

Veličina žira kao pokazatelj individualne varijabilnosti hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.)

Franjić, Josip

Source / Izvornik: Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje: Annales pro experimentis foresticis editio peculiaris, 1993, 4, 195 - 205

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:854729>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-21**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



JOSIP FRANJIĆ

VELIČINA ŽIRA KAO POKAZATELJ
INDIVIDUALNE VARIJABILNOSTI HRASTA
LUŽNJAKA
(*QUERCUS ROBURL.*)

ACORN AS THE INDICATOR OF INDIVIDUAL VARI-
ABILITY OF THE COMMON OAK
(*QUERCUS ROBURL.*)

Prispjelo: 29.XII.1992.

Prihvaćeno: 22.II.1993.

Statističkom metodom izmjerenih parametara žira (dužine i promjera) ustanovljeno je da su makromorfološka svojstva žira vrlo pouzdana i pokazatelji pri proučavanju individualne i populacijske varijabilnosti hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.).

Na osnovi preliminarnih istraživanja utvrđeno je da se stabla dviju populacija lužnjaka (Maksimir-Zagreb i Gradište-Kula-Kutjevo), različitih edafsko-klimatsko-fitocenoloških osobina, signifikantno razlikuju u promatranim parametrima, s time da je maksimirska populacija homogena, a populacija Gradište-Kula heterogena. To se može dovesti u vezu s introgresivnom hibridizacijom i povoljnim stanišnim uvjetima za preživljavanje hibridnih jedinki.

Ključne riječi: *Quercus robur*, žir, individualna i populacijska varijabilnost.

UVOD – INTRODUCTION

Velika polimorfnost i varijabilnost morfoloških značajki hrasta lužnjaka potencirana je introgresivnom hibridizacijom do koje dolazi zbog nepotpune reproduktivne izolacije prema srodnim vrstama roda *Quercus* L. (Martinis i dr. 1987; Trinajstić 1988). Zbog toga dolazi do vrlo složene unutrašnje taksonomske strukture vrste *Quercus robur* L. i nejesnih biosistematskih odnosa prema drugim vrstama hrastova.

Prema podacima iz literature (Schwarz 1936, 1936a; Cousens 1963; Tucović & Jovanović 1970; Trinajstić 1974; Vidaković & Krstinić 1974; Borchert 1975; Olsson 1975, 1975a; Javonović & Tucović 1975; Erdeš i dr. 1977; Brookes & Wigston 1979; Parabučki i dr. 1980; Glotovi dr. 1981; Bačić 1981, 1983; Martinis i dr. 1987; Trinajstić 1988; Vidaković & Trinajstić 1988) poznato je da se praktički svi hrastovi križaju, ako rastu u istoj populaciji, što uvjetuje vrlo veliku polimorfnost.

Za međusobno razlikovanje pojedinih vrsta i nižih taksona roda *Quercus* u prvom redu služi morfologija lista i ploda, pa se tako i unutarvrstna razdioba vrste *Q. robur* bazira također na navedenim organima. I dok su i morfologija i anatomija lista na različite načine analizirane u mnogobrojnim radovima, morfologiji ploda (žira i kupule) pridavana je samo usputna pozornost.

Ni u našim populacijama hrasta lužnjaka nije se detaljnije morfometrijski istraživala veličina žira, pa je ovim radom učinjen pokušaj da se varijabilnost veličine žira utvrdi statističkom analizom radi dobivanja jasnije slike o individualnoj i populacijskoj varijabilnosti hrasta lužnjaka.

MATERIJAL I METODE RADA MATERIAL AND WORKING METHODS

Korišteni materijal potječe iz dviju populacija Maksimir (Zagreb) i Gradište-Kula (kod Kutjeva), koje se razlikuju po svojoj fitocenološkoj pripadnosti. Maksimirska populacija pripada tipičnoj zajednici hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 1969), a populacija Gradište-Kula pripada zajednici hrasta lužnjaka i običnoga graba s cerom (*Carpino betuli-Quercetum roboris quercetosum cerris* Rauš 1969). Tipična lužnjakovo-grabova zajednica u svome stastavu nema drugih hrastova za razliku od zajednice lužnjaka i graba s cerom koja u svome sastavu ima još tri hrasta – cer (*Quercus cerris* L.), sladun (*Q. frainetto* Ten.) i kitnjak (*Q. petraea* /Matt./Liebl.).

