

# Prilog poznavanju šuma poljskoga jasena u Hrvatskoj

---

Pejčić, Slaven

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:715387>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

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



**ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**

**ŠUMARSKI ODSJEK**

**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ**

**UZGAJANJE I UREĐIVANJE ŠUMA S LOVNIM**

**GOSPODARENJEM**

**SLAVEN PEJČIĆ**

**PRILOG POZNAVANJU ŠUMA POLJSKOGA JASENA U HRVATSKOJ**

**DIPLOMSKI RAD**

**ZAGREB, 2016.**



**ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**

**ŠUMARSKI ODSJEK**

**PRILOG POZNAVANJU ŠUMA POLJSKOGA JASENA U HRVATSKOJ**

**DIPLOMSKI RAD**

Diplomski studij: Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem

Predmet: Šumska vegetacija

Ispitno povjerenstvo: 1. Prof. dr. sc. Dario Baričević

2. Prof. dr. sc. Joso Vukelić

3. Doc. dr. sc. Damir Ugarković

Student: Slaven Pejčić

JMBAG: 0068212295

Broj indeksa: 539/14

Datum odobrenja teme: 11.4.2016.

Datum predaje rada: 21.9.2016.

Datum obrane rada: 29.9.2016.

**Zagreb, rujan, 2016.**

**Dokumentacijska kartica:**

Naslov	Prilog poznavanju šuma poljskoga jasena u Hrvatskoj
Title	A contribution to the knowledge of narrow-leafed ash forests in Croatia
Autor	Slaven Pejčić
Adresa autora	Josipa Ruđera Boškovića 7, Županja
Rad izrađen	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	Prof.dr.sc. Dario Baričević
Izradu rada pomogao	Prof.dr.sc. Dario Baričević
Godina objave	2016.
Obujam	stranica 32, tablica 4, slika 6, navoda literature 28
Ključne riječi	šume poljskoga jasena, Hrvatska, <i>Pruno-Fraxinetum</i> , <i>Leucojo-Fraxinetum</i> , <i>Fraxino-Ulmetum</i>
Key words	narrow-leafed ash forests, Croatia, <i>Pruno-Fraxinetum</i> , <i>Leucojo-Fraxinetum</i> , <i>Fraxino-Ulmetum</i>
Sažetak	<p>Šume poljskoga jasena na području Hrvatske predstavljaju neizostavni segment biološke raznolikosti šumske vegetacije nizinskoga pojasa, rasprostranjene su na značajnim površinama i predstavljaju veliku znanstvenu, krajobraznu, zaštitnu, gospodarsku i dr. vrijednosti. One na žalost do danas nisu u potpunosti na adekvatan način uspoređene, imenovane i sistematizirane.</p> <p>Provedene usporedbe fitocenoloških snimaka različitih tipova sastojine poljskoga jasena te analize njihova flornog sastava, provedene u ovome radu, pokazale su da je dosadašnje grupiranje u tri asocijacije ispravno. To su asocijacije <i>Leucojo-Fraxinetum</i>, <i>Pruno-Fraxinetum</i> i <i>Fraxino-Ulmetum</i>.</p>

## Sadržaj

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA I PREDMET ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>3</b>
2.1. Zemljopisni položaj.....	3
2.2. Klimatske prilike.....	4
2.3. Geološka podloga i tlo.....	7
2.4. Geomorfološke i hidrološke prilike.....	8
2.5. Dosadašnje spoznaje o šumama poljskoga jasena u Republici Hrvatskoj.....	10
2.5.1. Šuma poljskoga jasena s kasnim drijemovcem ( <i>Leucojo-Fraxinetum</i> <i>angustifoliae</i> Glavač 1959).....	11
2.5.2. Šume crne johe i poljskoga jasena sa sremzom ( <i>Pruno padi-Fraxinetum</i> <i>angustifoliae</i> Glavač 1960).....	13
2.5.3. Šuma veza i poljskoga jasena ( <i>Fraxino angustifoliae-Ulmetum</i> <i>laevis</i> Slavnić 1952).....	15
<b>3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>18</b>
<b>4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA.....</b>	<b>20</b>
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>28</b>
<b>6. LITERATURA.....</b>	<b>30</b>
<b>PRILOZI.....</b>	<b>32</b>

## 1.UVOD

Poljski jasen je drvo nizinskih šuma sredozemlja, panonije te kaspijsko-crnomske oblasti. Najvrednije i najljepše šume te plemenite listače rasprostranjene su u nas na približno 27 600 ha (Anić, 2001), u poplavnim područjima Posavine, Podravine, Pokuplja i bjelovarske zavale. U tamošnjim jasenovim šumama mogu se naći stabla koja postižu visine od preko 35 m i prsne promjere od 1.2 m. Manje površine jasenovih šuma mogu se naći još u dolini rijeke Mirne u Istri ( Motovunska šuma).

U ranoj mladosti nema velike zahtjeve prema svjetlu pa ga ubrajamo među poluheliofite. Potreba za svjetlom raste sa starošću jasena, pa tako stabla stara 10 godina pokazuju svojstva izrazitih heliofita.

Poljski jasen počinje plodonositi između 20-30 godine. Svake druge ili treće godine rodi obilnom količinom sjemena. Sjeme je lagano i okriljeno pa se lako širi vjetrom i vodom.

Fenološka motrenja (Šporčić, 1999) u GJ Opeke, u poplavnoj šumi hrasta lužnjaka i poljskog jasena pokazala su kako puna cvatnja nastupa u drugoj polovici ožujka, oko mjesec dana prije listanja.

Poljski jasen oblikuje plitku korijensku mrežu s ponirućim korijenjem. Iz njegova žilišta izbija jako bočno korijenje koje se zadržava u površinskom sloju tla. Iz bočnog korijenja raste mnoštvo krupnog ponirućeg korijenja koje prodire u tlo do približno 1.3 m dubine.

Mikroreljef je izuzetno bitan stanišni čimbenik u nizinama uz naše velike rijeke. Čest je slučaj da visinske amplitude terena, koje iznose tek 10-20 cm uvjetuju pridolazak različitih šumskih zajednica. Promjene stanišnih uvjeta najprije se odražavaju na sloju prizemnog rašća, tako da on može služiti kao putokaz uzgajivaču šuma prilikom pomlađivanja i njege sastojina.

Poljski jasen pridolazi i pomlađuje se u tri skupine staništa. U bari dolazi u okviru šume poljskog jasena s kasnim drijemovcem. U nizi se uglavnom nalazi u okviru šume hrasta lužnjaka sa velikom žutilovkom, dok se na gredi najčešće nalazi u šumi hrasta lužnjaka i običnog graba.

Zbog slabe konkuretnosti ostalih vrsta u bari, možemo govoriti o ekološkom optimumu poljskog jasena upravo na tim staništima. Bara karakterizira dugotrajno ležanje vode na površini, nedostatak kisika i višak slobodnog ugljičnog dioksida u površinskim slojevima tla.

U proteklih nekoliko desetljeća važnost poljskog jasena, pretežno kao pionirske vrste je značajno porasla. To je ponajprije posljedica sušenja golemih kompleksa šuma hrasta lužnjaka. Zbog degradacije staništa nije moguće izvršiti obnovu sastojina hrastom lužnjakom,

već tu ulogu preuzima poljski jasen. Zadaća poljskog jasena je pokretanje progresivnih sindinamičkih procesa te stvaranje uvjeta za povratak klimatogene zajednice. Uz ovu meliorativnu ulogu jasena ne smijemo zaboraviti da je drvo poljskog jasena veoma vrijedno te da katkada postiže cijenu kao i hrast lužnjak.

Šume poljskoga jasena na području Hrvatske predstavljaju neizostavni segment biološke raznolikosti šumske vegetacije nizinskoga pojasa, rasprostranjene su na značajnim površinama i predstavljaju veliku znanstvenu, krajobraznu, zaštitnu, gospodarsku i dr. vrijednosti. One na žalost do danas nisu u potpunosti na adekvatan način usporedene, imenovane i sistematizirane.

Ovim radom očekuje se jasnije definiranje i imenovanje sistematskih jedinica u kojima je temeljna vrsta poljski jasen usporedbom svih dosada načinjenih fitocenoloških snimaka, pomoću najnovijih statističkih metoda i u skladu s važećim kodeksom fitocenološke nomenklature. Uz to će se i prikazati uloga poljskoga jasena u razvitku vegetacije nizinskog područja Republike Hrvatske.



## 2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA I PREDMET ISTRAŽIVANJA

### 2.1. Zemljopisni položaj

Šume poljskog jasena u Hrvatskoj rasprostranjene su uz slivove naših najvećih rijeka Save, Drave i Dunava. To je područje panonske nizine i predstavlja njezin zapadni rub.

