

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII  
AL REPUBLICII MOLDOVA  
GRĂDINA BOTANICĂ NAȚIONALĂ (INSTITUT)  
„ALEXANDRU CIUBOTARU”**

Cu titlu de manuscris  
C.Z.U.: 582.657 (478) (043.2)

**CÎRLIG NATALIA**

**BIOLOGIA SPECIEI *REYNOUTRIA SACHALINENSIS* (F. SCHMIDT) NAKAI  
(POLYGONACEAE JUSS.) ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA**

**164.01 BOTANICĂ**

**Rezumatul tezei de doctor în științe biologice**

**Chișinău, 2019**

Teza a fost elaborată în Laboratorul Resurse Vegetale al Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru”

**Conducător științific:**

**TELEUȚĂ Alexandru**, doctor în științe agricole, conferențiar cercetător

**Consultant științific:**

**CALALB Tatiana**, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar universitar

**Referenți oficiali:**

1. **GRATI Vasile**, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, UST, R. Moldova
2. **MANOLE Svetlana**, doctor în științe biologice, conferențiar universitar, UASM, R. Moldova

**Componența consiliului științific specializat** aprobată prin Decizia Consiliului de Conducere al Agenției Naționale de Asigurare a Calității în Educație și Cercetare (ANACEC) nr. 1 din 27 septembrie 2019, în următoarea componență:

1. **MANIC Ștefan**, președinte, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător
2. **MIRON Aliona**, secretar științific, doctor în științe biologice
3. **PALANCEAN Alexei**, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar universitar
4. **CELAC Valentin**, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător
5. **ROȘCA Ion**, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător
6. **CHISNICEAN Lilia**, doctor în științe agricole, conferențiar cercetător.

Sușinerea va avea loc la **19 decembrie 2019, ora 10:00** în ședința Consiliului științific specializat **D 164.01-114** din cadrul Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, or. Chișinău, str. Pădurii, 18.

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Națională a Republicii Moldova, Biblioteca Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” și pe pagina web a ANACEC ([www.cnaa.md](http://www.cnaa.md)).

Rezumatul a fost expediat la „15” noiembrie 2019

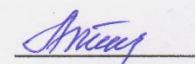
Secretar științific al Consiliului științific specializat

**MIRON Aliona**,  
doctor în științe biologice



Conducător științific:

**TELEUȚĂ Alexandru**,  
doctor în științe agricole, conferențiar cercetător



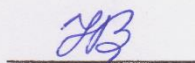
Consultant științific:

**CALALB Tatiana**,  
doctor habilitat în științe biologice, conferențiar universitar



Autor

**CÎRLIG Natalia**



© Cîrlig Natalia, 2019

## CUPRINS

<b>REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ISTORICUL CERCETĂRII SPECIEI REYNOUTRIA SACHALINENSIS (F.SCHMIDT) NAKAI.....</b>	<b>6</b>
<b>2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE.....</b>	<b>7</b>
<b>3. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE PLANTELOR ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA.....</b>	<b>7</b>
3.1. Ontogeneza plantelor.....	7
3.2. Aspecte fenologice.....	10
3.3. Biometria plantelor.....	12
3.4. Particularitățile anatomice ale organelor plantelor.....	13
<b>4. STUDIUL BIOCHIMIC.....</b>	<b>16</b>
4.1. Conținutul de aminoacizi, macro- și microelemente în masa proaspătă.....	16
4.2. Conținutul de pigmenți asimilatori.....	18
4.3. Studiul calitativ și cantitativ al flavonoidelor.....	18
4.4. Studiul calitativ și cantitativ al taninurilor.....	19
<b>5. ELEMENTE PRIMARE DE CULTIVARE.....</b>	<b>20</b>
5.1. Înmulțirea plantelor prin răsad.....	20
5.2. Suprafața foliară.....	21
5.3. Producția de masă proaspătă.....	22
5.4. Maladiile specifice plantației de Hrișcă-de-Sahalin.....	23
5.5. Entomofauna utilă și patogenă.....	24
<b>CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....</b>	<b>24</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>26</b>
<b>LISTA PUBLICAȚIILOR AUTORULUI LA TEMA TEZEI.....</b>	<b>28</b>
<b>ADNOTARE (în română, rusă, engleză).....</b>	<b>31</b>
<b>FOAIA PRIVIND DATELE DE TIPAR.....</b>	<b>34</b>

## REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Cercetarea particularităților biologice de creștere și dezvoltare ale plantelor are o mare importanță teoretică și practică pentru introducerea lor. Un loc aparte îl ocupă studierea compușilor chimici naturali pentru aprecierea valorii și utilizării plantelor: furajere, energetice, alimentare, medicinale, decorative etc. R. Moldova dispune de un număr restrâns de specii de plante furajere, deși foarte valoroase, ca: porumbul, lucerna, soia, sparceta etc. Unele caracteristici ale acestor culturi cum ar fi durata de vegetație scurtă (1-3 ani), sensibilitatea la patogeni, potențialul adaptiv redus la factorii climatici, se răsfrâng negativ asupra economiei țării și necesită cheltuieli suplimentare pentru întreținerea plantației. Perioadele critice pentru deficitul de furaj sunt primăvara devreme și sfârșitul toamnei. Reieșind din cele expuse, este actual de a identifica specii noi de plante din flora spontană locală și mondială pentru diversificarea culturilor furajere cu perioade de vegetație lungă, cantitate de masă verde eșalonată, rezistente la ger și secetă, cu calități biochimice înalte și potențial structural plastic adaptiv la condițiile R. Moldova [18]. O atenție deosebită în acest context merită specia Hrișca-de-Sahalin, (*Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai), originară din Asia de Est, cunoscută ca plantă multilaterală (alimentară, furajeră și energetică). În ultimele decenii s-a studiat importanța culturii prin compoziția biochimică a plantei în laboratoarele științifice din Olanda, Germania, Rusia, China, Japonia. Rezultatele științifice obținute în țările respective [24, 26, 29] denotă utilizarea multiplă a acestei specii ca plantă medicinală, furajeră, energetică, decorativă, alimentară, ecologică etc. În R. Moldova Hrișca-de-Sahalin este în colecția de plante furajere a Grădinii Botanice și sunt date insuficiente ce se referă la perioadele și etapele ontogenetice, fenologie, particularitățile anatomice și fiziologice, tehnologia de înmulțire și compoziția biochimică. Elucidarea acestor date vor permite valorificarea eficientă a culturii.

**Scopul tezei:** evidențierea particularităților biomorfologice și biochimice ale plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în vederea cultivării și valorificării lor în condițiile Republicii Moldova.

Pentru realizarea scopului au fost trasate următoarele **obiective:**

- Stabilirea ontogenezei plantelor de Hrișcă-de-Sahalin;
- Elucidarea indicilor morfo-anatomici și biometrici specifici ai plantelor;
- Analiza calitativă și cantitativă a unor compuși chimici utili;
- Determinarea capacității germinative a semințelor și elaborarea tehnologiei de înmulțire prin răsad;
- Stabilirea productivității biologice a plantelor;
- Elaborarea elementelor primare de cultivare.

**Ipoteza de cercetare** în prezenta lucrare este orientată spre elucidarea situației în domeniu, prin cercetarea particularităților biologice de creștere și dezvoltare a plantelor de Hrișcă-de-

Sahalin în condițiile climatice ale R. Moldova, ce va contribui la aprecierea extinderii spectrului de plante cu potențial furajer și conținut fitochimic bogat.

**Sinteza metodologiei de cercetare.** Cercetările au fost efectuate în conformitate cu recomandările și îndrumările metodologice. Pentru realizarea scopului propus s-a utilizat un complex de metode și procedee de studiu de laborator și teren: fenologice, biometrice, biochimice, microscopice și agrotehnice. Măsurările și datele numerice au fost sistematizate, prelucrate statistic și exprimate grafic pentru determinarea proceselor biologice de creștere și dezvoltare ale plantelor.

**Noutatea științifică.** Pentru prima dată a fost studiată biologia dezvoltării individuale a plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în condițiile climatice ale R. Moldova; stabilite particularitățile morfo-anatomice ale organelor; identificați și dozați unii compuși biochimici utili cu potențial furajer și medicinal; elaborate elementele primare de cultivare a speciei.

**Rezultatele obținute care contribuie la soluționarea unei probleme științifice importante:** constau în elucidarea particularităților morfobiologice de creștere și dezvoltare ale plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în condițiile R. Moldova, ceea ce a contribuit la evidențierea perioadelor și etapelor ontogenetice ale plantelor, elaborarea elementelor primare de cultivare în vederea introducerii plantelor cu indici biochimici valoroși în circuitul economic național.

**Importanța teoretică.** Au fost elucidate particularitățile biologice de creștere și dezvoltare ale plantelor în baza aspectelor ontogenetice, fenologice, biometrice, anatomice, biochimice, elementelor primare de cultivare în condițiile climatice ale țării, care au contribuit la stabilirea corelației dintre fazele fenologice și factorii de mediu, dinamica creșterii și acumulării masei verzi a plantelor de Hrișcă-de-Sahalin, ca una din culturile noi furajere de perspectivă pentru R. Moldova.

**Valoarea aplicativă.** Rezultatele cercetărilor sunt importante pentru implementarea plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în circuitul economic al țării ca plantă furajeră de perspectivă, care se deosebește prin dinamică sporită de acumulare și valorificare eşalonată a masei verzi; masa verde de Hrișcă-de-Sahalin, cu conținut bogat în compuși chimici utili (aminoacizi, macro- și microelemente, flavonoide, taninuri) care va îmbogăți spectrul de produse furajere existente în R. Moldova. Rezultatele studiului pot fi utilizate în procesul didactic la cursurile universitare: Botanică, Botanică farmaceutică, Ecologie și plante medicinale.

**Aprobarea rezultatelor științifice.** Rezultatele științifice obținute au fost prezentate, discutate și acceptate în cadrul următoarelor foruri: Conferința Științifică Internațională a doctoranzilor „Tendențe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”, Chișinău (2015, 2016, 2017); Conferința Științifică Internațională „Învățământul superior din Republica Moldova la 85 de ani”, Chișinău (2015); Conferința Internațională „Life sciences in

the dialogue of generations: „Connections between universities, academia and business community”, Chişinău (2016); Conferința Științifică cu participare internațională „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climaterice”, UnAȘM, Chişinău (2016); Conferința Națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme și perspective”, ed. 2, 3, Bălți (2016, 2017); Seminarul științifico-metodic „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, UST, facultatea Biologie și Chimie, Chişinău (2015, 2016); Simpozionul Științific Internațional: „Conservation of plant diversity”, Chişinău (2015, 2017); First International Congress of Danube Region Botanical Garden Transdisciplinarity in Plant Sciens, Arad-Macea, România (2017); Scientific Anniversary Symposium – 70 Years from Foundation of University Botanical Garden, Tîrgu-Mureş (2018). La subiectul tezei au fost publicate 19 lucrări științifice, inclusiv 7 fără coautor, 5 în reviste recenzate.

## CONȚINUTUL TEZEI

### 1. ISTORICUL CERCETĂRII SPECIEI

#### *REYNOUTRIA SACHALINENSIS* (F.SCHMIDT) NAKAI

Materialul expus în acest capitol reprezintă o sinteză a informației din literatura științifică de specialitate din țară și de peste hotare cu referire la caracteristica generală a speciei, particularitățile biologice de creștere și dezvoltare a plantelor, ecologia, compoziția chimică, originea și domeniile de utilizare. Este descrisă poziția sistematică a speciei și prezentată aria de răspândire pe Glob și. Actualmente, numele acceptat al speciei este *Reynoutria sachalinense* (F. Schmidt) Nakai [30]. Conform autorului Lamson-Scribner F. (1859) [25] specia a fost denumită *Polygonum sachalinense* de Friedrich Schmidt, dar descrisă pentru prima dată de Maximovich C. în „Primitise Floral Amurensis”. Specia cercetată este cunoscută sub mai multe sinonime: *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt ex Maxim; *Fallopia sachalinensis* (F.Schmidt) Ronse Decr; *Tiniaria sachalinensis* (F. Schmidt) Janch; *Pleuropterus sachalinensis* (F.Schmidt) H. Gross [30]. Este o plantă perenă, erbacee, cu sistem radicular bine dezvoltat, cu plasticitate ecologică înaltă. Planta posedă toleranță la factorii climatici, cum ar fi rezistența la ger și secetă, are capacitatea de a forma o recoltă mare de masă verde. Este considerată de mai mulți cercetători ca plantă de perspectivă datorită longevității, productivității înalte și calității biologice superioare.

*R. sachalinensis* este o specie bogată în proteine. Conținutul proteinelor în masa uscată este de 12,27 %-22,44 % în dependență de perioada de recoltare [22]. Masa proaspătă are un conținut înalt de aminoacizi, fiind identificați 16 aminoacizi dintre care 7 esențiali: treonina, valina, metionina, izoleucina, leucina, fenilalanina, lizina [17]. Cantitatea de acid ascorbic în masa absolut uscată se mărește odată cu dezvoltarea plantelor de la 45,39 până la 113,39 mg [21].

Specia dată are o adaptabilitate înaltă. Plantele cresc și se dezvoltă bine pe diverse tipuri de sol, excepție sunt doar solurile acide și mlăștinoase. Plantele dau dovadă de o creștere mai intensă pe solurile fertile și cele îmbogățite cu îngrășăminte. Specia este relativ rezistentă față de boli și dăunători [14]. Studiul bibliografic confirmă, că specia *R. sachalinensis* are utilitate multiplă, un potențial economic înalt, fiind utilizată în agricultură în calitate de plantă furajeră, medicinală, datorită potențialului terapeutic bazat pe conținutul de compuși chimici naturali.

