

EKOLOŠKO-VEGETACIJSKE PROMJENE U ŠUMAMA HRASTA LUŽNJAKA NA PODRUČJU G. J. "ŽUTICA"

ECOLOGICAL AND VEGETATIVE CHANGES IN PENDUCULATE OAK FORESTS IN THE MANAGEMENT UNIT "ŽUTICA"

Dario BARIČEVIĆ*

SAŽETAK: U radu su prikazana sinekološko-vegetacijska istraživanja šumskih zajednica hrasta lužnjaka provedena u gospodarskoj jedinici "Žutica".

Tijekom tri godine izvršen je fitocenološki opis, snimanje, sistematizacija i kartiranje šume "Žutica". Pored toga, uspoređeno je sadašnje stanje šuma hrasta lužnjaka sa stanjem ovih šuma u prošlosti, kao i s rezultatima istraživanja nizinskih šuma s područja sušenja hrasta lužnjaka (Kalje, Turopoljski lug, Pokupski bazen).

Na istraživanom području fitocenološki je opisano ukupno 5 zajednica hrasta lužnjaka, od kojih šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke s običnim grabom po prvi puta na ovome području.

Istraživanja potvrđuju da je više od 700 ha, nama najzanimljivijih i najvrijednijih šuma hrasta lužnjaka, pretrpjelo vrlo intenzivne i nagle vanjske i unutarnje promjene. U njima je došlo do sušenja glavne vrste drveća, promjene stanišnih prilika i šumskih zajednica te negativne sukcesije šumske vegetacije.

Uzroci tomu, kao i cjelokupnoj destabilizaciji šumskoga ekosustava "Žutica", sinergističke su prirode.

Samo multidisciplinarni pristup rješavanju ovoga i sličnih problema može dovesti do zaustavljanja procesa degradacije staništa i zajednica te dovođenje istih u normalno stanje i progresiju.

Glavne riječi: sinekološko-vegetacijska istraživanja, zajednice hrasta lužnjaka, G.J. "Žutica", sadašnje stanje šuma, stanje u prošlosti, promjene, negativna selekcija, sinergističke prirode, multidisciplinarni pristup.

UVOD – Introduction

Nizinska šumska područja Hrvatske u drugoj polovici ovoga stoljeća pod jakim su meliorativnim, tehnološkim i drugim antropogenim utjecajima, što je u jednom sinergističkom djelovanju dovelo do mjestimičnih promjena i nestabilnosti šumskih ekosustava, a to se odnosi i na zajednice hrasta lužnjaka.

U tom smislu poglavito je značajna šuma "Žutica", u kojoj je došlo do poremetnje u normalnom odnosu sinekoloških čimbenika, što je imalo za posljedicu promjenu udjela glavnih vrsta drveća, flornoga sastava i pridolaska šumskih zajednica, nestabilnost šumskih sastojina i drugo.

CILJ I METODE ISTRAŽIVANJA – Methods and goal of research

Ciljevi istraživanja, koja su obavljena u razdoblju od 1996. do 1998. godine, bili su sljedeći:

- ekološko-vegetacijsko snimanje stanja šuma hrasta lužnjaka na istraživanome području,
- usporedba sadašnjega stanja šuma hrasta lužnjaka u g. j. "Žutica" sa stanjem pri prijašnjim istraživanjima istoga područja (Dekanić 1970-1973, Rauš 1967-1973, 1980, Medvedović 1973-1975. i dr.),

* Mr. sc. Dario Baričević, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

- usporedba sadašnjega stanja sa stanjem istih zajednica na drugim područjima sušenja hrasta lužnjaka (Kalje, Turapoljski lug, Pokupski bazen),
- usporedba ovih zajednica sa zajednicama hrasta lužnjaka u područjima gdje nije došlo do poremećaja (Lipovljanske šume),
- uzimajući u obzir i druga ekološka istraživanja, pretpostaviti smjer sindinamskog razvoja zajednica hrasta lužnjaka u g. j. "Žutica",
- pomoći pri praktičnom rješavanju ovoga i sličnih problema u našim nizinskim ekosustavima, kao značajan prilog potrajnom gospodarenju.

Fitocenološka istraživanja šumske vegetacije vršena su kombiniranim Braun-Blanquetovom metodom, držeći se relevantnih uputa za fitocenološka istraživanja i kartiranje vegetacije (Horvat i dr. 1950). Poštivan je Kodeks fitocenološke nomenklature (Barkman i dr. 1986).

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA – Research area

Istraživanja su obavljena u gospodarskoj jedinici "Žutica" UŠ Zagreb, koja predstavlja šumski kompleks između autoceste Zagreb-Lipovac na sjeveru, rijeke Save na jugu, rijeke Lonje na zapadu i rijeke Česme na istoku.

Ukupna površina gospodarske jedinice iznosi 6 116, 68 ha, od čega je obraslo šumskim sastojinama 5 107,41 ha i to zajednicama hrasta lužnjaka oko 75 % ukupne obrasle površine.

Područje gospodarske jedinice "Žutica" je valovita niza s blagim uzvišenjima (gredama) i jednako blagim udolinama (nizama) te manjim i većim vodotocima. Na najnižim mjestima česte su bare, u kojima voda leži čitavu ili veći dio godine.

Zajednica hrasta lužnjaka i običnoga graba razvija se na gredama, na nizinskom smeđem tlu, nizinskom pseudogleju i mineralno-močvarno umjereno oglejanom tlu (semiglej), a zajednica hrasta lužnjaka i velike žutilovke u više ili manje vlažnim nizama, na mineralno-močvarnim tlima i nizinskom pseudogleju.

Klimatske prilike prezentirane su podacima meteorološke postaje Sisak za razdoblje od 1983. do 1992. godine: srednja godišnja temperatura zraka 11,0 °C,

srednja godišnja količina oborina 872 mm (471 mm u vegetacijskom razdoblju), srednja godišnja relativna vlaga zraka 77 %, što prema Köppenovoj klasifikaciji klima označava umjereno toplu kišnu klimu i ima obilježje Cfbw^x.

Prve pojave sušenja u šumi "Žutica" vezane su za 1910. godinu i od tada do danas imaju nekada veću, nekada manju pojavu, dok su prva posebice jaka sušenja bila u razdoblju od 1924. do 1927. godine.

