

OGROŽENA FLORA MRTVIC IN GRAMOZNIC V POMURJU TER MOŽNOSTI ZA NJENO OHRANJANJE

Valerija BABIJ*

Izveček

V letih 1996–2000 je bila sistematično popisana vodna, močvirska in obrežna flora habitatov stoječih voda v Pomurju: nekaterih mrtvic reke Mure in ovodnenih gramoznic. Pri tem je bilo popisanih 82 vrst praprotnic in semenk, ki so naravovarstveno posebej pomembne in so uvrščene bodisi v slovenski rdeči seznam (46 vrst), bodisi v rdeče sezname sosednjih dežel, v seznam splošno ogroženih rastlin srednje Evrope, najdemo jih pa tudi na seznamu strogo zavarovanih rastlin Bernske konvencije in v dodatkih Habitatne direktive. V prispevku je neveden seznam teh vrst in opravljena primerjava med ogroženo floro mrtvic in gramoznic. Razpravljamo o pomenu mrtvic in številnih gramoznic za ohranjanje flore in biotske raznovrstnosti v naravi in krajini. Predstavljene so možnosti za ohranjanje teh naravnih in antropogenih življenjskih prostorov.

Abstract

In the oxbow lakes and gravel pits investigated in Pomurje in 1996–2000 among others 82 plant species which are particularly important from a nature conservation point of view have been recorded. They are classified either into the Slovene Red Data List (46 species), or in the red lists of neighbouring countries. Eight species require priority conservation measures in Central Europe and 4 of them are protected by Bern Convention. A list of these species is given in the contribution and a comparison has been made between threatened flora of oxbow lakes and gravel pits. The importance of oxbow lakes and the numerous gravel pits for the conservation of flora and the biotic diversity of nature and the landscape is discussed. Possibilities for preserving these natural and anthropogenic habitats are presented.

Ključne besede: ogrožena vaskularna flora, mrtvice, gramoznice, Pomurje, severovzhodna Slovenija

Key words: endangered aquatic, marsh and riparian vascular flora, oxbow lakes, gravel pits, Pomurje, NE Slovenia

1. UVOD

Z raziskovanjem flore mrtvic reke Mure se je ukvarjalo precej botanikov in naravoslovcev; večina v svojih objavah izpostavlja posamezne, zanimivejše – navadno redke rastlinske vrste (Boros 1944, Mayer 1951, 1952, Lazar 1964, Seliškar 1968, 1983, Kranjčič 1974, 1976, Jež & Skoberne 1986, Wraber 1990, Godicl 1992, Seliškar & al. 1994, 1995, Goršak 1996, Povž 1998, Babij & al. 1998, Babij 2000). Ostalo območje ob Muri je bilo floristično sorazmerno dolgo neraziskano in šele v 90. letih 20. stol. so se biocenotske raziskave razširile z mrtvic, kot

posebnosti, na celotno območje ob Muri. Pri tem smo začeli odkrivati tudi antropogene biotope – številne gramoznice, ki jih je z intenzivnim kopanjem proda in peska ustvaril človek.

Prispevki o živem svetu v gramoznicah se pojavljajo šele zadnjih nekaj let (Geister 1989, Kaligarič 1992, 1995, Trontelj 1992, Vogrin 1993, 1994, Vogrin & Sovinc 1993, Seliškar & al. 1994, 1995, Goršak 1996, Povž 1998, Sovinc 1999 a, 1999 b, Sovinc & Juran 1998, Jogan 1999, Babij & al. 1998, Babij 2000, 2002), vendar kažejo, da v zdajšnjem času, predvsem v biološko osiromašeni kulturni krajini, ti sekundarni habitati predstavljajo možna pribe-

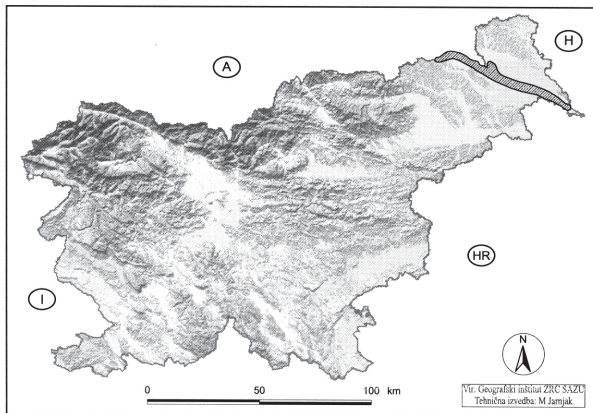
* Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, valerija@zrc-sazu.si

žališča številnim rastlinskim in živalskim vrstam, ki zaradi delovanja človeka izgubljajo svoje naravne življenjske prostore. Prav to se dogaja z mrtvicami, ki zaradi regulacij Mure skoraj ne nastajajo več, obstoječih je malo, se naravno starajo, zaraščajo in iz vodnega ekosistema postopno prehajajo v kopnega, pri čemer predvsem vodne in močvirske rastline postopno izgubljajo svoj biotop in izginjajo s tega območja.

V tem prispevku je naveden seznam rastlinskih vrst iz gramoznic in mrtvic, ki po slovenskih ali evropskih kriterijih veljajo za ogrožene. Ob primerjavi ogrožene flore mrtvic in gramoznic ugotovljamo, ali so antropogene gramoznice primerni nadomestni življenjski prostori za rastlinske vrste, ki izgubljajo svoja naravna rastišča. Predstavljene so možnosti za ohranjanje živega sveta v obravnavanih življenjskih prostorih: v naravnih, a redkih mrtvicah in v sorazmerno številnih antropogeno nastalih gramoznicah.

2. OZNAKA RAZISKOVANEGA OBMOČJA

V Sloveniji ima Mura strugo v nižinskem svetu z majhnim padcem, zato so pred regulacijo in kanalizacijo nastajale mrtvice vzdolž celotnega toka reke po slovenskem ozemlju. V zdajšnjem času so mrtvice ohranjene samo v vzhodni tretjini slovenskega toka. Od Šentilja do meje s Hrvaško predstavljajo biotope stoječih voda gramoznice, ki jih je zalila talna voda. V gozdovih ob Muri je nekaj stranskih rokavov, ki imajo z rečno strugo še stalno povezavo ali pa so suhi in jih zalije voda samo ob večjih poplavih in kot taki niso mrtvice.



