

# Photosynthesis and respiration in the needles of *Pinus sibirica* and *Pinus pumila* and their putative hybrids

A. Zotikova, G. Vasilieva

Zotikova A., Vasilieva G., 2008. Photosynthesis and respiration in the needles of *Pinus sibirica* and *Pinus pumila* and their putative hybrids. Ann. For. Res. 51: 173-174.

**Abstract.** A putative interspecific hybridization in *Pinaceae* family was investigated. Very rarely the physiological methods were involved in hybridization processes that occurs in the hybrid zones. It is well known that in most gymnosperms, the plastid genome is inherited from the paternal component while the mitochondrion is inherited from the maternal one. Therefore functioning pattern of organelles in the hybrid plant can suggest parent, from which they were inherited. The aim of this study was to indirectly establish the inheritance energy-transducing organelles (mitochondria, chloroplast) according to their functioning. Current year needles from Siberian Stone Pine (*Pinus sibirica* Du Tour) and Japanese Stone Pine (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) as parent species and their putative hybrids were collected from Baikal Region. The photosynthesis rate was determined by using the spectrophotometer. The study of emission CO<sub>2</sub> under dark respiration of needle was conducted with laser optical-acoustic gas-analyzer. The quantity was measured at 1, 2 and 3 hour after experiment start. The rate of the photoreduction ferricyanide potassium was characterized by the primary photochemical processes activity at the level of photosystem II. Comparison of pure species was shown that Japanese Stone Pine had higher functional activity of chloroplast as compared with Siber-

ian Stone Pine in spite of the fact that they are growing in similar environment conditions. Two of three analyzed hybrids had decreased activity of their chloroplasts. Unfortunately, in this case we can't conclude if the chloroplasts were inherited from Siberian Stone Pine or from Japanese Stone Pine. Chloroplast activity of the third hybrid was approximately similar to that of Japanese Stone Pine suggesting that its chloroplasts were inherited from this parent. Consequently, the Siberian Stone Pine and the Japanese Stone Pine were maternal and paternal, respectively parents of the hybrid. Compared to the Siberian Stone Pine, the Japanese Stone Pine had higher dark respiration rate. The hybrid respiration rate was similar to that of the Japanese Stone Pine suggesting that the hybrid inherited mitochondria from this species. Our findings indicated that the *P. pumila* exhibited particular ecological plasticity and this phenomenon is attributable to its high potential activity of photosynthetic and respiratory processes. These physiological features explained the large transcontinental natural habitat of Japanese Stone Pine.

**Key words:** *Pinus sibirica*, *Pinus pumila*, putative hybrid, photosynthesis, respiration

Authors. Zotikova A.P. (zotik.05@mail.ru), G. Vasilieva - Institute for monitoring of climatic and ecological systems SP RAS, Russia, Tomsk

**Rezumat.** Zotikova A., Vasileva G., 2008. Fotosinteza și respirația la acele de *Pinus sibirica* și *P. pumila* și la hibridii lor prezumtivi. Ann. For. Res. 51: 173-174.

În cadrul acestui studiu a fost investigată o hibridare interspecifică prezumtivă din familia *Pinaceae*. Foarte rar metodele fiziologice au fost implicate în procesele de hibridare care au loc în zonele de hibridare sau de contact dintre specii. Este bine cunoscut faptul că la majoritatea gimnospermelor, plastidele se moștenesc de la componenta paternă în timp ce mitocondriile de la componenta maternă. Prin urmare, modul de funcționare al organitelor celulare din plante poate indica părintele de la care provin ele. Scopul acestui studiu a fost de a stabili indirect modul în care sunt moștenite organele celulare (mitocondriile, cloroplastele) potrivit funcționalității lor. Pentru a rezolva acest studiu, au fost recoltate ace formate în anul curent din *Pinus sibirica* și *Pinus pumila* ca specii parentale precum și din hibridii lor prezumtivi din Regiunea Baikal. Rata fotosintezei a fost determinată cu ajutorul spectrofotometrului. Evaluarea emisiei de CO<sub>2</sub> în timpul respirației acelor de pin în condiții de întuneric a fost evaluată cu ajutorul gaz-analizorului optic. Cantitatea de CO<sub>2</sub> emanată a fost măsurată la una, două și trei ore după începerea experimentului. Rata foto-reducției a ferocianidei de potasiu a fost caracterizată prin activitatea procesului fotochimic primar la nivelul fotosistemului II. Din comparația dintre cele două specii pure a rezultat că *Pinus pumila* posedă cloroplaste cu o mai intensă activitate funcțională comparativ cu *Pinus sibirica* în pofida faptului că ele coabitează în condiții de mediu similare. Doi dintre cei trei hibridi analizați au manifestat o activitate redusă a cloroplastelor lor. Din nefericire, nu este posibil a concluziona dacă aceste cloroplaste au fost moștenite de la *Pinus sibirica* sau de la *Pinus pumila*. Activitatea cloroplastelor la cel de al treilea hibrid a fost aproximativ similară cu aceea a speciei *Pinus pumila* sugerând că aceste cloroplaste au fost moștenite de la această specie parentală. În consecință,

*Pinus sibirica* este componenta maternă iar *Pinus pumila* cea paternă a acestui hibrid. Comparativ cu *Pinus sibirica*, *Pinus pumila* a avut o mai mare rată de respirație la întuneric. Rata respirația la acest hibrid a fost asemănătoare cu aceea a speciei *Pinus pumila* sugerând că hibridul a moștenit mitocondriile de la respectiva specie. Rezultatele acestui studiu au arătat că *Pinus pumila* a manifestat o plasticitate ecologică deosebită atribuibilă potențialului ridicat al speciei în privința activității fotosintezei și respiratorii. Aceste caracteristici fiziologice explică marea areal natural transcontinental al speciei *Pinus pumila*.

**Cuvinte cheie:** *Pinus sibirica*, *Pinus pumila*, hibrid prezumtiv, fotosinteză, respirație (Tradus de I. Blada)