indigene [11].

Datorită principiilor sale bioactive, precum și proprietăților farmaceutice *A. altissima* este utilizat pe larg în medicina tradițională chineză și a demonstrat potențială aplicare în medicina modernă [12]. Extractele obținute din frunzele de *A. altissima* sunt utilizate

pentru tratamentul scabiei și seboreei [13]. Florile sunt folosite pentru proprietăți vermifuge și antiseptice [14]. În medicina tradițională coreeană, preparatele obținute din scoarța de *A. altissima* sunt administrate în calitate de hemostatice, antipiretice, antiinfecțioase și antiinflamatorii [15]. Scoarța de *A. altissima* conține oleorezină, rășină, alantoină, izoquercetină, taninuri, saponine, principalii compuși activi fiind alcaloizii și quasinoidele. Interesul pentru quasinoizi a crescut enorm în ultimii ani în mare parte datorită constatării efectului anticanceros pronunțat [16]. Constituentul principal al semințelor și al scoarței este alantoina [12]. Aceasta manifestă un spectru larg de activități biologice, inclusiv activități antialergice, antimalarice, anti-HIV, antiinflamatorii, antiulceroase și antimicrobiene. S-a demonstrat că alantoina prezintă efecte de inhibare a creșterii mai multor linii de celule canceroase, cultivate *in vitro*, inclusiv celulele HepG2, Hep3B, R-HepG2, HeLa și A549. În terapia cancerului de sân cu utilizarea alantoinii s-a constatat inhibarea proliferării celulelor MCF-7, ceea ce o recomandă în calitate de medicament naturist cu potențial citostatic pronunțat [15].

Salcamul (*Robinia pseudoacacia* L.) este o specie invazivă heliofită, originară din America de Nord, introdusă în Europa în sec. XVII, ca plantă ornamentală, fiind mai apoi cultivată ca arbore melifer în special, pe terenuri degradate, câmpuri abandonate, zone defrișate. Acest arbore este des întâlnit în flora spontană și cultivată a R. Moldova. *R. pseudoacacia* se înmulțește cu ușurință prin semințe, rădăcini și este o specie pionieră agresivă datorită capacității sale de adaptare la diverse condiții extreme ale mediului, cum ar fi seceta și poluarea atmosferică [17]. Cele mai mari probleme specia provoacă în Europa continentală [18]. Acumularea azotului și stimularea creșterii speciilor nitrofile poate cauza probleme serioase în conservarea vegetației native. De asemenea, prin transpirația foarte intensă, salcâmul secătuiește solul de apă, diminuând cantitățile de apă disponibile pentru alte plante [19].

Diferite părți ale plantei sunt utilizate în medicină, având diverse întrebuințări. Florile, scoarța și frunzele de *R. pseudoacacia* au fost folosite în medicina tradițională în scopuri antitusive, laxative și colagoge. Aceste efecte pot fi atribuite moleculelor bioactive pe

care salcâmul le conține: flavonoizi, taninuri, fenoli și steroizi. S-a raportat că extractul de frunze de *R. pseudoacacia* conține acacetină, apigenină, diosmetină, luteolină și quercetină. Studiile au raportat efectele anticanceroase ale salcâmului, plantele fiind folosite și evaluate pentru activitățile sale microbiene și anticanceroase precum și efectele inhibitoare în proliferarea și migrarea celulelor canceroase. Rezultatele obținute au precizat ca extractul are efect în distrugerea a patru linii de celule canceroase - C6, MFC, T47D și A549 [20].

Au fost demonstrate efectele inhibitoare ale extractului de frunze din *R. pseudoacacia* asupra angiogenezei tumorale mediate de IL-1  $\beta$  [14]. În testele *in vivo* și *in vitro*, acesta a inhibat secreția de fosfatază alcalină embrionară, a blocat căile de semnalizare cu implicarea IL-1 $\beta$  și a inhibat angiogeneza mediată de IL-1 $\beta$ . Pulberile dizolvate în dimetil sulfoxid, obținute din extractele metanolice, purificate și uscate, au inhibat translocarea nucleară a NF-IL6 B prin suprimarea fosforilării protein kinazelor de semnalizare IL-1  $\beta$  și a inhibat expresia ARNm responsabil de factorii pro-angiogenici induși de IL-1  $\beta$ , dovedind că *R. pseudoacacia* ar putea fi un agent promițător în terapia cancerului [21].

