

GDK 915 : 111.84 : 469

**NEKATERI KRAJINSKO EKOLOŠKI VIDIKI PROSTO RASTOČIH DREVES V
AGRARNI KRAJINI - NEKATERE VLOGE TEH DREVES V AGRARNI KRAJINI**

Janez PIRNAT*

Izvleček

Raziskava obravnava mikroklimatske spremembe v krošnji in neposredni okolici prosto rastočih dreves ter njihov zoocenotski pomen. Pozornost je bila posvečena tudi različnim stresnim obremenitvam, ki jih prestajajo ta drevesa. Na koncu so strnjena vsa spoznanja v nove poglede na vlogo teh dreves v agrarni krajini.

Ključne besede: funkcije prosto rastočih dreves

**SOME LANDSCAPE ECOLOGICAL ASPECTS OF SOLITARY TREES IN
RURAL LANDSCAPE - DIFFERENT ROLES OF THESE TREES IN RURAL
LANDSCAPE**

Janez PIRNAT*

Abstract

The study is concerned with the role of solitary trees as to microclimatic changes in their crowns and in their vicinity, and with their relationship to wildlife. The effect of some stress factors is dealt with. In conclusion, some new views on the importance of these trees based on the findings of the study are presented.

Key words: generally beneficial functions of solitary trees

* spec.,dipl.inž.gozd.,Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 83, Slovenija.

1 UVOD

V današnjem prispevku nadaljujemo s prikazom krajinsko ekoloških vlog, ki jih ima drevo v agrarni krajini. Prvi del raziskave smo objavili v 37. številki Zbornika.

1.1 Cilji raziskave

V tem delu raziskave smo zasledovali naslednje cilje:

- proučevanje, mikroklimatske vloge prosto rastočih dreves v njihovi neposredni okolici,
- proučevanje, zoocenotskega pomena teh dreves,
- proučevanje, stresov, ki jih prestajajo ta drevesa, predvsem zaradi človekove dejavnosti.

2 METODE

Današnje vloge dreves smo skušali ovrednotiti z meritvami in opazovanji ter s fotografsko anketo. Zoocenotsko vlogo smo ugotavljali z opazovanjem ptic ujed in žuželk ter s podatki iz literature. Klimatsko vlogo dreves smo ugotavljali z meritvami sončnega obsevanja, relativne zračne vlage in temperature ter hitrosti vetra, uporabljali smo tudi podatke iz literature. Merili smo z Bellanijevimi piranometri, termohigrografi Fisher, minimalnimi in maksimalnimi kontrolnimi termometri in z anemometri HPS 51. Obremenitve, ki jih prestajajo drevesa smo ocenjevali na podlagi širin prirastka.

2.1 Klimatska vloga dreves v agrarni krajini

V nalogi smo ocenjevali le nekatere vidike klimatske vloge pač v skladu z možnostmi in časom ter opremo. Pri tem nam je šlo za oceno, kako prosto rastoče drevo vpliva na spremembe mikroklimе v krošnji in svoji neposredni okolici. Merili smo:

- **sončno obsevanje** na prostem, v senci drevesa, v krošnji,
- **zračno vlago** na prostem, v senci drevesa, v krošnji,
- **temperaturo** na prostem, v senci drevesa, v krošnji,
- **veter** na prostem, na robu krošnje, ob deblu.

Merili smo na istem izbranem drevesu (lipa št. 43, K.o. Stari dvor, parcela 1134, lastnik: F.Langerholz, Grenc 8), ki je zadoščalo naslednjim kriterijem: gosta krošnja, tipična za drevesa na Sorškem polju, prosta rast (daleč od gozda in drugih podobnih dreves), lastnikovo soglasje. Merili smo v dnevih okrog jesenskega enakonočja.

2.1.1 Sončno obsevanje

Za oceno sončnega obsevanja smo uporabili kroglaste piranometre Bellani; z njimi lahko merimo cirkumglobalno obsevanje na izbranem mestu. Uporabljali smo tri instrumente. Prvega smo postavili na prostem, zunaj vpliva drevesne sence, drugega v predel pod krošnjo, ki je bil večino dneva v senci, tretjega pa v sredino krošnje izbranega drevesa. Odčitavali smo dva večera po sončnem zahodu, prvič 29. 9. 1990, drugič pa 30. 9. 1990. Oba dneva je bilo vreme jasno in sončno, prvi dan se je pozno popoldne tudi delno pooblačilo, drugi dan pa je bil bolj jasen.

2.1.2 Zračna vlaga in temperatura

Relativno zračno vlago in temperaturo smo merili po predpisanem postopku v vremenskih hišicah, obrnjenih proti severu, in dva metra nad tlemi. Prvo merilno mesto je bilo na prostem, deset metrov od drevesa in zunaj vpliva drevesne krošnje, drugo v senci pod drevesno krošnjo, tretje pa v krošnji izbranega drevesa, 5.5m visoko.

Pred meritvami so nam vse tri instrumente umerili na Hidrometeorološkem zavodu v Ljubljani. Po meritvah smo njihovo delovanje preverjali še en teden. V tem času niso nastala bistvena razhajanja med njimi. Meritve so trajale štiri tedne:

1.	od 10.	do 17.	septembra	1990
2.	od 17.	do 24.	septembra	1990
3.	od 24.	do 1.	oktobra	1990
4.	od 1.	do 8.	oktobra	1990

Instrumenta na prostem in tisti v senci sta ves čas delala brezhibno, instrument v krošnji pa se je v tretjem merilnem obdobju zaradi vetrovnega vremena nekoliko premaknil, zato smo ta čas ostali brez odčitkov za zračno vlago (temperaturo smo kontrolirali z dodatnimi min. in maks. termometri v hišicah). Ko smo ga uravnali, je zadnji teden spet brezhibno deloval.

2.1.3 Meritve vetra

Tudi veter smo merili na treh mestih. Prvo je bilo na prostem, štirideset metrov severno od drevesa; tu ni bilo vplivov zaradi bližine gozda, koruze ali prosto rastočega drevesa. Drugo merilno mesto je bilo ob robu krošnje izbranega drevesa, tretje pa je bilo tik ob deblu izbranega drevesa. Na vseh treh mestih smo merili z anemometri HPS 51, izdelek Inštituta Jožef Stefan iz Ljubljane. Vsi dajalniki hitrosti in smeri vetra so bili pravilno orientirani s priključno spojko proti jugu, postavili pa smo jih na drogove, dva metra od tal.

Merili smo v treh zaporednih jesenskih dnevih, ko so se prepletala obdobja relativnega mirovanja z nenadnimi sunki vetra (17. - 19. oktober 1990). Merili smo sistematično, v polurnih intervalih, vsaka meritev je trajala natančno tri minute. Anemometri beležijo poti vetra kar iz šestnajstih smeri, žal pa so se instrumenti precej kvarili, zato smo bili prisiljeni upoštevati bolj ali manj absolutne vrednosti, saj so se smerni kazalci med meritvami večkrat zatikali. Poleg tega so za namen raziskave tako pomembne le razlike v gibanju zraka med odprtim prostorom in notranjostjo drevesne krošnje, ne pa razlike po smereh neba.

2.2 Zoocenotska vloga dreves v agrarni krajini

V nalogi smo se omejili le na opazovanje žuželk in ornitofaune kot najbolj značilnih prebivalcev na omenjenih drevesih v tem prostoru. Pri pticah smo zaradi enostavnosti opazovali le dve ujadi (kanjo, postovko). Nekatere raziskave o pomenu prosto rastočih dreves za druge živali navajamo po literaturi (WILDERMUTH 1980).

2.2.1 Žuželke

Opazovali smo, katere žuželke, oziroma njihove značilne sledove, najdemo na drevesih, izbranih po naključju (19. 9.1990, ob lepem, delno oblačnem vremenu z najvišjo dnevno temperaturo (16°C)). Vse glavne drevesne vrste, ki rastejo na izbranem območju, smo razvrstili v skupine, v vsaki smo izbrali določeno število vzorčnih dreves (približno 25%), pač glede na velikost celotne skupine.

Prvo skupino predstavlja lipa, ki je najbolj pogosto prosto rastoče drevo na Sorškem polju. Med njimi smo po naključju izbrali 10 dreves. Drugo skupino predstavljajo ostala drevesa (kostanj, hrast, b.gaber, v.jesen, češnja. Med njimi smo po naključju izbrali 8 dreves.

Na izbranih drevesih smo opazovali, katere predstavnike (oziroma značilne sledi) žuželk najdemo na posameznih drevesih, katere pa v bližnjih gozdovih na Sorškem polju (tu smo zaradi enakovrednejše primerjave upoštevali le predstavnike listavcev).

