

***Solidago virgaurea* L. – PLANTĂ MEDICINALĂ DE PERSPECTIVĂ DIN FLORA REPUBLICII MOLDOVA**
***Solidago virgaurea* L. – perspective medicinal plant from flora of the Republic of Moldova**

Fursenco Cornelia

Catedra de farmacognozie și botanică farmaceutică

Universitatea de Stat de medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu" din Republica Moldova

Rezumat. Genul *Solidago* (familia Asteraceae) cuprinde cca 100-120 specii, printre care și sp. *S. virgaurea* L., care se întâlnește în flora spontană a R. Moldova. Au fost efectuate studii fitochimice asupra produsului vegetal *Solidaginis virgaureae herba*, ce au demonstrat prezența compușilor fenolici, îndeosebi flavonoide și acizi fenolici. Aceste principii active sunt responsabile de acțiunea antiseptică urinară, antiinflamatoare, antioxidantă, antibacteriană, iar cea diuretică este considerată cea mai importantă. Actualitatea speciilor g. *Solidago* în R. Moldova este reflectată de insuficiența studiilor complexe privind biologia, fitochimia și acțiunile farmacologice ale acestora.

Cuvinte cheie: *Solidago virgaurea*, compuși fenolici, flavonoide, acțiune diuretică

Abstract. *Solidago* genus (Asteraceae family) comprises about 100-120 species, including *S. virgaurea* L. sp. which occurs in the spontaneous flora of the Republic of Moldova. Phytochemical studies were carried out on the vegetable product *Solidaginis virgaureae herba*, that demonstrated the presence of phenolic compounds, especially flavonoids and phenolic acids. These active ingredients are responsible for the urinary antiseptic, anti-inflammatory, antioxidant, antibacterial and diuretic action, the last one is being considered the most important. The topicality of species from *Solidago* g. in Moldova is reflected by the insufficient complex studies on the biology, phytochemistry and pharmacological actions of them.

Keywords: *Solidago virgaurea*, phenolic compounds, flavonoids, diuretic action

Introducere

Genul *Solidago* cuprinde cca 100-120 specii de plante cu flori și face parte din familia Asteraceae. Majoritatea sunt plante ierbacee perene, răspândite îndeosebi pe pajiști luminoase, povârnișuri, pe terenuri bogate în calcar, în locuri defrișate sau la liziera pădurilor. Centrul nativ pentru speciile g. *Solidago* este considerat continentul nord-american, mai puține sp. sunt originare din America de Sud, iar sp. *Solidago virgaurea* L. este nativă din Eurasia [1,2].

În Europa, g. *Solidago* este reprezentat în flora spontană de 4 sp.: *S. canadensis* L., *S. gigantea* Ait. (= *S. serotina* Ait.), *S. graminifolia* (L.) Salisb. și *S. virgaurea* L. [3,4]. *S. gigantea* a fost introdusă în Europa în sec. al XVIII-lea ca plantă ornamentală, care peste 100 de ani a devenit invazivă. Pentru prima dată a fost introdusă în colecția Grădinii Botanice din orașul Londra în 1758, iar mai apoi fiind distribuită în colecțiile de plante în diverse grădini și sere de pe teritoriul Europei, a început să spontaneizeze din cultură [2].

Cel mai mare interes farmaceutic prezintă sp. *S. virgaurea*, fiind și unica sp. din g. *Solidago* care se întâlnește în flora spontană a R. Moldova [5,6]. Alte 2 sp. – *S. canadensis* și *S. gigantea* sunt întâlnite doar cultivate în grădini particulare, scuaruri, parcuri și colecții științifice de plante [7]. *S. canadensis* cu denumirea comună sânzâene de grădină a fost introdusă în colecția Centrului Științific de