*Lycium barbarum L.* (Goji) poate fi regăsit aproape pe tot globul pământesc, specia fiind introdusă în scopuri ornamentale și comercial-economice (în industria alimentară) în tot mai multe țări. În unele țări, printre care se numără și Republica Moldova, *L. barbarum* este considerat o plantă potențial invazivă. Potențialul invaziv al speciei este explicat prin faptul că semințele pot fi răspândite ușor de către consumatorii de fructe, plantele drăjonează abundent, ocupând repede spațiile deschise din habitat. De asemenea, ea reușește să se adapteze bine diferitelor schimbări sezoniere [22].

În China *L. barbarum* este considerat “ambasadorul biomedical”, potențialul terapeutic al acestei plante fiind demonstrat de numeroase studii clinice și chimice. Conținutul chimic principal ai plantei sunt: vitaminele, aminoacizii, mineralele și acizii grași. Fructele de goji conțin un mix unic de nutrienți: 18 aminoacizi, 21 de minerale (calciu, zinc, fier, fosfor, magneziu) și vitamine, dintre cele mai importante fiind vitamina A, vitamina C, vitamina E și vitamine din complexul B. Goji conține o gama largă de carotenoizi (printre care betacarotenul

și luteina) cu puternic efect antioxidant și fotoprotector. Consumul fructelor de goji reduce riscul de degenerescență musculară, protejează organismul împotriva stresului oxidativ și întărește capacitatea de protecție a organismului față de agenții nocivi [23].

Datorită conținutului înalt de substanțe bioactive, *L. barbarum* este folosit ca medicament și ca hrană medicinală/funcțională, manifestând efecte anti-îmbătrânire, antidiabetice, anicanceroase, citoprotectoare, neuroprotectoare și imunomodulatoare [24]. În medicina tradițională orientală, precum și în unele țări occidentale, fructul de goji este utilizat ca substanță activă indicată pentru tratamentul bolilor neurodegenerative, manifestate prin dureri de coapse și genunchi, amețeli și tinitus, inclusiv anemie și tulburări ale vederii [25].

Experimentele pe *Caenorhabditis elegans*, au demonstrat că extractele de *L. barbarum* prelungesc durata de viață, fără efecte secundare asupra fertilității viermilor. Astfel, numeroase studii au sugerat că *L. barbarum* poate fi un potențial supliment alimentar natural, în special, pentru persoanele cu malnutriție sau boli cronice și un potențial agent terapeutic pentru bolile neurodegenerative caracterizate prin deficiență de hsf-1 [24, 26].

*Morus sp.*, cunoscut sub numele de dud, face parte din plantele care, de asemenea dispune de multe beneficii. Acesta reprezintă un arbore cu creștere rapidă. Specia este nativă din nordul Chinei și este larg cultivată pentru a hrăni viermii folosiți în producția comercială de mătase [20]. Dudul reprezintă o specie de plantă potențial invazivă datorită adaptării rapide la noi medii de viață. Deși nu are potențial să acopere suprafețe mari și să înlocuiască speciile native, se recomandă eliminarea exemplarelor care apar spontan, în special, a celor din preajma ariilor protejate [27].

Diverse părți ale plantei, cum ar fi frunzele, fructele și semințele au valoare nutrițională și medicinală. Dudul conține substanțe fitochimice abundente, inclusiv acizi fenolici, flavonoide, flavonoli, antociani, vitamine, minerale și compuși aromatici volatili, indicând abilitățile sale farmacologice excelente. Acestea includ proprietăți antioxidante, diuretice, hipoglicemizante, hipotensive, hipocolesterolemizante, antidiabetice, antimicrobiene [28]. Dudul alb este folosit în mod tradițional în medicamentele chinezești ca produs farmaceutic

diuretic și antipiretic, pentru protecția ficatului, îmbunătățirea vederii, reducerea tensiunii arteriale și prevenirea bolilor cardiovasculare și pentru normalizarea greutății corporale [29]. Cantitatea mare de compuși fenolici conferă importante proprietăți funcționale ale *M. alba* cu multiple aplicații alimentare (coloranți, aromatizanți, fortifianți alimentari, antioxidanți, conservanți și agenți antimicrobieni) [30].