2.2.2 Ujede

Opazovali smo "življenjski utrip" dveh predstavnikov ptic ujed, ki sta tu najbolj pogosti, **kanje** (*Buteo buteo*) in **postovke** (*Falco tinnunculus*). Obe ujadi spadata po statusu med "klateže", torej ptice, ki gnezdiijo v Sloveniji in se pozimi klatijo po prostoru (GEISTER 1980). Gre torej za tipična predstavnika ujed, ki sta se prilagodili življenju v odprti, agrarni krajini in sta potrebna regulatorja v tem ekološko osiromašenem biotopu, kjer se glodavci kaj lahko pretirano namnože. Prosto rastoča drevesa v agrarni krajini predstavljajo pomembno oporo za ptice ujede, zato smo se tudi odločili za opazovanje

prav omenjenih vrst. Opazovanja smo razdelili na štiri dneve. Vsi dnevi so morali biti jasni, sončni, z nekaj termike.

Prvi dan smo zapisovali, kolikokrat smo opazil obe ujadi v bližini vseh prosto rastočih dreves. Ob vsakem drevesu smo opazovali ptice na drevesih, v njihovi bližini na tleh in v zraku. Opazovali smo 18. septembra 1990.

Drugič smo opazovali obe ujadi na najbolj odprtem delu Sorškega polja, daleč od gozda, kjer so jim edina opora in pomembna olajšava tako pri lovu kot pri varčevanju z energijo, prosto rastoča drevesa. Obe ujadi smo opazovali 9. oktobra 1990, med 10h in 16h v severnem delu izbranega prosotra, ob cekvici Sv. Uršule, po kateri smo tudi poimenovali to stojišče.

Takoj naslednji dan, 10. oktobra 1990, ko je bilo vreme povsem enako, smo izbrali drugo stojišče, ki leži sicer sredi polj in travnikov, a ga zapira tudi gozd, v sredini pa je nekaj prosto rastočih dreves. Tudi tokrat smo opazovali med 10h in 16h, ko sta ptici najbolj dejavni. To stojišče smo poimenovali Meja, po najbližjem zaselku ob stari cesti Ljubljana - Kranj.

Na obeh stojiščih smo uporabili enako metodo: opazovanje z daljnogledom vsakih pet minut, pri tem smo zabeležili število posameznih ujed v zraku, na drevesu, na tleh (na drugem stojišču tudi v gozdu oziroma gozdnem robu). Pri tem smo skušali ugotoviti, če bližina gozda, ki zapira prostor, bistveno vpliva na število in vedenje obeh vrst ujed v primerjavi s popolnoma odprtim prostorom.

Četrto opazovanje je bilo enako prvemu, spet smo obhodili vsa drevesa, le da smo tokrat popisovali ujede v bližini vseh dreves pozimi, 23. decembra 1990.

2.3 Obremenitve dreves v agrarni krajini

V nalogi smo se omejili na neposredne posege, s katerimi človek ovira rast drevesa. To sta obžagovanje vej in oranje v neposredni bližini drevesa - v koreninski coni. Pri tem nas je zanimalo, če se omenjena vpliva kaj kaže pri zmanjšani rasti drevesa; to smo skušali ugotoviti z vrtnjem prirastka. Poškodb zaradi strele nismo podrobno obravnavali, saj na to človek ne more vplivati. Tako smo vrtali prirastek pri štirih drevesih, ki so jih v preteklosti obžagovali, prav tako pa pri štirih drevesih, kjer orjejo tako rekoč tik do debla. Menili smo, da bodo kvarni vplivi vidni v ožjih branikah v tistih letih, ko so obsekovali drevesa, oranje pa bi potem zožilo vse branike pri merjenih drevesih.

3. UGOTOVITVE

3.1 Klimatska vloga

3.1.1 Sončno obsevanje

Rezultate sončnega obsevanja na vseh treh stojiščih prikazuje preglednica 1.

Preglednica 1 Dnevne vrednosti cirkumglobalnega sevanja na enoto površine (J/cm^2)

	Stojišče		
	na prostem	v senci	v krošnji
29.09.1990	938.84	239.10	168.78
odstotni delež	100%	25.47%	17.98%
30.09.1990	981.03	253.17	168.77
odstotni delež	100%	25.81%	17.20%

Rezultati naših meritev kažejo, da krošnja pomembno vpliva na "atlantificirano" mikroklimo, saj prepušča le slabo petino sončne energije in tako izravnava temperaturne skrajnosti. Ta ugotovitev se ujema tudi s podatki iz literature (ELLENBERG 1971), po katerih absorbira olistana krošnja nekako 80% kratkovalovnega sevanja. Pri tem moramo upoštevati tako neposredno sončno obsevanje, kot tudi odbito. Koefficient odboja /albedo/ je pri različnih poljskih kulturah različen, v našem primeru ni bilo razlik med stojišči, saj je bila okrog vseh trava, z albedom med 15 - 25% (HOČEVAR 1987). V literaturi najdemo tudi podatek za albedo prosto rastoče lipe (KOLIĆ 1988), ki je 14.9%. Sezonska nihanja kažejo, da je velikost albeda premo sorazmerna olistanju, hrapavosti listne površine, vode v listih in vpadnega kota sončnega obsevanja. Jeseni so vse našete vrednosti nižje, zato je albedo travnate površine jeseni blizu 15%, podoben pa je albedo prosto rastoče lipe (KOLIĆ, 1988). Tako lahko sklepamo, da je na vseh naših stojiščih albedo predstavljal nekako 15% cirkumglobalnega obsevanja.

Na prostem je prestregel instrument neposredno sončno obsevanje in odbito kratkovalovno sevanje iz neposredne okolice, zato so vrednosti največje. Instrument v senci je dobil vrednosti neposrednega obsevanja sonca, zmanjšane za količino, ki jo je absorbirala krošnja, delež albeda predstavlja relativno enako vrednost (15%) kot pri prvem instrumentu. Sonce je obsijalo instrument samo zgodaj zjutraj in pozno popoldne, kar pa še vedno zadošča, da so vrednosti presegle vrednosti instrumenta v krošnji. Instrument v krošnji dobi samo tisto obsevanje, ki ga prepusti krošnja, to velja tako za neposredno sončno in odbito sevanje od tal in listov, zato so vrednosti tu najnižje.

3.1.2 Relativna zračna vlaga in temperatura

V jesenskih dneh brez ekstremnih temperatur so tudi razmere v krošnji in zunaj nje bolj izenačene, zato nastajajo zanemarljive razlike, ki so v tem letnem času in v deževnem vremenu, v kakršnem smo merili, večinoma največkrat manjše, kot pa je lahko napaka pri instrumentu. To še posebej velja za temperaturo, kjer so razlike med merilnimi mesti v krošnji in zunaj nje zanemarljivo majhne. Najvišje temperature se pojavljajo med 12^h in 16^h, najnižje pa ob 6^h zjutraj pred sončnim vzhodom. Podrobnosti so na preglednici 2.

Nekoliko drugače je z zračno vlago. Primerjava posameznih stojišč kaže, da je ob najtoplejših urah dneva (med 12^h - 14^h) zračna vlaga na prostem zunaj vpliva krošnje povprečno nekako med 2 do 3% nižja kot v senci in krošnji, kjer so rezultati praktično enaki. Poleg tega te vrednosti le kratkotrajno odstopajo od drugih, kar pripisujemo predvsem deževnemu vremenu z malo sonca, kakršno je takrat prevladovalo.

Največje razlike nastajajo ponoči med 22^h in 4^h uro zjutraj. Takrat je relativna zračna vlaga na prostem povprečno nekako 3% nad vrednostmi v krošnji in senci.

Dobljeni podatki morda niso najbolj značilni, saj je na meritve neugodno delovalo tudi vlažno in deževno vreme, kljub temu pa rezultati vendarle kažejo, kako krošnja blaži skrajnosti.

Preglednica 2 Nihanje povprečnih temperatur (v °C) na prostem, v senci in krošnji

Teden	Povprečne temperature								
	na prostem			v senci			v krošnji		
	7h	14h	21h	7h	14h	21h	7h	14h	21h
10/17.9	5.4	15.9	8.4	5.5	14.3	6.9	6.1	15.6	8.4
17/24.9	6.9	12.6	9.8	7.1	12.1	9.8	7.7	12.7	10.1
24/1.10	4.7	10.8	8.4	4.1	9.3	7.0	-	-	-
1./8.10	8.1	13.4	10.0	7.6	11.9	9.6	8.2	13.2	10.0

Razlike med tedni so nastale zaradi zelo spremenljivega, deževnega in mrzlega vremena. Vsekakor pa v tem letnem času krošnja ne vpliva več pomembno na razlike v temperaturi.

