

Ekološko-vegetacijske osobine i stabilnost specijalnog rezervata šumske vegetacije »Stupnički lug« pored Zagreba

Rauš, Đuro; Seletković, Zvonko; Vukelić, Joso; Glavaš, Milan

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje: Annales pro experimentis foresticis editio peculiaris, 1987, 3, 255 - 268**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:225393>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-06**



Repository / Repozitorij:

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



DURO RAUŠ, ZVONKO SELETKOVIĆ, JOSO VUKELIĆ & MILAN GLAVAŠ

EKOLOŠKO-VEGETACIJSKE OSOBINE I STABILNOST SPECIJALNOG REZERVATA ŠUMSKE VEGETACIJE »STUPNIČKI LUG« PORED ZAGREBA

ÖKOLOGISCHE VEGETATIONSEIGENSCHAFTEN UND DIE STANDHAFTIGKEIT DES SPEZIELLEN RESERVATS DER WALDVEGETATION »STUPNIČKI LUG« BEI ZAGREB

Prispjelo 30. V. 1986.

Prihvaćeno 14. I. 1987.

Specijalni rezervat šumske vegetacije »Stupnički lug« petnaestak je kilometara udaljen jugozapadno od centra Zagreba. Rezervatom je proglašen zbog očuvanosti i bogatstva šumske vegetacije, a izrazitog je znanstvenog značenja i namjene. Veličina mu je oko 16 ha, a u njemu se nalazi i trajna ploha međunarodnog istraživačkog projekta »Čovjek i biosfera«. Većina ovih istraživanja vršena je na trajnoj plohi. Detaljna fitocenološka, mikroklimatološka i fitopatološka istraživanja, kao i utvrđivanje taksacijske strukture pokazali su trenutnu ekološku stabilnost šumske vegetacije u rezervatu, upozorili na njenu ugroženost i potrebu bolje zaštite.

Ključne riječi: šumska vegetacija, specijalni rezervat, ekološki faktori, mikoze, ekološka stabilnost.

UVOD I PROBLEMATIKA ISTRAŽIVANJA — EINLEITUNG UND PROBLEMATIK DER UNTERSUCHUNGEN

Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode u Zagrebu od 15. VI. 1964. »dio odjela 12 Stupničkog luga (Čret) ima svojstvo zaštićenog objekta prirode kao specijalan rezervat šumske vegetacije«, uz obrazloženje da je taj dio odjela (tada veličine 18 ha) »zadržao osnovne karakteristike autohtone šume hrasta lužnjaka koja spada među najstarije sastojine te vrste u našoj zemlji«. U obrazloženju se nadalje kaže da taj dio šume »s obzirom na autohtonost i starost hrasta lužnjaka predstavlja veliku naučnu vrijednost za komparativna istraživanja u šumarstvu, a ujedno i turističku atrakciju radi blizine grada Zagreba (12 km) i autoputa Zagreb—Karlovac (3 km)«. Od datuma zaštite vlasnik tog područja Šumarija Remetinec trebala je go-

spodariti u skladu sa zakonom koji govori o zaštićenim područjima, gdje je najvažnije to da se »zabranjuje sječa i ostali zahvati koji bi mogli narušiti prirodno stanje bez prethodne suglasnosti Republičkog zavoda za zaštitu prirode u Zagrebu«. Šumarija Remetinec se ove odredbe pridržavala, tako da je ovaj lokalitet i danas zadržao one bitne karakteristike zbog kojih je izuzet iz redovnog gospodarenja i stavljen pod zaštitu. To su i bili razlozi što je u ovom području 1982. godine osnovana jedna trajna ploha veličine 1 ha u sklopu međunarodnog istraživačkog projekta »Čovjek i biosfera« (MAB) i na kojoj su se ova istraživanja uglavnom odvijala.

Provedena istraživanja, čije rezultate priopćujemo, imala su za cilj ustanoviti vegetacijske, taksacijske i neke ekološke osobine ovog lokaliteta na temelju kojih bismo utvrdili trenutnu stabilnost šumskih ekosistema i, što je možda i važnije, valorizirali njegovu vrijednost i dali prijedloge za njegov dalji tretman i eventualni napredak. To se osobito čini potrebnim, jer osim što se Šumarija Remetinec drži osnovnih zakonskih odredaba o zaštiti prirode, dio rezervata je danas pod znatnim negativnim biotskim utjecajima. Tu u prvom redu mislimo na žirenje — prehranu domaćih svinja u hrastovim šumama, koje je u većem dijelu ovog rezervata (tamo gdje su najstariji i najjači hrastovi) toliko prisutno da je njegova stabilnost, pa čak i opstanak ugrožen. Posljedice su vidljive na tlu i na pomlađivanju hrasta lužnjaka. A da o tome moramo voditi računa, jasno je, jer je većina hrastovih stabala stara preko 250 godina i nalazi se na pragu intenzivnijeg fiziološkog propadanja, dok je i nešto mlađim hrastovim stablima vitalnost — zbog poznatih razloga sušenja hrasta lužnjaka u nizinskim ekosistemima Hrvatske — umanjena.

Stoga smo naša istraživanja nastojali obaviti s jednog multidisciplinarnog stajališta, imajući uvijek u vidu razloge zaštite ovog lokaliteta i prirodnanstveno-edukativnu ulogu, koja bi ubuduće morala mnogo više doći do izražaja.