Cultivare a Plantelor Medicinale USMF "Nicolae Testemițanu" în anul 2002. *S. virgaurea*, denumită popular varga de aur se întâlnește sporadic în toate regiunile R. Moldova: nord, centru, sud și est. În conformitate cu cercetările de specialitate, a fost identificată în flora Rezervației "Codrii", unde se întâlnește preponderent în comunitățile vegetale ale pajiștilor de deal, alături de sp. din următoarele genuri reprezentative pentru acest tip de vegetație: *Veronica* (8 sp.), *Vicia*, *Pilosella* (câte 7 sp.), *Potentilla*, *Inula* (câte 6 sp. fiecare) [8,9]. Conform categoriei geolementelor este aliniată la plantele circumpolare ce cuprind specii răspândite în regiunea boreală a globului (Eurasia, America de Nord). În funcție de comportamentul speciei față de umiditatea edafică a fost categorisită ca plantă mezofilă ce aparține clasei fitosociologice *Quercu-Fagetea*, ce grupează asociațiile pădurilor și tufărișurilor cu frunza căzătoare [7].

Denumiri uzuale ale sp. *S. virgaurea*. Splinuță, varga de aur, floare boierească, floare buiacă, mănunchi, splinariță, smeoaică.

Ecologie. Specie ce vegetează prin poieni, tufărișuri, fânețe, păduri, pe coaste și pe stânci, începând cu regiunea de câmpie până în zona alpină. În munți poate fi răspândită până la 2200 m altitudine [10,11].

Răspândirea în R. Moldova. Sporadic prin poienițe, tufărișuri, liziere, păduri artificiale, pajiști de deal [9,10,12].

Descrierea botanică. Plantă perenă, ierbacee, ce dezvoltă subteran un rizom oblic, cilindric, noduros – rezultatul numeroaselor cicatrice. Tulpina este erectă, poate atinge o înălțime de 100 cm, în partea superioară fiind ramificată și pubescentă. Frunzele sunt aranjate altern, glabre pe fața superioară și pubescente pe cea inferioară. Cele bazale sunt cu limbul ovat sau ovat-eliptic, cu pețiol aripat și vârf acut, iar frunzele superioare – liniar lanceolate sau eliptice, pețiolate din ce în ce mai scurt, cu marginea serată sau întreagă. Florile sunt de culoare galbenă, grupate în calatidii, care la rândul lor formează un racem simplu sau paniculat multilateral. Florile radiare sunt ligulate, feminine, iar cele centrale – tubuloase, bisexuate. Receptaculul este plan și glabru. Fructul – achenă de formă cilindrică cu 8-10 coaste, prevăzut cu papus de lungimea fructului. Perioada de înflorire cuprinde lunile iulie-august [10,11,12,13].

S. virgaurea în medicina tradițională. În medicina umană tradițională, cel mai des se utilizează vârfurile înflorite ale acestei plante (somitățile), cunoscute din cele mai vechi timpuri prin acțiunile benefice cicatrizante, calmante, expectorante, antidiareice, diuretice, antiinfecțioase [14]. Inflorescențele acestei specii erau utilizate din cele mai vechi timpuri pentru proprietățile tinctoriale de a colora într-un galben natural. În Europa, de-a lungul Evului Mediu, era numită și remediul cavalerilor, datorită utilizării plantei în tratamentul plăgilor provocate de armele albe. În Medicina Tradițională Chineză este utilizată pentru a îndepărta tristețea, traumele emoționale, depresia, emoții considerate cauze importante în patologia rinichilor, ce constituie rezervorul de energie al organismului, conform ideologiei populare chinezești [15]. Actualmente, în medicina populară se întrebuințează în cazul litiazei renale și vezicale, hidropiziei, afecțiunilor bilare, metroragiilor, diareei, tuberculozei, scrofulozei. Sub formă de infuzie se administrează intern în tratarea inflamațiilor vezicii urinare, icterului, iar extern se aplică frunzele proaspete în cazul rănilor, luxațiilor sau plăgilor. În medicina tradițională bulgară splința este recunoscută pentru beneficiile în tratarea nefritelor cronice, tulburărilor hepatice, precum și ca expectorant [10,14]. În medicina populară românească, sp. *S. virgaurea* este valoroasă și în fitoterapia urticăriei datorită efectului favorabil depurativ [13].

