

UDK 630\*5:582.4(497.6)

## ANALIZA USPIJEVANJA ŠEST VRSTA ČETINARA NA PODRUČJU GOSTOVIČKE RIJEKE\*

The analysis of flourishing of six conifer species in the area of Gostovička rijeka

*Aida Ibrahimspahić<sup>1</sup>, Dalibor Ballian<sup>1</sup>, Safet Gurda<sup>1</sup>*

### Abstract

In the forestry of Bosnia and Herzegovina in general, a long persisting problem is major presence of mainly low productivity and low-quality outgrown forests or totally bare surfaces. At approximately 50% of the forest surfaces in Bosnia and Herzegovina the production potential of the stands is not optimally utilized, that is, the maximum quantity of quality timber fails to be produced. One of the measures that have been applied in the past in order to overcome this problem is introduction and growth of plantations of autochthonous and allochthonous tree species distinguished for fast growing and high quality timber. Numerous spruce plantations have been raised, including Norway spruce (*Picea abies* Karst.), Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.), and in smaller numbers Douglas fir (*Pseudotsuga mensiesii* Franco.), European larch (*Larix europaea* L.) Japanese larch (*Larix leptolepis* Gord.) and American Weymouth pine (*Pinus strobus* L.). Due to insufficient experience the obtained results differed. The studies on the production and structural characteristics were carried out on the plantations of the Norway spruce, the Scots pine and the Austrian pine in Bosnia and Herzegovina, while on the allochthonous tree species the studies were only partially carried out. This study is an addition to previous such studies.

The aim of this study is to analyze and evaluate the productivity of the six conifer species, 3 autochthonous and 3 allochthonous, in a comparative trial in the area of Gostivačka rijeka.

**Key words:** conifers, number of trees, chest diameter, height, volume, production characteristics.

---

\* Rad prezentiran na IV simpoziju poljoprivrede, veterinarstva, šumarstva i biotehnologije sa međunarodnim učešćem Strategija razvoja domaće proizvodnje, 21-23 septembar/rujan 2006. Zenica

<sup>1</sup> Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu - Faculty of Forestry University of Sarajevo

## **Izvod**

Dugo prisutan problem u šumarstvu BiH je velika zastupljenost slabo produktivnih, uglavnom nekvalitetnih izdanačkih šuma ili neobraslih površina. Na oko 50% šumskih površina u BiH proizvodni potencijal staništa ne koristi se optimalno, odnosno ne proizvodi se maksimalna količina kvalitetnog drveta. Jedna od primjenjivanih mjera za prevazilaženje ovog problema je unošenje i podizanje zasada autohtonih i alohtonih vrsta drveća koje se odlikuju brzim rastom i kvalitetnim drvetom. Podignuti su brojni zasadi smrče (*Picea abies* Karst.), bijelog (*Pinus sylvestris* L.) i crnog bora (*Pinus nigra* Arn.), te u manjem broju zelene duglazije (*Pseudotsuga mensiesii* Franco.), evropskog (*Larix europaea* L.) i japanskog ariša (*Larix leptolepis* Gord.) i američkog borovca (*Pinus strobus* L.). Postignuti rezultati su zbog nedostatka iskustva bili različiti. Provedena su istraživanja proizvodnih i strukturnih karakteristika zasada smrče, bijelog i crnog bora u BiH, dok su za alohtone vrste drveća istraživanja provedena samo parcijalno. Prilog tom istraživanju je i istraživanje predstavljeno u ovom radu.

Cilj ovog rada je analiza i ocjena proizvodnosti šest vrsta četinarara (3 autohtone i 3 alohtone) u komparativnom ogledu na području Gostovičke rijeke.

**Ključne riječi:** *četinari, broj stabala, prsni prečnik, visina, zapremina, proizvodne karakteristike.*

### **1. UVOD - Introduction**

Jedan od dugo prisutnih problema u šumarstvu BiH je velika zastupljenost slabo produktivnih, uglavnom nekvalitetnih izdanačkih šuma ili neobraslih površina (Republički Komitet za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu, 1986). Na oko 50% šumskih površina u BiH proizvodni potencijal staništa ne koristi se optimalno, odnosno ne proizvodi se maksimalna količina kvalitetnog drveta.

