

## ДОМИНАНТНЕ ВАСКУЛАРНЕ ХИДРОФИТЕ КОМПЛЕКСА БАРДАЧА

Златан Ковачевић

Универзитет у Бањалуци, Пољопривредни факултет, Бањалука

### Abstract

**KOVAČEVIĆ, Z.: DOMINANT VASCULAR HYDROPHYTES OF BARADAČA COMPLEX.** *Skup 2*: 303-309. [University of Banjaluka, Faculty of Agriculture, Banjaluka].

In this work it is given review and basic characteristics of the dominant vascular hydrophytes of Baradača complex: taxonomic diversity, ecological index values, biological spectrum, spectrum of areal types and syntaxonomy affiliation. By floristic researches, on the area of Baradača complex, it is determined that there are 41 species of vascular hydrophytes (submerse, floatant and emerse) that have the biggest frequency of appearance. They are classified in 22 families. To the division of *Pteridophyta* (class *Filicatae*) belongs 2 species and 39 species belongs to the division of *Spermatophyta* (class *Magnoliatae* - 13 and class *Liliatae* - 26). Ecological analyses points on domination of floatant hydrophytes, hygro-heliophytes and submerse hydrophytes, indicators of neutral to light acid stock, soil that is medium rich in minerals and favourable light and temperature regime of the habitat. Biological spectrum shows distinct cryptophytic character of flora. Two basic life forms are determined: cryptophyte (39 plant species or 95,12%) and chemocryptophyte (2 plant species or 4,88%). Among cryptophytes, aquatic helo-hydrophytes makes 61,54% (24 plant species) but geophytes makes 38,46% (15 plant species). Plant-geographical biodiversity of flora is consist of 7 areal types (floral elements) with the domination of species from the group of floral elements with wide diffusion (Cosmopolitan - 16, Circumpolar - 11 and Eurasian - 7). Syntaxonomic analyses of flora is determined to be inclined to associations that belongs to next classis: *Lemnetea* W. Koch et R. Tüxen 1954., *Potametea* R. Tüxen et Preising 1942 and *Phragmitetea communis* R. Tüxen et Preising 1942. It is important to know vascular hydrophytes in order to use complex Baradača on a rational way, and knowledge on vascular hydrophytes represent basis for protection of rare, vulnerable and endangered species (conservation of unique genetic resources as there are vast number of representatives of relict tertiary flora), for determining the possibility to use biomass and for planning control of aquatic weeds (over-development of aquatic vegetation).

**Key words:** vascular hydrophytes, ecological index, life forms, floral elements, Baradača.

### Сажетак

У раду је дат преглед и основне карактеристике доминантних васкуларних хидрофита комплекса Бардача: таксономски диверзитет, еколошке индикаторске вриједности, биолошки спектар, спектар ареал типова и синтаксономска припадност. Флористичким истраживањима на подручју комплекса Бардача констатовано је да се са највећом фреквенцијом појављује 41 врста васкуларних хидрофита (субмерзних, флотантних и емерзних) које су сврстане у 22 фамилије. Одјељку *Pteridophyta* (класи *Filicatae*) припадају 2 врсте а 39 врста одјељку *Spermatophyta* (класи *Magnoliatae* - 13 и класи *Liliatae* - 26). Еколошка анализа указује на доминацију флотантних хидрофита, хигро-хелофита и субмерзних хидрофита, индикатора неутралне до слабо киселе подлоге, земљишта средње богатог минералним материјама те повољног свјетлосног и температурног режима на станишту. Биолошки спектар показује изразито криптофитски карактер флоре. Констатоване су двије основне животне форме и то: криптофите (39 биљних врста, или 95,12%) и хемикриптофите (2 биљне врсте, или 4,88%). Међу криптофитама акватичне хело-хидрофите чине 61,54% (24 биљне врсте) а геофите 38,46% (15 биљних врста). Биљногеографски диверзитет флоре чини 7 ареал типова (флорних елемената) са доминацијом врста из групе флорних елемената са широким распрострањењем (космополитски - 16, циркумполарни - 11 и