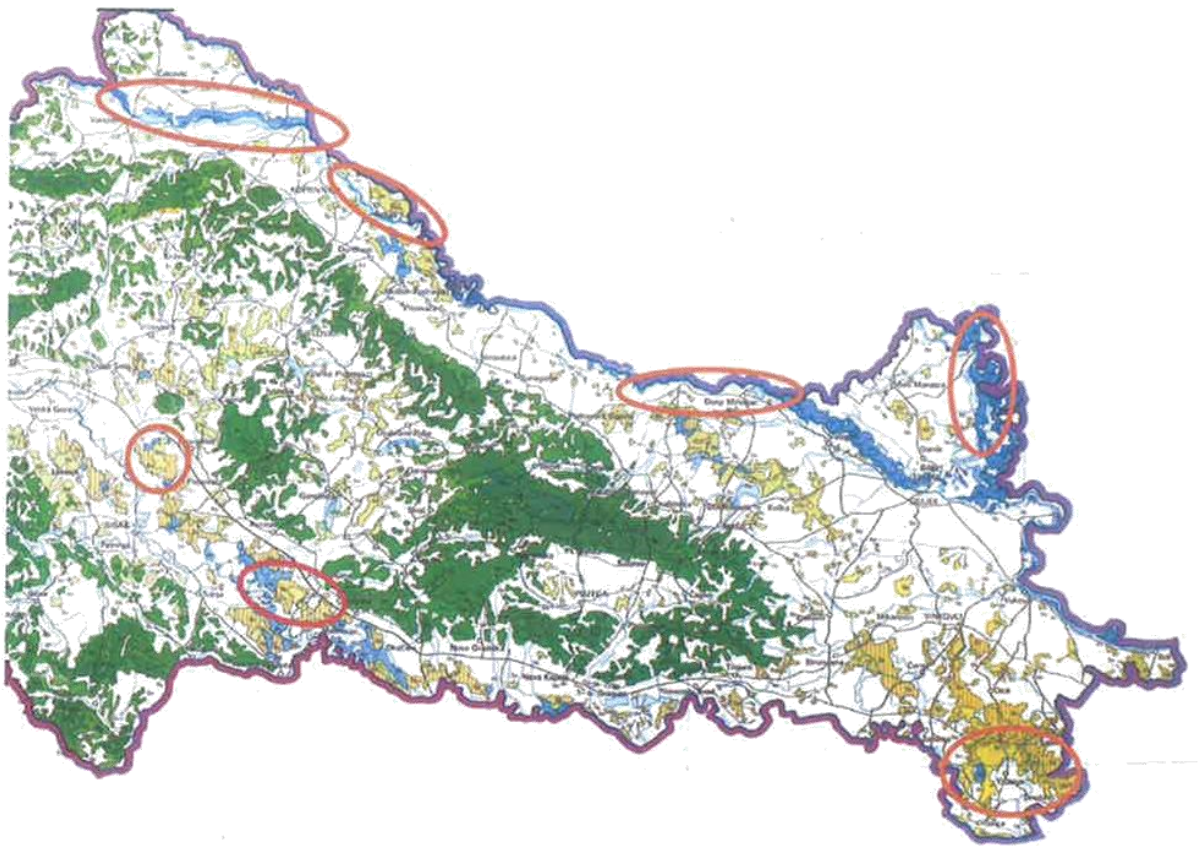
Regionalno gledajući područje na kojem nalazimo šume poljskog jasena i pripada središnjoj i istočnoj Hrvatskoj.

Središnja Hrvatska dio je peripanonskog prostora i težište je naseljenosti i gospodarskog razvoja Hrvatske. Zauzima nešto više od trećine teritorija Hrvatske s približno polovicom ukupnog broja stanovnika. Najveći dio područja zauzima središnja zavala, koja je sa svih strana izuzev sjeverne omeđena gorjem. Sjevernu granicu ove zavale predstavlja rijeka Drava. Sjevernim dijelom zavale od većih rijeka teče još i Mura. U nizinama tih rijeka nalaze se šume crne johe i poljskog jasena sa sremzom. Južnim dijelom uz Savu teku još Kupa, Lonja, Česma i Ilova. U tamošnjim naplavnim nizama nalaze se najljepše sastojine šume poljskoga jasena s kasnim drijemovcem.

Jugozapadni i južni dio Istočne Hrvatske, uz porječje rijeke Save i njenih pritoka, sličan je krajolicima peripanonskog prostora Središnje Hrvatske.

To je područje slavonske Posavine koja je sa sjeverne strane ograničena Psunjom, Požeškom gorom i Diljom, a sa južne strane rijekom Savom te Bosutske Posavine, njezinog središnjeg i južnog dijela. Spačvanska udolina (77 m n.v.) najniži i najvlažniji dio područja. Na tom području osim nedaleko poznatih šuma hrasta lužnjaka nalaze se i sastojine poljskog jasena s kasnim drijemovcem.

Sjeverni i istočni dio Istočne Hrvatske obuhvaća šire područje uz rijeku Dunav te donji tok rijeke Drave. Kako se tamo nalaze najplodnije obradive površine, znatan dio stanovništva se bavi poljoprivredom. Razvoj poljoprivrede uzrokovao je krčenje šuma radi pridobivanja obradivih površina. Uz same rijeke nalaze se ritske šume, među kojima bih izdvojio naročito one u parku prirode Kopački rit. Od većih naselja treba izdvojiti središte cijele regije grad Osijek i Vukovar. Šuma veza i jasena je fragmentarno raspoređena na ovom području.



Slika 1. Karta šumskih zajednica Republike Hrvatske sa označenim područjima istraživanja

## 2.2. Klimatske prilike

Prema Köppen-ovoj klasifikaciji klima Posavine i Podravine ima obilježje <<Cfwbx>>, što označava umjereno toplu kišnu klimu. Obilježavaju ju jednolično raspoređene oborine tijekom cijele godine, nema suhog razdoblja, ali najmanje oborina padne u hladnom dijelu godine.

Ovdje navodim osnovne klimatske podatke za meteorološke postaje Sisak, Gradište i Đurđevac u razdoblju od 1981 – 1999. Ovi podaci daju presjek klimatskih uvjeta u kojima pridolaze šume poljskoga jasena.

Tablica 1. Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka za razdoblje od 1981. do 1999. godine

MJESECI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	SREDNJAK
Temperatura (°C) SISAK	0,5	1,7	6,7	11,3	16,4	19,3	21,5	20,7	16,5	11,1	5,1	1,4	11,2
Temperatura (°C) GRADIŠTE	0,4	1,9	6,7	11,6	16,8	19,6	21,5	21	17	11,6	5,4	1,6	11,2
Temperatura (°C) ĐURĐEVAC	-0,1	0,9	5,7	10,4	15,6	18,7	20,5	19,8	15,7	10,3	4,4	1,1	10,3

Tablica 2. Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm) za razdoblje od 1981. do 1999. godine

MJESECI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	SREDNJAK
Oborine (mm) SISAK	56,2	50,2	55,9	66,0	88,5	107,5	75,3	84,6	89,1	81,3	91,3	66,9	912,8
Oborine (mm) GRADIŠTE	44,9	33,9	48,9	54,6	58,1	78,0	62,6	57,0	61,3	61,3	60,7	54,6	675,8
Oborine (mm) ĐURĐEVAC	45,1	49,4	50,7	59,8	73,1	92,9	75,7	83,9	83,6	74,6	82,3	72,5	843,5

Tablica 3. Godišnji hod srednje relativne vlage (%) za razdoblje od 1981. do 1999. godine

MJESECI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	SREDNJAK
(%) SISAK	84	78	71	69	70	72	71	74	79	83	86	87	77
(%) GRADIŠTE	84	76	69	67	67	70	69	70	75	78	83	84	74
(%) Đurđevac	84	81	77	75	75	77	77	79	83	85	87	86	81

Najvažniji podaci iz ovih tablica su :

- Srednja godišnja temperatura zraka :
  - Sisak: 11,2 °C (granične vrijednosti raspona srednjih temperatura iznose 0,5 °C – siječanj i 21,5 °C – srpanj)

Apsolutne minimalne temperature zraka su ispod nule u svim mjesecima osim razdoblja svibanj – rujan. Vrijednosti se kreću od  $-25,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (siječanj) do  $5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  (kolovoz). Najviše apsolutne maksimalne temperature zraka zabilježene su u srpnju i kolovozu, a njihove granične vrijednosti kreću se od  $18,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  (siječanj) do  $36,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (kolovoz).

- Gradište:  $11,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (granične vrijednosti raspona srednjih temperatura iznose  $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  – siječanj i  $21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  – srpanj)

Apsolutne minimalne temperature zraka su ispod nule u svim mjesecima osim razdoblja svibanj – rujan. Vrijednosti se kreću od  $-25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (siječanj) do  $4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (kolovoz). Najviše apsolutne maksimalne temperature zraka zabilježene su u srpnju i kolovozu, a njihove granične vrijednosti kreću se od  $17,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  (siječanj) do  $40,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (srpanj).

- Đurđevac :  $10,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (granične vrijednosti raspona srednjih temperatura iznose  $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  – siječanj i  $20,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  – srpanj)

Vrijednosti apsolutne minimalne temperature zraka kreću se od  $-26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (siječanj) do  $3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (kolovoz). Najviše apsolutne maksimalne temperature zraka se kreću od  $18,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (siječanj) do  $36,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (srpanj).

- Srednja godišnja količina oborina:

- Sisak :  $912,8\text{ mm}$  ( $511\text{ mm}$  u vegetacijskom razdoblju), maksimalne količine oborina padnu u lipnju, a minimalne u veljači drugi maksimum oborina javlja se u razdoblju rujan – studeni.
- Gradište :  $675,8\text{ mm}$  ( $371,6\text{ mm}$  u vegetacijskom razdoblju) maksimalne količine oborina padnu u lipnju, a minimalne u veljači drugi maksimum oborina javlja se u razdoblju rujan – studeni.
- Đurđevac :  $843,5\text{ mm}$  ( $469\text{ mm}$  u vegetacijskom razdoblju) maksimalne količine oborina padnu u lipnju, a minimalne u siječnju, drugi maksimum oborina javlja se u razdoblju rujan – studeni.

