

**STUDIUL PROCESELOR FIZIOLOGICE AL TRANSPIRAȚIEI ȘI ACTIVITĂȚII  
FOTOSINTETICE LA CULTURA *POLYGONUM SACHALINENSE* F. SCHMIDT ÎN  
CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA**

Cârlig Natalia, *cercetător științific stagiar, Grădina Botanică (I) AȘM, Universitatea de Stat din Tiraspol, Scurtu Gh., Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția plantelor, Iurcu-Străistaru E., Institutul de Zoologie AȘM, Universitatea de Stat din Tiraspol, Țiței V., Grădina Botanică (I) AȘM*

Un aspect esențial în demararea acestor procese, sunt particularitățile sistemului enzimatic și hormonal necesare în procesele de creștere și dezvoltare, în prezența cărora se amplifică intensitatea proceselor esențiale vitale cum sunt: homeostaza hidrică, eficiența sistemelor fotosintetice și respiratorii, determinat de particularitățile morfogenetice individuale, reieșind din potențialul și nivelul specie fotoautotrofică, cu adaptare homeohidrică de apartenență la grupa mezofitelor terestre [1, 2].

Reușind din investigațiile anterioare de constatare a semnificației morfofiziologice al plantei introduse în Republica Moldova, hrișca de Sahalin (*Polygonum sachalinense* F. Schmidt), ca plantă perenă, ierboasă, cu rădăcini pivotante puternic ramificate, tulpini cu creștere extensivă în spațiu ce formează lăstari și frunze mari, lobate, la baza căreia se formează inflorescențe paniculate, din care se formează fructe uscate de tipul achenă, cu sămânțe germinative [2].

Ciclul ontogenetic al plantelor de hrișcă de Sahalin este reprezentat de două perioade succesive de repaus biologic în (zile) noiembrie – martie, urmată de perioada activă de vegetație (zile) martie-octombrie, condiționate de factorii de mediu cu ritmul de creștere și dezvoltare inițiat prin dezmușurire activă până la intrarea în procesele de repaus vegetativ [3, 4].

Activitatea morfobiologică a plantelor este direct proporțional în impact cu factorii de mediu favorabili și particularitățile fiziologo-biochimice, ce influențează activ și intensitatea proceselor vitale din plante ce condiționează formarea suprafeței foliare și biomasei cu ponderea greutatei respective a organelor vegetative și generative. Intensitatea activității acestor indici, stabilesc în condiții corespunzătoare o dinamică ce caracterizează valori maxime și minime al intensității proceselor de transpirație, fotosinteză și respirație la plante, unde se instalează un echilibru homeostatic de activitate morfofiziologică și autoreglare ecologică a tuturor proceselor vitale la plantele de *P. sachalinense*. Aceste actualități remarcate au determinat scopul investigațiilor întreprinse asupra activității proceselor fiziologice cum sunt: intensitatea transpirație, fotosintezei, conductivitatea stomatelor la CO<sub>2</sub>, intensitatea radiației fotosintetice active (PAR), ca parametri fiziologici esențiali în evidențierea activității fiziologo-biochimice și metaboloce, în constatarea potențialului hidric și fotosintetic la hrișca de Sahalin, în plină vegetație, în impact cu condițiile de mediu, (temperatura ambiantă, iluminarea, umiditatea solului, racordate la ritmul de creștere al lăstarilor, suprafața foliară, poziția spațială, vârstă) și comparativ cu cu valorile stabilite ca martor la specia bioenergetică introdusă (miscantus).