S. virgaurea în medicina homeopatică. Remediul homeopat (tinctura-mamă) se prepară din părțile aeriene proaspete și se indică în colică renală, diateză urică, cistită, maladii reumatice [10,13,16].

S. virgaurea în medicina științifică. Acțiunea farmacoterapeutică a produsului vegetal recoltat de la sp. *S. virgaurea* este determinată de prezența unei game vaste de compuși biologic activi: flavonoide [17,18], saponozide

triterpenice [19], acizi fenolici [20,21], polizaharide, substanțe tanante, uleiuri esențiale [22], dintre care compușii fenolici sunt considerați cei mai valoroși [17]. Totalitatea acestor principii active a fost studiată de-a lungul timpului demonstrând importante acțiuni farmacologice: antiseptică urinară [23], antiinflamatoare [24], antioxidantă [25,26], diuretică [23,27], spasmolitică, antibacteriană [24,28,29], antifungică, citostatică și imunomodulatoare [28,30].

O lungă perioadă de timp planta fost dată uitării, dar în prezent și-a recăpătat locul bine meritat în fitoterapia modernă [23]. PV – *Solidaginis virgaureae herba*, ce include doar părți aeriene de la sp. *S. virgaurea*, este oficial în Farmacopeea Europeană (ed. a VIII-a, 2014), Farmacopeea Britanică (1976), Farmacopeea Franceză (1989) și Farmacopeea Poloneză (2008). Alt PV oficial cu aceeași denumire – *Solidaginis herba*, ce include părțile aeriene de alte 2 sp. – *S. gigantea*. și *S. canadensis*, se regăsește în Farmacopeea Europeană (ed. a VII-a) și Farmacopeea Poloneză (2008) [31].

Cea mai importantă acțiune terapeutică ce necesită a fi valorificată este cea diuretică și antiseptică urinară. Activitatea diuretică a PV este menționată în "*Thesaurus pharmacologicus*" de Schroeder (1669) și în Monografia "*Solidago virgaurea* L." de Mayer (1950). Acțiunea diuretică se datorează îndeosebi flavonoidelor și glicozidei fenolice – leiocarpozida, compuși descriși în mai multe studii de specialitate [17,20,21,22]. Flavonoidele, în special quercetina și derivații ei au proprietatea de a inhiba enzima endopeptidaza neutră, care este responsabilă de interacțiunea peptidului natriuretice atriale, astfel reglând formarea urinei prin excreția ionilor de sodiu. Flavonoidele prezente în PV al sp. *S. virgaurea* și *S. canadensis* provoacă de asemenea eliminarea ionilor de calciu prin urină. Saponozidele triterpenice, flavonoidele și esterii acidului cafeic din PV *Solidaginis virgaureae herba* inhibă activitatea elastazei leucocitare, o protează implicată în procesul inflamație [28].

Analiza calitativă și cantitativă a fracției flavonoidice pentru *Solidaginis virgaureae herba* a fost efectuată în mai multe studii de specialitate [17,18,20,22,32]. Rezultatul majorității investigațiilor indică prezența a trei compuși flavonoidici de bază în PV: hiperozida (quercitina-3-O-galactozida), astragalina (kemferol-3-O-glucozida) și rutina (quercitina-3-O-rutozida). Printr-o valoare superioară se remarcă conținutul de rutină în cele mai recent studiu (196.42 mg·100 g⁻¹) [17], fiind similar cu analizele anterioare [20,22]. Totodată, rezultatele acestui studiu denotă importanța fazei vegetative a plantei în acumularea principiilor active, astfel conținutul maxim de flavonoide a fost înregistrat în PV recoltat în perioada etapei vegetative

de dezvoltare a plantei (luna iunie), comparativ cu perioada fazei de înflorire (luna iulie și septembrie). Totalul fracțiilor flavonoidice a fost determinat prin metoda spectrofotometrică bazată pe reacția de formare a chelaților colorați cu $AlCl_3$ [17] sau utilizând cromatografia lichidă de înaltă performanță (HPLC) [18,21].