Slika 1: Raziskovano območje flore mrtvic in gramoznic v Pomurju

Figure 1: Researched area of flora of oxbow lakes and gravel pits in Pomurje (NE Slovenia)

Raziskovano območje se razteza vzdolž toka Mure v Sloveniji od Sladkega vrha do tromeje Slovenije z Madžarsko in Hrvaško (slika 1). Podatki o lokalitetah popisov so shranjeni v podatkovni bazi Biološkega inštituta ZRC SAZU – Flovegsi (Seliškar & al. 2001). Zračna razdalja med prvo popisano lokaliteto v Sladkem vrhu in zadnjo, ki leži vzhodno od Murske šume, je približno 70 km. Nadmorska višina na tej razdalji postopno pada od 230 m na 150 m.

Po fitogeografski delitvi M. Wraberja (1969) leži Pomurje v subpanonskem fitogeografskem območju oziroma v dravsko-murskem distriktu srednje-evropske flore province (Zupančič & al. 1987).

Podnebje je zmerno celinsko. V Murski Soboti je povprečna letna temperatura 9,2 °C. Letna količina padavin je med najnižjimi v Sloveniji in se zmanjšuje od zahoda proti vzhodu: na zahodnem delu, na Apaškem polju, pade nekaj nad 900 mm, v vzhodnem, Lendavskem območju, pa le še 800 mm padavin letno. (Belec & al. 1998: 567)

Geološko podlago na raziskovanem območju predstavljajo večinoma nekarbonatne kamnine, in sicer kvartarne, pretežno holocenske naplavine. Sestavljene so iz peščene gline, kremenovega in apnenčevega peska in kremenovega proda. (Belec & al. 1998: 566)

Tla na območju izbranih gramoznic in mrtvic ob Muri sodijo v hidromorfni oddelek, v razred nerazvitih tal, tip pa so obrečna tla (Pedološka karta Murska Sobota (1983), Komentar k listu Murska Sobota (Stepančič 1984), opisi tal Murske ravnine (Belec & al. 1998: 568–570), Prus, mscr.).

3. METODE

Floro mrtvic in gramoznic smo popisovali v letih 1996–2000 (Babij & al. 1998, Babij 2000 v okviru magistrskega dela pod mentorstvom prof. dr. Tonea Wraberja). V popisih so bile upoštevane plavajoče in potopljene vodne rastline, močvirske rastline in rastline na obrežju. Popisanih je bilo okoli 460 taksonov praprotnic in semenk, v tem članku pa obravnavamo samo ogrožene vrste. Kriterij za izbiro teh vrst je njihova uvrstitev na vsaj enega od naslednjih seznamov (kratice njihovih imen so uporabljene v tabeli 1):

- slovenski rdeči seznam: SLO – Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Anonymus 2002);
- rdeči seznam sosednjih dežel oziroma držav: aŠTA – avstrijske Štajerske (Niklfeld 1999),

GRAD – Gradišćanske (Fischer & Fally 2000), MADŽ – Madžarske (Rakonczay 1995) in HRV – Hrvaške (Nikolić & Topić 2003 v tisku);

- EVR: seznam splošno ogroženih rastlin srednje Evrope (Schnittler & Günther 1999);
- BERN: Bernska konvencija (Council of Europe 1979, 1992) – o varstvu evropske flore, favne in naravnih habitatov – dodatek 1: seznam strogo zavarovanih rastlinskih vrst, ki jih je prepovedano nabirati, zbirati, rezati in ruvati.
- FFH: Habitatna direktiva o prostoživeči flori in favni ter ohranjanju njunih naravnih habitatov (Council Directive 92/43 EEC) z dodatki II, IV in V.

Nekatere ogrožene vrste so bile popisane samo v mrtvicah, v gramoznicah pa ne in obratno. Te obravnavamo v posebnem poglavju razprave.

Pri naravovarstvenem vrednotenju mrtvic in gramoznic smo se oprli na obstoječo slovensko zakonodajo v zvezi z varstvom narave, strokovna dela, predloge in mednarodne konvencije, ki se ukvarjajo z varovanjem rastlinskega sveta.

Nomenklaturni vir je Mala flora Slovenije (Martinčič & al. 1999).

4. REZULTATI

Skupno število popisanih rastlinskih vrst po upoštevanih seznamih ogroženosti je 82 (tab. 1). Od teh jih je v mrtvicah 51, v gramoznicah pa 72. Višje število ogroženih vrst v gramoznicah lahko pripišemo bolj razgibanemu reliefu, ki je vzrok za nastanek niza različnih rastišč: od vodnih do izrazito sušnih, ki ustrezajo ekološko in tudi fitogeografsko gledano zelo različnim rastlinskim vrstam. Med njimi so tudi predstavnice kontinentalne (*Clematis recta*, *Euphorbia serrulata*, *Galega officinalis*, *Thalictrum lucidum*) in submediteranske flore (*Ballota nigra*, *Euphorbia platyphyllos*, *Lonicera caprifolium*, *Ludwigia palustris*) (horološka pripadnost določena po Rédei & Horváth 1995).

Na raziskovanem območju je uspevalo 46 vrst (tab. 1, krepki tisk), ki so uvrščene v slovenski rdeči seznam (Anonymus 2002). Od teh jih je bilo 32 v mrtvicah, 38 v gramoznicah, pri čemer je 24 vrst takih, ki so bile popisane v enih in hkrati v drugih.

Če upoštevamo poleg slovenskega tudi rdeče sezname sosednjih dežel in držav, ugotovimo, da je največ rastlin na Gradišćanskem seznamu (Fischer & Fally 2000), in sicer 56 vrst. Sledi avstrijskoštajerski (Niklfeld 1999) z 51 vrstami, madžarski (Rakonczay 1995) z 12 in hrvaški (Nikolić & Topić

2003 v tisku) s petnajstimi. Od 46 vrst, ki v Sloveniji veljajo za ogrožene, jih 33 najdemo še vsaj v enem od omenjenih tujih seznamov. Seveda obstajajo razlike v flori dežel in držav, katerih sezname smo uporabili za primerjavo, vendar so novejši sezname zaradi novih spoznanj o ogroženosti povsod pričakovano daljši od starejših, vzroki za ogroženost (in s tem vrste) so pa povsod podobni.

Za območje Srednje Evrope je varstveno posebej pomembnih vrst osem (Schnittler & Günther 1999): dve sta kritično ogroženi (CR), dve ogroženi (EN) in štiri ranljive (VU) (tab. 1: EVR).

Strogo zavarovane rastline po Bernski konvenciji so *Lindernia procumbens*, *Salvinia natans*, *Trapa natans* in *Typha shuttleworthii*. Po habitatni direktivi je vrsta *Lindernia procumbens* zavarovana (4. dodatek direktive), mali zvonček (*Galanthus nivalis*) pa je uvrščen v peti dodatek, kar pomeni, da moramo z njim nadzorovano gospodariti, vendar slovenska zakonodaja tega še ne upošteva. Vrsta iz 2. dodatka (vrste, ki potrebujejo habitatno varstvo) habitatne direktive v tej raziskavi nismo zabeležili.