## 2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Experiențele au fost efectuate pe teritoriul Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” (GBNI) în sectorul experimental al Laboratorului Resurse Vegetale în decursul perioadelor de vegetație consecutive 2014-2017. În calitate de obiect de cercetare au servit plantele de Hrișcă-de-Sahalin (*R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai) din colecția GBNI, inițiată în anul 1982 din materialul introdus de la Institutul Agricol din Vladicavcaz, Osetia de Nord. Lucrarea este întocmită în baza cercetărilor proprii efectuate în condiții de laborator, seră și teren deschis în conformitate cu recomandările și îndrumările metodologice în vigoare: aprecierea particularităților ontogenetice cu evidențierea perioadelor și etapelor de dezvoltare individuală a plantelor [6], capacitatea germinativă a semințelor [7, 13], fenologia [12, 16], biometria [19], anatomia [9], biochimia [10, 11], monitoringul entomologic și fitoparazitar [1], tehnologia producerii răsadului [20] și determinarea suprafeței foliare [15]). Pentru studiul amplu au fost analizate și prezentate valorile temperaturilor medii lunare și anuale, precum și cantitatea precipitațiilor atmosferice. Pentru veridicitatea datelor, rezultatele obținute au fost supuse analizei statistice [8].

## 3. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE PLANTELOR ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

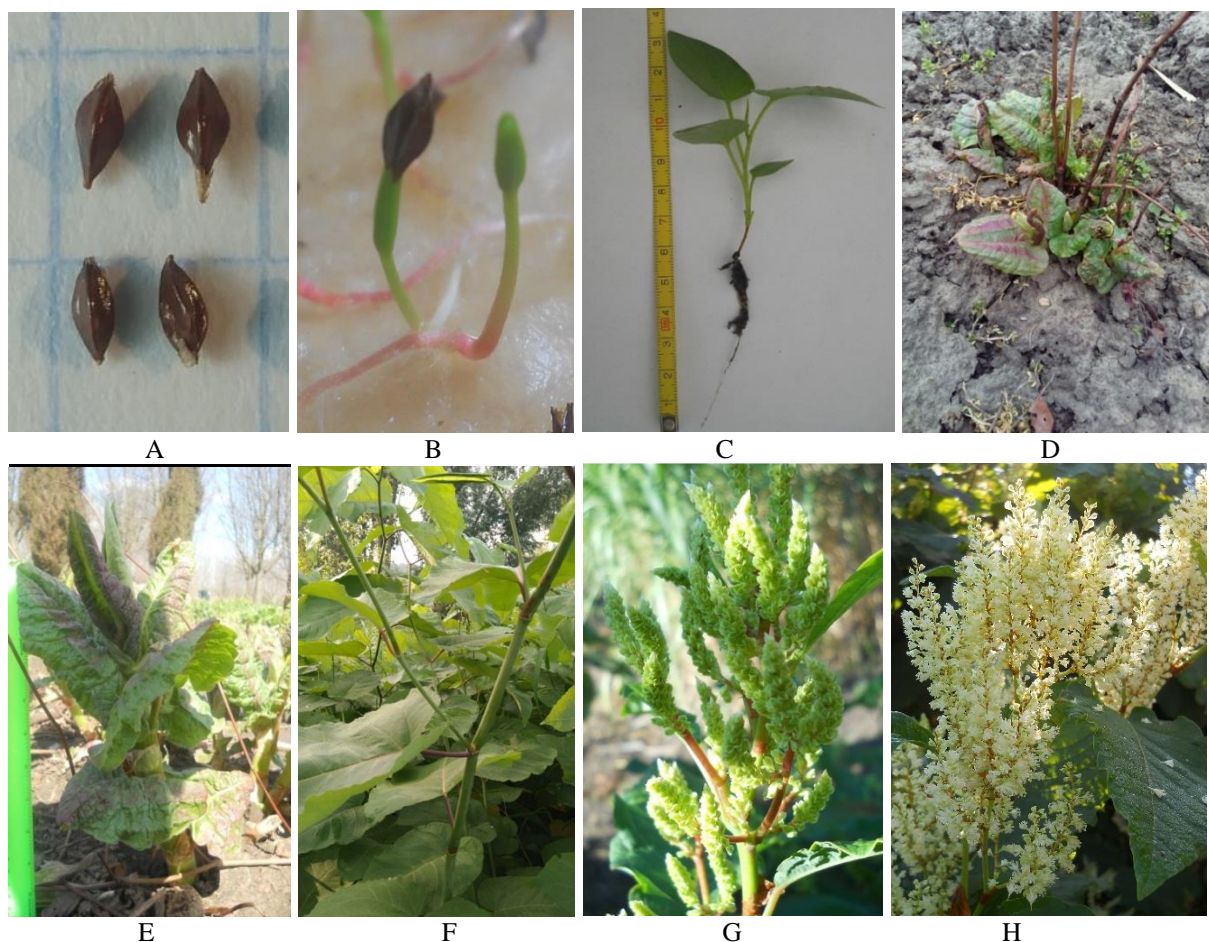
### 3.1. Ontogeneza plantelor

Ciclul biologic la Hrișcă-de-Sahalin în condițiile climatice ale R. Moldova include 3 perioade de viață: latentă, pregenerativă, generativă și 4 etape de vârstă: semințe, plantulă, imatură și virginală (Figura 3.1). Durata perioadei active de vegetație în R. Moldova constituie circa 196-205 de zile, în corelație cu condițiile climatice înregistrate în anii de cercetare. Începând cu al 3-lea an de dezvoltare Hrișcă-de-Sahalin înflorește (lunile iulie-septembrie) și fructifică (lunile septembrie-octombrie).

**Perioada latentă** cuprinde etapa de vârstă semințe. Numărul și mărimea semințelor depinde de temperatura și umiditatea aerului. Coacerea semințelor este neregulată. La Hrișcă-de-



Sahalin perioada de la semănat până la obținerea următoarei recolte de semințe este de 3 ani. Fructele reprezintă achene trimuchiante mici (2-3 mm în lungime), de culoare brună.



**Fig. 3.1. Etapele ontogenetice ale plantelor de Hrișcă-de-Sahalin: A – semințe; B – etapa plantulă cu formarea cotiledoanelor; etapa imatură (C – plante cu vârsta de un an; D – plante cu vârsta de 2 ani, E – plante cu vârsta de 3 ani); F – etapa virginală; perioada generativă (G – butonizare, H – înflorire)**

**Perioada pregenerativă.** Cuprinde etapele de vârstă: plantulă, imatură și virginală. Creșterea și dezvoltarea plantulelor depinde de condițiile climatice. Ele pot fi afectate de temperaturile negative de primăvară, de agenții fitopatogeni, de insectele dăunătoare, având tulpinile și frunzele fragede. Trecând la etapa virginală, plantele devin mai rezistente la acești factori, datorită sistemului radicular bine dezvoltat, tulpinilor viguroase, mărirea considerabilă a numărului și dimensiunilor frunzelor.

În teren deschis în condițiile climatice ale țării (lunile martie-mai) semințele de Hrișcă-de-Sahalin nu germinează, însă în teren protejat (sere, solarii) – încep a germina când temperatura aerului atinge valori de +18..+22 °C. Cotiledoanele apar la suprafața solului la a 7-10-a zi de la încorporarea semințelor. Semințele au divers grad de viabilitate în dependență de perioada și condițiile de păstrare. După o depozitare de 3 luni, capacitatea germinativă a semințelor este de 94,0±0,58 % - 98,3±1,55 %. După 12 luni, germinarea scade cu 20-30 % (67,9±6,31 % media pe anii efectuării experiențelor) (Tabelul 3.1). Rezultatele cercetărilor denotă că după 3 ani



semințele nu mai sunt bune pentru semănat, capacitatea germinativă constituind doar de 10-15 %.

**Tabelul 3.1. Capacitatea germinativă a semințelor în dependență de durata perioadei de păstrare**

Perioada de depozitare (luni)	Capacitatea germinativă (%) pe ani			Valoarea medie pe ani $M \pm S_x$
	2014	2015	2016	
	$M \pm S_x$	$M \pm S_x$	$M \pm S_x$	
3	94,0 $\pm$ 0,58	95,3 $\pm$ 1,54	98,3 $\pm$ 1,55	95,8 $\pm$ 2,19
6	86,0 $\pm$ 1,16	99,6 $\pm$ 1,86	96,6 $\pm$ 2,16	94,0 $\pm$ 4,50
9	83,6 $\pm$ 2,68	93,6 $\pm$ 1,86	83,0 $\pm$ 1,16	86,7 $\pm$ 3,64
12	65,3 $\pm$ 1,37	58,3 $\pm$ 1,04	80,0 $\pm$ 1,53	67,9 $\pm$ 6,31
18	42,3 $\pm$ 1,48	39,0 $\pm$ 0,58	45,3 $\pm$ 1,24	42,2 $\pm$ 1,82
24	24,3 $\pm$ 0,72	21,6 $\pm$ 1,21	31,6 $\pm$ 2,04	24,8 $\pm$ 4,73

Notă: M – media,  $S_x$  – eroarea standard

Etapa imatură include perioada dezvoltării depline a frunzelor și a tulpinii până la începutul formării lăstarilor laterali (circa 40 de zile). Începând cu anul doi de viață, plantele ce trec prin etapa imatură se evidențiază prin dimensiuni mai mari ale frunzelor, diametru mai mare a tulpinilor, frunzele sunt înzestrate cu numeroși peritectori, în special pe epiderma inferioară.

Etapa virginală se caracterizează prin dezvoltarea intensă a părții aeriene, cu formarea lăstarilor de ordinul I, II, III pe axul principal. Lăstarii laterali încep să se dezvolte în a treia decadă a lunii mai, după 50-55 de zile de la demararea vegetației și durează până la începerea formării butonilor florali. Fiecare ramificație dezvoltă 8-15 frunze, ele fiind mai mici după dimensiuni, decât frunzele de pe tulpina principală, însă prezența lor duce la mărirea considerabilă a cantității de masă verde și capacității fotosintetice a plantei în general.

**Perioada generativă.** Perioada generativă începe cu formarea butonilor florali. În R. Moldova începutul perioadei generative este în corelare cu condițiile climatice înregistrate. Hrișca-de-Sahalin trece în perioada generativă începând cu al 2-lea an de viață, însă nu deplină. Aceste plante înfloresc, dar nu fructifică. Numărul de inflorescențe pe plantă și numărul de flori în inflorescențe este mai mic decât la plantele cu vârsta de 3-4 ani. Durata perioadei generative (butonizare-fructificare) variază în limitele 70-120 de zile. În acest interval de timp încetinește creșterea și dezvoltarea organelor vegetative.

**Caracteristicile înfloritului.** Cercetarea dinamicii înfloritului la Hrișca-de-Sahalin a permis evidențierea următoarelor etape: începutul formării butonilor florali; începutul înfloririi; înflorirea în masă; sfârșitul înfloririi; dinamica înfloritului în 24 ore; dinamica sezonieră a înfloririi. Florile au dimensiuni mici, cu diametrul de 0,5-0,8 cm, culoarea alb-crem sau verde-crem, asociate în inflorescențe ramificate de tip panicul, cu lungimea de 17-20 cm, cu câte 20-48 de inflorescențe simple. Perioada de înflorire a plantelor pe durata sezonului de vegetație este îndelungată, de 37-40 zile (a treia decadă a lunii iulie – septembrie). În tabelul 3.2 sunt prezentate cele mai importante caracteristici ale plantelor în perioada de înflorire.

**Tabelul 3.2. Caracteristicile plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în perioada de înflorire**

Nr.	Caracteristicile	Date numerice
1.	Durata de viață a unei flori (zile)	2-4
2.	Durata de viață a unei inflorescențe (zile)	10-15
3.	Numărul de flori în inflorescență	650-2000
4.	Numărul inflorescențelor pe un lăstar	20-85
5.	Numărul inflorescențelor pe o plantă	300-350

În faza de înflorire plantația este asaltată de insectele polenizatoare, care sunt active dimineață (orele 7:00-8:00) până la apusul soarelui (orele 20:00-21:00). Ele sunt atrase de nectarul, aroma și culoarea imaculată a petalelor. În decursul zilei s-au observat 2 perioade mai active de prezență a insectelor, prima revine orelor 12:00-13:30, a doua – între orele 16:00 și 18:30. După ora 19:00 activitatea și numărul polenizatorilor scade. Pentru prima dată în condițiile R. Moldova au fost determinate și clasificate sistematic speciile de insecte ce participă la polenizarea florilor de Hrișcă-de-Sahalin. Polenizatorii care vizitează florile sunt preponderent insectele cu trompa scurtă, în special albinele și muștele.