Drvena masa hrastovih sušaca samo u 1924. godini iznosila je oko 50 000 m³, a stanje se sljedeće godine još i pogoršalo. Uzroci tome su prema pojedinim istraživačima različiti, ali ono što se zna je to da je tih godina poplava koincidirala s defolijacijom, kao što se to dogodilo i u proljeće 1965. i 1966. godine. U kratkom razdoblju od 1966. do 1973. godine posušilo se oko 300 000 m³ drvne mase, uglavnom hrasta lužnjaka. Totalna sušenja su skoro isključivo nastala u nizama gdje se voda duže zadržavala. Na gredama je jačeg sušenja bilo samo mjestimično. Ovakvo katastrofalno sušenje na relativno maloj površini nije se nikada ranije dogodilo, te je bilo povodom da se istraživanja ovoga problema nakon dugog vremena ponovno intenziviraju.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA – Results of research and discussion

Šumske zajednice hrasta lužnjaka na istraživanome području i njihov sistematski položaj

Forest associations of pedunculate oak in the studied area and their systematic position

Na istraživanome području prisutno je veliko bogatstvo šumskih zajednica, a šumske zajednice hrasta lužnjaka mogu se razvrstati u sljedeće sistematske skupine:

Razred: *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937
red: *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928
sveza: *Carpinion betuli* Ht. 1956
as.: *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 1959)
emend. Rauš 1969

subas.: *typicum* Rauš 1971

subas.: *fagetosum* Rauš 1971

Razred: *Alno-Populetea* Fk. et Fb. 1964

red: *Populetalia albae* Br.-Bl. 1931

sveza: *Alno-Quercion roboris* Ht. 1938

as.: *Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938

subas.: *caricetosum remotae* Ht. 1938

subas.: *caricetosum brizoides* Ht. 1938

subas.: *carpinetosum betuli* Glav. 1961

Čimbenici destabilizacije ekosustava "Žutica" – Factors of destabilization in the ecosystem "Žutica"

Šuma "Žutica" predstavlja ekosustav koji je ponajprije djelovanjem čovjeka uvelike promijenio svoj prirodni izgled i prirodnu stabilnost.

Uzroci narušavanja prirodne stabilnosti i izgleda zajednica hrasta lužnjaka kao i cjelokupne destabilizacije šumskog ekosustava "Žutica" su:

- epidemijsko ugibanje nizinskoga brijesta (promjena mikroklima)
 - loše provedene regulacije vodnih tokova i melioracije (snižavanje razine podzemnih voda i promjene u prirodnom ritmu poplava)
 - sve češća sušna razdoblja tijekom vegetacije
 - kazetiranje terena mrežom tvrdih cesta s lošim propustima (zabarivanje terena)
 - eksploatacija nafte (289 bušotina i velika duljina dotrajalih cijevi)
 - zatrovane i onečišćene vode rijeke Save i njenih pritoka
 - opterećenost onečišćenim zrakom (SO₂, NO_x, teški metali i dr.)
 - biotski čimbenici (slabljenjem otporne snage drveća dolazi do napada štetne entomofaune prije svega gubara, te biljnih bolesti, u prvome redu pepelnice)
 - loše gospodarenje šumama u prošlosti (velike sječe, monokulture hrasta lužnjaka).
- Iz svega izrečenoga može se reći da je šuma "Žutica" jedan vrlo kompleksan ekosustav, uvjetovan mnoštvom razolikih čimbenika te njihovim kombinacijama, tako da je i problem sušenja vrlo kompleksan, znajući da je djelovanje štetnih čimbenika uglavnom sinergističko.

Sadašnje stanje istraživanih zajednica – Present condition of studied associations

U cilju preciznijeg utvrđivanja sadašnjeg stanja šuma, detaljno su fitocenološki snimane sve fitocenološke zajednice koje su rasprostranjene u g.j. "Žutica", s posebnim naglaskom na posljedice sušenja hrasta lužnjaka u posljednjih tridesetak godina. Stanje je uspoređivano s Rauševim istraživanjima (1967- 1973, 1980) i Medvedovićevom vegetacijskom kartom g.j. "Žutica", mjerila 1: 50 000 (1975). Također su korišteni rezultati istraživanja nizinskih šuma (Rauš 1980, Rauš i Vukelić 1989, Vukelić i Rauš 1993, Prpić i dr.

1994, Rauš 1996) s područja sušenja hrasta lužnjaka (Kalje, Turopoljski lug, Pokupski bazen).

S fitocenološkog gledišta normalnim smatramo stanje kada u tridesetak godina nema značajnih promjena u stanišnim uvjetima i građi šumskih zajednica ili je pak došlo do progresivnog sukcesivnog pomaka u smjeru klimazonalne zajednice dotičnog područja. U svezi s time za g.j. "Žutica" konstatirao sam različite sukcesijske procese koji su vezani ponajprije za antropogene (stresne) utjecaje.

Tablica 1. – Table 1 **Florni sastav istraživanih zajednica** – Floral composition of studied associations

Asocijacija:	<i>C.b.-Q.roboris</i>		<i>G.e.-Q.roboris</i>		<i>G.e.-Q.roboris</i>		<i>G.e.-Q.roboris</i>		S
Subasocijacija:	<i>typicum</i>		<i>carpinetosum</i>		<i>caricetosum</i>		<i>caricetosum</i>		
Broj snimka:	1	2	3	4	5	6	7	8	t
Područje				Žutica					u
Odjel/odsjek:	122b	83a	146a	167b	168a	100g	181b	119a	pa
Veličina ploha (m ²):	400	400	400	400	400	400	400	400	nj
Datum snimanja:	27.6.97.	1.7.97.	24.6.97.	19.6.97.	19.6.97.	1.7.97.	17.6.97.	27.6.97.	u
Pokrovnost (%):									d
sloja drveća	100	100	50	50	80	70	80	80	j
sloja grmlja	1	20	40	5	20	40	60	50	e
sloja priz. rašća	90	90	100	90	100	100	100	80	la

FLORNI SASTAV

Svojevrsne vrste sveze (*Alno-Quercion*):

Vrsta	A	4	4	3	.	4	4	5	4	V
<i>Quercus robur</i> L.	A	4	4	3	.	4	4	5	4	V
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	.	.	.	2	2	+	+	.	.	III
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gartn.	.	.	.	.	1	3	.	.	2	II
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.B	.	.	.	.	1	.	2	1	2	III
<i>Ulmus carpinifolia</i> Gled.	+	.	+	.	.	+	.	1	.	III
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gartn.	.	.	.	.	.	2	.	+	2	II
<i>Viburnum opulus</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Genista tinctoria</i> subs. <i>elata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	I
<i>Carex remota</i> L.	C	1	.	3	2	2	2	2	1	V

<i>Quercus robur</i> L.	.	1	+	2	.	1	2	.	IV
<i>Rumex sanguineus</i> L.	+	.	1	1	+	+	1	.	IV
<i>Cerastium silvaticum</i> W.K.	1	.	+	1	.	+	+	.	IV
<i>Lycopus europaeus</i> L.	.	.	+	+	2	1	+	1	IV
<i>Impatiens noli tangere</i> L.	1	.	1	1	1	2	.	.	IV
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	+	.	2	1	2	1	.	+	IV
<i>Carex brizoides</i> L.	+	2	.	.	2	2	.	.	III
<i>Angelica silvestris</i> L.	.	.	+	.	2	1	.	.	II
<i>Leucoium aestivum</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	1	II
<i>Nephradium spinulosum</i> Strem.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Carex strigosa</i> Huds.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Cardamine dentaria</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Solanum dulcamara</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	I

