

Fitocenološki aspekt sušenja šuma u Turopoljskom lugu

Vukelić, Joso; Rauš, Đuro

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse: Annales pro experimentis foresticis, 1991, 29, 275 - 294**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:267310>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-14**



Repository / Repozitorij:

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



JOSO VUKELIĆ & ĐURO RAUŠ

FITOCENOLOŠKI ASPEKT SUŠENJA ŠUMA U TUROPOLJSKOM LUGU

PHYTOZOENOLOGISCHER ASPEKT DES WALDSTERBENS IN WAELDERN VON TUROPOLJSKI LUG

Prispjelo: 15. 9. 1992.

Prihvaćeno: 1. 10. 1992.

Prije desetak godina započeli smo sustavna fitocenološka istraživanja posljedica sušenja hrasta lužnjaka u Hrvatskoj i izvješćujemo o rezultatima promjena vegetacijske strukture i flornog sastava fitocenoza u Turopoljskom lugu. Sušenjem je zahvaćeno približno 2000 ha, uglavnom fitocenoze hrasta lužnjaka i velike žutilovke (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938). Promjene nisu istovrsne, očituju se u tri različita tipa, ovisno o staništu i šumskoj zajednici. Rezultat istraživanja su također karte realne i potencijalne šumske vegetacije, a one će biti osnovno polazište pri saniranju stanja i novoj gospodarskoj podjeli.

Istovrsne posljedice sušenja na fitocenoze hrasta lužnjaka uočili smo i u ostalim nizinskim područjima Posavine i Podravine, gdje su istraživanja u toku.

Ključne riječi: fitocenološki sastav, sušenje šuma, hrast lužnjak, Turopoljski lug

UVOD – EINLEITUNG

U jednom od prethodnih radova (Rauš & Vukelić 1988) izvijestili smo o rezultatima kompartivnih vegetacijskih istraživanja na lokalitetima sušenja hrasta lužnjaka u nizinskom dijelu sisačke regije. Upozorili smo na bitne promjene u flornom sastavu naše najvažnije nizinske šume hrasta lužnjaka i velike žutilovke s rastavljenim šašem (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae*). Sušenje

šumskih ekosustava hrasta lužnjaka nastavljeno je na većim prostorima u Hrvatskoj i ne pokazuje tendenciju zaustavljanja. U suradnji sa šumskoprivrednim organizacijama istraživanja su sustavno nastavljena i u otkrivanju uzorka i nastalih posljedica otišli smo korak dalje. U ovome radu iznijet ćemo samo fitocenološki aspekt multidisciplinarnih istraživanja u Turopoljskome lugu koje smo proveli u razdoblju od 1989. do 1991. godine. Promjene u vegetacijskoj strukturi i flornom sastavu su znatne, a odstupanja od tipski građenih fitocenoza vrlo velike. Ona su posljedica sušenja, odnosno sinergističkog djelovanja nepovoljnih čimbenika u zadnjih dvadesetak godina u šumi i izvan nje.

OPĆENITO O ISTRAŽIVANOM PODRUČJU ALLGEMEIN UEBER UNTERSUCHUNGS GEBIET

Gospodarska jedinica »Turopoljski lug«, površine 4333,6 ha, nalazi se 5 km jugoistočno od Velike Gorice, između rijeke Odre i željezničke pruge Zagreb-Sisak. Omjer smjese glavnih vrsta drveća prema Gospodarskoj osnovi iz 1985. g. pokazuje ovaj odnos: 77% hrasta lužnjaka, 8% crne johe, 8% običnoga graba, 4% poljskoga jasena i 3% ostalih vrsta drveća.

Šume Turopoljskog luga imaju specifičnu povijest. One su vjekovima služile prije svega za žirenje poznate pasmine turopoljskih svinja, čiji je uzgoj jedna od osnovnih gospodarskih djelatnosti Turopoljaca. Ophodnja hrasta, omjer smjese, načini i intenzitet sječa bili su prilagođeni uzgoju krošnjatih, plodonosnih hrastova (slika 1). Vrlo su zanimljive brojne pučke svečanosti posvećene šumi i hrastu lužnjaku, koje su se zadržale do prve polovice dvadesetog stoljeća (L a s z o w s k i 1910). Situacija se počela mijenjati krajem prošlog stoljeća. Prva gospodarska osnova sastavljena je 1875. godine, druga, naprednija, 1895, a godinu dana poslije osnovan je šumarski ured za plemenitu općinu Turopolje. To je ujedno početak većih radova i ulaganja u šumi, prije svega na izgradnju cesta, nastambi, kopanje odvodnih kanala, umjetno podizanje sastojina, sređivanje posjedovnih odnosa i drugo. Takav trend nastavljen je u XX. stoljeću, a to se odrazilo na sastav i stukturu šuma. No one su bitno narušene tek u posljednjih dvadesetak godina. To je doba gradnje velikih meliorativnih sustava, šumskih prometnica i kanala, čime je bitno promijenjen prije svega vodni režim.

Šume Turopoljskog luga razvijene su na tipičnom reljefu zapadnog dijela Posavine, karakteriziranoga izmjenama brojnih greda i niza, dok su veće depresije i bare ograničene tek na stare vodotoke. Nadmorska visina iznosi od 97 do 109 m, a teren blago pada od zapada prema istoku, tj. prema rijeci Odri. Geološko-litološku podlogu čine deluvijalne i aluvijalne naslage nastale nanošenjem i taloženjem recentnog materijala. Aluvijalni nanosi nastali su uzajamnim djelovanjem rijeke Save i njezinih pritoka. Od tala prevladavaju hidromorfna tla, prije svega euglej, na gredama nizinski pseudoglej, dok je rjeđi fluvisol. Klima je kontinentalna, himidna, umjereno topla, po Koeppenovoj klasifikaciji tipa Cfwbx". Za najbližu meteorološku stanicu Zagreb-Pleso srednja godišnja temperatura u razdoblju od 1971. do 1980. godine iznosila je 10, 2 st. C, a prosječna količina oborina 893 mm.

Za sve nizinske šumske ekosustave od životne je važnosti vodni režim, prije svega podzemna, ali i poplavna i oborinska voda. Razina podzemne vode u

Turopoljskom lugu i okolici mjeri se bunarima i piezometrima nažalost tek od 1981. Ona ipak od 1983. godine pokazuje trend pada, što se istovremeno poklopilo i s izrazito sušnim godinama 1982, 1983, 1985, 1987. i 1988. (Marušić 1990). To je istovremeno razdoblje najvećeg sušenja šuma, a kulminacija je nastupila 1986. godine. Na približno 2000 ha etat sušaca iznosio je oko 15% ukupne mase. Smanjenje razine podzemnih voda sasvim se drugačije reflektira na fitocenološki sastav zajednica od stagnacije poplavnih i oborinskih voda. Ono se zbilo u središnjem dijelu Turopoljskog luga i rezultiralo najvećim sušenjem. Stagnacija voda uvjetuje prije svega povećanu koncentraciju CO₂ u površinskom sloju tla, a najčešće je posljedica »kazetiranja« pojedinih odjela cestama i nasipima. Za Turopoljski lug je značajno također poplavljanje izrazito onečišćenom savskom vodom u vrijeme visokih vodnih valova. Kada poplava zaprijeti širem području zapadne Hrvatske, aktiviraju se odteretni kanali i voda se pušta u šume. Zadnji takav slučaj bio je u jesen 1990. godine.

Unatoč velikoj zanimljivosti i blizini Zagreba, razmjerno mali broj fitocenologa i botaničara istraživao je šume i njihovu okolicu u Turopolju. Horvat (1938) više puta spominje Turopoljski lug i donosi fitocenološki prikaz šume hrasta lužnjaka i velike žutilovke iz toga područja. Od botaničara Hulina često istražuje, a prikaz i analizu flore donosi 1989. godine.