Prevazilaženje ovog problema postavljeno je kao jedan od ciljeva u Dugoročnom planu razvoja šumarstva. Jedna od predviđenih mjera, koja je imala za cilj u što kraćem roku proizvesti što veću količinu kvalitetnog drveta, je unošenje autohtonih i alohtonih vrsta drveća koje se odlikuju brzim rastom i kvalitetnim drvetom. Tako su podignuti brojni zasadi smrče, bijelog i crnog bora, te u manjoj mjeri zelene duglazije, evropskog i japanskog ariša i američkog borovca.

Međutim, usljed nedostatka iskustva, pošumljavanjem ovim vrstama drveća postignuti su različiti rezultati. Zbog toga se pristupilo istraživanjima uspijevanja navedenih vrsta drveća na području BiH. Proizvodne i strukturne karakteristike zasada smrče, bijelog i crnog bora u BiH su utvrđene (MAUNAGA, 1989; BALIĆ, 2003; IBRAHIMSPAHIĆ, 2004), dok su za ostale vrste drveća provedena samo parcijalna istraživanja (više radova Pintarića i Balliana). Prilog tom istraživanju je i istraživanje predstavljeno u ovom radu.

## **2. CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA - *The aim and the task of the study***

Cilj ovog rada je analiza i ocjena uspjevanja šest vrsta četinarskih vrsta drveća (3 autohtone i 3 alohtone) u komparativnom ogledu na području Gostovičke rijeke.

U okviru ovog rada utvrđene su i analizirane proizvodne karakteristike, odnosno veličine osnovnih taksacionih elemenata pojedinih vrsta drveća. Utvrđene veličine su upoređene s rezultatima drugih autora i na osnovu toga data je ocjena proizvodnosti.

## **3. OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METOD RADA - *The object of the study and the methods of work***

### **3.1 O objektu istraživanja - *About the object of the study***

Ogled je postavljen na lokalitetu Begova vratnica na području Gostovičke rijeke kod Zavidovića. Osnovni pedološki i klimatski podaci ogledne plohe dati su u sljedećoj tabeli:

Tabela 1. Osnovni pedološki i klimatski podaci  
*Table 1. Basic pedologic and climate data*

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| Gospodarska jedinica                     | Gostović                          |
| Odjel                                    | 241                               |
| Nadmorska visina                         | 411 mnm                           |
| Sjeverna geografska širina               | 44° 23'                           |
| Istočna geografska dužina                | 18° 08'                           |
| Ekspozicija                              | NE                                |
| Nagib terena                             | 10 %                              |
| Matični supstrat                         | Serpentin                         |
| Vrsta tla                                | Ilovača i pjeskovita ilovača      |
| Tip tla                                  | Pseudoglej (eutrični i distrični) |
| Dubina tla                               | Duboko                            |
| Kategorija kiselosti tla                 | Ekstremna kiselost                |
| Meteorološka stanica i udaljenost        | Maoča, 12 km                      |
| Srednja godišnja temperatura             | 8,9 ° C                           |
| Srednja temperatura za period IV – IX    | 15,1 ° C                          |
| Trajanje vegetacije                      | 183 dana                          |
| Srednje temperatura najhladnijeg mjeseca | - 4,5 ° C                         |
| Srednje temperatura najtoplijeg mjeseca  | 17,5 ° C                          |
| Godišnje kolebanje temperature           | 52 ° C                            |

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Apsolutna maksimalna temperatura           | 33 ° C                             |
| Apsolutna minimalna temperatura            | - 19 ° C                           |
| Godišnja količina padavina                 | 1028 mm                            |
| Padavine za period IV - IX                 | 602 mm                             |
| Relativna vlažnost zraka za period IV – IX | 75 %                               |
| Šumska zajednica                           | <i>Abieti-Fageti serpentinicum</i> |

### **3.2 O metodu rada - *About the method of work***

Komparativni ogled stranih i domaćih četinarskih vrsta drveća postavljen je 1960.god. Primjenjen je blok metod s tri ponavljanja (randomizirani blok metod). Sadnice su bile stare 2 + 0 godina, a razmak sadnje je 1,5 x 1,5 m, odnosno 4225 sadnice po hektaru. Nakon osnivanja ogleda nisu se provodile mjere njege.