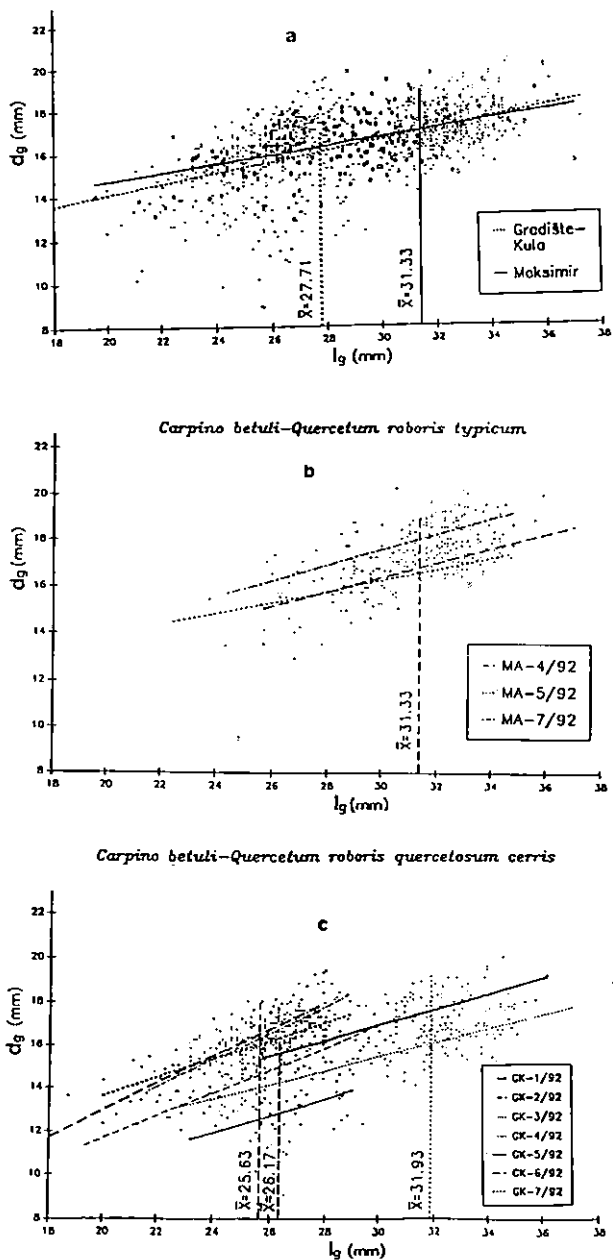
Maksimirska populacija je zastupljena sa 623 žira koji potječu od četiri stabla, a žir je skupljan 1991. i 1992. godine. Populaciju Gradište-Kula predstavlja 601 žir sa sedam stabala, a žir je skupljan 1992. godine. U uzorku se nalazi isključivo zdravi žir.

Svacom žiru mjerena je najveća dužina (l_g) i najveći promjer (d_g). Za sve uzorke strojno je izvršena statističko-grafička analiza korištenjem programa »Chart« na PC-u 386 SX (aritmetičke sredine (\bar{x}), standardne devijacije (S_x), koeficijenti varijabilnosti (C.V.), korelacijski koeficijenti (r), koeficijenti linearne regresije (a_0 i a_1) s pripadajućim standardnim devijacijama (S_{a_0} i S_{a_1}); sl. 1–5). Testiranje parametara žira (dužine, promjera i indeksa) i testiranje koeficijenata linearne regresije analizirano je pomoću standardnih formula (usp. Prodan 1961; Snedecor & Cochran 1971; Sneath & Sokal 1973; Sokal & Rohlf 1981; Pranjić 1986). Kvocijent dužine i promjera žira prikazan je kao »indeks žira«.