евроазијски - 7). Синтаксономском анализом флоре констатовано је да она инклинира асоцијацијама које припадају класама: *Lemnetea* W. Koch et R. Tüxen 1954., *Potametea* R. Tüxen et Preising 1942 и *Phragmitetea communis* R. Tüxen et Preising 1942. Познавање васкуларних хидрофита је неопходно ради рационалног коришћења комплекса Бардача, а представља полазну основу за предузимање мјера заштите ријетких, рањивих и угрожених врста (очување јединствених генских ресурса због присуства многих представника реликтне флоре терцијара), утврђивање могућности искориштавања биомасе и успјешно планирање мјера за сузбијање акватичних корова (прекомерно развијене акватичне вегетације).

**Кључне ријечи:** васкуларне хидрофите, еколошки индекси, животне форме, флорни елементи, Бардача.

## УВОД

Васкуларне хидрофите представљају секундарно настањене водене биљке, које су током еволуције освајале копно и водене површине којима су се прилагођавале, с обзиром на могућност развоја одређених адаптација и реализацију специфичних екобиоморфи (Стевановић и Јанковић, 2001). Битна су компонента акватичних екосистема, због низа позитивних улога (биофилтрација, биоаккумуляција и биодетоксикација) и значајног утицаја на квалитет воде (Стојановић и др., 1994). Еколошка специфичност хидрофита је да на једноставан, брз, компаративан и поуздан начин могу окарактерисати и индиректно осликати еколошке услове станишта (Којић и др., 1997; Вучковић и др., 1998). У складу са бујањем хидрофита све је израженији степен еутрофизације јер долази до повећања интензитета труљења одумрлих биљних дијелова, чиме се органским путем “загађује” вода. Хидрофите испољавају негативне улоге директним и индиректним штетама (Јањић, 2000) те их многи аутори називају акватичним коровима које је све теже контролисати (Јанковић, 1985; Којић и др., 1996; Јањић, 2000; Константиновић и Меселџија, 2001).

Познавање васкуларних хидрофита представља базу података за: праћење процеса растања слободних водених површина, сагледавање структуре вегетације, предлагање мјера за сузбијање акватичних корова или заштите реликтне флоре терцијара, те утврђивање могућности искориштавања биомасе.

Досадашња истраживања Бардаче су малобројна и парцијална, те у нашој литератури нема довољно поузданих података о флористичком и фитоценолошком истраживању комплекса Бардача, што представља велики недостатак за посматрање хидроекосистема у цјелини. Темељна флористичко фитоценолошка истраживања васкуларне флоре и акватичне вегетације Бардаче износи Ковачевић, 2005. Проучавање акватичне флоре и вегетације на нашем подручју је запостављено у односу на проучавање шумске, рудералне и сегеталне вегетације.

Комплекс Бардача се налази у Лијевче пољу, лоциран на ушћу ријеке Врбас у Саву, на око 90 м. н. в., обухвата око 3.380 ha укупне површине од чега око 810 ha чине водене површине које се користе као ципридни рибњаци. Карактеришу га: квартални седименти састављени од литолошких гранулометријских елемената, хидроморфна (долинска) земљишта, умјереноконтинентална клима и веома богата хидролошка мрежа што је омогућило развој хидрофилне вегетације.

У раду су приказана флористичка истраживања комплекса Бардача која обухватају: детерминацију и инвентаризацију, таксономску, еколошку, фитогеографску и синтаксономску анализу доминантних васкуларних хидрофита.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИКА

Флористичка истраживања су извршена у периоду од 2002. до 2004. године на подручју комплекса Бардача. Прикупљени биљни материјал је детерминисан према публикацијама: Флора СР Србије I-X (Јосифовић и др., 1970-1986) и *Visugyi hidrobiologia* (Felföldy, 1990).

Номенклатура у означавању биљних врста је усклађена према публикацији: Флора СР Србије I-X (Јосифовић и др., 1970-1986).

Флористичка анализа утврђених таксона као дио аналитичке фазе обухвата: еколошку и фитогеографску анализу односно припадност појединих биљних врста еколошким групама биљака (индикаторским вриједностима) за поједине еколошке показатеље, анализу животних форми, флорних елемената и синтаксономску анализу.

