Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Simpozij zaštita šuma-stabilnost šumskih ekosistema: Dan šuma

Beus, Vladimir; urednik

2024-09

https://bastina.anubih.ba/handle/123456789/794

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/

DOI: 10.5644/PI2024.211.18
Originalni naučni članak

Prilog poznavanju pridolaska i flornoga sastava prioritetnog Natura 2000 stanišnog tipa *91H0 (Panonske šume s *Quercus pubescens*) u Hrvatskoj

Dario Baričević
Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
E-mail: dbaricevic@sumfak.hr

Joso Vukelić
Oikon d. o. o. – Institut za primijenjenu ekologiju, Zagreb

Stjepan Lončarević
Massive Houses d. o. o., Otočac

Apstrakt: Hrvatska gorja na južnom rubu panonske nizine imaju značajno mjesto u floističkoj i vegetacijskoj slici Europe. Pri tome posebnu zanimljivost i vrijednost imaju ekstrazonalno razvijene šume hrasta medunca. Njihova posebnost, vrijednost i ugroženost prepoznata je na razini Europske unije, gdje su izdvojene kao prioritetni Natura 2000 stanišni tip *91H0 (Panonske šume s *Quercus pubescens*). U Hrvatskoj je taj stanišni tip definiran fitocenozom *Fraxino orni-Quercetum pubescentis*. Prijašnjim je istraživanjima detaljnije obuhvaćen dio značajnijih lokaliteta na Papuku, Dilj gori i Fruškoj gori, no do sada nisu izvršene detaljnije analize i usporedbe. Stoga je cilj ovoga rada doprinijeti cjelovitijem poznavanju areala i flornoga sastava prioritetnog Natura 2000 stanišnog tipa *91H0 u Republici Hrvatskoj s ciljem donošenja i provođenja mjera za njegovo očuvanje i opstanak.
U vezi s time izvršit će se fitocenološka analiza i usporedba 51 fitocenološke snimke svrstane u pet sintetičkih stupaca prema autorima i području njihova istraživanja. Za svaku grupu snimaka odredit će se postotni udio pojedine vrste te će se izdvojiti dijagnostičke vrste važne za prepoznavanje i izdvajanje toga stanišnog tipa. Uz to će se napraviti detaljna analiza flornoga sastava i izdvajanje vrste prema sintaksonomskim kategorijama i sociološkoj pripadnosti vrsta. Također će se analizirati sinekološki uvjeti pridolaska stanišnog tipa, kao i sličnosti i razlike između pojedinih lokaliteta (Papuk – Dilj – Fruška gora). Utvrdit će se ukupan broj vrsta koje pridolaze na fitocenološkim snimkama toga stanišnog tipa te će se izdvojiti zaštićene i ugrožene vrste. Analizirat će se i stanje, uloga i značaj toga stanišnog tipa te će se dati preporuke u vezi s očuvanjem, opstankom i daljnjim upravljanjem, kao i uloge u vezi s recentnim klimatskim promjenama. To bi u konačnici trebalo dati doprinos boljem poznavanju tih rijetkih, specifičnih i znanstveno vrijednih šuma, a bit će i značajan prilog u uspostavi i provedbi obveznog monitoringa tog stanišnog tipa.

Ključne riječi: panonska nizina, šume hrasta medunca, Natura 2000, *91H0, sinekološko-fitocenološka istraživanja, biološka raznolikost, zaštićene vrste, monitoring

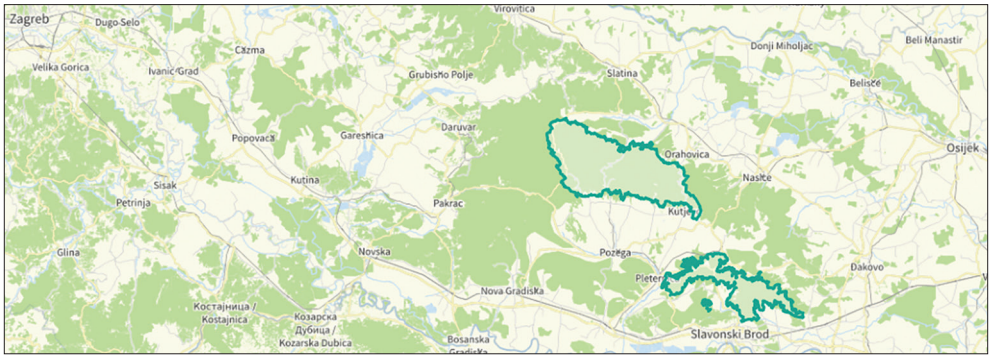
Uvod

Hrvatska gorja na južnom rubu panonske nizine imaju značajno mjesto u florističkoj i vegetacijskoj slici Europe. Zahvaljujući svome položaju, razvitku vegetacije u prošlosti, recentnim ekološkim uvjetima i manjem antropogenom utjecaju, odlikuju se bogatstvom i raznolikošću flore i vegetacije. Pri tome posebnu zanimljivost i vrijednost imaju ekstrazonalno razvijene šume hrasta medunca. Njihova posebnost, vrijednost i ugroženost prepoznata je na razini Europske unije, gdje su izdvojene kao prioritetni Natura 2000 stanišni tip *91H0 (Panonske šume s *Quercus pubescens*). Taj stanišni tip *91H0 obuhvaća kserofilne hrastove šume brežuljaka i rubova panonske nizine u kojima dominira vrsta *Quercus pubescens*. Razvijaju se na krajnje suhim, jugu izloženim mjestima, na plitkom, karbonatnom tlu u uvjetima suše i umjereno tople klime. Zbog ekstremnih uvjeta na staništu katkad su sastavljene od niskoga drveća ili samo šikara, ponekad čine mozaike na suhim travnjacima. Zeljasti prizemni sloj bogat je vrstama i često se u njemu nalaze kserotermne vrste suhih travnjaka i šumskih rubova.