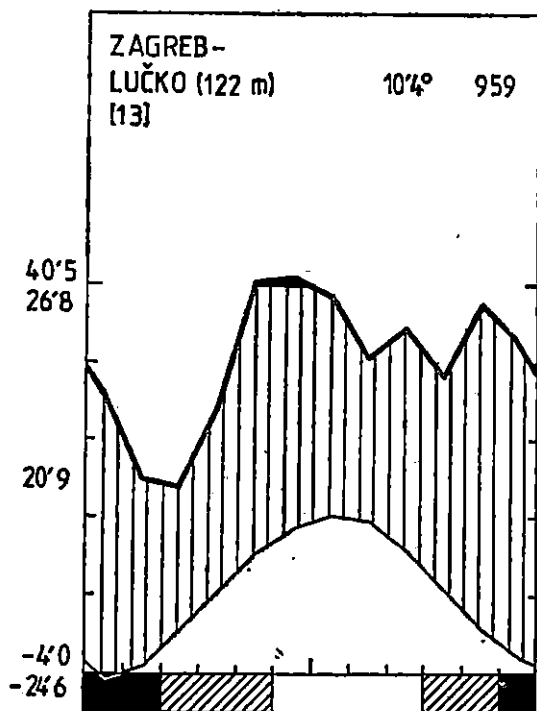
SINEKOLOŠKI UVJETI — SYNÖKOLOGISCHE BEDINGUNGEN

Specijalni rezervat šumske vegetacije Stupnički lug (prema osnovi gospodarenja veličine 16,2 ha) nalazi se dvanaestak kilometara jugozapadno od Zagreba, kod mjesta Stupnik, uz potok Lomnicu, na nadmorskoj visini od 132 m. Na cijelom području rezervata razvijena je šumska zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom (*Carpino betuli - Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1973). Opisujući stanište ove fitocenoze, Rauš (1975) navodi da »ova subasocijacija dolazi u nizinskim predjelima Hrvatske u sklopu s tipičnom šumom hrasta lužnjaka i običnog graba. U Pokuplju i gornjoj Posavini dolazi na pseudogleju, na mikrouzvisinama s prapornom matičnom podlogom i redovito izvan dohvata površinske poplavne i podzemne vode«. Istraživani lokalitet sadrži iste osnovne karakteristike kao i trajna ploha (površina od 1 ha), na kojoj je moguće razlikovati dva tipa mikrostaništa: mikrouzvisine na kojima preteže bukovo podmladak i drhtavi šaš (*Carex brizoides*) i mikrouzvisine na kojima prevladava rastavljen šaš (*Carex remota*),

vučja stopa (*Lycopus europaeus*) i osobito dvornik (*Polygonum hidropiper*). Visinska razlika ovih tipova mikrostaništa je mala, a površinski su razvijeni u manjim fragmentima (od pedesetak do pet—šest stotina m²) i smjenjuju se po cijeloj plohi i rezervatu. Ističemo to zbog toga što mikroudubine gdje bi se trebao razvijati pomladak hrasta lužnjaka stalno gaze i iskorištavaju domaće svinje, dok su mikrouzvisine mnogo pošteđenije i na njima se često razvija ljep bukov, pa i hrastov pomladak. Dakako da na tako malim površinama nema znatnijih flornih razlika, te su karakteristike subasocijacija hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom sadržane u cijelom rezervatu.

Rezultati naših analiza (provela ih je dipl. ing. Gordana Žnidarić, na čemu joj zahvaljujemo) mehaničkog sastava i nekih fizikalnih svojstava tla na uzorcima uzetim iz zone korijena prizemnog rašća (5—10 cm) pokazuju teksturnu oznaku glinaste ilovače, veliku poroznost tla, veliki retencijski kapacitet za vodu i vrlo mali kapacitet za zrak. pH-vrijednost u n-KCl-u iznose od 3,3 do 3,7.

Klimatske prilike istraživanog područja identične su prilikama meteorološke stanice Lučko (122 m) koja je udaljena 6 km, a podaci se odnose na razdoblje 1948—1960 (Bertović, 1975).



Slika — Abb. 1. Walterov klimadijagram za meteorološku stanicu Zagreb-Lučko (razdoblje 1948—1960, prema S. Bertoviću 1975) — Walters Klimadiagramm für die meteorologische Station Zagreb-Lučko (Zeitspanne 1948—1960, Bertović 1975)

Iz Walterova klimadijagrama (slika 1) vidljivo je da srednja godišnja temperatura iznosi 10,4 °C, srednja godišnja količina oborina 959 mm. Uz ostale vidljive faktore zaključujemo da ovo područje ima humidnu, umjereno toplo kontinentalnu klimu, po Köppenovoj klasifikaciji šire shvaćenju kao klima tipa Cfbw^{*}.

VEGETACIJSKE OSOBINE — VEGETATIONSEIGENSCHAFTEN

Istražujući sadašnju rasprostranjenost bukve u nizinskim šumama hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli - Quercetum roboris* Anić 1959 emend. Rauš 1969), Rauš (1971) navodi 22 takva lokaliteta u Hrvatskoj, i to u Pokuplju 3, Posavini 11, Podravini 6 i Baranji 2. Bukva se na njima nalazi pojedinačno, ili kao u Stupničkom lugu čini sastojine. Isti autor navodi dalje da su svi ti lokaliteti sličnog flornog sastava i 1973. imenuje subasocijaciju hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom (*Carpino betuli - Quercetum roboris fagetosum*). Ona ima ovaj sistematski položaj:

Razred: *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937

Red: *Fagetalia* Pawl. 1928

Sveza: *Carpinion betuli illyricum* Horv. 1956

Ass: *Carpino betuli - Quercetum roboris*, Anić 1959 emend. Rauš 1969

Subass: *fagetosum* Rauš 1973

Iz fitocenoloških snimaka (tablica 1) učinjenih na trajnoj plohi i Stupničkom lugu vidimo da u sloju drveća prevladava hrast lužnjak uz obilnu prisutnost dijagnostički važnijih bukve i običnog graba, dok se kao pratilac rjeđe javlja crna joha.