În Monografia Comunitară adoptată de Comitetul Agenției Europene a Medicamentului (EMA) [30] este descris un studiu clinic post-marketing, ce a inclus 53 de pacienți cu simptome de inflamație a tractului urinar. Pe parcursul studiului, la pacienți s-a administrat extract etanolic obținut din *Solidaginis virgaureae herba* 64% (v/v) pe o perioadă de 12 luni; adulților – 100 picături/zilnic, iar copiilor cu vârsta sub 12 luni – 55 picături/zilnic. Progresul clinic manifestat prin diminuarea disuriei, polakiuriei și tenesmelor s-a observat la 65% din pacienții implicați în studiu. Totodată, remarcăm lipsa datelor ce atestă siguranța utilizării și lipsa de toxicitate pentru *Solidaginis virgaureae herba*, ceea ce necesită investigații ulterioare care vizează aceste aspecte. S-au observat doar reacții de hipersensibilitate și efecte adverse minore asupra tractul gastrointestinal prin utilizarea produselor medicamentoase obținute din *Solidaginis virgaureae herba*.

Conform autorilor [25,26], o altă acțiune farmacologică specifică PV *Solidaginis virgaureae herba* este activitatea antioxidantă însoțită de cea antiinflamatoare. Studiile de specialitate demonstrează că acizii polifenolici (acidul rozmarinic și clorogenic) sunt responsabili de aceste acțiuni [17,21]. În conformitate cu raportul Agenției Europene a Medicamentului (EMA 2008) cu referire la sp. *S. virgaurea*, conținutul acestor compuși este de cca 400 mg·100 g⁻¹, în timp ce alte cercetări în domeniu [17,25] relevă valori ce variază între 440 mg·100 g⁻¹ până la 1200 mg·100 g⁻¹. În studiul mai sus numit [17], acumularea maximă a cantității de acizi polifenolici (acid rozmarinic și acid clorogenic) a fost observată în faza inițială de vegetație (luna iunie) și pe parcursul înfloririi în masă (luna septembrie), în comparație cu începutul perioadei de înflorire (luna iulie).

În lucrările autorilor [24,28,29] sunt prezentate rezultatele cercetărilor fitochimice asupra extractelor etanolice și metanolice cu conținut de flavonoide și uleiuri esențiale, din părți aeriene de *S. virgaurea*. Acestea au demonstrat activitate antimicrobiană împotriva sp. *Bacillus subtilis*, *B. pumilis*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* și *Aspergillus niger*.

Acțiunea antitumorală a fost evaluată într-un studiu *in vitro* recent [33], prin care s-a demonstrat că extractele apoase, cât și cele etanolice din frunzele sau inflorescențele

sp. *S. virgaurea* (1 mg/ml) posedă acțiune citotoxică împotriva celulelor tumorale PC3 ce provoacă cancerul de prostată la om.

Conform lucrării [34], evaluarea preparatelor farmaceutice cu conținut de principii active extrase din PV ale sp. g. *Solidago*, produse în țările europene și spațiul post-sovietic, confirmă prezența a cca 35 denumiri comerciale. Printre preparatele farmaceutice din spațiul european cele mai importante sunt: *Cystinol Long Nieral*, *Polbax novo*, *Solidacur* (Germania), *Stromic* (Ungaria), *Phytodolor* (Austria), *Epilobin*, *Urcyston Planta* (Republica Cehă), *Solution Stago Diluee* (Franța), *Diuronis*, *Fitoven*, *Nefrol*, *Nefrosept* (Polonia).