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH taj stanišni tip (E.3.4.7.) zastupljen je u panonskom gorju Hrvatske fitocenozom *Fraxino orni-Quercetum pubescentis* Klika 1955 – šumom hrasta medunca i crnog jasena. Ona se disjunktno rasprostire od Kalnika na zapadu do Dilja na istoku sjeverne Hrvatske. Dolazi na edafskim i klimatskim uvjetima koji pogoduju uspijevanju termofilnih sastojina u kojima su edifikatori *Quercus pubescens* i *Fraxinus ornus* uz prisustvo većeg broja vrsta razreda *Quercetea pubescentis* i njegovih nižih sintaksona, a od nešumskih elemenata prevladavaju vrste razreda *Festuco-Brometea* i *Trifolio-Geranietea*. Sastojine su u najvećem dijelu zaštitnog karaktera i izuzete su iz šumskog gospodarenja.

Šumsku zajednicu *Fraxino orni-Quercetum pubescentis* prvi je u Hrvatskoj identificirao Rauš (1971) na zapadnim obroncima Fruške gore, a kasnije je istraživana na raznim područjima slavonskog gorja (Najvirt, 1997; Škvorc, 2006; Medak et al., 2006; Krstonošić, 2013; Lončarević, 2017).

U okviru ekološke mreže Natura 2000 u Republici Hrvatskoj površine pod stanišnim tipom *91H0 izdvojene su na Papuku na 590 ha u okviru jednog područja i na Dilju na 447 ha u dva područja (Bioportal, Slika 1.). Prema uzgojnom tipu, čak 90 % su panjače, a svega 10 % sastojine iz sjemena.



Slika 1. Područje ekološke mreže Natura 2000 prioritetnog stanišnog tipa *91H0 u Republici Hrvatskoj (izvor: https://biodiversity.europa.eu/habitats/91H0)

*Figure 1 Area of the ecological network Natura 2000 priority habitat type *91H0 in the Republic of Croatia (source: https://biodiversity.europa.eu/habitats/91H0)*

Uz Hrvatsku, taj je prioritetni stanišni tip ustanovljen i izdvojen još u sedam zemalja Europske unije: Slovačkoj, Mađarskoj, Bugarskoj, Italiji, Češkoj, Austriji i Rumunjskoj. Od toga se 80 % izdvojenih područja odnosi na Slovačku (33 %), Mađarsku (27 %) i Bugarsku 20 %), a Hrvatska ima najmanji broj izdvojenih područja (tri područja) (https://biodiversity.europa.eu/habitats/91H0).

Iako pridolazi na malim površinama, taj stanišni tip ima veliko značenje u pogledu biološke raznolikosti istraživanoga područja, ponajprije zbog pridolaska velikoga broja termofilnih vrsta koje predstavljaju posebnost i rijetkost u kontinentalnim šumskim ekosustavima. Također su to staništa značajnog broja zaštićenih i ugroženih biljaka te predstavljaju šume zaštitnog karaktera i omogućavaju njihov opstanak u teškim ekološkim uvjetima. Zbog toga je i cilj ovoga rada doprinijeti cjelovitijem poznavanju areala i flornoga sastava prioritetnog Natura 2000 stanišnog tipa *91H0 u Republici Hrvatskoj s ciljem donošenja i provođenja mjera za njegovo očuvanje i opstanak.

Materijali i metode

Fitocenološka analiza korištenih podataka provedena je prema srednjoeuropskoj fitocenološkoj metodi (Braun-Blanquet 1964). U njoj se koristila 51 fitocenološka snimka koja je svrstana u pet sintetičkih stupaca prema autorima i području njihova istraživanja: 33 snimke s Papuka i dijelom Dilja (Najvirt, 1997; Krstonošić, 2013; Lončarević, 2017), 12 snimaka s Dilja (Škvorc, 2006) i 6 snimaka sa zapadnih obronaka Fruške gore (Rauš, 1971). Za svaku grupu

snimaka određen je postotni udio pojedine vrste te su izdvojene dijagnostičke vrste važne za prepoznavanje i izdvajanje toga stanišnog tipa. Dijagnostičke vrste određene su na način da imaju frekvenciju iznad 60 % od ukupnog broja snimaka i da su evidentirane u najmanje tri stupca. Sintaksonomske kategorije određene su prema Mucini et al. (2016) i Škvorcu et al. (2017), a sociološka pripadnost vrsta prema Vukeliću (2012) i prema vlastitim shvaćanjima.

Znanstveni nazivi viših biljaka usklađeni su prema bazi podataka Flora Croatica Database (https://hirc.botanic.hr/fcd/). Zaštićene i ugrožene vrste određene su prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (Ministar zaštite okoliša i prirode, 2013) i prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske (Nikolić i Topić, 2005).

Rezultati istraživanja i rasprava

Usporedba i analiza flornog sastava pet grupa fitocenoloških snimaka kontinentalnih šuma hrasta medunca i crnog jasena upućuje na njihovu generalnu homogenost uz određene specifičnosti pojedinog područja. Također upućuje na njihovu jasnu klasifikaciju u prioritetni Natura 2000 stanišni tip *91H0, te dominantno kserotermofilni karakter tih sastojina (Tablica 1.). Na to nas upućuju izdvojene dijagnostičke vrste toga tipa, kao i značajan udio vrsta sveze *Quercion pubescenti-petraeae*, reda *Quercetalia pubescenti-petraeae* i razreda *Quercetea pubescentis*. Dijagnostičke vrste, na osnovi kojih prepoznajemo i izdvajamo taj stanišni tip su: u sloju drveća *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus* i *Sorbus torminalis*, u sloju grmlja uz te vrste to su još: *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna* i *Cornus sanguinea*. U sloju prizemnog rašća to su vrste: *Lithospermum purpurocaeruleum*, *Peucedanum cervaria*, *Tamus communis*, *Cruciata glabra*, *Viola hirta*, *Carex flacca*, *Galium lucidum*, *Clematis vitalba* i *Helleborus odorus*.

