

UDC 581.552:598.2/591.521(497.1) = 862

NEKE ZNAČAJKE STRUKTURE SASTOJINA
SOLIDAGO GIGANTEA I HELIANTHUS
TUBEROSUS I NJIHOVE ORNITOCENOZE U
SJEVEROZAPADNOJ HRVATSKOJ

(With Summary in English)

GORDAN LUKAČ

(Botanički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu)

Primljeno 16. 11. 1987.

U ovom prilogu su prikazani rezultati nekih kvantitativnih istraživanja strukture sastojina neofita velike zlatnice (*Solidago gigantea* Ait.) i čičoke (*Helianthus tuberosus* L.). Rubni efekt u neofitskoj vegetaciji prikazan je s dva transeкта.

Također je istraživana povezanost navedenih neofita i pojedinih ptičjih vrsta. Brojnost i dominantnost trstenjaka mlakara (*Acrocephalus palustris*) ukazuje na to da neofitska vegetacija tvori najvažniju ekološku nišu za gniježđenje ove ptice u istraživanom području sjeverozapadne Hrvatske. Nešto slabije su zastupljene grmuša pjenica (*Sylvia communis*) i batić kovač (*Saxicola torquata*).

Uvod

Razvoj ljudskih djelatnosti, prometa, trgovine, i dr. pospješuje, kao što je poznato, širenje brojnih adventivnih vrsta posredstvom čovjeka s različitih kontinenata u područja Evrope (Braun-Blanquet 1968). Širenje adventivnih biljaka u Jugoslaviji proučavali su mnogi botaničari kao npr. Petkovič (1953, 1966), Strgar (1963), Marković (1965, 1970, 1979) i brojni drugi. Neofiti naseljavaju u prvom redu poljoprivredne površine, sječine, erodirane i plavljene terene uz obale rijeka, šljunčare i kanale (Marković 1979). Sjećom šuma u obalnom području rijeka nestaju veće sastojine koprive (*Urtica dioica* L.), a njihova staništa obraštava pionirska vegetacija novih pridošlica (neofiti) *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus*.

Dosadašnja su istraživanja pokazala da je trstenjak mlakar (*Acrocephalus palustris*) ptica gnjezdarica većih sastojina obične koprive (*Urtica dioica*; usp. npr. Reiser 1939, Schücking 1965, Franz 1981, Schulze-Hagen 1983, 1984a, 1984b, Petrik 1983, Mayr 1984, Dorsch & Dorsch 1985), a preko ruderalne vegetacije *A. palustris* ulazi i u ljudska naselja (Bezzel 1982).

U sjeverozapadnoj Hrvatskoj ta se ptica gnjezdi i u sastojinama neofitskih vrsta *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus*. Zato sam smatrao potrebnim da se detaljnije kvantitativno prouče neke strukturne značajke sastojina dviju navedenih neofita, te povezanost pojedinih ptičjih vrsta s tom vegetacijom. Rezultate tih istraživanja donosim u ovom prilogu.

Područje istraživanja i metode rada

Istraživanja neofitske vegetacije obavio sam od svibnja do kolovoza 1987. godine na ovim lokalitetima (sl. 1):

1. lijeva obala Save kod Zagreba;
2. HE »Čakovec« — lijeva obala odvodnog kanala;
3. HE »Čakovec« — desna obala odvodnog kanala;
4. He »Čakovec« — desna obala akumulacijskog jezera kod Vараždina (sl. 1).

Budući da vrste *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus* (kao i neki drugi neofiti) po mišljenju nekih autora ne tvore posve formirane asocijacije (Regula-Bevilacqua 1979, Marković 1984), odabrao sam plohe površine 1 m² (Olsvig 1979, Whittaker et al. 1979, Numata 1982) na kojima je utvrđen kvalitativan i kvantitativan sastav. U navedenoj vegetaciji istražio sam ukupno 12 ploha (6 u vegetaciji vrste *Solidago gigantea* i 6 u vegetaciji vrste *Helianthus tuberosus*; od toga su u svakoj od ta dva tipa vegetacije 3 plohe snimljene u rubnom dijelu, a 3 u unutrašnjosti sastojine. Neovisno o navedenim snimljenim ploham načinio sam i po jedan transekt u svakoj od dviju neofitskih zajednica i to od ruba prema unutrašnjosti vegetacije. Širina transekta iznosila je 1, a dužina 3 metra, pa je u obje vegetacije dobivena kontinuirana ploha površine 3 m².

Nomenklatura biljnih taksona provedena je prema Ehrendorferu (1973).

Iz dobivenog broja biljnih vrsta izraženi su:

- 1) dominantnost (Müller 1984):

$$D = \frac{n_i}{N_i} \cdot 100$$

gdje je : D = dominantnost, tj. zastupljenost pojedine biljne vrste (%),
 n_i = broj primjeraka pojedine vrste,
 N_i = ukupni broj primjeraka svih vrsta u jednoj snimci.

