

Results after 19 years of testing in a *Pinus strobus* x *P. wallichiana* F₁ hybrid population

I. Blada, F. Popescu

Blada I., Popescu F., 2008. Results after 19 years of testing in a *Pinus strobus* x *P. wallichiana* F₁ hybrid population. Ann. For. Res. 51: 163-164.

Abstract. Full-sib families were generated from a factorial design between seven female trees of *P. strobus* and four male trees of *P. wallichiana* to combine the rapid growth of former species with high resistance to blister-rust (*Cronartium ribicola*) of the latter one. At age two the hybrid families were artificially inoculated with blister-rust and at age six they were field planted. Total height growth, diameter at 1.3 m, basal area, stem volume, stem straightness and tree survival were measured at age 19 after planting. Significant ($p < 0.05$) and highly significant ($p < 0.01$; $p < 0.001$) differences among female effects were found for all tested traits including survival suggesting that nuclear additive genes controlled these traits. Male effects were significant only for stem straightness. In all but one trait the $\sigma^2_{GCA} : \sigma^2_{SCA}$ and $\sigma^2_{GCA-F} : \sigma^2_{GCA-M}$ ratios were in favour of additive variance suggesting that this variance should be used in the breeding strategy. Narrow-sense heritability at family level was 0.778 for volume growth rate and 0.861 for survival; such high values indicate that the breeding programme, has good chances of success. Two of the 11 tested parents exhibited significant positive *g.c.a.* effects for survival after heavy blister-rust inoculation. One parent exhibited highly significant positive *g.c.a.* effects for volume growth rate. The three good general combiners should be taken into account in the breeding programme.

Estimate of the high-parent heterosis was negative for the volume but positive for survival. For volume, the hybrid mean was 5.9% lower than the mean of the eastern white pine but 85.4% greater than blue pine bulk lot for survival. Estimate of low-parent heterosis for survival was also positive; i. e. the hybrid population mean was 537.5% greater than eastern white pine. If the hybrids will be used in operational planting programs, a variable genetic gain between 6.0 and 10.5% for volume and between 6.8 and 9.6% for survival could be achieved.

Key words: *Pinus strobus*, *P. wallichiana*, hybrid, *Cronartium ribicola*, heterosis, additive variance, heritability, genetic correlation, genetic gain.

Authors. I. Blada (ioan_blada@yahoo.com), F. Popescu - Forest Research and Management Institute of Bucharest, Sos. Stefanesti 128, Sector 2, Bucharest

Rezumat. Blada I., Popescu F., 2008. Rezultatele testării timp de 19 ani a unei populații hibride F₁ *Pinus strobus* x *P. wallichiana*. Ann. For. Res. 51: 163-164.

Familii full-sib au fost obținute prin modelul factorial de încrucișare controlată între șapte arbori de *Pinus strobus* (componenta maternă) și patru de *P. wallichiana* (componenta paternă) cu scopul de a combina creșterea rapidă a primei specii cu rezistența genetică la rugina veziculoasă (*Cronartium ribicola*) a celei de a

doua specii. La vârsta de doi ani, familiile hibride au fost inoculate artificial cu spori de rugină, iar materialul inoculat a fost plantat în Ocolul Silvic Văliug. Creșterea totală în înălțime, diametrul la 1,30m, suprafața de bază, volumul tulpinii, rectitudinea și supraviețuirea au fost caracterelor evaluate la vârsta de 19 ani după plantare. Analiza de varianță arată că între familiile hibride, la toate caracterelor, inclusiv supraviețuirea, au fost puse în evidență diferențe semnificative ($p < 0.05$) și foarte semnificative ($p < 0.01$; $p < 0.001$); acest rezultat arată că selecția unor familii valoroase, atât în privința rezistenței la rugină cât și a creșterii este posibilă. De asemenea, s-a constatat că părinții materni au efecte semnificative sau foarte semnificative asupra creșterii și rezistenței genetice la *Cronartium ribicola* sugerând că respectivele caractere se află sub control aditiv și că identificarea unor arbori femeli performanți este realizabilă. Efectele părinților paterni au fost semnificative numai pentru rectitudinea tulpinii. La toate caracterelor, cu o singură excepție, raportul $\sigma^2_{CGC} : \sigma^2_{CSC}$ a fost în favoarea varianței aditive sugerând că această varianță ar trebui utilizată în strategia de ameliorare. De asemenea, raportul $\sigma^2_{CGC-F} : \sigma^2_{CSC-M}$ a fost în favoarea varianței aditive a părinților femeli indicând că această varianță ar trebui luată în considerare în acțiunea de ameliorare. Eritabilitatea în sens restrâns la nivel de familie a fost de 0.778 pentru creșterea în volum și 0.861 pentru procentul de supraviețuire; aceste valori ridicate arată că programul de ameliorare are mari șanse de succes. În urma unei severe inoculări controlate cu rugina veziculoasă, doi din cei 11 arbori parentali testați au avut efecte semnificative ale capacității generale de combinare (*c.g.c*) pentru procentul de supraviețuire. Efectele capacității generale de combinare ale unui arbore parental au fost pozitiv semnificative asupra ratei de creștere în volum. Acești trei arbori parentali care au avut efecte semnificative asupra procentului de supraviețuire și a creșterii în volum ar trebui promovați în

lucrările de ameliorare. Față de cea mai repede crescătoare specie (*P. strobus*), valoarea heterozisului a fost negativ în privința creșterii și pozitiv din punctul de vedere al supraviețuirii. Comparativ cu pinul strob, media de creștere în volum a hibridilor a fost doar cu 5.9% inferioară în timp ce procentul de supraviețuire a fost cu 85% mai mare. Dacă hibridii vor fi utilizați în programele de plantare, este posibilă realizarea unui câștig genetic variabil între 6.0% și 10.5% la creșterea în volum și între 6.8% și 9.6% la rata de supraviețuire în zonele cu rugină veziculoasă.

Cuvinte cheie: *Pinus strobus*, *P. wallichiana*, hibrid, *Cronartium ribicola*, heterozis, varianță aditivă, eritabilitate, câștig genetic.

(Tradus de I. Blada)