Preglednica 3 Relativna zračna vlaga po stojiščih (v %)

Stojišče (10 - 17. 9. 1990)
na prostem

ura	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Dan												
po				94	70	65	60	70	90	94	95	95
to	95	95	95	88	70	62	50	58	78	88	85	90
sr	94	94	95	80	68	50	35	36	60	70	85	93
če	94	94	95	78	60	58	50	50	74	90	91	93
pe	95	95	96	99	90	55	46	48	58	76	90	93
so	95	95	96	90	70	58	58	60	75	91	95	95
ne	95	95	95	94	92	76	75	75	78	91	92	93

senca, krošnja

ura	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Dan												
po				94	70	65	60	72	89	93	94	93
to	92	92	92	85	65	58	58	55	78	84	88	88
sr	85	88	88	75	65	50	36	39	59	70	84	91
če	88	88	88	78	60	60	51	53	74	88	90	90
pe	90	91	94	96	90	55	47	50	65	78	90	91
so	91	91	92	86	65	58	58	60	85	91	91	92
ne	93	93	93	92	90	76	75	75	80	90	91	91

Stojišče (17 - 24. 9. 1990)

na prostem

ura	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Dan												
po	95	95	95	96	92	71	53	65	66	80	91	94
to	95	95	95	94	90	80	70	75	75	89	92	93
sr	94	93	86	85	80	58	58	54	59	69	85	90
če	92	93	93	95	75	73	76	73	80	93	93	95
pe	94	94	93	92	90	88	87	85	85	90	93	94
so	94	93	92	90	82	70	69	67	70	86	92	91
ne	91	91	91	91	86	78	74	72	77	90	90	91

senca, krošnja

ura	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Dan												
po	92	92	92	96	93	72	58	67	68	80	91	93
to	92	92	92	93	90	83	71	76	73	75	91	93
sr	93	92	86	85	80	60	60	55	59	68	84	90
če	90	90	94	93	77	74	75	75	80	93	93	93
pe	94	94	93	92	91	88	87	85	86	91	93	93
so	93	93	92	89	82	70	70	70	70	88	90	90
ne	92	91	92	91	86	79	76	73	79	90	90	90

Stojišče (24.9 - 1.10.1990)

na prostem

ura	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Dan												
po	90	90	90	90	90	77	82	76	80	92	94	94
to	90	90	92	94	91	75	72	69	70	87	90	92
sr	90	93	93	95	94	93	88	90	88	90	95	88
če	93	94	95	95	95	90	77	65	69	81	90	91
pe	91	93	95	95	95	80	69	48	50	81	88	91
so	93	94	95	96	95	93	72	60	54	70	82	92
ne	94	95	95	96	96	75	55	58	60	65	67	67

senca, krošnja

ura	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Dan												
po	90	90	90	85	85	77	81	76	78	85	88	88
to	85	85	85	87	85	75	71	66	66	81	85	86
sr	85	86	87	88	88	88	87	88	85	85	88	85
če	87	88	88	88	87	88	80	68	68	80	85	85
pe	85	87	90	90	90	90	70	50	50	75	85	86
so	88	88	90	90	90	90	78	60	54	70	80	88
ne	88	86	90	90	90	75	57	58	60	65	67	66

Stojišče (1.10 - 8. 10.1990)

na prostem

ura	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Dan												
po	73	75	79	85	75	75	76	76	78	82	90	95
to	95	95	95	97	85	70	70	74	80	83	87	90
sr	92	93	93	93	75	60	58	55	74	89	92	95
če	95	95	95	93	90	76	73	60	70	86	89	93
pe	95	90	87	94	90	89	90	90	92	92	92	94
so	94	95	95	94	84	74	72	68	80	91	92	94
ne	94	93	93	95	85	75	90	91	93	95	95	95

senca, krošnja

ura	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Dan												
po	70	73	75	82	71	73	74	76	76	77	85	91
to	90	91	92	94	85	74	69	74	76	78	83	88
sr	88	88	89	88	75	65	60	58	72	88	90	91
če	91	91	91	90	88	80	74	60	70	83	87	91
pe	90	85	85	91	90	90	90	91	91	91	91	91
so	90	90	90	90	81	79	75	68	80	87	89	90
ne	89	90	90	90	79	75	90	91	90	90	90	90

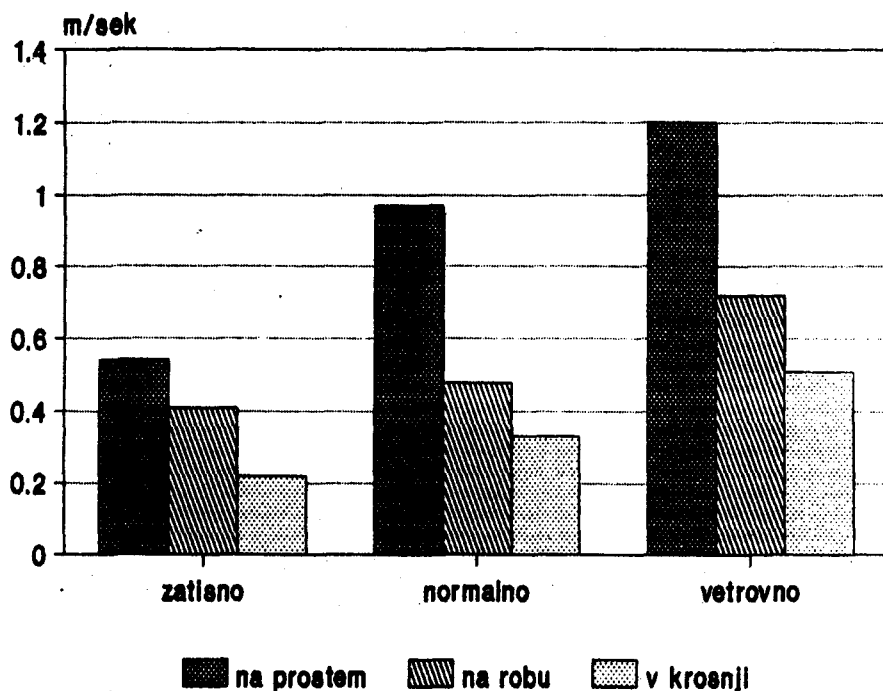
3.1.3 Vpliv vetra

Prikazujemo rezultate za vse tri dni skupaj, vendar tako, da smo združevali odčitke po stojiščih in po tipu vremena.

Preglednica 4 Povprečne hitrosti vetra na posameznih merilnih mestih ob različnem vremenu (v m/sek).

	Stojišče		
	na prostem	rob krošnje	ob deblu
Zatišno vreme	0.54	0.41	0.22
Normalno vreme	0.97	0.48	0.33
Vetrovno vreme	1.20	0.72	0.51

Prosto rastoče drevo v vsakem primeru zmanjšuje sunke vetra v notranjost krošnje, s tem pa zmanjšuje izhlapevanje v svoji najožji okolici. Te razlike so še posebej izrazite ob zatišju in tudi v normalnem vremenu, saj šele močnejši sunki delno prodrejo v notranjost krošnje. Seveda pa je to odvisno predvsem od velikosti in gostote krošnje. Gibanja lepo ponazarja graf 1.



Graf 1 Gibanje povprečnih hitrosti vetra po stojiščih ob različnem vremenu (v m/sek)

3.2 Zoocenotska vloga

3.2.1 Žuželke

Na preglednici 5 prikazujemo, katere vrste žuželk smo našli na izbranih drevesih:

Preglednica 5 Žuželke, ki smo jih našli na posameznih drevesnih vrstah dne 19.9.1990.

Drevesna vrsta	Žuželka vrsta	družina	Številov	
Hrast	<i>Andricus foecundatrix</i> Htg.	(Cynipidae)	5	
	<i>Andricus quercuscalicis</i> Burgsd.	(Cynipidae)	4	
	<i>Biorhiza pallida</i> Ol.	(Cynipidae)	3	
	<i>Cynips longiventris</i> Htg.	(Cynipidae)	4	
	<i>Diplolepis quercusfolii</i> L.	(Cynipidae)	4	
	<i>Neuroterus quercusbaccarum</i> L.	(Cynipidae)	4	
**	<i>Carcina quercana</i> F.	(Tischeriidae)	4	
	<i>Tischeria complanella</i> Hbn.	(Tischeriidae)	5	
	<i>Macrodiplosis dryobia</i> F. Loew.	(Cecidomyiidae)	4	
	<i>Erannis defoliaria</i> Cl.	(Geometridae)	4	
	<i>Caliroa annulipes</i> Klug.	(Tenthredinidae)	4	
	<i>Acleris ferrugana</i> Den. et Schiff.	(Tortricidae)	4	
	lipa <i>Eriophyes tiliae tiliae</i> Nal.	(Eriophyidae)	10	
	<i>Eriophyes tiliae tiliaceus</i> Nal.	(Eriophyidae)	7	
	<i>Dydymomyia tiliacea</i> Bremi	(Cecidomyiidae)	9	
	<i>Eulia ministrana</i> L.	(Tortricidae)	8	
	*	(<i>Syndemis musculana</i> Hbn.)		
	*	(<i>Tortricodes tortricellus</i> Hbn.)		
	B.ga.	<i>Aceria macrotricha</i> Nal.	(Eriophyidae)	1
<i>Coleophora</i> sp.		(Coleophoridae)	1	
V.je.	<i>Aceria fraxinivora</i> Nal.	(Eriophyidae)	1	

vir: Schwenke, 1982

** vir: Escherich, 1931

* varianta, saj ni bilo dovolj znakov za natančno določitev.