## MATERIALE ȘI METODE

În calitate de material biologic au fost utilizate frunzele plantelor în plină vegetație, mature cu evidența lor în ascendența creșterii, pe de sectoarele experimentale ale Grădinii Botanice (I) AȘM, cu vârsta de 2 și 4 ani, comparativ cu specia martor *Miscanthus giganteus*. Evidența parametrilor fiziologici s-a efectuat în perioada de timp (orele 7.00-11.00). investigațiile au fost realizate cu ajutorul utilajului specific - analizatorul de gaze, portabil ADC BioScientific Ltd. modelul LCA 4, ghidat de Scurtu Gh., dr., colaborator științific superior al *Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor*. Investigațiile referitoare la amploarea proceselor de transpirație, respirație, fotosinteză la suprafața aparatului foliar se bazează pe determinările efectuate pentru evaluarea producției biologice formate pe suprafețe limitate de frunze, pe frunze individuale dar cu potențial de acumulare bioenergetică. Valorile obținute sunt destul de estimative și semnificative în impact cu factorii de mediu și potențialul productiv al plantelor, cu distribuția apei și elementelor nutritive, care facilitează mult procesul de fotosinteză în tandem cu regimul de apă, intensitatea și calitatea luminii, temperatura, presiunea atmosferică și alți factori pedoclimatici.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Evaluarea eficienței proceselor fiziologice în sistemul entității experimentale include un set de condiții și procese corelate cu factorii de mediu, care întrețin susceptibilitatea ontogenetică (diurnă, sezonieră, anuală) a plantelor *P. sachalinense*. Metodologia de cercetare se bazează pe aprecierea analizelor comparative în mediu la nivel de plantă, aparat foliar, asociații în sole experimentale în vârstă de 2-4 ani, obținute prin variante de răsad și rizomi, inclusiv prin comparații cu culturile megieșe de miscantus și porumb (ca standard), ca plante bioenergetice și furajere. Studiul investigațiilor realizate și informația acumulată și analizată din varietatea valorilor obținute au fost stocate și interpretate, iar rezultatele obținute în aspect fiziologic sunt utile în constatarea particularităților de adaptare ecologică și fiziologică a speciei *P. sachalinense*, la condițiile factorilor de mediu al Republicii Moldova.

Factorii esențiali ce influențează procesul de fotosinteză (specia, vârsta, poziția și suprafața foliară) determină în cea mai mare parte cantitatea de pigmenți asimilatori eficienți, determinate anterior în valori cantitative, cantitatea de apă în frunze, prezența elementelor nutritive, complexe enzimatică în impact cu factorii externi. În acest caz veriga semnificativă revine inițial conținutului de pigmenți asimilatori, în funcție de vârstă și poziția frunzelor pe axul central. O relație de proporționalitate directă dintre cantitatea de pigmenți asimilatori stabiliți cantitativ și intensitatea fotosintezei, ne permite atribuirea acestei plante cu capacități heliofile, fapt constatat de raportul de clorofilieni și carotenoizi de 3,5:1, ce necesită cantități semnificative de lumină și calitatea ei.

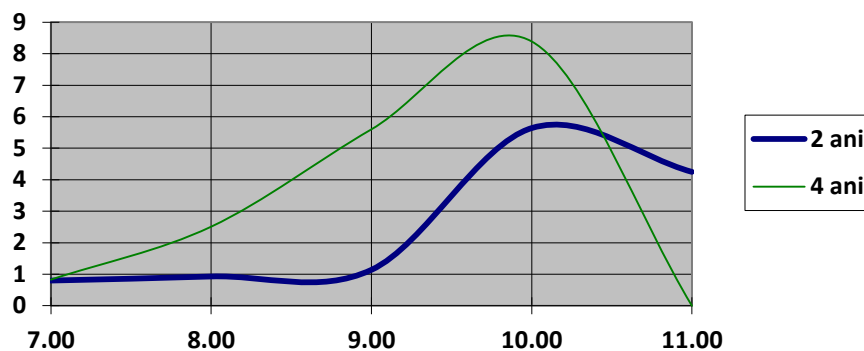
Aceste investigații au contribuit la studiul intensității procesului de fotosinteză în corelație cu intensitatea transpirației, respirației și intensitatea radiației fotosintetice active (PAR) la *P. sachalinense*, în eficiența conversiei energiei luminoase în funcție de factorii de mediu. În mare parte intensitatea acestui proces de nutriție cu carbon, variază în funcție de intensitatea luminoasă în următoarele limite; la plantele de 2 ani s-au constatat valori de 124-1497  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$ , comparativ cu plantele de 4 ani, cu variații în limitele 115-1588  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$ , la temperatura media a frunzei 30,7°C și temperatura în camera de stabilire a parametrilor fiziologici 31,02°C, în același timp și condiții egale (Tab. 1). Astfel valorile intensității fotosintezei obținute în cercetările efectuate în dinamica orelor de dimineață situate între 0,8-5,64  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$  la specia *P. sachalinense* (vârsta de 2 ani), comparativ cu vârsta de 4 ani, sunt mai înalte în dinamica temperaturii cu 30% (0,8-8,39  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$ ), fapt ce denotă și forma viguroasă a plantelor cu suprafața mai extinsă a aparatului foliar și eficiența cantitativă și fotosintetică a pigmentilor asimilatori.