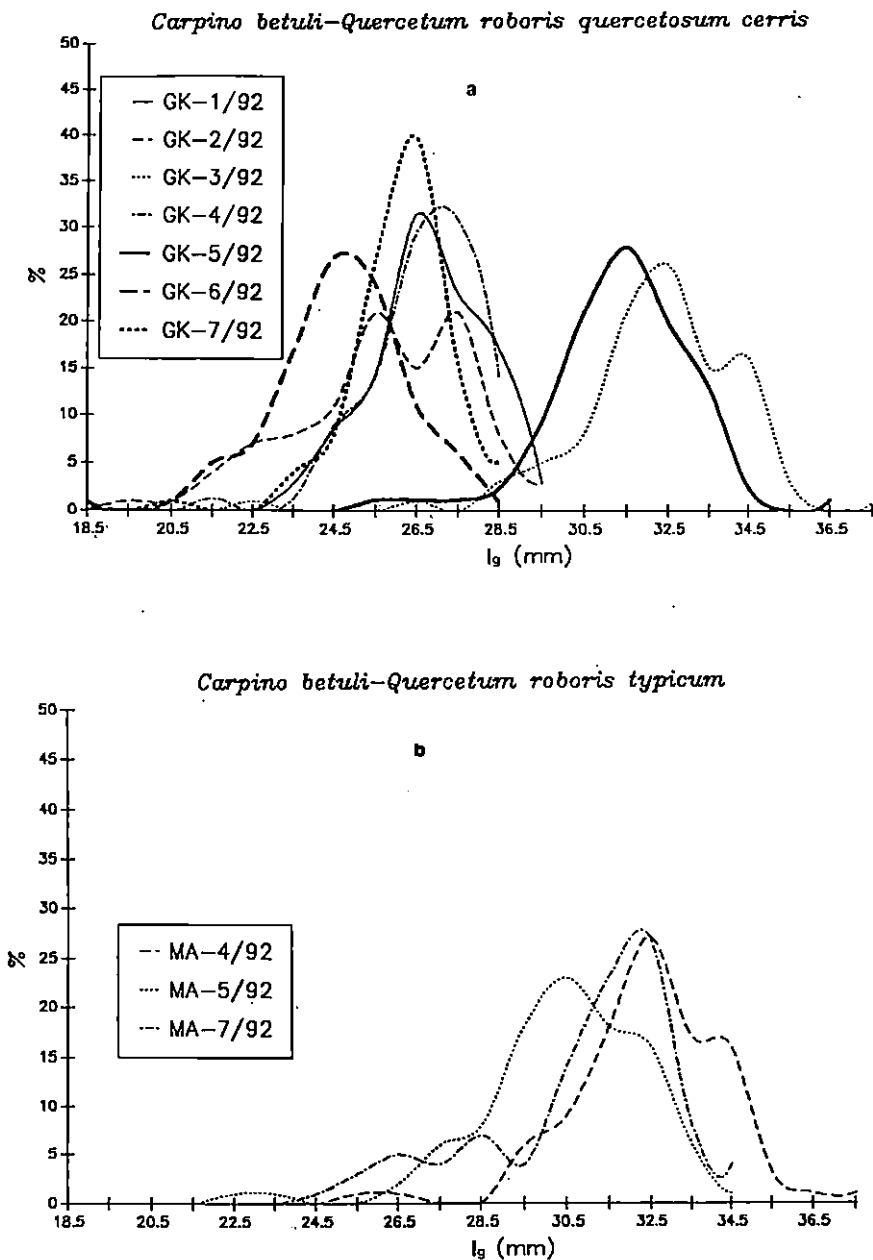
$$I_g = \frac{l_g}{d_g}$$

I_g = indeks žira,
 l_g = najveća dužina žira (mm) i
 d_g = najveći promjer žira (mm).