За еколошку анализу коришћени су еколошки индекси биљних врста по Landolt-у, 1977. Анализирани су еколошки индекси за сљедеће факторе: влажност земљишта (F), хемијску реакцију подлоге (R), садржај азота у земљишту (N), свјетлост (L) и температуру (T). Индикаторска вриједност за влажност земљишта варира од 1 до 7, док индикаторске вриједности за хемијску реакцију подлоге, садржај азота у земљишту, свјетлост и температуру крећу се од 1 до 5.

Животне форме као индикатори климатских услова на станишту су приказане по методи Raunkiaer-а, 1934.

Флорни елементи су дати према Гај и Ђ-у, 1980.

Синтаксономска припадност појединих биљних врста приказана је према публикацији: Синтаксономски преглед вегетације Србије (Кojiћ и др., 1998).

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Флористичко-фитоценолошким истраживањем, на основу бројности и покривности, констатовано је да у комплексу Бардача доминира 41 васкуларна хидрофита.

### Таксономска анализа хидрофита комплекса Бардача

У комплексу Бардача од констатоване 41 врсте васкуларне флоре 2 таксона из класе *Filicatae* припадају одјељку *Pteridophyta* а 39 таксона из класа *Magnoliatae* (13) и *Liliatae* (26) одјељку *Spermatophyta* (Таб. 1).

Таб. 1. Заступљеност виших таксономских категорија (класа).

Класа	Број врста	%
<i>Filicatae</i>	2	4,87
<i>Magnoliatae</i>	13	31,71
<i>Liliatae</i>	26	63,42
Укупно	41	100,00

Хидрофите комплекса Бардача су разврстане у 22 фамилије. Врстама богатије су фамилије: *Potamogetonaceae* (6), *Lemnaceae* (5), *Ranunculaceae* (3) и *Typhaceae* (3), док је 6 фамилија представљено са 2 биљне врсте, а чак 12 фамилија са 1 врстом.

### Еколошка, фитогеографска и синтаксономска анализа хидрофита комплекса Бардача

Преглед доминантних хидрофита комплекса Бардача са подацима о еколошким индексима, животним формама, флорним елементима и синтаксономском припадношћу дат је у табели 2.

Таб. 2. Преглед еколошких индекса, животних форми, флорних елемената и синтаксономске припадности хидрофита комплекса Бардача.