ŠUMSKA VEGETACIJA TUROPOLJSKOG LUGA WALDVEGETATION IN TUROPOLJSKI LUG

Fitocenološka istraživanja šumske vegetacije Turopoljskog luga pokazala su da u normalnim prilikama ima karakter, sastav i strukturu tipičnih nizinskih šumskih ekosustava Pokuplja i Posavine. Temeljne šumske zajednice čine šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba na gredi (*Carpino betuli-Quercetum roboris* Rauš 1969), šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke na sušim i vlažnim nizama i plićim depresijama (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938) i šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem u vlažnim i džombastim nizama i depresijama (*Leucoio-Fraxinetum parvifoliae* Glav. 1959). Te su asocijacije raščlanjene na već opisane i poznate suboasocijacije iz nizinskog područja Hrvatske. Unutar subasocijacija, isključivo kao posljedica promjena u staništu i sastavu vegetacije zbog sušenja, opisali smo sekundarne ekološko-vegetacijske jedinice nižeg ranga, a označili smo ih kao varijante. Svjesni smo manjih nedostataka takva imenovanja i prikaza, ali važeći Kodeks fitocenološke nomenklature zasada ne pruža drugačije mogućnosti. U svijetu su poznati i drugačiji, prilagodljiviji primjeri, no u Hrvatskoj nisu primjenjivani ni u duhu našega jezika imenovani. Varijante su imenovane po najzastupljenijoj vrsti, a ekoindikatorska svojstva te i ostalih diferencijalnih vrsta varijanata trebala bi činiti ekološki skup vrsta koji bi upućivao na karakter promjena u staništu i zajednici. Dakako da je to samo na primjeru Turopoljskog luga bilo dosta teško ustanoviti, jer su praćenja promjena flornog sastava zbog sušenja nizinskih šuma u nas novijeg datuma (Rauš 1980, Rauš & Vukelić 1988, Rauš 1990).

Fitocenološka istraživanja obavljena su prema poznatim načelima ciriško-monpelješke škole, a kartiranja terestričkom metodom u mjerilu 1:10 000. Zbog velikih promjena i heterogenosti u razvoju sastojina mjestimično pojedine jedinice nije bilo moguće jasno razgraničiti pa su prikazane mozaično, kao miješanje dviju varijanata. To su u pravilu lokaliteti zahvaćeni jakim sušenjem hrasta lužnjaka, ili pak nejasne i neizdiferencirane grede na kojima se očituje ubrzana sukcesija vegetacije. Relativno je mnogo kartografskih jedinica, ali problematika istraživanja i prikazivanja asocijacija, subasocijacija i varijanata je složena. Radi tehničkih poteškoća vegetacijska karta nije tiskana uz ovaj rad. Ona se nalazi u šumariji Velika Gorica i knjižnici Katedre za uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

I. Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris* Rauš 1969)

Ta fitocenoza uspijeva na približno trećini površine Turopoljskog luga, na gredama i pseudogleju. Ona nije zahvaćena sušenjem i zasada je najstabilnija šumska zajednica istraživanog područja. Razvijena je u dvije jasno izražene subasocijacije, tipičnoj i s običnom bukvom. Budući da je njezin florni sastav poznat iz brojnih ranijih fitocenoloških radova, a u Turopoljskom lugu nije promijenjen, to ga nećemo prikazivati fitocenološkim tablicama.

1. Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 1969)

Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba pridolazi u većim kompleksima u predjelima Gornjak, Ostrovska greda, Podotočje te u južnom dijelu gospodarske jedinice. To su ocjedite, više grede koje su izvan dohvata poplavne vode, a razina podzemne vode je niža nego u ostalim zajednicama (slika 2).

Florni sastav tipične subasocijacije je prilično homogen i nema diferencijalnih vrsta. U sloju drveća prevladavaju hrast lužnjak i obični grab, pri čemu mjestimično graba ima previše, a hrast izostaje ili ga je vrlo malo. To su posljedice neadekvatnih gospodarskih zahvata. Sloj grmlja je slabo razvijen, a stalnije vrste su *Acer campestre*, *Corylus avellana* i *Euonymus europaea*. To su vrste sveze *Carpinion*, suših i viših područja pa tu asocijaciju jasno izdvajaju od ostalih zajednica nizinskog područja. U tom smislu posebno je indikativan sloj prizemnog rašća. Već u rano proljeće čine ga geofiti *Leucoium vernum* i *Galanthus nivalis*, a nešto kasnije ostale mezofilne vrste, među kojima se ističu *Anemone nemorosa*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Stellaria holostea*, *Veronica montana*, *Viola reichenbachiana* i druge. Tipična subasocijacija se u najvećem dijelu nadovezuje na inicijalnu gredu obraslu šumom hrasta lužnjaka i velike žutilovke subasocijacija s običnim grabom, i nastavlja se subasocijacijom lužnjakovo-grabove šume s bukvom.

2. Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba s bukvom (*Carpino betuli-Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1969)

Ta specifična i u nizinskom području Hrvatske relativno rijetka subasocijacija

zauzima najviše i najsuše terene u predjelu Gornjak i na krajnjem južnom dijelu gospodarske jedinice. Osnovno je obilježje te subasocijacije znatniji pridolazak i konkurentnost obične bukve. U novonastalim uvjetima suših staništa u nizini postoje dobri uvjeti za njezinu ekspanziju, no to stručnjaci ne smiju dopustiti jer se ona odvija nauštrb hrasta lužnjaka. Na mnogim lokalitetima gdje danas dominira bukva je početkom stoljeća bila mnogo manje zastupljena i na njima zauzima mjesto koje je pripadalo hrastu. Ona je u toj subasocijaciji apsolutno poželjna, ali se uvijek mora držati pod kontrolom. Od ostalih diferencijalnih vrsta subasocijacije značajnije su zastupljene *Luzula pilosa*, *Rubus hirtus* i *Galium sylvaticum*.

Sa stajališta sušenja i stabilnosti šuma stanje u zajednici zadovoljava, što se glede uzgajanja šuma i omjera smjese glavnih vrsta drveća ne može reći.

II. Šuma hrasta lužnjaka i velike životinje (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938)

Naša najpoznatija i najvrednija nizinska šumska zajednica doživjela je u Turopoljskom lugu drastične promjene i velika odstupanja od tipski građenih sastojina Posavine. Razlučena je na tri subasocijacije, no unutar njih su također velike promjene pa smo izlučili više varijanata. One su posljedica promjena u staništu i sušenja šuma.

1. Šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke s grabom (*Genisto elatae-Quercetum roboris carpinetosum betuli* Ht. 1938)

Promatrajući kompleks šuma Turopoljskog luga, uočavamo znatne prijelazne površine od vlažnijih niza na sjeveru i istoku prema višim terenima Gornjaka i južnim dijelovima uz željezničku prugu. Posebno su zastupljene u središnjem dijelu šume uz glavnu šumsku prometnicu, u odjelima 72-74 i 90-91. Njih smo u istraživanjima identificirali kao najsušu subasocijaciju šume hrasta lužnjaka i velike žutilovke, odnosno kao inicijalnu fazu nastanka grada i prijelaz prema zajednici hrasta lužnjaka i običnoga graba. Florni sastav se poklapa s opisima subasocijacije Horvata (1938) i Glavača (1961). No miješanje vrsta iz sveza *Carpinion* i *Alno-Quercion* je očito, a nestabilne i narušene šume Turopoljskog luga nedostatne za nova, drugačija mišljenja.

Ta se subasocijacija razvila iz šume lužnjaka i velike žutilovke s drhtavim šašem, a razvoj će završiti šumom hrasta lužnjaka i običnoga graba. U sloju drveća dominira hrast lužnjak, obični grab je čest, no nema dimenzije, konkurentnost, vitalnost i regenerativnu sposobnost kao na tipičnim gredama. U sloju grmlja prevladavaju klen, lijeska, grab i glogovi, a u sloju prizemnog rašća na vrlo malim plohamo mozaično se smjenjuju higrofiti i mezofiti. Dominira vrsta *Carex brizoides*, mjestično *Carex remota*, *Glechoma hederacea* i druge.