Prvo mjerenje taksacionih elemenata stabala, visina i prečnik, provedeno je 2004. god., odnosno pri starosti od 46 godina.

Za svaku vrstu drveća izračunat je srednji prečnik po temeljnici. Računskim metodom konstruisane su visinske krive, a zatim su po funkciji visinske krive za srednji prečnik izračunate srednje visine zasada. Pored ove visine, kako bi se mogle koristiti odgovarajuće tablice za utvrđivanje bonitetnog razreda staništa i zapremine zasada, utvrđena je i srednja visina po Lorajevom obrascu ili aritmetička srednja visina. Za duglaziju su korištene tablice Bergela (1985), za smrču Wiedemanna (1936/42), za evropski i japanski ariš tablice Schober-a (1946 i 1953). Zapremina krupnog drveta zasada izračunata je kao umnožak temeljnice i srednje visine konkretnih zasada i obličnog broja iz tablica. Zapremina zasada crnog i bijelog bora utvrđena je kao suma tabličnih zapremina stabala. Korištene su dvoulazne tablice drvnih masa Bezaka (1992).

## **4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA - *The results of the study***

### **Proizvodne karakteristike zasada - *Production properties of the plantations***

Prosječne veličine razmatranih taksacionih elemenata za tri ponavljanja po vrstama drveća prikazane su u sljedećoj tabeli.

Tabela 2. Prosječne veličine taksacionih elemenata zasada  
 Table 2. Average volume/proportions of the plantation taxation elements

| Vrsta drveća<br>Tree species   | Bonitet Site<br>classe | Preživljavanje<br>Survival |      | Srednje stablo<br>Average tree |           | Temeljni-<br>ca<br>Basal area<br>(m <sup>2</sup> /ha) | Zapremina<br>Growing<br>stock<br>(m <sup>3</sup> /ha) | Prosječni<br>prirast<br>Average<br>increment<br>(m <sup>3</sup> /ha/god) |
|--|------------------------|----------------------------|------|--------------------------------|-----------|---|---|--|
|  |                        | N/ha                       | %    | H<br>(m)                       | D<br>(cm) |   |   |  |
| Zelena duglazija – <b>ZD</b><br>Douglas fir<br>( <i>Pseudotsuga<br/>mensiesii</i> Franco.) | II                     | 800                        | 19,0 | 24,15                          | 29,82     | 55,29   | 606,940   | 13,19  |
| Smrča - <b>SM</b><br>Norway spruce<br>( <i>Picea abies</i> Karst.)                         | I                      | 1285                       | 30,4 | 20,08                          | 24,63     | 61,05   | 646,333   | 14,05  |
| Evropski ariš - <b>EA</b><br>European larch<br>( <i>Larix europaea</i> L.)                 | I                      | 472                        | 11,2 | 21,21                          | 25,40     | 25,86   | 265,242   | 5,77   |
| Japanski ariš – <b>JA</b><br>Japanese larch<br>( <i>Larix leptolepis</i><br>Gord.)         | I                      | 336                        | 8,0  | 23,65                          | 29,43     | 32,08   | 369,027   | 8,02   |
| Bijeli bor – <b>BB</b><br>Scots pine<br>( <i>Pinus sylvestris</i> L.)                      | I                      | 626                        | 14,8 | 21,23                          | 26,72     | 29,12   | 284,022   | 6,17   |
| Crni bor – <b>CB</b><br>Austrian pine<br>( <i>Pinus nigra</i> Am.)                         | I                      | 1030                       | 24,4 | 20,12                          | 23,80     | 35,70   | 373,986   | 8,13   |

Za zasade smrče i crnog bora utvrđen je znatno veći broj stabala po jedinici površine, odnosno znatno veći postotak preživljavanja u odnosu na ostale vrste drveća. Na suprotnoj strani, izuzetno mali postotak preživljavanja utvrđen je za japanski ariš.