Seveda je zanimiva tudi primerjava, katere žuželke najdemo na listavcih v bližnjih gozdovih Sorškega polja. Poleg vseh omenjenih žuželk se pojavljajo v tem prostoru še druge vrste; te prikazuje naslednja preglednica.

Preglednica 6 Žuželke, ki jih naajdemo na listavcih v bližnjih gozdovih.

Vrsta	Družina
Hrast	<i>Lachnus roboris</i> L. (Lachnidae)
	<i>Kermes quercus</i> L. (Kermesidae)
	<i>Melolontha melolontha</i> L. (Scarabaeidae)
	<i>Hylecoetus dermestoides</i> L. (Lymexylonidae)
	<i>Plagionotus arcuatus</i> L. (Cerambycidae)
	<i>Coroebus bifasciatus</i> Oliv. (Buprestidae)
	<i>Polydrosus mollis</i> Stroem. (Curculionidae)

	Rhynchaenus quercus L.	(Curculionidae)
	Attelabus nitens Scop.	(Curculionidae)
	Scolytus intricatus (Retz.)	(Scolytidae)
	Xyleborus dispar (F.)	(Scolytidae)
	Xyloterus domesticus (L.)	(Scolytidae)
	Xyloterus signatus (F.)	(Scolytidae)
	Coleophora lutipenella Zell.	(Coleophoridae)
	Tortrix viridiana L.	(Tortricidae)
	Operophtera brumata L.	(Geometridae)
	Periclista lineolata Klug.	(Tenthredinidae)
Veliki		
jesen	Prociphilus fraxini (Hartig)	(Pemphigidae)
	Xyloterus domesticus (L.)	(Scolytidae)
	Leperesinus varius (F.)	(Scolytidae)
	Hylesinus oleiperda F.	(Scolytidae)
Lipa	Ernoporus tiliae Panz.	(Scolytidae)
	Phalera bucephala L.	(Notodontidae)
Beli		
gaber	Deporaus betulae L.	(Curculionidae)

Našteta imena kažejo na veliko pestrost tako v gozdu kot pri prosto rastočih drevesih. Seveda moramo poudariti, da je večina omenjenih žuželk v gozdu na robnem drevju in v sestojni strehi. Z gospodarskega vidika so zanimive tiste, ki lahko povzročajo fiziološko ali tehnično škodo na drevju, kadar se preveč namnožijo. Sem spadajo predvsem predstavniki družin:

– na hrastih

Hibernia, Melolontha, Hylecoetus, Coraebus, Xyloterus, Xyleborus, Tortrix, Operophtera.

Hibernia, Coraebus, Tortrix in Operophtera lahko tudi motijo delovanje gozda.

– na v. jesenu

Vse tri vrste iz družin Scolytidae .

Druge vrste se priložnostno pojavljajo na svojih gostiteljih v bolj ali manj gostih populacijah, vendar so le spremiževalci in nikoli resno ne ogrožajo svojega gostitelja. Zato pa pomembno zgostijo prehranjevalni splet (ptice!) in s tem močno vplivajo na stabilnost okoliškega ekosistema. Z ekološkega vidika je še zanimivo, da niha gostota naštetih vrst (razen pri floeofagih) bolj na prosto rastočih gostiteljih, manj pa na robu gozda in najmanj v sklenjenih gozdovih. Čeprav te vloge prosto rastočih dreves v nalogi nismo naprej podrobneje raziskovali, lahko kljub temu trdimo, da so ta drevesa kot gostitelji številnih vrst zelo pomembna biotopska osnova v prehranjevalnem spletu ptic. V tem smislu pomenijo pomembno prvino življenjske pestrosti, saj predstavljajo obsežne površine kmetijskih monokultur tudi v zoocenotskem pogledu razmeroma siromašen prostor. Značilnost monokulturnega okolja je, da se število osebkov sicer občasno lahko močno poveča, zato pa je število vrst bistveno manjše kot v bolj naravnih ekosistemih. V

našem primeru je razmerje podobno; prostor poživlja bogastvo vrst na robu gozda, točkovno pa skoraj nič manjše na prosto rastočih drevesih. V nobenem primeru pa te žuželke ne povzročajo škode na posevkih, saj gre tu za drugačne vrste, ki resneje ne škodujejo, niti drevesom. Zaradi večkratnega škropljenja poljščin so prej ogrožene same.

3.2.2 Ujede

Z opazovanji smo želeli ugotoviti, kako pomembna opora so prosto rastoča drevesa v življenju obeh predstavnikov ptic ujed. Poleg tega nas je zanimalo, če prihaja do razlik med prostorom, kjer so ta drevesa edina višinska opora in razgledišče, ter prostorom, kjer imajo na voljo tudi gozd. Rezultate obeh opazovanj prikazujeta preglednici 7 in 8.

Preglednica 7 Število pojavljanj obeh ujed in mesto, kjer smo ju opazili (opazovanja na odprtem prostoru Sv. Uršula 9.10.1990, med 10^h in 16^h)

	Kanja	%	Postovka	%
Na drevesu	15x	17	2x	3V
zraku	26x	29	6x	8
Na zemlji	1x	1	-	-
Ujed ni videti	47x	53	67x	89
Skupaj opazovanj	72		72	

Preglednica 8 Število pojavljanj obeh ujed in mesto, kjer smo ju opazili (opazovanje na stojišču Meja, kjer je gozd v neposredni bližini, 10.10.1990, med 10^h in 16^h)

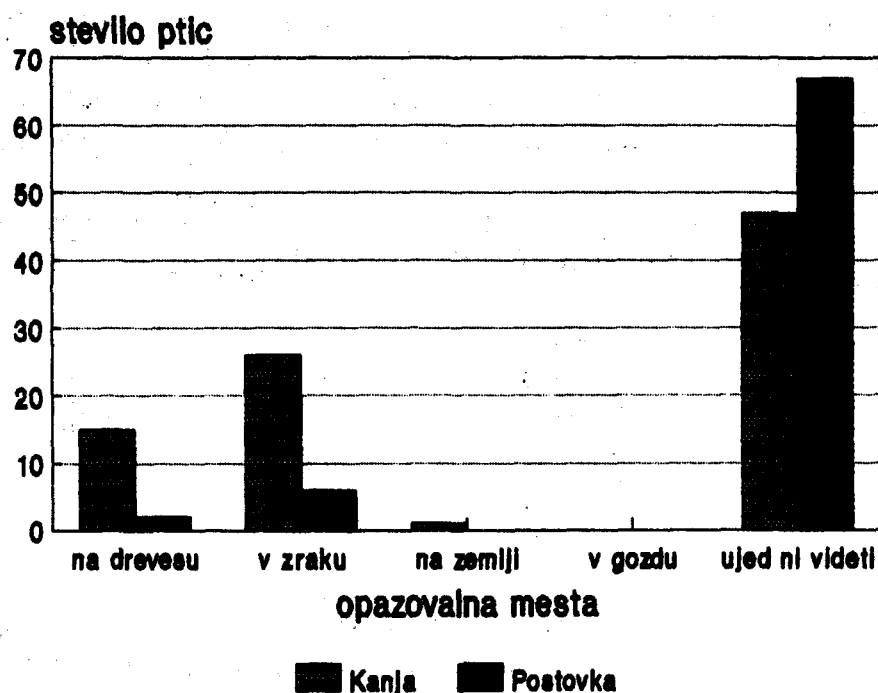
	Kanja	%	Postovka	%
Na drevesu	26x	29	7x	10
V zraku	25x	28	8x	11
Na zemlji	6x	7	-	-
V gozdu (drevje na robu)	3x	3	1x	1
Ujed ni videti	30x	33	57x	78
Skupaj opazovanj	72		72	

Komentar:

- Glavna prehrana obeh ujed:
- gozdna miš,
- poljska miš,
- velika poljska voluharica,
- mala poljska voluharica,
- rovke

Vsi naštetih glodalci predstavljajo do 90%, pri postovki pa do 95% vsega plena. Z nihanjem populacij omenjenih glodavcev niha tudi populacija obeh ujed (prim. COLINVAUX 1986)

Na obeh preglednicah so sicer manjše razlike, vendar pa ostaja očitno, da so prosto rastoča drevesa za življenje in preživljanje obeh ujed zelo pomembna, medtem ko gozd v agrarni krajini služi verjetno le kot skrivališče in gnezdišče. Čez dan se ptici klatita po polju in uporabljata drevesa za počivališče in opazovalnico za lov. Pri Sv. Uršuli smo sicer večkrat opazili ujede v zraku kot na drevesih, kar pojasnujemo s tem, da je bil tu opazovani prostor večji, drevesa pa redkeje posejana. Na Meji sta obe ptici že približno enak dolgo v zraku kot na drevesih; to dokazuje, da ptici na teh drevesih počivata in z njih opazujeta.