- 2) diverzitet (Smith 1986):

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

gdje je : H = indeks raznolikosti (diverzitet),

p_i = dominantnost pojedine vrste (p_i = $\frac{n_i}{N_i}$),

ln p_i = prirodni logaritam iz dominantnosti (p_i).

3) ujednačenost ili ekvitabilnost (Smith 1986):

$$J = \frac{H}{H_{\max}}$$

gdje je : H = indeks raznolikosti (diverziteta),

J = ujednačenost,

H max = maksimalni mogući diverzitet (Hmax = ln S),

S = broj vrsta.

Pri istraživanjima ptica korištena je metoda transekata (Järvinen & Väisänen 1973, 1977, Järvinen et al. 1987, Sušić 1986). Za razliku od finskog modela, površina transekta je omeđena rasprostranjenošću sastojina *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus*, a širina transekta je varirala 10—50 m. Zbog prostorne ograničenosti vegetacije i potpune preglednosti transekta, nisam se koristio dodatnim pojansom (Järvinen & Väisänen 1983). Sukcesijski stadiji (grmlje *Salix alba*, *S. fragilis*, *S. purpurea* itd.) u rubnim dijelovima neofitske vegetacije uzeti su u obzir samo ako su bili u prostornom okviru transekta.

Rezultati rada i diskusija

Karakteristike strukture istraživanih sastojina neofita

Sastojine velike zlatnice (*Solidago gigantea*) u sjeverozapadnoj Hrvatskoj poznate su za obale Save, Drave, Krapinice i njihove pritoke (Marković 1965, 1979, Regula-Bevilacqua 1979). Na području Varaždina nalazio sam sastojine te biljke na obalama Drave i njenim pritokama, uz kanale, potoke, rubove šuma i na antropogenim staništima. Čiste sastojine *S. gigantea* usporavaju rast drugim biljkama gustim spletom korijenja, zasjenjivanjem (Marković 1979) i alelopatskim interakcijama (Gračanin & Ilijanić 1977, Janković 1979, Martinis 1980). Analiza florističkog sastava i kvantitativnih odnosa pojedinih vrsta na rubu i u unutrašnjosti sastojina prikazana je na tab. 1 i sl. 2. Najveći broj biljnih vrsta zabilježen je, kao što se vidi, na rubu sastojina (rubni efekt, Smith 1986), a unutrašnjost, zbog malog broja vrsta ima karakter prirodnih monokultura (Remmert 1978, Orians 1980). Izuzetno visoka primarna produkcija (18 t/ha) odavna je poznata u sastojinama srodnih vrsta istočne Azije (Iwaki et al. 1966). Vrbici u daljnjoj progresivnoj fazi sukcesije lagano potiskuju vrstu *Solidago gigantea*.

Vegetacija čičoke (*Helianthus tuberosus*, sl. 3) istraživana je Sl. 2. u nas na pjeskovitim tlima uz rijeku Savu (Marković 1979). Ta biljka je kontinuirano rasprostranjena uz obje obale Save različitom širinom (kontinuirani pojas širine 4—10 m). Sastojine koje su analizirane u okviru tih istraživanja na pojedinim su mjestima zahvaćene progresivnom sukcesijom i to u rubnim dijelovima (grmlje *Salix alba*, *S. purpurea*, *Populus alba*, *P. nigra*). Unutrašnjost vegetacije je, kao što se vidi (tab. 2), siromašna biljnim vrstama (vrijednosti diverziteta kreću se od 0—0.1579).

U unutrašnjosti sastojina *H. tuberosus* rastu uglavnom penjačice (*Calystegia sepium*, *Echinocystis lobata*, *Clematis vitalba*), a indeks raznolikosti nešto je niži u odnosu na unutrašnjost sastojina vegetacije *Solidago gigantea*.



Sl. 1. Položaj istraživanog područja u Jugoslaviji i Sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Lokaliteti istraživanja neofitskih sastojina i njihovih ornitocenoz:

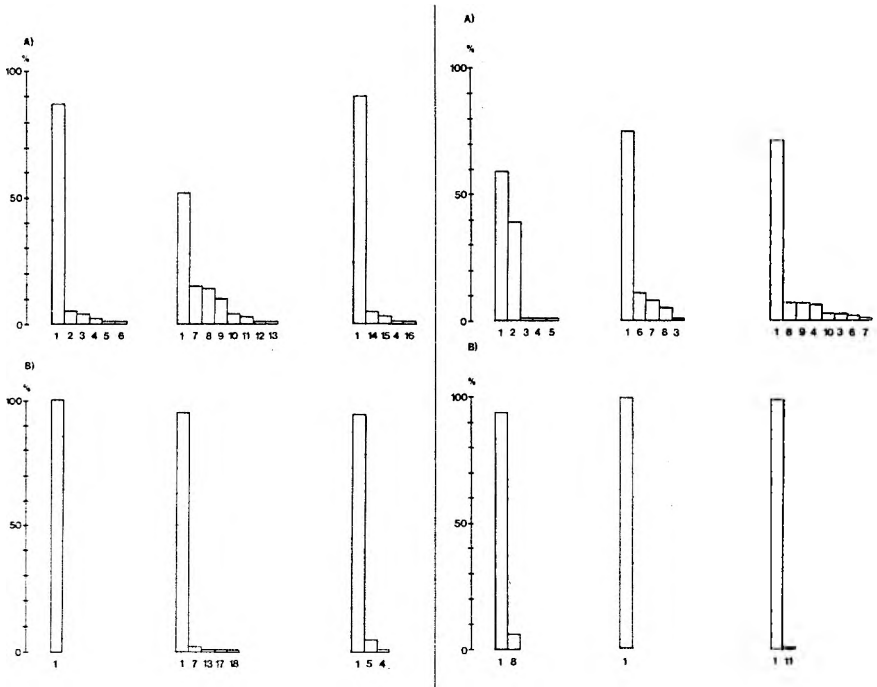
1. lijeva obala Save kod Zagreba;
2. HE »Čakovec« — lijeva obala odvodnog kanala (Varaždin)
3. HE »Čakovec« — desna obala odvodnog kanala (Varaždin)
4. HE »Čakovec« — desna obala akumulacijskog jezera.