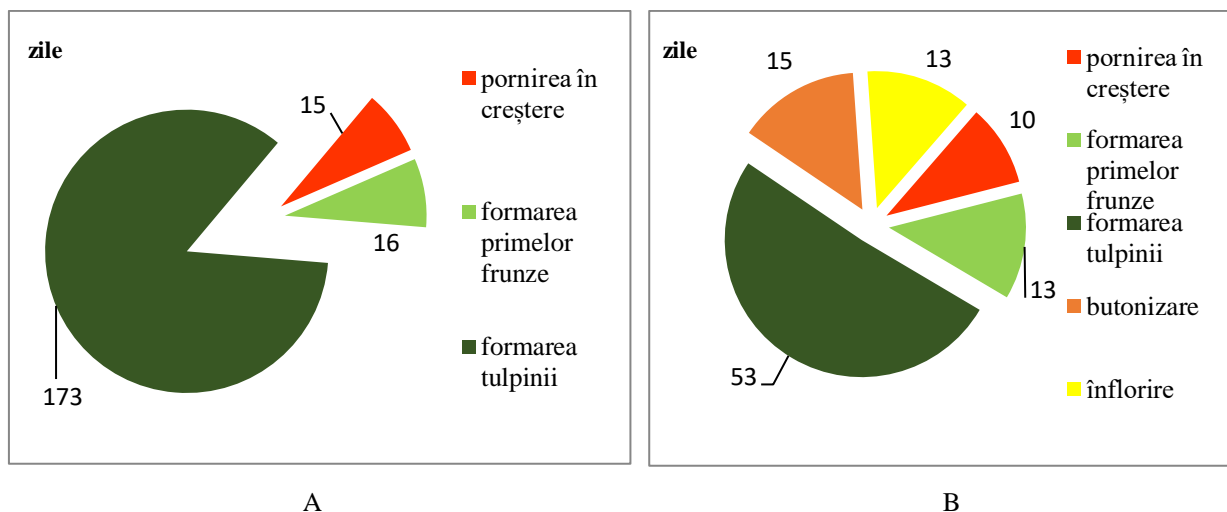
În condițiile climatice ale R. Moldova, Hrișca-de-Sahalin se caracterizează prin potențial adaptiv înalt. Începând cu al 2-lea an de vegetație, când plantele trec în perioada generativă, dar nu deplină, se formează tulpini viguroase, sistemul radicular este bine dezvoltat, ele pot adopta câteva variante de realizare a programului ontogenetic. În etapa de viață imatură și virginală, când are loc formarea intensă a părților aeriene (frunze, tulpini), dar și a sistemului radicular, plantele pot forma lăstari noi din rizomi, în apropiere de planta mamă, în așa mod are lor autoregenerarea plantației. Tot în aceste etape se pot obține butași sau segmente de rizomi pentru multiplicarea vegetativă a speciei. Hrișca-de-Sahalin în condițiile GBNI se dezvoltă ca plantă multianuală, longevivă, iar aceste caracteristici nu au permis observarea perioadei postgenerative.

### **3.2. Aspecte fenologice**

Observațiile efectuate în decursul perioadelor de vegetație la plantele de 2, 3 și 4 ani, au permis stabilirea fazelor fenologice prin care trec plantele studiate în condițiile R. Moldova. Pe durata unei perioade de vegetație plantele reușesc să se maturizeze și trec tot ciclul fazelor vegetative și generative. Din ciclul fazelor vegetative fac parte: inițierea vegetației, formarea frunzelor, formarea tulpinii; din ciclul fazelor generative – formarea butonilor (butonizare), înflorirea, formarea și creșterea fructelor și etapa coacerii semințelor [3].

În primul an de vegetație, indiferent de metoda de înmulțire, plantele nu reușesc să treacă prin toate fazele sezoniere de dezvoltare, oprindu-se doar la fazele vegetative și anume formarea tulpinilor cu frunze. În al 2-lea an se observă o dezvoltare mai intensă a masei vegetale, în

comparație cu primul an. În perioada respectivă, plantele deja trec prin mai multe faze fenologice: pornirea în creștere, formarea primelor frunze, formarea tulpinii, butonizare și înflorire (Figura 3.2).



**Fig. 3.2. Spectrul fenologic al plantelor: A – în primul an; B – în al 2-lea an de dezvoltare**

Perioada de vegetație la plantele de 2 ani durează 196 zile, dintre care pe parcursul a 28 de zile plantele trec prin fazele generative de dezvoltare (butonizare, înflorire). Formarea și dezvoltarea fructelor la plantele de 2 ani nu a fost înregistrată. Plantele cu vârsta de 3 ani și mai mult reușesc să parcurgă toate fazele fenologice caracteristice speciei, iar durata fazelor variază de la an la an în dependență de condițiile climatice înregistrate (Tabelul 3.3).

**Tabelul 3.3. Structura perioadei de vegetație la Hrișca-de-Sahalin**

Fazele		Vârsta plantelor (ani)								
		2			3			4		
		Data	Zile	%	Data	Zile	%	Data	Zile	%
Vegetative	Inițierea vegetației	30.03	168	85,7	30.03	129	64	04.04	72	36,7
	Formarea frunzelor	13.04			06.04			10.04		
	Formarea tulpinii	18.04			14.04			13.04		
Generative	Butonizare	20.06	28	14,3	03.08	73	36	15.06	124	63,3
	Înflorire	17.07			15.08			13.07		
	Fructificare	—			07.09			15.09		
Sfârșitul vegetației		17.10			15.10			17.10		
<b>Total</b>		196			202			196		
		100%			100 %			100%		

Faza de formare a butonilor este eșalonată, de aceea într-o perioadă de timp în inflorescențe pot fi și butoni florali și flori, iar la unele exemplare să se înceapă formarea semințelor. Încheierea sezonului de vegetație (moartea sezonieră) are loc toamna, odată cu înregistrarea temperaturilor nocturne negative (-2..-4 °C), iar cele diurne de circa +6..+8 °C, indiferent de vârsta plantelor. Plantele pierd capacitatea de a forma lăstari generativi, are loc

necrotizarea și căderea frunzelor de pe lăstari, pe tulpini rămân doar semințe complet formate, uscate și brunificate. În acest moment se încheie perioada de vegetație a plantelor.

### 3.3. Biometria plantelor

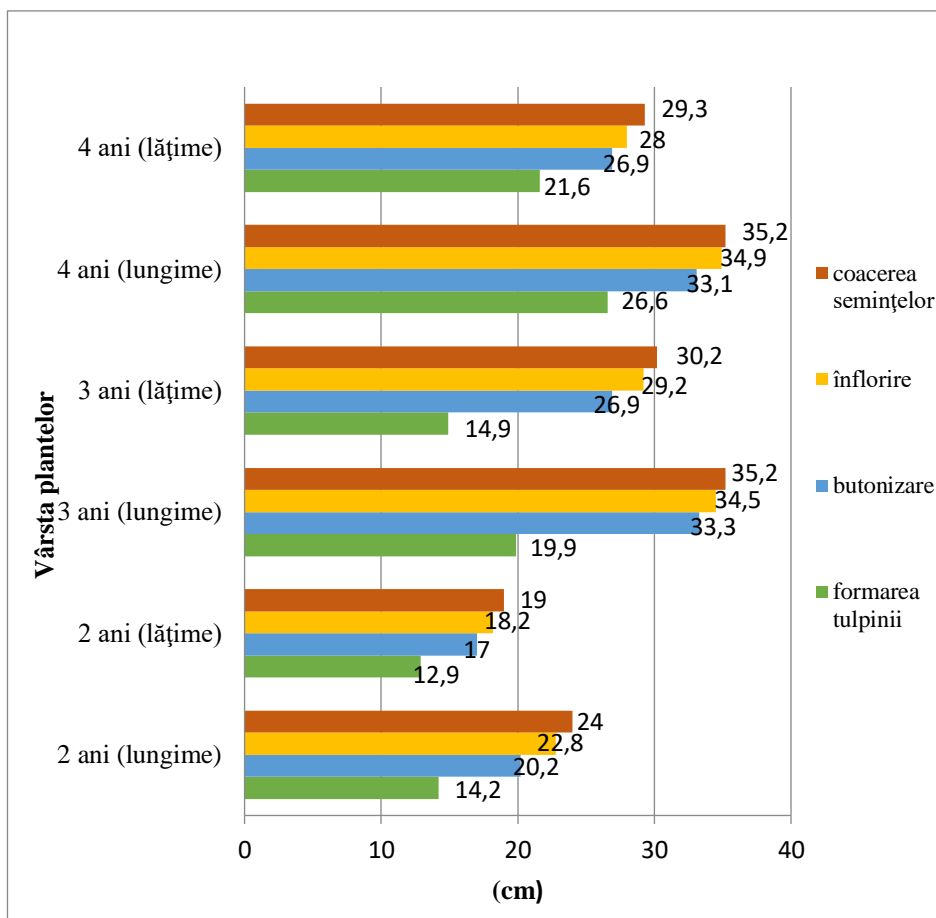
Demararea vegetației plantelor de Hrișcă-de-Sahalin se caracterizează prin dezvoltarea mugurilor dorminzi de la baza tulpinii, trecând de la culoarea brună-roșietică la roz, cu începutul formării frunzelor. În condițiile pedoclimatice ale R. Moldova, Hrișca-de-Sahalin se dezvoltă ca plantă erbacee, perenă, ce poate atinge înălțimea de 5-6 m, iar diametrul la baza tulpinii – de circa 5 cm. La începutul perioadei de vegetație plantele formează lăstarii de culoare verde, care spre sfârșitul vegetației brunifică și lignifică. Tulpinile sunt erecte, fistuloase la nivelul internodurilor și cu capacitatea de formare a rădăcinilor adventive la noduri. Frunzele sunt simple, pețiolate, cu limbul foliar întreg lat-ovate, baza limbului cordată, marginea slab ondulată, vârful acuminat, pubescente pe epiderma inferioară. Analiza morfologică denotă că Hrișca-de-Sahalin formează un sistem radicular constituit din rădăcini adventive de ordinul I, II, III, ce se dezvoltă pe rizomi cu funcția de depozitare a substanțelor de rezervă. Rădăcinile tinere formează numeroși perișori absorbantți, care apar la a 3-4-a zi de germinare a semințelor.

Examinarea plantelor a fost efectuată în baza următorilor indici: înălțimea plantei; diametrul lăstarului la bază; numărul de internoduri; lungimea internodurilor; numărul ramificațiilor; numărul de frunze; lungimea frunzelor; lățimea frunzelor. Valorile indicilor analizați se modifică considerabil în decursul perioadei de vegetație, cu unele variații în dependență de vârsta plantelor și condițiile climatice. Cel mai evidențiat indice este înălțimea tulpinii. La sfârșitul lunii mai, tulpinile ating valori de  $342,5 \pm 8,92$  cm (anul 2015) la plantele cu vârsta de 3 ani,  $353,5 \pm 28,09$  cm (anul 2016) – la cele de 4 ani și respectiv  $373,4 \pm 8,92$  cm (anul 2017) – la plantele de 5 ani.

Frunzele au o importanță majoră în viața plantei, iar suprafața foliară se modifică în dependență de vârsta plantelor (2 ani, 3 ani și 4 ani), precum și de fazele fenologice de dezvoltare (formarea tulpinii, butonizare, faza înfloririi și coacerea semințelor) (Figura 3.3). S-a observat o dinamică în creștere a suprafeței foliare, de la fază la fază. Faza vegetativă cu cea mai lungă durată, este formarea tulpinii. În această fază dimensiunile frunzelor se schimbă considerabil: de la 4-5 cm lungime până la  $14,06 \pm 0,62$  cm (plante de 2 ani),  $19,89 \pm 0,41$  cm (plante de 3 ani) și  $26,76 \pm 0,99$  cm (plante de 4 ani).

Lățimea frunzelor la plantele de 2 ani, în faza formării tulpinii, are valori mai mici ( $12,96 \pm 0,52$  cm) decât la plantele de 3 și 4 ani ( $14,92 \pm 0,62$  cm și respectiv  $21,6 \pm 0,69$  cm). Dimensiuni maxime înregistrate la plantele de 2 ani sunt: 24 cm în lungime și 20 cm – lățime. La plantele de 4 ani aceste valori sunt evident mai mari (37 cm lungime și 30 cm lățime).

Dimensiunile frunzelor începând cu anul 3 de vegetație, rămân constante, cu mici devieri (de 2-6 cm) în dependență de condițiile climatice anuale și fazele fenologice de dezvoltare ale plantelor.



**Fig. 3.3. Dimensiunile limbului foliar (lungime, lățime) în dependență de vârsta plantelor și fenofază**

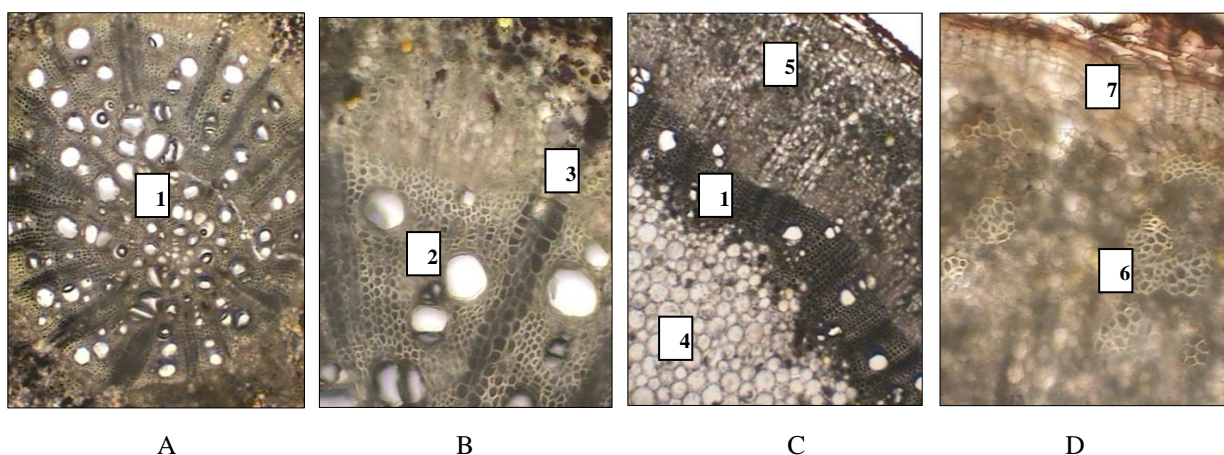
Numărul și lungimea internodurilor se mărește odată cu creșterea plantelor, ce demonstrează dezvoltarea intensă. Acest indice practic a avut valori asemănătoare (cu mici devieri) în toate cele 3 perioade de vegetație. Trecând la fazele generative de dezvoltare, creșterea plantelor încetinește, iar frunzele rămân la dimensiunile lor maxime:  $35,4 \pm 0,67$  cm lungime,  $30,1 \pm 0,46$  cm lățime. Începând cu anul 3 de vegetație, dimensiunile frunzelor rămân constante, cu mici abateri în dependență de condițiile climatice anuale.