Unele studii demonstrează posibilitatea utilizării extractelor de *M. alba* în tratamentul diabetului zaharat de tip 2. S-a constatat ca extractele din frunze îmbunătățesc absorbția de glucoză și secreția de insulină. Acidul clorogenic, izoquercitrina și quercitrina, prezente în frunze, au proprietăți hipoglicemice și un efect de ameliorare a nefropatiei diabetice [31].

*Acer negundo* L., specia cea mai răspândită în aria protejată „Orheiul Vechi”, a demonstrat cele mai puține efecte farmacologice. Diverse părți ale plantei sunt utilizate ca preparat emetic [32]. De asemenea, a fost demonstrată eficiența extractului alcoolic din frunze și tulpini de *A. negundo* care prezintă activitate inhibitorie semnificativă împotriva sarcomului 180 la șoareci [33].

În concluzie menționăm că studiul realizat a permis de a evalua posibilitatea de utilizare a plantelor invazive și potențial invazive din aria protejată „Orheiul Vechi” în scopuri fitoterapeutice. S-a stabilit că plantele analizate manifestă multiple efecte benefice care pot fi valorificate eficient în ameliorarea și tratarea unor afecțiuni la om.

Utilizarea plantelor invazive în scopuri fitoterapeutice poate servi ca mecanism de control al bioinvaziilor și oferă posibilități de îmbunătățire a serviciilor ecosistemice.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Pyšek P., Richardson D.M. Traits Associated with Invasiveness in Alien Plants: Where Do we Stand. In book: Biological Invasions, 2007, p. 97-125.
2. Bîrsan A. Specii de plante alogene invazive și potențial invazive în rezervația cultural-naturală “Orheiul Vechi” // Studia Universitatis Moldaviae. 2022. Nr.6(156). p.64-71.
3. APM Brasov, Specii invazive <http://apmbv.anpm.ro/-/specii-invazive>.

4. Cuharscaia L. Structura taxonomică, ecologia și impactul speciilor de plante invazive asupra ecosistemului Chișinău, *Studia Universitatis Moldaviae*. 2016, Nr.1(91). p.103-107.
5. Hanley N., Roberts M. The economic benefits of invasive species management, *Discussion Papers. Environmental and One Health Economics*. 2019. 01.
6. Kovács-Hostyánszka A., Szigetia V., Miholcsab Z. et. al. Threats and benefits of invasive alien plant species on pollinators. *Basic and Applied Ecology*. 2022. Vol.64. p.89-102.
7. Thi Cam Nguyen D., Van Tran T., Senthil Kumar P. et.al. Invasive plants as biosorbents for environmental remediation: a review *Environmental Chemistry Letters*. 2022. Vol.20. p.1421–1451.
8. Postolache Gh., Probleme actuale de optimizare a rețelei ariilor protejate pentru conservarea biodiversității în Republica Moldova. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe biologice, chimice și agricole*. 2002. Nr. 4(289) p.3-17.
9. Nistoreanu V., Larion A., Savin A., Mironov L., Corcimaru N., Țurcanu V., Buburuz D. Unele aspecte geografice și ecologice ale rezervației peisagistice Trebujeni (Republica Moldova). *Ecoterra*. 2011. Nr.26. p.85-92.
10. Sîrbu C., Oprea A., Contribution to the study of plant communities dominated by *Ailanthus altissima* (mill.) Swingle, in the eastern Romania (Moldavia). *Cercetări Agronomice în Moldova*. 2011. Vol.44. p.51-74 .
11. Pioarca-Ciocanea C. M., Manolache A. S., Anastasiu P., Rozyłowicz L., Manta N. Fișa descriere și cheie de identificare pentru specia *Ailanthus altissima* Zenodo (2020), Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3950957>.
12. Brundu, G., Information on measures and related costs in relation to species considered for inclusion on the Union list: *Ailanthus altissima*, Technical note prepared by IUCN for the European Commission, 2017.
13. Gu X., Fang C., Yang G. Acaricidal properties of an *Ailanthus altissima* bark extract against *Psoroptes cuniculi* and *Sarcoptes scabiei* var. *Experimental and Applied Acarology*. 2014. Vol.62. p.225–232.