Fig. 1. The location of the investigated area in A) Croatia and B) NW Croatia. Localities of investigated neophyte stands and their bird-communities:

1. The left bank of the Sava near Zagreb;
2. The Čakovec Power-station — the left bank of the water storage canal (Varaždin)
3. The Čakovec Power-station — the right bank of the water storage canal (Varaždin)
4. The Čakovec Power-station — the right bank of water storage reservoir (Varaždin).

Transekti u istraživanim sastojinama obiju navedenih neofita pokazuju opadanje broja vrsta, diverziteta i ekvitabilnosti od ruba prema unutrašnjosti (sl. 4). Uočljivo je da rubne snimke karakteriziraju veće vrijednosti indeksa diverziteta i ekvitabilnosti (tab. 1 i 2).

Površina istraživane vegetacije i pokrovnost pojedinih vrsta u navedenim sastojinama vegetacije *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus* prema pojedinim transektima vidi se iz tab. 3.



▲
Sl. 2. Dominantnost pojedinih vrsta biljaka u rubnim (A) i unutrašnjim (B) snimkama vegetacije *Solidago gigantea*.

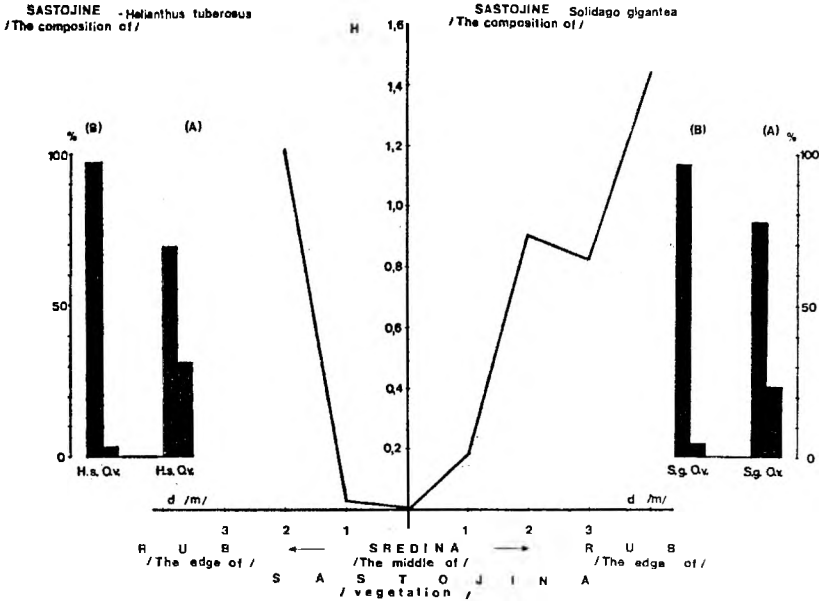
Fig. 2. Predominance of single plant species on the edge (A) and inside (B) plots of *Solidago gigantea* vegetation.

1. — *Solidago gigantea*; 2. — *Phragmites australis*; 3. — *Lysimachia vulgaris*; 4. — *Galium mollugo*; 5. — *Rubus caesius*; 6. — *Vicia cracca*; 7. — *Phalaris arundinacea*; 8. — *Lycopus europaeus*; 9. — *Galeopsis speciosa*; 10. — *Scutellaria galericulata*; 11. — *Milium effusum*; 12. — *Rumex crispus*; 13. — *Carex pendula*; 14. — *Urtica dioica*; 15. — *Euphorbia salicifolia*; 16. — *Humulus lupulus*; 17. — *Equisetum arvense*; 18. — *Poa trivialis*.

▲
Sl. 3. Dominantnost pojedinih vrsta biljaka u rubnim (A) i unutrašnjim (B) snimkama vegetacije *Helianthus tuberosus*.

Fig. 3. Predominance of single plant species on the edge (A) and inside (B) plots of *Helianthus tuberosus* vegetation.