Graf 2. Kolikokrat smo opazili obe ujed na stojišču Sv. Uršula

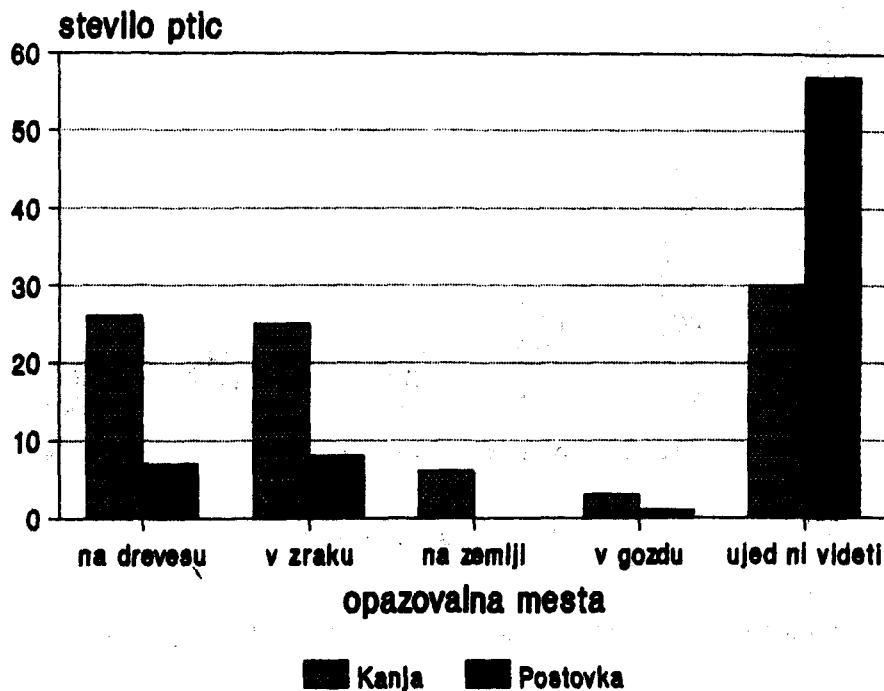
Prostor, v katerem smo opazovali obe ujed, je seveda težko nedvoumno omejiti. Ptice so prihajale in odhajale, nekatere so morda v tem prostoru bolj domače kot druge. Tega raziskava, žal, ni mogla potrditi. Prav tako bi bilo mogoče, da bi se morale ptice šele prilagoditi na opazovalca, ki bi lahko pomenil določeno motnjo v njihovem vsakdanu. Pokazalo pa se je, da so ptice že vajene ljudi na polju in se zato niso vznemirjale. Pri Sv. Uršuli je bilo opazovalno mesto tik ob cerkvi (priloga 1). Od tu so bile do dreves naslednje razdalje (v metrih):

Drevo	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	74	75
Razdalja	400	300	890	990	710	630	770	980	810	740	800	780	790
Rang	2	1	11	13	4	3	6	12	10	5	9	7	8

Kanje so največkrat sedele na najbližjem drevesu, to je beli gaber št. 63, temu pa sledi veliki jesen, enajsto drevo po rangi! Večkrat so uporabljala še tretje, šesto in deveto najbolj oddaljeno drevo, vse lipe, ostalih pa nikoli! Beli gaber je drevo z razmeroma majhno krošnjo, veliki jesen pa ima izjemno veliko in razprostranjeno krošnjo, ostale lipe so nekje vmes.

Postovka je bila razmeroma redka, uporabljala pa je lipi št 71 in 72, to je peto in deveto najbolj oddaljeno drevo, ostalih pa ne.

Ti podatki dokazujejo, da je bilo celo najbližje drevo dovolj daleč od opazovalca, da so se ptice na njem počutile dovolj varno. Kot kaže verjetno izbirajo ujede drevesa na podlagi svojih prejšnjih lovskih izkušenj na tem teritoriju.



Graf 3. Kolikokrat smo opazili obe ujadi na stojišču Meja

Opazovanja so pokazala, da sta se obe ujadi tudi tu dalj časa zadrževali na določenih drevesih, drugih pa ništa uporabljali. To si lahko razlagamo z dosedanjimi izkušnjami obeh ujed. Opazovalno mesto je bilo približno na sredini objekta, na odprtem prostoru (priloga 1). Od tu so bile naslednje razdalje do opazovanih dreves (v metrih):

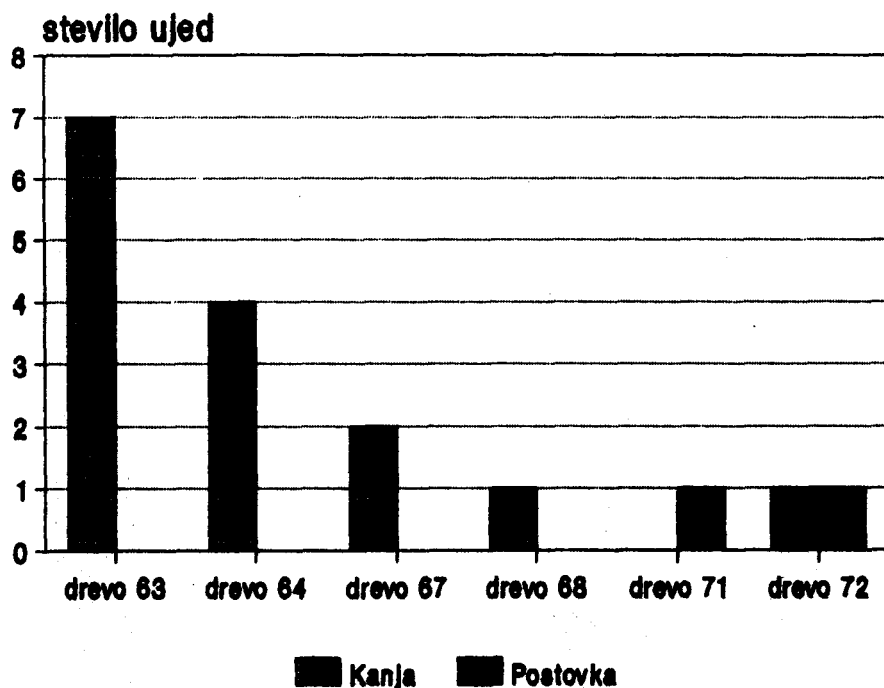
Drevo	1	2	3	41	42	34
Razdalja	570	420	300	200	210	450
Rang	6	4	3	1	2	5

Postovke največkrat uporabljajo beli gaber št.3 in hrast št. 41, torej tretje in prvo najbližje drevo.

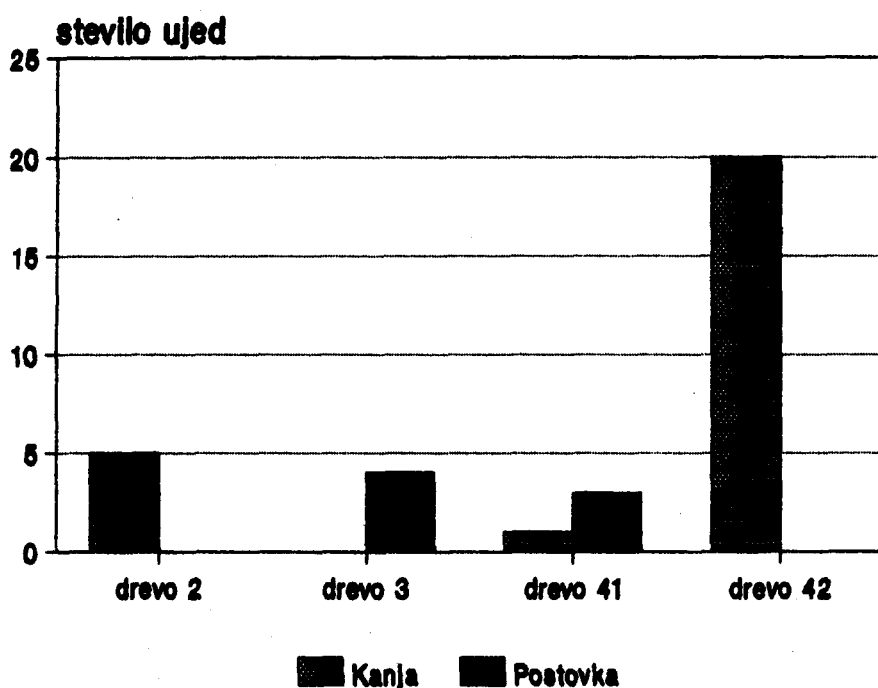
Kanje so se največkrat pojavljale na hrastu št. 42 in tudi na hrastu št. 41 ter hrastu št. 2, največkrat torej na drugem najbližjem drevesu. Razdalja tudi tokrat ni motila ptic. Ob terenskih obhodih smo večkrat opazili, da se kanje umakneje šele pri okrog sedemdesetih metrih, če se jim približujemo, pri vzporednem gibanju pa je ta kritična razdalja lahko še krajša.