Svojestvene vrste reda (*Populetales*) i razreda (*Alno-Populetales*):

<i>Frangula alnus</i> Mill.	B	.	.	1	1	1	1	+	+	IV
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	II
<i>Glechoma hederacea</i> L.	C	1	.	2	1	.	2	1	.	IV
<i>Rubus ceasius</i> L.	.	.	+	+	.	.	+	1	+	IV

Svojestvene vrste reda (*Fagetales*) i razreda (*Quercu-Fagetea*):

<i>Carpinus betulus</i> L.	A	3	3	2	3	.	.	.	.	III
<i>Acer campestre</i> L.	B	+	+	+	.	+	+	.	.	IV
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	II
<i>Euonymus europaea</i> L.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II
<i>Carpinus betulus</i> L.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	II
<i>Pirus pyraster</i> (L.) Borkh.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	I
<i>Urtica dioica</i> L.	C	+	.	+	+	+	+	+	2	V
<i>Dryopteris filix mas</i> (L.) Sch.	+	+	+	.	1	+	.	.	1	IV
<i>Circaea lutetiana</i> L.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	III
<i>Viola reichenbachiana</i> Jor.	1	+	+	+	+	.	.	.	.	III
<i>Ajuga reptans</i> L.	3	+	+	+	1	.	.	.	.	III
<i>Veronica montana</i> L.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	II
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II
<i>Humulus lupulus</i> L.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	II
<i>Lamium galeobdolon</i> L.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Brachypodium silvaticum</i> R.S.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Stellaria holostea</i> L.	+	3	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Acer campestre</i> L.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Carex maxima</i>	1	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Anemone nemorosa</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Asarum europaeum</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonatum multiflorum</i> All.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Paris quadrifolia</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carpinus betulus</i> L.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sanicula europaea</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Carex silvatica</i> Huds.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Ostale vrste mokrih i poplavnih staništa:

<i>Salix cinerea</i> L.	B	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Deshampsia caespitosa</i> Beau.C	.	1	3	3	4	1	.	.	.	IV

<i>Myosotis scorpioides</i> L.	+	.	+	1	2	1	1	.	IV
<i>Galium palustre</i> L.	.	.	+	+	1	+	2	1	IV
<i>Peucedanum palustre</i> Monch.	.	.	+	+	1	1	.	1	IV
<i>Juncus effusus</i> L.	.	.	1	+	1	+	+	.	IV
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	.	.	2	1	3	.	+	.	III
<i>Iris pseudacorus</i> L.	.	.	+	+	.	.	1	2	III
<i>Ranunculus repens</i> L.	.	.	+	2	.	1	3	.	III
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	.	.	.	+	1	3	+	III
<i>Lytrum salicaria</i> L.	.	.	+	+	+	.	.	+	III
<i>Poa palustris</i> L.	.	.	+	.	+	.	.	+	II
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	+	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Stachys palustris</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	1	II
<i>Carex elongata</i> L.	.	.	.	.	.	2	3	4	II
<i>Symphytum officinale</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	1	II
<i>Carex elata</i> All.	.	.	.	+	.	4	3	.	II
<i>Caltha palustris</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	1	II
<i>Euphorbia palustris</i> L.	.	.	.	.	.	1	+	1	II
<i>Alisma plantago aquatica</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Succisa pratensis</i> Meh.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Carex vesicaria</i> L.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Roripa amphibia</i> (L.) Bess.	.	.	.	.	.	.	3	.	I
Ostale biljke:									
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	B	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	3	.	I
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	C	+	1	+	1	2	1	+	V
<i>Oxalis acetosella</i> L.	3	+	+	+	.	.	.	.	III
<i>Geum urbanum</i> L.	.	+	.	+	.	+	.	.	II
<i>Hypericum acutum</i> L.	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Agrostis alba</i> L.	.	.	.	1	.	.	1	.	II
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	2	.	.	1	.	.	.	.	II
<i>Athyrium filix femina</i> (L.) Roth.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Stellaria media</i> (L.) Mill.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clair.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Symphytum tuberosum</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium sylvaticum</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Solidago</i> sp.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Melandrium rubrum</i> Garcke.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Rubus hirtus</i> W.K.	.	4	.	.	.	.	.	.	I
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rehb.	.	+	.	.	.	.	.	.	I

Objašnjenje kratica:

A - sloj drveća - Trees

B - sloj grmlja - Shrubs

C - sloj prizemnog rašća - Herbs

+, 1, 2, 3, 4, 5 - kombinirana procjena abundancije i pokrovnosti prema Braun-Blanquetu, 1964

— a combined assessment of abundance and coverage according to Braun-Blanquet

Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*) rasprostranjena je na oko 40 % obrasle površine i to pretežito u središnjem dijelu gospodarske jedinice te u predjelima Žalkovo, Pleso i Vratoč. To su tereni koji su izvan dohvata poplavne vo-

de, a ukoliko poplava i zahvati niže vlažne grede, ona je uglavnom slaba, kratkotrajna i rijetko se događa.