Osim tih vrsta, na tople i suhe uvjete šumskih staništa upućuju značajnom frekvencijom još vrste: *Quercus cerris*, *Sorbus domestica*, *Melittis melissophyllum*, *Campanula persicifolia*, *Lathyrus niger*, *Tanacetum corymbosum*, *Convallaria majalis*, *Pulmonaria mollis*, *Mercurialis ovata*, *Polygonatum odoratum*, *Potentilla micrantha* i cijeli niz drugih. To je bilo i očekivano budući da sastojine hrasta medunca na svim područjima pridolaska zauzimaju najsuša i najtoplija staništa na izloženim grebenima i strmim jugu okrenutim stranama. Osim termofilnih vrsta šumskih staništa značajan je udio termofilnih nešumskih staništa, prije svega iz razreda *Festuco-Brometea* i *Trifolio-Geranietea*. Među njima se ističu *Chamaecytisus hirsutus*, *Teucrium*

chamaedrys, *Euphorbia cyparissias*, *Coronilla varia*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Clinopodium vulgare*, *Origanum vulgare*, *Trifolium medium* i druge. One su posebice zastupljene u različitim sukcesijskim formama u kojima se sastojine hrasta medunca spontano šire na više ili manje suha kontinentalna nešumska staništa. Osim termofilnih vrsta značajnije su zastupljene i neke mezofilnije iz razreda *Carpino-Fagetea* i nižih jedinica. To su: *Fagus sylvatica*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Primula vulgaris*, *Symphytum tuberosum*, *Melica uniflora*, *Sanicula europaea*, *Glechoma hirsuta*, *Brachypodium sylvaticum* i ostale. Njihova zastupljenost proizlazi iz činjenice da su azonalne medunčeve šume fragmentarne rasprostranjenosti okružene moćnim zonalnim brdskim bukovim šumama u čijem se pojasu nalaze.

Tablica 1. Florni sastav sastojina hrasta medunca u dosadašnjim istraživanjima u panonskom gorju

Table 1. Floristic composition of pubescent oak stands in past research in the Pannonian mountain

1. Najvirt, 1997
2. Škvorc, 2006
3. Krstonošić, 2013
4. Lončarević, 2017
5. Rauš, 1971

Redni broj – *Ordinal number*		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Broj snimaka – *No. of relevés*		**5**	**12**	**22**	**6**	**6**
Dijagnostičke vrste tipa – *Diagnostic species of type*						
Quercus pubescens	a	100	92	100	100	83
Fraxinus ornus		100	92	59	100	100
Sorbus torminalis		0	42	27	17	33
Fraxinus ornus	b	100	100	100	100	33
Sorbus torminalis		100	58	36	100	33
Cornus mas		100	100	73	100	100
Viburnum lantana		80	67	27	67	100
Ligustrum vulgare		20	83	63	83	100
Crataegus monogyna		100	75	63	100	100
Quercus pubescens		80	75	59	0	17
Cornus sanguinea		0	92	77	17	100
Lithospermum purpurocaeruleum	c	100	67	63	83	83
Peucedanum cervaria		100	75	50	50	33

Tamus communis		100	100	91	100	17
Cruciata glabra		100	92	77	67	33
Viola hirta		100	92	63	83	67
Carex flacca		100	100	95	83	0
Galium lucidum		60	83	55	83	0
Quercus pubescens		100	0	41	83	0
Clematis vitalba		100	67	36	67	33
Helleborus odorus		0	100	83	100	50
Fraxinus ornus		0	0	27	0	33
Viburnum lantana		0	0	18	0	67
Ligustrum vulgare		0	0	9	0	83
Cornus sanguinea		0	0	5	0	0
Crataegus monogyna		0	0	9	0	0
Cornus mas		0	0	23	0	0
Sorbus torminalis		0	0	23	0	0
Quercion pubescenti-petraeae, Quercetalia pubescenti-petraeae, Quercetea pubescentis						
Quercus cerris	a	60	25	14	17	83
Tilia tomentosa		0	8	5	0	100
Quercus frainetto		0	0	0	0	33
Acer tataricum		0	0	0	0	33
Sorbus domestica	b	0	25	23	17	0
Quercus cerris		0	8	9	17	17
Chamaecytisus hirsutus		0	0	0	17	17
Ruscus aculeatus		0	0	0	0	67
Tilia tomentosa		0	0	0	0	50
Euonymus verrucosus		0	0	0	0	66
Acer tataricum		0	0	9	0	50
Melittis melissophyllum	c	100	58	36	83	67
Campanula persicifolia		100	33	18	50	17
Lathyrus niger		100	8	9	33	33
Tanacetum corymbosum		100	17	14	67	50
Convallaria majalis		20	17	5	33	0
Pulmonaria mollis		0	50	36	33	0
Veratrum album		80	0	0	67	0
Mercurialis ovata		40	0	0	67	0
Polygonatum odoratum		40	0	0	33	0
Orchis purpurea		0	25	14	0	0
Lathyrus venetus		0	0	5	17	0
Trifolium rubens		40	0	0	0	17

Aristolochia lutea		40	0	0	17	0
Potentilla micrantha		40	8	9	100	0
Arabis turrita		60	0	0	33	0
Acer tataricum		0	0	14	0	0
Quercus cerris		0	0	0	0	50
Euonymus verrucosus		0	0	0	0	50
Fagetalia sylvaticae, Carpinetalia betuli						
Fagus sylvatica	a	60	83	55	17	0
Acer campestre		20	67	27	0	83
Carpinus betulus		0	17	23	17	0
Prunus avium		0	0	5	17	67
Acer campestre	b	20	67	55	67	67
Fagus sylvatica		0	67	45	33	0
Prunus avium		0	75	41	17	0
Carpinus betulus		0	8	18	17	0
Acer pseudoplatanus		0	25	18	0	0
Ulmus minor		0	17	18	0	0
Viburnum opulus		0	50	23	0	0
Staphylea pinnata		0	0	0	0	50
Lonicera caprifolium		0	0	0	0	33
Melica uniflora	c	40	8	5	33	67
Primula vulgaris		40	75	50	100	0
Symphytum tuberosum agg.		60	0	32	33	0
Glechoma hirsuta		80	17	14	0	17
Sanicula europaea		0	42	32	17	0
Epimedium alpinum		20	50	27	17	0
Brachypodium sylvaticum		0	75	64	67	0
Campanula trachelium		0	8	14	33	0
Knautia drymeia		0	92	59	0	0
Fagus sylvatica		0	25	18	0	0
Lathyrus vernus		0	25	14	0	0
Melampyrum nemorosum		0	33	27	0	0
Salvia glutinosa		0	25	27	0	0
Mycelis muralis		0	17	14	0	0
Galium odoratum		0	25	14	0	0
Asarum europaeum		0	17	5	0	0
Neottia nidus-avis		0	50	18	0	0
Listera ovata		0	17	9	0	0
Heracleum sphondylium		0	25	23	0	0