- Srednja godišnja relativna vlaga zraka :

- Sisak :  $77\%$

- Gradište : 74%
- Đurđevac : 81%

Oborine predstavljaju uz temperaturu zraka najvažniji element klime određenog područja.

Za vegetaciju nisu značajne samo ukupne godišnje oborine, mnogo je važniji njihov raspored. Tako je količina oborina i njeno značenje karakterizirano s nekoliko faktora.

Prema Langovom kišnom faktoru (godišnji)  $K_{fg} = O/T$ , oznaka klime je semihumidna na prijelazu prema humidnoj.

Također je značajna pojava kasnih i ranih mrazeva. Posebno je karakteristična pojava kasnih mrazeva, koji se obično pojavljuju u svibnju i ometaju oprašivanje cvijetova i stvaranje zametaka plodova te izazivaju odumiranje mladih izbojaka, dok rani mrazevi u jesen sprječavaju dozrijevanje plodova. Najopasniji vjetrovi su jugozapadnog i zapadnog smjera.

Usporedbom klimatskih podataka Posavine i Podravine vidi se da su klime vrlo slične, sa većom razlikom količine oborina u istočnom dijelu Posavine (Gradište). Manja razlika javlja se u Podunavlju gdje postoji samo jedan oborinski maksimum za razliku od Posavine i Podravine gdje su prisutna dva oborinska maksimuma. Prvi maksimum nastupa u proljeće (svibanj), a drugi u kasno ljeto (srpanj, kolovoz).

Iz svega navedenog možemo zaključiti da su klimatski uvjeti za razvitak vegetacije na ispitivanom području vrlo dobri. No važno je naglasiti da opskrba vode u značajnoj mjeri ovisi o meteorološkim prilikama u pojedinoj godini koje ponajprije izravno utječu na visinu vodostaja, intenzitet i trajanje poplave odnosno dubine podzemne vode i sve stavke vodne bilance. Za kondiciju nizinskih šuma sušne godine su vrlo nepovoljne posebice, ako se ponavljaju uzastopce više godina.

### **2.3. Geološka podloga i tlo**

Geološku podlogu Posavine, Podravine i Podunavlja čine uglavnom šljunci, pijesci, gline i ilovače. Njih sačinjava rastresiti materijal nastao u pleistocenu kao produkt sedimentacije Panonskoga mora i djelovanja rijeka. Glavna mu je karakteristika velika heterogenost u horizontalnom i vertikalnom smislu. Na tom heterogenom materijalu leži, gledano genetski, mlađi aluvijalni sloj sastavljen od glina, mulja i praškastih materijala.

Trošenjem recentnog aluvijalnog supstrata pod utjecajem specifičnog vodnog režima nastaju hidromorfna tla, u prvom redu aluvijalna, pseudoglejna, semiglejna i glejna tla. U ovu grupu tala spadaju sva ona, koja imaju znakove prekomjernog vlaženja, bilo od oborinske ili od dodatne vode tj. one koje potječu s drugog mjesta, poplavne donje (podzemne) vode.

Tla na kojima u Posavini dolazi zajednica poljskog jasena s kasnim drijemovcem (*Leucojo-Fraxinetum angustifoliae*), predstavljaju mineralno- močvarno glejna tla. Procesi oglejavanja su jako izraženi utjecajem donje vode (hipoglej), površinske, pretežno poplavne (epiglej), te donje i poplavne vode (amfiglej). U cjelini je utvrđeno da su navedena tla slabo kisela do neutralna, glinastog mehaničkog sastava, uglavnom bez karbonatna, dobro opskrbljena humusom, a slabo dušikom i fosforom. Izuzetak je Spačva gdje su se razvila karbonatna tla.

U srednjem dijelu Posavine, oko Đurđevca, znatne površine zauzimaju diluvijalni pijesci, poznati pod imenom Đurđevački pijesci. Proučavanjem mineralnog sastava pijeska utvrđeno je da potječu od alpskih kristalnih škriljevaca, odakle ih je u vrijeme diluvija donijela Drava.

To su humusno- glejna tla nastala pod utjecajem visoke razine podzemne vode. Podzemna voda preplavljuje često samu površinu ili pak na nju stalno utječe kapilarnim usponom. Pretežno su to bazična tla.

Uz prapor i pijesak brojne obrončane diluvijalne grede izgrađene od ilovina, duboko se i jedva primjetno pružaju u nizinski aluvij.

Produktivna sposobnost ovih tala najvećim dijelom vezana je uz mogućnosti zakorijenjivanja, s obzirom na dubinu prozrake i prisustvo vode u ljetnom razdoblju. Kod povoljnih odnosa ovih čimbenika produktivnost je velika. Na tim tlima nalaze se šume crne johe i poljskog jasena s sremzom (*Pruno-Fraxinetum angustifoliae*).

Šuma veza i poljskog jasena (*Fraxino-Ulmetum laevis*) razvila se na matičnom supstratu starijih aluvija (Pernar i dr. 2004). Ta su tla razvijena uz riječne tokove. Njihova plodnost raste s povećanjem dubine homogenog ilovastog profila tla. Donji dio profila izravno ili neizravno vlaži podzemna voda.

#### **2.4. Geomorfološke i hidrološke prilike**

Glavni ekološki čimbenik razvitka tla i u sprezi s njima biljnih zajednica je voda. Ona se pojavljuje kao oborinska, poplavna i podzemna voda.

Za formiranje šumskih zajednica nizinskog područja vrlo je važna poplavna voda. To je voda koja se iz viših brdskih, gorskih i planinskih predjela slijeva, bilo za velikih oborina ili

kad se topi snijeg u nizinske predjele. Budući da ne može oteći rijekama razlijeva se po nizinama. Poplavna voda može doseći i preko 3 m visine, a trajanje joj može biti različito.

Poplavna voda vrši veliki utjecaj na tlo i vegetaciju zbog neprekidnog donošenja materijala kao i zbog velikog navlaživanja tla pri čemu se fizikalna, kemijska i biološka svojstva znatno mijenjaju.

Zbog velikog pada rijeke Drave i stoga velike brzine vode vodostaj brzo raste i voda brzo poplavljuje svoj okoliš, odnoseći i donoseći mnoštvo čestica. Aluvij Drave je najvećim dijelom izgrađen od čestica pijeska.

U Posavini je rijeka Sava akumulacijom izdigla naplavnu ravnicu u uskom pojasu uz vlastito korito. Pritoke su potisnute bočno i umjesto da utječu u Savu stvorile su nova korita i nekoliko odijeljenih polja koja se prostiru usporedno s glavnim vodotokom (Racz 1980).

Uz poplavnu vodu važna je i podzemna voda. Ona potječe od oborina ili poplavne vode, a javlja se i kao podrivna voda. Njena razina može biti tijekom godine više ili manje stabilna ili se može znatnije mijenjati. Iskorištavanje podzemne vode ovisno je i o kvaliteti tla. Podzemna voda uvelike utječe na razvitak biljne zajednice nizinskog područja što jasno pokazuje i povećan interes u svijetu i kod nas za istraživanje tog utjecaja na biljni svijet.

Zadnjih desetljeća primijećen je lagani pad razine podzemne vode kao i sve manje količine oborina koje su povećale učestalost sušnih godina, što sveukupno gledajući dovodi do pogoršanja životnih uvjeta mnogih vrsta drveća.

Najčešća forma podzemne vode u cijelom bazenu Save je gornja podzemna voda bez tlaka koja leži na nepropusnom glinenom sloju. Njezino kretanje ovisi o evaporaciji i transpiraciji. Javljaju se i vode pod tlakom, uglavnom malim koje nadvisuju vode bez tlaka za 0,5 do 1,0 m. Godišnja kolebanja od 5 m pokazuju pravilnost po sezonama. Punjenje bazena i porast nivoa je u zimsko – proljetnom razdoblju.

Rastresiti geološki supstrat Podravine podvrgnut je intenzivnim pedogenetskim procesima. Ti procesi obuhvaćaju razgradnju mineralnih i organskih čestica, izgradnju alumosilikata i humusa, te premještanje tih tvorevina. Tako dolazi do diferencijacije horizonta i nastanka različitih tipova tala. Najvažniji pedogenetski faktor je voda.

Podzemna voda vrši ogroman utjecaj na tlo i vegetaciju u poplavnoj i ne poplavnoj zoni. Njeno djelovanje ovisi koliko o kemijskom sastavu, toliko i o dugotrajnosti prisustva u porama. S tim u vezi nestašica kisika presudan je faktor koji uslovljuje tok i karakter pedogeneze. Mikro reljef je također jedan od čimbenika koji ima znatan utjecaj na podzemne vode.

U Podravini kod Đurđevca podzemna voda tokom godine u ovisnosti o količini oborina koleba, pa u najvlažnijim razdobljima doseže i samu površinu. Ti su osobiti hidrološki uvjeti izazvali pojavu humusno – glejnih tala od kojih do danas najveće površine zauzima jedan njihov degradacijski stadij, zasmeđeno – glejno tlo. Na tom su tipu u Podravini razvijena najljepše sastojine zajednice *Pruno-Fraxinetum* u Europi.