Sloj grmlja, slabije razvijen, uglavnom sačinjava mjestimično gust pomladak bukve, običnog graba, rjeđe hrasta, a još pridolaze obična lijeska i trušljika.

U sloju prizemnog rašća od svojstvenih vrsta asocijacije s visokim stupnjem udjela pridolaze *Circaea lutetiana*, *Quercus robur* i *Veronica montana*, od diferencijalnih vrsta obilne su *Fagus sylvatica* i *Luzula pilosa*, od svojstvenih vrsta sveze, reda i razreda *Galeobdolon luteum*, *Carpinus betulus*, *Mycelis muralis* i druge, dok se od mnogih pratilica udjelom i pokrovnošću ističu *Carex brizoides*, *Ajuga reptans*, *Polygonum hidropiper*, *Glechoma hederacea* i ostale.

U sloju mahova, koji je pokrovnošću za ovu zajednicu vrlo razvijen, ističe se kopičasti vlasak (*Polytrichum attenuatum*).

Od vrste koje Rauš (1971) navodi kao glavne pratiocice bukve na staništima nizinskih pokupskih i podravskih šuma na području Stupničkog luga pridolaze: *Luzula pilosa*, *Rubus hirtus*, *Stellaria holostea*, *Veratrum album*, *Corylus avellana*, *Scrophularia nodosa*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Mycelis muralis*, *Circaea lutetiana*, *Viola sylvestris*, *Galeobdolon luteum* i ostale.

Tab. 1

| | | 03. 09. 81. | | 25. 06. 86. | | | |
|---|--------------------------------|----------------------------------|-----|-------------|-----|-----|----|
| Asocijacija — Assoziation: <i>Carpino betuli</i> — <i>Quercetum roboris</i> Rauš 1969 | | | | | | | |
| Subasocijacija — Subassoziation: <i>fagetosum</i> Rauš 1973 | | | | | | | |
| Područje — Gebiet: Šumarija Remetišinec | | | | | | | |
| Predjel — Lokalität: Stupnički lug — Čret, odjel 12, trajna ploha br. 16 | | | | | | | |
| Datum: | | 03. 09. 81. | | 25. 06. 86. | | | |
| Vel. snimka — Aufnahmefläche, m ² : | | 1600 | 400 | 400 | 400 | 400 | |
| Broj snimka — Aufnahmenummer | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Nadnorska visina — Seehöhe, m: | | 132 | | | | | |
| Ekspozicija — Exposition: | | ravno | | | | | |
| Inklinacija — Hangneigung: | | 0 | | | | | |
| Geološka podloga — Geologische Unterlage: | | pretaloženi prapor pseudoglej | | | | | |
| Tlo — Bodenart: | | | | | | | |
| Pokrovnost — Deckungsgrad (‰): | | | | | | | |
| — sloja drveća — Baumschicht | | 90 | 80 | 90 | 90 | 95 | |
| — sloja grmlja — Strauchschicht | | 25 | 20 | 30 | 5 | 5 | |
| — sloja pr. rašća — Krautschicht | | 80 | 90 | 90 | 90 | 80 | |
| — sloja mahova — Moosschicht | | 20 | 5 | 5 | 5 | 0 | |
| — ukupna pokrovnost — Gesamtdeckungsgrad (‰) | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| FLORNI SASTAV — FLORIST. ZUSAMMENSETZUNG | | | | | | | |
| I. Sloj drveća — Baumschicht | | | | | | | |
| Svojstvene vrste asocijacije — Assoz.-Char. Arten: | | | | | | | |
| PH | <i>Quercus robur</i> L. | 4.4 | 4.4 | 3.4 | 3.4 | 3.3 | V |
| Diferencijalne vrste — Differential-Arten: | | | | | | | |
| PH | <i>Fagus sylvatica</i> L. | 2.1 | 1.1 | 4.4 | + | + | V |
| Svojstvene vrste sveze, reda i razreda — Verb. — Ordn. u. Klass. — Char — Arten | | | | | | | |
| PH | <i>Carpinus betulus</i> L. | 3.2 | 3.3 | 1.1 | 4.4 | 4.4 | V |
| Ostale vrste — andere Arten: | | | | | | | |
| PH | <i>Alnus glutinosa</i> Gaertn. | + | . | . | + | . | II |
| II. Sloj grmlja — Strauchschicht: | | | | | | | |
| Svojstvene vrste asocijacije — Assoz. — Char. Arten: | | | | | | | |
| PH | <i>Quercus robur</i> L. | 1.1 | + | 1.1 | + | . | IV |
| Diferencijalne vrste — Differential-Arten: | | | | | | | |
| PH | <i>Fagus sylvatica</i> L. | 1.2 | 2.2 | 2.3 | 1.1 | 1.2 | V |
| Svojstvene vrste sveze, reda i razreda — Verb. — Ordn. u. Klass. - Char. - Arten: | | | | | | | |
| PH | <i>Carpinus betulus</i> L. | 2.3 | 1.1 | + | + | + | V |
| PH | <i>Corylus avellana</i> L. | +2 | + | + | + | . | IV |
| Ostale vrste — andere Arten: | | | | | | | |
| PH | <i>Frangula alnus</i> Mill. | + | + | . | . | . | II |
| III. Sloj prizemnog rašća — Krautschicht: | | | | | | | |
| Svojstvene vrste asocijacije — Assoz.-Char. Arten: | | | | | | | |
| G | <i>Circaea lutetiana</i> L. | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2.3 | 1.1 | V |