Euphorbia amygdaloides		0	25	9	0	0
Viola reichenbachiana		0	25	9	0	33
Polygonatum multiflorum		0	8	9	0	0
Asperula taurina		0	8	5	0	0
Pulmonaria officinalis		0	8	5	0	0
Prunus avium		0	0	5	0	33
Acer campestre		0	0	9	0	50
Helleborus atrorubens		100	0	0	0	0
Aremonia agrimonoides		60	0	0	0	0
Lonicera caprifolium		0	0	0	0	100
Carpino-Fagetea						
Quercus petraea	a	60	0	0	17	33
Corylus avellana	b	20	50	55	17	50
Pyrus pyraster		0	83	45	83	0
Malus sylvestris		20	8	5	0	0
Lonicera xylosteum		0	0	0	0	83
Hepatica nobilis	c	60	50	32	67	0
Hedera helix		0	25	9	100	100
Cephalanthera damasonium		0	50	27	17	0
Platanthera bifolia		80	0	0	17	0
Epipactis helleborine		0	8	9	0	0
Galium sylvaticum		0	0	5	0	67
Quercetea robori-petraeae						
Chamaecytisus supinus	b	0	42	14	17	0
Pteridium aquilinum	c	0	42	41	17	0
Hieracium racemosum		0	17	14	17	0
Serratula tinctoria		0	33	32	33	0
Potentilla recta		0	0	5	17	0
Luzula forsteri		0	0	0	50	0
Festuca heterophylla		0	0	0	33	0
Crataego-Prunetea						
Rosa arvensis	b	100	67	27	100	0
Prunus spinosa		0	25	32	17	33
Euonymus europaeus		0	8	5	17	50
Clematis vitalba		60	0	18	0	17
Rhamnus cathartica		0	0	5	17	67
Rubus plicatus		0	17	9	0	0
Vitis vinifera		0	17	9	0	0
Rosa canina s.lat.		0	0	27	0	50

Prunus spinosa	c	0	0	5	0	0
Rosa gallica		0	0	0	0	33
Crataegus laevigata		0	0	0	0	33
Euonymus europaeus		0	0	0	0	50
Erico-Pinetea						
Chamaecytisus hirsutus	b	0	0	0	17	0
Rhamnus saxatilis ssp. tinctoria		0	0	0	0	50
Chamaecytisus hirsutus	c	100	8	14	0	50
Buphthalmum salicifolium		0	42	36	50	50
Iris graminea		60	0	5	17	17
Cephalanthera rubra		0	11	9	0	0
Festuco-Brometea						
Teucrium chamaedrys	c	80	58	36	83	67
Euphorbia cyparissias		0	33	45	33	17
Campanula glomerata		0	33	23	33	0
Eryngium campestre		0	8	5	0	17
Campanula bononiensis		0	8	9	0	0
Sanguisorba minor		0	8	5	0	0
Thymus pulegioides		0	0	5	50	0
Stachys recta		0	0	14	33	0
Trifolio-Geranietea						
Genista tinctoria	b	0	50	18	50	0
Lembotropis nigricans		0	0	23	0	33
Genista tinctoria	c	60	17	14	33	67
Coronilla varia		40	8	14	17	17
Cytisus nigricans		0	33	32	33	33
Vincetoxicum hirundinaria		0	33	23	50	67
Clinopodium vulgare		0	42	23	67	0
Anthericum ramosum		0	17	14	50	0
Astragalus glycyphyllos		0	8	5	50	17
Origanum vulgare		0	8	14	50	17
Trifolium medium		0	17	27	67	0
Agrimonia eupatoria		0	8	14	0	17
Dictamnus albus		100	0	0	17	0
Silene nutans s.lat.		40	0	23	0	0
Genista tinctoria		0	17	0	33	0
Sedum telephium ssp. maximum		0	0	9	33	0
Digitalis grandiflora		0	0	5	17	0
Silene italica		0	0	14	33	0

Dorycnium germanicum		0	0	18	0	33
Molinio-Arrhenatheretea						
Veronica chamaedrys	c	80	8	9	33	50
Ajuga reptans		100	58	27	83	0
Dactylis glomerata		100	25	27	83	0
Achillea millefolium		0	8	9	17	0
Symphytum officinale		0	75	0	0	0
Centaurea macroptilon		0	17	18	0	0
Ostale vrste – Other species						
Juniperus communis	b	80	58	36	67	50
Juglans regia		0	17	14	0	0
Frangula alnus		0	8	5	0	0
Robinia pseudacacia		0	8	0	0	0
Rubus hirtus s.lat.	c	0	17	14	33	0
Geum urbanum		0	8	5	67	0
Lapsana communis		0	8	9	67	0
Solidago virgaurea		0	8	5	67	0
Robinia pseudacacia		0	17	18	0	0
Calamagrostis epigejos		0	8	5	0	0
Carex divulsa		0	8	0	50	0
Orchis simia		60	0	0	33	0
Peucedanum carvifolia		0	17	14	0	0
Linaria vulgaris		0	17	5	0	0
Digitalis ferruginea		0	8	18	0	0
Erigeron annuus		0	8	5	0	0
Orchis tridentata		0	8	5	0	0
Gymnadenia odoratissima		0	17	5	0	0
Eupatorium cannabinum		0	8	5	0	0
Fragaria vesca		0	0	5	0	17
Orchis sp.		60	0	0	0	0
Asplenium trichomanes		0	0	0	50	0
Thymus serpyllum		0	0	0	0	33

+ 60 vrsta evidentiranih samo u jednoj koloni ispod 20 % – + 60 species recorded in only one column below 20%