Na mjestima gdje subasocijacija graniči s ostalim zajednicama zahvaćenim sušenjem nije ni ona mimoidena pa se suše rubna stabla i čak manje skupine. Najbolji primjer je zapadni dio gospodarske jedinice i predjel Topolovec veliki.

2. Šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke s drhtavim šašem (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum brizoidis* Ht. 1938)

Šuma lužnjaka i žutilovke s drhtavim šašem optimalno uspijeva u jugozapadnom dijelu panonskog bazena Hrvatske. Pokriva znatne površine u središnjem dijelu Turopoljskog luga i u desetak odjela pedjela Hrastine. Hrast lužnjak čini glavnu vrstu drveća, dok su ostale rijetke. Sloj grmlja čine *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Ulmus minor*, a sloj prizemnog rašća znatno je siromašniji od subasocijacije s rastavljenim šašem. No zato je vrlo bujan i vrlo često 100% pokriva tlo (slika 3). Čini ga drhtavi šaš (*Carex brizoides*), a stalniji su *Circaea lutetiana*, *Polygonum hydropiper*, *Lychnis flos cuculi*, *Solanum dulcamara*, *Galeopsis tetrahit*, *Glechoma hederacea* i osobito *Dryopteris carthusiana*.

Istraživanja su pokazala da je upravo ta subasocijacija najlabilnija i da su se najveće promjene dogodile u njoj. Stoga se prethodni opis odnosi na njezine tipski razvijene sastojine, dok je druga skupina sastojina subasocijacije označena kao varijanta s vrstom *Juncus effusus*.

a) varijanta *Juncus effusus*

Unutar opisane subasocijacije *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum brizoidis* u središnjem dijelu Turopoljskoga luga, a osobito u predjelima Hrastine i Topolovec veliki, hrast lužnjak se drastično suši. Nakon provedenih sanitarnih sječa na mnogo mjesta ostale su čistine velike i po nekoliko hektara (slike 4. i 5). To su u pravilu nešto niži tereni, depresije tanjurastih formi i oblika u kojima su se zbile velike promjene. Florni sastav sastojina, njegova fizionomija i struktura potpuno su izgubili karakter tipski razvijene subasocijacije *caricetosum brizoidis* kojoj su prije promjena bez sumnje pripadale. Prisutne su biljke netipične za tu zajednicu, pri čemu se stalnošću ističu *Salix cinerea*, *Juncus effusus*, *Cirsium palustre* i *Peucedanum palustre*. Sita (*Juncus effusus*), inače redovita vrsta u našim nizinskim šumama, prekriva osušene površine i do 100%. S druge pak strane iz sastojina su potpuno nestale mnoge vrste tipične za šumu hrasta lužnjaka i velike žutilovke. Oko rijetkih preostalih stabala, koja su također u fazi sušenja, bujno se razvija kupina (*Rubus fruticosus*). Ekoindikatorska svojstva prisutnih vrsta upućuju na zamočvarenost biotopa koji nije bio takav. O tome zorno svjedoči na mnogo lokaliteta prisutan zakržljali i zastarčeni obični grab, koji je tu pridošao prije desetak do dvadeset godina i koji je u razvoju naglo spriječen. Grmolikog je habitusa, krivog stabalca i visine do preko 2 m. Na njegovo mjesto sada pridolaze *Salix cinerea*, *Frangula alnus* i *Alnus glutinosa*.

Na osnovi istraživanja može se pouzdano zaključiti da je subasocijacija lužnjaka i žutilovke s drhtavim šašem koja se razvijala u smjeru formiranja suše zajednice lužnjaka i graba naglim promjenama prekinuta u prirodnoj sukcesiji. Stagnirala je poplavna i oborinske vode, zamočvario se biotop i osušio se hrast lužnjak. Što je zamočvarenje bilo jače, to je i intenzitet sušenja bio veći. Prirodni karakter staništa i florni sastav danas su potpuno nestali, a od karakterističnih vrsta ostale su samo mjestimično još veće hrpe vrste *Carex brizoides*.

3. Šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke s rastavljenim šašem (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Ht. 1938)

Ta zajednica zauzima približno 40% površine Turopoljskog luga, no tipski

Tab. I.

Asoc. — Ass: *Genista elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938
 Subac. — Subass.: *carpinetosum*
butuli Glav. 1961

caricetosum brizoidis
 Ht. 1938

caricetosum remotae Ht. 1938

Var. — Vár.:

Odjel — Abteilung:	90a	123	99	65	56	64	45	62	66	92	116	9	8a	12	96	107	68	
Pov. — Aufnahmefläche (m ²):	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
Pokroynost — Deckung (%):	A	95	100	90	80	90	20	30	50	90	85	50	80	70	75	80	80	
	B	40	5	40	10	20	15	20	30	60	30	30	45	25	70	90	75	
	C	65	65	70	100	70	100	100	100	80	80	65	100	100	90	40	60	
Br. snimka — Aufnahmenummer:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Floristi sastav — Floristische Zusammensetzung

Svojtvene i diferencijalne vrste asocijacija, sveze *Alno-Quercion roboris* i reda *Populetalia* — Assoz. — *Alno-Quercion roboris* u. *Populetalia* Char. — u Diff. — Arten:

	A	4	4	4	4	5	2	2	3	4	3	4	3	4	4	4	5	5
<i>Quercus robur</i>
<i>Alnus glutinosa</i>
<i>Ulmus minor</i>
<i>Fraxinus praxifolia</i>
<i>Viburnum opulus</i>
<i>Fragula alnus</i>
<i>Ulmus minor</i>
<i>Quercus robur</i>
<i>Alnus glutinosa</i>
<i>Genista tinctoria</i> var. <i>elata</i>
<i>Fraxinus parvifolia</i>
<i>Glechoma hederacea</i>
<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Quercus robur</i>
<i>Lycopus europaeus</i>
<i>Rubus caesius</i>
<i>Viburnum opulus</i>
<i>Rumex sanguineus</i>
<i>Carex strigosa</i>
<i>Leucolium aestivum</i>
<i>Carastium sylvaticum</i>

Diferencijalne vrste subasocijacija — Subassoz. — Diff. — Arten:

	A	2	4	1	+	1
<i>Carpinus betulus</i>
<i>Carpinus betulus</i>
<i>Veronica montana</i>
<i>Carex brizoides</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i>
<i>Carex remota</i>
<i>Lysimachia nummularia</i>

Diferencijalne vrste varijanta — Var. — Diff. — Arten:

	B
<i>Salix cinerea</i>
<i>Juncus effusus</i>
<i>Peucedanum palustre</i>
<i>Cirsium palustre</i>
<i>Rubus fruticosus</i>
<i>Crataegus oxyacantha</i>

Ostale vrste mokrih i poplavnih staništa — Andre Arten nasser und ueberschwemmter Standorte:

	C	+	.	2	+	.	+	1	+	+	+	+	1	.	+	1	+	.
<i>Polygonum hydropiper</i>
<i>Iris pseudacorus</i>
<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Ranunculus repens</i>
<i>Lychnis flos cuculi</i>
<i>Festuca gigantea</i>
<i>Alliaria plantago aquatica</i>
<i>Succisa pratensis</i>
<i>Stachys palustris</i>
<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Deschampsia caespitosa</i>
<i>Fritularia meteagris</i>
<i>Myosotis scorpioides</i>
<i>Galium palustre</i>

Ostale vrste — Andere Arten:

	B	+	+
<i>Cornus sanguinea</i>
<i>Frunus spinosa</i>
<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Corylus avellana</i>
<i>Pyrus pyrastr</i>
<i>Euonymus europaea</i>
<i>Circaea lutetiana</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Geum urbanum</i>
<i>Carex sylvatica</i>
<i>Ajuga reptans</i>
<i>Urtica dioica</i>
<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Fragaria vesca</i>
<i>Viola reichenbachiana</i>
<i>Caltha palustris</i>
<i>Dryopteris filix mas</i>
<i>Carex hirta</i>
<i>Melampyrum nemorosum</i>
<i>Ficaria verna</i>
<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>
<i>Hedera helix</i>
<i>Mnium undulatum</i>
<i>Polytrichum formosum</i>

