

Variability of needle structure in Siberian stone pine in provenance plantations

O. Bender, T. I. Rudnik

Bender O., Rudnik T. I., 2008. Variability of needle structure in Siberian Stone Pine in provenance plantations. Ann. For. Res. 51: 165-167.

Abstract. Siberian stone pine (*Pinus sibirica* Du Tour) is one of the most common trees in Siberia. Its natural range is from the Ural Mountains to the Aldan river and from the Arctic Circle to northern Mongolia. The climate in natural Siberian stone pine sites influences the whole plant organism, particularly its needle structure, and the response to this occurs at specific morphological and anatomical levels. The genotypical and environmental effects on needle structure in different Siberian stone pine ecotypes are very little known. One effective way to examine and to separate genotypical effects from environmental ones is by using a common garden experiment. The purpose is to analyze morphological and anatomical needle variability in Siberian stone pine marginal populations that have been grown in provenance plantations in southern West Siberia, Russia. The needle samples were collected in the provenance plantation located 30 km south of Tomsk (the southeastern West Siberian Plain, southern limit of the taiga zone, optimum site conditions for Siberian stone pine). We investigated the grafts of mother trees taken from natural sites. Four ecotypes were selected for the study. Three ecotypes originated from northern (Urengoy), western (Neviyansk), and eastern (Severobaikalsk) marginal populations. The fourth, the Tomsk ecotype, was a local control. The local Tomsk ecotype grows on a site where natural condi-

tions are worse due to reduction of mean annual temperature and increase of the humid factor northward, humidity reduction eastward and its rise westward. Variability of 10 needle morphological and anatomical characteristics was studied. The northern ecotype had smaller needle length (28%), leaf cross-section area (21%), mesophyll area (29%), mesophyll cell size (27%), and conducting bundle area (16%) but the number of stomata per unit leaf area increased by 16% over the local Tomsk ecotype. The resin canal area, epidermal and hypodermal cell thickness, and stomata size were equal to both the northern and local ecotypes. The leaf cross-section and mesophyll area in the western ecotypes decreased by 20% and 23%, respectively, but stomata size increased by 12%. The needle length, mesophyll cell size, conducting bundle area, resin canal area, the number of stomata per unit leaf area, and epidermal and hypodermal cell thickness did not differ significantly from the same characteristics in the Tomsk ecotype. The leaf cross-section area, mesophyll area, and mesophyll cell size in the eastern ecotype decreased by 22%, 37% and 20% respectively, as compared with the local ecotype. All other studied needle characteristics did not differ from the local ecotype. The common morphological and anatomical parameters did not change from south to north and from west to east (resin canal area and hypodermal cell thickness) and parameters varied in each ecotype. For example, needle length, conducting bundle area, and the number of stomata per unit leaf area changed along latitude but did not change along longitude. Conversely, stomata size and

epidermal cell thickness changed along longitude but did not change along latitude. Thus the morphological and anatomical characteristics were specific for each ecotype. The parameter variability of the needle structure is hypothesized to relate to graft geographical provenance that depends on genotype and adaptation properties of mother trees.

Key words: Siberian stone pine, needle structure, morphology, anatomical needle variability

Authors. O. Bender, T.I. Rudnik (obender65@mail.ru) - Institute for Monitoring of Climatic and Ecological Systems SP RAS, Russia, 634055, Tomsk, pr. Academicheskij10/3

Rezumat. Bender O., Rudnik T.I., 2008. Variabilitatea structurii acelor de *Pinus sibirica* într-o plantație de proveniențe. Ann. For. Res. 51:165-167