### 3.4. Particularitățile anatomice ale organelor plantei

Studiile anatomice ale plantei au fost efectuate pentru prima dată în R. Moldova. Scopul studiului a fost stabilirea zonelor anatomice a organelor, structurile anatomice specifice pentru identificarea speciei și cele cu potențial adaptiv la factorii nefavorabili. Materialul botanic pentru cercetare (rădăcini, rizomi, tulpini, frunze) a fost colectat în faza de înflorire. Partea subterană a plantei este reprezentată de rizomi bine dezvoltați, ramificați, de la care pornesc multiple

rădăcini adventive. Rădăcinile și rizomii au structură anatomică secundară datorită activității țesuturilor meristemice secundare, cambiul libero-lemnos și felogenul.

**Anatomia rădăcinii.** Secțiunea transversală a rădăcinii adventive are o configurație circulară. Rădăcina este înconjurată de peridermă, care constituie suberul spre exterior și felodermă – spre interior. În felodermă se observă mănunchiuri de fibre cu pereți celulozici, druze de oxalat de calciu și idioblaste cu conținut brunificat. Liberul reprezentat de tuburi ciuruite cu celule anexe și multe celule parenchimatice amelogene. Lemnul constă din vase cu diametrul diferit, înconjurat de teaca sclerenchimatică lignificată, separate prin parenchim radiar format din celule vii, bogate în granule de amidon și cu pereți celulozici subțiri (Figura 3.4).

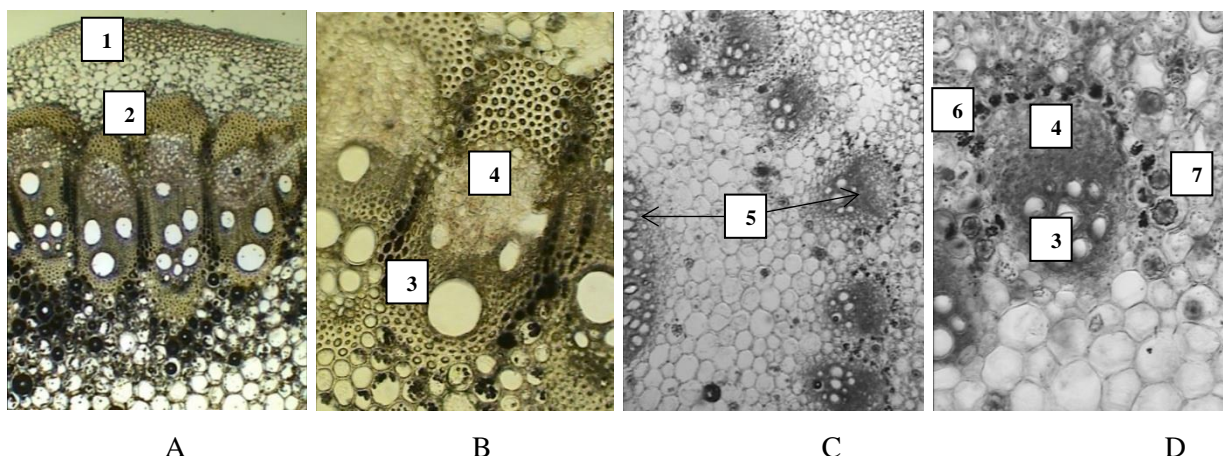


**Fig. 3.4. Secțiuni transversală prin: rădăcina adventivă – A (x4), B (x10); rizom – C (x4), D (x10). 1 – cilindrul central, 2 – lemnul, 3 – raze medulare, 4 – măduva, 5 – scoarța, 6 – fibre sclerenchimaticice, 7 – suber**

**Anatomia rizomului.** Zonalitatea histologică a rizomului pe secțiuni transversale este: periderma, scoarța primară/secundară și cilindrul central. Periderma constă din celule brunificate, compact împachetate, spre exterior alcătuită din celule moarte și suberificate, spre interior – feloderma, ambele generate de felogen. În celulele felodermei și scoarței sunt prezente foarte rar druze de oxalat de calciu, numeroase fibre sclerenchimaticice cu pereții uniform îngroșați, grupate mai multe la un loc, amplasate în cerc în dreptul fasciculelor conducătoare (Figura 3.4).

**Anatomia tulpinii.** Structura anatomică a tulpinii este o continuitate a rizomului, ambele fiind fistuloase și cu aceeași zonalitate histologică. Pe secțiunea tulpinii distingem următoarele zone histologice: epiderma, scoarța și cilindrul central. În cilindrul central sunt înglobate fasciculele conducătoare libero-lemnoase, de tip colateral deschis, dispuse în cerc (structură eustelică), delimitate de razele medulare înguste. În fiecare fascicul conducător menționăm 3-4 vase lemnoase cu diametrul mare (Figura 3.5). Pentru tulpină este caracteristică prezența sclerenchimului lignificat, întrerupt de raze medulare.



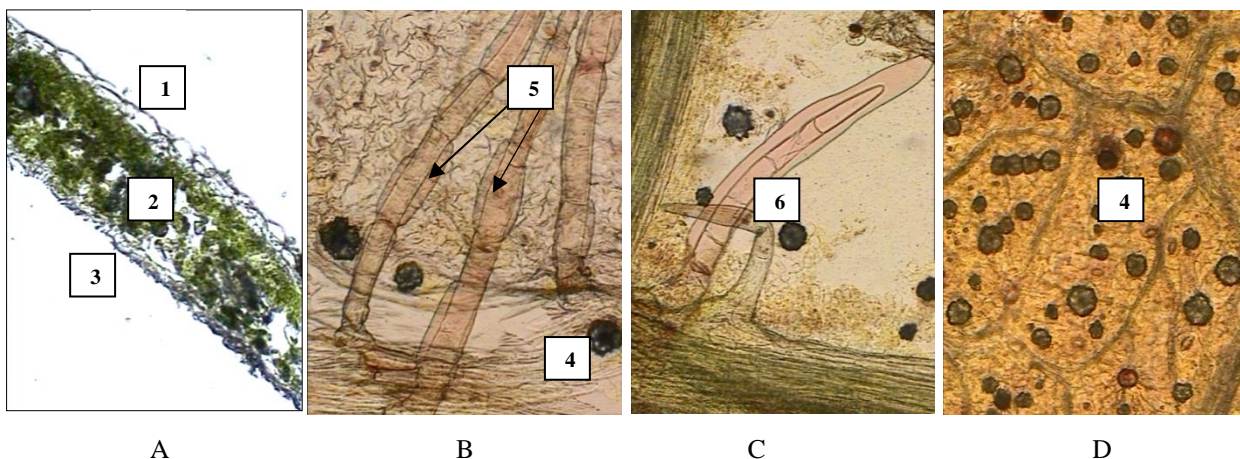


**Fig. 3.5. Secțiune transversală prin: tulpină – A, B (x4); pețiol – C (x4), D (x10).  
1 – colenchim angular, 2 – sclerenchim, 3 – lemn, 4 – liber, 5 – fascicule conducătoare,  
6 – granule de amidon, 7 – druze de oxalat de calciu**

**Anatomia pețiolului.** Conturul secțiunii transversale a pețiolului este aproape cilindric. Sub epidermă se află o zonă cu țesut mecanic și anume colenchim angular. În epiderma pețiolului sunt celule papiliforme alungite radiar, peri tectori unicelulari și pluricelulari formați din 2-4 celule. În parenchim sunt celule cu druze de oxalat de calciu. Fasciculele conducătoare colateral deschise sunt dispuse în cerc, fiind 12 la număr, iar în mijloc un fascicul mare – fasciculul central care includ 30-33 vase lemnoase cu diametru mare (Figura 3.5).

**Anatomia limbului.** În secțiunea transversală a limbului frunzei deosebit: epiderma superioară, mezofilul dorsoventral și epiderma inferioară. Epiderma constă din celule parenchimatică, ușor aplatizate, bine împachetate, cu formațiuni specifice (stomate, peri tectori și glande secretoare). Frunza are structură dorsoventrală, amfistomatice cu stomate de tip anomocitic. În celulele țesutului lacunos sunt prezente incluziuni ergastice – druze de oxalat de calciu. În parenchim fasciculele conducătoare sunt colaterale închise.

Pentru epiderma frunzei sunt caracteristici perii tectori masivi, neramificați, pluricelulari, alcătuiți din 3-5-7 celule uniserate, acoperiți cu cuticulă groasă, uneori cutată, ce le conferă aspectul reliefat (Figura 3.6). Se observă și peri tectori pluricelulari de dimensiuni mai mici, care dezvoltă la fel cuticulă groasă, doar că e netedă. Perii unicelulari sunt alungiți. Pubescența exprimată prin peri tectori cu aspect morfologic diferit. Sunt prezente glande secretoare cu conținut brunificat. Gradul de împachetare a celulelor epidermei, gradul de dezvoltare al țesutului mecanic și alți indicatori structurali, constituie potențialul structural adaptiv al plantelor la condițiile nefavorabile care asigură capacitatea de adaptare la condițiile pedoclimatice ale R. Moldova (frig, umezeală, pierdere de căldură, raze solare) [23].



**Fig. 3.6. Anatomia frunzei: secțiune transversală prin limb – A (x10); preparate superficiale (x40) – B, C, D. 1 – epiderma superioară, 2 – mezofilul dorsoventral, 3 – epiderma inferioară, 4 – druze ale oxalatului de calciu, 5 – peri tectori pluricelulari cu aspect reliefat, 6 – peri tectori cu cuticula netedă**

Caracteristicile celor mai importanți indicatori biometrici pentru productivitate (suprafața foliară, înălțimea și ramificația tulpinii) și parametrii anatomici cu caracter adaptiv la condițiile mediului (peri tectori cu cuticulă grosă reliefată, elementele țesutului mecanic, druzele de oxalat de calciu), denotă că plantele de Hrișca-de-Sahalin se pot dezvolta bine, asigurând productivitatea prin plasticitatea potențialului structural-adaptiv la condițiile nefavorabile din R. Moldova.

## 4. STUDIUL BIOCHIMIC

Hrișca-de-Sahalin formează masă verde cu conținut ridicat de proteine, aminoacizi, minerale, flavonoide, taninuri. Cantitatea maximă de proteine se acumulează în faza de butonizare. După cosirea precoce (la sfârșitul lunii mai), cantitatea de proteină brută constituie 16,83 %–21,88 %, celuloză – 27,66 %, substanțe minerale – 7,53 % [28]. În scopul valorificării plantelor soiului 'Gigant', obținut prin selecție individuală din populația de *R. sachalinensis* în condițiile climatice ale R. Moldova, au fost analizați unii compuși biochimici utili. Cercetările biochimice efectuate au demonstrat un conținut chimic bogat ce conferă plantelor o valoare nutritivă înaltă și posibilitatea de a fi utilizate multilateral.

### 4.1. Conținutul de aminoacizi, macro- și microelemente în masa proaspătă

Hrișca-de-Sahalin reprezintă o cultură de perspectivă cu utilitate multiplă și poate fi recomandată pentru cultivare, ca plante cu conținut bogat biochimic. Poate fi utilizată ca sursă importantă de aminoacizi [17]. Reieșind din aceste considerente unul din obiectivele lucrării a fost determinarea calitativă și cantitativă a aminoacizilor în masa verde a plantelor. Analizele calitative au demonstrat prezența a 20 de aminoacizi: acidul cisteinic, acidul aspartic, treonina, serina, acidul glutaminic, prolina, glicina, alanina, valina, cisteina, metionina, izoleucina,

leucina, tirozina, fenilalanina, acidul  $\gamma$ -aminobutiric, ornitina, lizina, histidina, arginina. Prin analize biochimice efectuate la plantele crescute în GBNI, s-a stabilit prezența a 7 aminoacizi esențiali – treonina, valina, izoleucina, leucina, fenilalanina, lizina și metionina. Cantitatea totală de aminoacizi esențiali este de 18,3320 g/kg masă brută (Tabelul 4.1). În cantitate mai mare, în masa uscată a plantelor sunt aminoacizii liberi – 49,55 g/kg, urmați în ordine descrescătoare de acizii proteinogeni – 48,80 g/kg, acizii neesențiali 26,83 g/kg, acizii imunoactivi – 25,43 g/kg, acizii esențiali – 21,97 g/kg, acizii glicogeni – 19,51 g/kg și acizii ketonici – 12,98 g/kg.