Osim toga u jednoj do tri snimka pridolaze još ove vrste — Ausserdem kommen in einer bis zu drei Aufnahmen folgende Arten vor:

A) *Acer campestre*B) *Rhamnus cathartica*, *Berberis vulgaris*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, *Acer campestre*, *Amorpha fruticosa*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caprifolium*C) *Euphorbia palustris*, *Cucubalus baccifer*, *Carex riparia*, *Carex elata*, *Filipendula ulmaria*, *Bidens tripartita*, *Stellaria media*, *Oxalis stricta*, *Valeriana dioica*, *Torilis arvensis*, *Lamistrum galatodolon*, *Rubus hirtus*, *Carex vulpina*, *Polygonatum multiflorum*, *Lapsana communis*, *Atterium filix femina*, *Scutellaria galericulata*, *Ranunculus auricomus*, *Eupatorium cannabinum*D) *Dicranum scoparium*, *Mnium* sp.

Objašnjenje kratica — Erläuterung der Abkuerzungen:

A) Sloj drveća — Baumschicht

B) Sloj grmlja — Stauchschicht

C) Sloj prizemnog račca — Krautschicht

D) Sloj mahova — Mooschicht

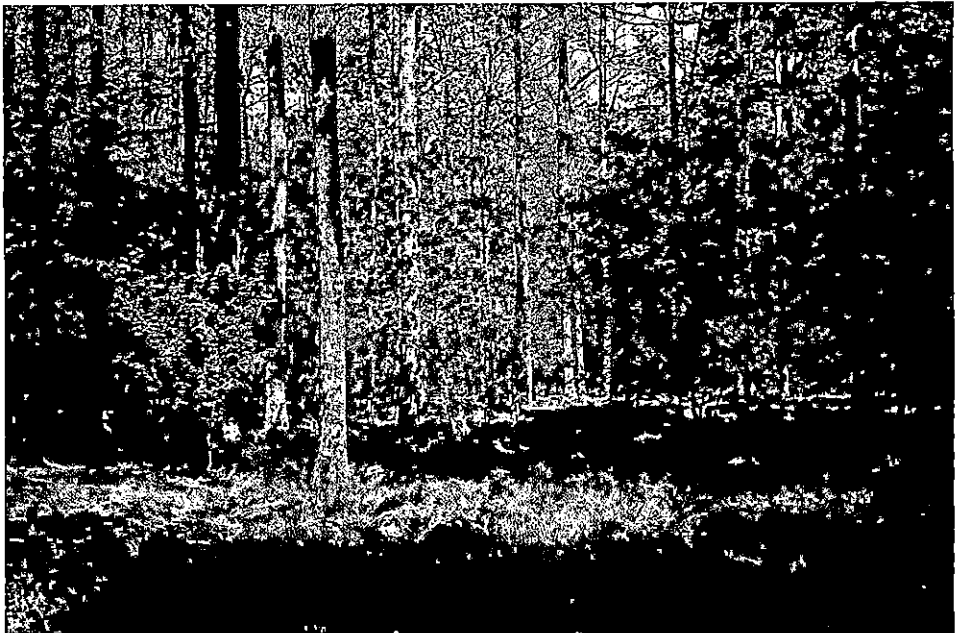


Sl. - Abb. 1. Šume Turopoljskog luga tridesetih godina ovog stoljeća, u vrijeme dok su ih istraživali profesori A. Petračić, M. Anić i I. Horvat - Die Wälder von Turopoljski lug in den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts, zur Zeit der Forschungen von den Professoren A. Petračić, M. Anić und I. Horvat.
Foto: I. Horvat



Šl. - Abb. 2. Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba na gredama uz rijeku Odru - Stieleichen-Heinbuchenwald auf Mikroerhöhungen entlang des Flusses Odra

Foto: J. Vukelić



Sl. - Abb. 3. Tipičan izgled šume hrasta lužnjaka i velike žutilovke s drhtavim šašem (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum brizoidis* Ht.) - Typische Aussicht des Ginster-Stieleichenwaldes mit Seegrass (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum brizoidis* Ht.)

Foto: J. Vukelić

razvijene sastojine nalazimo dosta rijetko osim u jugoistočnom dijelu područja Jalševa greda i u jugoistočnom dijelu gospodarske jedinice prema kanalu. U njima nema drastičnog sušenja hrasta lužnjaka. Ono je prisutno kod pojedinih stabala ili manjih skupina, naprimjer u 56. i sjevernom dijelu 65. odjela.

U sloju drveća uspijevaju hrast lužnjak, crna joha, nizinski brijest i poljski jasen, dok su ostale vrste relativno rijetke. One uz vrste *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* i *Genista tinctoria* čine razvijeni i bogat sloj grmlja (slika 6). U prizemnom rašću dominiraju vrste vlažnih i mokrih staništa, odnosno niza: *Carex remota*, *Lysimachia nummularia*, *Glechoma hederacea*, *Ajuga reptans*, *Lycopus europaeus*, *Galium palustre*, *Polygonum hydropiper* i mnoge druge.

Kao i prethodna subasocijacija s drhtavim šašem, tako je i subasocijacija s rastavljenim šašem zbog različitih manifestacija promjena i intenziteta sušenja morala biti raščlanjena na varijante.

b) Varijanta *Crataegus oxyacantha*

Ta je varijanta najbliža tipski razvijenoj subasocijaciji, a pridolazi samo uz desnu obalu Odre na povišenim terenima, odnosno nanosima. Pojas je od Odre širok najčešće 250, a ponegdje i do 400 metara. Ti izdignuti tereni u vegetacijskom smislu nisu grede i lužnjakovo-grabova šuma. Za razliku od normalno građene subasocijacije s rastavljenim šašem u sloju drveća hrast lužnjak jako dominira, a ostale vrste su rijetke. Registrirali smo pojedinačno starija stabla nizinskog brijesta koja se uvelike suše. Sloj grmlja je izrazito razvijeni, vrlo često pokriva površinu i do 90%, no ovdje se ne radi o zakorovljenju terena kao što je slučaj u varijanti *Rubus fruticosus*. Čine ga prije svega *Crataegus oxyacantha*, *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* i druge vrste. Uz samu oblau Odre na više mjesta uočili smo žestilj (*Acer tataricum*). Sloj prizemnog rašća identičan je s opisanom, tipski razvijenom subasocijacijom.

Sušenje hrasta lužnjaka je pojedinačno, a ovu varijantu u gospodarskoj podjeli ne treba odvajati od tipski građene subasocijacije *Genista elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae*, nego mogu zasada ostati u istim odsjecima, odnosno odjelima. To naravno ne važi za one lokalitete uz Odru na koje je već naletio i na kojima se razvija obični grab.

b) varijanta *Rubus fruticosus*

Sastojine te varijante specifične su fizionomije i strukture. U ovim istraživanjima su vrlo značajne jer su karakterističan oblik sušenja hrasta lužnjaka, različit od dosada opisanih. Varijanta je rasprostranjena u području uz veliki kanal Odra-Sava u odjelima 7 do 22. U sloju drveća prisutan je samo hrast lužnjak i samo u podstojnoj etaži pojedinačno crna joha. Stabla hrasta lužnjaka većinom su lošijeg izgleda i kvalitete. Krošnje počinju relativno nisko, specifično su formirane (»metlasto«), što uz izostanak poljskoga jasena, nizinskog brijesta i drugih vrsta upućuje na umjetno podizanje tih sastojina na površinama na kojima nije bilo šume. Sloj grmlja je vrlo bujan, zakorovljen i teško prohodan (slika 7). Osobito se u tom smislu ističu vrste *Rubus fruticosus*, *Prunus spinosa* i *Cornus sanguinea*. Jedino prizemno rašće pokazuje tipski sastav, uz veću pokrovnost vrste *Agrostis stolonifera*. Ona je inače jače raširena u nizinskim šumskim ekosustavima podignutim na pašnjačkim i poljoprivrednim površinama.