Hrast št. 41 je mlado in drobno drevo, ostala dva omenjana hrasta pa sta odrasli, mogočni drevresi. Zopet bi lahko sklepali, da ujede verjetno izbirajo drevesa na podlagi

trenutne situacije in dosedanjih lovskih izkušenj. Na obeh stojiščih smo opazili, da si postovke in kanje izbirajo ločena drevesa. Hrane je očitno dovolj za vse.



Graf 4. Prikaz, na katerih drevesih sta se pojavljali ujeti pri Sv. Uršuli.



Graf 5. Prikaz, na katerih drevesih sta se pojavljali ujeti pri Meji.

V vsakem primeru pa imajo vsa drevesa za obe ptici veliko vrednost; to dokazujeta tudi obe opazovanji v bližini vseh dreves v septembru in decembru, ki ju prinaša preglednica 9.

Preglednica 9. Opazovanja ujed

	Kanja	Postovka
18. september 1990		
Na drevesih	26x	11x
Na zemlji	11x	-
V zraku	20x	6x
Skupaj	57x	17x
23. december 1990		
Na drevesih	27x	7x
Na zemlji	19x	-
V zraku	7x	4x
Skupaj	53x	11x

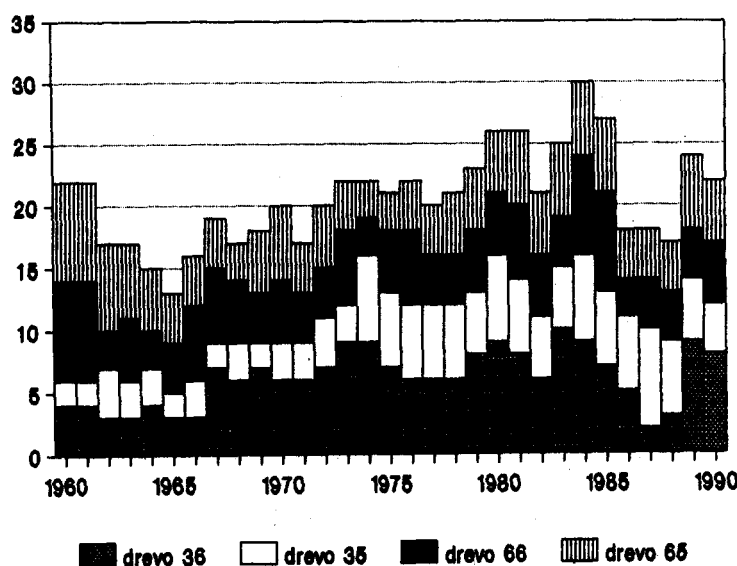
Izogibamo se izrazu število, saj smo lahko na isto ptico naleteli večkrat. Številke so dovolj zgovorne in kažejo, kako pogosto obe ptici krožita v obravnavanem prostoru. Žal številne kemične snovi, sestavni del sodobnega kmetijstva, resno ogrožajo ta dva tako pomembna regulatorja. Drevesa pa imajo velik pomen tudi za druge živali. Literatura navaja primere, kako daleč v odprti prostor se za hrano gibljejo posamezne živalske vrste, ki se sicer zadržujejo v živicah in ostankih gozdne vegetacije (WILDERMUTH 1980):

lisica, kuna belica	do	1km
hermelin	do	300m
jež	do	250m
rovka	do	200m
krastača, podlasica, strnad	do	150m
srakoper, krešič, mravlje	do	50m

Podatkov ne moremo enostavno prenesti na naš primer, saj predstavljajo živice in ostanki vegetacije drugačno okolje za živali, kot pa posamična drevesa. Kljub temu pa so ta drevesa pomembna predvsem za ptice, ki potrebujejo določeno gostoto dreves, da ne postane razdalja prevelika. Navedeni podatki kažejo na povprečno razdaljo nekako 100m. To številko lahko podvojimo, če ji prištejemo enako razdaljo do naslednjega sosednjega drevesa. Teoretično bi to pomenilo eno drevo na štiri ha površine v popolnoma odprtem prostoru, kjer ni gozda ali ostankov gozdne vegetacije. V nasprotnem primeru bi to pomenilo določen gluhi prostor, ki se sedaj že pojavlja.

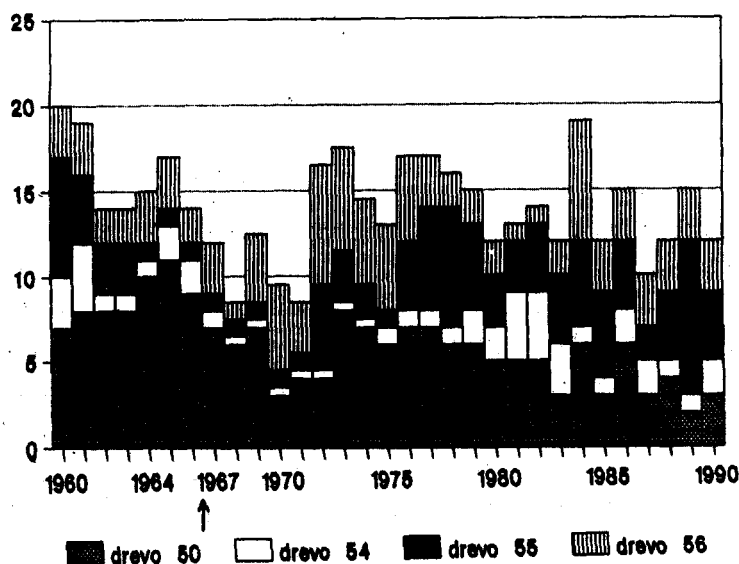
3.3 Stresne obremenitve

Drevesa, kjer v krošnjo niso posegali, pač pa orjejo v neposredni bližini debla, ne kažejo kakšnega izrazitega in splošnega upada prirastka, kot tista drevesa, ki so jih obžagovali. Drevesa so se prilagodila in oranje ne moti resneje njihove rasti; to prikazujemo na grafu št. 6.



Graf 6 Letne širine prirastkov dreves, pri katerih orjejo tik do debla (v mm.)

Pri drevesih, ki so jih obžagovali, je slika drugačna. Pri tistih, ki jih že dolgo niso obžagovali sicer ne opazimo kakšnih izrazitih nihanj (št. 50, 56), pri drugih pa se izrazita nihanja ujemajo z leti, ko so obžagovali ta drevesa (št. 54, 55). Izsledke prikazujemo na grafikonu št. 7.



Graf 7. Letne širine prirastkov dreves, ki so jih obžagovali (v mm). ↑ označuje domnevno leto obžagovanja.

3.4 Primerjava habitusa drevesa v gozdu in na prostem

V naši raziskavi smo skušali razvrstiti drevesa tudi po nekaterih značilnostih krošenj. Krošnje smo podrobneje analizirali pri vseh vrstah, žal se nekatere premalokrat pojavljajo v obravnavanem prostoru, da bi lahko podrobneje opredelili njihove značilnosti. Krošnje prikazujemo v prilogi 2.

Beli gaber najdemo le dvakrat. Oba imata obglavljeni krošnji, ki sta zato razvili značilni polkroglasti, razprostranjeni krošnji, pri kateri je premer večji od dolžine $H/D < 1$; tip 1.

Brezi sta v obravnavanem prostoru dve, obe z neutesnjenima krošnjama, nesimetričnima, značilnima za to drevo.

Veliki jesen je le eden, krošnja je naravna, polobla in razprostranjena $H/D < 1$; tip 1.

Češnje najdemo devetkrat. Samo ena je mlada, z značilno konično krošnjo, vse ostale so že starejše, z značilno sploščeno, asimetrično, strehasto krošnjo, s prazninami zaradi izpadlih vej; tip 2.

Hrast najdemo osemkrat. Tri mlada drevesa imajo še konično krošnjo, pet starih pa izrazito asimetrično, ovalno in razprostranjeno, $H/D \leq 1$; tip 3.

Divji kostanj najdemo sedemkrat, dva z obžagovano krošnjo. Ne glede na posege v krošnjo so te tipično valjaste, s topim vrhom, razmerje $H/D \geq 1$; tip 4.

Lipa je glavna vrsta Sorškega polja, pojavlja se posamično devetintridesetkrat, zato jo tudi najbolj podrobno obravnavamo.