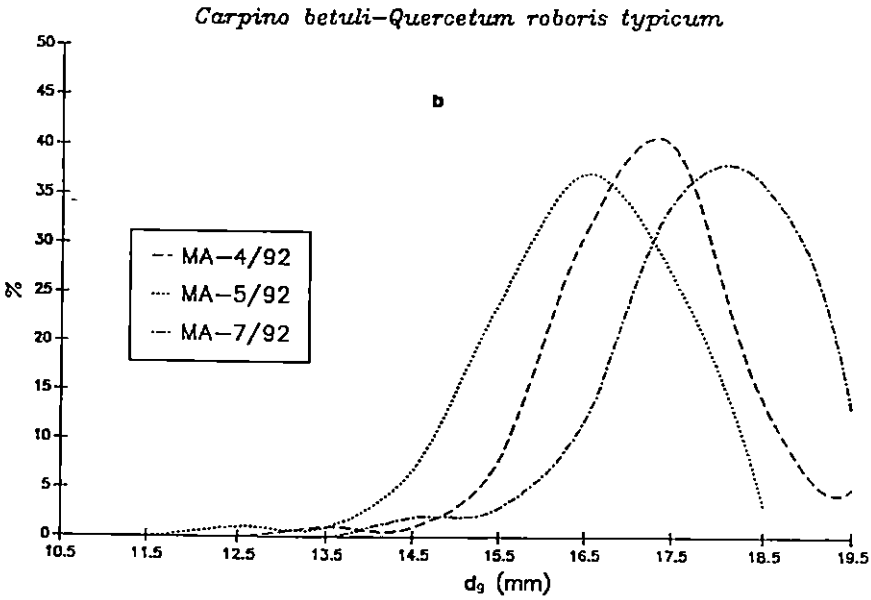
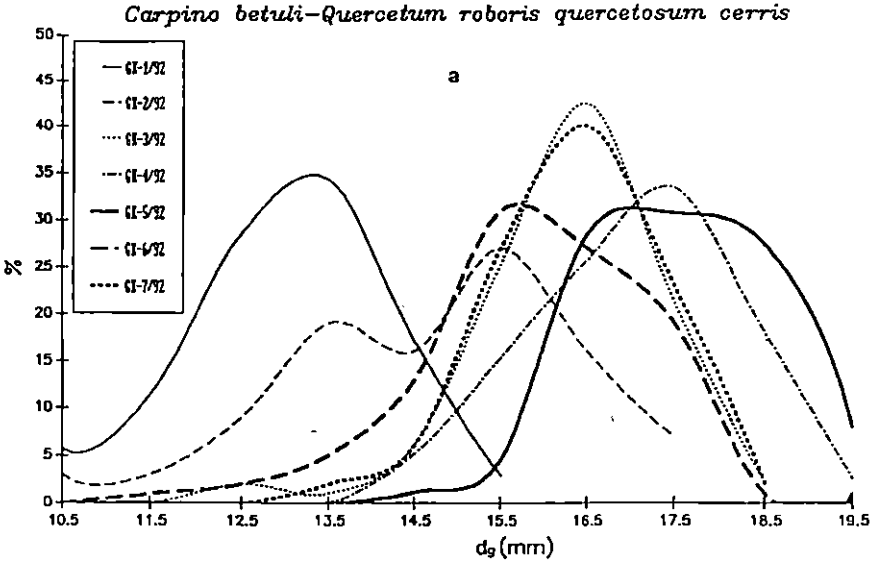
Linearni regresijski model ($y = a_0 + a_1x$) izabran je zbog dobrog izjednačenja izmjerenih podataka, visoke korelacije ($r_{izr.} \gg r_{tab.}$), a i zbog jednostavnije daljnje analize dobivenih rezultata. Izračunate vrijednosti korelacijskog koeficijenta ($r_{izr.}$) više su od dva puta veće od Fisherova tabelarnoga korelacijskog koeficijenta ($r_{tab.}$), što je vrlo pouzdan pokazatelj za izbor regresijskog modela. Testiranje aritmetičkih sredina, kao i testiranje koeficijenata linearne regresije izvršeno je pomoću u-testa (usp. Prodan 1961; Sneath & Sokal 1973; Sokal & Rohlf 1981; Pranjić 1986).