Pinul siberian (*Pinus sibirica* Du Tour.) este unul din cei mai frecvenți arbori din Siberia. Arealul său natural se întinde de la Munții Ural (Vest) până la Râul Aldan (Est) și de la Cercul Arctic (Nord) până în Mongolia (Sud). Climatul arealului Pinului siberian are influență asupra întregului organism al plantei dar în mod special asupra structurii anatomo-morfologice a acelor sale. Efectele genotipice și de mediu asupra structurii acelor diferitelor ecotipuri de Pin siberian sunt foarte puțin cunoscute. Testul genetic amplasat în condiții de mediu uniforme reprezintă cea mai eficientă metodă prin care pot fi separate efectele genotipice de cele de mediu. Scopul acestei cercetări este de a analiza variabilitatea anatomo-morfologică a acelor aparținând unor populații marginale de Pin siberian introduse în testele de proveniență instalate în sud-vestul Siberiei, la aproximativ 30 km de localitatea Tomsk. În această zonă, Taiga își are limita sud-vestică unde se află și optimul său de dezvoltare. Cercetările au fost efectuate pe plantele altoite provenite de la arborii mamă selectați în populații naturale. Pentru studiul de față au fost utilizate patru ecotipuri din Taigă,

după cum urmează: Urengoy din nord, Neviyansk din vest, Severobaikalsk din est și Tomsk din sud; acesta din urmă a fost utilizat ca martor local. Ecotipul local Tomsk crește într-o stațiune unde condițiile naturale de vegetație sunt cele mai nefavorabile din cauza temperaturii medii anuale scăzute, a umidității ridicate în partea nordică și vestică dar scăzute în partea sudică. Variabilitatea caracteristicilor anatomo-morfologice a 10 ace a fost studiată. Comparativ cu ecotipul martor Tomsk, ecotipul nordic a avut valori mai reduse, după cum urmează: lungimea acelor cu 28%, suprafața secțiunii transversale ale acului cu 21%, suprafața mezofilului cu 29%, mărimea celulei mezofilului cu 27% și zona ocupată de vasele conducătoare cu 16%; spre deosebire de aceste caractere, numărul de stomate pe unitatea de suprafață a frunzei a depășit cu 16% ecotipul Tomsk. Atât la ecotipul nordic cât și la cel martor (Tomsk), suprafața ocupată de canalele rezinifere, grosimea celulelor epidermei și hipodermei și mărimea stomatei au fost egale. La ecotipul vestic, comparativ cu ecotipul martor Tomsk, suprafața secțiunii transversale a acului și a mezofilului au fost mai reduse cu 20% și respectiv 23% însă dimensiunea stomatei a fost mai mare cu 12%. În același timp, lungimea acului, mărimea celulei mezofilului, suprafața ocupată de canalele conducătoare și cele rezinifere, numărul de stomate pe unitatea de suprafață a acului, grosimea celulelor epidermei și hipodermei nu diferă semnificativ de acele prezente la ecotipul Tomsk. Suprafața secțiunii transversale a acului, suprafața mezofilului, mărimea celulei mezofilului la ecotipul estic au fost mai mici cu 22%, 37% și respectiv 20% comparativ ecotipul martor local Tomsk. Toate celelalte caracteristici studiate la ace nu au diferit de ecotipul martor. Parametrii anatomo-morfologici comuni nu s-au schimbat pe direcțiile sud-nord și est-vest. Lungimea acului, suprafața ocupată de vasele conducătoare și numărul de stomate pe unitatea de suprafață a acului au variat cu latitudinea dar nu și cu longitudinea. Dimpotrivă, mărimea stomatei și grosimea celulei epidermice au variat cu longitudinea dar nu și cu latitudinea. Astfel, caracteristicile anatomo-morfologice au fost specifice pentru fiecare ecotip. În concluzie, se emite ipoteza potrivit căreia

variabilitatea parametrilor privind structura acelor de pin este în strânsă legătură cu originea geografică a ecotipului care la rândul lui depinde de genotipul și adaptarea arborilor mamă.

Cuvinte cheie: *Pinus sibirica*, ecotip, structura acului, variabilitatea anatomică, stomată, vase conducătoare, canal rezinifer
(Tradus de I. Blada)