Tab. 1

| Broj snimka — Aufnahmenummer | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| PH | <i>Quercus robur</i> L. | + | + | + | + | 1.1 | V |
| CH | <i>Veronica montana</i> L. | + | . | . | + | + | III |
| H | <i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill. | . | . | + | . | R | II |
| Diferencijalne vrste — Differential-Arten: | | | | | | | |
| PH | <i>Fagus sylvatica</i> L. | + | + | + | . | + | IV |
| H | <i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd. | +2 | + | +2 | . | . | III |
| CH | <i>Rubus hirtus</i> W. et K. | + | . | . | 2.3 | . | II |
| Svojevrsne vrste sveze, reda i razreda — Verb. - Ordn. u. Klass. - Char. - Arten: | | | | | | | |
| CH | <i>Galeobdolon luteum</i> Huds. | 1.2 | + | +2 | 1.2 | + | V |
| H | <i>Mycelis muralis</i> (L.) Rehb. | + | + | R | + | + | V |
| H | <i>Viola sylvestris</i> Lam. | + | + | + | . | + | IV |
| H | <i>Scrophularia nodosa</i> L. | 1.1 | + | + | . | + | IV |
| PH | <i>Carpinus betulus</i> L. | + | + | + | + | . | IV |
| H | <i>Geranium robertianum</i> L. | + | . | R | . | . | II |
| H | <i>Aegopodium podagraria</i> L. | + | . | . | R | . | II |
| G | <i>Anemone nemorosa</i> L. | . | . | + | + | . | II |
| Ostale vrste — andere Arten: | | | | | | | |
| H | <i>Carex brizoides</i> L. | 3.3 | 2.3 | 3.3 | +2 | 1.3 | V |
| H | <i>Ajuga reptans</i> L. | 1.1 | 1.2 | 1.3 | +1 | + | V |
| T | <i>Polygonum hidropiper</i> L. | 3.3 | 2.3 | 1.2 | 1.2 | + | V |
| H | <i>Lycopus europaeus</i> L. | 2.3 | 2.2 | 1.2 | + | + | V |
| CH | <i>Lysimachia nummularia</i> L. | 1.2 | + | +2 | + | 1.2 | V |
| CH | <i>Glechoma hederacea</i> L. | 1.3 | 1.2 | 1.2 | +2 | +2 | V |
| T | <i>Galeopsis tetrahit</i> L. | 2.3 | 1.2 | + | . | + | IV |
| T | <i>Impatiens noli-tangere</i> L. | . | 1.2 | 2.2 | 3.4 | 1.1 | IV |
| H | <i>Myosotis scorpioides</i> L. | . | + | + | + | R | IV |
| H | <i>Lythrum salicaria</i> L. | + | 1.1 | . | + | + | IV |
| H | <i>Oxalis acetosella</i> L. | +2 | . | +2 | +2 | + | IV |
| H | <i>Nephradium spinulosum</i> (Mill.) Strempel | +2 | . | +2 | 1.2 | 1.2 | IV |
| H | <i>Athyrium filix femina</i> (L.) Roth | 1.2 | +2 | 1.2 | +2 | . | IV |
| H | <i>Carex remota</i> L. | 1.2 | +2 | . | 1.2 | + | IV |
| H | <i>Galium palustre</i> L. | +2 | + | . | + | . | III |
| H | <i>Ranunculus repens</i> L. | 1.2 | + | . | + | . | III |
| H | <i>Veratrum album</i> L. | . | . | + | + | + | III |
| H | <i>Oxalis stricta</i> L. | + | + | . | . | . | II |
| H | <i>Urtica dioica</i> L. | + | . | . | + | . | II |
| H | <i>Succisa pratensis</i> Moench | + | . | . | + | . | II |
| T | <i>Melampyrum sylvaticum</i> L. | + | . | + | . | . | II |
| H | <i>Nephradium filix mas</i> (L.) Strempel | 1.2 | . | . | . | + | II |
| G | <i>Cardamine impatiens</i> L. | . | R | . | R | . | II |
| H | <i>Juncus effusus</i> L. | +2 | . | . | R | . | II |
| CH | <i>Solanum dulcamara</i> L. | R | . | . | R | . | II |
| IV. Sloj mahova — Moosschicht: | | | | | | | |
| | <i>Polytrichum attenuatum</i> Menz. | 1.2 | 1.2 | +2 | 1.2 | + | V |
| | <i>Hypnum cupressiforme</i> L. | 1.2 | . | +2 | . | . | II |

U samo jednom snimku pridolaze još ove vrste:

Eupatorium cannabinum L., *Prunus avium* L., *Prunella vulgaris* L., *Stellaria holostea* L., *Salix caprea* L., *Asperula odorata* L., *Ranunculus ficaria* L., *Asarum europaeum* L., *Senecio rivularis* (W. K.) DC.

Biološki spektar čine 56% hemikriptofita, 14% fanerofita, 14% hamefita, 9% terofita i 7% geofita. Tako visok postotak hemikriptofita još je jedan pokazatelj svježeg i relativno vlažnog staništa ove fitocenoze.