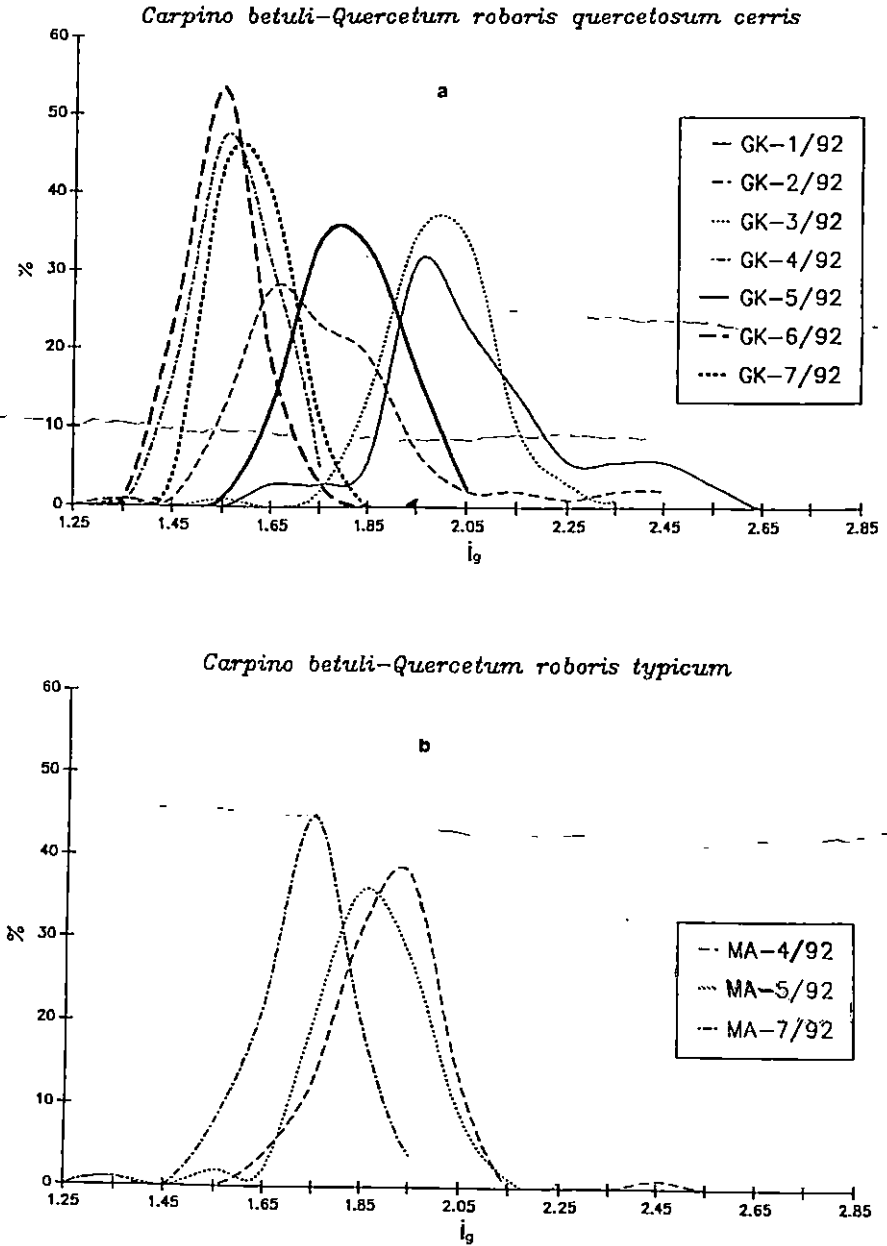
Sl. - Fig. 1. Odnos dužine (l_g) i promjera žira (d_g), a - za populaciju Maksimir i Gradište-Kula, b - za stabla maksimirske populacije i c za stabla populacije Gradište-Kula - Relation between the acorn length (l_g) and diameter (d_g), a - for the Maksimir and Gradište-Kula populations, b - for particular trees of the Maksimir population, c - for particular trees of the Gradište-Kula population



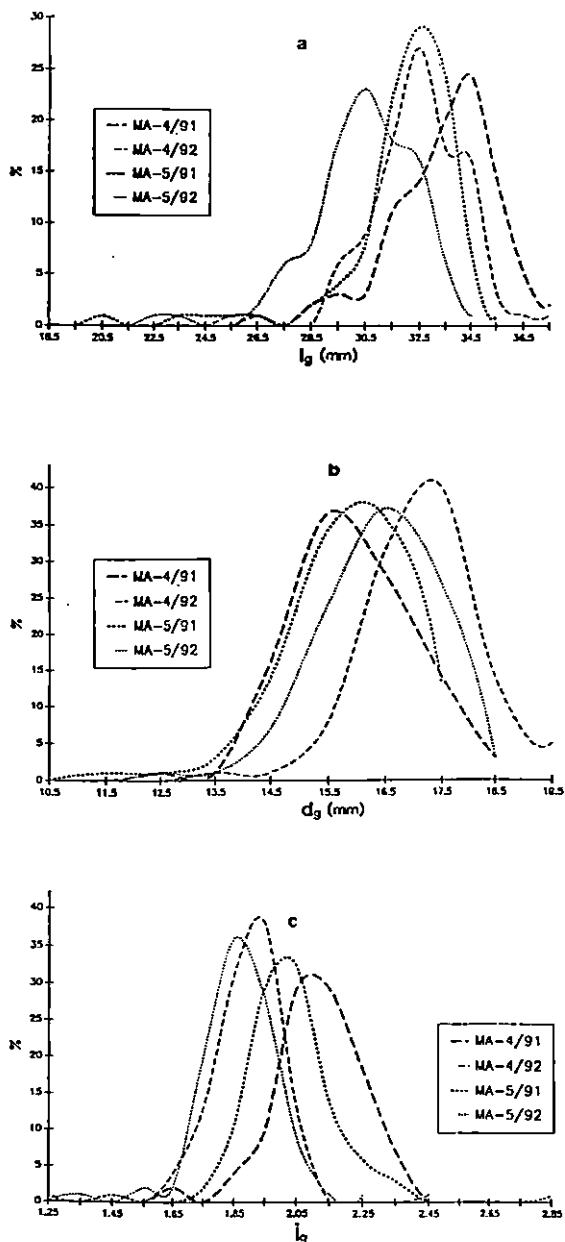
Sl. - Fig. 2. Distribucija frekvencija dužine žira (l_g), a - populacija Gradište-Kula, b - populacija Maksimir - Frequency distribution of the acorn length (l_g), a - Gradište-Kula population and b - Maksimir population



