

CZU: 582.949.25(478)

[https://doi.org/10.59295/sum6\(176\)2024\\_11](https://doi.org/10.59295/sum6(176)2024_11)

## PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE SPECIEI SCUTELLARIA BAICALENSIS ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

Nina CIOCĂRLAN,

Universitatea de Stat din Moldova,  
Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”

Lucrarea se referă la studiul particularităților biologice ale speciei medicinale *Scutellaria baicalensis* Georgi (scutelarie chinezească) în condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova. Sunt prezentate încadrarea sistematică, descrierea botanică și informații despre proprietățile și beneficiile terapeutice. Au fost evaluați indicii de calitate a semințelor, aspectele fenologice și procedeele de înmulțire. Condițiile locale de climă și sol sunt favorabile pentru creșterea și dezvoltarea plantelor de *S. baicalensis*. Începând cu primul an de viață plantele reușesc să realizeze toate fazele fenologice, iar perioada generativă culminează cu formarea semințelor viabile. Semințele cu o perioadă de păstrare de 6-12 luni au cea mai înaltă capacitate germinativă ( $93,4 \pm 0,88\%$ ) și energie de germinare de  $79,0 \pm 2,07\%$ . Se recomandă înmulțirea plantelor pe cale generativă, prin semințe, cu producere de răsad sau semănate direct în câmp, primăvara.

**Cuvinte-cheie:** *Lamiaceae*, *Scutellaria baicalensis*, particularități biologice, Republica Moldova.

### BIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE SPECIES SCUTELLARIA BAICALENSIS IN THE CONDITIONS OF REPUBLIC OF MOLDOVA

The paper refers to the study on the biological peculiarities of the medicinal species *Scutellaria baicalensis* Georgi (Chinese skullcap) under conditions, specific to Republic of Moldova. The systematic classification, botanical description and information about the therapeutic properties and benefits are presented. The seed quality indices, phenological and propagation aspects were evaluated. The local pedoclimatic conditions are favourable for the cultivation of the species *S. baicalensis*. From the first year of life, the plants manage to achieve all the phenological phases and the generative period culminates with the formation of viable seeds. The seeds with a storage period of 6-12 months recorded the highest germination capacity ( $93.4 \pm 0.88\%$ ) and germination energy of  $79.0 \pm 2.07\%$ . It is recommended the propagation of the plants in a generative way, by seeds, with seedling production and sowing directly in the field, in spring.

**Keywords:** *Lamiaceae*, *Scutellaria baicalensis*, biological peculiarities, Republic of Moldova.

### Introducere

*Scutellaria baicalensis* este cea mai studiată și utilizată specie din genul *Scutellaria* L. Este o plantă medicinală valoroasă, cu o lungă istorie de utilizare în medicina alternativă, una dintre cele 50 de plante medicinale fundamentale ale medicinei tradiționale chineze, folosite încă din cele mai vechi timpuri. Este listată în Farmacopeea Chineză, Farmacopeea Japoneză și Farmacopeea Europeană. Multiple cercetări științifice cu privire la compoziția chimică și activitatea biologică a plantelor de *S. baicalensis* au fost realizate în ultimii ani. Cele mai recente studii [1] demonstrează prezența a 126 de substanțe bioactive (clasificate structural în flavonoide libere, glicozide flavonoidice și glicozide feniletanoide) în plantele de *S. baicalensis*. Dintre acestea, flavonoidele și glicozidele flavonoidice sunt compușii majori. Alte clase de compuși bioactivi izolați din *S. baicalensis* includ: diterpene, amide, compuși fenolici, uleiuri volatile, terpenoide, polizaharide, aminoacizi, steroli, amidon, alcaloizi, acizi organici și oligoelemente [2]. Uleiurile volatile, ca metaboliți secundari ai plantelor, se sintetizează în întreaga plantă, conținutul și compoziția fiind diferită în diferite părți ale plantei [3]. În plantele de *S. baicalensis* au fost identificați 14 tipuri de aminoacizi, dintre care prolina este în cantitatea

cea mai mare, reprezentând 80% [4]. Studii farmacologice relevă activități antiinflamatorii [5], antivirale [6], antitumorale [7], antibacteriene și antimicrobiene [4], antioxidante [8], hipoglicemizante [9], cardiovasculare [10], hepatoprotectoare [11] și neuroprotectoare [1, 12, 13] în extractele de *S. baicalensis*. Studii recente confirmă, de asemenea, efecte anti-îmbătrânire, anti-osteoporoză și anti-Alzheimer ale extractelor din *S. baicalensis* [2]. Cele două flavone majore baicalin și baicalein, izolate din rădăcinile plantei, posedă efecte citotoxice și citostatice, cu activitate anticancerigenă pronunțată împotriva multiplelor tipuri de cancer [14], prezentând, în același timp, o toxicitate extrem de scăzută pentru celulele normale.

Pentru obținerea materiei prime de calitate și în cantități suficiente au fost efectuate încercări de introducere a speciei *S. baicalensis* în cultură. La plantele spontane de *S. baicalensis* masa medie a unei rădăcini este în medie de 4 g, iar resursele de materie primă nu depășesc 80-120 kg/ha [15]. La plantele cultivate, însă, masa rădăcinii unui exemplar se mărește de 4-5 ori [16], fapt ce indică necesitatea introducerii speciei în cultură. În prezent doar unele specii din genul *Scutellaria* se cultivă industrial în China, SUA și Europa Centrală [16, 17].