TAKSACIJSKI PODACI — TAKSATIONS DATEN

Izmjerom prsnih promjera i visina svih stabala iznad 3 cm prsnog promjera na trajnoj plohi dobiveni su ovi podaci (tablica 2):

Tab. 2. Struktura sastojine po vrstama drveća i debljinskim razredima — Die Struktur des Bestandes in Baumarten und Durchmesserklasse

| Debljinski razredi Stärkeklasse | Hrast lužnjak Stieleiche | | | Bukva Rotbuche | | | Grab Hainbuche | | | Ukupno Insgesamt | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------------------|------|------|-------------------|------|------|---------------------|-------|-------|
| | N | G | M | N | G | M | N | G | M | N | G | M |
| 0—10 | | | | 10 | 0.04 | 0.2 | 19 | 0.06 | 0.1 | 29 | 0.10 | 0.3 |
| 10—20 | | | | 4 | 0.08 | 0.6 | 83 | 1.89 | 11.7 | 87 | 1.97 | 12.3 |
| 20—30 | | | | 5 | 0.27 | 2.8 | 64 | 3.01 | 29.4 | 69 | 3.28 | 23.2 |
| 30—40 | 2 | 0.17 | 2.2 | 5 | 0.49 | 6.8 | 7 | 0.65 | 7.8 | 14 | 1.31 | 16.8 |
| 40—50 | 3 | 0.52 | 7.4 | 1 | 0.14 | 1.9 | | | | 4 | 0.66 | 9.3 |
| 50—60 | 1 | 0.25 | 3.7 | 4 | 0.93 | 13.4 | | | | 5 | 1.18 | 17.1 |
| 60—70 | 7 | 2.40 | 37.0 | | | | | | | 7 | 2.40 | 37.0 |
| 70—80 | 5 | 2.12 | 33.4 | | | | | | | 5 | 2.12 | 33.4 |
| 80—90 | 11 | 6.62 | 106.9 | | | | | | | 11 | 6.62 | 106.9 |
| 90—100 | 5 | 3.71 | 60.7 | | | | | | | 5 | 3.71 | 60.7 |
| 100—110 | 3 | 2.78 | 46.1 | | | | | | | 3 | 2.78 | 46.1 |
| 110—120 | 8 | 8.57 | 143.8 | | | | | | | 8 | 8.57 | 143.8 |
| 120—130 | 2 | 2.46 | 41.6 | | | | | | | 2 | 2.46 | 41.6 |
| 130—140 | 3 | 4.41 | 75.3 | | | | | | | 3 | 4.41 | 75.3 |
| 140—150 | 1 | 1.58 | 27.2 | | | | | | | 1 | 1.58 | 27.2 |
| Ukupno Insgesamt | 51 | 35.59 | 585.3 | 29 | 1.95 | 25.7 | 173 | 5.61 | 49.0 | 253 | 43.15 | 660.0 |

Najmanji prsni promjer hrasta je 30 cm, a najveći 142 cm s visinom od 33,5 m. Najjače stablo bukve na trajnoj plohi ima promjer 56 cm, a visinu 26,5 m. Izvan trajne plohe, na ostaloj površini rezervata ima dosta jačih i viših bukava.

Navedeni taksacijski podaci, a osobito temeljnica od 43,15 m² i drvna masa od 660,0 m³ pokazuju kolika je specifičnost rezervata Stupnički lug, jer slične sastojine nalazimo još samo u Hrvatskoj na nekoliko manjih sačuvanih lokaliteta, od kojih je najpoznatiji Prašnik na području Šumarije Okučani.

Treba napomenuti da su ti podaci po ha iznad prosjeka za cijeli lokalitet, jer se trajna ploha nalazi u najstarijem i po dimenzijama stabala najjačem dijelu Stupničkog luga.

POMLADIVANJE I SVJETLOSNE PRILIKE — VERJÜNGUNG UND LICHTBEDINGUNGEN

Izmjerom ponika, pomlatka i mladika hrasta lužnjaka i obične bukve dobili smo strukturu elemenata pomlađivanja ovih vrsta na pokusnoj površini.

Pomladak i mladik svrstali smo u visinske klase od 25 cm te kao i ponik brojčano prikazali u tablici 3 (broj komada/ha):

Tab. 3. Broj ponika, pomladka i mladika po visinskim klasama — Die Anzahl der Keimlinge, des Nachwuchses und des Jungwuchses in Höhenklassen

| Visinske klase Höhenklassen | Hrast lužnjak Stieleiche | Bukva Rotbuche | Ukupno Insgesamt |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------|
| Ponik-Keimling | 32150 | 400 | 32550 |
| — 25 cm | 50 | 700 | 750 |
| 26— 50 | 75 | 550 | 625 |
| 51— 75 | | 200 | 200 |
| 76—100 | | 25 | 25 |
| 101—125 | | 25 | 25 |
| 126—150 | | 25 | 25 |
| 151—175 | | 50 | 50 |
| 176—200 | | 125 | 125 |
| 201—225 | | 100 | 100 |
| Ukupno — Insgesamt | 32275 | 2200 | 34475 |

Ponika ima u dovoljnim količinama, a to znači da razgranate i osvijetljene krošnje starih stabala obilno rađaju sjemenom. Količina bukova ponika mala je na prvi pogled, ali kada se uzme u obzir ukupan broj bukovih stabala, njihov položaj u sastojini i utjecaj čovjeka, stanje zadovoljava. Zanimljiv je daljnji razvoj mladih biljaka hrasta lužnjaka i obične bukve.

Velik broj ponika hrasta lužnjaka odumire ili nestaje već u najranijim razvojnim stadijima. Hrast lužnjak potpuno nestaje već u visinskoj klasi od 51 do 75 cm i dalje se ne pojavljuje.

Obrnuta je situacija s običnom bukvom koja je puno više zastupana u stadiju pomlatka i mladika od hrasta lužnjaka, što upućuje na dobro podnošenje zasjene ove vrste.

Sve je to u uskoj vezi sa svjetlosnim prilikama i utjecajem koji čovjek posredno ili neposredno vrši na ovu sastojinu.

Mjerenjem svjetla ustanovili smo da relativno užitno svjetlo ima prosječno vrijednost za cijelu pokusnu površinu 2,5‰.