1. — *Helianthus tuberosus*; 2. — *Calystegia sepium*; 3. — *Artemisia vulgaris*; 4. — *Erigeron annuus*; 5. — *Chenopodium album*; 6. — *Saponaria officinalis*; 7. — *Rubus caesius*; 8. — *Solidago gigantea*; 9. — *Cynosurus cristatus*; 10. — *Achillea millefolium*; 11. — *Echinocystis lobata*.

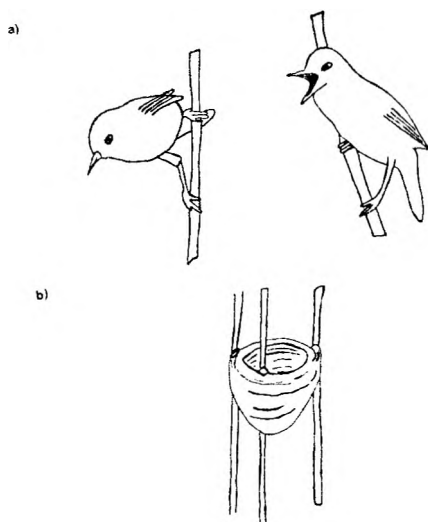


Sl. 4. Opadanje diverziteta u sastojinama *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus* (vrijednosti su dobivene iz dva transektta). H — diverzitet; d — udaljenost od ruba prema unutrašnjosti sastojine (u metrima). Odnosi dominantnosti između rubnih (A) i središnjih (B) sastojina dobijeni su iz 12 snimaka.
 S. g. — *Solidago gigantea*
 H. s. — *Helianthus tuberosus*
 O. v. — Ostale vrste

Fig. 4. The decrease of diversity in *Solidago gigantea* and *Helianthus tuberosus* composition (values obtained from two transects). H — diversity; d — distance from the edge towards inside of vegetation (in meters). Relation of predominance between the edge (A) and middle (B) compositions are gained from 12 plots.
 S. g. — *Solidago gigantea*
 H. s. — *Helianthus tuberosus*
 O. v. — Other species.

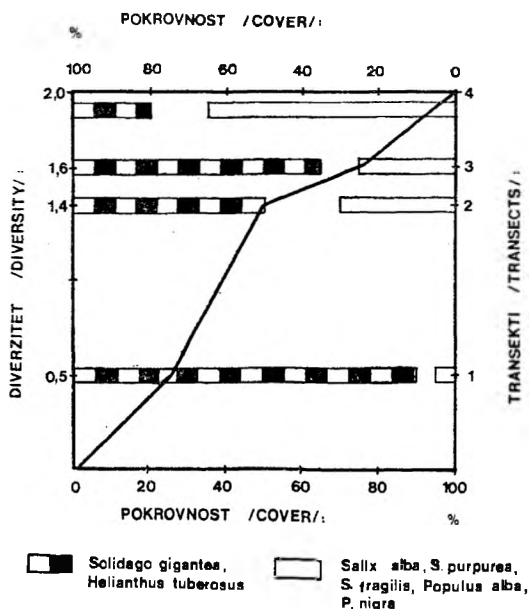
Karakteristike ornitocenoza u sastojinama neofita

Poznato je da izravne usporedbe diverziteta biljnih i ptičjih zajednica nisu bitne (Mac Arthur & Mac Arthur 1961, Bezzel & Reichholf 1974, Cyr & Cyr 1979). Međutim, uloga vegetacije kao ekološkog faktora odavna je poznata pri izboru gnijezdilišta u većine ptica (Pearson 1971, Cyr 1977), a njena veća pokrovnost i gustoća, te strukturne raznolikosti, bitno utječu na sastav i karakter ornitocenoza (Cyr & Cyr 1979). Pionirska vegetacija neofita *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus* uvjetuje postojanje specifičnih ptičjih zajednica, čija je karakteristika siromaštvo vrsta (tab. 3). Razvitak vertikalnih struktura vegetacije u ovim sastojinama omogućuje gnijezđenje



Sl. 5. Način kretanja (a) i postavljanja gnijezda (b) vrste *Acrocephalus palustris* u neofitskoj vegetaciji (prema Leisler 1977).

Fig. 5. The way of moving (a) and nest location (b) of the species *Acrocephalus palustris* in the vegetation of *Solidago gigantea* and *Helianthus tuberosus* (according to Leisler 1977).



Sl. 6. Ovisnost diverziteta ornitocenoza o pokrovnosti i strukturnim karakteristikama vegetacije.

Fig. 6. Dependence of the bird diversity on the cover and structural characteristics of vegetations.

pticama usko, specijaliziranim na vertikalne strukture. Takva vrsta je upravo *Acrocephalus palustris* (Leisler 1977, 1981). Specifičnost u anatomskoj građi noge, načinu kretanja (Leisler 1975) i gradnji gnijezda (vješanje na stabiljke vrsta *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus* (sl. 5) omogućuju dominaciju te ptice u neofitskoj vegetaciji u odnosu na druge vrste ptica.