Provedene analize varijanse za srednje visine i srednje prečnike (tabele 3 i 4) ukazale su na razlike veličina ovih taksacionih elemenata među vrstama drveća. Veličine pokazatelja F su signifikantne na nivou statističke značajnosti 5%, dok razlike među ponavljanjima za istu vrstu drveća, uz ovu vjerovatnoću, nisu signifikantne.

Tabela 3. Analiza varijanse za srednji prečnik zasada  
 Table 3. The analysis of the variance for the medium diameter of the plantation

| Izvor varijabiliteta<br>Source of Variation | Suma kvadrata<br>Sum of squares | Stepeni slobode<br>Degrees of<br>freedom | Srednji kvadrat<br>Medium square | F rač.<br>F-acc. | F tab.<br>F crit. |
|---|---------------------------------|--|----------------------------------|------------------|-------------------|
| Vrste drveća<br>Species                     | 94,69                           | 5  | 18,94                            | 4,45*            | 3,32              |
| Ponavlanje<br>Replication                   | 1,20                            | 2  | 0,60                             | 0,14             | 4,10              |
| Greška - Error                              | 42,58                           | 10                                       | 4,26                             |                  |                   |
| Ukupno<br>Total                             | 138,46                          | 17                                       |                                  |                  |                   |

Tabela 4. Analiza varijanse za srednju visinu  
 Table 4. The analysis of the variance for the medium height

| Izvor varijabiliteta<br>Source of Variation | Suma kvadrata<br>Sum of squares | Stepeni slobode<br>Degrees of freedom | Srednji kvadrat<br>Medium square | F rač.<br>F-acc. | F tab.<br>F crit. |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------|
| Vrste drveća<br>Species                     | 54,81                           | 5                                     | 10,96                            | 4,06*            | 3,32              |
| Ponavljanje<br>Replication                  | 4,45                            | 2                                     | 2,22                             | 0,82             | 4,10              |
| Greška<br>Error                             | 27,00                           | 10                                    | 2,70                             |                  |                   |
| Ukupno<br>Total                             | 86,26                           | 17                                    |                                  |                  |                   |

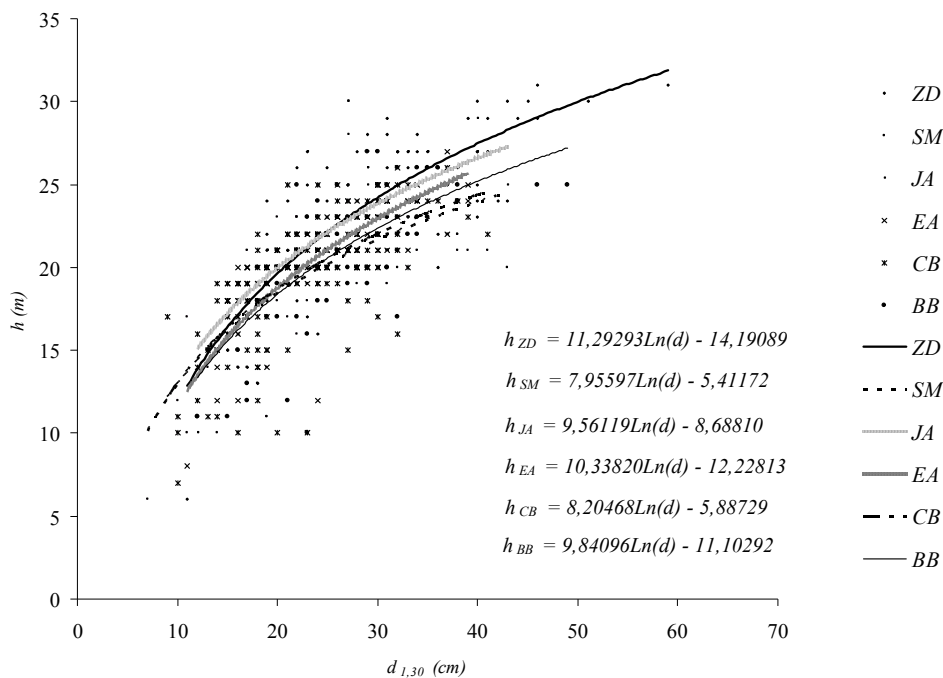
Nakon analize varijanse t-testom analizirana je signifikantnost razlika srednjih prečnika i srednjih visina zasada (tabela 5).