Hrast lužnjak se suši u većini odjela, ali pojedinačno i u manjim skupinama. Po tome se način sušenja bitno razlikuje od zajednice lužnjaka i velike žutilovke s drhtavim šašem varijanta *Juncus effusus*. Problem daljeg opstanka tih sastojina vrlo je izražen. Njihov sastav i struktura su znatno poremećeni, stanište zakorovljeno, pa o klasičnim zahvatima njege i oplodne sječe u odgovarajućoj dobi ne može biti govora. Ovdje je dakle presudan njihov način postanka na nešumskim površinama i stres koji su doživjele izgradnjom visokih nasipa i kanala Odra-Sava. Ta se izgradnja na njih najizraženije odrazila vjerojatnim padom razine podzemnih voda. Slične pojave i fizionomiju hrastovih sastojina uočili smo i u ostalim područjima Hrvatske, osobito u dijelu Gabajeve grede u Podravini.

III. Šuma poljskog jasena i kasnog drijemovca s crnom johom (*Leucoio-Fraxinetum parvifoliae alnetosum glutinosaе* Glav. 1959)

Cenoza poljskoga jasena s kasnim drijemovcem pridolazi na krajnjem jugoistočnom dijelu Turopoljskog luga, između Odre i Lekeničke rijeke. To su depresije koje su najizvrgnutije poplavama. U predjelu Turopoljske krči (odjeli 131, 135-137 i 139) pretežu mlade sastojine, gdje uz poljski jasen sudjeluje crna joha i pojedinačno krošnjati hrst lužnjak. Sloj grmlja gradi poljski jasen i mjestimično amorfa, a sloj prizemnog rašća koji pokriva do 80% površine vrste vlažnih i povremeno plavljenih terena. To su *Deschampsia caespitosa*, *Succisa pratensis*, *Leucoium aestivum*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris* i druge.

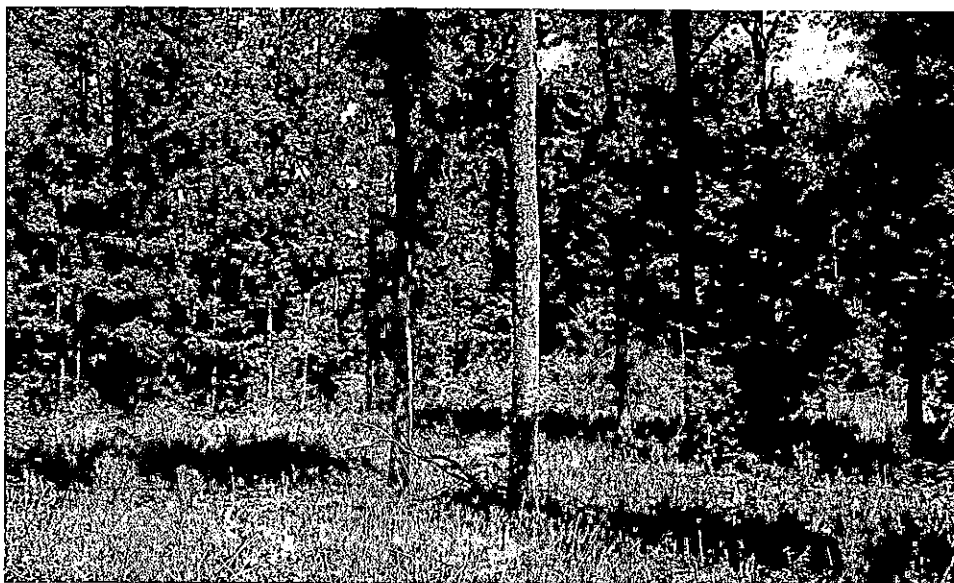
Te su mlade sastojine dobrog izgleda i vitalnosti i u istraživanju sušenja turopoljskih šuma ne zaslužuju veću pažnju. To se naravno ne odnosi na njihovo gospodarsko značenje i sindinamiku, koju će biti vrlo zanimljivo pratiti.

Moramo istaći da tipski građenih sastojina te fitocenoze, onakvih kakve je 1959. g. opisao Glavač i poslije drugi autori, u Turopoljskom lugu nalazimo vrlo rijetko. Tek u 107b odsjeku uspijeva jedna sastojina na poplavnom bitopu s karkteristično iskrivljenim deblima i jakim pridancima poljskog jasena, na izrazito džombastom tlu.

Mngo je zanimljiviji drugi veliki kompleks te zajednice s hrastom lužnjakom i vrlo izraženim sušenjem. Njih smo izdvojili i opisali kao varijantu *Quercus robur*.

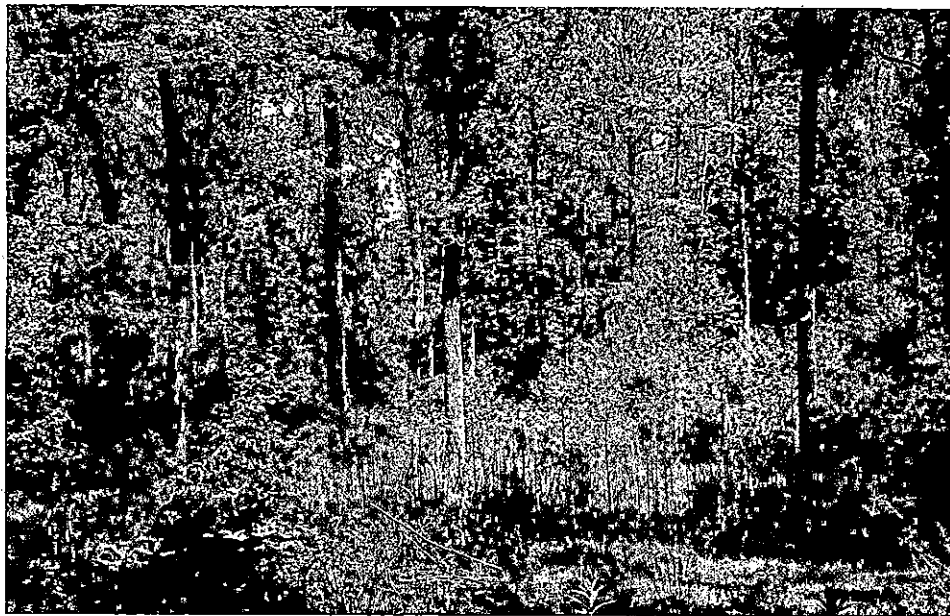
a) Varijanta *Quercus robur*

Sastojine te varijante poznate su iz prijašnjih istraživanja u susjednoj gospodarskoj jedinici »Kalje« šumarije Lekenik (Matić i dr. 1985, Prpić i dr. 1986). Sekundarnog je postanka, što je vrlo uočljivo iz fizionomije i vegetacijske strukture. Nastala je sadnjom žira hrasta lužnjaka većinom u redove na umjetno povišenim humkama na staništu šume poljskoga jasena s kasnim drijemovcem. Tijekom razvoja sastojina to se jasno pokazalo jer susrećemo mnogo poljskoga jasena, osobito u sloju grmlja, i njegovih pretećih vrsta. U prizemnom rašću se posebno ističu *Carex riparia*, *Filipendula ulmaria*, *Bidens tripartita*, *Allisma plantago aquatica*, *Leucoium aestivum*, *Succisa pratensis*, *Stachys palustris*, *Lythrum salicaria* i druge. Sušenje lužnjaka je vrlo prošireno, iako još nije zahvatilo velike skupine (slika 8). Hrast je podignut na staništu koje mu ne odgovara i na promjene sinekoloških uvjeta reagirao