Batić kovač (*Saxicola torquata*) kao gnjezdarica tla (Schücking 1965, Schulze-Hagen 1983) ne treba horizontalne strukture vegetacije, dok se grmuša pjenica (*Sylvia communis*) gnijezdi u rubnim dijelovima neofitskih sastojina tek postojanjem niša koju tvore horizontalne strukture vegetacije (grane *Salix alba* i *Rubus caesius*). Sve tri navedene vrste ptica gnjezdarice su transekta uz rijeku Savu, s izrazitom nazočnošću vrste *Acrocephalus palustris*.

Progresivnom sukcesijom vegetacije formiraju se i ekološke niše za gniježđenje drugih ptica npr. zviždak kovačić (*Phylloscopus trochilus*), strnadica žutovoljka (*Emberiza citrinella*), crnoglava grmuša (*Sylvia atricapilla*) i dr., pa se povećava broj vrsta (tab. 3, transekti 2, 3, 4), a time i diverzitet i ekvitalnost ornitocenoze (sl. 6). Dominantnost stepovalentne vrste *Acrocephalus palustris* opada s pojačanim intenzitetom progresivne sukcesije, a relativno visoka vrijednost njegove nazočnosti u transektu 4 (37%) (tab. 3) pokazuje da u biotopu, osim formiranih gnjezdilišnih niša za druge ptičje vrste, postoje površine obrasle neofitskom vegetacijom, koja omogućuje njegovu dominantnost.

Zaključak

U sastojine vegetacije adventivnih vrsta *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus* prodiru različite biljne vrste s ruba prema središtu (»rubni efekt«), pa rubne snimke karakteriziraju veće vrijednosti diverziteta i ekvitalnosti. Udaljavanjem od ruba opadaju u tim sastojinama diverzitet i ekvitalnost. U središnjim (unutrašnjim) dijelovima vegetacije dominira samo jedna vrsta, koja gustim spletom korijenja, zasjenjivanjem i alelopatskim interakcijama sprečava rast i razvoj drugim biljnim vrstama.

Zbog specifičnog habitusa biljaka i strukturne jednostavnosti istraživana neofitska vegetacija pruža mogućnost za gniježđenje usko specijaliziranih vrsta ptica, kao što je trstenjak mlakar (*Acrocephalus palustris*). Nastanak niša koje tvore horizontalne strukture vegetacije, omogućuje pojavljivanje gnjezdarica grmuše pjenice (*Sylvia communis*), a kasnije i crnoglave grmuše (*Sylvia atricapilla*), zviždaka kovačića (*Phylloscopus trochilus*), malog slavuja (*Luscinia megarhynchos*) i dr. Paralelno s progresivnom sukcesijom vegetacije, a time i većom pokrovnošću različitih slojeva vegetacije, brojnost ptičjih vrsta raste, a u skladu s tim i diverzitet i ekvitalnost ornitocenoza. Potiskivanjem neofitske vegetacije smanjuje se stupanj nazočnosti vrste *Acrocephalus palustris* u istraživanom području, pa se može zaključiti da širenje neofita *Solidago gigantea* i *Helianthus tuberosus* pogoduje i rasprostranjivanju te vrste.

Tab. 1. Snimke sastojina velike zlatnice (*Solidago gigantea* Ait.)

Tab. 1. The relevés of *Solidago gigantea*-stands

RUB SASTOJINA EDGE OF VEGETATION	Broj snimke Number of relevés	Biljna vrsta Plant species	Broj jedinki Number of individuals	Dominan- tmost Domina- tion (%)	Diverzitet Diversity	Ekvita- bilnost Equita- bility
	1.		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	130	87	0,5504
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.			8	5		
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.			6	4		
2.		<i>Galium mollugo</i> L.	3	2	1,4483	0,6964
		<i>Rubus caesius</i> L.	1	1		
		<i>Vicia cracca</i> L.	1	1		
		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	84	52		
		<i>Phalaris arundinacea</i> L.	25	15		
		<i>Lycopus europaeus</i> L.	23	14		
		<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	16	10		
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	6	4				
<i>Milium effusum</i> L.	5	3				
<i>Rumex crispus</i> L.	2	1				
<i>Carex pendula</i> Huds.	1	1				
3.		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	161	90	0,4343	0,2698
		<i>Urtica dioica</i> L.	10	5		
		<i>Euphorbia salicifolia</i> Host	5	3		
		<i>Galium mollugo</i> L.	2	1		
		<i>Humulus lupulus</i> L.	1	1		
4.		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	120	100	0	0
		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	230	95		
		<i>Phalaris arundinacea</i> L.	5	2		
		<i>Carex pendula</i> Huds.	2	1		
		<i>Equisetum arvense</i> L.	2	1		
		<i>Poa trivialis</i> L.	1	1		
5.		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	180	94	0,2373	0,2160
		<i>Rubus caesius</i> L.	10	5		
		<i>Galium mollugo</i> L.	1	1		
UNUTRASNOJST SASTOJINA INSIDE OF VEGETATION		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	120	100	0	0
		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	230	95		
		<i>Phalaris arundinacea</i> L.	5	2		
		<i>Carex pendula</i> Huds.	2	1		
		<i>Equisetum arvense</i> L.	2	1		
		<i>Poa trivialis</i> L.	1	1		
6.		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	180	94	0,2373	0,2160
		<i>Rubus caesius</i> L.	10	5		
		<i>Galium mollugo</i> L.	1	1		

Snimke 1, 5 = HE »Čakovec«, desna obala odvodnog kanala (Varaždin);

Snimke 2, 3, 4 = desna obala Drave;

Snimka 6 = HE »Čakovec«, lijeva obala odvodnog kanala (Varaždin).