Tabela 5. Veličina t-pokazatelja  
 Table 5. The volume/proportion of the t-index

|    | Srednji prečnik<br>Mean diameter |      |        |      |       | Srednja visina<br>Medium height |      |       |      |       |
|----|----------------------------------|------|--------|------|-------|---------------------------------|------|-------|------|-------|
|    | SM                               | EA   | JA     | BB   | CB    | SM                              | EA   | JA    | BB   | CB    |
| ZD | 6,24*                            | 2,04 | 0,18   | 1,57 | 3,62* | 3,33*                           | 1,67 | 0,15  | 2,52 | 6,30* |
| SM |                                  | 0,48 | 2,78   | 1,82 | 0,78  |                                 | 2,41 | 3,18* | 1,52 | 0,35  |
| EA |                                  |      | 11,67* | 0,91 | 0,70  |                                 |      | 2,75  | 0,21 | 1,05  |
| JA |                                  |      |        | 1,54 | 2,24  |                                 |      |       | 1,75 | 2,02  |
| BB |                                  |      |        |      | 2,86  |                                 |      |       |      | 1,62  |

Uz nivo značajnosti 5% (t-crit. = 2,92) statistički signifikantne razlike srednjih prečnika su između duglazije i smrče, duglazije i crnog bora i evropskog i japanskog ariša. Statistički signifikantne razlike srednjih visina su između duglazije i smrče, duglazije i crnog bora, smrče i japanskog ariša.

Odnos razmatranih vrsta drveća u pogledu visina, prečnika stabala i srednjih visina zasada predstavljen je visinskom krivom. Visinske krive konstruisane su računskim izravanjem visine stabala zavisno od prečnika. Za izravanje su korištene logaritamske funkcije, te je u intervalu empirijskih podataka dobijen zadovoljavajući oblik visinskih krivih (grafik 1).



Grafik 1. Visinske krive  
Graph 1. Height curves

Na grafiku 1 i u tabeli 2 može se uočiti različit odnos vrsta drveća u pogledu visina tanjih i debljih stabala. Najviša stabla deblja od 20 cm, koliki su i srednji prečnici, stabla su duglazije, zatim stabla japanskog ariša, evropskog ariša, bijelog bora, crnog bora i najniža stabla smrče. Za stabla tanja od 20 cm može se reći da je odnos obrnut. Izuzetak predstavljaju tanka stabla japanskog ariša jer su najviša.

U pogledu veličine srednjih prečnika zasada, odnos vrsta drveća isti je kao u analizi srednjih visina. Manji srednji prečnik zasada crnog bora i smrče u odnosu na ostale vrste drveća, pored uticaja vrste drveća, može se objasniti i većim brojem stabala (tabela 2).