Scopul prezentului studiu este evidențierea particularităților biologice de creștere și dezvoltare ale plantelor de *S. baicalensis* în condițiile climatice ale Republicii Moldova în vederea extinderii spectrului de plante noi cu potențial terapeutic și valorificării lor la nivel local.

## **Materiale și metode**

### **Obiectul de studiu**

Ca și obiecte de studiu au servit plantele de *Scutellaria baicalensis* de diferită vârstă. Primele plante au fost obținute din semințe primite prin schimb internațional (*Index Seminum*) în anul 2006, de la Grădina Botanică din Lodz, Polonia [18]. Plantele au fost menținute în culturi experimentale amplasate după modelul blocurilor randomizate și monitorizate, în decursul mai multor perioade de vegetație, conform metodelor și practicilor de lucru utilizate în laboratorul Resurse Vegetale.

### **Testarea capacității germinative**

Au fost investigați indicatorii procesului de germinare care definesc vigoarea semințelor: rata de germinare, energia de germinare și coeficientul energiei de germinare. Materialul de studiu a fost reprezentat de mostrele de semințe prelevate în perioada 2015-2022, condiționate și păstrate în condiții similare. Experiențele s-au realizat în laborator și în condiții de seră. În laborator ( $t^{\circ} = +18 - +20^{\circ}\text{C}$ ), facultatea germinativă și energia de germinare a semințelor s-a efectuat prin metoda determinării germinației pe suprafață de hârtie (SH). Pregătirea probelor de analiză a început cu numărarea a câte 100 semințe pentru fiecare repetare. Semințele au fost amplasate la germinat în vase Petri, pe un SH de filtru umectat corespunzător. Repartizarea semințelor pe substrat s-a realizat cu penseta, distanțat, astfel încât să asigure suficient spațiu pentru dezvoltarea rădăciniței. Ulterior au fost acoperite cu placa superioară a vasului pentru a împiedica evaporarea apei din substrat. Apa distilată egală cu pierderea medie de apă din vase a fost adăugată la fiecare două zile pentru a menține umiditatea pe toată perioada de germinare. Metoda de lucru a constat în determinarea germinației, în dinamică pe parcursul a zece zile, respectând protocolul de lucru utilizat pentru seturile experimentale anterioare în Laboratorul Resurse Vegetale. Germinarea semințelor a fost verificată zilnic, primele observații înregistrate au început la două zile după punerea semințelor la germinat. Determinarea capacității germinative în condiții de laborator a fost realizată prin calcularea numărului de semințe exprimat în procente din sămânța pură, capabile să producă germeni normali în condiții optime. Parametrii înregistrați au fost procentul final de germinare (valoarea medie  $\pm$  eroarea standard și coeficientul de variabilitate).

În substrat, semințele au fost încorporate în rânduri, a câte 100 de semințe în trei repetări. Experiențele s-au desfășurat în condiții de seră, la temperatura de  $+19-21^{\circ}\text{C}$ , cu menținerea umidității și temperaturii constante.

Înmulțirea plantelor s-a realizat prin 2 metode, cu producere de răsad și semănatul direct în câmp, utilizând doi termeni, toamna și primăvara.

### Particularitățile biologice în condiții ex situ

Cercetările în vederea aclimatizării și introducerii speciei s-au efectuat în Sectorul Experimental al GBNI. Înființarea loturilor experimentale, studiul particularităților biologice și a mecanismelor de adaptare ale plantelor în condiții *ex situ* s-au realizat conform metodologiei general acceptate în domeniu [19]. Observațiile fenologice și măsurătorile biometrice au fost efectuate conform îndrumărilor metodologice [20, 21].

### Rezultate și discuții

#### Încadrare sistematică și arealul de răspândire

Specia *Scutellaria baicalensis* Georgi aparține familiei Lamiaceae Martinov, subfamilia Scutellarioideae, genul *Scutellaria* L.; conform World Flora Online [22] are 6 sinonime (Tabelul 1).

**Tabelul 1. Încadrarea sistematică și arealul de răspândire al speciei *Scutellaria baicalensis* Georgi.**



Regnul: Plante  
 Filumul: Angiospermae  
 Clasa: Magnoliopsida (Dicotyledones)  
 Ordinul: Lamiales  
 Familia: Lamiaceae Martinov  
 Subfamilia: Scutellarioideae  
 Genul: *Scutellaria* L.  
 Specia: *Scutellaria baicalensis* Georgi

Sinonime: *S. adamsii* A.Ham.  
*S. baicalensis* f. *albiflora*  
*S. davurica* Pall. ex Ledeb.  
*S. lanceolaria* Miq.  
*S. macrantha* Fisch. ex Rchb.  
*S. speciosa* Fisch. ex Turcz.