Р.бр	Назив биљне врсте	Еколошки индекси					Животна форма	Флорни елемент	Синтаксономска припадност на нивоу класе
		F	R	N	L	T			
1.	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	6	3	3	4	3	g	Косм.	<i>Phragmitetea communis</i> R. Tüxen et Preising 1942
2.	<i>Butomus umbellatus</i> L.	5	3	4	3	3	g	Евр.	<i>Phragmitetea communis</i> R. Tüxen et Preising 1942
3.	<i>Caltha palustris</i> L.	5	3	3	3	3	h	Цирк.	<i>Molino-Arrhenatheretea</i> R. Tüxen 1937
4.	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	7	4	5	3	4	a	Косм.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
5.	<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Hol.	5	4	5	4	3	g	Цирк.	-
6.	<i>Heleocharis palustris</i> (L.) R. Br.	5	3	2	4	3	g	Косм.	-
7.	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	6	3	3	3	4	a	Евр.	-
8.	<i>Iris pseudacorus</i> L.	5	3	4	3	3	g	Субсе.	<i>Phragmitetea communis</i> R. Tüxen et Preising 1942
9.	<i>Lemna gibba</i> L.	6	4	4	4	3	a	Косм.	<i>Lemnetea</i> W. Koch et R. Tüxen 1954
10.	<i>Lemna minor</i> L.	6	3	3	4	3	a	Косм.	<i>Lemnetea</i> W. Koch et R. Tüxen 1954
11.	<i>Lemna trisulca</i> L.	6	3	3	4	3	a	Косм.	<i>Lemnetea</i> W. Koch et R. Tüxen 1954
12.	<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	6	3	3	4	4	g	Цирк.	<i>Isoeto-Nanojuncetea</i> Braun-Blanquet et R. Tüxen 1943
13.	<i>Mentha aquatica</i> L.	5	3	3	3	3	g	Евр.	-
14.	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	7	4	3	3	3	a	Субцирк.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
15.	<i>Najas marina</i> L.	6	3	3	3	4	a	Косм.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
16.	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	6	2	2	4	3	a	Евр.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
17.	<i>Nymphaea alba</i> L.	6	3	3	4	4	a	Субсе.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
18.	<i>Nymphoides peltata</i> (Gmel.) Ktze.	5	3	4	4	5	a	Евр.	-
19.	<i>Phragmites communis</i> Trin.	5	3	3	3	3	g	Косм.	-
20.	<i>Polygonum amphibium</i> L.	5	3	4	3	3	g	Субцирк.	-
21.	<i>Potamogeton crispus</i> L.	7	3	3	3	3	a	Косм.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
22.	<i>Potamogeton fluitans</i> Roth.	7	3	3	3	3	a	Цирк.	-
23.	<i>Potamogeton gramineus</i> L.	7	4	2	4	3	a	Цирк.	-
24.	<i>Potamogeton lucens</i> L.	7	4	4	3	3	a	Цирк.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
25.	<i>Potamogeton natans</i> L.	7	3	2	3	3	a	Косм.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
26.	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	7	4	2	3	3	a	Косм.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
27.	<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	6	3	3	3	4	a	Косм.	-
28.	<i>Ranunculus fluitans</i> Lam.	6	3	4	3	4	a	Цирк.	-
29.	<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	5	3	4	3	3	h	Субсе.	<i>Phragmitetea communis</i> R. Tüxen et Preising 1942
30.	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	6	3	3	3	3	g	Евр.	<i>Phragmitetea communis</i> R. Tüxen et Preising 1942
31.	<i>Salvinia natans</i> (L.) Allioni	6	3	3	4	4	a	Цирк.	<i>Lemnetea</i> W. Koch et R. Tüxen 1954
32.	<i>Schoenoplectus lacuster</i> (L.) Palla	5	3	3	4	4	g	Косм.	<i>Phragmitetea communis</i> R. Tüxen et Preising 1942
33.	<i>Sparganium simplex</i> Huds.	5	3	4	4	4	g	Цирк.	<i>Phragmitetea communis</i> R. Tüxen et Preising 1942
34.	<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schl.	6	3	3	4	4	a	Косм.	<i>Lemnetea</i> W. Koch et R. Tüxen 1954
35.	<i>Trapa natans</i> L.	6	3	4	4	4	a	Се.	<i>Potametea</i> R. Tüxen et Preising 1942
36.	<i>Typha angustifolia</i> L.	5	3	3	4	4	g	Цирк.	<i>Phragmitetea communis</i> R. Tüxen et Preising 1942
37.	<i>Typha latifolia</i> L.	5	3	3	4	4	g	Косм.	<i>Phragmitetea communis</i> R. Tüxen et Preising 1942

Р.бр	Назив биљне врсте	Еколошки индекси					Животна форма	Флорни елемент	Синтраксономска припадност на нивоу класе
		F	R	N	L	T			
38.	<i>Typha minima</i> Funck.	5	4	2	4	4	g	Евр.	<i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i> Nordh. 1937
39.	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	6	3	3	4	3	a	Цирк.	<i>Lemnetea</i> W. Koch et R. Tüxen 1954
40.	<i>Vallisneria spiralis</i> L.	5	2	2	3	5	a	Адв.	-
41.	<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Wimm.	6	3	3	4	4	a	Косм.	-

Еколошке карактеристике доминантних васкуларних хидрофита комплекса Бардача посматране су кроз два параметра и то: еколошке карактеристике за најважније факторе станишта (Таб. 3) и животне форме (Таб. 4).

Таб. 3. Средње вриједности еколошких индекса.

