

## Juvenile phase of seedling development in six Eurasian 5-needle *Pine* species: pattern and character of interspecific differences

A. G. Popov, S.N. Goroshkevich

Popov A. G., Goroshkevich S.N., 2008. Juvenile phase of seedling development in six Eurasian 5-needle *Pine* species: pattern and character of interspecific differences. Ann. For. Res. 51: 169-170.

**Abstract.** A species-specific trait system is formed as a result of two main factors: phylogenetic (origin, relationships) and adaptive (environment within a modern natural habitat). Traits themselves also may be ranged by their phylogenetic stability and adaptive value. Species are usually characterized by definitive traits. Meanwhile, ontogenetic traits may also be useful for understanding both species' phylogenesis and adaptation to climatic conditions. The purpose of the present study is to investigate the juvenile shoot structure in some Eurasian *Pinus* species from the section *strobus*. In the southern part of the Western Siberian Plain forest zone, seedling growth and development were studied on six Eurasian species: stone pines (*Pinus sibirica*, *P. cembra*, *P. pumila*, *P. koraiensis*) and white pines (*P. parviflora*, *P. armandii*). Shoot growth duration increases with an increase in vegetation season duration and the number of effective temperatures in the species' natural habitat: growth began slightly later, but it finished significantly later. As far as shoot growth duration is concerned, the studied species were divided into 4 groups: (1) subarctic-subalpine *P. pumila* - 45-50 days, (2) boreal-mountain *P. sibirica* and *P. cembra* - 50-55 days, (3) nemoral

from the monsoon forests *P. koraiensis* and *P. parviflora* - 60-65 days, (4) subtropical *P. armandii* - 75-80 days. The differences in structure and development of the juvenile shoots were not related to the climate in the natural habitat of species. On the basis of the juvenile morphogenesis duration and the presence of the mature organ type (5-needle short shoots) on the juvenile shoot, three pairs of species were distinguished: *P. sibirica* and *P. cembra* (1 year, do not have short shoots); *P. koraiensis* and *P. armandii* (1 year, short shoots are present); *P. parviflora* and *P. pumila* (2 years, short shoots are present). It is shown that there is a close relationship between the species within each pair and a new argument is added in favor of the polyphyletic origin hypothesis for modern subsection *Cembrae* of the genus *Pinus*. The more important is one or another feature for species survival: the less it is connected with its phylogenesis, and the more it is related to modern climatic conditions. For species taxonomy, neutral features in the adaptive sense are relevant where they possibly do not absolutely influence the real plants' life. A juvenile shoot is a shoot without bud scales. It has obviously remained in the *Pinus* ontogeny from the time when the ancestors of the modern species grew in a climate with weakly marked seasons. For *P. parviflora* from the region with a temperate maritime climate, a two-year cycle of juvenile shoot development, apparently, is quite organic. For *P. pumila* which may be related to it and grows

on an enormous area including north-eastern Siberia, it is an undesirable property that would limit the adaptive ability of species. The *P. pumila* seedlings demonstrate an extraordinarily high level of juvenile shoot diversity. This suggests the relatively recent origin of the species and its current active evolution.

**Key words:** *Pinus sibirica*, *P. cembra*, *P. pumila*, *P. koraiensis*, *P. parviflora*, *P. armandii*, stone pines, white pines, seedling development

Authors. A. G. Popov, S.N. Goroshkevich (gorosh@imces.ru) - Institute for Monitoring of Climatic and Ecological Systems, Siberian Branch RAS

**Rezumat.** Popov A. G., Goroshkevich S.N., 2008. Dezvoltarea puietilor în fază juvenilă la șase specii de pin cu cinci ace: modelul și caracterul diferențelor interspecifice. Ann. For. Res. 51: 169-170.

Un sistem de caractere specific speciei se formează sub influența a două complexe de factori: filogenetici (originea, relațiile) și adaptivi (mediul nou din interiorul habitatului natural). De asemenea, caracterele însăși se pot diferenția prin stabilitatea lor filogenetică și prin valoarea adaptivă. Speciile au de obicei caractere definitive. Deocamdată, caracterele ontogenetice pot fi de asemenea utile pentru a înțelege atât filogeneza speciilor precum și adaptarea la condițiile climatice. Scopul prezentului studiu constă în cercetarea structurii lujerului tânăr la șase pini eurasiatici din Secția *Strobus* din sud-vestul Câmpiei siberiene și anume: *Pinus sibirica*, *P. cembra*, *P. pumila*, *P. koraiensis*, *P. parviflora*, *P. armandii*. Durata de creștere a lujerului crește odată cu creșterea duratei sezonului de vegetație precum și cu suma temperaturilor efective din habitatul natural al speciilor: procesul de creștere începe ceva mai târziu dar se încheie mult mai târziu. În funcție de durata de creștere a lujerului, speciile studiate au fost plasate în patru grupe: (1) subarctic-subalpin *P. pumila* cu 45-50 zile; (2) boreal-muntos *P. sibirica* și *P. cembra* cu 50-55 zile; (3) nemoral *P. koraiensis* și *P. parviflora* cu 60-65 zile; (4)

subtropical *P. armandii* cu 75-80 zile. Diferențele de structură și dezvoltare a lujerilor juvenili nu au fost raportate la climatul și habitatul natural al speciilor. Pe baza duratei morfogenezei și prezenței tipului de organ matur (cinci ace scurte pe lujer) și pe baza lujerului juvenil, au fost formate trei perechi de specii și anume: *P. sibirica* și *P. cembra* (la vârsta de un an nu are lujer scurt); *P. koraiensis* și *P. armandii* (la vârsta de un an, lujerul scurt este prezent); *P. parviflora* și *P. pumila* (la vârsta de doi ani lujerul scurt prezent). Se menționează că există o legătură strânsă între speciile din fiecare pereche și că un nou argument se adaugă în favoarea ipotezei originii polifiletice a actualei *Subsecții Cembrae* a *Genului Pinus*. Anumite caracteristici ale speciei sunt importante pentru supraviețuirea ei; cu cât specia este mai puțin legată de filogeneza ei cu atât mai mult are legături cu prezentele condiții climatice. Lujerul juvenil are mugurele lipsit de solzi. Este clar că el a rămas în ontogeneza *Genului Pinus* din timpuri îndepărtate când strămoșii actualei specii au crescut în condițiile unui climat cu sezoane de vegetație puțin distincte. Pentru *P. parviflora* situat într-o regiune cu climat maritim moderat, dezvoltarea lujerului juvenil cu ciclul de doi ani, este foarte naturală. *P. pumila* (care ar putea fi înrudit cu *P. parviflora*) crește pe un areal enorm ce acoperă nord-estul Siberiei unde atinge limita de adaptivitate a speciei; aici *P. parviflora* nu ar putea supraviețui. Puietii de *P. pumila* demonstrează un extraordinar nivel ridicat al diversității lujerului juvenil. Aceasta demonstrează originea relativ recentă a speciei precum și actuala sa evoluție activă.

**Cuvinte cheie:** *Pinus sibirica*, *P. cembra*, *P. pumila*, *P. koraiensis*, *P. parviflora*, *P. armandii*, capacitate de adaptare, lujer juvenil, ontogeneza,  
(Tradus de I. Blada)