Na dunavskim adama utvrđena su velika kolebanja vodostaja pa je šumska vegetacija često prisiljena uzimati zalihe vode iz dubokih aluvijalnih tala. Prisutan je povećan sadržaj gline u tlo kao posljedica sporijeg toka Dunava.

Porast onečišćenosti vodotoka ostavlja posljedice ponajviše na aluvijalnim tlima. Sadržaj olova u njima višestruko prelazi dozvoljene vrijednosti. Oborinska voda ima za vegetaciju i genezu tla veliko značenje, a naročito na aluvijalnim i diluvijalnim teško propusnim sedimentima koji se nalaze izvan dohvata poplavnih i podzemnih voda. Njena periodička stagnacija uvjetuje specifičnu pedogenezu.

Sastojine poljskoga jasena zastupljene su u nizinskome pojasu, u reljefnim mikroudubinama tzv. barama. To su staništa u kojima veći dio godine stagnira voda. Poljski jasen tvori čiste sastojine, iako na prijelazu iz bare u nizu u omjeru smjese raste učešće hrasta lužnjaka, a ponegdje i crne johe. Naime, kako reljef raste tako čiste sastojine poljskoga jasena postupno prelaze u mješovite sastojine hrasta lužnjaka i poljskoga jasena. Kako reljef pada tako stanište postaje vlažnije i postupno prelazi u močvaru u kojoj nije moguće uspijevanje šumskih sastojina. Tako poljski jasen tvori barsku granicu šume prema močvari.

Poljski jasen je eurivalentna vrsta poplavnih šuma s obzirom na mikroljef. Uspijeva u rasponu od barskih staništa, gdje tvori barsku granicu šume prema močvari, do svježih mikrouzvisina (vlažnih greda). Ipak, u barskom staništu raste bez konkurencije i postiže ekološki optimum.

Razlike u morfologiji i strukturi jasenovih sastojina ponajprije ovisi o učestalosti, trajanju i visini poplave, pojavi zaleđivanja poplavne vode i režimu vode u tlu.

## **2.5. Dosadašnje spoznaje o šumama poljskoga jasena u Republici Hrvatskoj**

Prema aktualnim podacima (Vukelić 2012) šumske zajednice u kojima je poljski jasen temeljna vrste su:

- šuma poljskoga jasena s kasnim drijemovcem (*Leucojo-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1959)



- mješovite šume crne johe i poljskoga jasena (*Pruno padi-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1960)

- šume veza i poljskoga jasena (*Fraxino angustifolii-Ulmetum laevis* Slavnić 1952)

### **2.5.1. Šuma poljskoga jasena s kasnim drijemovcem (*Leucojo-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1959)**

Fitocenoza *Leucojo-Fraxinetum* rasprostire se uglavnom u zoni poplavnih voda u slivovima rijeka Lonje, Kupe, Save i njezinih lijevih pritoka. Najljepše šume rastu u parku prirode Lonjsko polje, u lipovljanskom području i u okolici Jasenovca. Jasenici zauzimaju u panonskom dijelu Hrvatske gotovo 30 000 ha. Sastojine su osobite već samom pojavom poljskoga jasena te svojom kakvoćom i priličnom površinom koju zauzimaju, što nije slučaj u drugim područjima Europe.

Odlučujući ekološki čimbenik za uspijevanje zajednice jest mikroreljef te površinska i podzemna voda. Mikroreljefno zajednica zauzima plíce depresije koje mogu biti površine i do nekoliko stotina hektara. Voda se u njih slijeva iz nešto viših okolnih terena, najčešće otječe jarcima i kanalima ili se dugotrajno isparava. Površinska voda tijekom zime smrzava, a led uzrokuje oštećenje kore i iskrivljenje mlađih stabala. Tlo na kojem se zajednica razvija jest euglej, odnosno njegov podtip amfiglej, bazične do kisele reakcije i neravna izgleda. Prema tomu, mikroreljefna svojstva depresivnih terena, režim poplavnih i podzemnih voda i svojstva tla temeljni su ekološki čimbenici koji određuju fitocenozu. U fitocenološkom smislu asocijaciju veoma dobro obilježava svojstvena vrsta *Leucojum aestivum*, a prema ostalim jasenovim zajednicama sveze *Alnion incanae* vrlo dobro razlikuju *Genista tinctoria ssp. elata*, zatim močvarne vrste *Carex riparia*, *Carex vesicaria*, *Carex elata*, *Alisma plantago aquatica*, *Lythrum salicaria* i *Teucrium scordonia*. Vrste sveze *Alnion glutinosae* prevladavaju u subasocijaciji *alnetosum glutinosae*, dok su na području cijele asocijacije obilno rasprostranjene vrste *Solanum dulcamara*, *Lycopus europaeus*, *Peucedanum palustre*, *Caltha palustris*, *Glechoma hederacea*, *Galium palustre*, *Cardamine pratensis*, *Rumex sanguineus*, *Carex remota*, *Rubus caesius* i *Glechoma hederacea*. Osim u prizemnom rašću sveza *Alnion incanae* zastupljena je u sloju drveća i grmlja vrstama *Quercus robour*, *Ulmus minor* i *Ulmus laevis*. U okviru asocijacije *Leucojo-Fraxinetum angustifoliae* Glavač je (1959) opisao dvije subasocijacije: *typicum* i *alnetosum glutinosae*.

Prema Glavaču (1960) „tipična močvarna šuma jasena nastanjuje reljefne depresije unutar poplavne zone. Periodične poplave u jesen i proljeće dosižu do 4 m visine. Izuzev nekoliko ljetnih mjeseci stagnira na tlu, osim poplavne i oborinske vode, i vrlo visoka

podzemna voda. Tlo je mineralno-močvarno, teške glinene teksture. Periodične poplave uvjetuju malu, ali i neprekidnu akumulaciju mineralnih čestica. Humusni horizont je slabo izražen." U tipičnoj subasocijaciji zakorjenjivanje je površinsko zbog visokih vodostaja podzemne vode. Tu poljski jasen tvori čiste sastojine jer je konkurentna sposobnost ostalih vrsta drveća slaba, a sloj drveća pokriva prosječno od 60 do 80 % površine. Unatoč stvaranju aerotropnoga adventivnoga korijenja, crna se joha tu ne može održati zbog visokih poplavnih voda, a vezana je uz tipove tla kod kojih dolazi do znatne humizacije.

Drugi tip šume (subasocijacija *alnetosum glutinosae*) zauzima reljefne depresije izvan poplavne zone, koje stoje pod velikim utjecajem podzemne vode. Na jednoj tipičnoj plohi u Lipovljanima istražio je Dekanić (1962) godišnji hod podzemne vode. Zimi i u proljeće voda se zadržava na površini tla. U rujnu, kolovozu i listopadu padne na dubinu od dva do tri metra. Prosječni godišnji vodostaj nalazi se nešto ispod metra dubine. Stajaća je voda često tamno obojena huminskim kiselinama. Razlikovne su vrste subasocijacije *alnetosum glutinosae*: *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Peucedanum palustre*, *Dryopteris carthusiana* i *Valeriana dioica*. To su vrste sveze *Alnion glutinosae* i svojstvene su za močvarne zajednice u kojima je glavna vrsta crna joha.

Poljski je jasen višestruko važna vrsta drveća u nizinskim područjima u prvom redu kao pionirska vrsta drveća, zatim kao edifikator u srednjodobnim i starijim sastojinama, a u posljednje je vrijeme sve važnija njegova uloga u sanaciji sastojina i staništa hrasta lužnjaka pogođenih većim sušenjem. Naime, nakon sušenja i uklanjanja hrastovih stabala često dolazi do zamočvarenja i drugih promjena u staništu zajednice *Genisto elatae-Quercetum roboris*. U takvim uvjetima obnova hrastom lužnjakom ne uspijeva, pa jasen i crna joha postaju glavne vrste u sljedećoj ophodnji (Matić i Skenderović 1993, Prpić, Seletković i Žnidarić 1993, Anić, Oršanić i Detelić 2002, Vasić 2008. i drugi).



Slika 2. Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem

### **2.5.2. Šume crne johe i poljskoga jasena sa sremzom (*Pruno padi-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1960)**

Fitocenoza *Pruno-Fraxinetum* dolazi na nešto višim, zaravnjenijim i sušim nizama u Podravini nizvodno od Varaždina, a velike površine (približno 2000 ha) nalaze se u području oko Đurđevca (Preložnički berek, Kupinje, Crni jarci). Šuma crne johe i poljskoga jasena sa sremzom nastala je prirodnom sukcesijom, tj. postupnim smanjivanjem vlažnosti, iz šume crne johe s dugoklasim šašem. Velike hidromelioracije u posljednjih pedesetak godina snizile su razinu podzemne vode, pa je zajednica zauzela velike površine izrazito močvarnih šuma crne johe.