Temeljnica zasada je izvedeni taksacioni element koji zavisi od broja stabala zasada i prečnika stabala. Zbog najvećeg broja stabala (po ha) zasadi smrče imaju najveću temeljnicu, bez obzira na manji srednji prečnik zasada. S obzirom na veličinu temeljnice, znatno se ističu zasadi smrče i duglazije. Temeljnice su približno dvostruko veće u odnosu na ostale vrste drveća. Ovakav odnos vrsta drveća zadržao se i u pogledu zapremine, a time i prosječnog zapreminskog prirasta. Može se reći da velike razlike u veličinama temeljnice nisu promjenjene razlikama veličine srednje visine ili zapreminskog koeficijenta.

#### 4.2. Poređenje s rezultatima drugih autora - *Comparison of the results reported by other authors*

U cilju objektivne ocjene proizvodnih karakteristika razmatranih zasada, utvrđene veličine taksacionih elemenata upoređene su sa odgovarajućim veličinama drugih autora. Za zelenu duglaziju, smrču, evropski i japanski ariš korišteni su podaci iz prethodno navedenih tablica, a za bijeli i crni bor tablični podaci za Bosnu (Balić, 2003 i Ibrahimspahić, 2004). U tabeli 6 su prikazani indeksi poređenja izračunati kao količnici taksacionih elemenata konkretnih zasada i tabličnih veličina. Tablične veličine se odnose na sastojinu poslije prorede, jer se na osnovu broja stabala zasada može zaključiti da je u predmetnim zasadima koji nisu prorjeđivani, prirodno odabiranje bilo intenzivno.

Tabela 6. Indeksi poređenja proizvodnih karakteristika  
*Table 6. Indices of comparison of production characteristics*

| Vrsta drveća<br><i>Tree species</i>  | Broj stabala/ha<br><i>Nr. of trees/ha</i> | Srednji prečnik<br><i>Mean diameter</i> | Temeljnica<br><i>Basal area</i> | Zapremina<br><i>Growing stock</i> |
|--|---|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| Zelena duglazija - Douglas fir - <b>ZD</b><br>( <i>Pseudotsugamensiesii</i> Franco.) | 1,09                                      | 1,18                                    | 1,50                            | 1,61                              |
| Smrča - Norway spruce - <b>SM</b><br>( <i>Picea abies</i> Karst.)                    | 0,83                                      | 1,41                                    | 1,65                            | 1,77                              |
| Evropski ariš – European larch - <b>EA</b><br>( <i>Larix eurpea</i> L.)              | 0,78                                      | 1,07                                    | 0,95                            | 0,92                              |
| Japanski ariš – Japanese larch - <b>JA</b><br>( <i>Larix leptolepis</i> Gord.)       | 0,59                                      | 1,11                                    | 1,02                            | 0,99                              |
| Bijeli bor - Scots pine - <b>BB</b><br>( <i>Pinus sylvestris</i> L.)                 | 0,49                                      | 1,14                                    | 0,53                            | 0,65                              |
| Crni bor – Austrian pine - <b>CB</b><br>( <i>Pinus nigra</i> Arn.)                   | 0,64                                      | 1,10                                    | 0,60                            | 0,66                              |

Najbolji rezultati dobijeni su za smrču. Uz manji broj stabala za 17 %, srednji prečnik je veći za 41%, a zapremina krupnog drveta za 77% u odnosu na tablične podatke.