Adaptat de la <https://www.worldfloraonline.org/>

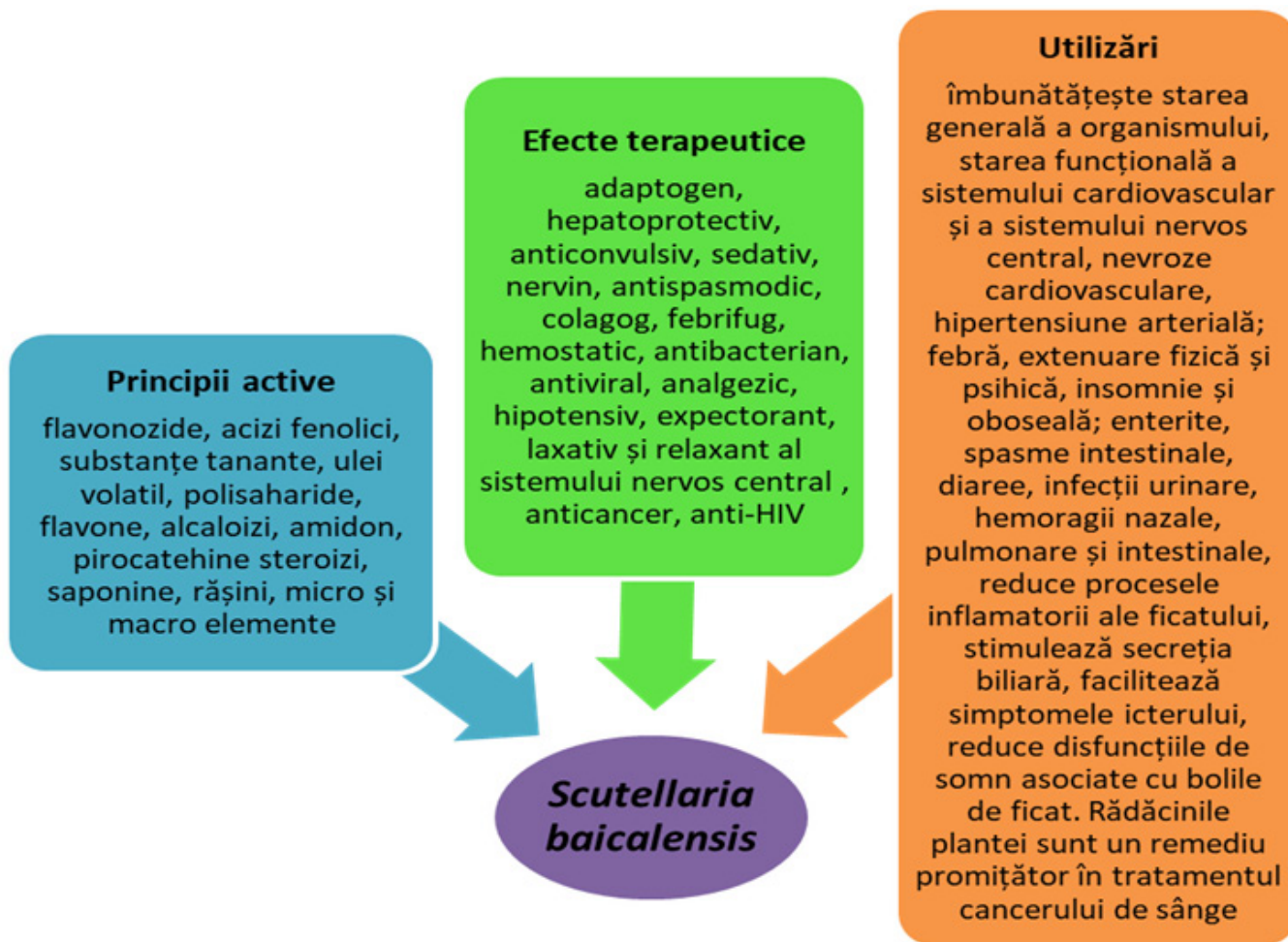
Arealul nativ de răspândire cuprinde Siberia de Sud până în Coreea de Nord și Vietnam, fiind larg distribuită în China, Rusia, Mongolia, Coreea de Nord și Japonia [22]. Rar se întâlnește în Europa și în Statele Unite.

### Descriere botanică

Plantă erbacee, polycarpică, perenă cu rizom scurt multicapitat care treptat trece într-o rădăcină carnoasă poziționată vertical. La plantele adulte, rădăcini răsucite longitudinale, de culoare maro-închisă și galbenă intens la rupere. Tulpini erecte, numeroase, tetramuchiante, simple sau ramificate la bază, slab-pubescente, de 15-45 cm înălțime. Frunze opuse, îngust lanceolate, uneori ovat-lanceolate, scurt-pețiolate sau sesile, întregi, glabre, cu marginea ciliată, vârf acut. Flori unite în racem simplu unilateral, situat în axilele frunzelor superioare. Caliciul bilobat, de aproximativ 3 mm lungime, cu vârf fin-pubescent, violet, în formă de clopot, cu un apendice în formă de cupă („scutellum”) pe lobul superior. Corolă bilabiata, glandular-pubescentă la exterior, albastră, lungă de 2-2.5 cm, labiul superior concav, labiul inferior trilobat. Fruct – nuculă mică, de culoare neagră, plată, rotundă, prevăzută cu spini mici pe toată suprafața.

### Compoziție chimică, efecte terapeutice și beneficii

Rădăcinile plantei sunt un remediu faimos numit în medicină tradițională chineză *Huang-Qin* și utilizate pentru efectul antibacterian, diuretic, antispastic și promotor al fluxului biliar. De asemenea, îmbunătățește starea generală a organismului, starea funcțională a sistemului cardiovascular și a sistemului nervos central. Wogon (*Scutellariae Radix*) este, de asemenea, un remediu cunoscut în medicina tradițională chineză încă din antichitate [23]. Se prepară din rădăcinile de *S. baicalensis*, fiind un remediu natural de bază în tratamentul hepatitei, bronșitei, diareei și a tumorilor [24]. În figura 1 sunt prezentate detaliat informații despre principiile active, efectele terapeutice și utilizările speciei *S. baicalensis* în medicina populară și modernă [25-27].

Fig. 1. Compoziția chimică, efectele terapeutice și beneficiile speciei *Scutellaria baicalensis*.