Odlučujuću ulogu za razvoj ove asocijacije imaju posebni edafski i hidrološki uvjeti. U širokim reljefnim depresijama i nižim terasama, koje su izvan dohvata riječne poplavne vode, razina je podzemne vode veoma visoka. Premda je prilično snižena hidromelioracijskim zahvatima, ne pada ispod 1,5 m dubine. Tokom godine koleba, a u vlažnom razdoblju doseže i površinu (usp. Vukelić i dr. 2006). Osim samoga reljefa tomu pridonosi velika propusnost

susjednih pjeskovitih površina kroz koje se oborinska voda brzo ocjeđuje. Sloj drveća pokriva 70–100 % površine. U njemu posve prevladava crna joha koja se nalazi u svom fiziološkom optimumu. Stabla su joj iznimno kvalitetna i visoka preko 30 m. U pojedinim sastojinama jače je primiješan poljski jasen, rjeđi je vez, dok hrast lužnjak nadire vrlo sporo. U podstojnom se sloju nalaze česti i za identifikaciju zajednice značajni klen, rjeđi je grab, a vitalnost mu je manja nego na višim staništima u zajednici s hrastom lužnjakom. Omjer smjese najčešće se mijenja prilikom obnove sastojina.

Sloj grmlja pokriva prosječno 60 % površine. U njemu dolazi vrlo obilno *Rubus caesius*, no pravo obilježje daje mu sremza. Osim njih rastu još *Crataegus monogyna* i *C. laevigata*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus* i druge vrste. U sloju prizemnoga rašća, koji pokriva 80–100 % površine, broj i pokrovnost hidrofilnih vrsta mnogo je manji nego u močvarnoj asocijaciji *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*. Za sinsistematski položaj asocijacije vrlo su značajne higrofitske vrste povremeno poplavnih i vlažnih staništa: *Cardamine amara*, *Cerastium sylvaticum*, *Glechoma hederacea*, *Carex brizoides*, *Carex remota*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*, *Iris pseudacorus*, *Valeriana dioica*, *Caltha palustris*. Osim njih u zajednici poljskoga jasena sa sremzom značajno su zastupljene mezofilne vrste iz reda *Fagetalia*, kao što su *Asarum europaeum*, *Viola reichenbachiana*, *Lamium galeobdolon*, *Circaea lutetiana*, *Carex sylvatica*, *Brachypodium sylvaticum*, *Pulmonaria officinalis*, *Scrophularia nodosa*, *Mercurialis perennis* i druge. Na temelju takve florne slike mogu se lučiti dva tipa sastojina: vlažniji tip s razlikovnim vrstama *Cerastium sylvaticum*, *Impatiens noli tangere*, *Rubus fruticosus*, *Galeopsis speciosa*, slabije *Sambucus nigra* i *Crataegus laevigata*, i suši tip koji diferenciraju uglavnom „fagetalne“ vrste *Corylus avellana*, *Asarum europeum*, *Paris quadrifolia*, *Anemone nemorosa*, *Veratrum album*, *Polygonatum multiflorum*, *Symphytum tuberosum* i *Acer pseudoplatanus* (Vukelić i dr. 2006). U sociološkom smislu šuma poljskoga jasena sa sremzom nalazi se između močvarnih šuma sveze *Alnion glutinosae* i ocjeditih i svježih šuma sveze *Carpinion*, u prvom redu šume hrasta lužnjaka i običnoga graba.





Slika 3. Šuma crne johe i poljskog jasena sa sremzom

### **2.5.3. Šuma veza i poljskoga jasena (*Fraxino angustifoliae-Ulmetum laevis* Slavnić 1952)**

Asocijacija *Fraxino angustifoliae-Ulmetum laevis* šumska je zajednica tvrdih listača na najvišim položajima izravno poplavnih područja. Rasprostranjena je u Vojvodini (Slavnić 1952), a u Hrvatskoj je razvijena u Baranji (Jovanović 1965, Antić i dr. 1969, Mikac 2003), u Podravini (Vukelić, Baričević i Perković 1999, Vukelić i Baričević 2004) te uz Savu u

spačvanskom području (Rauš 1975). Svi autori napominju da su to manje površine na mikrouzvisinama u poplavnim ili u vrlo vlažnim područjima. Prema Slavniću (1952) šuma veza i poljskoga jasena tvori prvi pojas tvrdih poplavnih šuma, koji se, idući od vode, nadovezuje na topolove šume, a tvore ga hrast lužnjak, poljski jasen i brijest vez. Za razliku od vrbovih i toplovih šuma ova zajednica obično dolazi na starijem aluviju viših položaja, koji je u genetskom smislu ustaljen. Aluvij je finijega sastava, u gornjem sloju obično ilovast, ima jasno izražen šumski horizont različite debljine te je većinom karbonatan. Važno je napomenuti da se zajednica razvija na obalama rijeka uz "živu" vodu, a ne u ritovima uz zamočvarene riječne rukavce, gdje se stvara ritska crnica. Pedološka istraživanja u Baranji (Pernar i dr. 2004) pokazala su da se zajednica razvija na pjeskovitom aluviju, na tipu tla euglej hipoglejni. Tlo je dubine od 100 do 130 cm, strukture od sitne pjeskovite ilovače do praškasto glinovite ilovače. Reakcija je tla neutralna do slabije bazična (pH se kreće od 6,7 do 7,8). Sadržaj humusa u humusno akumulativnom horizontu kreće se od 6,1 do 11 % na 20 cm dubine. u flornom je sastavu asocijacije upadljiva stalna nazočnost edifikatorskih vrsta – veza (*Ulmus laevis*), poljskoga jasena (*Fraxinus angustifolia*) i hrasta lužnjaka (*Quercus robur*). U sloju drveća koji je vrlo gust i uglavnom u potpunosti pokriva tlo, rastu i ostale vrste poplavnih šuma, osim izrazito pionirskih, primjerice rakite i bademaste vrbe. Sloj je grmlja također veoma gust s prosječnom pokrovnošću od preko 50 %. U njemu su uz vrste iz sloja drveća najproširenije *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Acer tataricum*, a u Podunavlju još *Crataegus pentagyna*, *neofiti Fraxinus americana* i *Acer negundo*. U Posavini se ističu vrste iz asocijacija hrasta lužnjaka. U sloju prizemnoga rašća najrasprostranjenije su vrste *Carex remota*, *Festuca gigantea*, *Polygonum hidropiper*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Iris pseudacorus*, *Circaea lutetiana*, *Gallium aparine* i *Solidago gigantea*.

Na osnovi flornoga sastava Vukelić i Baričević (2004) luče dvije varijante, koje se ekološki, floristički i geografski razlikuju. Suša je varijanta vezana uz rijeku Dravu, i to njezin gornji i dio srednjega toka (približno do Đurđevca). Označena je kao varijanta *Prunus padus* i karakterizirana je vrstama *Prunus padus*, *Lonicera caprifolium*, *Aegopodium podagraria*, *Lamium orvala*, *Pulmonaria officinalis*, *Allium ursinum*, *Brachypodium sylvaticum* i dr.

Druga je varijanta vezana uz rijeku Dunav i manje uz donji dio toka rijeke Save, a označena je kao varijanta *typica* i karakterizirana je vrstama *Morus alba*, *Polygonum hydropiper*, *Oxallis stricta*, *Lysimachia nummularia*, *Leucojum aestivum* i dr. U okviru te varijante vidljive su određene razlike između snimaka iz Baranje, s dunavskih otoka (ada) i područja Save, što je rezultat različitih hidrološko-pedoloških uvjeta. Sastojine iz Posavine odlikuju se znatno



sušim vrstama, vezanim uz poplavne hrastove šume i šume hrasta lužnjaka i običnoga graba. Važno je naglasiti da je ova zajednica krajnji završni stadij u razvoju šumske vegetacije izravno poplavnih područja, kao što je to u ostalom izvanpoplavnom dijelu nizinskoga pojasa šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*).



Slika 4. Šuma veza i poljskoga jasena

### 3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

Izvorna istraživanja šumske vegetacije vršena su prema principima ciriško-monpelješke škole (Braun – Blanquet 1964). Njeno je polazište florni sastav pojedine biljne zajednice kao osnova koja najbolje pokazuje ekološke, zemljopisne, povijesne i genetske prilike neke zajednice ili kraja, a temelji se na sociološkim svojstvima pojedine vrste ili vegetacijske kategorije.

Kao materijal za fitocenološke analize u ovome radu korišteno je ukupno 145 izvornih fitocenoloških snimaka koje obuhvaćaju sve tipove sastojina poljskoga jasena s cjelokupnog areala u Republici Hrvatskoj.