5. RAZPRAVA

Vrst, ki na tujem veljajo za ogrožene, pri nas pa ne, je 35. Seveda ne moremo vsega, kar je ogroženo na tujem, preprosto tako oceniti tudi pri nas. Od vrst na omenjenih tujih seznamih (tab. 1) domnevno v Sloveniji še niso ogrožene naslednje: *Arum maculatum*, *Caltha palustris*, *Iris pseudacorus*, *Lonicera caprifolium* in *Potamogeton crispus*, saj jih pri popisovanju flore Slovenije pogosto zabeležimo. Od njih sta vsaj navadna kalužnica (*Caltha palustris*) in vodna perunika (*Iris pseudacorus*) lahko prepoznavni rastlini. Če varujemo takšne vrste in njihova rastišča, posredno ohranjamo tudi manj očitne, morda bolj ogrožene rastline.

Za vrste, ki jih na slovenskem rdečem seznamu ni, na tujih pa so, težko presodimo, ali so v Sloveniji ogrožene ali ne. Kadar namreč neko vrsto proglasimo za ogroženo, se to navadno zgodi takrat, ko se z njenimi populacijami ali rastišči dogaja nekaj res očitno negativnega, kar pa je lahko posledica že dalj časa trajajočih neugodnih vplivov. Vodni in obvodni habitatni so biotsko izredno pestri življenjski prostori. Človek ima s svojimi dejavnostmi nanje velik vpliv, zato je smiselno spremljati, kaj se dogaja s populacijami različnih rastlinskih vrst, ki uspevajo v njih, saj so rastline dobri kazalci sprememb v okolju. Dejavnosti, s katerimi človek vpliva na floro mrtvic in gramoznic, so: poljedelstvo,

	IME VRSTE			SLO	aŠTA	GRA	MADŽ	HRV	EVR	BERN	FFH
	število vrst / No. of species	72	51	46	51	56	12	15	8	4	2
1	<i>Alisma lanceolatum</i>	g	.	V	1	G3	.	.	.	.	.
2	<i>Alopecurus aequalis</i>	g	.	V	.	.	.	NT	.	.	.
3	<i>Aristolochia clematidis</i>	g	m	.	3	G3	.	.	.	.	.
4	<i>Arum maculatum</i>	g	m	.	3	G3	.	.	.	.	.
5	<i>Ballota nigra</i>	.	m	K	.	.	.	.	.	.	.
6	<i>Berula erecta</i>	g	m	.	2	.	.	.	.	.	.
7	<i>Bidens cernua</i>	.	m	.	2	G3	.	.	.	.	.
8	<i>Butomus umbellatus</i>	g	m	V	1	G3	.	.	.	.	.
9	<i>Callitriche cophocarpa</i>	g	.	E	.	.	.	.	.	.	.
10	<i>Caltha palustris</i>	g	m	.	.	G3	.	.	.	.	.
11	<i>Carex bohemica</i>	g	.	V	3	.	A	CR	.	.	.
12	<i>Carex otrubae</i>	g	.	.	3	.	.	.	.	.	.
13	<i>Carex pseudocyperus</i>	g	m	.	2	G2	.	.	.	.	.
14	<i>Carex riparia</i>	g	m	V	2	.	.	NT	.	.	.
15	<i>Carex vesicaria</i>	g	.	V	.	.	.	NT	.	.	.
16	<i>Cerastium sylvaticum</i>	g	.	.	.	G3	.	.	.	.	.
17	<i>Ceratophyllum demersum</i>	g	m	V	3	.	.	.	.	.	.
18	<i>Cicuta virosa</i>	.	m	E	1	G1	A	.	VU	.	.
19	<i>Clematis recta</i>	g	.	.	4	.	.	.	.	.	.
20	<i>Cyperus flavescens</i>	g	.	V	2	G1	.	NT	.	.	.
21	<i>Cyperus fuscus</i>	g	m	V	3	G3	.	NT	.	.	.
22	<i>Cyperus glomeratus</i>	g	m	R	.	.	.	.	.	.	.
23	<i>Dryopteris dilatata</i>	g	m	.	.	.	P	VU	.	.	.
24	<i>Eleocharis acicularis</i>	g	.	.	2	G3	.	.	.	.	.
25	<i>Equisetum fluviatile</i>	g	m	V	.	.	.	.	.	.	.
26	<i>Equisetum hyemale</i>	g	.	.	.	G3	P	NT	.	.	.
27	<i>Eragrostis pilosa</i>	g	.	.	.	G2	.	.	.	.	.
28	<i>Euphorbia serrulata</i>	g	.	.	.	G3	.	.	.	.	.
29	<i>Euphorbia platyphyllos</i>	g	.	.	1	.	.	.	.	.	.
30	<i>Galanthus nivalis</i>	g	m	.	3	G3	.	.	.	.	FFH-V.
31	<i>Galega officinalis</i>	g	.	.	1	G3	.	.	.	.	.
32	<i>Galium elongatum</i>	g	m	.	2	G3	.	.	.	.	.
33	<i>Geranium molle</i>	g	.	.	3	G3	.	.	.	.	.
34	<i>Glyceria fluitans</i>	g	.	.	.	.	.	NT	.	.	.
35	<i>Glyceria maxima</i>	g	m	.	.	G4	.	.	.	.	.
36	<i>Gratiola officinalis</i>	g	.	V	2	G2	.	.	VU	.	.
37	<i>Hottonia palustris</i>	g	m	V	2	G2	P	EN	.	.	.
38	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	g	m	V	1	G2	.	.	.	.	.
39	<i>Iris pseudacorus</i>	g	m	.	.	G3	.	.	.	.	.
40	<i>Leersia oryzoides</i>	g	m	.	.	G3	.	.	.	.	.
41	<i>Lemna gibba</i>	.	m	V	.	G3	.	VU	.	.	.
42	<i>Lemna trisulca</i>	g	m	V	1	G3	.	.	.	.	.
43	<i>Lindernia procumbens</i>	g	m	V	2	G1	P	VU	CR	B	FFH- IV.
44	<i>Lonicera caprifolium</i>	g	.	.	3	G3	.	.	.	.	.
45	<i>Ludwigia palustris</i>	g	m	V	1	G1	A	.	CR	.	.
46	<i>Mentha aquatica</i>	g	m	.	.	G3	.	.	.	.	.
47	<i>Myriophyllum spicatum</i>	g	m	V	3	.	.	.	.	.	.
48	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	g	m	V	3	.	.	.	.	.	.