Sl. - Fig. 3. Distribucija frekvencija promjera žira (d_a), a - populacija Gradište-Kula, b - populacija Maksimir -
 Frequency distribution of the acorn diameter (d_a), a - Gradište-Kula population and b - Maksimir
 population



Sl. - Fig. 4. Distribucija frekvencija indeksa žira (I_q), a - populacija Gradište-Kula, b - populacija Maksimir - Frequency distribution of the acorn index (I_q), a-Gradište-Kula population and b - Maksimir population



Sl. – Fig. 5. Distribucija frekvencija dužine (l_g), promjera (d_g) i indeksa žira (l_g) za dva stabla maksimalne populacije u dvije različite godine – Frequency distribution of the acorn length (l_g), diameter (d_g) and index (l_g) for the two trees from Maksimir population in two different years

ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA ANALYSIS OF THE RESULTS OF INVESTIGATIONS AND DISCUSSION

Svaka populacija je prikazana grafički linearnim regresijskim modelom (sl. 1a). Testiranjem (u-testom) aritmetičkih sredina dužine, promjera i indeksa žira, kao i testiranjem linearnih koeficijenata populacija utvrđeno je da nema signifikantnih razlika između tih dviju populacija, što je samo prividna slika.

Ako promatramo svaku populaciju zasebno (sl. 1b i 1c) prikazanu s linearnim regresijskim modelima svakoga stabla, možemo uočiti određene sličnosti i razlike između pojedinih stabala promatranih populacija. Unutar maksimirske populacije nema signifikantnih razlika između stabala s kojih je uzet uzorak 1992. godine (sl. 1b), ali postoji razlika između istih stabala promatranih 1991. i 1992. godine (sl. 5).

Populacija Gradište-Kula nije tako homogena kao maksimirska populacija, tj. žir između pojedinih stabala razlikuje se ili po dužini, ili po promjeru ili po indeksu, a isto tako i njihovi regresijski modeli pokazuju znakovitu razliku, kako po odsječku na osi ordinate (a_0) tako i po nagibu pravca (a_1) (sl. 1c). Također postoje razlike između stabala promatranih populacija u jednom od navedenih parametara, ali su izuzetak dva stabla populacije Gradišće-Kula (GK-3/92 i GK-5/92) koja se od stabala maksimirske populacije signifikantno ne razlikuje ni u jednom od navedenih parametara (sl. 1b i 1c). Ostalih pet stabala populacije Gradište-Kula formira još dvije grupe (prva grupa: GK-1/92 i GK-2/92, druga grupa: GK-4/92, GK-6/92) koje se međusobno ne razlikuju po dužini, ali se po promjeru signifikantno razlikuju (sl. 1c).

Heterogenost populacije Gradište-Kula može se objasniti pretpostavkom da bi lužnjakova stabla s kraćim i debljim žirom (GK-4/92, GK-6/92 i GK-7/92) mogla predstavljati hibride s cerom, a stabla s kratkim i uskim žirom (GK-1/92 i GK-2/92) hibride s kitnjakom ili sa sladunom, dok bi stabla s dugim i relativno širokim žirom (GK-3/92 i GK-5/92) odgovarala tipičnom lužnjaku (sl. 1c). Stanišni uvjeti ove populacije su mnogo povoljniji za preživljavanje genetski heterogenih jedinki na malom prostoru jer je selekcijski pritisak dosta manji nego što je to u maksimirskoj populaciji (usp. Krstinić 1984).

Ako promatramo svako svojstvo zasebno (dužinu, promjer i indeks žira) kao distribuciju frekvencija, onda vidimo da njihove distribucije odgovaraju najčešće normalnoj-unimodalnoj, a rjeđe bimodalnoj i višemodalnoj distribuciji (sl. 2-5). Ako je distribucija višemodalna, postoji glavni mod oko kojega se nalazi većina podataka, a sporedni modovi su obično s lijeve strane distribucije i upućuju na pojavu većega broja sitnijega žira, koji je vjerojatno pokazatelj ugroženosti ili znak napredovanja u evoluciji vrste (Franić 1992). Promatrajući ista stabla kroz dvije godine (sl. 5), vidimo da nema signifikantnih razlika za promatrana svojstva, ali se uočavaju pomaci distribucija, što se može dovesti u vezu sa znatnom razlikom u stupnju vlažnosti pojedine promatrane godine.