Evaluarea Nomenclatorului de Stat al Medicamentelor și Ghidului farmacoterapeutic (2010), denotă că în R. Moldova sunt înregistrate și prezente pe piața farmaceutică doar două produse: *Solidagoren N* și *Prostamed* (producător *Dr. Gustav Klein*, Germania) [35]. În componența fitopreparatului *Solidagoren N* intră extracte hidroalcoolice de *Solidaginis herba*, *Anserinae herba* și *Equiseti herba*. Preparatul este sub formă de picături orale și posedă acțiune diuretică, antiinflamatoare, antiseptică, spasmolitică, antibacteriană și se recomandă ca element adjuvant în tratamentul infecțiilor bacteriene și inflamațiilor tractului urinar, microlitiizei renale. Cel de-al doilea preparat – *Prostamed*, este sub formă de comprimate și conține făină din semințe de dovleac, globulină de dovleac, extract hidroalcoolic din părți aeriene de *S. canadensis* și extract hidroalcoolic din frunze de plop, cu acțiune analgezică, antiinflamatoare, spasmolitică, diuretică și se indică în tratamentul hipertrofiei benigne de prostată [36].

Deși sunt multe lucrări științifice [21,23,27] în care este demonstrată acțiunea diuretică pentru *Solidaginis virgaureae herba*, totuși astăzi sunt insuficiente experimente și date clinice care explică și documentează mecanismul de acțiune al principiilor active identificate în PV.

Concluzii

1. Evaluarea literaturii de specialitate denotă că PV ale sp. g. *Solidago* sunt valoroase prin compoziția chimică și acțiunea farmacoterapeutică.
2. De menționat, că până în prezent sunt insuficiente studii preclinice și clinice care ar dezvălui mecanismul concret de acțiune al principiilor active din PV ale sp. g. *Solidago*.
3. Sp. *S. virgaurea* este prezentă în flora spontană a R. Moldova. La ora actuală, cercetări autohtone fitochimice și farmacologice axate pe studiul acesteia sunt limitate, ceea ce servește ca argument pentru efectuarea investigațiilor complexe privind biologia, corologia, preferințele ecologice, fitochimia și acțiunile farmacologice ale sp. g. *Solidago*.