To su slijedeće fitocenološke snimke :

- 1-5 *Pruno-Fraxinetum* - Novo Virje, Rauš i Vukelić 1993
- 6 - 15 *Leucojo-Fraxinetum* - Žutica, Baričević 1998
- 16 - 24 *Leucojo-Fraxinetum* - Srednja Posavina, Anić 2001
- 25 - 29 *Fraxino-Ulmetum* - Gornja Podravina, Vukelić i Baričević 2003
- 30 - 34 *Fraxino-Ulmetum* - Slatinska Podravina, Vukelić i Baričević 2003
- 35 - 39 *Fraxino-Ulmetum* - Baranja, Vukelić i Baričević 2003
- 40 - 43 *Fraxino-Ulmetum* - Podunavlje, Rauš 1976
- 44 - 48 *Leucojo-Fraxinetum* - Pokuplje, Rauš 1996
- 49 - 53 *Leucojo-Fraxinetum* - Lipovljanska Posavina, Rauš 1973
- 54 - 61 *Leucojo-Fraxinetum* - Spačva, Rauš 1975
- 62 - 84 *Leucojo-Fraxinetum* - Posavina, Glavač 1959
- 85 - 103 *Pruno-Fraxinetum* - Podravina, Vukelić i dr. 2006
- 104 - 117 *Leucojo-Fraxinetum* - Spačva, Škvorc i dr 2009
- 118 - 122 *Fraxino-Ulmetum* - Istočna Posavina, Rauš 1975
- 123 - 127 *Leucojo-Fraxinetum* - Motovun, Korijan 2016
- 128 - 135 *Leucojo-Fraxinetum* – Posavina (Trstika), Ivaštinović 1999
- 136 - 140 *Leucojo-Fraxinetum* - Kalje, Prpić i dr. 1994
- 141 - 145 *Fraxino-Ulmetum* - Baranja, Mikac 2003



S obzirom da je socijalnost za pojedinu vrstu više – manje stalna, a i neprikladna za numeričku analizu, korištena je samo kombinirana procjena abundacije i pokrovnosti. Svi podaci su unošeni u bazu podataka Turboveg (Hennekes i Schaminee 2001), a zatim su svi podaci preneseni u jednu zajedničku tablicu u Excelu. Pri tome je Braun – Blanquetova kombinirana skala za procjenu abundacije i pokrovnosti transformirana u van der Maarelovu ordinalnu skalu. Tako je dobivena matrica koja je bila ulaz za multivarijantnu analizu, gdje svaka vrsta predstavlja jednu varijablu, a svaka fitocenološka snimka jedan objekt. Analiza je provedena pomoću SynTax računalnog paketa (Podani 2001).

U ovome radu korištene su dvije metode multivarijantne statističke analize :

1. Klusterska analiza (Cluster analysis)
2. Multidimenzionalno skaliranje ( Multidimensional scaling)

Klusterska analiza je skupina multivarijantnih tehnika čiji je primarni cilj kvalificiranje ili klasteriranje opažaja (objekata) u skupine ili klastere. Svaki objekt karakteriziran je određenim brojem varijabli, tj. svojstvima koji opisuju taj objekt.

U radu su korištene hijerarhijske klaster metode gdje se klasteri formiraju po hijerarhiji tako da je u svakoj sljedećoj razini broj klastera manji za jedan. Rezultati hijerarhijske klaster analize prikazani su dendrogramima.

Klaster analiza nije tehnika statističkog zaključivanja u smislu pretpostavki odnosa uzorak – populacija, nego objektivna metoda za klasificiranje tj. ona nam brzo i pregledno pokazuje strukturu naših podataka, njihovu eventualnu povezanost u skupine i odnose između tih skupina. Kao mjera sličnosti korišten je Similarity ratio (van der Maarel-ov indeks).

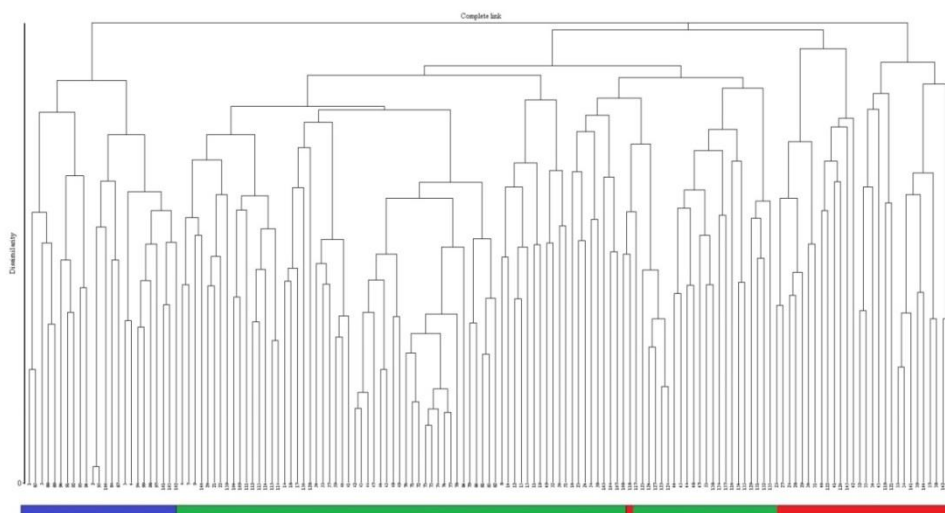
Multidimenzionalno skaliranje je metoda koja pomaže analitičaru u određivanju relativnog odnosa između objekata u prostoru. Ona nije uvriježena kao egzaktna metoda i više se upotrebljava kao oblik pregrupiranja objekata na način koji može najbolje aproksimirati opažene udaljenosti.

U analitičkoj tablici korišteni su stupnjevi udjela za pojedinu biljnu vrstu po područjima istraživanja.

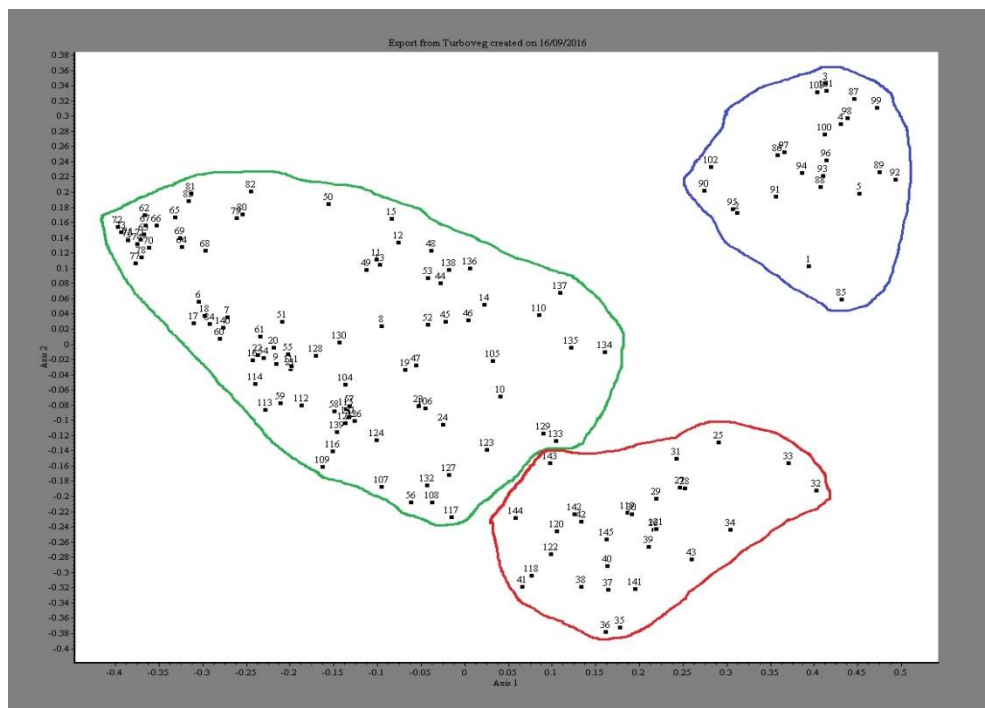
Nomenklatura biljnih vrsta je preuzeta prema Flora Croatica Database (Nikolić 2016), a nazivi biljnih zajednica i njihovih sintaksonomski položaj te sociološka pripadnost pojedinih vrsta prema Vukeliću ( 2012).

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Osnovom provedenih statističkih metoda analize 145 izvornih fitocenoloških snimaka te klasične analize može se vidjeti da su fitocenološke snimke grupirane u tri skupine ili klastera (slika 5 i 6.)



Slika 5. Prikaz rezultata klusterske analize (Complete link method)



Slika 6. Prikaz rezultata multidimenzionalnog skaliranja (PCoA method)

Legenda:

- Zelena boja  
*Leucojo-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1959
- Plava boja  
*Pruno-Fraxinetum* Glavač 1960
- Crvena boja  
*Fraxino-Ulmetum laevis* Slavnić 1952

Prvu i najveću grupu snimaka tvore snimke koje pripadaju zajednici *Leucojo-Fraxinetum* koja se rasprostire na aluvijalnim terenima poplavnih područja u Posavini od Siska do Spačve te čini krajnju granicu opstanka šume (barska granica šume). Odlučujući ekološki čimbenik za uspijevanje zajednice jest mikroreljef te površinska i podzemna voda. Ova zajednica je izrazito pionirskog karaktera koja postupno prelazi u zajednicu hrasta lužnjaka i velike žutilovke. U sloju drveća prevladava *Fraxinus angustifoliae* kao temeljna vrsta, a dolazi i *Quercus robur*. U sloju grmlja koji je slabije razvijen dolaze *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Amorpha fruticosa*, *Frangula alnus*. Ovu zajednicu obilježava svojstvena vrsta *Leucojum aestivum*, te močvarne vrste *Carex riparia*, *Carex vesicaria*, *Carex elata* što je uz mikroreljef glavno obilježje ove zajednice te razlika u odnosu na ostale zajednice (tablica 4). Zanimljivo je da i snimke iz Motovunske šume pripadaju u ovu skupinu.

Drugu skupine snimaka tvore snimke koje pripadaju zajednici *Pruno-Fraxinetum* i predstavljaju suši tip šuma u odnosu na zajednicu poljskog jasena s kasnim drijemovcem. Ova zajednica se rasprostire na nešto višim, zaravnjenijim i sušim nizama u Podravini.