Koeficijenti varijabilnosti (C.V.) relativno su niski (4.64-12.07%), ali se uočava vrlo jasna razlika između dviju populacija promatranih iste godine. Populacijska vrijednost C.V. je podjednaka za oba promatrana svojstva (dužina i promjer žira), kao i za njihov indeks. Populacija Gradište-Kula ima gotovo dvostruko veći C.V. od maksimirske populacije, ali se stabla GK-3/92 i GK-5/92 signifikantno ne

razlikuju ni u ovom parametru od stabala maksimirske populacije. Izuzetak je i stablo GK-2/92 s najvećom vrijednošću C.V. (8,31% za dužinu, 12,07% za promjer i 10,73% za indeks žira), koje ima bimodalnu distribuciju za oba promatrana svojstva i unimodalnu distribuciju za indeks žira (sl. 3a i 4a). Bimodalna distribucija ima dva približno jednaka moda koji nam vjerojatno govore da se radi o određenom stupnju hibridnosti i o određenom tipu nasljeđivanja, što se na osnovi ovoga uzorka ne može posve jasno zaključiti.

ZAKLJUČAK - CONCLUSION

Analizirani materijal potječe iz dviju populacija koje se razlikuju po svojoj fitocenološkoj pripadnosti. Maksimirska populacija pripada tipičnoj zajednici hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*), a populacija Gradište-Kula pripada zajednici hrasta lužnjaka i običnoga graba s cerom (*Carpino betuli-Quercetum roboris quercetosum cerris*).

Ako promatramo svaku populaciju zasebno, vidimo da je maksimirska populacija vrlo homogena i unutar nje nema signifikantnih razlika između pojedinih stabala za promatrana svojstva (dužina, promjer i indeks žira), kao ni između istih stabala promatranih kroz dvije godine (sl. 1b i 5), dok je populacija Gradište-Kula heterogena. Heterogenost populacije Gradište-Kula može se objasniti pretpostavkom da bi lužnjakova stabla s kraćim i debljim žirom (GK-4/92, GK-7/92) mogla predstavljati hibride s cerom, a stabla s kratkim i uskim žirom (GK-1/92 i GK-2/92) hibride s kitnjakom ili sa sladunom, dok bi stabla s dugim i relativno širokim žirom (GK-3/92 i GK-5/92) odgovarala tipičnom lužnjaku (sl. 1c). Stanišni uvjeti ove populacije su mnogo povoljniji za preživljavanje genetski heterogenih jedinki na malom prostoru jer je selekcijski pritisak dosta manji nego što je to u maksimirskoj populaciji.

LITERATURA - REFERENCES

- Bačić, T., 1981: Investigations of stomata of three oak species with light and scanning electron microscope. *Acta Bot. Croat.* 40:85-90.
- Bačić, T., 1983: Varijabilnost listova hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). *Acta Bot. Croat.* 42:51-61.
- Borchert, R., 1975: Endogenous shoot growth rhythm and indeterminate shoot growth in oak. *Physiol. Plant.* 35:152-157.
- Brookes, P. S., & D. L. Wigston, 1979: Variation of morphological and chemical characteristics of acorns from population of *Quercus petraea* (Mat.) Liebl., *Q. robur* L. and their hybrids. *Watsonia* 12:315-324.
- Cousens, J. E., 1963: Variation of some diagnostic characters of the sessile and pedunculate oaks and their hybrids in Scotland. *Watsonia* 5:273-286.
- Erdešić, J., M. Čanak & M. Gajić, 1977: Nove forme i nova nalazišta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u SR Srbiji i SFR Jugoslaviji. *Glasn. Šum. fak. Beograd* 52:83-88.
- Franjić, J., 1992: Veličina žira kao pokazatelj individualne varijabilnosti hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Zbornik sažetaka - Doprinos znanosti razvoju šumarstva Hrvatske. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu - Zavod za istraživanja u šumarstvu, 23-24.
- Glotov, N. V., L. F. Semerikov, V. S. Kazancev, & V. A. Šutilov, 1981: Populational structure of *Quercus robur* (Fagaceae) in the Caucasus. *Bot. Žur.* 66(10):1407-1418.
- Jovanović, M., & A. Tucović, 1975: Genetics of common and sessile oak (*Quercus robur* L. and *Q. petraea* Liebl.). *Ann. Forest.* 7(2):23-53.