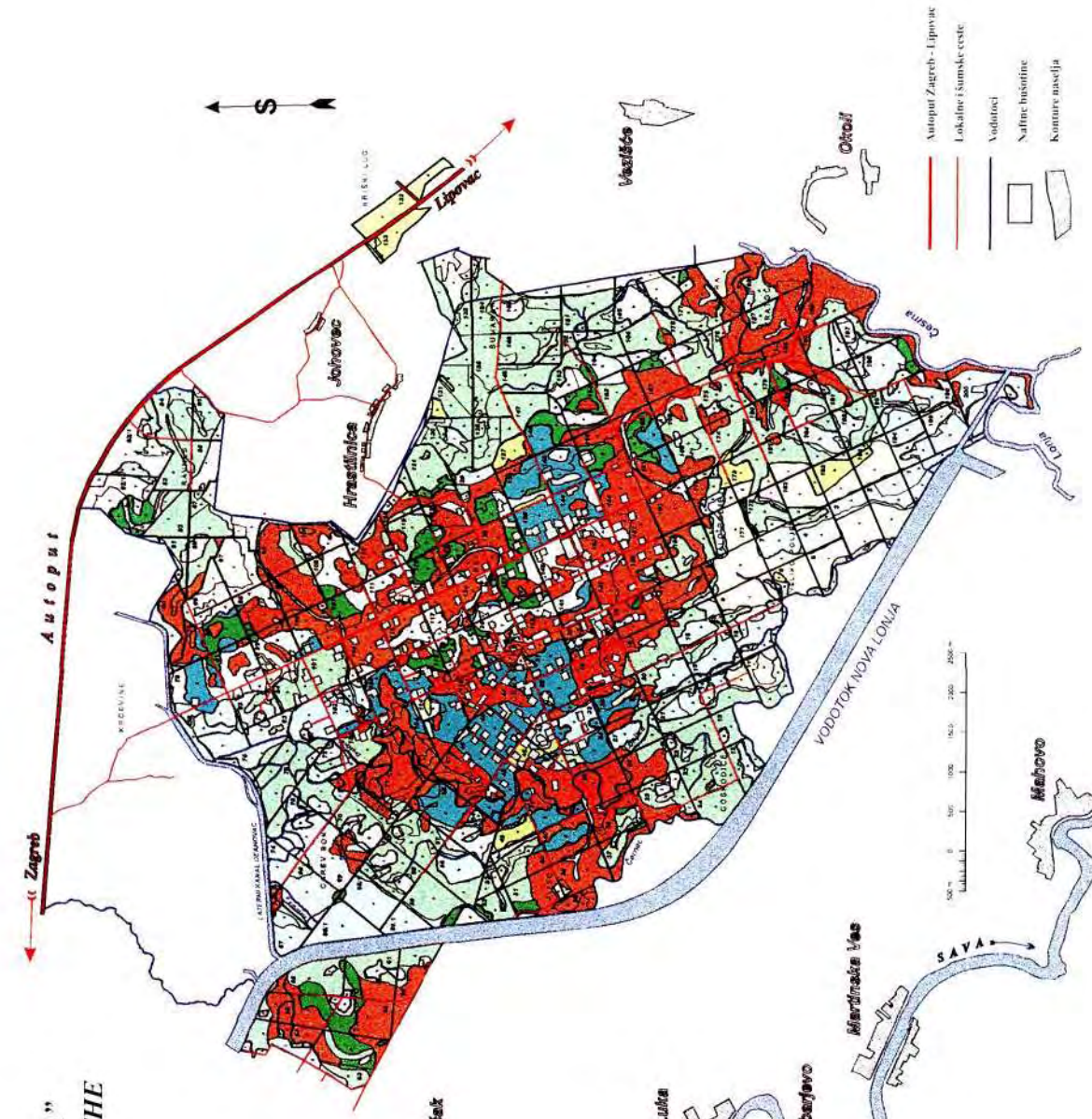
Zastupljena je u dvije subasocijacije:

typicum (Rauš 1971) i

fugetosum (Rauš 1971).

**KARTA ŠUMSKIH ZAJEDNICA
GOSPODARSKE JEDINICE "ŽUTICA"
MAP OF FOREST ASSOCIATIONS IN THE
MANAGEMENT UNIT "ŽUTICA"**

Autori: Dario Baričević, dipl. inž.
Prof. dr. sc. Joso Vukelić
Izdavač: Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za istraživanja u šumarstvu, 1998. god.



LEGENDA:

- Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba
(*Quercus petraea* - *Quercus robur* s običnim grabom) (Raus 1971)
- Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba s bukavom
(*Quercus petraea* - *Quercus robur* s običnim grabom i bukavom) (Raus 1971)
- Šuma hrasta lužnjaka i velike žutloške s običnim grabom
(*Quercus petraea* - *Quercus robur* s običnim grabom i velikom žutloškom) (Raus 1971)
- Šuma hrasta lužnjaka i velike žutloške s drhtavim šištem
(*Quercus petraea* - *Quercus robur* s običnim grabom i drhtavim šištem) (Raus 1971)
- Šuma hrasta lužnjaka i velike žutloške s rasvjetljenim šištem
(*Quercus petraea* - *Quercus robur* s običnim grabom i rasvjetljenim šištem) (Raus 1971)
- Tipična šuma poljskog jasena s kasnim drjetomovcem
(*Ulmus glaberrimus* - *Fraxinus excelsior*) (Raus 1971)
- Šuma poljskog jasena i kasnog drjetomovca s crnom jabolom
(*Ulmus glaberrimus* - *Fraxinus excelsior* s crnom jabolom) (Raus 1971)
- Šuma crnog joha s trušljikom
(*Fraxinus excelsior* - *Alnus glutinosa*) (Raus 1971)
- Kulture europskih i američkih topola
- Vanšumske zemljiste

- Autoput Zagreb - Lipovac
- Lokalne i šumske ceste
- Vodotoci
- Naftne bušotine
- Konture naselja

Osnovom obavljenih vegetacijskih istraživanja, te usporedbe sa stanjem u normalno razvijenim sastojinama u Lipovljanima, mogu reći da je sadašnje stanje šumske vegetacije u tipičnoj zajednici hrasta lužnjaka i običnoga graba u g. j. "Žutica" relativno stabilno, iako se posljedice prijašnjih sušenja osjećaju i danas, pa su pojedini lokaliteti uslijed povećane vlažnosti staništa zaustavljeni u progresiji i u njima se susreću biljne vrste vlažnijih staništa. Površine pod ovom zajednicom prije dvadesetak godina i danas su podjednake.

Nadalje, mogu zaključiti da obavljeni hidromelioracijski radovi (odvodnja, obrana od poplava) djeluju dvojako na ovu šumu, manjak vode na staništima nizinskih šuma samo ubrzava progresivnu sukcesiju, što je vidljivo u predjelu Žalkovo, u odjelima 39a i 168 gdje se ova zajednica proširila na područje koje je prije zauzimala (Medvedović 1975) zajednica hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae-Quercetum roboris*). Također se zajednica hrasta lužnjaka i običnoga graba više razvija na uzdignutim terenima uz Česmu i neke druge starije vodotoke. Tako je ukupna površina na kojoj se događala i događa progresija nešto preko 300 ha.

S druge strane suvišak vode vodi k smanjivanju površina pod ovakvom šumom, a u korist šuma vlažnijih terena, što se očituje kroz nadiranje poljskog jasena uz riječne terase na gredama gdje prodira poplavna voda, te crne johe u kazetama gdje se nakon, od vodoprivrede kontroliranih poplava, voda duže zadržava. Uz to je primjetan i povećani udio biljaka koje indiciraju nešto vlažnija staništa kao što su *Carex remota*, *Cerastium silvaticum*, *Lysimachia nummularia*, *Carex brizoides*, *Rumex sanguineus*, *Myosotis scorpioides* i neke dr. (snimka 1). I snimka 2, s dosta većom pokrovnosti sloja grmlja i vrstama kao što su *Carex brizoides*, *Rubus* sp. i *Deshampsia caespitosa* u sloju prizemnoga rašća, ukazuju također na određenu narušenost sastojine.