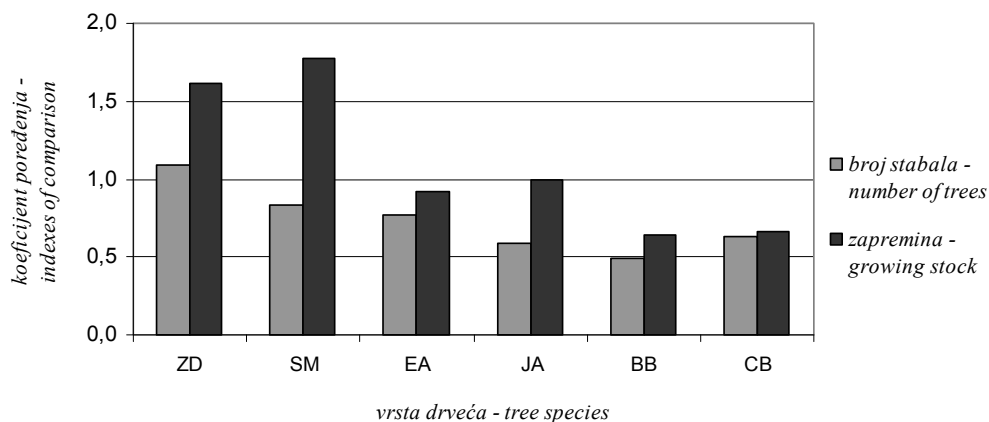
Za duglaziju su, takođe, dobijeni dobri rezultati. Interesantno je primjetiti da je bez obzira na veći broj stabala (za 9%) postignut veći srednji prečnik (za 18%), što nas navodi na zaključak da stabla, iako zasjenjenija, imaju veće debljinske priraste. Zapremina je veća za 61% i moguće je da bi uz pravovremeno provedene prorede bila i veća.

Zapremina evropskog ariša manja je za 8%, a japanskog za 1% od tabličnih podataka. S obzirom na znatno manji broj stabala (za 20–40%), ovakav rezultat je posljedica uticaja većeg srednjeg prečnika, odnosno većih debljinskih prirasta stabala.

Za bijeli i crni bor možemo uočiti da je uz znatno manji broj stabala (za 35-50 %) srednji prečnik veći za 5-15 %, a zapremina manja za oko 35%.

Na grafiku 2 mogu se po vrstama drveća jasno uočiti prethodno opisani odnosi zasada, manji broj stabala, a veća zapremina.





Grafik 2. Indeksi poređenja broja stabala i zapremine zasada  
 Graph 2: Indices of comparison of the number of trees and the plantation volume

## 5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA - Conclusions and discussion

Rezultati provedenog istraživanja potvrdili su postojanje razlika u uspijevanju različitih vrsta drveća, kako u pogledu preživljavanja tako i u pogledu proizvodnje drveta. Prilikom postavljanja tehničkog cilja gazdovanja, planiranja pošumljavanja ili konverzije niskih šuma u visoke, veliku pažnju treba posvetiti izboru vrsta drveća, sve u skladu sa osnovnim principima u šumarstvu, principima kontinuiteta prihoda i produkcije. Pri izboru vrsta drveća proizvodni potencijal staništa treba da se koristi optimalno. Za lošija staništa biraju se vrste drveća koje su skromne u svojim zahtjevima. Te vrste drveća ne mogu iskoristiti pogodnosti koje nude bolja staništa, već treba odabrati zahtjevnije vrste drveća koje proizvode drvo i zadovoljavaju naše potrebe u pogledu količine i kvaliteta.

Alohtonim vrstama drveća u ekološkim uslovima predmetnog lokaliteta postignuti su dobri rezultati. Vrste u ogledu, u odnosu na korištene tablične podatke, odlikuju se većim debljinskim i zapreminskim prirastima stabala, te je s manjim brojem stabala u zasadima prozvedena veća količina drveta (zapremina krupnog drveta po ha).

Pored istraživanja proizvodnih (kvantitavnih) karakteristika pojedinih vrsta drveća, u narednim istraživanjima treba uključiti i karakteristike kvaliteta.