- Krstinić, A., 1984: Fenotipska stabilnost, adaptibilnost i produktivnost nekih klonova stablastih vrba. Glas. šum. pokuse, pos. izd. 1:5–24.
- Martinis, Z., Ž. Lovašen-Eberhardt & M. Tuđa, 1987: Trihomografske i polimorfološke karakteristike hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u odnosu na druge hrastove u Jugoslaviji. Glas. šum. pokuse, pos. izd. 3:347–355.
- Olsson, U., 1975: A morphological analysis of phenotypes in populations of *Quercus* (*Fagaceae*) in Sweden. Bot. Notiser 128:55–68.
- Olsson, U., 1975a: Oaks with subtentire leaves from Skane, Sweden. A new critical attempt to explain their origin. Bot. Notiser 128:265–274.
- Parabučki, S., M. Čanak, M. Janković, M. Vukoje & M. Gajić, 1980: *Quercus pedunculiflora* C. Koch. – nova vrsta za floru Vojvodine. Glasn. šum. fak. Beograd 54: 217–221.
- Pranjić, A., 1986: Šumarska biometrija. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, 204 p.
- Prodan, M., 1961: Forstliche Biometrie. BLV Verlagsgesellschaft München, Bonn, Wien, 436 p.
- Rushton, B. S., 1979: *Quercus robur* L. *Quercus petraea* (Mat.) Liebl. a multivariate approach to the hybrid problem 2. The geographical distribution of population types. *Watsonia* 12: 209–224.
- Schwarz, O., 1936: Entwurf zu einem natürlichen System der Cupuliferen und der Gattung *Quercus* L. Notizbl. Bot. Gart. Berlin 116(13):1–22.
- Schwarz, O., 1936a: Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebietes. Feddes Repert. Sonderbuch D, 1–200.
- Sneath, P. H. A., & R. R. Sokal, 1973: Numerical taxonomy. W. H. Freeman and Co. San Francisco, 573 p.
- Snedecor, G. W., & W. G. Cochran, 1971: Statistical methods. The Iowa State University Press, Ames, 593 p.
- Sokal, R. R., & F. J. Rohlf, 1981: Biometry. W. H. Freeman and Co. San Francisco, 859 p.
- Trinajstić, I., 1974: *Quercus* L. In I. Trinajstić (ed.) Analitička flora Jugoslavije 1(3): 460–481.
- Trinajstić, I., 1988: Taksonomska problematika hrasta lužnjaka *Quercus robur* L. u flori Jugoslavije. Glas. šum. pokuse 24:101–116.
- Tucović, A., & M. Jovanović, 1970: Some characteristics of meiosis in common oak (*Quercus robur* L.). Working group meeting on sexual reproduction of forest trees. International union of forest research organizations section 22: Study of forest plants, 1–10, Varparanta (mscr.).
- Vidaković, M., & A. Krstinić, 1974: Oplemenjivanje ekonomski važnih vrsta šumskog drveća jugoistočne Hrvatske. Zbornik o stotoj obljetnici šumarstva jugoistočne Hrvatske. JAZU Centar za znanstveni rad Vinkovci, 115–134.
- Vidaković, M., & I. Trinajstić, 1988: Varijabilnost i oplemenjivanje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Zbornik radova »Josip Kozarac književnik i šumar«, JAZU, Centar za znanstveni rad Vinkovci, 93–100.

JOSIP FRANJIĆ

ACORN SIZE AS THE INDICATOR OF INDIVIDUAL VARIABILITY OF THE COMMON OAK
(*QUERCUS ROBUR* L.)

Summary

The analyzed material originates from two populations which differ by their phytocenological classification. The Maksimir population belongs to the typical association of the common oak and the hornbeam (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*) while the Gradište-Kula population belongs to the association of the common oak and hornbeam including the bitter oak (*Carpino betuli-Quercetum roboris quercetosum cerris*).

If each population is considered separately, the Maksimir population appears to be very homogeneous with no significant differences with regard to the examined properties (acorn length, diameter and index) either between particular trees or between some trees studied over a period of several years (fig. 1b and 5); the population of Gradište-Kula can be explained by the supposition that the common oak trees having a shorter and thicker acorn (GK-4/92, GK-6/92 and GK-7/92) could present hybrids with the bitter oak and those having a shorter and thinner acorn (GK-1/92 and GK-2/92) hybrids with the sessile oak or the Italian oak; the trees having a long and relatively wide acorn (GK-3/92 and GK-5/92) could correspond to the typical common oak (fig. 1c). The habitat conditions of this population are much more favorable for the survival of genetically heterogeneous material on a small surface-area as the selection pressure is markedly lower than it is in the Maksimir population.