Relevés 1, 5 = the Power-station »Čakovec«, the righte bank of the water-storage canal (near Varaždin);

Relevés 2, 3, 4 = the righte bank of the river Drava;

Relevés 6 = The Power-station »Čakovec«, the left bank of the water-storage canal.

Tab. 2. Snimke sastojina čičoke (*Helianthus tuberosus* L.)Tab. 2. The relevés *Helianthus tuberosus* stands

	Broj snimke Number of relevés	Biljna vrsta Plant species	Broj jedinki Number of individuals	Dominan- tmost Domina- tion (%)	Diverzitet Diversity	Ekvita- bilnost Equita- bility			
RUB SASTOJINA EDGE OF VEGETATION	1.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	134	59	1,1993	0,7451			
		<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	90	39					
		<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1	1					
		<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	1	1					
		<i>Chenopodium album</i> L.	1	1					
		2.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	140			75	0,8363	0,5196
			<i>Saponaria officinalis</i> L.	20			11		
	3.	<i>Rubus caesius</i> L.	15	8	1,1100	0,5338			
		<i>Solidago gigantea</i> Ait.	10	5					
<i>Artemisia vulgaris</i> L.		1	1						
<i>Helianthus tuberosus</i> L.		145	71						
<i>Solidago gigantea</i> Ait.		15	7						
<i>Cynosurus cristatus</i> L.		15	7						
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.		12	6						
UNUTRASNJOST SASTOJINA INSIDE OF VEGETATION	4.	<i>Achillea millefolium</i> L.	5	3	0,1095	0,1579			
		<i>Artemisia vulgaris</i> L.	4	3					
	<i>Saponaria officinalis</i> L.	3	2						
	<i>Rubus caesius</i> L.	1	1						
5.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	160	94	0	0				
	<i>Solidago gigantea</i> Ait.	10	6						
	6.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	100			100			
6.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	189	99	0,0220	0,0317				
	<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & Gray	1	1						

Snimke 1, 2, 3, 4, 5, 6 — lijeva obala Save kod Zagreba.

Relevés 1, 2, 3, 4, 5, 6 — the left bank of the Sava river near Zagreb.

Tab. 3. Kvalitativni i kvantitativni pregled značajki neofitske vegetacije i prićjih zajednica
 Tab. 3. Qualitative and quantitative characteristics of neophyte vegetations and birds communities

Transekt	Du- žina	Povr- šina	Pokrovnost vegetacije	Vrsta ptice	Broj parova	Broj parova na 10 ha	Dominan- tnost	Diverzitet	Ekvita- bilnost
Transect	Length of transect (m)	Sur- face (ha)	Cover of vegetation (%)	Bird species	Number of pairs	Number of pairs on 10 ha	Domi- nation (%)	Diversity	Equita- bility
1. Lijeva obala Save The left bank of Sava	3500	3,5	90% <i>Helianthus tube- rosus</i> 5% <i>Salix alba</i> , <i>S.</i> <i>purpurea</i> , <i>S. fragi- lis</i> , <i>Populus alba</i>	1. <i>Acrocephalus palustris</i> 2. <i>Saxicola torquata</i> 3. <i>Sylvia communis</i>	31 5 2	88 14 6	81 14 5	0,5876	0,5348
2. HE »Čakovec« - lijeva obala od- vodnog kanala The Power-stati- on »Čakovec« - the left bank of the water stora- ge canal	5000	10	50% <i>Solidago gigantea</i> 30% <i>Salix alba</i> , <i>S.</i> <i>purpurea</i> , <i>S. fragi- lis</i> , <i>Populus alba</i> , <i>P. nigra</i>	1. <i>Acrocephalus palustris</i> 2. <i>Sylvia communis</i> 3. <i>Phylloscopus trochilus</i> 4. <i>Anthus trivialis</i> 5. <i>Emberiza citrinella</i> 6. <i>Sylvia atricapilla</i> 7. <i>Saxicola torquata</i>	24 7 6 3 2 2 2	24 7 6 3 2 2 2	52 16 13 7 4 4 4	1,4772	0,7591
3. HE »Čakovec« - desna obala od- vodnog kanala The Power-sta- tion »Čakovec« - the righte bank of the water storage canal	5000	15	65% <i>Solidago gigantea</i> 20% <i>Salix alba</i> , <i>S.</i> <i>eleagnos</i> , <i>S. fragi- lis</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>Populus alba</i> , <i>P.</i> <i>nigra</i>	1. <i>Acrocephalus palustris</i> 2. <i>Sylvia communis</i> 3. <i>Emberiza citrinella</i> 4. <i>Phylloscopus trochilus</i> 5. <i>Anthus trivialis</i> 6. <i>Saxicola torquata</i> 7. <i>Sylvia atricapilla</i> 8. <i>Luscinia megarhynchos</i> 9. <i>Phylloscopus collybita</i> 10. <i>Locustella naevia</i> 11. <i>Pica pica</i>	52 22 7 7 4 3 3 3 2 1 1	35 15 5 5 3 2 2 2 1 1 1	49 20 7 7 4 3 3 3 2 1 1	1,6157	0,6738
4. HE »Čakovec« - akumulacijsko jezero The Power-sta- tion »Čakovec« - water storage reservoir	1000	5	65% <i>Salix alba</i> , <i>S.</i> <i>purpurea</i> , <i>S. fragi- lis</i> , <i>S. caprea</i> 15% <i>Solidago gigantea</i> 10% <i>Phragmites aus- tralis</i>	1. <i>Acrocephalus palustris</i> 2. <i>Sylvia communis</i> 3. <i>Acrocephalus scirpaceus</i> 4. <i>Gallinula chloropus</i> 5. <i>Anas platyrhynchos</i> 6. <i>Phylloscopus trochilus</i> 7. <i>Remiz pendulinus</i> 8. <i>Pica pica</i> 9. <i>Sylvia atricapilla</i> 10. <i>Turdus merula</i> 11. <i>Fulica atra</i>	12 3 3 3 3 2 2 2 1 1 1	24 6 6 6 6 4 4 4 2 2 2	37 9 9 9 9 6 6 6 3 3 3	2,0665	0,8618