Tako danas na gotovo 60 ha staništa ove zajednice (Medvedović 1975) pridolaze sastojine crne johe ili poljskoga jasena - odjeli 27d, 72f, 80b, 88a, 100b, 112b, 113d i 126c, a čak na 250 ha šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke (50 ha subasocijacija s običnim grabom - odjeli 107a, 113b, 119b, 126d, 129a i d te neki dr., 80 ha subasoc. s drhtavim šašem - odjeli 28a i b, 34b, 41b, 48a i c, 131a i c, dijelu 132 te 139a i 120 ha subasoc. s rastavljenim šašem - odjeli 25d, 101a, 103a, 119a, 187b, 188d i neki dr.).

Sa stajališta sušenja i stabilnosti šuma, stanje subasocijacije s bukvom zadovoljava, te je upravo zbog svog mješovitog karaktera (hrast, grab, bukva) ona u prednosti u odnosu na druge jednoličnije zajednice.

Znakovito je da se zajednica hrasta lužnjaka i običnoga graba na drugim lokalitetima sušenja hrasta lužnjaka (Kalje, Turapoljski lug, Pokupski bazen) kao ter-

minalna zajednica u razvoju šumske vegetacije nizin-skog područja Hrvatske, pokazala stabilnom i otpornom na sušenje, a to stabilno stanje pokazala su i istraživanja u "Žutica" (Raš 1980).

Šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938) zauzima oko 35 % obrasle površine g.j. "Žutica". Ona reljefno izostavlja barska područja jasena i johe te grede u središnjem dijelu i uz riječne terase. Najveći kompleksi koji pripadaju ovoj zajednici dolaze u šumskim predjelima Šumarak, Gospođice, dijelom Ravneš i Žalkovo te potez Crna humka - Carev bok.

Razvijena je u tri subasocijacije: *carpinetosum betuli* (Ht. 1938/ Glav. 1961), *caricetosum brizoides* (Ht. 1938) i *caricetosum remotae* (Ht. 1938).

Na temelju istraživanja mogu zaključiti da su se u ovoj zajednici događale i događaju se najveće promjene, bilo da se radi o pozitivnoj ili negativnoj sukcesiji.

Tako sam na površini od oko 150 ha po prvi puta na ovome području izdvojio subasocijaciju s **običnim grabom** ili tzv. vlažnu gredu. Od toga je oko 100 ha nastalo kao posljedica progresije i promijenjenih stanišnih uvjeta na površinama gdje su prije bile opisane (Medvedović 1975) subasocijacije ove zajednice s drhtavim šašem i s rastavljenim šašem - odjeli 63a, 65a, 118a, 154a, 155b i 162c. No, oko 50 ha nastalo je kao posljedica regresijskih procesa u zajednici hrasta lužnjaka i običnoga graba - odjeli 107a, 113b, 119b, 126d, 129a i d.

Stanje na snimkama 3 i 4 također je u svezi s prijašnjim sušenjem hrasta lužnjaka, pa se stanište tipične grede degradiralo i sada imamo uz elemente grede i nalet crne johe i poljskog jasena te velikog broja vrsta koje preferiraju nešto vlažnije stanište (*Carex remota*, *Polygonum hydropiper*, *Rumex sanguineus*, *Lycopus europaeus*, *Myosotis scorpioides*, *Galium palustre*, *Lytrum salicaria* i dr.). O određenoj degradiranosti staništa govori nam i veće učešće vrsta, kao što su *Deshampsia caespitosa*, *Rubus caesius*, *Carex elata* i *Juncus effusus*.

U skladu s podacima o sušenju šuma i zatečenim stanjem na snimkama, mogu zaključiti da ova subasocijacija na području g.j. "Žutica" nema stalan karakter, te je više uvjetovana posljedicama sušenja i s tim povezanim promjenama staništa, nego što je nastala prirodnom sukcesijom.

Subasocijacija s **drhtavim šašem** (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum brizoides*) zahvaćena je još intenzivnijim promjenama. Sušenja hrasta lužnjaka su dosta primjetna, a subasocijacija je također izložena regresiji. Na mnogim površinama primjetan je prodor crne johe i poljskog jasena u svim slojevima.

To je osobito vidljivo na snimci 5, gdje se u većoj mjeri ističu *Frangula alnus*, *Lycopus europaeus*, *Polygonum hydropiper*, *Juncus effusus*, *Peucedanum palus-*

tre, *Myosotis scorpioides*, *Rumex sanguineus*, *Deshampsia ceaspitosa*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris* i neke dr. vrste koje preferiraju vlažnije stanište. To je još naglašenije na snimci 6 gdje, susrećemo vrste *Carex elongata*, *Stachys palustris*, *Carex elata*, *Caltha palustris*, *Euphorbia palustris*, *Alisma plantago aquatica* i dr., dok mezofilni elementi polako iščezavaju. Sve ovo ukazuje na zamočvarenost biotopa koji nije bio takav.

Tako na staništu subasocijacije s drhtavim šašem (Medvedović 1975) danas na više od 50 ha imamo šumu crne johe - odjeli 70c i d, 111d, 117b, 140b i 141b, na 30 ha šumu poljskog jasena - odjeli 33b, 58b, e i f, dok je na više od 120 ha danas vlažnija subasocijacija s rastavljenim šašem - odjeli 130a i b, 134, 136e i d, 149, 150 i 168.

Progresija staništa zamjetna je na daleko manjoj površini i to na negdje 40 ha (20 ha je prešlo u subasocijaciju s običnim grabom - odjeli 118a i 162c i oko 20 ha u zajednicu hrasta lužnjaka i običnoga graba - odjeli 35b i 168) pa je ova subasocijacija znatnije smanjena po svojoj površini.

Važno je napomenuti da je Rauš istražujući šumsku vegetaciju g.j. "Žutica" u razdoblju od 1969. do 1973. godine ustvrdio da se šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke s drhtavim šašem nalazi u relativno stabilnom stanju i da ne pokazuje nikakve poremećaje u razvoju i flornom sastavu vezano za sušenje hrasta lužnjaka. Subasocijacija se po njemu tada nalazila u stanju progresije.

S druge strane, istraživanja na drugim lokalitetima sušenja hrasta lužnjaka, pokazuju rezultate koji su gotovo istovjetni stanju koje sam zatekao i opisao u g.j. "Žutica". Dakle, uslijed stresa i neizdiferenciranosti staništa nastaju teške posljedice. Florni sastav sastojina, njegova fizionomija i struktura na mnogim lokalitetima potpuno su izgubili karakter tipski razvijene subasocijacije, a dominiraju netipične biljke koje indiciraju zamočvarenost biotopa.

Na temelju detaljne analize pojedinih fitocenoloških snimaka, može se zaključiti da se i u subasocijaciji s **rastavljenim šašem** (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Ht. 1938) zapaža agresivni prodor poljskog jasena i crne johe koji ulaze uslijed stvorenih, novih (barskih) uvjeta. Svojom brojnošću i brzinom rasta oni potiskuju hrast lužnjak, koji se zbog povećane vlažnosti puno slabije pomlađuje, a stariji hrastovi ranije umiru.