Na podlagi različnih kazalcev smo izločili sedem značilnih tipov habitusa, ki se kaže pri prosto rastočih drevesih:

1. VALJASTA oblika krošnje z dvojnimi deblom od tal ali le malo nad prsno višino. Drevo ima v bistvu dva vrha, ki se zdita kot enojen, top vrh. $H/D > 1$. Takšni sta le dve lipi. Tip 5.
2. PARABOLOIDNA oblika krošnje z zaobljenim vrhom in vidnim deblom. Takšnih dreves je sedem, dve sta obžagovani, kar pa ne spreminja bistveno oblike krošnje. Obžagovani lipi imata relativno nekaj manjšo višino krošnje glede na premer, še vedno pa je to razmerje $H/D > 1$. Tip 6.
3. PARABOLOIDNA oblika krošnje z zaobljenim vrhom in skritim deblom. Takih dreves je pet, za ta drevesa veljajo vse značilnosti kot pri prejšnjih, le krošnja sega do tal, zato je $H/D > 1$ poudarjeno, drevesa pa so videti optično višja. Tip 7.
4. RAZPROSTRANJENA oblika krošnje, bolj ali manj asimetrična, s topim vrhom. Ta tip se pojavi petkrat. Eno drevo je obžagovano, za vsa je značilno, da je $H/D \leq 1$, kar je še najbolj vidno pri obžagovanem drevesu. Tip 8.
5. OKROGLASTA oblika krošnje z enim deblom. Ta oblika se pojavlja šestkrat, tri krošnje so obžagovane. Značilno je, da so to predvsem mlajša drevesa, ki še rastejo v višino. Njihovo trenutno razmerje med višino in premerom krošnje je približno enako, $H/D \approx 1$; tip 9.
6. OKROGLASTA oblika krošnje - panjevec. Panjevec se pojavlja petkrat, $H/D \approx 1$; tip 10.
7. NEZNAČILNE, POSEBNE oblike. Takšnih dreves je devet. Šestkrat gre za obžagovana drevesa, od tega so bila tri pred kratkim obžagana in še niso razvila značilne krošnje, tri so bila ponesrečeno obžagana in imajo deformirano krošnjo, eno

drevo je še čisto mlado in si krošnjo šele ustvarja, dve drevesi pa imata poškodovani krošnji zaradi strele.

V raziskavi smo se tudi posvetili volumnu krošnje prosto rastočih dreves. Pri tem smo uporabili formulo:

$$V = h \cdot c \cdot r^2 \cdot n / (2 + \epsilon)$$

- h** = dolžina krošnje,
r = povprečni radij krošnje, izračunan na podlagi osmih meritev dolžin krošenj po smereh neba (S, SV, V, JV, J, JZ, Z, SZ),
ε = oblikovno število krošnje, ki smo ga določili za vsako drevo posebej na podlagi fotografije vsakega drevesa. Pri tem smo privzeli tisto eksponentno funkcijo, ki se je najbolj prilegala dani obliki krošnje, eksponent pa predstavlja ε.

Seveda je bil izračun tem boljši, čim bolj simetrična in skladna je bila krošnja drevesa. Določen problem so predstavljale krošnje hrastov in češenj, ki so bile zaradi odmrlih vej ali drugih razlogov večkrat enostransko asimetrične. V takih primerih smo obliko krošnje nekoliko idealizirali. Pri asimetričnih oblikah krošenj je naša metoda nekoliko pomanjkljiva tudi zato, ker smo oblikovno število privzeli na podlagi fotografije krošnje z ene same strani. Volumen se lahko zaradi tega in tudi zaradi oblikovnega števila razlikuje tudi do nekaj deset ali celo sto m³ pri zelo razgibani površini. Kljub temu pa ni vprašljiv velikostni razred, kamor spadajo volumni krošenj. Rezultati so zanimivi, saj kažejo, kako visoke vrednosti (razred do 1000 m³) lahko zavzema odraslo prosto rastoče drevo.

Če privzamemo zmnožek $h \cdot r^2 \cdot c$ kot izmerjene vrednosti, ki predstavljajo volumen valja, pa predstavlja faktor ε privzeto vrednost, s katero ta volumen zmanjšamo; od tega je močno odvisen končni rezultat:

- ε = 1, izmerjene vrednosti zmanjša za trikrat. Tak faktor imajo le izrazito konična drevesa, navadno so to iglavci.
 ε = 2, zmanjša izmerjene vrednosti za polovico. Tak faktor imajo drevesa s paraboloidno krošnjo; ta so bila najbolj pogosta.
 ε = 3, zmanjša izmerjene vrednosti za 3/5. Takšne vrednosti imajo drevesa z okroglasto poloblo obliko krošenj. V naših primerih so bila to predvsem mlajša, še nedorasla drevesa, ter nekatera drevesa z obžagovanimi krošnjami.

Čim višji je faktor ε, tem bolj je volumen krošnje podoben volumnu valja. V naših primerih smo prišli do faktorja ε = 7, ki smo ga uporabili nekajkrat pri divjem kostanju, ki ima že zelo valjasto krošnjo. Pretirano drobljenje pa se ne zdi smiselno, saj omejujejo natančnost metode večinoma asimetrične krošnje, ki bolj ali manj odstopajo od idealne krivulje, to pa je težko dovolj nedvoumno določiti.

V obravnavanem prostoru imajo glavne štiri drevesne vrste naslednje volumne:

- Češnja od 60 do 1285 m³.
- Divji kostanj od 144 do 820 m³.

- Hrast od 114 do 1436 m³.
- Lipa od 78 do 1797 m³.

4 RAZPRAVA IN PRIPOROČILA

Prosto rastoča drevesa imajo v agrarni krajini pomembno vlogo tudi danes, čeprav je njihov osnovni pomen sedaj drugačen, kot pa je bil v prejšnjih stoletjih in celo desetletjih.

V nalogi smo potrdili, da ta drevesa vendarle opravljajo določene vloge, ki imajo pomen tudi za življenje v odprti, agrarni krajini. Tako blažijo mikroklimo v neposredni okolici krošnje, vplive vetra in skrajne temperature. Rezultati sicer ne kažejo velikih razlik, kar je glede na letni čas tudi razumljivo. Meritve v visoki poletni sezoni bi verjetno dale večje razlike. Kljub temu drevo celo v jeseni pomembno spreminja mikroklimo v svoji neposredni okolici. Volumni krošenj prosto rastočih dreves lahko zavzemajo zelo visoke vrednosti, kar že predstavlja opazno spremembo v mikroklimi bližnje okolice. S tem in tudi samo s svojo prisotnostjo ostajajo pomembno zatočišče za živali, ki se gibljejo v odprti krajini; to pomeni pomemben element ekološke stabilnosti in bogati prehranjevalne spletke v tem okolju. Prosto rastoče drevo ostaja izjemno pomembno predvsem za ptice kot tudi za druge male živali, npr. jež, zajec, podlasica, ki jim takšna drevesa pomenijo edino zatočišče daleč naokrog.

V ekološkem pogledu pa je pomembno, da so ta drevesa v prostoru enakomerno razporejena, da ne bi dobili kje praznega prostora. Raziskava kaže, da zahteva predvsem zoocenotski pomen, ki ga ima ta drevnina v prostoru, določeno gostoto prosto rastočih dreves. Le tako predstavljajo ta drevesa vsaj nekakšen otok v določenem migracijskem koridorju.

To spoznanje je še toliko bolj pomembno, če želimo pri razporeditvi upoštevati tudi živali, ki jim takšna drevesa pomenijo občasno zatočišče ali stalno prebivališče. Zaradi tega bi morali bistveno povečati število dreves na enoto površine. Podrobnejših raziskav o potrebni gostoti prosto rastočih dreves sicer nimamo, saj literatura (WILDERMUTH 1980) navaja nekatere podatke le za nekoliko večje ostanke gozdne vegetacije. Takšna spoznanja morajo biti temeljno vodilo pri strokovnih odločitvah o razvoju drevnine v prostoru. Pri tem so enakovredni ostanki naravne vegetacije kot tudi umetno zasajena drevnina, ki je značilnost Sorškega polja.

Za načrtno skrb in razvoj dreves v prostoru bi morala biti zadolžena javna gozdarska služba. Ob vse močnejših posegih v prostor bo morala postati gozdarska služba bolj prisotna pri načrtovanih posegih v prostor. Pri tem mislimo enakovredno na vrednotenje gozdnega prostora pri posegih drugih panog vanj kot tudi na navzočnost strokovne gozdarske službe ob slehernem drevesu, ki se pojavlja tudi v negozdnem prostoru. Podrobneje smo spregovorili o tem že v prejšnji številki Zbornika, vse našete ugotovitve smo skušali podkrepiti tudi s tem prispevkom. Naj sklenemo z mislijo dr. Marijana Zadnikarja ki je nekoč dejal, da sta samotna kapelica in kozolec dvoje znamenj, da smo

na slovenskih tleh. Mi pa si želimo, da bi se tema dvema znamenjema v slovenski zavesti enakovredno pridružilo še prosto rastoče drevo, kot simbol prijaznosti naše krajine.