Literatura

- Bezzel, E., 1982: Vögel in der Kulturlandschaft. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Bezzel, E., J. Reichholf, 1974: Die Diversität als Kriterium zur Bewertung der Reichhaltigkeit von Wasservogel-Lebensräumen. *J. Orn.* 115, 50—61.
- Braun-Blanquet, J., 1968: Zur Vordringen der Neophytenvegetation in der Südschweiz (Val Mesocco). *Collectanea Botanica* 7, (4), 101—115.
- Cyr, A., 1977: A method of describing habitat structure and its use in bird population studies. *Pol. Ecol. Stud.* 3 (4), 41—52.
- Cyr, A., J. Cyr, 1979: Welche Merkmale der Vegetation können einen Einfluss auf Vögelgemeinschaften haben? *Die Vogelwelt* 100, (5), 165—181.
- Dorsch, H., I. Dorsch, 1985: Dynamik und Ökologie der Sommervogelgemeinschaft einer Verlandungszone bei Leipzig. *Beitr. Vogelkd. Jena* 31, 5—6, 313—315.
- Ehrendorfer, F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Franz, D., 1931: Ergebnisse einer Populationsuntersuchung am Sumpfrohrsänger *Acrocephalus palustris*. *Anz. orn. Ges. Bayern*, 20, 105—126.
- Gračanin, M., Lj. Ilijanić, 1977: Uvod u ekologiju bilja. Školska knjiga, Zagreb.
- Iwaki, H., M. Monsi, B. Midorikawa, 1966: Dry matter production of some herb communities in Japan. The Eleventh Pacific Science Congress. Tokyo.
- Janković, M. M., 1979: Fitoekologija s osnovama fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na zemlji. Univerzitet u Beogradu.
- Järvinen, O., R. A. Väisänen, 1973: Species diversity on Finnish birds, I. *Ornis Fennica* 50, 93—125.
- Järvinen, O., R. A. Väisänen, 1977: Line transect method: a standard for field work. *Pol. Ecol. Studies* 3 (4), 11—15.
- Järvinen, O., R. A. Väisänen, 1983: Correction coefficients for line transect censuses of breeding birds. *Ornis Fennica* 60, 97—104.
- Järvinen, O., R. A. Väisänen, W. Walankiewicz, 1978: Efficiency of the line transect method in central European forests. *Ardea* 66, 103—111.
- Leisler, B., 1975: Die Bedeutung der Fußmorphologie für die oekologische Sonderung mitteleuropäischen Rohrsänger (*Acrocephalus*) und Schwirle (*Locustella*). *J. Orn.* 116, 117—153.
- Leisler, B., 1977: Oekomorphologische Aspekte von Speziation und adaptiver Radiation bei Vögeln. *Die Vogelwarte* 29, 136—153.
- Leisler, B., 1981: Die oekologische Einnischung der mitteleuropäischen Rohrsänger (*Acrocephalus, Sylviinae*). I. Habitattrennung. *Vogelwarte* 31, 45—74.
- Marković, Lj., 1965: Prilog poznavanju ruderalne vegetacije kontinentalnih dijelova Hrvatske. *Acta Bot. Croat.* 24, 91—136.
- Marković, Lj., 1970: Prilozi neofitskoj flori Savskih obala u Hrvatskoj. *Acta Bot. Croat.* 29, 203—211.
- Marković, Lj., 1979: Neofiti kao šumski korovi u poplavnim područjima kontinentalne Hrvatske. I Jugoslavensko savjetovanje o suzbijanju korova u šumarstvu. Sarajevo, 21—29.
- Marković, Lj. 1984: Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von *Impatiens glandulifera* in Kroatien. *Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slovaca*, Ser. A, suppl. 1, 209—215.
- Martiniš, Z., 1980: Alelopatija. Šumarska enciklopedija 1, JLZ.
- Meyer, C., 1984: Zur Habitat- und Singwartenwahl des Sumpfrohrsängers (*Acrocephalus palustris*). *Charadrius* 20 (3), 172—177.
- Mac Arthur, R. H., J. W. Mac Arthur, 1961: On birds species diversity. *Ecology* 42, 594—598.