49	<i>Nuphar lutea</i>	g	m	V	2	G3	.	.	.	.	.
50	<i>Nymphaea alba</i>	g	m	V	3	G1	.	.	.	.	.
51	<i>Oenanthe aquatica</i>	g	m	V	3	G2	.	.	.	.	.
52	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	g	.	V	3	G2	P	.	.	.	.
53	<i>Polygonum minus</i>	g	.	.	.	G3	.	.	.	.	.
54	<i>Potamogeton crispus</i>	g	m	.	3	.	.	.	.	.	.
55	<i>Potamogeton lucens</i>	g	m	V	3	.	.	.	.	.	.
56	<i>Potamogeton natans</i>	g	m	.	.	G3	.	.	.	.	.
57	<i>Potentilla supina</i>	g	.	V	.	.	.	.	.	.	.
58	<i>Ranunculus sardous</i>	g	.	.	.	G3	.	.	.	.	.
59	<i>Ranunculus sceleratus</i>	g	m	V	3	G3	.	.	.	.	.
60	<i>Rorippa amphibia</i>	g	m	V	2	G3	.	.	.	.	.
61	<i>Rumex maritimus</i>	g	m	V	2	G3	.	.	.	.	.
62	<i>Rumex palustris</i>	g	m	V	.	G2	.	.	.	.	.
63	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	m	V	2	G2	.	.	.	.	.
64	<i>Salix fragilis</i>	g	m	.	.	G3	.	.	.	.	.
65	<i>Salvinia natans</i>	.	m	V	.	.	.	.	VU	B	.
66	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	g	m	.	3	.	.	.	.	.	.
67	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	g	.	V	1	G3	.	.	.	.	.
68	<i>Scirpus radicans</i>	g	.	V	1	G1	P	.	VU	.	.
69	<i>Selaginella helvetica</i>	g	.	.	.	G3	P	VU	.	.	.
70	<i>Sparganium emersum</i>	g	.	.	3	G3	.	.	.	.	.
71	<i>Spirodela polyrhiza</i>	g	m	V	2	G2	.	.	.	.	.
72	<i>Stratiotes aloides</i>	.	m	E	.	.	.	VU	.	.	.
73	<i>Thalictrum lucidum</i>	.	m	.	.	G3	.	.	.	.	.
74	<i>Thelypteris palustris</i>	.	m	V	2	G2	.	.	.	.	.
75	<i>Trapa natans</i>	g	m	V	3	G2	.	.	EN	B	.
76	<i>Typha angustifolia</i>	g	m	.	3	G2	.	.	.	.	.
77	<i>Typha shuttleworthii</i>	g	.	V	1	.	0	.	EN	B	.
78	<i>Utricularia vulgaris</i> agg.	g	m	V	3	G3	.	.	.	.	.
79	<i>Veronica catenata</i>	g	.	V	.	G3	.	.	.	.	.
80	<i>Veronica peregrina</i>	g	.	.	.	.	P	.	.	.	.
81	<i>Veronica scutellata</i>	g	.	V	3	G2	.	.	.	.	.
82	<i>Wolffia arrhiza</i>	.	m	E	.	.	.	NT	.	.	.

Tabela 1: Seznam ogroženih rastlinskih vrst mrtvic in gramoznic v Pomurju**Table 1:** List of endangered plant species of oxbow lakes and gravel pits in Pomurje (NE Slovenia)

Legenda / Legend:

0	izumrla (Extinct)
1, CR, G1	kritično ogrožena, prizadeta (Critically Endangered)
2, E, EN, G2	močno ogrožena (Endangered)
3, V, A, VU, G3	ranljiva (Vulnerable)
4, P, G4	potencialno ogrožena (Potentially Endangered)
R	redka (Rare)
K	nezadostno poznana (Insufficiently Known)
DD	premalo podatkov (Data Deficient)
NT	neogrožena (Not Threatened)
B	strogo zavarovana po Bernski konvenciji (Bern Convention, Appendix I)
FFH - IV, V	vrsta iz habitatne direktive - četrti in peti dodatek (Habitat directive, Appendix IV, V)
g	vrsta je bila popisana v gramoznicah (recorded in gravel-pits)
m	vrsta je bila popisana v mrtvicah (recorded in oxbow-lakes)

gospodarjenje z gozdovi, regulacije reke Mure, gradnja nasipov, hidromelioracije, izkop gramoza, ribolov, rekreacija, požiganje obrežne vegetacije in odlaganje odpadkov. Ker so vplivi na biotope celinskih stoječih voda v Sloveniji podobni kot drugje v Evropi, so nam tuji sezname ogroženih vrst lahko v pomoč, da pravočasno postanemo pozorni na potencialno ogrožene rastline.

5.1 Ogrožene vrste, najdene samo v mrtvicah ali samo v gramoznicah

Samo v mrtvicah, v raziskanih gramoznicah pa ne, smo zabeležili naslednjih 10 ogroženih vrst: *Bidens cernua*, *Thalictrum lucidum*, *Ballota nigra*, *Lemna gibba*, *Salvinia natans*, *Stratiotes aloides*, *Wolffia arrhiza*, *Cicuta virosa*, *Sagittaria sagittifolia* in *Thelypteris palustris*. Vrsti *Salvinia natans* in *Stratiotes aloides* v Sloveniji naravno uspevata samo v Murinih mrtvicah, ostale pa se pojavljajo tudi drugod.

Vse našete vrste, razen prvih dveh, so hkrati v domačem in vsaj v nekaterih tujih rdečih seznamih, *Salvinia natans* tudi na seznamu strogo zavarovanih vrst po Bernski konvenciji. Vrste *Salvinia natans*, *Stratiotes aloides* in *Sagittaria sagittifolia* so lahko prepoznavne in privlačne rastline, ki jih lahko varstveno uporabimo kot tako imenovane izstopajoče (Skoberne, mscr.) ali karizmatične (Kryštufek 1999). Takim je namreč širša javnost naklonjena in prej podpre njihovo varovanje. Brez njih si, vsaj botaniki, mrtvic pravzaprav ne znamo predstavljati, zato jih lahko označimo tudi kot tako imenovane ključne (Skoberne mscr.) vrste in jih imamo za indikatorje sprememb v mrtvicah, če njihove populacije spremljamo dalj časa.