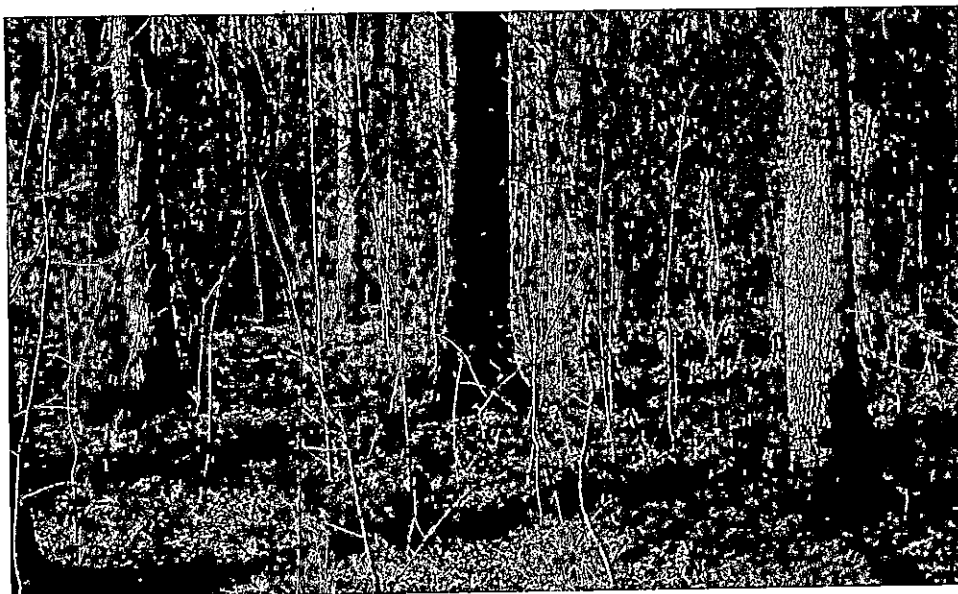
Sl. - Abb. 4. Posljedice sušenja hrasta lužnjaka na staništu u 20. odjelu - Folgen des Stieleichensterbens auf dem Standort
der 20. Abteilung

Foto: J. Vukelić



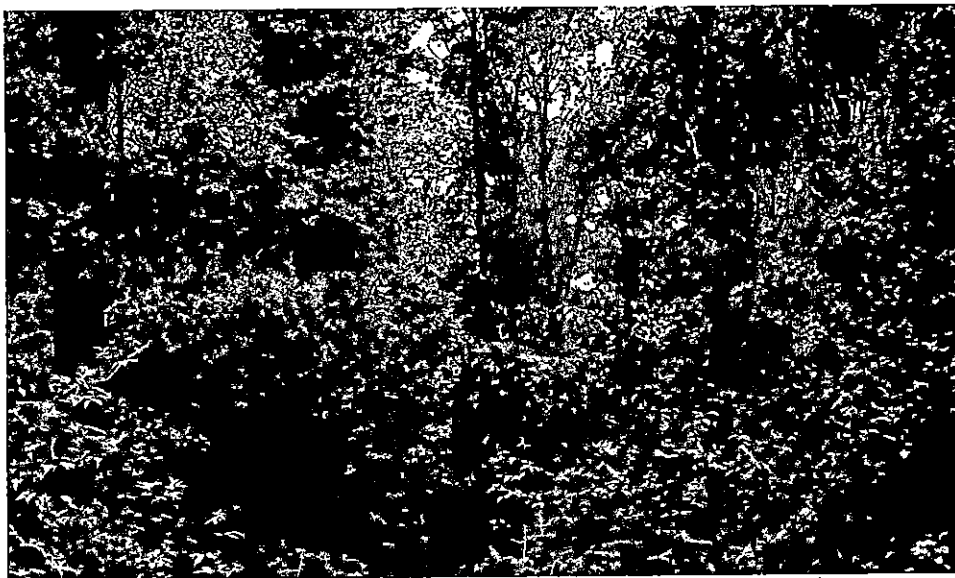
Sl. - Abb. 5. Sušenje hrasta lužnjaka i florne promjene u sastavu fitocenoze *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum
brizoidis* Ht. var. *Juncus effusus* - Stieleichensterben und Veraenderungen der floristischen Zusammensetzung in der
Vegetationseinheit *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum brizoidis* Ht. var. *Juncus effusus*

Foto: J. Vukelić



Sl. - Abb. 6. Karakteristična struktura i stanište šume hrasta lužnjaka i velike žutilovke s rastavljenim šašem (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Ht) u Turopoljskom lugu - Charakteristische Struktur und der Biotop des Ginster-Stieleichenwaldes mit Winkelsegge (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Ht.) in Turopoljski lug

Foto: J. Vukelić



Sl. - Abb. 7. Zakorovljenost staništa i obilno nastupanje vrsta *Rubus fruticosus*, *Cornus sanguinea* i *Prunus spinosa* u šumi *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum elatae* Ht. var. *Rubus fruticosus* - Unkrautverwucherung des Standort und starker Fortschritt der Arten *Rubus fruticosus*, *Cornus sanguinea* und *Prunus spinosa* im Wald *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Ht. var. *Rubus fruticosus*

Foto: J. Vukelić



Sl. - Abb. 8. Sušenje hrsta lužnjaka u zajednici *Leucoio-Fraxinetum parvifoliae alnetosum glutinosae* Glav. var. *Quercus robur* u Turopoljskom lugu - Stieleichensterben im Knotenblumen-Feldeschen-Schwarzerlenauenwald (*Leucoio-Fraxinetum parvifoliae alnetosum glutinosae* Glav. var. *Quercus robur*) in Turopoljski lug

Foto: J. Vukelić

je sušenjem. To je stanište poljskog jasena i potencijalnu vegetaciju u većem dijelu 55, 132-134. i 138-140. odjela čini zajednica *Leucoio-Fraxinetum parvifoliae* i šumarski stručnjaci moraju u budućnosti u tom cilju podrediti svoje djelovanje. Dobar primjer za to naći će u susjednim odjelima opisanima u prethodnom poglavlju, gdje se mlada sastojina poljskog jasena i crne joha pravilno razvija.

IV. Šuma crne joha s trušljikom (*Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 1971)

Zajednica zauzima tek nekoliko hektara u 4, 117. i 118. odjelu pa fitocenološki neće biti posebno prikazana. Sastav joj je tipičan kao i u ostalim sastojinama u Posavini. Tijekom kartiranja nailazili smo na bivša staništa te zajednice uglavnom u nekadašnjim vodotocima. Ona su najčešće umjetnim putem naglo isušena pa uz joha uspijevaju poljski jasen i hrst lužnjak. To je i najčešće sudbina te već veoma rijetke, ali zanimljive i prirodoznanstveno značajne zajednice nizinskog područja Hrvatske. Spominjući tu zajednicu, treba istaći da će crna joha kao pionirska vrsta imati važnu ulogu u obnovi posušenih sastojina Turopoljskog luga.

V. Šumske kulture

Najznačajnije su šumske kulture topola u predjelu Kobilica te kulture jasena i johe na šumskim čistinama. Upravo posječene kulture topola u predjelu Topolovec mali kartirane su kao zajednica *Genista elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* kojoj to stanište pripada.

Pokušaj kultiviranja poznatog predjela Vratova datira još iz prošlog stoljeća i ponavljan je više puta, ali je uspjeh slab.