Najveći dio sastojina tipa *91H0 raste i razvija se na litološkoj podlozi dolomita, litotamnijskih vapnenaca i karbonatnih pješčenjaka, na plitkim i srednje dubokim karbonatnim rendzinama. Tla su bazične reakcije, u sastojinama na Dilju pH površinskoga dijela tla u vodi iznosi 7,91 (7,88 − 7,97). Florne razlike između pojedinih lokaliteta (Papuk – Dilj – Fruška gora) posljedica

su razlike između ekoloških uvjeta, ali i biogeografskog položaja pojedinog gorja. Tako Najvirt (1997) i Škvorc (2006) navode da medunčeve sastojine rastu na Dilju na blažim nagibima, nešto dubljim i svježijim tlima pa su u njihovu sastavu slabije zastupljene termofilne vrste, a nešto znatnije zastupljeni su bukva, obični grab i vrste njihovih zonalnih fitocenoza. Škvorc (2006) navodi da se u pojedinim starijim, zatvorenijim sastojinama hrasta medunca na Dilju pojavljuje velik broj mladih stabala obične bukve, koji zapravo čine novu mladu sastojinu.

Medunčeve sastojine na Fruškoj gori rastu na plitkom, erodiranom černozemu povrh praporne podloge, u području u kojem je godišnja količina padalina u pravilu ispod 700 mm godišnje. U flornom sastavu, uz temeljne vrste toga stanišnog tipa, vidljiva je i značajnija pojava elemenata polusuhoga šumostepskog podneblja. To su prije svega: *Quercus cerris*, *Tilia tomentosa*, *Quercus frainetto*, *Acer tataricum* i ostale vrste koje su značajnije vezane uz balkanske šume sladuna i cera.

Značenje šuma hrasta medunca

Značenje šuma hrasta medunca s flornog je i vegetacijskog gledišta u južnopanonskom prostoru iznimno veliko. U našoj analizi 51 fitocenološke snimke zabilježena je 221 biljna vrsta, što je velik broj za jedan stanišni tip koji se rasprostire na malim, fragmentiranim i ograničenim površinama. To je vrlo značajan doprinos biološkoj raznolikosti područja panonskoga gorja, a Škvorc (2006) ističe da su upravo medunčeve šume u flornom smislu najbogatija šumska zajednica na Dilj gori. Pored toga, te šumske sastojine rastu na plitkim, strmim i suhim terenima pa nemaju prinose značajne za šumarsku privredu. No, čuvaju tlo, sprječavaju eroziju, reguliraju klimu, osiguravaju biološku i krajobraznu raznolikost te su stanište brojnim biljnim i životinjskim vrstama. U njima je na području analiziranog gorja registrirano 13 strogo zaštićenih te dvanaest vrsta koje imaju različite kategorije ugroženosti (NN 164/2016, Nikolić i Topić, 2005). Od strogo zaštićenih vrsta njih osam pripada porodici orhideja ili kaćunovica (*Orchidaceae*), jedna je vrsta iz porodice ljiljana (*Liliaceae – Lilium martagon*), jedna iz porodice perunika (*Iridaceae – Iris graminea*), jedna iz porodice *Asparagaceae* (*Polygonatum latifolium*), a dvije iz porodice leptirnica (*Fabaceae – Trifolium pannonicum*, *Chamaecytisus ratisbonensis*). Orhideje su zastupljene s pet rodova, a vrste su: *Orchis purpurea*, *O. tridentata*, *Cephalanthera damasonium*, *C. rubra*, *Neottia nidus-avis*, *Listera ovata*, *Epipactis helleborine* i *E. atrorubens*. Osim

strogo zaštićenih, veći je broj rijetkih i ugroženih vrsta koje također u Hrvatskoj imaju poseban status (Nikolić i Topić, 2005). U kategoriji kritično ugrožene vrste (CR) je *Chamaecytisus ratisbonensis*, u kategoriji gotovo ugrožene vrste (NT) su: *Digitalis grandiflora*, *Cephalanthera damasonium*, *C. rubra* i *Anacamptis pyramidalis*, kategoriji osjetljivih vrsta (VU) pripadaju *Orchis purpurea*, *Digitalis feruginea*, *Ruscus aculeatus* i *Trifolium pannonicum*, a u kategoriji najmanje zabrinjavajuće ugroženosti (LC) je *Serratula tinctoria*. Status nedovoljno poznate ugroženosti (DD) imaju vrste: *Gymnadenia odoratissima* i *Veratrum album*.

Osim analiziranog područja i vrsta u sastojinama hrasta medunca u gorju sjeverozapadne Hrvatske također je prisutan još veći broj rijetkih, ugroženih i zaštićenih vrsta. Na šezdesetak snimaka s Medvednice i Strahinščice (Horvat, 1938, Regula-Bevilacqua, 1978, Cerovečki, 2006, Plišo Vusić, 2019) od strogo zaštićenih vrsta evidentirane su još: *Orchis militaris*, *Lilium carniolicum*, *L. bulbiferum*, *Helleborus niger*, *H. atrorubens*, *Sesleria sadlerana*, *Taxus baccata*, *Platanthera bifolia*, *Cephalanthera longifolia*, *Dianthus croaticus* i *Iris croatica*. Od vrsta koje imaju određen status ugroženosti, na snimcima su osim nekih već navedenih prisutne još: *Galanthus nivalis* (LC), *Cyclamen purpurascens* (NT) i *Carex michelii* (DD). Prema sveukupnoj analizi, u šumama hrasta medunca u sjevernoj Hrvatskoj zabilježeno je 25 strogo zaštićenih vrsta, osim njih još 10 s određenom kategorijom ugroženosti.