Bibliografie

1. Semple J., Cook R. *Solidago*. In Flora North America Editorial Committee, eds. Flora of North America. Vol. 20. Asteraceae, Part. 2. Astereae and Senecioneae. Oxford University Press, 2006.
2. Weber E., Jakobs G. Biological flora of central Europe: *Solidago gigantea* Ait. Geobotanical Institute, Federal Institute of Technology, Zurichbergstrasse 38, CH-8044 Zurich, Switzerland, 2005.
3. Johnson R., Hull-Sanders H., Meyer G. Comparasion of foliar terpenes between native and invasive *Solidago gigantea*. Biochem. Syst. Ecol., 2007, 35: 821-830.
4. Kalemba D., Thiem B. Constituents of essential oils of four micropropagated *Solidago* species. Flavour Fragr., 2004, 19: 40-43.
5. Gheideman T. Opredeleteli vyssih rastenij Moldavskoj SSR. Kišihv: Știința, 1986. 638 s.
6. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Tipogr. Ed. „Universul” , 2007.
7. Pânzaru P., Sârbu T. Flora vasculară din Republica Moldova (Lista speciilor și ecologia). Chișinău: Tipografia UST, 2016.
8. Postolache Gh. *et al.* Diversitatea floristică a ecosistemelor valoroase din Rezervația „Codrii”. În: Simpozionul jubiliar consacrat aniversării a 30 ani de la formarea Rezervației „Codrii”. Lozova, 2001, p. 33-35.
9. Jardan N. “Flora Rezervației Codrii” (plante vasculare). Teza de doctor în științe biologice. Chișinău, 2015.
10. Teleuță A., Colțun M., Mihăilescu C., Ciocârlan N. Plante medicinale. Chișinău: Litera Internațional, 2008.
11. Oroian S. Botanică farmaceutică. Târgu Mureș: University Press, 2011.
12. Calalb T., Bodrug M. Botanica farmaceutică. Chișinău: CEP Medicina, 2009, 472 p.
13. Chirilă P. Medicină naturistă. București: Editura Medicală, 1987.
14. Pârnu C. Universul plantelor. București: Editura Enciclopedică, 1997.
15. <http://epochtimes-romania.com>.
16. French Pharmacopoeia 2009.
17. Roslon W., Osinska E., Mazur K., Geszprych A. Chemical characteristics of european goldenrod (*Solidago virgaurea* L. subsp. *virgaurea*) from natural sites in central and eastern Poland. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus, 2014, 13(1), 55-65.
18. Szentmihalyi K., Hamburger M., Balazs A., Szoke E. HPLC-analysis of the flavonoids in pharmaceutical preparations from canadian goldenrod. Chromatographia supplement, 2002.
19. Nisteanu A., Cuciuc N. Analiza saponozidelor izolate din specia *Solidago canadensis* L. În: Analele științifice, ed. IX-a, vol. 1 „Probleme medico-biologice și farmaceutice”, Zilele USMF, Chișinău, 2008, p.328-330.
20. Borkovski B., Skrzypczakowa L. Polyphenolic compounds in herbs of the species *Solidago* L. Acta Pol. Pharm., 1962, 19:491-495.
21. Thiem B. *et al.* Phenolic compounds in two *Solidago* L. species from *in vitro* culture. Polish Pharmaceutical Society, 2001, pp. 277-281.
22. Choi S. Z., Choi S. U., Lee K. R. Phytochemical constituents of the aerial parts from *Solidago virgaurea* var. *gigantea*. Arch. Pharm. Res., 2004, 27(2), 164-168.
23. Melzig M. Goldenrod – a classical exponent in the urological phytotherapy. Wien Med. Wochenschr. 2004, 154(21-22), 523-527.
24. Starks C. *et al.* Antibacterial clerodane diterpenes from Goldenrod (*Solidago virgaurea*). Phytochemistry, 2010, 71(1), 104-109.
25. Kahkonen M. *et al.* Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. J. Agric. Food Chem., 1999, 47(10), 3954-3962.
26. Demir H. *et al.* Antioxidant and antimicrobial activity of *Solidago virgaurea* extracts. Afr. J. Biotechnol., 2009, 8(2), 274-279.
27. Yarnell E. Botanical medicines for the urinary tract. World J. Urol., 2002, 20(5), 285-293.
28. Kolodziej B., Kowalski R., Kedzia B. Antibacterial and antimutagenic activity of extracts aboveground parts of three *Solidago* species: *Solidago virgaurea* L., *Solidago canadensis* L. and *Solidago gigantea* Ait. J. Med. Plants Res., 2011, 5(31), 6770-6779.
29. Thiem B., Goslinska O. Antimicrobial activity of *Solidago virgaurea* L. from *in vitro* cultures. Fitoterapia, 2002, 73(6), 514-516.
30. Tyszkiewicz E. Assesment report on *Solidago virgaurea* L., herba. EMEA, Evaluat. Med. Hum Use, 2008, pp. 1-31.
31. European Pharmacopoeia. 2014. Vol. 1, 1265 p.
32. Apati P. *et al.* Herbal remedies of *Solidago* – correlation of phytochemical characteristics and antioxidative properties. J. Pharm. Biomed. Anal., 2003, 32(4-5), 1045-1053.
33. Gros S. *et al.* Antineoplastic activity of *Solidago virgaurea* on prostatic tumor cells in an SCID mouse model. Nutr. Cancer 2002; 43:76-81.
34. Cojocaru-Toma M., Nartea M. Dinamica acumulării principiilor active în *Solidago canadensis* L. Revista farmaceutică a Moldovei, Chișinău, 2016, Nr. 1-4.
35. <http://amed.md> (Nomenclatorul de Stat al Medicamentelor, accesat la 07.04.2017)
36. <http://alpenpharma.md>