Čeprav mrtvice niso daleč ena od druge, saj se vse zvrstijo v zračni razdalji približno 20 km, nobe ne od naštetih desetih vrst ne najdemo prav v vseh mrtvicah. Tudi razlike v inventarjih flore (Babij & al. 1998, Babij 2000) med posameznimi mrtvicami kažejo na to, da so ekološke razmere v mrtvicah pestre in neenotne. Tako mrtvice kakor tudi gramoznice se med seboj razlikujejo po velikosti, starosti, zaraslosti ter po obliki in intenziteti človekovih vplivov.

Ob cesti Lendava–Petišovci so močvirja, ki ji nismo popisali, ker segajo vsaj delno že na sosednje hrvaško ozemlje. V njih sta bili že opaženi tudi *Salvinia natans* in *Stratiotes aloides*. Zaradi zaraslosti težko presodimo, ali so močvirja izvorno mrtvice ali gramoznice, vendar so, vsaj ob visokih vodah in poplavih, povezana z mrtvicami. Take povezave so

koridorji za razširjanje vrst. Če si po njih najdejo nova rastišča npr. ogrožene in redke vrste, se zdijo le-ti dobra rešitev, po drugi strani pa so koridorji lahko tudi mesta ponora vrst, kadar po njih začno vdirati v naravne ekosisteme tiste, ki jih prej v njih ni bilo, in vplivajo na ravnovesje prvotnih prebivalcev. To velja tako za rastline – najbolj očitni so vplivi neofitov – kakor za živali; v nekaterih gramoznicah ribiči gojijo tujerodne ribje vrste.

Od dvainsedemdesetih v gramoznicah ugotovljenih ogroženih vrst je 31 takih, ki jih v mrtvicah nismo zabeležili (tabela 1). Vzrok za višje število vrst – nasploh in tudi ogroženih – v gramoznicah, je v tem, da se je v gramoznicah oblikovalo več ekoloških niš kot v mrtvicah. Gramoznice imajo namreč zaradi izkopavanja proda in peska bolj razgiban relief. Pri tem nastanejo različna vodna do izrazito sušna rastišča. Nekatera so dobro porasla z vegetacijo, druga pa so zaradi nedavnega izkopavanja proda še skoraj brez vegetacije. V gramoznicah lahko dosejajo taka odprta mesta površino nekaj 10 m², medtem ko v raziskanih mrtvicah takih rastišč skoraj ni bilo; v slednjih nastanejo le zaradi vplivov človeka (požiganje obrežne vegetacije, shojene in steptane poti ter stojišča ribičev). Ogrožene rastline, ki smo jih popisali samo v gramoznicah, npr. *Carex bohémica*, *Cyperus flavescens*, *Potentilla supina* in *Scirpus radicans*, se pojavljajo predvsem na omenjenih nezaraslih, pionirskih rastiščih. Kjer opusti človek izkopavanje proda, se začne omenjene površine sorazmerno hitro zaraščati, zato se številčnost primerkov posameznih vrst med sezonami lahko zelo spreminja in se nekatere pojavljajo samo prehodno. Večina od vrst, ki so bile zabeležene le v gramoznicah, namreč nikjer ni ustvarjala večjih populacij; največkrat so se pojavljale z redkimi primerki in le v posameznih gramoznicah.

5.2 Možnosti za ohranjanje mrtvic in gramoznic ter njihune flore

Strokovna merila, po katerih se odločamo, ali je neko območje naravna vrednota oziroma sodi v naravno dediščino, so navedena v Zakonu o ohranjanju narave 1999 (v nadaljevanju ZON) v 37. členu in Inventarju najpomembnejše naravne dediščine Slovenije (Skoberne & Peterlin 1988). Meril je šest (1. Izjemnost – redkost pojavljanja, 2. Tipičnost (značilnost), 3. Kompleksnost pojavov, 4. Ekološki vidik: ekosistemi z visoko stopnjo ohranjenosti, ekosistemi z veliko pestrostjo vrst in sukcesijsko pestrostjo, redek ekosistem z ogroženimi vrstami, 5. Kulturni

vidik, 6. *Znanstvenoraziskovalni vidik*) in so podrobneje razloŹena v omenjenih dveh virih. Mrtvice ustrezajo vsem Źestim moŹnim merilom in so v Inventarju Źe obravnavane kot objekti naravne dedišĉine, kar po zdajšnji terminologiji ustreza naravnim vrednotam.

Gramoznice v zadnjih letih intenzivneje preuĉujemo kot moŹne nadomestne habitate in pribeŹaliŹa vrstam, ki imajo zaradi delovanja ĉloveka v zdajšnjem ĉasu Źe zelo prizadeta naravna bivališĉa. Ĉeprav gre za antropogene biotope, bi gramoznice lahko obravnavali tudi po nekaterih v prejšnjem poglavju omenjenih merilih; npr. ekoloŹkem in znanstvenoraziskovalnem. Pravno utemeljeno podlago za njihov obstoj in ohranjanje vsaj nekaterih pa lahko najdemo v ZON v obravnavi izravnalnih ukrepov. To so namreĉ dejavnosti, s katerimi se omili ali nadomesti okrnitev narave. Seveda pa ne smejo postati sredstvo za lajšanje vesti ob uniĉevanju naravnih biotopov, ampak so lahko samo obĉasna kompromisna reŹitev. Oblike izravnalnih ukrepov so tri (ZON, ĉlen 102):

- » • vzpostavitev nadomestnega obmoĉja, ki ima enake naravovarstvene znaĉilnosti;
- vzpostavitev drugega obmoĉja, pomembnega za ohranjanje biotske raznovrstnosti oziroma varstvo naravnih vrednot;
- plaĉilo denarnega zneska v vrednosti povzroĉene okrnitve narave, ki se nameni za ohranjanje biotske raznovrstnosti, oziroma varstvo naravnih vrednot.«