Glavnu ulogu za razvoj ove asocijacije imaju posebni edafski i hidrološki uvjeti. U širokim reljefnim depresijama i nižim terasama, koje su izvan dohvata riječne poplavne vode, razina je podzemne vode veoma visoka. Šume crne johe i poljskog jasena sa sremzom nastala je prirodnom sukcesijom, tj. postupnim smanjivanjem vlažnosti iz šume crne johe s dugoklasnim šašem. Velike hidromelioracije u prošlom i početkom ovoga stoljeća snizile su razine podzemne vode, pa je zajednica zauzela površine izrazito močvarnih šuma crne johe.

Ukoliko se isušivanje staništa nastavi zajednica *Pruno-Fraxinetum* prijeći će u šumu hrasta lužnjaka i običnog graba, no ne naglim promjenama i padom razine podzemnih voda, već endodinamičkim smjenama i izgradnjom ustrojstva zajednice kroz nekoliko ophodnji. U sloju drveća prevladava *Alnus glutinosa*, jače je primiješan *Fraxinus angustifoliae*, rjeđi je *Ulmus minor*, dok *Quercus robur* nadire vrlo sporo. U sloju grmlja dolazi vrlo obilno *Rubus caesius*, no pravo obilježje daje mu *Prunus padus*. U sloju prizemnog rašća veliku pokrovnost ima

*Polygonum hydropiper*, *Carex brizoides*, *Athyrium filix femina*, *Poa trivialis*, *Urtica dioica*, *Hedera helix*, *Asarum europeum* ( tablica 4).

Treću skupinu tvore snimke koje pripadaju zajednici *Fraxino-Ulmetum* koja se rasprostire na mikrouzvisinama u poplavnom području u Podunavlju, Podravini i donjoj Posavini. Ova zajednica se odlikuje rijetkim i kratkotrajnim plavljenjem. Šuma veza i poljskog jasena je terminalna zajednica u razvoju ritskih šuma. U flornom je sastavu asocijacije upadljiva stalna nazočnost edifikatorskih vrsta *Ulmus laevis*, *Fraxinus angustifolia* i *Quercus robur*. U sloju drveća koji je vrlo gust i uglavnom u potpunosti pokriva tlo, rastu i ostale vrste poplavnih šuma, osim izrazito pionirskih, primjerice rakite (*Salix purpurea*) i bademaste vrbe (*Salix triandra*). Sloj je grmlja također veoma gust u njemu su uz vrste iz sloja drveća najproširenije *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Acer tataricum*, a u Podunavlju još *Crataegus pentagyna*, neofiti *Fraxinus americana* i *Acer negundo*. U Posavini se ističu vrste iz asocijacija hrasta lužnjaka. U sloju prizemnoga rašća najrasprostranjenije su vrste *Carex remota*, *Festuca gigantea*, *Polygonum hidropiper*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Iris pseudacorus*, *Circaea lutetiana*, *Galium aparine* i *Solidago gigantea*.

Tablica 4. Analitička tablica asocijacija poljskoga jasena

Asocijacija	A										B		C					
Broj stupca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Broj snimaka	15	8	5	9	14	8	5	5	5	5	19	5	5	5	5	4	5	
Svojstvene i razlikovne vrste asocijacija																		
Leucoujum aestivum	c	5	.	3	1	3	2	3	5	2	4	.	.	.	.	5	2	.
Carex riparia		2	2	3	2	2	.	.	2	3	.	1	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria		5	3	3	3	3	4	.	2	2	1	.	.	.	2	.	.	
Carex vesicaria		4	1	4	1	1	.	2	1	5	.	.	.	.	.	.	.	
Carex elata		2	.	4	2	.	1	.	2	4	.	.	2	.	2	.	.	
Alisma plantago-aquatica		2	3	1	1	1	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	
Teucrium scordium		5	4	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Prunus padus	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	4	1	.	.	
Lamium galeobdolon	c	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	5	5	1	1	.	2	
Carex brizoides		.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	3	.	.	.	.	
Asarum europaeum		.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	4	3	.	.	.	
Veratrum album		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	.	
Ulmus laevis	a	.	3	.	1	3	.	.	3	.	.	1	.	5	2	4	5	2
Populus nigra		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	3	2
Ulmus laevis	b	.	2	3	1	3	.	.	2	2	.	.	.	3	3	5	5	3
Crataegus pentagyna		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	1	4	.
Acer negundo		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	3	.
Solidago gigantea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	5	2	1
Ulmus laevis	c	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3	2	.
<b>Alnion incanae</b>																		

Fraxinus angustifolia	a	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	5	2	2	3	5	
Quercus robur		1	2	1	1	3	4	4	5	1	1	2	2	2	5	5	5	
Alnus incana		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	2	.	
Populus alba		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	3	3	
Fraxinus angustifolia	bc	4	2	3	3	5	3	1	3	5	5	1	1	3	.	1	2	2
Ulmus minor	b	.	.	1	2	.	.	4	2	1	.	1	3	.	1	.	2	2
Quercus robur		.	.	1	1	3	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1	2	1
Genista tinctoria elata		3	1	3	2	1	3	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus caesius		.	.	.	.	5	3	.	1	.	5	5	3	.	1	5	.	.
Populus alba		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
Rumex sanguineus	c	3	3	3	3	2	2	4	3	3	5	1	2	.	1	3	2	.
Carex remota		2	4	4	3	3	.	4	5	1	5	2	.	.	2	4	5	1
Glechoma hederacea		.	.	2	2	3	3	4	4	2	.	4	3	2	3	1	4	3
Quercus robur		1	.	2	3	.	3	.	.	1	.	.	1	.	1	3	.	.
Cerastium sylvaticum		.	.	1	2	.	1	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.	.
Carex strigosa		.	2	.	2	.	.	.	5	.	.	2	3	.	.	.	.	.
Festuca gigantea		.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	2	2	.
Impatiens noli-tangere		.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	2	2	.	.
Viburnum opulus		.	.	1	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Ulmus minor		.	2	1	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus angustifolia		.	.	.	.	5	.	.	.	.	3	.	.	2	1	4	.	.
Genista tinctoria elata		.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus alba		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.
<b>Alnetea glutinosae</b>																		
Alnus glutinosa	a	.	.	.	.	1	.	3	5	5	.	5	5	.	.	.	.	.
Salix cinerea	bc	.	.	2	.	1	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara	c	4	4	1	3	3	2	5	4	3	.	1	.	.	.	1	3	1
Lycopus europaeus		5	4	3	4	3	2	4	2	5	5	1	.	.	.	.	2	.
Peucedanum palustre		.	1	2	3	.	2	2	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine pratensis dentata		5	2	3	2	3	2	.	5	1	5	.	.	.	.	.	2	.
Carex elongata		3	.	2	.	.	.	4	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.
Humulus lupulus		.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	1	.	2	1	.	.	1
Cardamine amara		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<b>Fagetalia</b>																		
Acer campestre	a	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	2	5	1	.	.	.	3
Carpinus betulus		.	.	.	.	2	.	.	3	.	.	2	2	.	.	.	.	1
Malus sylvestris		.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sambucus nigra		.	1	.	.	1	1	.	1	.	.	5	5	4	4	.	.	.
Acer pseudoplatanus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Lonicera caprifolium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
Acer campestre	b	.	2	1	1	2	.	1	.	1	4	2	3	1	1	.	2	3
Malus sylvestris		.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Carpinus betulus		.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2
Acer pseudoplatanus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Daphne mezereum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Ranunculus ficaria	c	1	3	.	.	.	.	1	2	.	4	3	1	2	2	.	.	.
Circaea lutetiana		.	.	.	1	2	2	.	.	2	2	2	4	4	5	3	.	.
Brachypodium sylvaticum		.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	1	2	4	3	.	.	.
Carex sylvatica		.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	1	1	2	2	.	1
Lamium orvala		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.
Symphytum tuberosum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	.	3	.	.
Pulmonaria officinalis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	4	.	.	.	.



Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	
Crepis paludosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	
Senecio aquaticus	.	.	1	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Galium uliginosum	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Succisa inflexa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Hypericum tetrapterum	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
Plantago media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
Stellaria palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Phragmiti-Caricetea elatae</b>																		
Iris pseudacorus	c	5	5	3	5	5	4	5	4	5	2	3	2	2	1	3	3	.
Lysimachia vulgaris		4	2	4	3	4	1	5	1	4	2	1	.	.	.	1	2	.
Galium palustre		5	5	5	5	2	5	5	5	5	4	.	.	.	.	2	2	2
Mentha aquatica		5	5	1	4	4	1	2	3	.	2	1	.	.	.	1	2	.
Carex vulpina		3	1	2	2	2	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa amphibia		5	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe fistulosa		5	3	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica scutellata		3	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sium latifolium		5	1	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata		3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.
Glyceria fluitans		2	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea		2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Alisma lanceolatum		5	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Veronica anagallis-aquatica		3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium erectum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Rumex hydrolapathum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<b>Galio-Urticetea</b>																		
Urtica dioica	c	3	2	2	3	2	4	3	5	5	.	5	5	1	4	4	2	2
Geum urbanum		.	.	.	1	2	1	3	.	1	2	4	4	1	2	1	.	.
Aegopodium podagraria		.	.	1	.	.	.	2	.	1	.	1	1	5	.	.	.	.
Aristolochia clematitis		.	1	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Galega officinalis		.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis		.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia umbrosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.
Eupatorium cannabinum		.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parietaria officinalis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Torilis japonica		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
Viola odorata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<b>Bidentetea</b>																		
Polygonum hydropiper	c	4	4	4	5	.	4	4	3	4	.	2	3	.	1	4	2	2
Bidens tripartita		1	3	.	2	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2
Polygonum persicaria		2	2	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum lapathifolium		.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Agrostietea</b>																		
Ranunculus repens	c	5	.	4	2	4	.	3	5	2	4	1	1	.	.	3	2	.
Potentilla reptans		2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.
Agrostis stolonifera		.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	4	.
Rorippa sylvestris		3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alopecurus geniculatus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ostale vrste</b>																		