Proces zamočvarenja je osobito vidljiv na snimkama 7 i 8, gdje uz poljski jasen i crnu johu imamo i velik udio vrsta: *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex elongata*, *Symphytum officinale*, *Carex elata*, *Carex vesicaria*, *Roripa amphibia*, *Leucoium aestivum*, *Amorpha fruticosa* i dr. Autoekološke osobine ovih vrsta prema Ellenbergu (1979), Oberdorferu (1983), Zo-

lyomiu i dr (1967) to i potvrđuju, te pokazuju da su to biljke vrlo mokrih i poplavnih staništa, koje na sušim staništima ne pridolaze. To su uglavnom i vrste svijetla i polusvijetla, što također govori o promjenama stanišnih i strukturnih čimbenika zajednice.

Dakle, zajednica je također doživjela veće promjene, tako da je na površini od približno 200 ha zabilježena regresija, pa su stanište ove zajednice (Medvedović 1975) zauzele vlažnije zajednice i to na 70 ha zajednica crne johe - odjeli 54a i b, 78 (sjev.), 92b i c, 132, 134 i 154c i 130 ha zajednica poljskog jasena - odjeli 15, 20, 56b, 61b, 62b, 64f, 164b, 194c i 196a. Danas je još nešto više od 50 ha pod zajednicom hrasta lužnjaka i velike žutilovke s običnim grabom - odjeli 63a, 65a, 154a i 155b i oko 130 ha pod zajednicom hrasta lužnjaka i običnoga graba - odjeli 37a i dijelovima odjela 62 i 65, no ovdje se radi o progresijskim procesima.

S druge strane, površina ove zajednice povećala se uglavnom uslijed povećane vlažnosti terena i s povezanim regresijskim procesima na račun zajednice hrasta lužnjaka i običnoga graba, na nešto preko 120 ha - odjeli 25d, 37(dio), 83a, 101a, 103a, 119a, 139a, 187b i 188d i zajednice hrasta lužnjaka i velike žutilovke s drhtavim šašem na oko 120 ha - odjeli 130a i b, 134, 136e i d, 149, 150 i 168. Nadalje, kao posljedica uglavnom prirodne sukcesije zajednica i prijelaza u suše zajednice, ova subasocijacija proširila se na još 80 ha bivše šume crne johe - odjeli 84, 86, 121a i oko 50 ha bivše šume poljskoga jasena - odjeli 23b i 75a.

Sve nam ovo govori o vrlo intenzivnim promjenama, unatoč tomu što je ova zajednica više-manje zadržala površinu od prije tridesetak godina.

Prema Rauševim istraživanjima g.j. "Žutica" (1980), ova subasocijacija nalazila se u stanju regresije, jer je stabilnost subasocijacije u velikoj mjeri poremećena prvobitno sušenjem nizinskog brijesta, a potom naglim i masovnim sušenjem hrasta lužnjaka.

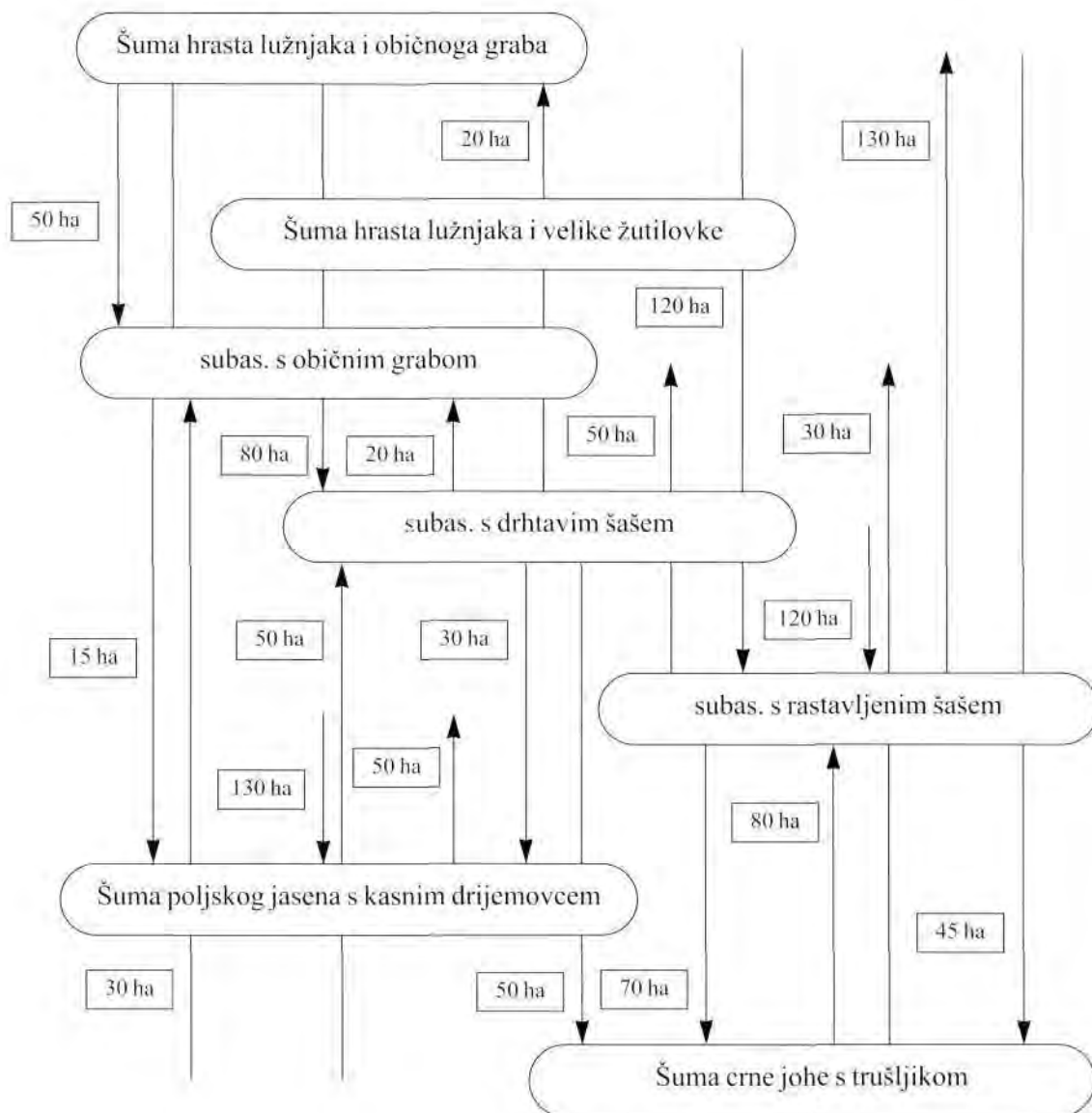
To i ova istraživanja potvrđuju, ali su danas nešto veći regresijski procesi u subasocijaciji s drhtavim šašem, što koindicira s rezultatima istraživanja vegetacije s područja Kalja, Turopoljskog luga i Pokupskog bazena (Rauš 1980, Rauš i Vukelić 1989, Vukelić i Rauš 1993, Prpić i dr. 1994, Rauš 1996).