Poznavajući biološka svojstva hrasta lužnjaka i njegove zahtjeve na ekološke prilike, ova količina užitnog svjetla premala je da bi ponik hrasta lužnjaka prešao u pomladak i mladik. To se podudara i s istraživanjima P r-

pića (1974) u posavskim nizinskim šumama. Prpić je zaključio da je za razvoj hrasta lužnjaka već u stadiju pomlatka potrebno barem 3,1% relativnog užitnog svjetla.

Na pojedinim površinama unutar pokusne plohe vrijednosti relativnog užitnog svjetla iznose i preko 8%. I tu gdje su povoljne svjetlosne prilike (mikroudubine između starih hrastova) malo je hrastova ponika. Izostao je njegov prijelaz u više razvojne stadije. Razlog tome je žiranje i paša stoke, čiji su tragovi svježi i vidljivi, ili pak bukov mladik koji se na mikrouzvisinama u grupama intenzivno razio i na taj način spriječio razvoj hrastova ponika.

VITALNOST STABALA HRASTA LUŽNJAKA — VITALITÄT DER STIELEICHENSTÄMME

Prilikom osnivanja trajne plohe 1982. godine na njoj je utvrđeno 51 stablo hrasta lužnjaka, 29 stabala obične bukve, 173 stabla običnog graba i 2 stabla crne joha. Kako je prilikom istraživanja utvrđeno da su bukva i grab potpuno normalno razvijeni i vitalni i da dobro rađaju sjemenom, to smo vitalnost određivali samo hrastu lužnjaku kao glavnoj vrsti u ovakvim sastojinama.

Zbog toga smo formirali klase vitalnosti za ocjenu krošanja i debala lužnjakovih stabala s ovim oznakama i karakteristikama:

Za krošnju

- 1 — potpuno zdrava, normalno razvijena i vitalna krošnja,
- 2 — krošnja s neznatno smanjenom vitalnošću,
- 3 — veća prorijeđenost vanjskih i unutarnjih dijelova krošnje, dosta suhih grana i grančica u njenim gornjim dijelovima,
- 4 — vrlo smanjena asimilacijska površina, suhe grane u gornjim dijelovima krošnje prevladavaju, krošnja je u relativno intenzivnoj fazi sušenja,
- 5 — krošnja bez lišća.

Za deblo

- 1 — potpuno normalno deblo bez vidljivih znakova slabije vitalnosti,
- 2 — vidljiva manja oštećenja, odnosno znakovi prisutnosti gljivičnih bolesti i štetnika,
- 3 — jače oštećeno deblo,
- 4 — vrlo oštećeno deblo, djelomično u fazi raspadanja,
- 5 — mrtvo deblo.

Detaljna terenska analiza pokazatelja dala je ove rezultate:

| za krošnju | | | | | |
|------------------|---|---|----|----|---|
| klase vitalnosti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| broj stabala | — | 4 | 28 | 18 | 1 |
| % | 0 | 8 | 55 | 35 | 2 |

| | | | | | |
|------------------|---|----|----|----|---|
| za deblo | | | | | |
| klase vitalnosti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| broj stabala | 1 | 11 | 25 | 12 | 2 |
| % | 2 | 22 | 49 | 23 | 4 |

Iz ovih je podataka vidljivo da čak 90% stabala hrasta lužnjaka ima krošnje u trećoj i četvrtoj klasi vitalnosti koja označava znatno smanjenu, odnosno vrlo ugroženu vitalnost stabala. Prosječna ocjena od 3,3 govori da prosječna krošnja lužnjaka na trajnoj plohi ima bitno smanjenu asimilacijsku površinu, s dosta suhih grana i grančica u gornjim dijelovima krošnje i pri vrhu stabala,

Slični su rezultati registrirani i u ocjenjivanju debala gdje je 63% debala jako do vrlo jako oštećeno uglavnom zbog napada gljiva i štetnika koji na ovako starim stablima smanjene rezistentnosti nalaze vrlo povoljne uvjete za svoj razvoj.

Iz tih rezultata zaključujemo da je vitalnost više od dvije trećine stabala hrasta lužnjaka na trajnoj plohi bitno smanjena, čime je narušena i stabilnost sastojine.

BIOTSKI UZROČNICI ŠTETA — BIOTISCHE SCHADENSERREGER

Naprijed je navedeno u kakvu su zdravstvenom stanju hrastova stabla, a ovdje ćemo prikazati koji sve biotski faktori sudjeluju u tome.

Na starim hrastovim stablima često se zapaža uznapredovala trulež donjeg dijela debla i bušotine velike hrastove strizibube (*Cerambyx cerdo* L.). Nedvojbeno je da su stabla s uznapredovalom truleži osuđena na brzo uginanje.

Što se tiče utvrđivanja organizama koji uzrokuju sušenje grana, to se nije radilo jer se ti biljni dijelovi u visinama krošanja nisu mogli dokučiti. Svejedno se može pretpostaviti da su to fiziološki oslabljene grane na starim hrastovim i kao takve podložne napadu određenih gljivičnih vrsta koje ubrzavaju proces njihova sušenja.

Već je istaknuto da u ovoj šumi gotovo ni nema pomlatka. Jasno je da tu vrlo veliku ulogu igra nedovoljno svjetlo, ali i neki drugi biotski faktori. Ovdje smo nastojali utvrditi da li i koliko u pojavljivanju i rastu, odnosno opstanku pomlatka sudjeluju gljivične vrste. U tu svrhu sakupili smo određenu količinu hrastova žira i utvrdili bolesti mladih biljaka hrasta. Odmah možemo reći da su praktično sve mlade biljke (stare 1—2 godine) napadnute hrastovom pepelnicom (*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.). Poznati su faktori koji trebaju u šumi vladati da bi se pepelnica masovno razvila. Jedan od tih faktora je debljina kutikule lista. Naime, pepelnica može inficirati list samo s tankom kutikulom. Vjerojatno ovdje list ima zbog pomanjkanja svjetla sporiji razvoj i u vezi s tim duže vremena tanku kutikulu, pa ga u tom vremenu pepelnica uspije masovno inficirati. Činjenica je da pepelnica u određenoj mjeri u ovoj šumi uništava ili pripomaže uništavanju hrastova pomlatka.