### Procedee de înmulțire

În condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova plantele de *S. baicalensis* formează semințe viabile, fapt ce a permis propagarea cu succes a plantelor în variantele experimentale realizate pe terenul experimental al GBNI. Plantele de scutelarie nu formează un sistem de rădăcini adventive satisfăcător care ar asigura propagarea plantelor pe cale vegetativă, astfel înmulțirea prin semințe rămâne a fi prioritară. În acest fel, înmulțirea plantelor s-a realizat pe cale generativă, prin semințe, cu producere de răsad și semănatul direct în câmp.

Pentru *S. baicalensis* au fost determinate capacitatea germinativă, care indică numărul de semințe, exprimat în procente, din sămânța pură, capabile să germineze în condiții de laborator și energia de germinare ce reprezintă numărul maxim de semințe germinate într-un număr minim de zile. În condiții de laborator primele semințe germinate au fost observate în a patra zi de la începutul experiențelor. În decursul următoarelor zile au fost colectate date în dinamică până la încetarea apariției noilor germinări și în baza acestor date s-a calculat coeficientul de germinare. Facultatea germinativă a semințelor de *S. baicalensis* (cu durata de păstrare 6-12 luni) a înregistrat un coeficient de 92-95%. Cel mai mare număr de semințe germinate s-a notat în a treia zi de la inițierea germinării. Coeficientul energiei germinative a înregistrat valori cuprinse între 75-82%.

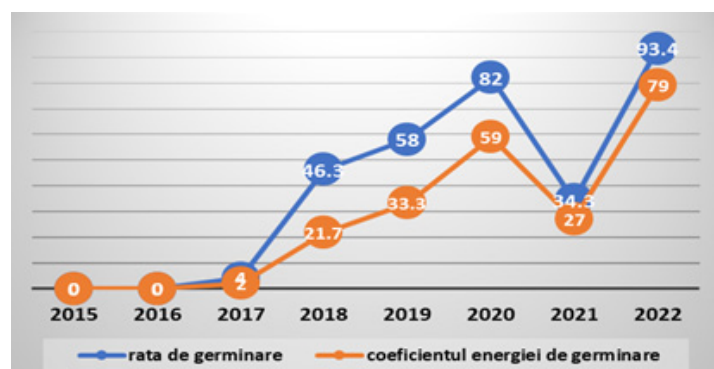
În substrat, apariția primelor plantule s-a înregistrat la a 5-a zi de la semănat. Coeficientul de germinare a semințelor (aceiași perioadă de păstrare) în substrat a constituit 86-91%.

Pentru introducerea cu succes în cultură a plantelor de interes economic un factor important este calitatea germinativă a semințelor dezvoltate în condiții noi. În acest context, s-a determinat capacitatea germinativă a semințelor în dependență de durata de păstrare. Facultatea germinativă a semințelor la *S. baicalensis* corelează cu perioada de păstrare. Semințele cu durata de păstrare de 6-12 luni au înregistrat cea mai înaltă capacitate germinativă ( $93.4 \pm 0.885\%$ ) (Tab. 2).

**Tabelul 2. Capacitatea germinativă a semințelor de *Scutellaria baicalensis* în dependență de durata de păstrare.**

Anul colectării	R	Ziua inițierii germinării	Durata germinării, zile	Facultatea germinativă, %		Energia germinativă				
						ziua	%			
				M	Sx			M	Sx	
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2017	R I	13	12	4	2.3	±1.202	7	2	1.3	±0.662
	R II	10	9	2			9	2		
	R III	-	-	-			-	-		
2018	R I	9	9	56	46.3	±4.843	5	24	21.7	± 1.451
	R II	8	7	41			4	22		
	R III	8	9	42			5	19		
2019	R I	9	7	56	58.0	±2.512	4	35	33.3	±3.844
	R II	10	8	63			4	26		
	R III	9	8	55			4	39		
2020	R I	5	6	79	82.0	±2.084	3	59	59.0	±1.153
	R II	5	6	81			3	57		
	R III	6	7	86			3	61		
2021	R I	4	5	42	34.3	±4.092	4	27	27.0	±2.304
	R II	5	6	33			5	31		
	R III	4	5	28			3	23		
2022	R I	4	5	93	93.4	±0.885	3	82	79.0	±2.079
	R II	4	6	92			3	75		
	R III	4	5	95			3	80		

R – repetare, M – media, Sx – eroare standard

**Fig. 2. Rata de germinare și coeficientul energiei de germinare a semințelor de *S. baicalensis*.**

Păstrarea semințelor timp de 2 și 3 ani are ca urmare scăderea neesențială a facultății germinative ( $82.0 \pm 2.084\%$  - la păstrarea timp de 3 ani). De menționat, că semințele colectate în anul 2021 au avut o rată de germinare foarte scăzută ( $34.3 \pm 4.092\%$ ) (fig. 2). Acest fapt se datorează condițiilor meteorologice specifice din vara anului 2021, care a fost una neomogenă după regimul termic și precipitații, cu fenomene meteorologice extreme sub formă de ploi torențiale și grindină manifestate intens în perioada de formare și maturizare a semințelor, afectând calitatea lor. Semințele păstrate 4 și 5 ani își pierd gradual vitalitatea și acest indice scade aproximativ de două ori ( $58.0 \pm 2.512\%$  și respectiv  $46.3 \pm 4.843\%$ ). Astfel, longevitatea biologică a semințelor în cadrul experiențelor noastre este de șase ani. După șase și mai mulți ani de păstrare semințele nu mai sunt valabile pentru semănat. Energia germinativă la plantele păstrate 6-12 luni este de  $79 \pm 2.079\%$ . Coeficientul energiei de germinare, de asemenea, descrește în decursul păstrării semințelor. Rezultatele obținute corespund în mare parte cu cele din literatură; la