Индикаторска вриједност	Еколошки фактори									
	F		R		N		L		T	
	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	2	4,88	7	17,07	-	-	-	-
3	-	-	31	75,61	22	53,66	20	48,78	23	56,10
4	-	-	8	19,51	10	24,39	21	51,22	16	39,02
5	16	39,02	-	-	2	4,88	-	-	2	4,88
6	17	41,46	-	-	-	-	-	-	-	-
7	8	19,52	-	-	-	-	-	-	-	-
Укупно	41	100,00	41	100,00	41	100,00	41	100,00	41	100,00
Средња вриједност	5,80		3,15		3,17		3,51		3,49	

Анализом еколошког индекса за влажност земљишта (F) може се констатовати доминација флотантних хидрофита (F<sub>6</sub>), те значајна заступљеност хигро-хелофита и субмерзних хидрофита. Средња вриједност еколошког индекса за хемијску реакцију подлоге (R–3,15) указује на доминацију врста које преферирају земљишта неутралне до слабо киселе хемијске реакције, а нису констатоване врсте индикатори ацидофилних и базифилних земљишта. Индикаторске вриједности хидрофита према садржају азота у земљишту (N) варирају од 2 до 5, те нису констатоване олиготрофне (нитрофобне) биљке које су адаптиране на земљишта која су сиромашна минералним материјама. Средња вриједност еколошког индекса за садржај азота у земљишту (N–3,17) указује на мезотрофна земљишта. Скоро једнако учешће полускиофита са еколошким индексом L<sub>3</sub>-48,78% (20 биљних врста) и прелазне групе између полускиофита и хелиофита са еколошким индексом L<sub>4</sub>-51,22% (21 биљна врста), као и средња вриједност еколошког индекса за свјетлост L-3,51 указује на повољне услове освјетљености станишта. Мезотермне (средњеевропске) биљне врсте (T<sub>3</sub>) су најзаступљеније, а заједно са прелазном групом између мезотермних и термофилних биљних врста (T<sub>4</sub>) чине 95,12%, што уз средњу вриједност еколошког индекса за температуру T-3,49 указује на мезотермне услове станишта.

У биолошком спектру флоре констатоване су 2 основне животне форме, са апсолутном доминацијом криптофита (акватичне хело-хидрофите и геопите), док су

хемикриптофите представљене са 2 биљне врсте, на основу чега се може констатовати изразито криптофитски карактер флоре.

Таб. 4. Спектар животних форми.

Животна форма	Број врста	Процент (%)
Акватичне хело-хидрофите (а)	24	58,54
Геофите (g)	15	36,59
Хемикриптофите (h)	2	4,87
Укупно	41	100,00

Биљногеографском анализом флоре (Таб. 5) констатовано је 7 ареал типова (флорних елемената) са доминацијом врста из групе флорних елемената са широким распрострањењем (космополитски, циркумполарни, евроазијски, субциркумполарни и адвентивни), док само 4 биљне врсте припадају групи флорних елемената ужег распрострањења.

Таб. 5. Преглед флорних елемената.

Флорни елемент	Број врста	Процент (%)
Космополитски	16	39,02
Циркумполарни	11	26,83
Евроазијски	7	17,07
Субсредњеевропски	3	7,32
Субциркумполарни	2	4,88
Адвентивни	1	2,44
Средњеевропски	1	2,44
Укупно	41	100,00

Синтаксономском анализом флоре констатовано је да она инклинира асоцијацијама акватичне вегетације које припадају класама: *Lemnetea* W. Koch et R. Tüxen 1954., *Potametea* R. Tüxen et Preising 1942 и *Phragmitetea communis* R. Tüxen et Preising 1942.

## ЗАКЉУЧАК

У комплексу Бардача на основу бројности и покривности констатована је доминација 41 врсте васкуларних хидрофита које су разврстане у 22 фамилије. Међу хидрофитама 2 врсте из класе *Filicatae* припадају одјелку *Pteridophyta* а 39 врста из класе *Magnoliatae* (13) и *Liliatae* (26) одјелку *Spermatophyta*.

На основу еколошке анализе станиште се може окарактерисати као хидрофилно са доминацијом индикатора неутралне до слабо киселе подлоге, земљишта средње богатог минералним материјама те повољног свјетлосног и температурног режима.