11 - Podravina, Vukelić i dr. 2006

12 - Podravina, Rauš i Vukelić 1993

**C - *Fraxino-Ulmetum laevis***

13 - Istočna Podravina, Vukelić i Bričević 2003

14 - Slatinska Podravina. Vukelić i Baričević 2003

15 - Baranja, Vukelić i Baričević 2003

16 - Podunavlje, Rauš 1976

17 - Posavina, Rauš 1975b

1 – 5 stupanj udjela

## 5. ZAKLJUČAK

Provedene usporedbe fitocenoloških snimaka različitih tipova sastojina poljskoga jasena te analize njihova flornog sastava pokazale su da je dosadašnje grupiranje u tri asocijacije ispravno. Gotovo sve izvorno determinirane fitocenološke snimke kao asocijacije *Leucojo-Fraxinetum angustifoliae*, *Pruno-Fraxinetum angustifoliae* i *Fraxino-Ulmetum laevis* pripadaju imenovanim zajednicama.

Posebno je važno napomenuti i da fitocenološke snimke sastojina poljskoga jasena iz Motovunske šume pridolaze u okviru skupine snimaka asocijacije *Leucojo-Fraxinetum angustifoliae*.

Sve tri skupine snimaka jasno su definirane svojstvenim i razlikovnim vrstama pojedinih asocijacija, a detaljnije analize ukazuju na razlike unutar pojedinih skupina koje vrlo vjerojatno ukazuju na potrebu izdvajanja subasocijacije, što je djelomično i provedeno u prijašnjim istraživanjima, a nije bilo predmet ovih istraživanja.

Sistematski položaj istraživanih šuma poljskoga jasena je sljedeći :

Razred: *Quercu-Fagetea* Braun-Blanquet et Vlieger 1937

Red: *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

Sveza: *Alnion incanae* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

Podsveza: *Ulmenion minoris* Oberdorfer 1953

As: *Leucojo aestivi-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1959

As: *Pruno padi-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1960

As: *Fraxino angustifoliae-Ulmetum laevis* Slavnić 1952

Odlučujuću ulogu na uspijevanje poljskoga jasena u promatranim zajednicama ima vrsta tla, njegova vlažnost te s njim u vezi konkurencijska sposobnost ostalih vrsta.

Usporedbom klimatskih podataka promatranog područja vidljivo je da su oni veoma slični, s tim da se količina oborina smanjuje idući prema istoku.

Poljski jasen je prisutan u sve tri promatrane zajednice, no njegov udio varira. U šumi poljskog jasena s kasnim drijemovcem nema prave konkurencije ostalih vrsta pa tvori gotovo čiste sastojine. Tek su hrast lužnjak i ponegdje crna joha prisutni u manjoj mjeri. Znatno manje je prisutan u šumi veza i jasena, a najmanje ga ima u šumama crne johe i jasena sa sremzom.

Šuma jasena sa kasnim drijemovcem je pionirska zajednica. Za razliku od nje šuma crne johe i jasena sa sremzom ima prijelazni karakter. Šuma veza i jasena predstavlja terminalni stadij u razvitku ritskih šuma.

Poljski jasen kao pionirska i meliorativna vrsta pridobiva sve više na značenju. Posebno je značajna njegova uloga prilikom sanacije osušenih šuma hrasta lužnjaka. Uzimajući to u obzir zajedno sa ekonomskom vrijednosti jasenova drva, važnost je još veća. Sastojine poljskog jasena predstavljaju veliku znanstvenu, krajobraznu, zaštitnu, gospodarsku i dr. vrijednost te su neizostavni segment biološke raznolikosti šumske vegetacije nizinskog pojasa Republike Hrvatske. Zbog svoje prirodne dinamičnosti te vrlo značajnog utjecaja čovjeka na staništa na kojima pridolaze zajednice poljskoga jasena potrebno je voditi posebnu brigu o njima.

## 6. LITERATURA

1. Anić, I., 2001: Uspijevanje i pomlađivanje sastojina poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u Posavini: Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Anić, I., M. Oršanić, M. Detelić, 2002: Revitalizacija degradiranog ekosustava nakon sušenja hrasta lužnjaka - primjer šume Kalje. Šum. list 126 (11-12): 575-587, Zagreb
3. Antić, M., B. Jovanović, N. Jović, 1969: Fitocenološko-pedološka proučavanja u plavnom području Baranje. Jelen, Bilten Lovno šumskog i poljoprivrednog gazdinstva Jelen, 8: 115-128, Beograd
4. Baričević, D., 1998: Ekološko-vegetacijske značajke šume Žutica. Glasnik za šumske pokuse 35, Zagreb
5. Dekanić, I., 1962: Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana. Glas. šum. pokuse 15: 5-118, Zagreb
6. Fukarek, P., 1955: Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) i neke njegove šumsko-uzgojne osobine: Šumarstvo, 6/7, Beograd
7. Glavač, V., 1959: O šumi poljskog jasena s kasnim drijemovcem (*Leucoio-fraxinetum angustioliae*), Zagreb
8. Hennekens S.M., J.H.J. Schaminee, 2001: TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. J. Veg. Sci. 12: 589-591.
9. Horvat, I., 1938: Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj, Glasnik za šumske pokuse 6, Zagreb
10. Ivaštinović, D., 1999: Šumske zajednice poljskog jasena u šumi Trstika I, Diplomski rad, Zagreb
11. Jovanović, B., 1965: Biljni svet - osnovne karakteristike autohtone flore i vegetacije Beljskog lovno-šumskog područja. Bilten Lovno-šumskog i poljoprivrednog gazdinstva Jelen 3: 61 - 68, Beograd
12. Korijan, P., 2016: Fitocenološke značajke motovusne šume u Istri, Zagreb
13. Matic, S., J. Skenderović, 1993: Studija biološkog i gospodarskog rješenja šume Turopoljski lug ugrožene propadanjem. Glas. šum. pokuse 29: 295-334, Zagreb
14. Mikac, S., 2003: Fitocenološka obilježja ritskih šuma u sjeveroistočnoj Baranji, Diplomski rad, Zagreb

15. Podani, J., 2001: SIN-TAX 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. Users Manual, Budapest.
16. Prpić, B., Z. Seletković, G. Žnidarić, 1994: Ekološki i biološki uzroci propadanja stabala hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u nizinskoj šumi Turopoljski lug. Glas. šum. pokuse 30: 193-222, Zagreb
17. Racs, Z., 1980: Meliorativna pedologija, I dio, Zagreb
18. Rauš, Đ. & Vukelić, J., 1993: Šumska vegetacija u području utjecaja HE Novo Virje. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje 4, Zagreb
19. Rauš, Đ., 1973: Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva, Zagreb
20. Slavnić, Ž., 1952: Nizinske šume Vojvodine. Zbornik Matice srpske, 2: 2 - 38, Novi Sad
21. Šporčić, M., 1999: Fenološka motrenja poljskog jasena u gospodarskoj jedinici opeke, Diplomski rad, Zagreb
22. Vasić, Z., 2008: Struktura sastojina formiranih revitalizacijom nakon sušenja hrasta lužnjaka, Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
23. Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske, Zagreb
24. Vukelić, J. & Baričević, D., 2003: Asocijacija veza i poljskog jasena: *Hacquetia*, članak u pripremi za tisak, Zagreb
25. Vukelić, J., D. Baričević, 2004: The association of spreading elm and narrow-leaved ash (*Fraxino-Ulmetum laevis* Slav. 1952) in floodplain forests of Podravina and Podunavlje. *Hacquetia* 3 (1): 49–60, Ljubljana
26. Vukelić, J., D. Baričević, Z. List, M. Šango, 2006: Prilog fitocenološkim istraživanjima šume crne johe (*Alnus glutinosa* Geartn.) u Podravini. *Šum. list* 130 (11-12): 479-492.
27. Vukelić, J., Baričević, D., Z. Perković, 1999: Vegetacijske i druge značajke zaštićenog dijela „Slatinskih podravske šuma“. *Šum. list* 123 (7-8): 287- 299, Zagreb
28. Vukelić, J., Rauš, Đ., 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Zagreb

## **PRILOZI**

### **Prilog 1. Popis slika**

Slika 1. Karta šumskih zajednica Republike Hrvatske sa označenim područjima istraživanja

Slika 2. Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem

Slika 3. Šuma crne johe i poljskog jasena sa sremzom

Slika 4. Šuma veza i poljskoga jasena

Slika 5. Prikaz rezultata klusterske analize (Complete link method)

Slika 6. Prikaz rezultata multidimenzionalnog skaliranja (PCoA method)

### **Prilog 2.**

Tablica 1. Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka za razdoblje od 1981. do 1999. godine

Tablica 2. Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm) za razdoblje od 1981. do 1999. godine

Tablica 3. Godišnji hod srednje relativne vlage (%) za razdoblje od 1981. do 1999. godine

Tablica 4. Analitička tablica asocijacija poljskoga jasena