Tabelul 1. Rezultatele valorilor obținute asupra investigațiilor indicilor fiziologici la planta *P. sachalinense*, comparativ cu variantele martor. Grădina Botanică (I) AȘM, 28.06.2016

Specia	Indicii	Intensitatea fotosintezei (A)	Intensitatea transpirației (E)	Conductivitatea stomatelor la CO <sub>2</sub> (g)	Intensitatea radiației fotosintetice active (PAR)
		$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	$\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	$\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$
<i>P. sachalinense</i> (anul 2)	7.00-9.00	0,8-1,14	0,5-1,07	0,01-0,03	124-154
	9.00-	0,93-5,64	0,92-1,60	0,01-0,03	984-1150

	10.00				
	10.00-11.00	4,25	1,61	0,02	1497
<i>P. sachalinense</i> (anul 4)	7.00-9.00	0,83-5,6	1,61-1,11	0,01-0,04	115-240
	9.00-10.00	2,51-8,39	0,74-1,64	0,01-0,03	569-821
	10.00-11.00	-	1,96	0,02	1588
<i>M. giganteus</i> (anul 2)	7.00-9.00	0,38-0,39	0,58-0,83	0,01-0,02	231-257
	9.00-10.00	0,94-0,97	0,57-0,59	0,02	320-385
	10.00-11.00	3,39-8,68	2,02	0,02	1728-1783
<i>M. giganteus</i> (anul 4)	7.00-9.00	0,17-0,22	0,59-0,96	0,02-0,03	83-133
	9.00-10.00	0,37-0,40	0,13-0,21	0,01	168-228
	10.00-11.00	4,15-8,25	0,81	0,02	933-1692
<i>Zea mays</i>	10.00-11.00	7,25-18,26	0,73-2,70	0,02-0,03	1553-1600

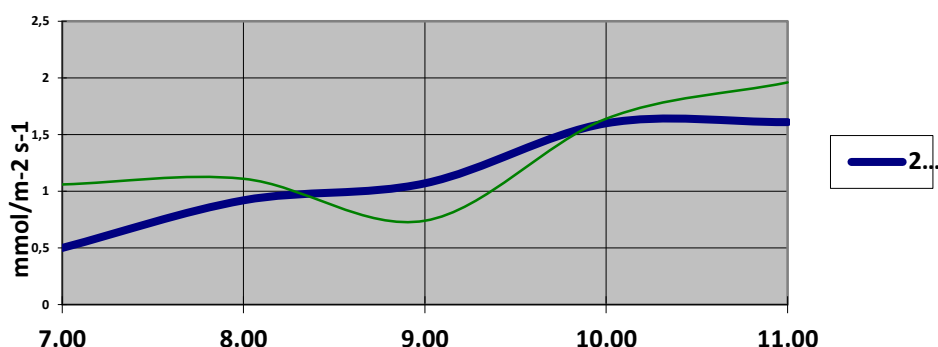
Asemănările valorilor obținute dintre specia *P. sachalinense* (2-4 ani) cu specia martor similară *M. giganteus*, cu referință la indicii fiziologici stabiliți, în special al intensității fotosintetice în condiții egale, sunt echivalente: *P. sachalinense* (4 ani) și *M. giganteus* (4 ani) –  $8,39/8,25 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$ , iar plantele cu vârsta de 2 ani *P. sachalinense* comparativ cu *M. giganteus* de 2 ani, valorile sunt în favoare speciei *M. giganteus* ( $5,64/8,68 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$ ). Acest fapt se motivează prin structura mai xeromorfă a frunzelor de *M. giganteus* și eficiența majoră a intensității radiației fotosintetice active (PAR), și intensitatea transpirației mai scăzută.