5 SUMMARY

SOME LANDSCAPE ECOLOGICAL ASPECTS OF SOLITARY TREES IN RURAL LANDSCAPE - DIFFERENT ROLES OF THESE TREES IN RURAL LANDSCAPE

The study was designed to evaluate the role of solitary trees as to microclimatic changes, their relationship to wildlife as well as their aesthetic aspect.

For an evaluation of their climatic role, linden tree was selected for its dense and spreading crown. The tree was found to have an important softening effect on the microclimate in the vicinity of the crown, as only one-fifth of the solar energy reaching the crown surface penetrates the crown.

The difference in temperature between the interior of the crown and the surroundings was found to be insignificant but some differences in relative air humidity were noted. During the warmest hours of the day, relative humidity in the open air was by 2-3% lower than in the shade of the crown and in the crown itself, where humidity was approximately the same. At night, the values in the vicinity of the crown were by 3% higher than inside the crown and below it. Fluctuations in humidity inside the crown then are lower than those outside the crown.

Also, the tree has a softening effect on the velocity of the wind. Inside the crown, the velocity was found to be twice to three times lower than in the open. The strongest the wind, the smaller the difference as sharp gusts of wind easily break through the crown.

To determine the relationship of solitary trees to wildlife, some insects and birds of prey were observed. The data gathered by observation of insects in randomly selected trees indicate that, in general, the species occurring in these trees are the same as in the nearby woods. Despite their wide variety, their numbers are not such as to endanger tree growth, let alone crops, as these insects are typical of forest trees.

Solitary trees are of importance to predators like buzzard and kestrel, which were observed to be either in the air or perching on solitary trees or in their vicinity. They prefer open terrain to the forest, which appears to serve only as a potential shelter.

The influence of stress factors like ploughing and limbing of crowns on tree growth was also examined. Volume increment of sample trees shows that ploughing has no significant effect on tree growth, which may be attributed to their adjustment. Limbing, however, causes a substantial decrease in volume increment, which remains at its

minimum level in subsequent 8-10 year period, that is until the tree recovers and a new crown starts growing.

In the view of their importance, it is suggested that the responsibility for survival and development of solitary trees should be systematically included into tasks performed by the Forest Service.

6 REFERENCE

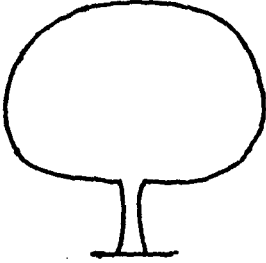
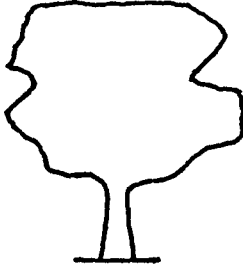
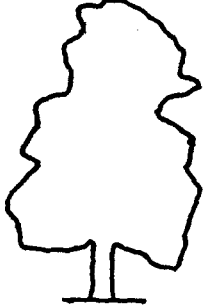
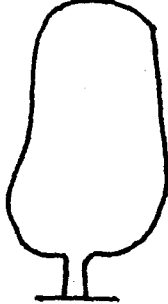
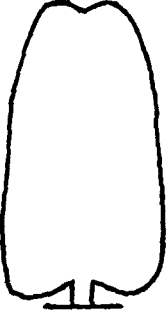
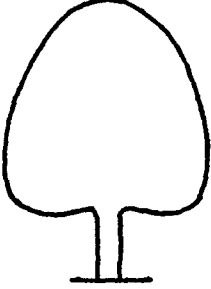
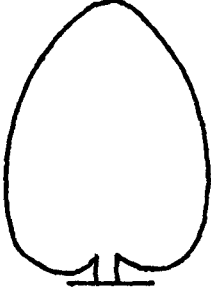
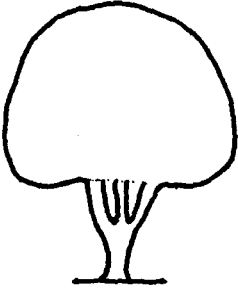
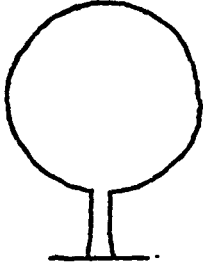
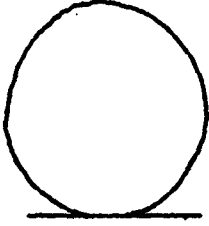
- AGGER, P., BRANDT, J., 1988. Dynamics of small biotops in Danish agricultural landscapes. *Landscape Ecology* 1. 4, s. 227 - 240.
- BERNATZKY, A., 1978. *Tree Ecology and Preservation*. Elsevier Scientific Publishing Company. New York, 357 str.
- COLINVAUX, P., 1986. *Ecology*. John Wiley & Sons. New York, 725 str.
- EHLERS, M., 1960. *Baum und Strauch in der Gestaltung der Deutschen Landschaft*. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 279 str.
- ELLENBERG, H., 1971. *Integrated Experimental Ecology*. Ecological Studies 2. Springer-Verlag. New York, 214 str.
- ESCHERICH, K., 1931. *Die Forstinsekten Mitteleuropas*, Bd III. Verlag Paul Parey. Berlin, 825 str.
- GEISTER, I., 1980. Slovenske ptice. Mladinska knjiga. Ljubljana, 471 str.
- GILDEMEISTER, R., 1976. Gedanken zum Wort "Pflege". *Natur und Landschaft* 51, 9, s. 245 - 246.
- GLIHA - VAVPOTIČ, M., 1983. Pogostost neviht s strelo na Slovenskem. Naravne nesreče v Sloveniji. Geografski inštitut A. Melika, SAZU, Ljubljana, s. 126 - 130.
- HOČEVAR, A., 1973.: Prispevek k poznavanju temperatur drevesne skorje osamljene lipe ob spomladanskem enakonočju. *Gozdarski vestnik* 5, s. 198 - 202.
- HOČEVAR, A., 1982. Sončno obsevanje v Sloveniji. VTOZD za agronomijo BF, Ljubljana, 96 str.
- HOČEVAR, A., 1987. Vpliv pogozditve opuščenih in slabo izkoriščenih zemljišč v Beli Krajini na klimo in možne posledice na vinogradništvo. Preliminarna kvalitativna ocena v okviru raziskovalne naloge Možnosti širjenja surovinske osnove na neplodnih površinah Slovenije. Mnsr. IGLG. Ljubljana, 3 str.
- HORN, H., S., 1971. *The adaptive geometry of trees*. Princeton University Press. 144 str.
- KOLIČ, B., 1988. Šumarska ekoklimatologija sa osnovama fizike atmosfere. Naučna knjiga. Beograd, 397 str.
- MEYER, F., H., 1982. *Bäume in der Stadt*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, 380 str.
- MONTEITH, J. L., 1973. *Principles of Environmental Physics*. Edward Arnold (Publishers) Limited. London, 241 str.
- POLLARD, E. et al. 1974. *Hedges*. William Collins Sons & Co Ltd. Glasgow, 256 str.
- REICHLE, D., E., 1970. *Analysis of Temperate Forest Ecosystems*, Ecological Studies 1. Springer-Verlag. New York, 304 str.
- SCHWENKE, W., 1982. *Die Forstschaedlinge Europas*, Bd I-IV. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin

- SCHWERDTFEGER, F., 1970. Die Waldkrankheiten. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin, 509 str.
- SHIGO, A., L., 1986. A New Tree Biology. Shigo and Trees Associates. Durham, 595 str.
- SHIGO, A., L., 1989. Tree Pruning. Shigo and Trees Associates. Durham, 188 str.
- TITOVŠEK, J., 1987. Prispevek k poznavanju pršic šiškarič (Eriophyidae) na gozdnem drevju v Sloveniji. Gozdarski vestnik 5, s. 234 - 238.
- WILDERMUTH, H., 1980. Natur als Aufgabe. Schweizerischer Bund fuer Naturschutz (SBN). Basel, 298 str.

Priloga 1. Sorško polje s stojiščema Sv. Uršula (1) in Meja (2) od koder smo opazovali ujede. M 1 : 50000.



Priloga 2 Oblike krošenj prosto rastočih dreves na Sorškem polju.

Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4
			
Tip 5	Tip 6	Tip 7	Tip 8
			
Tip 9	Tip 10	<p>Neznačilne oblike krošenj</p> <ul style="list-style-type: none"> - zaradi obžagovanja, tip 11 - zaradi obžegovanja, tip 12 - pravkar obžagano, tip 13 - zaradi strele, tip 14 	
			
Tip 11	Tip 12	Tip 13	Tip 14