Žir na kojem smo utvrđivali zdravstveno stanje sakupljen je ispod nekoliko starih hrastovih stabala sredinom devetog mjeseca 1986. To je tek početak sazrijevanja žira koji sigurno po kakvoći zaostaje iza onog koji će kasnije sazrijeti. Nakon izvršene analize sakupljenog žira navodimo da je gotovo na svakom komadu prisutna plijesan od različitih *Penicillium* vrsta ili se na njima nalazi gljiva *Trichoderma viride*. Drugi nalazi prikazani su u tablici.

Iz tablice 4 vidimo da su na žiru utvrđene (ne računajući plijesni) 3 vrste gljiva, i to *Botrytis cinerea* Pers. et Fr. na 3 komada, *Cladosporium* sp. na 13 i *Ophiostoma quercus* (Georgev.) Nannf. na 30 komada. *Balaninus glandium* B. G. Mrsh. zajedno s gljivama prisutan je na 40 komada, a bez gljiva na 137 komada, odnosno *B. glandium* prisutan je na 177 komada, tj. na 75% žira. Vjerojatno će se taj postotak kasnije smanjiti jer je ovo prvi otpali žir koji je redovito slabije kvalitete.

Tab. 4. Rezultati analize zdravstvenog stanja žira — Ergebnisse der Analyse des Gesundheitszustandes der Eichel

| Gljiva — Pilz | Kukac — Käfer | Komada — Anzahl |
|---------------------------|---------------------------|-----------------|
| <i>Botrytis cinerea</i> | <i>Balaninus glandium</i> | 2 |
| <i>B. cinerea</i> | — | 1 |
| <i>Cladosporium</i> sp. | <i>B. glandium</i> | 11 |
| <i>Cladosporium</i> sp. | — | 2 |
| <i>Ophiostoma quercus</i> | <i>B. glandium</i> | 27 |
| <i>O. quercus</i> | — | 3 |
| — | <i>B. glandium</i> | 137 |
| Zdravi žir | | 54 |
| Ukupno komada — Insgesamt | | 237 |

Zdravog žira bilo je svega 54 komada ili 22%, što ni iz daleka ne zadovoljava niti osigurava velik broj žira za buduće biljke.

Postoje različiti podaci o štetnosti žirotoča (*B. glandium*). U nekim slučajevima žir može biti uništen i 100%. Štete se ne ispoljavaju samo smanjenjem uroda već i pogoršanjem kvalitete sjemena.

Na populaciju žirotoča djeluje niz redukcijskih faktora. U tome je primaran način prehrane. Vrlo je važna i rezistentnost hrasta koja rezultira stvaranjem toksina i promjenama anatomske strukture tkiva, što negativno utječe na opstanak žirotoča. Važan faktor predstavljaju neki insekti predatori i ptice. Inače se žirotoč može suzbijati i kemijskim sredstvima.

Posebno treba naglasiti nalaz gljive *Ophiostoma quercus* na žiru. Ta je gljiva inače dosta česta u našim šumama na hrastovu drvu (Glavaš, 1984a). Također je prisutna i na žiru s kojeg prelazi na mlade biljke. Mada nije utvrđeno da li uzrokuje venuće mladih biljaka (Glavaš, 1984b), može se pretpostaviti da je njeno djelovanje baš u tome smjeru, što bi svakako trebalo provjeriti pokusima. Naime, poznato je da neke gljive iz ovoga roda

dolaze na hrastovu žiru, sa žira prelaze na mlade biljke i uzrokuju njihovo venuće. Iste vrste na odraslim stablima uzrokuju opasna oboljenja traheja, što dovodi do venuća i sušenja stabala. Postavljenim ćemo pokusima nastojati utvrditi koliki redukcijski faktor za hrastov pomladak u Stupničkom lugu predstavlja gljiva *Ophistoma quercus*. Zasada mislimo da ona u tome igra važnu ulogu.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA — ABSCHLIESSENDE ERWÄGUNGEN

Rezultati istraživanja vegetacijsko-strukturnih osobina i stabilnosti specijalnog rezervata šumske vegetacije Stupnički lug pokazuju da je na ovom lokalitetu udaljenom samo dvanaestak kilometara od Zagreba na mikrouzvisini s prapornom matičnom podlogom i pseudoglejom razvijena zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom (*Carpino betuli* - *Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1973). Zajednica je relativno bogatoga flor-nog sastava (54 vrste), u kojem pretežu elementi bukovo-hrastovih šuma (*Quercu-Fagetea*) hemikriptofitskog karaktera.

Izmjera taksacijskih elemenata na trajnoj plohi 1 ha pokazuje da broj stabala iznosi 253, temeljnica 43,15 m², a drvena zaliha 660 m³. Tako visoka drvena zaliha i temeljnica pokazuju veliku podudarnost s tipičnom šumom lužnjaka i graba na trajnoj plohi u našoj najstarijoj i najsačuvanijoj nizin-skoj šumi Prašnik. Temeljnica u Prašniku iznosi 40,18 m², a drvena zaliha 615,19 m³ (Matić i dr., 1979), ali već prva usporedba ove vrlo stabilne šume i sastojine u Stupničkom lugu pokazuje da u Stupničkom lugu lužnjak potpuno izostaje u debljinskim razredima od 3 do 30 cm (ploha u Prašniku ima 127 kom/ha).