Na temelju svega navedenoga, može se zaključiti da je danas intenzitet sušenja manji nego šesdesetih i sedamdesetih godina, ali i dalje proces sušenja, ponajprije hrasta lužnjaka traje, a u dobroj mjeri se osjećaju i posljedice prijašnjih katastrofalnih sušenja, tako da je udio sanitarnih sječa u razdoblju od 1988. do 1995. godine 13,8 %, što iznosi 25 259 m³. Možemo reći da je ovo sada jedan vrlo labilan ekosustav, s kojim je potrebno vrlo pažljivo rukovati. Valja težiti uzgojnim postupcima koji će ekosustav dovesti u što veću ekološku ravnotežu.

Svaka promjena u intenzitetu i dinamici vlaženja u svezi s suviškom ili manjkom vode izaziva i promjene u šumskom ekosustavu. Ona se najčešće, kako je to i ovdje slučaj, očituje u sušenju. Uvjeti koji izazivaju katastrofalno sušenje djeluju na mlade, srednjedobne, sta-

rije i stare sastojine, s time da je intenzitet sušenja viši u starijim sastojinama.

Schema progresije i regresije šumskih zajednica istraživanoga područja u posljednjih dvadeset i pet godina je sljedeća:



ZAKLJUČCI – Conclusions

1. Na području g.j. "Žutica" zastupljeno je 5 šumskih zajednica hrasta lužnjaka, od kojih je zajednica hrasta lužnjaka i velike žutilovke s običnim grabom po prvi puta opisana na ovome području. U većini njih ustanovljena je narušenost ekosustava.
2. Prve pojave sušenja ovih šuma vezane su za 1910. god. i od tada do danas imaju nekad veću nekad manju pojavu. Danas je intenzitet sušenja manji, ali je udio sanitarnih sječa u razdoblju od 1988. do 1995. godine 13,8 %, što iznosi 25 259 m³.
3. Uzroci narušavanja prirodne stabilnosti i izgleda zajednica hrasta lužnjaka kao i cjelokupne destabilizacije šumskoga ekosustava "Žutice" sinergističke su prirode. No, kao glavni uzroci ističu se loše prove-

- dene regulacije vodnih tokova i melioracije, te s time povezano snižavanje razine podzemnih voda i promjene u prirodnom ritmu poplava, te još u većoj mjeri kazetiranje terena mrežom tvrdih cesta s lošim propustima, što je dovelo do zamočvarenja terena.
4. Istraživanja potvrđuju da je više od 700 ha, nama najzanimljivijih i najvrednijih šuma hrasta lužnjaka, u vrijeme sušenja prije tridesetak godina pretrpilo vrlo intenzivne i nagle vanjske i unutarnje promjene. U njima je došlo do sušenja glavne vrste drveća, promjene stanišnih prilika i šumskih zajednica te negativne sukcesije šumske vegetacije. Najveće negativne promjene događale su se i događaju se u zajednici hrasta lužnjaka i velike žutilovke s drhtavim šašem.
 5. Promjene nastale sušenjem dovode do postupne dominacije poljskoga jasena i crne johe kao pionirskih vrsta na posušenim površinama i tolerantnih vrsta, na za hrast lužnjak zamočvarenim površinama. Na mnogim mjestima florni sastav sastojina, njegova fizionomija i struktura izgubili su karakter tipski razvijenih zajednica. Obilno i s velikom pokrovnosću pridošle su vrste koje indiciraju povećanu vlažnost i degradiranost staništa: *Frangula alnus*, *Deshampsia caespitosa*, *Myosotis scorpioides*, *Galium palustre*, *Peucedanum palustre*, *Juncus effusus*, *Polygonum hydropiper*, *Iris pseudacorus*, *Lytrum salicaria*, *Carex elongata*, *Carex elata* i dr. Dok izostaju mezofilni elementi reda *Fagetalia*.
 6. U najvećoj mjeri o djelovanju nas samih na ekosustav ovisi u kojemu smjeru će ići daljni razvoj vegetacije istraživanoga područja. Za očekivati je da će se površine pod vlažnijim zajednicama i dalje povećavati, posebice u južnom, jugozapadnom i sjeverozapadnom dijelu gospodarske jedinice šume poljskoga jasena, te u sjeveroistočnom dijelu, na mnogim mjestima gdje je teren kazetiran i oko bušotina šume crne johe. No, usprkos velikom negativnom utjecaju raznih čimbenika na ekosustav, prirodna sukcesija i razvoj šumskih zajednica na mnogim mjestima će ići normalnim putem, tj. od vlažnijih zajednica prema sušim.
 7. Samo multicisciplinarni pristup rješavanju ovoga i sličnih problema može dovesti do zaustavljanja procesa degradacije staništa i zajednica te dovođenju istih u normalno stanje i progresiju.
 8. Budući su vodni odnosi u nizinskim šumskim ekosustavima odlučujući za njihov razvoj i da su utjecajem čovjeka poremećeni, nužno je pristupiti gospodarenju i upravljanju vodama (odvodnja zabarenih površina, sprječavanje snižavanja razine podzemne vode, smanjivanje onečišćenja voda) kako bi se održala stabilnost nizinskih ekosustava.
 9. Osnovom fitocenoloških i drugih istraživanja izrađena je vegetacijska karta šumskih zajednica g.j. "Žutica" u mjerilu 1: 25 000, koja može poslužiti kao dobra osnova za planiranje i izvođenje svih radova unutar ekosustava (uzgoj, uređivanje i dr.), a u svezi s potrajnim gospodarenjem, ekološkom stabilnošću, biološkom raznolikošću i optimalnom proizvodnjom drvne mase.