**Tabelul 4.1. Cantitatea de aminoacizi esențiali depistați în masa uscată în raport cu conținutul lor în proteina etalon FAO/OMS la plantele de Hrișcă-de-Sahalin**

Nr. d/o	Aminoacizi esențiali	Cantitatea de aminoacizi (frunze + tulpini) (g/kg)			Proteina etalon FAO/OMS g/100g
		brut	uscat	azot	
1	Treonina	2,7327	2,7853	0,3274	4,0
2	Valina	3,2776	3,3411	0,3993	5,0
3	Metionina	0,5168	0,5268	0,0494	3,5
4	Izoleucina	2,1825	2,2248	0,2375	4,0
5	Leucina	4,3904	4,4754	0,4777	7,0
6	Fenilalanina	2,3013	2,3459	0,1988	6,0
7	Lizina	2,9307	2,9875	0,5722	5,5
	<b>Total</b>	<b>18,3320</b>	<b>18,6868</b>	<b>2,2623</b>	<b>36,0</b>

Pentru determinarea cantității de macroelemente în masa uscată a plantelor au fost analizate următoarele elemente chimice: magneziu, sodiu, calciu, potasiu, și fosfor, ele fiind absolut necesare pentru creșterea și dezvoltarea normală a plantelor. Cantitatea totală de macroelemente constituie 35,13 g/kg. Valorile cele mai înalte au avut elementele: calciu – 14,1 g/kg și potasiu 12,2 g/kg (Tabelul 4.2) [5]. Din grupul microelementelor analizate în masa uscată a plantelor fac parte: fierul, manganul, zincul, cuprul, stronțiu, cu o cantitate totală de 300,93 mg/kg.

**Tabelul 4.2. Cantitatea de macro- și microelemente depistate în masa uscată a plantelor de Hrișcă-de-Sahalin**

Macroelemente			Microelemente	
Nr. d/o	Elemental chimic	Conținutul g/kg	Elemental chimic	Conținutul mg/kg
1	Magneziu ( $Mg^{2+}$ )	5,60	Fier (Fe)	84,60
2	Sodiu (Na)	1,10	Mangan (Mn)	183,40
3	Calciu ( $Ca^{2+}$ )	14,10	Zinc (Zn)	11,40
4	Potasiu ( $K^+$ )	12,20	Cupru (Cu)	6,53
5	Fosforul (P)	2,13	Stronțiu (Sr)	15,00
	<b>Total</b>	<b>35,13</b>		<b>300,93</b>

## 4.2. Conținutul de pigmenți asimilatori

Rezultatele obținute în baza investigațiilor spectrofotometrice de laborator, în frunzele plantelor diferențiate în 2 variante (2 și 4 ani, poziția lor în descendență, de la vârf spre bază), au pus în evidență un conținut mai mare de pigmenți asimilatori în plantele cu vârsta de 4 ani, în frunzele situate în zona mediană a axului principal, fapt ce favorizează eficiența frunzelor mature în aspect fotosintetic. Concentrația pigmentilor asimilatori la plantele de 2 ani, (clorofila „a+b”+ carotenoizi) constituie 3,33 mg/g la frunzele apicale și respectiv 4,99 mg/g la cele din partea mediană. La plantele de 4 ani, valorile sunt mai mari cu 20-40 % (5,54 mg/g frunze din vârf, și 5,68 mg/g frunze din mijloc), fapt ce denotă un potențial fotosintetic mai activ. La plantele cu vârsta de 4 ani s-au obținut valori maxime de clorofila „a” și „b” de 2,56 mg/g și respectiv 2,78 mg/g la frunzele din mijlocul axului central.

Rezultatele analizelor parametrilor fiziologici a plantelor de Hrișcă-de-Sahalin cu vârsta de 2 și 4 ani au fost evidențiate valori semnificative ale intensității fotosintezei, transpirației, conductivității stomatelor precum și intensității radiației fotosintetice în perioada activă de vegetație.

## 4.3. Studiul calitativ și cantitativ al flavonoidelor

Pentru identificarea flavonoidelor au fost aplicate reacții chimice specifice de colorare și sedimentare (reacția Shibata, cu soluție de acetat de plumb, amoniac, vanilină de 1 % în HCl concentrat și cu acid sulfuric). Ca rezultat au fost identificați următorii constituenți flavonoidici: flavone, flavonoli, flavanone, catechine, calcone, dar cu diferit gradient de expresie a reacției analitice. Cele mai pronunțate efecte analitice au fost în extractele din flori. Studiul cantitativ al flavonoidelor din materialul biologic cercetat s-a realizat prin metoda spectrofotometrică cu construirea liniei de calibrare și măsurarea absorbânței extractelor [9].

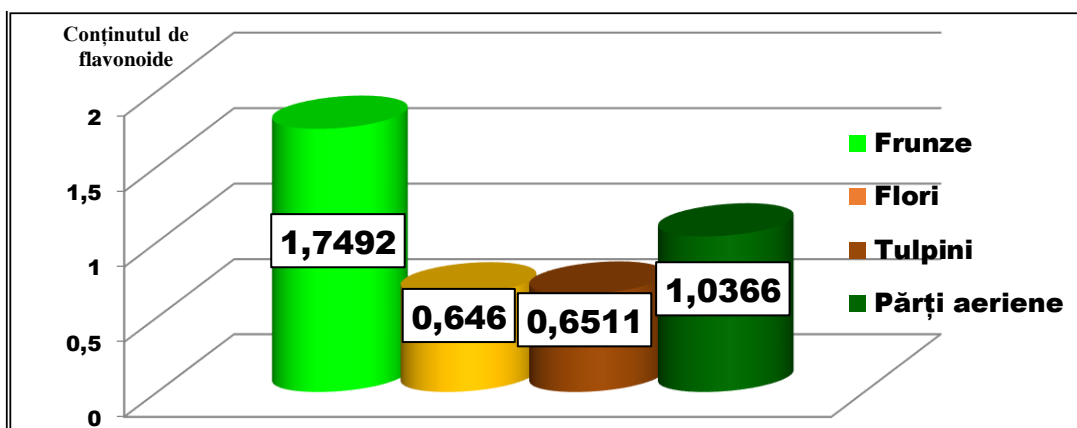


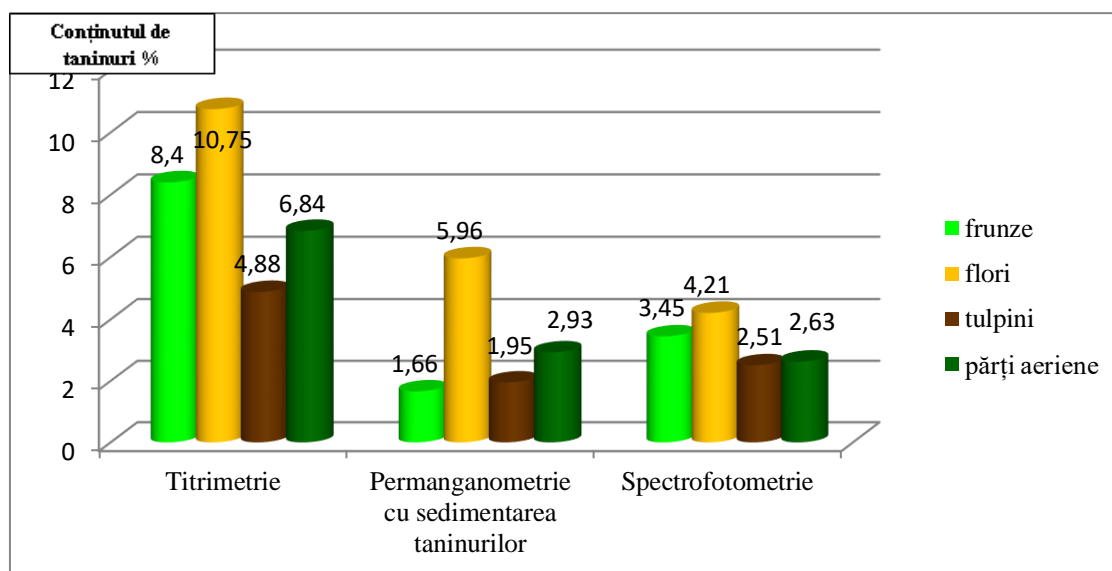
Fig. 4.1. Conținutul de flavonoide în diferite organe de Hrișcă-de-Sahalin

Analizele rezultatelor obținute în urma dozării spectrofotometrice a totalului flavonoidic denotă prezența unei cantități mai mari de flavonoide în frunze (1,7492 mg/100 g), urmată de părți aeriene (1,0366 mg/100 g). O echivalență a conținutului de flavonoide s-a atestat în flori și tulpini (respectiv 0,6460 și 0,6511 mg/100 g) cu o tendință de prevalare în tulpini (Figura 4.1).

#### 4.4. Studiul calitativ și cantitativ al taninurilor

Pentru identificarea substanțelor tanante din materialul biologic al plantelor de Hrișcă-de-Sahalin au fost efectuate reacții calitative de sedimentare și colorare (cu soluție de gelatină de 1 %, formaldehidă și acid clorhidric, acid acetic și acetat de plumb, nitrat de sodiu și acid clorhidric de 0,1 N, soluție de fier și amoniu). Analiza calitativă a taninurilor a pus în evidență prezența taninurilor hidrolizabile și condensate cu prevalarea celor hidrolizabile.

Cantitativ, taninurile au fost determinate prin 3 metode: titrimetrică, permanganometrică cu precipitarea taninurilor cu gelatină și spectrofotometrică (Figura 4.2).



**Fig. 4.2. Conținutul comparativ al taninurilor în diferite organe de Hrișcă-de-Sahalin și diferite metode de dozare**

Rezultatele obținute denotă că metoda optimă pentru determinarea cantității de taninuri este metoda permanganometrică cu sedimentarea taninurilor cu gelatină. Cantitatea maximă de substanțe tanante revine florilor (5,96 %), urmată de părțile aeriene (2,93 %). Cea mai mică cantitate a fost determinată în tulpini (1,95 %) și în frunze (1,66 %). Indiferent de metoda aplicată cel mai mare conținut de taninuri este în flori, apoi urmează (în ordine descrescătoare) părți aeriene, frunze și tulpini.

În calitate de material biologic mai bogat în substanțe tanante pot fi recomandate florile de Hrișcă-de-Sahalin, însă masa totală a lor este semnificativ mai mică în comparație cu frunzele (cu conținut de taninuri mai redus), totuși se poate recomanda și utilizarea frunzelor.



## 5. ELEMENTE PRIMARE DE CULTIVARE

În decursul perioadei de vegetație a plantelor de Hrișcă-de-Sahalin, solul nu necesită prelucrări cum ar fi: aratul, nivelarea terenului, mărunțirea bulgărilor, pregătirea patului germinativ etc. Irigarea solului și a plantelor, în general, nu este necesară. Lucrările de îngrijire necesare anume în primul an de vegetație constau în distrugerea crustei de la suprafața solului, combaterea buruienilor prin prășire sau erbicidizare. Până la sosirea iernii sau primăvara devreme este necesar de a înlătura tulpinile lignificate pentru a ușura formarea lăstarilor noi.

Aprecierea caracterelor biologice a semințelor pentru obținerea roadei înalte și stabile, reprezintă o etapă necesară pentru semănat. A fost determinată capacitatea germinativă a semințelor, calculată masa a 1000 de semințe. S-a constatat că seceta din vara anului 2015 s-a răsfrânt negativ asupra dimensiunii semințelor, fiind mai mici în comparație cu cele din recolta anului 2014 (Tabelul 5.1).

**Tabelul 5.1. Masa relativă și cantitatea semințelor**

Anii recoltei de semințe	Masa medie a 1000 de semințe (g)	Numărul de semințe într-un gram
2014	1,09±0,08	1049
2015	0,96±0,02	1078
2016	0,88±0,12	1066

### 5.1. Înmulțirea plantelor prin răsad

Experiențele pentru determinarea adâncimii optime de încorporare în sol a semințelor de Hrișcă-de-Sahalin au fost efectuate în 4 variante, fiind încorporate în sol la adâncime diferită: 1 cm, 2 cm, 3 cm, 5 cm (Tabelul 5.2). S-a constatat că procentajul cel mai înalt de germinare a semințelor și răsărire a plantulelor a fost la varianta cu 1 și 2 cm adâncime, fiind de 70 % și, respectiv 62 %.

**Tabelul 5.2. Influența adâncimii de încorporare a semințelor asupra germinării lor**

Adâncimea de încorporare (cm)	Nr. de semințe	Numărul de plante răsărite (pe zile)						Numărul total de plante răsărite	Rata germinării semințelor (%)
		7	8	9	10	11	12		
1	50	-	1	8	12	19	35	35	70
2	50	2	4	6	16	26	31	31	62
3	50	-	1	12	13	29	29	29	58
5	50	-	-	-	-	-	12	12	24

În condițiile R. Moldova în teren deschis la temperaturi mai joase de +15 °C semințele nu germinează, fapt ce a fost demonstrat în baza numeroaselor observații efectuate în teren deschis (sfârșitul lunii martie, luna aprilie). Menționăm, că semințele care cad de pe lăstari toamna și cele semănată primăvara nu germinează, ceea ce complică înmulțirea speciei prin semințe direct



în câmp. Însă semințele germinează bine în teren protejat (sere, solarii), când temperatura aerului atinge valori de  $+18..+22$  °C.