Tab. II.
Asoc. - Ass.: *Leucoio-Fraxinetum parvifoliae* Glavač 1959

Subas. - Subass.: *alnetosum glutinosae* Glavač 1959
Var. - Var.:

	132	131	136	139	140	135
Odjel - Abteilung:	400	400	400	400	400	400
Pov. - Aufnahmefläche (m/2):	100	90	80	90	75	70
Pokrovnost - Deckung (%):	A	5	20	20	60	15
	B	95	80	80	80	100
	C	1	2	3	4	5
Br. snimka - Aufnahmenummer:						

Quercus robur

Florni sastav - Floristische Zusammensetzung

Svojevrsne i diferencijalne vrste asocijacije, sveze *Alno-Quercion* i reda *Populetalia - Aszoz.-Alno-Quercion roboris* u. *Populetalia* Char.-u. Diff.-Arten:

<i>Fraxinus parvifolia</i>	A	4	3	4	+	+	+
<i>Alnus glutinosa</i>		3	4	3	1	+	.
<i>Fraxinus parvifolia</i>	B	+	2	1	2	3	3
<i>Alnus glutinosa</i>		+	+	.	1	1	1
<i>Frangula alnus</i>		+	.	+	2	+	+
<i>Viburnum opulus</i>		+	.	+	+	.	+
<i>Genista tinctoria</i> var. <i>elata</i>		.	.	.	+	+	+
<i>Carex elata</i>	C	+	1	+	+	.	+
<i>Leucium aestivum</i>		+	+	.	+	+	1
<i>Rubus caesius</i>		+	+	1	.	+	.
<i>Fraxinus parvifolia</i>		.	+	+	+	+	.
<i>Solanum dulcamara</i>		+	+	+	+	.	+
<i>Lycopus europaeus</i>		.	+	+	1	+	.
<i>Alnus glutinosa</i>		+	.	+	.	.	+
<i>Carex remota</i>		+	+	.	.	+	.
<i>Glechoma hederacea</i>		.	.	+	.	+	.
<i>Viburnum opulus</i>		.	.	.	+	.	+

Diferencijalne vrste varijante - Variante-Diff.-Arten:

<i>Quercus robur</i>	A	+	.	.	4	4	4
<i>Quercus robur</i>	B	+	.	+	+	.	+
<i>Quercus robur</i>	C	+	+	+	.	+	.
<i>Carex riparia</i>		.	+	1	3	4	4

Ostale vrste mokrih i poplavnih staništa – Andere Arten nasser und ueberschwemmter Standorte

Broj snimka		1	2	3	4	5	6
<i>Salix cinerea</i>	B	.	.	.	+	.	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	C	+	2	1	2	2	+
<i>Succisa pratensis</i>		1	+	1	+	1	+
<i>Lythrum salicaria</i>		1	+	+	1	1	+
<i>Stachys palustris</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Iris pseudacorus</i>		+	+	.	+	+	1
<i>Allisma plantago aquatica</i>		1	1	1	+	1	.
<i>Ranunculus repens</i>		+	+	.	1	+	.
<i>Peucedanum palustre</i>		+	+	.	+	+	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>		.	+	.	.	+	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>		+	+	.	.	+	+
<i>Euphorbia palustris</i>		.	+	.	.	+	.
<i>Polygonum hydropiper</i>		+	.	.	1	.	1
<i>Galium palustre</i>		.	+	.	+	.	+
<i>Bidens tripartita</i>		.	.	.	1	3	+
<i>Carex vulpina</i>		.	.	+	.	.	+
<i>Juncus effusus</i>		.	.	.	1	.	+
<i>Myosotis scorpioides</i>		.	.	.	.	.	+
<i>Festuca gigantea</i>		+	+	.	.	1	+
<i>Lychnis flos cuculi</i>		.	.	.	+	.	+
<i>Scutellaria galericulata</i>		.	.	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>		+	.	+	.	+	.

Ostale vrste – Andere Arten:

<i>Geum urbanum</i>	+	.	.	+	+	.	.
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	.	1	+	+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	.	.	+	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	.	.	.	+	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	+	.	+	.

Osim toga pridelaze u jednom snimku ove vrste – Ausserdem kommen in einer Aufnahme folgende Arten vor:

B) *Rhamnus cathartica*, *Amorpha fruticosa*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*

C) *Calla palustris*, *Ficaria verna*, *Fritillaria meleagris*, *Mentha aquatica*, *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Carex elongata*, *Moebringia trinervis*, *Cerastium sylvaticum*, *Cardamine pratensis*

D) *Mnium cuspidatum*, *Polytrichum formosum*

Objašnjenje kratica – Erläuterung der Abkuerzungen:

A – Sloj drveća – Baumschicht

B – Sloj grmlja – Strauchschicht

C – Sloj prizemnog rašća – Krautschicht

D – Sloj mahova – Moosschicht

ZAKLJUČCI – SCHLUSSFOLGERUNGEN

Provedena fitocenološka istraživanja šuma Turopoljskog luga pokazala su svu složenost problematike s kojom se šumarski stručnjaci danas susreću. Odstupanja od prirodnog sastava šumskih zajednica, time i od klasičnog modela fitocenoloških istraživanja i prikazivanja vrlo su velika. Rezultati se mogu ukratko sažeti u nekoliko točaka:

1. Prirodna slika vegetacije i sinekoloških uvjeta šuma Turopoljskog luga identična je s ostalim područjima toga dijela Posavine. Temeljne šumske zajednice čine šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*), šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke (*Genisto elatae-Quercetum roboris*) i šuma poljskog jaseña s kasnim drijemovcem (*Leucoio-Fraxinetum parvifoliae*). One su

raščlanjene na već poznate subasocijacije, no zbog razlika nastalih sušenjem morali smo ih opisati u nižim ekološko-vegetacijskim jedinicama, varijantama. Varijante imaju veliko praktično značenje jer su odraz stanja i razlika u šumskim sastojinama.

2. Najznačajnija zajednica Turopoljskog luga je šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae-Quercetum roboris*), no u njoj je sušenje najizraženije. Većina njezinih sastojina stara je oko stotinjak godina i ona se do prije dvadesetak godina razvijala u pravcu progresije. Tada dolazi do sinergističkog djelovanja više čimbenika koji izazivaju destabilizaciju ekosustava i sušenje turopoljskih šuma.

3. Promjene u staništu i sušenje šuma uzrokovali su velike promjene u flornom sastavu i fizionomiji šumskih zajednica. One su većinom izgubile prirodne karakteristike, normalan razvoj i sindikamiku. Posljedice sušenja nisu na čitavom području istovrsne. Ovisno o procesima koji su ga uzrokovali, biotopu i šumskoj zajednici, možemo razlikovati tri osnovna oblika.

4. Najjače sušenje i najteže posljedice nastale su u šumi hrasta lužnjaka i velike žutilovke s drhtavim šašem varijanta sa sitom (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum brizoidis* var. *Juncus effusus*). Posušene površine iznose po više hektara, a florni sastav i diferencijalne vrste *Salix cinerea*, *Juncus effusus*, *Cirsium palustre* i *Peucedanum palustre* upućuje na zamočvarenost biotopa.

5. U zajednici hrasta lužnjaka s rastavljenim šašem varijanta s kupinom (*Genisto elatae-Quercetum roboris cricetosum remotae* var. *Rubus fruticosus*), podignutoj na nešumskim površinama sušenje je pojedinačno, ili u manjim skupinama. Fizionomija krošanja i izgled stabala su slabi, a stanište je potpuno zakorovljeno grmljem, prije svega vrstom *Rubus fruticosus*.

6. Veći dio zajednice poljskoga jasena i kasnog drijemovca s crnom johom varijanta s hrastom lužnjakom (*Leucoio-Fraxinetum parvifoliae alnetosum glutinosae* var. *Quercus robur*) suši se pojedinačno i u manjim skupinama. Tu je hrst podignut na umjetnim humkama na poplavnom staništu poljskoga jasena.

7. Fitocenološka karta realne šumske vegetacije zorno ocrta promjene sinekološko-vegetacijskog stanja i zajedno s kartom prirodne potencijalne vegetacije bit će osnova u obnovi posušanih površina i osobito u obveznoj novoj gospodarskoj podjeli.

8. Predočena vegetacijska istraživanja dio su multidisciplinarnih istraživanja znanstvenika Šumarskog fakulteta u Zagrebu, a cilj im je da upozore na smjer angažiranja šumarskih stručnjaka u otkrivanju uzorka i posljedica sušenja šuma te u saniranju postojećeg stanja u Turopoljskom lugu!