Valorile grafice ale intensității fotosintetice a plantei *P. sachalinense* în dependență de factorul de vârstă (2-4 ani) în condiții egale.

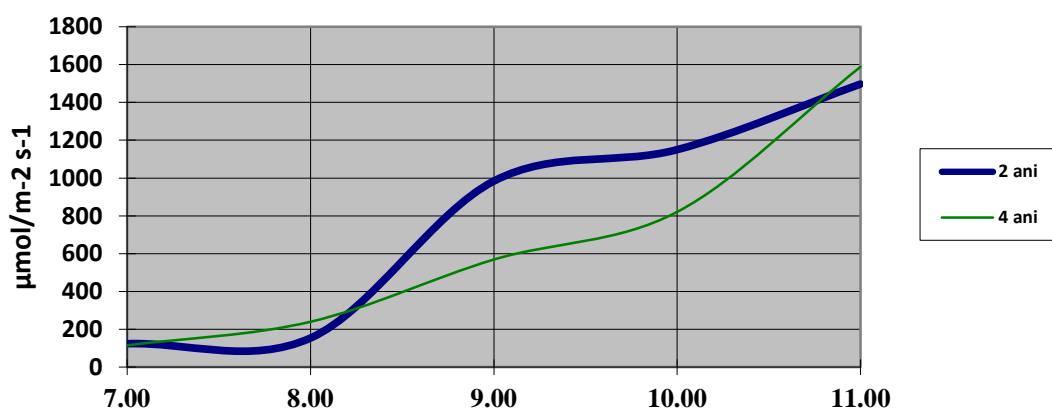
Dacă comparăm valorile intensității fotosintetice ale speciei *P. sachalinense* cu valorile plantei de cultură martor, atunci ele sunt relativ echivalente, ținând cont de faptul că nu am întreprins nici un procedeu agrotehnic, plantele au crescut în condiții naturale, fără irigații și fertilizări suplimentare. Valorile intensității transpirației în condiții echivalente de  $28-32^{\circ}\text{C}$ , umiditatea relativă a aerului 80-86%, în limitele orelor 7.00-11.00, au variat la specia *P. sachalinense* (2 ani) de la 0,5-1,07 până la 1,61, plantele de 4 ani au posedat valori mai sporite, de la 1,06-1,11 până la 1,96, reieșind și din activitatea fotosintetică mai intensă și excesul de apă endogenă a fost mai avansat. Acest indice ( $I_{tr}$ ) este direct proporțional și la plantele investigate de *M. giganteus*, vârsta de 2 ani ( $0,58-2,02 \text{ mmol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$ ). Devieri mari s-au obținut la plantele de *M. giganteus* de 4 ani, unde valorile intensității transpirației au fost foarte reduse, reieșind din particularități xeromorfe, în același timp de 5 ore,  $0,5-0,81 \text{ mmol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$  comparativ

cu aceeași specie cu vârsta de 2 ani și cu plantele de *P. sachalinense*. Acest fapt este determinat de particularitățile de reglare osmotică a organelor și organitelor fotosintetice, mecanism influențat și de oscilațiile ostiolare și densitatea lor, care prin reacție hidro- și fotoactiveactive, s-au închis, pentru a evita deshidratarea avansată a țesuturilor și organelor asimilatoare, în condiții aride de temperaturi.