Pentru obținerea răsadului calitativ, sănătos și rezistent la condițiile mediului este necesară folosirea semințelor viabile, cu o bună capacitate germinativă. Semințele utilizate pentru obținerea răsadului au avut o capacitate germinativă de 75-85 % și energia de germinare după 2-3 zile. Semințele au fost semănate în palete, câte 3 în fiecare celulă, la o adâncime de 1 cm de la suprafața substratului. După acoperire, pământul se tasează ușor pentru a pune în contact sămânța cu solul și se udă cu apă încălzită la temperatura de  $+20..+22$  °C. În 2-3 luni se obțin plante viabile, cu rădăcini sănătoase, ce se adaptează ușor la condițiile de teren deschis. Călirea răsadurilor a fost efectuată cu 10-12 zile înainte de plantare. La trecerea în teren deschis plantele atingeau înălțimea medie de  $16\pm 1,13$  cm, având 4-6 frunze cu lungimea medie de  $4,6\pm 0,16$  cm, iar lățimea –  $3,6\pm 0,16$  cm. S-a urmărit o bună înrădăcinare a plantelor în sol, realizarea unor rânduri drepte și respectarea distanțelor echivalente între plante pe rând de  $0,7/0,7$  m. Studiul biometric al plantelor obținute din răsad la interval de 30, 55, 90, 130 de zile de la plantare denotă că, toți parametrii analizați au un ritm intens de creștere. La sfârșitul lunii octombrie, când temperaturile ating valori de  $+8..+10$  °C, frunzele brunifică, iar în luna noiembrie cad definitiv de pe lăstar, încheind perioada de vegetație.

## **5.2. Suprafața foliară**

Dezvoltarea morfobiologică, particularitățile fiziologice și biochimice ale plantelor corelează cu factorii de mediu care condiționează formarea suprafeței foliare și biomasei. Hrișcă-de-Sahalin este o plantă viguroasă, cu potențial mare de creștere și suprafață foliară mare. Frunzele plantelor de Hrișcă-de-Sahalin, își măresc semnificativ dimensiunile începând cu primele săptămâni de la demararea perioadei de vegetație. Creșterea suprafeței foliare încetează odată cu trecerea plantelor în faza generativă. Măsurările biometrice au fost efectuate în perioada de înflorire la plantele cu vârsta de 2 și 4 ani. Valorile dimensiunilor au fost diferite, în corelație cu etajul foliar și vârsta plantelor.

Frunzele au fost colectate în faza de înflorire, când ajung la dimensiuni maxime. Suprafața foliară variază în funcție de vârsta plantelor și de poziția frunzelor pe tulpină. Datele experimentale obținute demonstrează că suprafața foliară se mărește odată cu vârsta plantelor (Tabelul 5.3).

Rezultatele analizelor biometrice, denotă că plantele cu vârsta de 2 ani dezvoltă frunze cu valoarea medie a suprafeței foliare a unei lamine de  $333,46$  cm<sup>2</sup>, iar suprafața foliară a unei plante –  $1,65\pm 0,13$  m<sup>2</sup>. Plantele cu vârsta de 4 ani se caracterizează cu suprafața medie a unei lamine foliare –  $541,17$  cm<sup>2</sup>, iar suprafața foliară a unei plante –  $3,04\pm 0,28$  m<sup>2</sup>.

**Tabelul 5.3. Suprafața foliară a plantelor cu vârsta de 2 și 4 ani**

Nr.	Indici statistici							
	Plante de 2 ani				Plante de 4 ani			
	Numărul de frunze pe o plantă	Suprafața laminei (cm <sup>2</sup> ) M±(Sx)	Suprafața foliară a unei plante (m <sup>2</sup> )	CV	Numărul de frunze pe o plantă	Suprafața laminei (cm <sup>2</sup> ) M±(Sx)	Suprafața foliară a unei plante (m <sup>2</sup> )	CV
1	54	323,02±23,53	1,73	16,31 %	64	435,42±64,46	2,82	34,70 %
2	48	318,66±28,88	1,54	20,30 %	53	665,31±122,10	3,55	41,10 %
3	60	347,50±41,53	2,10	26,77 %	62	601,24±101,04	3,72	37,65 %
4	51	326,72±39,79	1,38	27,28 %	49	452,60±72,60	2,21	35,93 %
5	43	351,40±39,03	1,51	24,88 %	53	551,26±123,86	2,92	50,33 %
M	51,2	333,46	1,65±0,13	16,97 %	56,2	541,17	3,04±0,28	20,39 %

Notă: S<sub>x</sub> – eroarea standard; CV – coeficientul de variație; M – media

Valorile indicilor biometrici (numărul de frunze/plantă, suprafața unei lamine foliare, suprafața foliară a unei plante) corelează cu vârsta plantei. Plantele cu vârsta de 4 ani se caracterizează prin valori ale indicilor biometrici mai mari decât la cele de 2 ani, ceea ce denotă o capacitate mai mare fotosintetică și plantele pot servi ca sursă de materie primă mai eficientă pentru obținerea biomasei în scop furajer.

### 5.3. Producția de masă proaspătă

Hrișca-de-Sahalin formează o cantitate mare de masă proaspătă, ceea ce face ca planta să fie o cultură furajeră importantă. Capacitatea de producere a masei verzi a plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în condițiile climatice ale R. Moldova este de 124,2 t/ha [27]. Potențialul plantelor de a se dezvolta rapid, cu o creștere intensivă, fără mari variații în dependență de condițiile climatice, le conferă plantelor o valoroasă particularitate biologică. Ca rezultat al observațiilor efectuate pe plantația nou formată și cea existentă în cadrul GBNI s-a stabilit, că odată cu înaintarea în vârstă a plantelor, productivitatea nu se schimbă semnificativ. În primul an de viață, cantitatea de masă proaspătă este relativ mică, de aceea nu este recomandată cosirea ei. O cantitate însemnată de masă verde, începe să se formeze din anul 2 și 3, iar începând cu anul 3-4 cantitatea de masă proaspătă se stabilizează, cu mici devieri în dependență de condițiile climatice ale anului de vegetație.

Ritmul de exploatare al plantelor este de 2-3 cosiri în decursul perioadei de vegetație. După fiecare cosire plantele regenerează repede datorită mugurilor de la baza tulpinii, iar unii lăstari pornesc în creștere din rizomi. A fost calculată masa proaspătă obținută la prima coasă a plantelor (recolta precoce), realizată în luna mai, cântărită direct în câmp, pe suprafețe de nutriție. Valorile obținute au variat în dependență de suprafața de nutriție și tehnologia cultivării plantelor. Cantitatea de masă proaspătă în această perioadă poate avea valori de 4,37-6,86 kg/m<sup>2</sup>.

(Tabelul 5.4). O cosire mai tardivă a fost efectuată la mijlocul lunii iunie. În această perioadă plantele ating circa 323 cm în înălțime, 17-31 frunze pe plantă, cu dimensiunile – 33 cm lungime și 27 cm lățime. Deja sunt formate 4-6 ramificații laterale. Cantitatea de masă proaspătă este semnificativ mai mare în comparație cu luna mai (7,56-10,8 kg/m<sup>2</sup>).

**Tabelul 5.4. Cantitatea de masă proaspătă a plantelor în dependență de suprafața de nutriție**

Suprafața de nutriție (cm)	Numărul de rânduri	Numărul de plante pe rând	Total plante	Recolta precoce (kg/m <sup>2</sup> )	Recolta tardivă (kg/m <sup>2</sup> )
70x70 (răsad)	4	8	32	5,55	7,56
70x100 (răsad)	4	6	24	4,37	8,15
100x100 (răsad)	3	6	18	5,71	10,8
70x70 (rizomi)	4	8	32	6,86	9,25

Lăstarii noi formați după cosire au fost analizați biometric, în baza mai multor indicatori (înălțimea și diametrul tulpinii, numărul de internoduri, lungimea internodurilor, numărul de ramificații, numărul frunzelor, lungimea și lățimea lor). În ansamblu, toți indicatorii analizați demonstrează creșterea intensă a plantelor indiferent de schema de plantare și factorii climatici. Cercetările și măsurările efectuate, demonstrează că, Hrișca-de-Sahalin este o plantă cu productivitate biologică mare, într-un interval scurt formează o cantitate semnificativă de masă proaspătă, cu un număr mare de frunze, ceea ce denotă că poate fi utilizată ca cultură furajeră valoroasă.

#### **5.4. Maladiile specifice plantației de Hrișcă-de-Sahalin**

Hrișca-de-Sahalin este o specie cu demararea timpurie a vegetației și poate fi afectată de diferiți agenți patogeni pe parcursul perioadei de adaptare la condițiile de mediu ale R. Moldova. Monitoringul evidențelor fitopatologice privind depistarea și determinarea agenților patogeni a maladiilor ce afectează Hrișca-de-Sahalin, a constatat afecțiuni simptomatice specifice provocate acestei culturi, fiind contaminată de o gamă specifică de maladii cauzate de agenții fitopatogeni micotici, mai puțin de bacterii și virusuri. Aceste maladii s-au manifestat și exteriorizat prin anumite simptome specifice, în contact individual cu fiecare agent fitopatogen prin decolorare, pete brune, urmate de deformarea organului, necrozare parțială sau totală a aparatului foliar, caracteristice semnelor patografice provocate de mană (*Peronospora fagopyri* Elenov), filostictoză (*Phyllosticta polygonorum* Sacc.), ascochitoză (*Ascochyta fagopyri* Bres.), făinare (*Erysiphe polygoni* DC.), cloroza mozaică (*Cucumber mosaic virus*), semnalate mai abundent pe frunze și mai puțin pe lăstari [2, 4]. Plantele au manifestat o simptomatologie mai abundentă pe perioada lunilor aprilie-mai, când s-au inițiat în creștere activă (vârsta fragedă a organismului

vegetal) și sunt mai sensibile în impact atât cu factorii nefavorabili de mediu, cât și la invaziile infecțiilor fitopatogene.

### **5.5. Entomofauna utilă și patogenă**

Sondajele de evidență ale entomofaunei și acarienilor la cultura respectivă s-au realizat pe parcursul perioadelor de vegetație 2015-2016. Pentru prima dată în R. Moldova a fost stabilită lista speciilor de insecte depistate pe plantele de Hrișcă-de-Sahalin – 31 de specii, ce aparțin la 8 ordine, 21 de familii și 28 de genuri cu diferit spectru trofic, precum și 3 specii de acarieni fitoparazitari. Cercetările realizate au demonstrat apariția în masă și extensivitatea entomofaunei, în a treia decadă a lunii mai, a doua decadă a lunii iulie, apoi s-a instalat o diminuare considerabilă din cauza secetei îndelungate, iar odată cu înflorirea în masă a acestei plante (lunile august-octombrie), s-a resimțit o majorare a efectivului numeric al insectelor, atât forme adulte cât și larvare. O mare parte din insectele identificate participă la polenizarea florilor, fiind întâlnite în plantație pe toată perioada de înflorire.

Cercetările biologice complexe efectuate demonstrează că Hrișca-de-Sahalin este o plantă valoroasă de perspectivă pentru R. Moldova datorită următoarelor avantaje: viabilitate sporită, viteză mare de creștere, productivitate înaltă de masă verde (bazată pe suprafața foliară extinsă și indicii fiziologici), potențial plastic de adaptare la condițiile mediului (pubescentă, druze de oxalat de calciu, celule papiliforme, glande cu conținut brunificat, elemente mecanice), calitate nutritivă înaltă (exprimată prin conținutul de aminoacizi, macro- și microelemente, flavonoide, taninuri), autoregenerarea plantației.

## **CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI**

### **Concluzii generale:**

1. Specia Hrișcă-de-Sahalin (*R. sachalinensis*) se caracterizează prin potențial adaptiv înalt, care determină aclimatizarea lejeră și dezvoltarea bună a plantelor în condițiile pedoclimatice ale R. Moldova, exprimat prin adaptabilitate structural-funcțională la factorii climatici, potențial sporit de creștere, productivitate înaltă de masă verde, continuitate de recoltare în perioada de vegetație, vitalitate și longevitate, conținut bogat de compuși biochimici valoroși etc. [cap. 3, 4, 5].
2. Ciclul biologic al plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în condițiile R. Moldova include 3 perioade de viață (latentă, pregenerativă, generativă) și 4 etape de vârstă (semințe, plantulă, imatură, virginală). Capacitatea germinativă a semințelor corelează cu perioada de păstrare. Valori maxime de germinare posedă semințele depozitate 3-6 luni (98-86 %), iar cele păstrate 3-4 ani pierd gradual viabilitatea [cap. 3, subcap. 3.1].

3. Perioada de vegetație este de 196-205 de zile. În primul an de vegetație plantele trec ciclul fazelor vegetative, în al 2-lea an – ciclul fazelor vegetative și parțial cele generative (înfloresc, dar nu fructifică) și începând cu anul al 3-lea – fazele vegetative și generative caracteristice speciei, finalizând ciclul anual cu formarea semințelor viabile [cap. 3, subcap. 3.2].
4. Studiul anatomic a permis determinarea structurilor anatomice specifice rizomilor, rădăcinilor, tulpinilor, frunzelor și evidențierea celor cu caracter adaptiv (pubescenta reprezentată prin peri tectori și modul lor de distribuire, celule papiliforme, glande cu conținut brunificat, druze de oxalat de calciu, elemente mecanice: colenchimul, sclerenchimul și localizarea acestora), care constituie potențialul structural de adaptare al plantelor la condițiile nefavorabile de mediu [cap. 3, subcap. 3.4].
5. Masa verde se caracterizează prin conținut bogat de aminoacizi (20), inclusiv 7 esențiali (treonina, valina, izoleucina, leucina, fenilalanina, lizina, metionina); macroelemente (Mg, Na, Ca, K, P) – 35,13 g/kg și microelemente (Fe, Mn, Zn, Cu, Sr) – 300,93 mg/kg. Frunzele colectate din partea mediană a lăstarilor la plantele cu vârsta de 4 ani posedă potențial fotosintetic mai activ în baza conținutului de clorofile „a” și „b” (5,339 mg/g „a+b”) decât la cele de 2 ani (4,829 mg/g) [cap. 4, subcap. 4.1, 4.2, 4.3].
6. În extractele plantelor de Hrișcă-de-Sahalin sunt prezente flavonoidele (flavonoli, flavone, flavanone, calcone, aurone), taninurile hidrolizabile și condensate. Conținutul maxim de flavonoide este în frunze (1,75 mg/100 g) urmat de părțile aeriene (1,04 mg/100 g). O echivalență a conținutului de flavonoide este în flori și tulpini (0,65 mg/100 g). Cantitatea maximă de taninuri este caracteristică florilor (10,8 %), urmată de părți aeriene (2,9 %), tulpini (1,9 %) și frunze (1,7 %) [cap. 4, subcap. 4.4, 4.5].
7. Plantele speciei *R. sachalinensis* reprezintă o cultură furajeră valoroasă de perspectivă pentru sectorul agricol din R. Moldova, caracterizată prin capacitate sporită de creștere, productivitate înaltă (luna mai – 4,37-6,83 kg/m<sup>2</sup>, luna iunie – 7,56-10,8 kg/m<sup>2</sup>), asigurată de suprafața foliară extinsă (la plantele de 2 ani constituie 333,46 cm<sup>2</sup> iar la cele de 4 ani – 541,17 cm<sup>2</sup>). Metoda optimă de înmulțire a plantelor în condițiile R. Moldova este prin cultura răsadului. [cap. 5, subcap. 5.1, 5.2, 5.3].