Gramoznice bi potemtakem lahko utemeljevali kot prvi dve moŹni obliki, pri tretji pa se odpira druga stran problematike gramoznic, saj preveĉkrat predstavljajo grob in nenadzorovan poseg v naravo. Zakon (ZON: 96. ĉlen) doloĉa, da: »se morajo posegi v naravo planirati, naĉrtovati in izvajati tako, da ne okrnejo narave ... da mora nosilec posega ali izvajalec dejavnosti delovati tako, da v ĉim manjši meri posega v naravo ter po zakljuĉku pribliŹa stanje v naravi tistemu, ki je bilo pred posegom oz. dejavnostjo.« Po podatkih iz tujine (Andrews & Kinsman 1990), kjer je sanacija Źe predvidena in vraĉunana v ceno dovoljenja za izkop, predstavljajo stroŹki vrnitve v prejšnje stanje zelo visoko breme za izvajalca del. Posebej, ĉe je tudi prejšnje stanje drugotno, npr. v kultivirani krajini, se lahko vpraŹamo o smislu sanacije, pri kateri se predvideva zasutje in izravnavanje terena, pri ĉemer se uniĉi tudi Źivljenje, ki se pojavi v gramoznicah Źe v ĉasu aktivnega izkopavanja. Pri tem je sporno Źe

dvoje: ĉe Źelimo biti dosledni, bi material za zasutje geoloŹsko in po talnem profilu moral ustrezati temu, ki je bil izkopen, druga teŹava pa je, da bi nemajhne potrebne koliĉine za zasutje navsezadnje tudi morali nekje vzeti in bi tam prizadeli naravo. Stritar (1990) predlaga, da se po zakljuĉku izkopavanja gramoznice uporabijo kot vodne akumulacije (kot vir tehniĉne vode, vodne energije, kot vodne poti za ribnike) ali pa se pri plitvejšem izkopu uredijo povrŹine za nasade topolov, jelŹ in vrb.

V Sloveniji se povsod, kjer se naravno nahajata prod in pesek, pojavljajo tudi gramoznice. Vsaka predstavlja nek moteĉ poseg v naravo, vendar se v njih kljub vsemu hitro pojavi pestro Źivljenje. Glede na to, da so raztresene skoraj po vsem ozemlju, gradijo svojevrstno mreŹo vodnih biotopov, ki je pomembna za ohranjanje rastlinstva in Źivalstva, o ĉemer piŹejo Źtevilni avtorji, npr. Geister (1989), Trontelj (1992), Kaligariĉ (1995), Vogrin (1993, 1994), Vogrin & Sovinc (1993), SeliŹkar, Trpin & VreŹ (1994, 1995), Sovinc & Juran (1998), Babij & al. (1998), Sovinc (1999 a, 1999 b), Babij (2000) in kar potrjuje tudi ta raziskava.

Trajnostna raba gramoznic – zmerno izkopavanje proda v delujoĉih in urejanje obstojeĉih opuŹenih gramoznic za Źivalstvo in rastlinstvo ter za ĉloveka (rekreacija, izobraŹevanje, znanstvenoraziskovalna dejavnost, ribarjenje brez naseljevanja tujerodnih ribjih vrst, raba za smetiŹa ni sprejemljiva vsaj zaradi ohranjanja podtalnih virov pitne vode) – je gotovo najcenejŹa, okolju prijazna in najbolj varna sanacija. V primeru obnove degradiranih ekosistemov se je pokazalo, da je smiselno upoŹtevati naravno sukcesijo, ki vodi takŹne ekosisteme v stanje, ki je najbliŹje prvotnemu (KryŹtufek 1999).

5.3 Varstvo ŹirŹega obmoĉja ob Muri

Murine mrtvice pri PetiŹovcih, kamor spada veĉina v tej nalogi raziskovanih mrtvic, so uvrŹene v Inventar najpomembnejŹe naravne in kulturne dedišĉine Slovenije (Skoberne & Peterlin 1988) kot zooloŹka, botaniĉna, hidroloŹka in geomorfoloŹka povrŹinska naravna dedišĉina in so predvidene za zavarovanje kot naravni spomenik. Predlog za ŹirŹe zavarovano obmoĉje – krajinski park Mura – ima Źe planski status. ŹirŹe obmoĉje ob Muri je ena od predvidenih novih ramsarskih lokalitet v Sloveniji (Sovinc 1999 c). Źe veĉ let potekajo prizadevanja za vzpostavitev mednarodnega biosfernega rezervata Drava - Mura (Schneider-Jacobý 1995, 1996). Zaradi izjemnih ekosistemov ob Muri se zbira gra-

divo za imenovanje Mure za ekološko pomembno območje (32. člen ZON). K vsemu sodi tudi predlog za območje pomembno za ptice (IBA = Important Bird Area, Polak 2000) in rastline (IPA = Important Plant Area) ter uvrstitev v seznam biotopov CORINE (Dobravec & al. 2001).

Slovenija je podpisala in ratificirala Bernsko konvencijo (Konvencija o ohranjanju prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov), kar pomeni, da moramo z zakonodajnimi in administrativnimi ukrepi poskrbeti za varstvo habitatov zlasti strogo zavarovanih vrst, ki so vpisane na posebnih seznamih (dodatki h konvenciji) in med temi smo na raziskovanem območju našli tri. V pripravi je še predlog za posebno varstveno območje. Po ZON (33. člen) so predlagana posebna varstvena območja tista, za katere Slovenija meni, da so pomembna za Evropsko skupnost in bi jih bilo treba vključiti v omrežje Natura 2000. Mednarodni izraz zanje je SAC (Special Areas of Conservation oziroma pSCI = potential Sites of Community interest). Država najprej pripravi predloge območij, ki bi jih bilo treba vključiti v evropsko omrežje, Evropska skupnost pa oceni, ali izpolnjujejo kriterije, to je prisotnost vrst in habitatnih tipov iz habitatne direktive.

6. ZAKLJUČKI

Uspevanje visokega števila rastlinskih vrst (82) v mrtvicah in gramoznicah, ki po domačem in različnih evropskih kriterijih veljajo za ogrožene, kaže na to, da so mrtvice in gramoznice izjemno pestri biotopi, ki jim moramo v biotsko osiromašeni kulturni krajini, kot je Pomurje, posvetiti posebno varstveno pozornost. Glede na visoko število ogroženih vrst v gramoznicah (72) in ugotovitev, da večino vrst, ki uspeva v zdajšnjem času že redkih mrtvicah, najdemo tudi v gramoznicah, lahko sklenemo, da gramoznice trenutno so ustrezni nadomestni življenjski prostori za večino rastlin, ki v mrtvicah zaradi naravnega zaraščanja in vplivov človeka postopno izgubljajo svojo nišo. Ker pa je rastlinska pestrost mrtvic in gramoznic zaradi naravne dinamike in delovanja človeka spremenljiva, ne moremo vedeti, ali so gramoznice tudi dolgoročna rešitev za floro mrtvic. Oba življenjska prostora je zato potrebno raziskovati tudi v bodoče.

Za ohranjanje flore mrtvic je nujno ohranjanje naravne rečne dinamike. Le tako lahko mrtvice sploh nastajajo, obstoječe pa se ohranjajo dlje časa kot ob kanalizirani in regulirani strugi. Ob kanali-

zirani reki in njenem melioriranem zaledju se mrtvice hitreje izušijo in zarastejo, pri čemer vodne in močvirske rastline izgubijo svoja rastišča.