Uzmemo li u obzir šikare i degradirane sastojine hrasta medunca, različite sukcesijske stadije i neposredne rubove šume, njihov je broj sigurno veći. To posebice proizlazi iz činjenice da međunčeve sastojine često graniče ili se pak razvijaju na suhim travnjacima čiji sintaksoni i vrste pripadaju razredima: *Festuco-Brometea* Braun-Blanquet et Tüxen ex Soó 1947 i *Trifolio-Geranietea sanguinei* Th. Muller 1961. No, pri tome moramo biti svjesni da treba spriječiti ili barem ograničiti širenje šumskih staništa na suhe travnjake jer su oni iznimno važna staništa za velik broj orhideja i drugih zaštićenih, rijetkih i ugroženih vrsta u sjevernoj Hrvatskoj (Krstonošić et al., 2016, Borovečki Voska, 2010). Zima i Štefanić (2008) navode da je nestanak suhih travnjaka Požeške kotline najuže vezan uz sukcesijske stadije u koje nadiru grmolike (*Juniperus communis*, *Rosa canina*, *R. arvensis*, *Rubus plicatus*) i drvenaste vrste *Fraxinus ornus*, *Pyrus piraster* i *Quercus pubescens*.

Sadašnje stanje šumskih sastojina

Šume hrasta medunca u panonskom gorju Hrvatske proglašene su zaštitnim šumama i u njima se ne provode gospodarski postupci. Prema sadašnjem stanju možemo zaključiti da su u bližoj prošlosti bile iskorištavane jer se najveći dio nalazi u šumskouzgojnom obliku panjača. Prosječan obujam na takvim sastojinama iznosi oko 120 m^3. U sjemenjačama je stanje nešto bolje i prosječan je obujam oko 190 m^3/ha. Lončarević (2017) navodi da su sastojine hrasta medunca i crnog jasena na južnom Papuku pretežito panjače, lošije kvalitete i nepotpunog sklopa (Slika 2.), s niskim, kvrgavim i kržljavim, pojedinačno suhim stablima hrasta medunca. Gospodarski vrednije sastojine su na Dilju, gdje će dio sklopljenijih i očuvanijih sastojina na dubljem tlu polako prelaziti u termofilne bukove šume. Nadalje, dio sastojina nalazi se u grmolikoj ili formi rijetke mlade šume s mnogim vrstama suhih travnjaka i šikara razreda *Crataego-Prunetea*. Krstonošić (2013) ih za Papuk navodi kao dio sukcesijskog niza koji počinje od suhih travnjaka, preko termofilnih grmastih zajednica, a najčešće završava termofilnom šumom hrasta medunca (*Fraxino orni-Quercetum pubescentis*) te u rjeđim slučajevima termofilnim bukovim ili hrastovo-grabovim sastojinama.

Premda su u gospodarskom smislu šume stanišnog tipa *91H0 najčešće degradirane, prema bazi podataka Natura 2000 SDF one su prosječno vrlo dobro očuvane i taj status trebaju zadržati. Stupanj njihova očuvanja na području Južnog Dilja (HR2000488) definiran je kao izvrstan, a stupanj je očuvanja navedenog stanišnog tipa na području Papuka (HR2000580) definiran kao dobar. Status očuvanosti tog stanišnog tipa na području šume na Dilj gori (HR2000623) definiran je kao prosječan ili smanjen (Oikon d. o. o., 2023).

U svjetlu klimatskih promjena koje idu u smjeru sve toplijih i suših uvjeta, temeljne vrste tog stanišnog tipa jesu one koje su otpornije i imaju potencijal za širenje svog areala na području sjeverne Hrvatske. Taj je proces posebice potaknut raseljavanjem ruralnih područja i napuštanjem poljoprivrednih aktivnosti, posebice u posljednjih tridesetak godina.

Zbog svoje ljepote i submediteranskog ugođaja sastojine toga stanišnog tipa atraktivne su za odmor i rekreaciju. Također, zbog svoje posebnosti i rijetkosti takva staništa treba dodatno zaštititi u smislu očuvanja biološke raznolikosti i genofonda, posebice ako su, kao na dijelu istraživanih sastojina, ugrožene mogućim širenjem kamenoloma i vinograda. Jedan od načina održanja tih sastojina dosljedno je pridržavanje zakonskih propisa koji uređuju upravljanje i postupanje u zaštićenim prirodnim objektima. S druge strane,

prirodoznanstveno vrijedne lokalitete koji se ne nalaze u njima može se uz utemeljeno obrazloženje zaštititi nižim i lokalnim kategorijama, potom definirati programe i smjernice njihove zaštite i upravljanja.

Rezultati navedenih istraživanja samo su malen doprinos boljem poznavanju tih rijetkih, specifičnih i znanstveno vrijednih šuma, a bit će značajan prilog u uspostavi i provedbi obveznog monitoringa toga stanišnog tipa.



Slika 2. Tipičan izgled sastojina stanišnog tipa *91H0 na južnom Papuku (autor: Stjepan Lončarević)

*Figure 2. Typical appearance of stands of *91H0 habitat type in southern Papuk (author: Stjepan Lončarević)*

Zaključci

Prioritetni šumski stanišni tip *91H0 obuhvaća sastojine hrasta medunca (*Quercus pubescens*) u gorju Panonske nizine. U Hrvatskoj je definiran fitocenozom *Fraxino orni-Quercetum pubescentis*, a kartiran je na 1037 ha površine. Prijašnjim je istraživanjima detaljnije obuhvaćen dio značajnijih lokaliteta na Papuku, Dilj gori i Fruškoj gori. Na njima je u 51 plohi evidentirana 221 vrsta vaskularne flore, od kojih je 13 strogo zaštićeno, a 12 ugroženo u raznim kategorijama.

U flornom sastavu posebno su važne termofilne vrste, od kojih su za identifikaciju i kartiranje tipa izdvojene sljedeće: od drveća *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus* i *Sorbus torminalis*, osim njih još *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna* i *Cornus sanguinea* u sloju grmlja, a od prizemnog rašća to su: *Lithospermum purpurocaeruleum*, *Peucedanum cervaria*, *Tamus communis*, *Cruciata glabra*, *Viola hirta*, *Carex flacca*, *Galium lucidum*, *Clematis vitalba* i *Helleborus odorus*. Visokom frekvencijom od vrsta šumskih staništa ističu se još ostali termofilni elementi iz razreda *Quercetea pubescentis* i nižih sintaksona, kao i više vrsta mezofilnijeg karaktera prisutnih u okolnim zonalnim bukovim šumama.