LITERATURA – LITERATUR

- Glavač, V., 1959: O šumi poljskog jasena s kasnim drijemovcem (*Leucoieto-Fraxinetum angustifoliae* ass. nova). Šum. list LXXXIII/1-3:39-45.
- Glavač, V., 1961: O vlažnom tipu šume lužnjaka i običnoga graba (*Quercus-Genistetum elatae* Horv. *carpinetosum betuli* subass. nov.). Šum. list LXXXV/9-10:317-329.
- Horvat, I., 1938: Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. Glas. šum. pok. 6:127-279.
- Hulina, N., 1989: Prikaz i analiza flore u području Turopolja. Acta Bot. Croat. 38:141-160.
- Laszowski, E., 1910: Povijest plemenite općine Turopolje. Svezak I, Zagreb.
- Marušić, D., 1990: Utjecaj promjene vodnog režima na sanitarne sječe GJ »Turopoljski lug«. Diplomski rad, Šumarski fakultet Zagreb, 57 pp.
- Matić, S., B. Prpić, Đ. Rauš & Š. Meštrović, 1985: Problematika obnove šuma hrasta lužnjaka na području Šumskog gospodarstva Sisak. Ekološko-vegetacijska studija, Šumarski fakultet Zagreb, 53 pp.

- Prpić, B., A. Vranković, Đ. Rauš, S. Matić, A. Pranjić & S. Meštrović, 1986: Utjecaj ekoloških i gospodarskih činilaca na sušenje hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici »Kalje« Šumskog gospodarstva Sisak. Ekološko-vegetacijska studija, Šumarski fakultet Zagreb, 92 pp.
- Rauš, Đ., 1980: Osnovne šumsko-vegetacijske jedinice na lokalitetima sušenja hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Posavini. Ekologija XV/1:17–39.
- Rauš, Đ., & J. Vukelić, 1989: Rezultati komparativnih istraživanja šumske vegetacije na području sušenja hrasta lužnjaka. Glas. šum. pok. 25:53–66.
- Rauš, Đ., 1990: Sukcesija šumske vegetacije u bazenu Spačva u razdoblju 1970–1989. god. Šum. list CXIV49–10:341–356.
- XXX 1906: Izlet u Turopoljski lug. Šum. list XXX/12:465–470.
- XXX 1985: Gospodarska osnova za GJ »Turopoljski lug«, ŠG Zagreb.

JOSO VUKELIĆ & ĐURO RAUŠ

Original wissenschaftlicher Artikel

PHYTOZÖNOLOGISCHER ASPEKT DES WALDSTERBENS IN WÄLDERN VON TUROPOLJSKI LUG

Zusammenfassung

Das Sterben der Stieleichen-Flachlandwälder im Westkroatien gehört zu den wichtigsten Problemen der kroatischen Forstwissenschaft und Praxis. Es ist am stärksten im westlichen Teil des Flachlandgebietes Kroatiens, südwestlich von Zagreb. In dieser Arbeit haben wir den phytozönologischen Aspekt des Waldsterbens in Turopoljski lug bearbeitet. Es handelt sich um einen Flachland-Waldkomplex von 4333.6 ha, auf 97 bis 107 m Meereshöhe und einem für diesen Teil Kroatiens typischen Relief. Charakteristisch ist die Auswechslung von Mikroerhöhungen und Depressionen die meistens durch Sterben betroffen sind. An den Mikroerhöhungen wächst die bekannte *Carpinion* Gesellschaft der Stieleiche mit Hainbuche (*Carpino betuli-Quercetum roboris* Rauš 1969), in feuchten Mikrovertiefungen und kleineren Depressionen die *Alno-Quercion roboris* Gesellschaft der Stieleiche und Färberginster (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht. 1938), und in größeren Depressionen findet man die Feldeschengesellschaft *Leucoio-Fraxinetum parvifoliae* Glav. 1959).

Die durchgeführte phytozönologische Waldforschung in Turopoljski lug ergab große Abweichungen von einer natürlichen Zusammensetzung und Struktur. Über die in Kroatien übliche klassische Durchforstung und natürliche Verjüngung kann keine Rede sein. Die Änderungen sind in verschiedenen Varianten der bekannten Subassoziationen geschildert und sind eine Folge der synergistischen Wirkung der verschiedenen ungünstigen Faktoren, besonders aus dem Jahr 1983. Die geschilderten und kartierten Varianten haben einen großen praktischen Wert, sie weisen auf die Unterschiede zwischen Biotopen, die Intensität und Form des Sterbens hin. Die wichtigste Gesellschaft des Turopoljski lug ist der Stieleichen-Färberginsterwald (*Genisto elatae-Quercetum roboris*), nur ist dort das Sterben am stärksten. Die meisten Gesellschaften dieser Phytozönose sind etwa hundert Jahre alt, sie entwickelten sich bis vor etwa zwanzig Jahren progressiv, dann kam es zur größeren Funktionsstörungen des Ökosystems. Der Grund liegt im Bauerbeitenbeginn am großen Kanal und Damm Odra-Sava, dem Bau von kleineren Kanälen, der Regulation der bestehenden Wasserläufe, Waldwegenbau, Flutwasserverschmutzung, Schwammspinnersnagen, und der häufigen Erscheinung von ein nach dem anderen trockenen Jahren. Zusammen mit der intensiven anthropogenen Beeinflussung in der Vergangenheit mit den früher errichteten Fernleitungen und Eisenbahnstrecken führte es zur Störung der Stabilität und zum Sterbender Turopolje Wälder.

Die Waldgesellschaft der Stieleiche und Färberginster mit der Binse *Juncus effusus* (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum brizoidis* var. *Juncus effusus*) verlor vollkommen ihre natürliche Zusammensetzung und Syndynamik. Die ausgetrockneten Flächen erstrecken sich über mehrere Hektare und die Floraaufbau weist auf Versumpfung des Biotops hin.

In der Stieleichengesellschaft mit Winkelsegge (*Genisto elatae-Quercetum roboris cricetosum remotae* var. *Rubus fruticosus*), die an nichtwaldlichen Flächen angelegt wurden, ist das Sterben einzeln oder in kleineren Gruppen, die Physiognomie der Kronen sowie das Aussehen der Bäume verschlechtert sich, und der Standort ist vollkommen mit Unkraut verwuchert, vorerst mit Brombeer (*Rubus fruticosus*).

Der größte Teil der Feldeschengesellschaft *Leucoio-Fraxinetum parvifoliae* var. *Quercus robur* stirbt einzeln und in kleineren Gruppen. Hier wurde die Eiche vor etwa achzig Jahren an künstlich errichteten Hügeln angelegt, am Flutstandort derFeldesche – in einem für sie ungünstigen Biotop.

Die Phytozönologische Karte der realen Waldvegetation schildert klar die Änderungen des synökologisch-vegetativen Zustands; zusammen mit der Karte der natürlichen potentialen Vegetation wird sie die Base für die Erneuerung der ausgestorbenen Flächen sein, besonders bei der unvermeidlichen neuen wirtschaftlichen Verteilung.

Die dargestellte Vegetationsforschung ist ein Teil der multidisziplinären Erforschungen der Wissenschaftler von Forstlichen Fakultät Zagreb. Das Ziel ist auf die Richtung der Forstexpertenverpflichtungen bei Entdeckung der Ursache und Folgen des Waldsterbens hinzuweisen und den jetzigen Zustand von Turopoljski lug zu sanieren.

Bingegangen am 22. Sept. 1992.
Angenommen am 1. Okt. 1992.

Anschrift der Autoren:
Doc. dr. Joso Vukelić
Prof. dr. Đuro Rauš
Šumarski fakultet
Katedra za uzgajanje šuma
Svetošimunska 25
41001 Zagreb, pp. 178, Hrvatska