plantele de *S. baicalensis* cultivate în condițiile regiunii Saratov (Federația Rusă), semințele păstrează rate ridicate de germinare (până la 77%) timp de 6.5 ani [28]. În regiunea Ural (Rusia) cercetările au demonstrat o capacitate germinativă a semințelor în condiții de laborator de 89,7% și energia maximă de germinare de 82,3% [29]. La plantele cultivate în Belarus, energia germinativă este destul de mare (până la 78%) timp de 5.5 ani [30].

### Înmulțirea prin semințe, cu producere de răsad

Înmulțirea prin răsad este o metodă sigură în scopul înființării culturilor de *Scutellaria baicalensis*. Răsadul se crește în substrat de cernoziom, turbă și nisip în raport de 1:1:1. Semănatul se efectuează la sfârșitul lunii februarie-începutul lunii martie. Coeficientul de germinare a semințelor încorporate în substrat, în condiții de seră variază între 78.5% și 87.7%. Primele plantule apar la a 5-7-a zi de la semănat. După 40-50 de zile plantele ating dimensiuni de 7-8(10) cm în înălțime (Fig. 3) și au un sistem radicular bine format. După călirea preventivă, răsadurile se transplantează în câmp, pe terenuri cu suficientă umiditate, în a doua-a treia decadă a lunii mai. Plantarea se efectuează conform schemei 40x30 cm, folosindu-se 1-2 fire de răsad în cuib. Pe timp secetos se asigură udarea abundentă a răsadului pentru o înrădăcinare mai bună. La 5-6 zile după plantare se verifică prinderea răsadului și se completează golurile. Rata de prindere a răsadului în câmp este foarte bună (coeficientul de prindere 80-90%), doar că necesită foarte mult efort la etapa de aclimatizare (forță de muncă și irigații repetate). Plantele crescute din răsad în primul an de vegetație, realizează întreg ciclul de dezvoltare, doar că la unele dintre ele, fazele fenologice sunt întârziate, astfel nu toate semințele reușesc să atingă perioada de maturitate deplină. Începând cu anul II și următorii ani, plantele încep să vegezeze în luna aprilie, trec prin cicluri complete de dezvoltare, cu formarea semințelor viabile.

Fig. 3. *Scutellaria baicalensis* (a – răsad; b – plante obținute din răsad, I-a perioadă de vegetație).



### Înmulțirea prin semințe, semănat direct în câmp

La încorporarea semințelor direct în câmp s-a experimentat 2 termeni de semănat (toamna, ultima decadă a lunii noiembrie și primăvara, a treia decadă a lunii aprilie). Pentru înființarea culturilor epoca optimă de semănat este primăvara, rata de germinare a semințelor fiind de 70-75%. La semănatul toamna (ultima decadă a lunii noiembrie), rata de germinare a semințelor este de 45-50%). Semințele semănată primăvara încep să germineze semnificativ mai devreme (după 15-19 zile) și germinează mai repede decât cele semănată toamna. Conform Шилова (2012), la cultivarea plantelor în condițiile regiunii Ural (Rusia) cercetările arată, că atunci când semințele au fost semănată în decembrie, procesul de germinare a început mai târziu și a durat mai mult timp decât la cele semănată primăvara [28]. Se respectă o distanța dintre

rânduri de 40-45 cm și adâncimea de semănat – 2.0-2.5 cm. După Florea (2006), norma de semințe la hectar este de 5-6 kg [15]. Spre deosebire de plantele crescute din răsad, cele din culturile semămate direct în câmp reușesc în primul an de viață să realizeze toate fazele fenologice ale ciclului sezonier de dezvoltare, inclusiv perioada generativă (fig. 4), cu formarea semințelor viabile.