Stanišni tip *91H0 dijelom čine suvisle sastojine s dominacijom hrasta medunca, no dio njih razvijen je u grmolikoj formi i nalazi se u različitim sukcesijskim stadijima kojima obrasta bivše livade i druge nešumske površine. U njima su dominantne vrste razreda *Festuco-Brometea* i *Trifolio-Geranietea*, od koji se mnoge dulje zadržavaju na rubovima šuma i u svjetlijim sastojinama.

Prema podatcima u istraživanjima koja se provode sa svrhom utvrđivanja početnog stanja za provedbu monitoringa u EU, sastojine tipa *91H0 najvećim su dijelom u dobrom stanju, izuzete su iz redovnog gospodarenja i imaju istaknutu ulogu u zaštiti, opstanku i razvoju cjelokupnog ekosustava.

Literatura

Borovečki Voska, Lj. (2010): Orhideje na Strahinjščici i susjednim područjima, Alfa, Zagreb.

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde, Springer, Wien, New York.

Cerovečki, Z. (2006): *Seslerio sadlerianae-Ostryetum* ass. nova (*Ostryo-Carpinion orientalis* Ht. 1959) u gorju sjeverozapadne Hrvatske, Šumarski list, 130 (5–6), 75-181.

European Commission, DG Enviroment (2013): Interpretation Manual of European Union Habitats, EUR 28.

Horvat, I. (1938): Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj, Glas. šum. pokuse, 6, Zagreb, 127-279.

Krstonošić, D. (2013): Sukcesija vegetacije na mezofilnim i kserofilnim travnjacima slavonskoga gorja, doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.

Krstonošić, D., Guzmić, M., Franjić, J., Škvorc, Ž., Sever, K. (2016): Flora termofilnih travnjaka u sukcesiji na južnim obroncima Papuka, Glas. Hrvat. bot. druš., 4 (1), 4-21.

Lončarević, S. (2017): Fitocenološke karakteristike šuma hrasta medunca na području G. J. "Južni Papuk", diplomski rad, Sveušilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.

Medak, J., Medvedović, J., Perić, S. (2006): Fitocenološka istraživanja na tipu šume II-E-11 na dijelu slavonskog gorja, Radovi, izvanredno izdanje 9, Šumarski institut Jastrebarsko, 53-64.

Ministar zaštite okoliša i prirode (2013): Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama, Narodne novine, 144/13, 73/16.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH (2016): Nacionalna klasifikacija staništa RH, verzija V., Zagreb.

Mucina, L., Bueltmann, H., Dierssen, K. et al. (2016): Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of plant, lichen, and algal communites, Applied Vegetation Science, 19, 3-264.

Najvirt, Ž. (1997): Gospodarenje šumama hrasta medunca (*Quercus pubescens* Willd.) u Slavonskom gorju, magistarski rad, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Nikolić, T. (ur.) (2020): Flora Croatica Database. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Zagreb. http:/hirc.botanic.hr/fcd.

Nikolić, T., Topić, J. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Oikon d. o. o. – Institut za primijenjenu ekologiju (2023): Program praćenja stanja očuvanosti za *91H0 Panonske šume *s Quercus pubescens*. OPKK projekt "Razvoj sustava praćenja stanja vrsta i staništnih tipova" – GRUPA 2: "Izrada i razvoj programa praćenja za kopnenu floru i stanišne tipove s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja", Oikon d. o. o., za Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.

Pannonian Woods with *Quercus Pubescens*, Habitats Directive Annex I code 91H0, Biodiversity, Information System for Europe. https://biodiversity.europa.eu/habitats/91H0.

Plišo Vusić, I. (2019): Ekološko-vegetacijske značajke šumskih staništnih tipova Grada Zagreba obuhvaćenih ekološkom mrežom Natura 2000, doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.

Rauš. Đ. (1971): Fitocenološke osobine šuma na obroncima zapadnog dijela Fruške gore, Radovi centra za organizaciju naučnoistraživačkog rada u Vinkovcima, Knjiga 1, 37-144.

Regula-Bevilacqua, Lj. (1978): Biljni pokrov Strahinščice u Hrvatskom zagorju, disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

Škvorc, Ž., Jasprica, N., Alegro, A., Kovačić, S., Franjić, J., Krstonošić, D., Vraneša, A., Čarni, A. (2017): Vegetation of Croatia: Phytosociological classification of the high-rank syntaxa, Acta botanica Croatica, 76 (2), 200-224.

Škvorc. Ž. (2006): Florističke i vegetacijske značajke šuma Dilja, disertacija, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Vukelić, J. (2012): Šumska vegetacija Hrvatske, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.

Zima, D., Štefanić, E. (2008): Suhi travnjaci Požeške kotline i mogućnosti njihove zaštite, u: 44th Croatian & 4th International Symposium on Agriculture, 16th – 20th February 2009, Opatija, Proceedings, Croatia, Faculty of Agriculture, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek, Osijek, 122-126.

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE OCCURRENCE AND FLORISTIC COMPOSITION OF THE PRIORITY NATURA 2000 HABITAT TYPE *91HO (PANNONIAN WOODS WITH *QUERCUS PUBESCENS*) IN CROATIA

Summary: The Croatian mountains along the southern edge of the Pannonian Plain play an important role in the floristic and vegetation pattern of Europe. Their position, development of vegetation in the past, recent ecological conditions and minor anthropogenic influences have led to the richness and diversity of flora and vegetation. In this respect, extrazonally developed forests of pubescent oak are of distinct interest and value. Their uniqueness, worth and threatened state have been recognized at the European Union level and have been classified as a priority Natura 2000 habitat type *91H0 (Pannonian woods with *Quercus pubescens*). This type comprises stands of pubescent oak (*Quercus pubescens*) in the mountains of the Pannonian Plain. In Croatia, it is defined by the phytocoenosis *Fraxino orni-Quercetum pubescentis* and is mapped over an area of 1,037 ha. Five localities on Papuk, Dilj Gora and Fruška Gora were covered in more detail in previous research.