- Müller, H. J., 1984: Oekologie. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Numata, M., 1982: Experimental studies on the early stages of secondary succession. *Vegetatio* 48, 41—149.
- Olsvig, L. S., 1979: Pattern and diversity analysis of the irradiated oak-pine Forest, Brookhaven New York. *Vegetatio* 40 (2), 65—78.
- Orians, G. H., 1980: Some adaptations of Marsh-nesting Blackbirds. Monogr. Pop. Biol. 14, Princeton, New Jersey.
- Pearson, D. L., 1971: Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. *Condor* 73, 46—55.
- Petkovšek, V., 1953: Prispevek k adventivni flori Slovenskega ozemlja. Zbornik za kmetijstvo in gozdarstvo 1, 68—79.
- Petkovšek, V., 1966: Prispevek k poznavanju vegetacije rečnih obrežj v Sloveniji. *Biol. vestnik* 14, 37—44.
- Petrik, F., 1983: Breeding biology of the Marsh Warbler (*Acrocephalus palustris*) in the pond Areas of the Ostrava basin. *Folia zoologica* 32 (2), 137—143.
- Reiser, O., 1939: Materialien zu einer Ornithologie I, Bosnien und Herzegovina. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*.
- Regula-Bevilacqua, Lj., 1979: Ruderalna i korovna vegetacija na području Strahinšćice. *Acta Bot. Croat.* 38, 105—122.
- Remmert, H., 1978: Oekologie. Springer Verlag, Berlin.
- Schulze-Hagen, K., 1983: Der Bruterfolg beim Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*). *Charadrius* 19, 36—45.
- Schulze-Hagen, K., 1984a: Habitat und Nistplatzansprüche des Sumpfrohrsängers (*Acrocephalus palustris*) in der rheinischen Ackerbörde. *Vogelwelt* 105, 81—95.
- Schulze-Hagen, K., 1984b: Bruterfolg des Sumpfrohrsängers (*Acrocephalus palustris*) in Abhängigkeit von der Nistplatzwahl. *J. Orn.* 125, 201—208.
- Schücking, A., 1965: Zur Siedlungsdichte und Brutbiologie des Sumpfrohrsängers (*Acrocephalus palustris*). *Natur und Heimat* 25, 117—123.
- Smith, R. L., 1986: *Elements of Ecology*. Harper & Row, Publishers New York.
- Strgar, V., 1963: Prispevek k poznavanju adventivne flore Slovenije. *Biol. vestn.* 11, 27—31.
- Sušić, G., 1986: Analiza kvalitativnog i kvantitativnog sastava zajednica ptica okolice NE Prevlaka. In: Ekološka istraživanja u okolici NE Prevlaka — izvještaj o jednogodišnjim istraživanjima 1985/86. Elaborat.

SUMMARY

SOME STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF THE STANDS OF THE SPECIES
SOLIDAGO GIGANTEA AIT. AND HELIANTHUS TUBEROSUS L. AND THEIR
ORNITHOCOENOSSES IN NORTH-WEST CROATIA

Gordan Lukač

(Department of Botany, Faculty of Science, University of Zagreb)

On the basis of investigations of 12 stands and two transects, structural characteristics of the vegetation of *Solidago gigantea* and *Helianthus tuberosus* are described. As a result of the edge effect both communities are penetrated by various plant species, and thus the parts on the edges are characterized by higher diversity and equitability. The diversity and equitability decrease from the edge to the central parts of the stands. In the central (inner) parts of the vegetation only one species predominates, which by close interlacement of its roots, by the shade it casts and by allelopathic interactions prevents the growth and development of other plant species. Therefore, owing to less shade and less dense root system the marginal parts become places of the most intense succession of vegetation.

Owing to its plant habitus and structural simplicity, the neophyte vegetation offers the possibility of nesting to very specific bird species, such as *Acrocephalus palustris*. Nesting birds of the species *Sylvia communis*, and at later stages also *Sylvia atricapilla*, *Phylloscopus trochilus*, *Luscinia megarhynchos* and others are found in the niches made by horizontal vegetational structures. Higher succession intensity and richer vegetation cover of the horizontal structures increase the number of bird species and consequently the diversity and equitability of the bird communities. However, with the disappearance of the neophyte vegetation, the predominance of the species *Acrocephalus palustris* decreases.

Gordan Lukač, dipl. inž. biol.
Botanički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu
Marulićev trg 20/II
YU-41000 Zagreb (Jugoslavija)