Potpuno izostajanje mlađih razvojnih faza hrasta lužnjaka u visinskim klasama od 51 do 300 cm i stabala u debljinskim klasama do 30 cm govori o ozbiljnijoj narušenosti prirodne ravnoteže šumske vegetacije ovog rezervata i o njenoj ugroženosti ubuduće. K tome treba dodati i slabu vitalnost 300-godišnjih lužnjakovih stabala, koja su na pragu ili već u fazi fiziološkog propadanja, pa će se dobiti potpuna slika sadašnjeg stanja rezervata i perspektive njegovog razvoja.

Na temelju toga zaključujemo da rezervat ne smije više ostati pod ovako jakim antropogenim utjecajem (kolski put, vrlo česti prolazi traktorom i kolima) i žirenjem. Ovakvih lokaliteta s 250 i 300-godišnjim hrastovima kod nas je zaista malo i njihova je vrijednost u budućim komparativnim istraživanjima neprocjenjiva. Isto se odnosi i na odgojno-obrazovnu funkciju, jer je sigurno da bi učenici i studenti šumarstva, biologije i nekih ostalih prirodnih nauka mogli dio znanja o razvoju i funkcioniranju prirodnih ekosistema i ovdje steći. Dakako da već poznate općekorisne funkcije šumskih ekosistema pored urbanih sredina kao što je Zagreb višestruko povećavaju svoju vrijednost.

LITERATURA — LITERATUR

- Bertović, S., 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Acta biologica 7 (2):89—215.
- Glavaš, M., 1984a: Prilog poznavanju gljive *Ophiostoma quercus* (Georgev). Nannf. u našim hrastovim šumama. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje 1:63—94.
- Glavaš, M., 1984: *Ceratocystis (Ophiostoma)* gljive na hrastovima. Šumarski list 108 (11—12):505—513.
- Matić, S., B. Prpić, Đ. Rauš & J. Vranković, 1979: Rezervat šumske vegetacije Prašnik i Muški bunar — studija ekološko uzgojnih osobina. Šumsko gospodarstvo Nova Gradiška, 131 pp.
- Prpić, B., 1974: Ekološko-biološke značajke šuma jugoistočne Slavonije. Zbornik o stotoj obljetnici šumarstva jugoistočne Slavonije 1:65—76.
- Rauš, Đ., 1971: Rasprostranjenost bukve (*Fagus silvatica* L.) u nizinskim šumama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. Zbornik šumarskog simpozija održanog 1969. u Zagrebu: 19—29.
- Rauš, Đ., 1975: Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva. Glasnik za šumske pokuse 18:225—346.
- Republički zavod za zaštitu prirode: Dokumentacija.

ĐURO RAUŠ, ZVONKO SELETKOVIĆ, JOSO VUKELIĆ & MILAN GLAVAŠ

ÖKOLOGISCHE VEGETATIONSEIGENSCHAFTEN
UND DIE STANDHAFTIGKEIT DES SPEZIELLEN
RESERVATS DER WALDVEGETATION
»STUPNIČKI LUG« BEI ZAGREB

Zusammenfassung

Forschungsergebnisse vegetativ-struktureller Eigenschaften und Standhaftigkeit des speziellen Reservats der Waldvegetation »Stupnički lug« zeigen, dass sich auf dieser Lokalität nur zwölf Kilometer von Zagreb entfernt, auf einer Mikroerhebung mit Praporgrundlage und Psudogley (Höhe über dem Meeresspiegel 132 m) eine Gemeinschaft der Stieleiche und der Hainbuche mit Rotbuche (*Carpino betuli - Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1973) erstreckt. Die Gemeinschaft ist relativ reich an Flora (54 Arten), in welcher Elemente von Rotbuche-Eichenwäldern (*Quercus-Fagetae*), hemikryptophyten Charakters, überwiegen.

Messungen der Taxationsdaten auf der ständigen Versuchsfläche (eingeschlossen in das MAB-Programm) von 1 ha zeigen, dass die Stammzahl 253, die Kreisfläche 43,15 m² und der Holzvorrat 660 m³ betragen. Das relative Genusslicht im Bestand beträgt 2,5%, was für den normalen Wuchs jüngerer Entwicklungsstadien der Stieleiche nicht ausreicht. Sogar 90% der Stieleichen haben Kronen von bedeutend verringerter Vitalität. Auf fast allen jungen Pflanzen (1—2 Jahre) konstatierten wir den Angriff von *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.), auf der Eichel den Schadenserreger *Balaninus glandium* B. G. Mrsh. und die Pilze *Penicillium* sp., *Trichoderma viride*, *Botrytis cinerea* Pers. et Fr., *Cladosporium* sp. und andere. Auf alten Eichenstämmen ist *Cerambix cerdo* L. oft vorhanden.

Diese Angaben deuten, wie auch das Eusbleiben jüngerer Entwicklungsstadien der Stieleiche in Höhenklassen von 51 bis 300 cm und Baumstämmen in Stärkeklassen bis 30 cm, auf eine ernsthafte Störung des natürlichen Gleichgewichts der Waldvegetation dieses Reservats und die Bedrohung ihrer Erhaltung.

Aufgrund der Forschungsergebnisse stellen wir fest, dass das Reservat nicht länger unter solchen menschlichen Einflüssen (Durchfahrt mit Wagen und Traktoren durch den Bestand), vorallem Eichelmastung und Viehfütterung im Wald, bleiben darf. Dies sind nur erste unerlässliche Massnahmen, welche zu einem normalen Wuchs jüngerer Entwicklungsstadien der Stieleiche und einer Sicherung der Erhaltung der natürlichen Vegetation führen würden. Weitere Untersuchungen würden zeigen, welche Massnahmen für das Reservat in Zukunft benötigt werden.