### **Recomandări:**

1. Introducerea în cultură a speciei *R. sachalinensis* ca plantă cu utilitate multiplă, de perspectivă furajeră (în amestec de furaje sau ca adaos pentru suplینirea hranei animalelor cu aminoacizi, micro- și macroelemente, compuși chimici cu potențial antioxidant).

2. Utilizarea tehnologiei de producere a răsadului de Hrișcă-de-Sahalin ca metodă optimă de multiplicare a plantelor în condițiile pedoclimatice ale R. Moldova, și a semințelor cu o durată de depozitare de maxim 2 ani.
3. Rezultatele științifice ale cercetărilor expuse în teză se recomandă a fi utilizate în agricultură, în procesul didactic pentru instruirea studenților la Facultatea Biologie și Chimie, UST și Facultatea de Farmacie, USMF „Nicolae Testemițanu”, la disciplinele „Fiziologia rezistenței plantelor la factorii nefavorabili”, „Botanica farmaceutică”, „Ecologie și plante medicinale”, ciclul de lecții „Actualități în domeniul plantelor medicinale și a fitopreparatelor”.

## BIBLIOGRAFIE

1. BUSUIOC, M. *Entomologie*. Chișinău: UASM, 2004. 213 p.
2. CÎRLIG, N. Aspectul de studiu al unor maladii foliare la hrișca de Sahalin (*Polygonum sachalinense* F. Schmidt) în condițiile Republicii Moldova. În: *Tendențe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători*. Conferința științifică a drd., ed. V. Chișinău: Biotehdesing, 2016, pp. 173-175. ISBN 978-9975-933-84-1.
3. CÎRLIG, N. Cercetări privind fenologia speciilor *Polygonum sachalinense* F. Schmidt și *Silphium perfoliatum* L., în condițiile Republicii Moldova. În: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme și perspective*. Conferința științifică națională cu participare internaț., ed. II. Bălți: Foxtrot, 29-30 sept. 2016, pp. 56-58. ISBN 978-9975-89-029-8.
4. CÎRLIG, N. ș. a. Controlul fitosanitar al culturii *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt asupra maladiilor specifice în condițiile Republicii Moldova. În: *Învățământul superior din Republica Moldova la 85 ani*. Conferința științifică națională cu participare internațională. Chișinău: UST, 24-25 sept. 2015, pp. 85-89. ISBN 978-9975-76-159-8.
5. CÎRLIG, N., TELEUȚĂ, A. Macroelementele și microelementele determinate în masa uscată de *Polygonum Sachalinense* F. Schmidt. În: *Tendențe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători*. Conferința științifică națională cu participare internațională, ed. VI-a, vol 2. Chișinău: Biotehdesign, 15 iunie 2017, pp. 203-206. ISBN 978-9975-108-16-4.
6. FLOREA, V. *Cultura plantelor medicinale*. Chișinău: Adriga-Vis, 2006. 312 p. ISBN 978-9975-9814-1-5.
7. GHEORGHIEV, N., STARODUB, V. Studiul semințelor al culturilor de camp. Chișinău: „Print-Caro” SRL, 2010. 168 p. ISBN 978-9975-4103-1-1.
8. MĂRUȘTERE, M. *Noțiuni fundamentale de biostatistică. Note de curs*. Târgu-Mureș: University Press, 2006. 220 p. ISBN 973-7665-11-2.



9. NISTREANU, A., CALALB, T. *Analiza farmacognostică a produselor vegetale medicinale*. Chisinau: Elan poligraf, 2016. 335p. ISBN 978-9975-82-032-5.
10. ONIGA, I. ș. a. *Analiza produselor naturale medicinale*. Cluj-Napoca: Univ. Med. Farm „Iuliu Hațieganu”, 2004. 68 p.
11. TARHON, P., BÎRSAN, A. *Lucrări de laborator la cursul de Fiziologia plantelor*. Chișinău: CEP, USM, 2016. 239 p. ISBN 978-9975-71-809-7.
12. БЕЙДЕМАН, И. *Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ*. Новосибирск: Наука, 1974. 155 с.
13. ВАЙНАГИЙ, М. О методике изучения семенной продуктивности растений. В: Ботанический журнал, том 59. 1974, с. 826-831. ISSN 0006-8136.
14. ДЖУНКОВСКАЯ, П. Выявление болезней двух видов горцев (*Polygonum weyrichi*, *P. sachalinense*). В: VII конф. молодых ученых и специалистов. Новоалександровск, 1972. с. 45-48.
15. ДМИТРИЕВ, Н., ХРУСНИДИНОВ, Ш. Методика ускоренного определения площади листовой поверхности сельскохозяйственных культур с помощью компьютерной технологии. В: Вестнике Красноярского гос. агр. унив. №7. Красноярск, 2016, с. 88-93. ISSN 1819-4036.
16. ДОСПЕХОВ, Б. *Методика полевого опыта*. Москва: Агропромиздат, 1985. 350с.
17. КАРКУСОВА, Н., ХОЗИЕВ, А. Аминокислотный состав горца сахалинского на разных стадиях вегетации растения. В: «Известия» Горского ГАУ, том 50, ч. 4. Владикавказ, 2013, с. 276-278. ISSN 2070-1047.
18. КШНИКАТКИНА, А. и др. *Нетрадиционные кормовые культуры. Учебное пособие*. Пенза: РИО ПГСХА, 2005. 242 с.
19. НОВОСЕЛОВ, Ю. *Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами*. Москва: ВИК, 1983. 197 с.
20. ТАРАКАНОВ, Г. и др. *Овощеводство*. Москва: Колос, 2003. 472 с. (с. 122-142). ISBN 5-9532-0002-1.
21. ТЮТЮННИКОВ, А., ЦУГКИЕВ, Б. *Химический состав нетрадиционных кормовых и лекарственных растений. Справочное пособие*. Москва, 1996. 135 с.
22. ЦИЦЕЙ, В. и др. Продуктивность и кормовое достоинство гречихи сахалинской в условиях Республики Молдова. В: Бюллетень ДНБС. Вып. 108. Ялта, 2013, с. 25-31. ISSN 0513-1634.
23. CÎRLIG, N., CALALB, T., TELEUȚĂ, A. Biometric and anatomical study of the species *Polygonum sachalinense* F. Schmidt. In: *Journal of Botany*, vol. VIII, Nr. 2 (13). Chișinău, 2016, pp. 70-78. ISSN 1857-095X.

24. KONSTANTINIDOU-DOLTSINIS, S. et al. Efficacy of Milsana, a formulated plant extract from *Renoutria sachalinensei*, against powdery mildew of tomato (*Leveillula taurica*). In: *Bio Control*. Vol. 51. 2006, pp. 375-392. ISSN 1386-6141.
25. LAMSON-SCRIBNER, F. *Giant knotweed, or sachaline*. U.S. Department of Agriculture. Division of botany, Washington D.C. 1895, vol. 5, 10 p. Disponibil: <https://archive.org/details/CAT31284236/page/4>
26. SAITO, M. et al. Antimicrobial activities of extracts from Sachaline giant knotweed, *Polygonum sachalinense*. In: *Food Sci. Tehnol. Int.* Vol. 3. Tokyo, 1997, pp. 290-293. ISSN 1881-3976.
27. TELEUȚĂ, A., ȚÎȚEI, V. Mobilization, acclimatization and use of fodder and energy crop. In: *Journal of Botany*. Vol. VIII, N. 1(12). Chișinău, 2016, pp. 112-120. ISSN 1875-095X.
28. ȚÎȚEI, V., CÎRLIG, N., STAVARACHE, M., GUȚU, A., COȘMAN, S. Some biological features and the biochemical composition of *Polygonum sachalinense* in Moldova. In: *Research Journal of Agricultural Science*. 50 (3). România, Timișoara, 2018. pp. 26-32. ISSN 2066-1843.
29. VRCHOTOVÁ, N., ŠERA, B., DADÁKOVÁ, E. HPLC and CE analysis of catechins, stilbens and quercetin in flowers and stems of *Polygonum cuspidatum*, *P. sachalinense* and *P. x bohemicum*. In: *Indian Chem. Soc.* Vol. 87, 2010, pp. 1267-1272. ISSN 0019-4522.
30. The Plant List. A working list of all plant species. [citat 24.01.2019]. Disponibil: <http://www.theplantlist.org/>

## LISTA PUBLICAȚIILOR AUTORULUI LA TEMA TEZEI

### Articole în reviste de profil

#### Categoria B

1. CÎRLIG, N. The dynamic developement of the shoots of *Polygonum sachalinense* F. Schmidt at the beginning of the growing season. In: *Journal of Botany*, Vol. VII, Nr. 2 (11). Chișinău, 28-30 sept. 2015, pp. 91-95. ISSN 1875-095X.
2. CÎRLIG, N., CÎRLIG, T. The biology of flowering and the pollinating insects of the species *Polygonum sachalinense* F. Schmidt under the conditions of the Republic of Moldova. In: *Journal of Botany*, Vol. VIII, Nr. 1 (12). Chișinău, 2016, pp. 92-96. ISSN 1875-095X.
3. CÎRLIG, N., CALALB, T., TELEUȚĂ, A. Biometric and anatomical study of the species *Polygonum sachalinense* F. Schmidt. In: *Journal of Botany*, vol. VIII, Nr. 2 (13). Chișinău, 2016, pp. 70-78. ISSN 1857-095X.
4. CÎRLIG, N., TELEUȚĂ, A. Amino acids in *Polygonum sachalinense* F. Schmidt. In: *Journal of Botany*, vol. VIII, Nr. 2 (13). Chișinău, 2016, pp.79-83. ISSN 1857-095X.

### Categoria B+

5. ȚÎȚEI, V., CÎRLIG, N., STAVARACHE, M., GUȚU, A., COȘMAN, S. Some biological features and the biochemical composition of *Polygonum sachalinense* in Moldova. In: *Research Journal of Agricultural Science*. 50 (3). România, Timișoara, 2018. pp. 26-32. ISSN 2066-1843.

### Articole în culegeri științifice

#### Conferințe științifice internaționale (peste hotare)

6. CALALB, T., CÎRLIG, N., TELEUȚĂ, A. Polyphenolic content in vegetable products of the sp. *Polygonum sachalinense* F. Schmidt. In: *Transdisciplinarity in Plant Sciens*. First Intern. Congress of Danube Region Botanical Garden. Romania, Arad-Macea, 2017, pp. 117-118. ISSN 1584-2363.
7. CÎRLIG, N., TELEUȚĂ, A., CALALB, T. Sakhalin knotweed – perspectives in use as fodder, energy and drug supply in the Republic of Moldova. In: *Acta Medica Merosoensis*, vol. 64, supplement 3, România, Tîrgu Mureș, 2018. pp. 20. ISSN -2068-3324.

#### Conferințe naționale cu participare internațională

8. CÎRLIG, N. Adâncimea de încorporare a semințelor și impactul asupra potențialului germinativ al lor la *Polygonum sachalinense* F. Schmidt. În: *Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători*. Conf. științifică a drd., ed. V. Chișinău: Biotehdensing, 2016, pp. 170-172. ISBN 978-9975-933-84-1.
9. CÎRLIG, N. Aspectul de studiu al unor maladii foliare la Hrișca de Sahalin (*Polygonum sachalinense* F. Schmidt) în condițiile Republicii Moldova. În: *Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători*. Conferința științifică a drd., ed. V. Chișinău: Biotehdensing, 2016, pp. 173-175. ISBN 978-9975-933-84-1.
10. CÎRLIG, N., IURCU, E., BIVOL, A., ȚÎȚEI, V. Controlul fitosanitar al culturii *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt asupra maladiilor specifice în condițiile Republicii Moldova. În: *Învățământul superior din Republica Moldova la 85 ani*. Conferința științifică națională cu participare internațională. Chișinău: UST, 24-25 sept. 2015, pp. 85-89. ISBN 978-9975-76-159-8.
11. CÎRLIG, N. Studiul morfologo-biologic și ecologic a speciei *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt. În: *Învățământul superior din Republica Moldova la 85 ani*. Conferința științifică națională cu participare internaț. Chișinău: US Tiraspol, 24-25 sept. 2015, pp.118-122. ISBN 978-9975-76-159-8.
12. CÎRLIG, N. Cercetări privind fenologia speciilor *Polygonum sachalinense* F. Schmidt și *Silphium perfoliatum* L., în condițiile Republicii Moldova. În: *Știința în Nordul Republicii*

*Moldova: realizări, probleme și perspective*. Conferința științifică națională cu participare internaț., ed. II. Bălți: Foxtrot, 29-30 sept. 2016, pp. 56-58. ISBN 978-9975-89-029-8.