14. Napoli M. The plants, rituals and spells that cured helminthiasis in Sicily. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 2008. Vol.4. p.21.
15. Wang R., Lu Y., Li H., Sun L., Yang N., Zhao M., Zhang M., Shi Q. Antitumor activity of the *Ailanthus altissima* bark phytochemical ailanthone against breast cancer MCF-7 cells. *Oncology Letters*. 2018. Vol.15. p.6022–6028.
16. Casinovi C. G., Grandolini G. Sulle sostanze amare contenute nell'&#39;Ailanthus glandulosa. *Lincei Rend. Soc. Fis. Mat. Nat.* 1963. Vol.35. p.348–350.
17. Hanover J., Mebrahtu T. *Robinia pseudoacacia*: temperate legume tree with worldwide potential. *NFT Highlights*. 1991. Nr. 91. p.2.
18. *Robinia pseudoacacia* (black locust) <https://www.cabi.org/isc/datasheet/47698>.
19. Sîrbu C. Impactul invaziei plantelor adventive asupra biodiversității naturale, economice și sănătății umane: considerații generale. ANCS Romania, programul PN II CAPACITĂȚI, proiect SK-RO 0013-10. contract nr. 474/07.03.2011, Iași, 2011.
20. Ahmad M., A Bhat B., Amin T., Ahmad A., A Shah W. Evaluation of Phytochemical Screening, Anticancer and Antimicrobial Activities of *Robinia Pseudoacacia*. *American Journal of Pharmacy and health research*. 2015. Vol.3. p.10.
21. Soo Kim H., Min Jang J. et al. Effect of *Robinia pseudoacacia* Leaf Extract on Interleukin-1 $\beta$ -mediated Tumor Angiogenesis. *In Vivo*. 2019. Vol.33. p.1901–1910.
22. Tabăra-Gorceag M., Ciorchină N., Trofim M. Cerințele față de mediu și caracteristicile ecologice ale speciei *Lycium Barbarum* L. Conferința &quot;Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community&quot;. 2019. p.175-176.
23. Gorceag M., Bolohan L. Studiul culturii noi goji (*Lycium barbarum* L.) în Grădina Botanică. Conferința „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători,„ 2016. Ediția 5. Vol. 2. Chișinău. p. 189-193. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/71314](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/71314).
24. Wang H., Li J., Tao W. et al. *Lycium ruthenicum* studies: Molecular

- biology, Phytochemistry and pharmacology. *Food Chem.* 2018. Feb 1;240:759-766, doi: 10.1016/j.foodchem.2017.08.026. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28946340/>.
25. Zhou H., Ding S. et al. *Lycium barbarum* Extracts Extend Lifespan and Alleviate Proteotoxicity in *Caenorhabditis elegans*. *Frontiers in Nutrition.* 2021. Vol. 8. 815947.
  26. Kovács-Hostyánszka A., Szigetia V. et al. Threats and benefits of invasive alien plant species on pollinators. *Basic and Applied Ecology.* 2022. Vol. 64. p. 89-102.
  27. Anis S., Bhargava T. A Review on Phytotherapy by *Morus Alba*. *International Journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences.* 2012. Vol. 1 (4). p. 1907 - 1910.
  28. Anastasiu P., Negrean G. *Invadatori vegetali în România. Editura Universitatii din Bucuresti, 2007. 37 p.*
  29. Hussain F., Rana Z. et al. Phytopharmacological potential of different species of *Morus alba* and their bioactive phytochemicals: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* 2017. Vol. 7. Issue 10. p. 950-956. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169117309814>.
  30. Chen C. et al. *Morus alba* L. Plant: Bioactive Compounds and Potential as a Functional Food Ingredient, *Foods.* 2021. 10(3):689 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8004891/#B7-foods-10-00689>.
  31. Ramos J.G.M. et al. Medicinal properties of *Morus alba* for the control of type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *F1000 Research.* 2021. 10. 1022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8593624/>.
  32. *Acer negundo* Box Elder PFAF Plant Database. <https://www.printfriendly.com/p/g/LJFh4m>
  33. Kupchan M.S., Hemingway R.J et. al. Tumor Inhibitors XXI: Active Principles of *Acer Negundo* and *Cyclamen Persicum* *Journal of Pharmaceutical Sciences.* 1967. Vol.56. nr.5. p. 603-608.