This paper aims to contribute to a more comprehensive knowledge of the distribution range and floristic composition of the Natura 2000 priority habitat type *91H0 in the Republic of Croatia, the goal being to adopt and implement measures for its preservation and survival. In order to do so, a phytocoenological analysis and comparison of 51 phytocoenological relevés was made, which were classified into five synthetic columns according to the authors and the field of their research. The percentage of a particular species was determined for each group of relevés, and the diagnostic species important for recognizing and distinguishing this habitat type were identified.

The comparison and analysis of the floristic composition shows their general homogeneity in combination with certain specific features of each area. It also shows their clear classification in the priority Natura 2000 habitat type *91H0, as well as the dominantly xerothermophilic character of these stands. This is confirmed by the identified diagnostic species of this type, as well as a significant participation of the species belonging to the alliance *Quercion pubescenti-petraeae*, order *Quercetalia pubescenti-petraeae* and class *Quercetea pubescentis*. The diagnostic species used to identify and classify this habitat type are as follows: in the tree layer they consist of *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus* and *Sorbus torminalis*, and in the shrub layer these species are also combined with *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna* and *Cornus sanguinea*. The layer of ground vegetation includes *Lithospermum purpurocaeruleum*, *Peucedanum cervaria*, *Tamus communis*, *Cruciata glabra*, *Viola hirta*, *Carex flacca*, *Galium lucidum*, *Clematis vitalba* and *Helleborus odorus.* In addition to these species, the warm and dry conditions of forest habitats are also identified by the significant frequency of the species *Quercus cerris*, *Sorbus domestica*, *Melittis melissophyllum*, *Campanula persicifolia*, *Lathyrus niger*, *Tanacetum corymbosum*, *Convallaria majalis*, *Pulmonaria mollis*, *Mercurialis ovata*, *Polygonatum odoratum*, *Potentilla micrantha* and many others. This was expected since stands of pubescent oak cover the driest and warmest habitats on exposed ridges and steep south-facing sides in all areas of their occurrence. Along with thermophilic species of forest habitats, there is also a significant proportion of thermophilic non-forest habitats, primarily those of the class

Festuco-Brometea and *Trifolio-Geranietea*. A prominent place is taken by *Chamaecytisus hirsutus*, *Teucrium chamaedrys*, *Euphorbia cyparissias*, *Coronilla varia*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Clinopodium vulgare*, *Origanum vulgare*, *Trifolium medium* and others. They are particularly prevalent in different successional forms in which stands of pubescent oak spontaneously spread to more or less dry continental non-forest habitats.

The majority of the stands belonging to type *91H0 grow and develop on a lithological bedrock of dolomites, lithothamnium limestones and carbonate sandstones, over shallow and medium deep carbonate rendzinas. The soils are of alkaline reaction. The floristic differences among different localities (Papuk – Dilj – Fruška Gora) are the consequence of differences in the ecological conditions, but also of the biogeographic position of a particular mountain. Pubescent oak stands on Dilj cover milder slopes and slightly deeper and fresher soils, so that their composition consists of a smaller proportion of thermophilic species; however, there is a more distinct occurrence of beech, common hornbeam and species of their zonal phytocoenoses. Stands of pubescent oak on Fruška Gora occur on shallow, eroded chernozem over the loess bedrock, in the area in which annual rainfall is below 700 mm as a rule. In addition to the basic species of this habitat type, the floristic composition also contains a larger proportion of elements of the semi-arid forest-steppe climate. These include primarily *Quercus cerris*, *Tilia tomentosa*, *Quercus frainetto*, *Acer tataricum* and other species which are more closely related to the Balkan forests of Hungarian oak and Turkey oak.

In terms of flora and vegetation, forests of pubescent oak in the south-Pannonian area have exceptional importance. A total of 221 plant species were recorded in our analysis. This is a very significant contribution to the biological diversity of the Pannonian montane area. Yields of these forest stands do not have much commercial importance for the forestry industry, but they protect the soil, prevent erosion, regulate the climate, ensure biological and landscape diversity and provide habitats for numerous plant and animal species. Thirteen strictly protected species and twelve species in different threat categories were registered in the area of the analysed mountains. Of strictly protected species, eight belong to the orchid family (*Orchidaceae*), one to the lily family (*Liliaceae – Lilium martagon*), one to the iris family (*Iridaceae – Iris graminea*), one to the family *Asparagaceae* (*Polygonatum latifolium*), and two to the legume family (*Fabaceae – Trifolium pannonicum*, *Chamaecytisus ratisbonensis*). Orchids are represented with five genera, and the species include *Orchis purpurea*, *O. tridentata*, *Cephalanthera damasonium*, *C. rubra*, *Neottia nidus-avis*, *Listera ovata*, *Epipactis helleborine* and *E. atrorubens*.

If we also take into account thickets and degraded stands of pubescent oak, as well as different stages of succession and immediate forest edges, their number is certainly higher. However, we should take care to prevent or at least limit the spread of forest stands to dry grasslands, as they provide highly important habitats for a large number of orchids and other protected, rare and threatened species.

Forests of pubescent oak in the Pannonian mountains of Croatia have been declared protected and no silvicultural treatments are carried out in them. Their present condition allows us to conclude that they were exploited in the recent past because most of them are in the silvicultural form of coppice forests. Although from a management standpoint the forests of the *91H0 habitat type are most often degraded, according to the Natura 2000 SDF database they are on average very well preserved and should maintain this status.

In the light of climate change shifting towards warmer and drier conditions, the basic species of this habitat type are those which are more resistant and have the potential to expand their range in the area of northern Croatia.

The beauty and the sub-Mediterranean atmosphere of the stands of this habitat type make them attractive for relaxation and recreation. Also, due to their uniqueness and rarity, such habitats should be additionally protected in terms of preserving the biological diversity and the gene pool, especially if, as in some of the investigated stands, they are threatened by the possible expansion of quarries and vineyards. One of the ways to maintain these stands is to consistently comply with the legal acts that regulate the management and treatment of protected natural sites.

The results of this research represent a small contribution to a better understanding of these rare, specific and scientifically valuable forests. They will also enhance the establishment and implementation of mandatory monitoring of this habitat type.