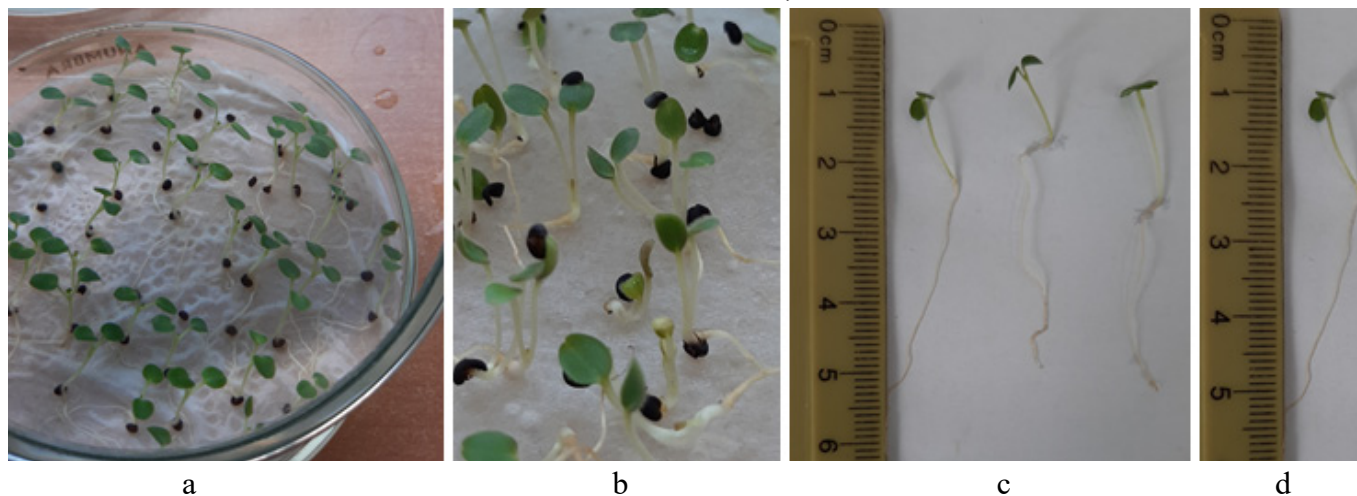
### Particularitățile biologice

La plantele perene de *S. baicalensis* începutul perioadei de vegetație se notează la sfârșitul lunii martie-începutul lunii aprilie. Începând cu al II-lea an de viață fiecare plantă dezvoltă 4 lăstari supraterrani; 2 cresc de la axilele frunzelor bazale, iar alți 2 lăstari – din mugurii aflați în zona de tranziție dintre rădăcină și baza tulpinii. Concomitent cu creșterea lăstarilor principali de la axila fiecărei perechi de frunze se dezvoltă lăstari laterali de ordinul I, din care se dezvoltă lăstarii de ordinul II. Plantele juvenile pot avea unul sau doi lăstari ortotropi, neramificați, crescând simpodial, cu 4-7 perechi de frunze lanceolate. Sistemul radicular este reprezentat de rădăcina principală și numeroasele rădăcini adventive. În stadiul imatur, lăstarii laterali de ordinul II încep să se dezvolte din mugurii axilari ai celei de-a 3-4-a pereche de frunze inferioare, îngust-lanceolate. Indivizii la etapa de vârstă imatură se caracterizează prin creșterea intensivă a sistemului radicular, partea bazală a rădăcinii principale continuă să pătrundă în sol până la o adâncime de 2-3 cm. La etapa de vârstă virginală, plantele au lăstarii laterali bine dezvoltați. Din mugurii lăstarilor principali și laterali se dezvoltă noi lăstari. Frunzele rămân lanceolat-înguste, dar crește aria totală a lor (frunzele ating o lungime de până la 30 mm și lățimea până la 5 mm). La etapa de vârstă generativă, toți lăstarii plantelor (până la 12-15) sunt generativi, ramificându-se până la ordinul III. Perioada de butonizare se notează în ultima decadă a lunii iunie, când în axila frunzelor superioare situate pe lăstarii principali se formează mugurii florali. Începutul fazei de înflorire se înregistrează în prima decadă a lunii iulie. Peste 10-15 zile se observă apariția mugurilor florali pe lăstarii laterali. Faza de înflorire durează până la sfârșitul lunii august. Perioada de maturizare a semințelor începe în luna august și durează până în ultima decadă a lunii septembrie.

**Fig. 4. Plante obținute din semințe semămate direct în câmp, I-a perioadă de vegetație (a – început de înflorire, b – înflorire deplină).**



La plantele înmulțite pe cale generativă, după germinarea semințelor plantulele dezvoltă hipocotilul de culoare palid-violetă de 4-8 mm lungime care, treptat, trece în rădăcină pivotantă. Cotiledoanele de formă rotundă de 4-6 mm în diametru (fig. 5) au baza cordiformă și vârf retezat. Din centru cotiledonului se dezvoltă un lăstar ortotrop cu frunze opuse.

Fig. 5. *Scutellaria baicalensis* (a, b – germinarea semințelor; c, d – plantule).

Pe măsura dezvoltării frunzelor noi, rădăcina pivotantă se adâncește în sol, dezvoltând în același timp rădăcinile laterale. În următoarele 3-4 decade lăstarul ortotrop crește în înălțime, de asemenea, se mărește numărul și dimensiunile frunzelor. Odată cu adâncirea în sol a rădăcinii principale se mărește și diametrul părții bazale unde apar primele semne de apariție a lăstarilor vegetativi în zona inițială de regenerare. Începând cu a II-III-a decadă a lunii iunie din axila frunzelor caulinare inferioare se dezvoltă lăstarii laterali. Referitor la modificările în zonele subterane de regenerare, în această perioadă se observă creșterea intensă a sistemului radicular, baza rădăcinii principale se adâncește în sol, iar pe rizom se formează mugurii de regenerare din care se dezvoltă următoarea generație de lăstari. Spre sfârșitul lunii iulie, lăstarii ortotropi au înălțimea de 20-25(30) cm. La această etapă în axila frunzelor caulinare superioare apar primii muguri generativi. Spre sfârșitul I-ii an de viață toți lăstarii se termină cu inflorescențe și formează semințe viabile, cu rată înaltă de germinare. Se atestă muguri în zona superioară a rizomului, precum și pe sectoarele subterane ale lăstarilor aerieni, la diferite adâncimi de la suprafața solului. În a doua și următoarele perioade de vegetație plantele se dezvoltă intens, se măresc evident dimensiunile organelor aeriene, se mărește gradul de ramificare al lăstarilor laterali și se stabilizează ritmul fazelor de dezvoltare. Înălțimea plantelor atinge dimensiuni de până la 60-75(80) cm, aproximativ de două ori mai mari decât la plantele din habitate naturale. Modificări evidente se atestă și în regiunea sistemului subteran. Partea bazală a rădăcinii principale și rizomul se adâncesc în sol până la 4-5(7) cm. Pe părțile subterane ale lăstarilor aerieni se atestă câte 6-8 muguri de regenerare din care se dezvoltă noi lăstari, de la baza cărora se formează alți muguri. Astfel, prin repetarea acestor procese se complică structura sistemului subteran și respectiv creșterea intensă a părții supraterane cu formarea tufelor viguroase și bine dezvoltate (fig. 6). Durata ontogenezei la *S. baicalensis* în condiții *ex situ* (specifice Republicii Moldova) este de până la 9-11 ani și decurge după tipul biomorfelor monocentrice care dezintegrează parțial. Plantele realizează întreg ciclul ontogenetic. Patru perioade de vârstă (latentă, pregenerativă, generativă, postgenerativă) cu opt etape (plantulă, juvenilă, imatură, virginală, generativă timpurie, generativă mijlocie, generativă târzie, senilă) au fost descrise în ciclul de dezvoltare al speciei [31].