13. **CÎRLIG, N.**, SCURTU, Gh., IURCU, E., ȚÎȚEI, V. Studiul proceselor fiziologice al transpirației și activității fotosintetice la cultura *Polygonum sachalinense* F. Schmidt în condițiile Republicii Moldova. În: *Agricultura durabilă în Republica Moldova: Provocări actuale și perspective*. Bălți: Indigo Color, 2017, pp. 298-302. ISBN 978-9975-3156-2-3.
14. **CÎRLIG, N.**, IURCU-STRĂISTARU, E. Rezultatele studiului entomofaunei la cultura *Polygonum sachalinense* F. Schmidt în condițiile de vegetație a Republicii Moldova. În: *Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice*. Conferința științifică națională cu participare internațională. Chișinău: Biotehdesign, UnAȘM, 25 noiembrie 2016, pp.33-38. ISBN 978-9975-108-02-7.
15. **CÎRLIG, N.**, TELEUȚĂ, A. Macroelementele și microelementele determinate în masa uscată de *Polygonum Sachalinense* F. Schmidt. În: *Tendențe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători*. Conferința științifică națională cu participare internațională, ed. VI-a, vol 2. Chișinău: Biotehdesign, 15 iunie 2017, pp. 203-206. ISBN 978-9975-108-16-4.

#### **Teze în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)**

16. **CÎRLIG, N.** Seeds germination of *Polygonum sachalinense* F. Schmidt under the conditions of the Republic of Moldova. In: *Conservation of Plant Diversity*. Intern. scientific symposium, 65 of Botanical Garden. Chișinău, 2015, pp. 61. ISBN 978-9975-3036-8-2.
17. TELEUȚĂ, A., **CÎRLIG, N.** Climatic conditions and specificity of introductions of *Polygonum sachalinense* F. Schmidt species in the Republic of Moldova. In: *Life sciences in the dialogue of generations. Connections between universities academia and business community*. The Intern. Conf. Chisinau; 25 martie 2016, pp. 183. ISBN 978-9975-933-78-0.
18. **CÎRLIG, N.**, IURCU, E., TELEUȚĂ, A. Quantitative physiological parameters of assimilation pigments in *Polygonum sachalinense* F. Schmidt in the Republic of Moldova. In: *Conservation of Plant Diversity, 5<sup>th</sup> edition*. Internat. Scientific Symposium. Chișinău, 1-2 iunie 2017, pp. 77. ISBN 978-9975-4182-1-8.
19. **CÎRLIG, N.**, TELEUȚĂ, A., CALALB, T. The leaf area of the species *Polygonum sachalinense* F. Schmidt in the environmental conditions of the Republic of Moldova. In: *Conservation of Plant Diversity, 5<sup>th</sup> edition*. Internat. Scientific Symposium. Chișinău, 1-2 iunie 2017, pp. 78. ISBN 978-9975-4182-1-8.

## ADNOTARE

**Cîrlig Natalia. „Biologia speciei *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai (Polygonaceae Juss.) în condițiile Republicii Moldova”.**

**Teză de doctor în științe biologice, Chișinău, 2019.**

**Structura tezei.** Teza este redată în limba română și constă din introducere, 5 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 202 de titluri, 125 de pagini text de bază, 29 de tabele, 35 de figuri, 11 anexe cu 3 tabele și 92 de figuri. Rezultatele obținute sunt publicate în 19 lucrări științifice.

**Cuvinte cheie:** *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai, ontogeneză, fenologie, capacitate germinativă, anatomie, biochimie, cultivare, masă verde.

**Domeniul de studiu:** Botanică-164.01

**Scopul lucrării:** evidențierea particularităților biomorfologice și biochimice ale plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în vederea cultivării și valorificării lor în condițiile Republicii Moldova.

**Obiectivele lucrării:** stabilirea ontogenezei plantelor de Hrișcă-de-Sahalin; elucidarea indicilor morfo-anatomici și biometrici specifici ai plantelor; analiza calitativă și cantitativă a unor compuși biochimici utili; determinarea capacității germinative a semințelor și elaborarea tehnologiei de înmulțire prin răsad; stabilirea productivității plantelor; elaborarea elementelor primare de cultivare.

**Noutatea și originalitatea științifică:** pentru prima dată a fost studiată biologia dezvoltării individuale a plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în condițiile climatice ale R. Moldova, determinate particularitățile morfo-anatomice ale organelor plantelor; identificați și dozați unii compuși biochimici utili cu potențial furajer și medicinal; elaborate elemente primare de cultivare a speciei în condițiile climatice ale R. Moldova;

**Rezultatele obținute care contribuie la soluționarea unei probleme științifice importante în teză** constau în elucidarea particularităților biologice de creștere și dezvoltare ale plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în condițiile R. Moldova, prin evidențierea perioadelor și etapelor ontogenetice ale plantelor, elaborarea elementelor primare de cultivare în vederea introducerii plantelor cu indici biochimici valoroși în circuitul economic național.

**Semnificația teoretică:** au fost elucidate particularitățile biologice de creștere și dezvoltare ale plantelor, în baza aspectelor ontogenetice, fenologice, biometrice, anatomice, biochimice, elementelor primare de cultivare în condițiile climatice ale țării, care au contribuit la stabilirea corelației dintre fazele fenologice și factorii de mediu, dinamica creșterii și acumulării masei verzi a plantelor de Hrișcă-de-Sahalin, ca una din culturile furajere noi de perspectivă pentru R. Moldova.

**Valoarea aplicativă:** rezultatele cercetărilor sunt importante pentru implementarea plantelor de Hrișcă-de-Sahalin în circuitul economic al țării ca plantă furajeră de perspectivă, care se deosebește prin dinamică sporită de acumulare și valorificare eşalonată a masei verzi; masa verde de Hrișcă-de-Sahalin, cu conținut bogat în compuși chimici utili (aminoacizi, macro- și microelemente, flavonoide, taninuri) care va îmbogăți spectrul de produse furajere existente în R. Moldova.

**Implementarea rezultatelor științifice:** rezultatele științifice sunt implementate în procesul didactic la facultatea de Biologie și Chimie a Universității de Stat din Tiraspol (disciplinele Fiziologia plantelor, Fitopatologie, Fiziologia rezistenței plantelor la factorii nefavorabili); la facultatea de Farmacie, a Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” (disciplinele de Botanica farmaceutică, Ecologie și plante medicinale); incluse în programul de cercetare al Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru”.

## АННОТАЦИЯ

**Кырлиг Наталия.** «Биология вида *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai (Polygonaceae Juss.) в условиях Республики Молдова». Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Кишинэу, 2019.

**Структура диссертации:** представлена на румынском языке и состоит из введения, 5 глав, основные выводы и рекомендаций. Библиографический указатель содержит 202 источника, 125 страниц основного текста, 29 таблиц и 35 рисунков, 11 приложений с 3 таблицами и 92 рисунка. Результаты исследований опубликованы в 19 научных работах.

**Ключевые слова:** *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai, онтогенез, фенология, проростание семян, анатомия, биохимия, выращивание, зелёная масса.

**Область исследования:** Ботаника-164.01

**Цель:** выявление биоморфологических и биохимических особенностей растений горца сахалинского для их культивирования и использования в условиях Республики Молдова.

**Задачи:** определение онтогенеза растений горца сахалинского; морфо-анатомическое и биометрическое исследование растений; качественный и количественный анализ некоторых полезных биохимических соединений; оценить способность проростания семян и разработка технологии размножения рассадой; определение продуктивности растений; разработка первичных элементов культивирования.

**Новизна и оригинальность работы:** впервые изучена биология индивидуального развития горца сахалинского в климатических условиях Республики Молдова, выявлены морфо-анатомические особенности органов растений; были идентифицированы и дозированы некоторые полезные биохимические соединения с терапевтическим и кормовым потенциалом; разработаны некоторые первичные элементы технологии выращивания горца сахалинского в климатических условиях Республики Молдова.

**Решенная научная проблема:** состоит в выяснении биологических особенностей роста и развития растений горца сахалинского в условиях Республики Молдова, выделив онтогенетические периоды и этапы; разработка элементов первичного культивирования, с целью внедрения растений с ценными биохимическими качествами в условиях страны.

**Теоретическое значение.** Биологические особенности роста и развития растений, выявленные на основе аспектов онтогенеза, фенологии, биометрии, анатомии, биохимии, основных элементов культивирования в климатических условиях страны, послужили основой для установления взаимосвязи между фенологическими фазами и факторами окружающей среды, динамикой роста и накопления зелёной массы горца сахалинского, как одной из новых перспективных растений для Республики Молдова.

**Прикладное значение работы:** результаты исследования являются актуальными для внедрения горца сахалинского в хозяйственный оборот страны в качестве перспективного кормового растения, которая отличается повышенной динамикой накопления и постепенной валоризации зелёной массы; зелёная масса богатая полезными химическими соединениями (аминокислоты, макро- и микроэлементы, флавоноиды, дубильные вещества), который будет расширять ассортимент кормовой продукции, существующей в Республике Молдове.

**Внедрение научных результатов.** Научные результаты внедряются в учебный процесс на факультете Биологии и Химии, Тираспольского Государственного Университета (на курсах Физиология растений, Фитопатология, Физиология устойчивости растений к неблагоприятным факторам); факультет Фармации, Государственного Университета Медицины и Фармакологии «Н. Тестемицану» (курсы Фармацевтическая ботаника, Экология и лекарственные растения). Исследования включены в программу исследований Национального Ботанического Сада (Институт), имени «Александра Чуботару».

## Annotation

**Cîrlig Natalia. “Biology of the species *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai (Polygonaceae Juss.) under the conditions of the Republic of Moldova”.**

**PhD thesis in biological sciences, Chisinau, 2019**

**Structure of the thesis.** The thesis is written in Romanian and consists of introduction, five chapters, general conclusions and recommendations, bibliography of 202 titles, 125 pages of basic text, 29 tables and 35 figures, 11 annexes with 3 tables and 92 figures, The results have been published in 19 scientific papers.

**Keywords:** *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai, ontogenesis, phenogenesis, germinative capacity, anatomy, biochemistry, cultivation, fresh meal.

**Field of study:** Botany-164.01

**Goal of the thesis:** highlight of biomorphological and biochemical peculiarities of the giant knotweed for the purpose of cultivating it under the conditions of the Republic of Moldova.

**Objectives of the thesis:** establishing of the ontogenesis of giant knotweed plants; elucidation of morpho-anatomical and biometric indices of plants; the qualitative and quantitative study of some useful biochemical compounds; the study of the seed germination capacity and the determination of the technology of propagation by seedlings; the determination of the productivity of plants; the identification of primary elements of cultivation.

**Scientific novelty and originality:** for the first time, under the climatic conditions of the Republic of Moldova was studied the biology of individual development, have been determined the morpho-anatomical peculiarities of plant organs; have been identified and dosed some useful biochemical compounds with feed and therapeutic potential; elaborated some primary elements of cultivation of plants under the conditions of the Republic of Moldova.

**The obtained results that contribute to solving an important scientific problem in the thesis** consist in the elucidation of the biological features of growth and development of the giant knotweed under the conditions of the Republic of Moldova, by highlighting the ontogenetic periods and stages of plants, the development of primary elements of cultivation, in order to implement it as a plant with valuable biochemical qualities in the circular flow of economic activity.

**The theoretical significance** the biological features of growth and development of giant knotweed plants, elucidation on the basis of aspects of ontogenesis, phenology, biometry, anatomy, biochemistry and primary elements of cultivation in the climatic conditions of the country, were the basis of establishing the correlation between the phenological phases and the environmental factors, the dynamics of growth and accumulation the green mass, as one of the new perspectives plants for Republic of Moldova.

**Practical value:** the results of the research are current for the implementation of the giant knotweed plant in the country's economic circuit as a perspective fodder plant, which differs from the increased dynamics of accumulation and gradual valorization of the green mass; the green mass of plants, rich in useful chemical compounds (amino acids, macro- and microelements, flavonoids and tannins) which will expand the range of fodder products existing in the Republic of Moldova.

**The implementation of scientific results:** the scientific results are implemented in the didactic process at the faculty of Biology and Chemistry of Tiraspol State University (the courses Physiology of plants, Phytopathology, Plant physiology of unfavorable factors). The faculty of Pharmacy (the courses of Pharmaceutical Botany, Ecology and Medicinal plants) in State University of Medicine and Pharmacy “Nicolae Testemițanu”. They are also included in the research programme of the „Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute).

**Cîrlig Natalia**

**BIOLOGIA SPECIEI *REYNOUTRIA SACHALINENSIS* (F. SCHMIDT) NAKAI  
(POLYGONACEAE JUSS.) ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA**

**164.01 BOTANICĂ**

Rezumatul tezei de doctor  
în științe biologice

---

Aprobat spre tipar: 05.11.2019  
Hârtie ofset. Tipar ofset.  
Coli de tipar: 1,5

Formatul hârtiei 60x84 1/16  
Tiraj 50 ex  
Comanda nr. 112/19

---

Centrul Editorial-Poligrafic al Universității de Stat din Moldova  
str. A. Mateevici 60, Chișinău, MD-2009