Valorile grafice ale intensității transpirației la plantele de *P. sachalinense* în dependență de factorul de vârstă (2-4 ani) în condiții egale.

Valorile obținute concomitent al indicilor de conductivitate a stomatelor la  $\text{CO}_2$   $\text{mol/m}^2\text{s}^{-1}$  a fost constatat în limitele de 0,01-0,03, practic în aceleași activități fotosintetice la ambele specii investigate, unde accesul de  $\text{CO}_2$  în volume egale a fost stabil indiferent de intensitatea transpirației și intensitate fotosintetică. Aici în același timp, intervin concomitent și mecanismele fotoenzimatice, în dependență de intensitatea reacțiilor de fotofosforilare și capacitatea de integrare a  $\text{CO}_2$  la nivel de grane, în cloroplastele celulelor asimilatoare. Aceste procese sunt favorizate în cea mai mare parte de intensitatea reacției fotoactive, calitatea spectrului de lumină captată și convertită, a căror valori au fost în variații de 124-1497 (*P. sachalinense* de 2 ani), 115-1588 (*P. sachalinense* de 4 ani), comparativ cu specia *M. giganteus* valori mai scăzute.



Valorile grafice ale intensității radiației fotosintetice active (PAR) în dependență de vârsta plantelor de *P. sachalinense* și ora determinării parametrilor fiziologici.

#### CONCLUZII:

1. În rezultatul investigațiilor asupra stabilirii parametrilor fiziologici la plantele *Polygonum sachalinense* F. Schmidt, comparativ cu specia martor *Miscanthus giganteus*, *Zea mays*, vârsta de doi ani și patru ani, am constatat valori semnificative ce țin de intensitatea fotosintezei, intensitatea transpirației, conductivitatea stomatelor și intensitatea radiației fotosintetice active în perioada activă de vegetație.
2. S-a constatat eficiența conversiei energiei luminoase la plantele remarcate în impact cu intensitatea luminii solare în următoarele limite; plantele de 2 ani au înregistrat valori de 124-1497  $\mu\text{mol/m}^2\text{s}^{-1}$ , comparativ cu plantele de 4 ani, cu variații în limitele 115-1588  $\mu\text{mol/m}^2\text{s}^{-1}$ , la  $t^{\circ}\text{C}$  media a frunzei în același timp și condiții egale, reieșind din vigoarea plantelor de 4 ani.
3. Valorile comparative obținute dintre specia *P. sachalinense* (2-4 ani) cu specia martor similară *M. giganteus*, cu referință la indicii fiziologici ai intensității fotosintetice și intensitatea radiației în condiții

egale, sunt echivalente: *P. sachalinense* (4 ani) și *M. giganteus* (4 ani) – , iar plantele cu vârsta de 2 ani *P. sachalinense* comparativ cu *M. giganteus* valorile obținute sunt în favoare speciei *M. giganteus* cu 20-30% mai eficiente, reieșind din particularitățile ei xeromorfe și intensitatea transpirației mai reduse.

4. Valorile intensității transpirației în condiții echivalente ale mediului au variat la specia *P. sachalinense* 2 ani comparativ cu plantele de 4 ani au avut valori mai sporite reieșind și din activitatea fotosintetică mai intensă și excesul de apă endogenă a fost mai avansat, dar comparativ cu plantele martor intensitatea transpirației a fost mai avansată, reieșind din particularitățile de osmoreglare și homeostaza plantelor.

**Bibliografie:**

1. Burza, I. ș.a., *Fiziologia plantelor de cultură, Vol. 1, Procesele fiziologice din plantele de cultură*. Chișinău: Ed. Știința 1999, p. 199-231.
2. Duca, M. *Fiziologia plantelor*. Chișinău: Ed: Știința 2006, p. 63-123.
3. Hatch M. *Biochem., Biophys. Acta* 895. 1988, pp. 81-106.
4. Климов, В. *Фотосинтез и биосфера*. В: Сорковский Образовательный Журнал, № 8, 1996, с. 6-13.