Ca urmare a observațiilor fenologice, stadiul de butonizare se observă în a doua decadă a lunii iunie, când se dezvoltă mugurii floralii la axilele frunzelor superioare situate pe lăstarii principali. Începutul fazei de înflorire se notează în prima decadă a lunii iulie. După 10-15 zile se observă apariția mugurilor floralii pe lăstarii laterali și debutează faza de înflorire în masă. În faza de înflorire deplină, partea supraterană a plantelor ajunge până la 60-70 cm înălțime și este formată din numeroși lăstari monocarpici, iar sistemul subteran este reprezentat de o rădăcină principală înglobată adânc în sol și numeroase rădăcini adventive. Faza de înflorire durează până la sfârșitul lunii august – începutul lunii septembrie. Semințele se maturizează eșalonat, etapa de maturizare a semințelor începe în august și durează până la sfârșitul lunii septembrie. În condiții *ex situ* la plantele de *S. baicalensis* se observă tendința de mărire a duratei de vegetație, plantele folosind la maxim condițiile favorabile din lunile de toamnă. După maturizarea semințelor aparatul asimilator se păstrează pe toți lăstarii și funcționează până la sfârșitul toamnei.



Fig. 6. *Scutellaria baicalensis* (a IV-a perioadă de vegetație).

a

b

### Concluzii

Condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova sunt favorabile pentru creșterea și dezvoltarea speciei *Scutellaria baicalensis*, înălțimea plantelor în condiții *ex situ* atinge dimensiuni de până la 60-75(80) cm. Începând cu primul an de viață, plantele reușesc să realizeze toate fazele fenologice ale ciclului sezonier de dezvoltare, iar perioada generativă culminează cu formarea semințelor viabile. Semințele cu durata de păstrare de 6-12 luni înregistrează cea mai înaltă capacitate de germinare ( $93,4 \pm 0.88\%$ ), longevitatea biologică fiind de șase ani. Plantele nu formează un sistem de rădăcini adventive satisfăcător care ar asigura propagarea plantelor pe cale vegetativă, astfel înmulțirea prin semințe rămâne a fi prioritară. Înființarea culturilor se poate realiza prin semințe, cu producere de răsad, sau semănat direct în câmp, respectând epocile de semănat și repicat, precum și condițiile specifice de germinare ale semințelor; epoca optimă de semănat este primăvara.

### Referințe:

1. WANG, Z. L.; WANG, S.; KUANG, Y. et al. *A comprehensive review on phytochemistry, pharmacology, and flavonoid biosynthesis of Scutellaria baicalensis*. In: *Pharm Biol.* 2018, 56(1), p. 465-484.
2. SONG, J. W.; LONG, J. Y.; XIE, L. et al. *Applications, phytochemistry, pharmacological effects, pharmacokinetics, toxicity of Scutellaria baicalensis Georgi and its probably potential therapeutic effects on COVID-19: a review*. In: *Chin Med.* 2020, nr. 15, p. 102.
3. SONG, S. H.; WANG, Z. *Analysis of essential oils from different organs of Scutellaria baicalensis*. In: *J Chin Med Mater.* 2010, nr. 33, p.1265-1270.
4. YAN, B. F.; ZHU, S.Q.; SU, S. L. *Simultaneous determination of amino acids in Scutellaria baicalensis stem-leaf from different habitats by UPLC-TQ-MS*. In: *Chinese Journal of Pharmaceutical Analysis.* 2018, nr. 38, p. 1165-1173.
5. PU, W. L.; BAI, R. Y.; ZHOU, K. et al. *Baicalein attenuates pancreatic inflammatory injury through regulating MAPK, STAT 3 and NF- $\kappa$ B activation*. In: *Int Immunopharmacol.* 2019, nr. 72, p. 204-210.
6. Oo, A.; RAUSALU, K.; MERITS, A. et al. *Deciphering the potential of baicalin as an antiviral agent for Chikungunya virus infection*. In: *Antiviral Res.* 2018, nr. 150, p. 101-111.
7. ORZECHOWSKA, B. U.; WRÓBEL, G.; TURLEJ, E. et al. *Antitumor effect of baicalin from the Scutellaria baicalensis radix extract in B-acute lymphoblastic leukemia with different chromosomal rearrangements*. In: *Int Immunopharmacol.* 2020, nr. 79:106114
8. WANG, M. H.; LI, L. Z.; SUN, J. B. et al. *A new antioxidant flavone glycoside from Scutellaria baicalensis Georgi*. In: *Nat Prod Res.* 2014, nr. 28, p. 1772-1776.