Vrstno pestrost gramoznic lahko ohranjamo samo s trajnostno rabo še delujočih gramoznic (nadzorovano in zmerno izkopavanje proda in peska) ter urejanjem opuščanih za živalstvo, rastlinstvo in človeka.

7. ZAHVALA

Dr. Darinka Trpin, dr. Branko Vreš in mag. Andrej Seliškar so me navdušili za rastlinstvo mrtvic in gramoznic, me pri delu na terenu pogosto spremljali, mi pomagali pri iskanju literature in svetovali pri številnih vprašanjih o flori in ekologiji mokrišč. Prof. dr. Tone Wraber je bil moj mentor, ko sem v okviru magistrskega dela raziskovala floro mrtvic in gramoznic. Za kritične pripombe se zahvaljujem dr. Nejcju Joganu.

8. SUMMARY

Endangered flora of oxbow lakes and gravel pits in Pomurje (NE Slovenia) and possibilities for its conservation

In the oxbow lakes and gravel pits investigated in Pomurje in 1996-2000 among others 82 plant species which are particularly important from a nature conservation point of view have been recorded (table 1). They are classified either in the Slovene red list (46 species), or in the red lists of neighbouring countries (Austria-Steiermark: 51 species, Burgenland: 56 species, Hungary: 12 species, Croatia: 15 species). Eight species (*Cicuta virosa*, *Gratiola officinalis*, *Lindernia procumbens*, *Ludwigia palustris*, *Salvinia natans*, *Scirpus radicans*, *Trapa natans* and *Typha shuttleworthii*) require priority conservation measures in Central Europe and 4 of them are protected by Bern Convention (*Lindernia procumbens*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Typha shuttleworthii*). Two of them are in the Habitat Directive: *Lindernia procumbens* (Appendix IV) and *Galanthus nivalis* (Appendix V).

The majority of species dealt with are water and marsh species, although some threatened land species are also found on the banks.

Gravel pits are floristically very diverse biotopes and are potential alternative habitats for the majority of threatened species from oxbow lakes.

Oxbow lakes are of exceptional natural value by various professional standards discussed, and at the same time part of the wider important nature conservation region beside the River Mura. Conservation care must be devoted to both oxbow lakes and gravel pits, since in both cases they are "islands" of high diversity in a biotically fairly impoverished cultural landscape. Because of the natural dynamics of both habitats discussed, and human activities, the biotic diversity is unstable and qualitatively and quantitatively quickly changeable. Preservation of natural river dynamics and sustainable management of gravel pits are required for conservation of biotic diversity of both biotopes.

9. LITERATURA

- Andrews, J. & Kinsman, D. (1990): Gravel Pit Restoration for Wildlife. A practical Manual. RSPB. Bedford.
- Anonymus, 2002: P r a v i l n i k o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam 1. Rdeči seznam praprotnic in semenk (Pteridophyta & Spermatophyta). Priloga 1, Uradni list RS, št. 56/99 in 31/00.
- Babij, V. (2000): Primerjava in ohranjanje flore mrtvic in gramoznic v Pomurju. Magistrsko delo, mentor T. Wraber. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 87 pp.
- Babij, V. (2002): Tuje vrste v vodni, močvirski in obrežni flori mrtvic in gramoznic v Pomurju. Hacquetia 1/2, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Založba ZRC: 229–238.
- Babij, V., Seliškar, A., Trpin, D. & Vreš, B. (1998): Flora. – In: Zupančič, M. (ed.): Biotopska in biocenotska valorizacija reke Mure in zaledja z oceno ranljivosti. – Zaključno poročilo o rezultatih opravljenega znanstvenoraziskovalnega dela na področju aplikativnega raziskovanja. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU. Ljubljana.
- Belec, B., Olas, L., Perko, D. & Urbanc, M. (1998): Murska ravan. – In: Perko, D. & Orožen Adamič, M. (eds.): Slovenija – pokrajine in ljudje. Mladinska knjiga, 735 pp, Ljubljana.
- Boros, Á. (1944): A Muraköz néhány érdekes növénye. Apró Közlemények. Kleine Mitteilungen. Botanikai Közlemények, XLI. kötet, 1.–2. füzet: 61–63, Budapest.
- Council Directive 92/43 EEC: Council Directive 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Official Journal of the European Communities, No 206: 7–49.
- Council of Europe (1979): Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Strasborg, document 104, 27 pp.
- Council of Europe (1992): Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Appendices to the Convention. Strasborg, document T-PVS (92) 10, Bern, 25 pp.
- Dobravec, J., Seliškar, A., Tome, S. & Vreš, B. (2001): Biotopi Slovenije CORINE. – Založba ZRC SAZU.
- Fischer, M. A. & Fally, J. (2000): Pflanzenführer Burgenland. Eigenverlag Mag. Dr. J. Fally, Deutschkreutz: 234–299.
- Geister, I. (1989): Zgodbe iz grmovja. Kmečki glas: 21–26, Ljubljana.
- Godicl, L. (1992): Nekaj o flori in vegetaciji severovzhodne Slovenije. Znanstvena revija 1: 13–22, Maribor.
- Goršak, B. (1996): Rastlinstvo vodnih habitatov ob Muri od Dolnje Bistrice do Gaberja. Univerza v Mariboru, diplomsko delo, mentor Mitja Kaligarič, Maribor, 80 pp.
- Jogan, N. (1999): Flora. – In: Pobljšaj, K., M. Kotarac, L. Aleksandra, A. Šalamun, V. Grobelnik, Jakopič M., I. Leskovar, N. Jogan, M. Povž & J. Gregori: Presoja vplivov na okolje za ureditev gramoznice Hrastje-Mota-favna, flora in habitat: poročilo. Center za kartografijo favne in flore, IMOS, GEA, d. o. o., 48 pp., Miklavž na Dravskem polju.
- Jež, M. & P. Skoberne, (1986): Botanične zanimivosti mrtvic ob Muri. Proteus 48 (7): 225–249.
- Kaligarič, M. (1992): Nekaterne nove ali redke vrste v flori Slovenije. Znanstvena revija 1: 45–52, Maribor.
- Kaligarič, M. (1995): Opuščene gramoznice – živi svet sredi osiromašene pokrajine. Proteus, 57(5): 194–199. Ljubljana.
- Kranjčič, B. (1974): Prispevek k poznavanju lemnacej severovzhodne Slovenije. Biol. vestnik 22(1): 21–28.
- Kranjčič, B. (1976): Lemnaceje na področju Slovenije. Biol. vestnik 24(2): 133–143.
- Lazar, J. (1964): Pregled flore alg Pomurja. Biol. vestnik 12: 21–42.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk B. & Vreš, B. (1999): Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, 845 pp.
- Mayer, E. (1951): Kritični prispevki k flori slovenskega ozemlja. – SAZU, razr. prir. med. vede, Razprave 1: 27–80, Ljubljana.