## LITERATURA - Literature

1. BALLIAN, D., MIKIĆ, T., PINTARIĆ, K. (1999): Analiza uspijevanja 5 provenijencija zelene duglazije (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco.) u pokusu Batalovo brdo. Šumarski list, br. 9-10, CXXIII, str. 423-430. Zagreb.
2. BALLIAN, D., MIKIĆ, T., PINTARIĆ, K., ŠČEKIĆ, M. (2003): Analiza rasta zelene duglazije (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco.) u IUFRO pokusu «Gostović» Zavidovići. Radovi.
3. BALIĆ, B. (2003): Model rasta i prirasta jednodobnih nenjegovanih šumskih zasada bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) na karbonatnim supstratima u Bosni. Magistarski rad. Šumarski fakultet. Sarajevo.
4. BEZAK, K. (1992): Tablice drvnih masa cera, crnog bora i običnog bora. Radovi Šumarskog instituta Jastrebarsko. Zagreb.
5. EKINOVIĆ, S. (1997): Metode statističke analize u *Microsoft Exscel*-u. Mašinski fakultet. Zenica.
6. IBRAHIMPAHIĆ, A. (2004): Regresione analize proizvodnih karakteristika jednodobnih nenjegovanih šumskih zasada crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) na karbonatnim supstratima u Bosni. Magistarski rad. Šumarski fakultet. Sarajevo.
7. KOPRIVICA, M. (1997): Šumarska biometrika. Institut za šumarstvo Beograd. Knjiga I. Beograd.
8. MAUNAGA, Z. (1989): Proizvodne i strukturne karakteristike jednodobnih sastojina crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) U Hercegovini. Magistarski rad. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
9. ORLIĆ, S. ET AL. (1995): Uspijevanje šest vrsta četinjača u području bujadica i vriština. Šumarski list, br. 5-6, CXIX, str. 169-178. Zagreb.
10. ORLIĆ, S. ET AL. (1997): Uspijevanje šest vrsta četinjača na lesiviranom tlu na području Bjelovara. Šumarski list, br. 7-8, CXXI, str. 361-370. Zagreb.
11. PINTARIĆ, K. (2002): Šumsko-uzgojna svojstva i život važnijih vrsta šumskog drveća. Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Federacije Bosne i Hercegovine.
12. SCHOBER, R. (1975): Ertragstafeln wichtiger Baumarten. J.D. Sauerländer's Verlag. Frankfurt am Main.
13. (1986) Dugoročni program razvoja šumarstva u BiH za period od 1986. do 2000.godine. Republički Komitet za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu. Sarajevo.

## SUMMARY - Sažetak

With the aim to research the production potential of 6 conifer species (3 autochthonous and 3 allochthonous): Douglas fir (*Pseudotsuga mensiesii* Franco.), Norway spruce (*Picea abies* Karst.), European larch (*Larix eurpea* L.), Japanese larch (*Larix leptolepis* Gord.), Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.) at the locality of Begova vratnica, Central Bosnia, in the year 1960, the comparative trial was based in a block system with three repetitions. At the age of 46 we measured the diameters and the height of the trees, and verified and analyzed the number of trees per hectare, the medium diameter at base, medium height, basal area, the volume and the average volume growth.

The greatest percentage of survival was verified for the Norway spruce (30, 42%) and Austrian pine (24, 37%), somewhat lower for the Douglas fir (18, 95%), the Scots pine (14, 82%) and the European larch (11, 17%), and exceptionally low for the Japanese larch (7, 95%).

The Douglas fir has reached the highest medium height (24, 15 m), followed by the Japanese larch (23, 65 m), the Scots pine (21, 23 m), the European larch (21, 21 m), the Austrian pine (21, 12 m) and the Norway spruce (20, 08 m). Similar sequence of the tree species was verified with regard to the medium diameter sizes, with the only difference reported between the Norway spruce and the Austrian pine. By analysis of the variance and by t-index test, with the level of significance of 5%, it was determined that there exist statistically significant differences in medium heights and diameters between the respective tree species.

The productivity of the respective tree species was analyzed by comparison of the volume of the large trees and the number of trees (per ha) of the subject plantations with the corresponding table data. The best results were obtained for the Norway spruce and the Douglas fir. The volume of the Norway spruce (646,333 m<sup>3</sup>/ha), with lesser number of trees was 7%, and was higher for 77% from the table's volumes, while the volume of the Douglas fir (606,940 m<sup>3</sup>/ha), with greater number of trees was 9%, and was higher for 61% from the table based volume. Other tree species, as well, with lesser number of trees produced greater volumes with minor differences among respective species.