Анализом биолошког спектра установљене су двије основне животне форме (криптофите и хемикриптофите), те се може констатовати да флора има изразито криптофитски карактер јер 39 врста припада криптофитама, а двије врсте хемикриптофитама.

Биљногеографском анализом констатовано је 7 флорних елемената, а основно биљногеографско обиљежје флори дају флорни елементи широког распрострањења (космополитски, циркумполарни и евроазијски).

Синтаксономском анализом флоре констатовано је да она инклинира асоцијацијама акватичне вегетације које припадају класама: *Lemnetea* W. Koch et R.

Tüxen 1954., *Potametea* R. Tüxen et Preising 1942 и *Phragmitetea communis* R. Tüxen et Preising 1942.

Познавање васкуларних хидрофита, њихових еколошких и биљногеографских карактеристика може послужити као полазна основа за предузимање мјера заштите ријетких, рањивих и угрожених врста (очување јединствених генских ресурса због присуства многих представника реликтне флоре терцијара), утврђивање могућности искориштавања биомасе и успјешно планирање мјера за сузбијање акватичних корова (прекомјерно развијене акватичне вегетације).

## ЛИТЕРАТУРА

- Вучковић, Мирјана, Стојановић, Слободанка, Николић, Љиљана, Радловић, С., Лазић, Дејана: Vascular macrophyta of the Danube-Tisza-Danube Hydrosystem in Banat region, Vojvodina. Al II-lea Simpozion international, Cercetarea interdisciplinara zonală, 371-375, Timisoara, 1998.
- Гајић, М.: Преглед врста флоре СР Србије са биљногеографским ознакама. Гласник Шумарског факултета, серија А, "Шумарство", 54: 111-141, Београд, 1980.
- Јанковић, М. М.: Макрофите наше земље и могућности производње и експлоатације њихове биомасе. Гласник Института за ботанику и ботаничке баште, Универзитет у Београду, Том XIX: 107-168, Београд, 1985.
- Јањић, В.: Значај рудералне и акватичне флоре и потреба за њеним сузбијањем. Зборник радова, Шести конгрес о коровима, 40-52, Бања Ковиљача, 2000.
- Јосифовић, М. (ед): Флора СР Србије. I-X, Српска академија наука и уметности, Београд, 1970-1986.
- Ковачевић, З.: Васкуларна флора и акватична вегетација Бардаче. Магистарска теза. Пољопривредни факултет, Бањалука, 2005.
- Којић, М., Јањић, В., Степић, Р.: Корови и њихово сузбијање. ИСПЈЖ "БИОГРАФИКА" Суботица, 1-441, Суботица, 1996.
- Којић, М., Поповић, Ранка, Караџић, Б.: Васкуларне биљке Србије као индикатори станишта. Институт за истраживања у пољопривреди СРБИЈА, Институт за Биолошка истраживања "Синиша Станковић", 1-160, Београд, 1997.
- Којић, М., Поповић, Ранка, Караџић, Б.: Синтаксономски преглед вегетације Србије. Институт за Биолошка истраживања "Синиша Станковић", 1-218, Београд, 1998.
- Константиновић, Б., Меселџија, Маја: Корови влажних станишта и могућности њиховог сузбијања. Зборник радова Научног скупа "Засавица 2001.", 80-83, Сремска Митровица, 2001.
- Landolt, E.: Okologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rubel, 64 heft, 1-207, Zurich, 1977.
- Rankiaer, C.: The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon, Oxford, 1934.
- Стевановић, Бранка, Јанковић, М.: Екологија биљака са основама физиолошке екологије биљака. NNK International, 1-514, Београд, 2001.
- Стојановић, Слободанка, Буторац, Бранислава, Вучковић, Мирјана, Станковић, Ж., Ждерић, М., Килибарда, П., Радак, Љиљана: Биљни свет канала Врбас-Бездан. Природно-математички факултет, Институт за биологију, 1-110, Нови Сад, 1994.
- Felföldy, L.: Visuagyi hidrobiologia. 18 Kotet Hinar határozou Konyezetvedelmi es Teruletfeljesztési Miniszterium, 1-144, Budapest, 1990.

Примљено: 10.11.2005.

Одобрено: 23.4.2008.