- Mayer, E. (1952): Prispjevki k flori slovenskega ozemlja III. – Biol. vestnik, 1: 66–79; Ljubljana.
- Niklfeld, H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie. 292 pp.
- Nikolić, T. & Topić, J. (2003): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. MZOPU, Zagreb (v tisku).
- Pedološka karta – list Murska Sobota 04-1 : 50 000, 1983, Biotehniška fakulteta – Agronomija in Geodetski zavod Slovenije, Ljubljana.
- Polak, S. (ed.) (2000): Mednarodno pomembna območja za ptice v Sloveniji. Important Bird Areas (IBA) in Slovenia. Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije DOPPS, Ljubljana.
- Polž, M. (1998): Mrtvice reke Mure in Verbančičeva gramoznica – Habitati velike senčice *Umbra krameri* Walbaum 1792 (*Pisces, Umbridae*). Ministrstvo za znanost in tehnologijo in Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana.
- Rakonczay, Z. (1995): A Vörös Könyv kategóriái. – In: Horváth, F., Dobolyi, Z. K., Morschhauser, T., Lőkös, L., Karas, L. & Szerdahelyi, T.: Flóra adatabázis 1.2 Taxonlista és attribútum állomány. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet és a MTM Növénytára, Vácrátót, 267 pp.
- Rédei, T. & Horváth, F. (1995): A flóraelemek kategória-rendszere. – In: Horváth, F., Dobolyi, Z. K., Morschhauser, T., Lőkös, L., Karas, L. & Szerdahelyi, T.: Flóra adatabázis 1.2 Taxonlista és attribútum állomány. – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet és a MTM Növénytára, Vácrátót.
- Schneider-Jacobý, M., /prevod Štumberger B./ (1995): Razvojni koncept rečnega ekosistema Drava - Mura. Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Ljubljana, 52 pp.
- Schneider-Jacobý, M. (1996): Drau und Mur – Leben durch Flussdynamik. Naturerbe Verlag Jürgen Resch, Überlingen, 149 pp.
- Schnittler, M. & Günther, K. F. (1999): Central European vascular plants requiring priority conservation measures – an analysis from national Red List and distribution maps. Biodiversity and Conservation: 891–925, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Seliškar, A. (1968): Najmanjša semenovka tudi pri nas. Proteus 31 (4–5): 111–113.
- Seliškar, A. (1983): Prispevek k poznavanju razredov *Lemnetea* in *Potamogetonetea* v Sloveniji. Biol. vestnik 31(1): 25–34.
- Seliškar, A. (1998): Travniška, peščena, močvirna in vodna vegetacija. – In: Zupančič, M. (ed.): Biotopska in biocenotska valorizacija reke Mure in zaledja z oceno ranljivosti. – Zaključno poročilo o rezultatih opravljenega znanstvenoraziskovalnega dela na področju aplikativnega raziskovanja. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU. Ljubljana.
- Seliškar, A., Trpin, D. & Vreš, B. (1994): Flora in vegetacija vlažnih, močvirnih in vodnih rastišč. Projekt: Zasnova rajonizacije ekosistemov Slovenije. Nosilec: Oddelek za biologijo, vodja projekta: A. Martinčič, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, Izvedba: Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana, 72 pp.
- Seliškar, A., Trpin, D. & Vreš, B. (1995): *Wolffia ar-rhiza* (L.) Horkel ex Wimm. Notulae ad floram Sloveniae. Hladnikia 5: 28–30, Ljubljana.
- Seliškar, T., Seliškar, A. & Vreš, B. (2001): Floristična in vegetacijska podatkovna baza (FloVeg-Si 1.2)
- Skoberne, P. & Peterlin, S. (eds.) (1988): Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije 1. del: Vzhodna Slovenija. Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, Ljubljana, 436 pp.
- Sovinc, A. (1999 a): Antropogena mokrišča. – In: Ramsarska konvencija in slovenska mokrišča 1999, Nacionalni odbor Republike Slovenije za Ramsarsko konvencijo pri Ministrstvu za okolje in prostor, Ljubljana: 49–52.
- Sovinc, A. (1999 b): Obnovitvena ekologija. Primeri nadomestnih habitatov v ljubljanski okolici. Proteus 62(4): 152–160.
- Sovinc, A. (1999 c): Predlogi za nove ramsarske lokalitete v Sloveniji. – In: Ramsarska konvencija in slovenska mokrišča, Nacionalni odbor Republike Slovenije za Ramsarsko konvencijo pri Ministrstvu za okolje in prostor, Ljubljana, 60 pp.
- Sovinc, A. & Juran, V. (1998): Narava iz druge roke; ogroženost naravnih, vrednost sekundarnih ter namen nadomestnih habitatov v ljubljanski okolici. Vodnogospodarski inštitut in ljubljanski regionalni zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine. Ljubljana.
- Stepančič, D. (1984): Komentar k listu Murska Sobota. Osnovna pedološka karta SFRJ Pedološka karta Slovenije 1 : 50. 000. Katedra za pedologijo, VTOZD za agronomijo, Biotehniška fakulteta. Ljubljana, 64 pp.
- Stritar, A. (1990): Krajina, krajinski sistemi – Raba tal in varstvo tal v Sloveniji. Partizanska knjiga. Ljubljana, 173 pp.
- Trontelj, P. (1992): Gnezditelj malega deževnika *Charadrius dubius* v antropogenih habitatih v Ljubljani. Acrocephalus 13 (51): 38–43.

- Vogrin, M. (1993): Gramoznice. Biotopi, ki izginjajo. *Gea* 3(1): 12–13, Ljubljana.
- Vogrin, M. (1994): Gramoznice, narava in mi: problematika divjih odlagališč v gramoznicah in njihova vloga v naravi. Samozaložba, Maribor.
- Vogrin, M. & Sovinc, A. (1993): Ornitološki pomen gramoznic in glinokopov Krško-Brežiškega polja. *Acrocephalus*, 14(61): 213–218, Ljubljana.
- Wraber, M. (1969): Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens. *Vegetatio* 17(1–6): 176–199, Den Haag.
- Zakon o ohranjanju narave (1999). Uradni list Republike Slovenije, 56: 7146–7176.
- Zupančič, M., Marinček, L., Seliškar, A. & Puncer, I. (1987): Consideration on the phytogeographic division of Slovenia. *Biogeographia* 12: 89–98.