9. XIAO, S.; LIU, C.; CHEN, M. et al. *Scutellariae radix and coptidis rhizoma ameliorate glycolipid metabolism of type 2 diabetic rats by modulating gut microbiota and its metabolites*. In: *Appl Microbiol Biotechnol*. 2020, nr. 104, p. 303-317.
10. SHANG, Y. Z.; ZHANG, H.; CHENG, J. J. et al. *Flavonoids from Scutellaria baicalensis Georgi are effective to treat cerebral ischemia/reperfusion*. In: *Neural Regen Res*. 2013, nr. 8, p. 514-522.
11. SHI, H.; ZHANG, Y.; XING, J. *Baicalin attenuates hepatic injury in non-alcoholic steatohepatitis cell model by suppressing inflammasome-dependent GSDMD-mediated cell pyroptosis*. In: *Int Immunopharmacol*. 2020, nr. 81:106195.
12. GAIRE, B. P.; KIM, Y.O.; JIN, Z. H. et al. *Neuroprotective effect of Scutellaria baicalensis favones against global ischemic model in rats*. In: *J Nepal Pharm Assoc*. 2015, nr. 27, p. 1-8.
13. ZHAO, T.; TANG, H.; XIE, L. et al. *Scutellaria baicalensis Georgi. (Lamiaceae): a review of its traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology and toxicology*. In: *J Pharm Pharmacol*. 2019, nr. 71(9), p. 1353-1369.
14. WANG, R.; WANG, Ch.; LU, L. et al. *Baicalin and baicalein in modulating tumor microenvironment for cancer treatment: A comprehensive review with future perspectives*. In: *Pharmacological Research*. 2024, nr. 199:107032.
15. FLOREA, V. *Cultura plantelor medicinale*. Chișinău: Agriga-Vis, Inst. de Genetică, 2006, p. 122-126. ISBN 978-9975-9814-1-5.
16. ПШЕНИЧКИНА, Ю. А. *Семенная продуктивность шлемника байкальского*. In: *Вторая республиканская конференция по медицинской ботанике*. Киев. 1988, стр. 155.
17. O'BRIEN, J. *Seed germination and seed bank of Scutellaria species*. Student Honors Thesis. 2013.
18. CIOCARLAN, N. *Contribuții la studiul particularităților biologice a unor specii din genul Scutellaria L. în condiții de cultură*. In: *Journal of Botany*, 2020, vol. XII, nr. 2(21), p. 165-166.
19. МАЙСУРАДЗЕ, Н. И.; ЧЕРКАСОВ, О. А.; ТИХОНОВА, В. Л. *Методика исследований при интродукции лекарственных растений*. In: *Сер. Лекарств. раст.* 1984. nr. 3, 33 стр.
20. SPARKS, T. H.; MENZEL, A.; STENSETH, N.C. *European Cooperation in Plant Phenology*. In: *Climate Research*. 2009, nr. 39, 12 p.
21. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР*. Бюл. ГБС АН СССР. 1979, Вып. 113, стр. 3-8.
22. *World Flora Online: Asteraceae Giseke*. Available: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-7000000146>. [Accessed: 14 February 2024].
23. TANG, W.; EISENBRAND, G. *Chinese drugs of plant origin*. New York: Springer Verlag. 1992, p. 919-929.
24. JOSHEE, N.; PATRICK, T. S.; MENTREDDY, R.S.; YADAV, A.K. *Skullcap: Potential medicinal crop*. In: J. Janick and A. Whipkey (eds.), *Trends in new crops and new uses*. ASHS Press, Alexandria, VA. 2002, p. 580-586.
25. *Дикорастущие полезные растения России* /Отв. ред. Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е. СПб.: Издательство СПХФА. 2001. стр. 351-353.
26. *Plants for a Future Database*. Available: <https://pfaf.org/user/plantsearch.aspx> [Accessed: 05.09.2024].
27. *Энциклопедия лекарственных растений*. Available: <https://lektrava.ru/> [Accessed: 05.09.2024].
28. ШИЛОВА, И. В. *Особенности прорастания семян шлемника байкальского*. In: *Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета*. 2012, nr. 10, стр. 151-156.
29. АБРАМЧУК, А. В.; МИНГАЛЕВ, С. К.; КАРПУХИН, М. Ю. *Влияние предпосевной обработки семян на рост и развитие рассады шлемника байкальского (Scutellaria baicalensis Georgi)*. In: *Аграрный вестник Урала*. 2018, nr. 5(172), стр. 5-9.
30. POLIKSENOVA, V.D.; GRIGALENOK, A.S.; KUHAREVA, L.V. *Baical skullcap (Scutellaria baicalensis Georgi) as promising medical plant in Belarus*. In: *Veget Growing*. 2020, nr. 28, p. 106-118.
31. CIOCARLAN, N. *Ontogenetic peculiarities of Scutellaria baicalensis Georgi under ex situ conditions*. In: *Journal of Botany*. 2022, vol. XIV, nr. 1(24), p. 44-51.

**Notă:** Cercetările sunt realizate în cadrul Subprogramului 010101 "Cercetarea și conservarea ex situ și in situ a diversității plantelor din Republica Moldova".

**Date despre autor:**

**Nina CIOCĂRLAN**, doctor în biologie, cercetător științific coordonator, Universitatea de Stat din Moldova, Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”.

**ORCID:** 0000-0002-9477-5848

**E-mail:** nina.ciocarlan@yahoo.com

*Prezentat la 19.09.2024*