LITERATURA – References

- Baričević, D., 1998: Ekološko-vegetacijske značajke šume "Žutica". Magistarski rad, Šumarski fakultet, Zagreb, 154 p.
- Baričević, D. & Vukelić, J., 1998: Karta šumskih zajednica gospodarske jedinice "Žutica", M: 1:25 000. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za istraživanja u šumarstvu, Zagreb.
- Dekanić, I., 1975: Utvrđivanje najpogodnijih vrsta drveća i metoda obnove opustošenih površina sušenjem hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Šum. list 99 (4-6): 119 - 127.
- Ellenberg, H., 1979: Zeigewerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Verlag Erich Goltze K. G. Göttingen, 111 pp.
- Glavač, V., 1961: O vlažnom tipu hrasta lužnjaka i običnog graba. Šum. list 85 (9-10): 342-347.
- Glavač, V., 1962: Osnovno fitocenološko raščlanjenje nizinskih šuma u Posavini. Šum. list 86 (9-10): 317-329.
- Medvedović, J., 1984: Istraživanje vodnog režima staništa u poplavnim šumama između Česme i Lonje u Posavini. Radovi 62: 5 - 71.
- Oberdorfer, E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Fünfte Auflage, Stuttgart Ulmer: 1051 S.
- Petračić, A., 1926: O uzrocima sušenja hrastovih šuma u Hrvatskoj i Slavoniji. Glas. šum. pokuse 1: 119-127.
- Petrović, F., 1996: Osvrt na nepovoljan čovjekov utjecaj na nizinske šume srednje Posavine. Šum. list 120 (5-6): 275-279.
- Prpić, B., Vranković, A., Rauš, Đ. & Matić, S., 1979: Ekološke značajke nizinskih šumskih ekosistema u svijetlu regulacije rijeke Save. In: Rauš, Đ. (ed.), II. kongres ekologa Jugoslavije, vol. 1, Savez društava ekologa Jugoslavije, Zadar, pp. 877-897.
- Prpić, B. 1989: Sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus*

- robur* L.) u Hrvatskoj u svijetlu ekološke konstitucije vrste. Glas. šum. pokuse 25: 1-21.
- Prpić, B., Vranković, A., Rauš, Đ., Matić, S., Pranjić, A. & Meštrović, Š., 1994: Utjecaj ekoloških i gospodarskih čimilaca na sušenje hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici Kalje šumskog gospodarstva Sisak. Glas. šum. pokuse 30: 361-420.
- Prpić, B., 1996: Propadanje šuma hrasta lužnjaka. In: Klepac, D. (ed.), *Hrast lužnjak (Quercus robur L.) u Hrvatskoj*, HAZU & "Hrvatske šume", p.o. Zagreb, Zagreb, pp. 273-298.
- Rauš, Đ., 1973: Fitocenološke značajke i vegetacijska karta fakultetskih šuma Lubardenik i Opeke. Šum. list 97 (5-6): 190-220.
- Rauš, Đ., 1980: Osnovne šumsko-vegetacijske jedinice na lokalitetima sušenja hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Posavini. Ekologija, Beograd, 15: 17-40.
- Rauš, Đ. & Vukelić, J., 1989: Rezultati komparativnih istraživanja šumske vegetacije na području sušenja hrasta lužnjaka. Glas. šum. pokuse 25: 53-63.
- Rauš, Đ., 1993: Fitocenološka osnova i vegetacijska karta nizinskih šuma srednje Hrvatske. Glas. šum. pokuse 29: 335-364.
- Rauš, Đ. 1996: Šumske zajednice hrasta lužnjaka. In: Klepac, D. (ed.), *Hrast lužnjak (Quercus robur L.) u Hrvatskoj*, HAZU & "Hrvatske šume", p.o. Zagreb, Zagreb, pp. 28-54.
- Rauš, Đ. 1996: Nizinske šume Pokupskog bazena. Radovi 31 (1-2): 17-36.
- Rauš, Đ., Šegulja, N., Đuričić, I., Presečan, M. & Baričević, D., 1996: Promjene staništa i sušenje šuma hrasta lužnjaka u bazenu Česme. In: Sever, S. (ed.), *Zaštita šuma i pridobivanje drva*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu & Šumarski institut Jastrebarsko, Zagreb, pp. 103-114.
- Spaić, I., 1974: O sušenju hrastika. Šum. list 98 (7-9): 273-283.
- Vukelić, J. & Rauš, Đ., 1993: Fitocenološki aspekt sušenja šuma u Turopoljskom lugu. Glas. šum. pokuse 29: 275-294.
- Vukelić, J., Tikvić, I., Seletković, Z. & Baričević, D., 1997: Dieback of Pedunculate Oak from the Ekological-Vegetative Aspect. In: Spiecker, H., Rogers, R. & Somogyi, Z., *Proceedings Advances in Research in Intermediate Oak Stands*, International union of forestry research organizations, Freiburg, pp. 213-222.
- Zolyomi, B., Barath, Z., Fekete, G., Jakucs, P., Karpati, I., Karpati, V., Kovacs, M. & Mate, I., 1967: Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppennach TWR - Zahlen. *Fragmenta Bot. Mus. Hist. Nat. Hung* 4: 101-142.
- Osnova gospodarenja za g.j. "Žutica" 1978-1987. god., Šumsko gospodarstvo "Josip Kozarac", Nova Gradiška.
- Osnova gospodarenja za g.j. "Žutica" 1988-1997. god., Šumsko gospodarstvo "Josip Kozarac", Nova Gradiška.

SUMMARY: The paper presents synecological-vegetative research of forest associations of pedunculate oak carried out in the Management Unit of "Žutica".

During three years' research in the forest "Žutica", its phytocoenology was described, and the forest was recorded, systematized and mapped. The present condition of this forest was compared with that of the past, as well as with the research in lowland forests growing on pedunculate oak sites affected by dieback (Kalje, Turopoljski Lug, Pokuplje Basin).

A total of five pedunculate oak associations was phytocoenologically described in the studied area, of which the forest of pedunculate oak and great green weed with common hornbeam for the first.

According to research, over 700 ha of the most interesting and valuable forests of pedunculate oak were affected by abrupt and intensive external and internal influences. The principal tree species desiccated, the site conditions and forest associations changed, and a negative succession of forest vegetation took place. The physiognomy and structure of floral compositions lost the character of typically developed associations. A large amount of species indi-

cating increased humidity and a deteriorated site occurred: Frangula alnus, Deshampsia caespitosa, Myosotis scorpioides, Galium palustre, Peucedanum palustre, Juncus effusus, Polygonum hydropiper, Iris pseudocorus, Lytrum salicaria, Carex elongata, Carex elata and others, while mesophyllic elements of the Fagetalia order are absent.

This, as well as the overall destabilization of the forest ecosystem "Žutica", have a synergistic nature. However, the main causes lie in inadequate regulations of river courses and badly done melioration, and the related drop in groundwater levels and changes in the natural rhythm of floods. Furthermore, hard roads with bad draining systems built through the site have led to waterlogging of the terrain.

Future development of the vegetation in the studied area will depend mainly on the human influence on this ecosystem. Areas under more humid associations are expected to continue expanding. However, despite a significant negative influence of various factors on the ecosystem, a natural succession and development of forest associations will follow its normal course, that is, will go from more humid towards drier associations.

Site and stand degradation can only be curbed, and a return to a normal condition and progression achieved, through a multidisciplinary approach to this and other similar problems.

A vegetation map of forest associations in the Management Unit "Žutica" on a scale of 1: 25, 000 (attachment) was drawn up on the basis of phytocoenological and other research. It will provide a good basis for planning and carrying out activities within the ecosystem (growth, tending, etc) aimed at achieving sustainable management, ecological stability, biological diversity and optimal production of timber mass.