

Čavlović et al.: Long-term changes in environmental factors and grassland composition in protected areas of Serbia

Supplement E1. Mean monthly temperature (t), mean monthly sum of precipitation (p), and mean annual temperature and annual precipitation sum obtained from RHMS for the period 1961–1990. The extremes are displayed as bold; secondary precipitation maximum is underlined. Study sites are: PP = Peštersko polje site, LO = Labudovo okno site, ZAS = Zasavica site.

Anhang E1. Monatsmittel der Temperatur (t) und des Niederschlags (p) sowie Jahresmittel (Year) der Temperatur und des Niederschlags nach Angaben des RHMS für den Zeitraum 1961–1990. Minima/Maxima sind fett dargestellt; der zweithöchste Monatsniederschlag ist unterstrichen. Die Untersuchungsgebiete sind: PP = Peštersko polje, LO = Labudovo okno und ZAS = Zasavica.

		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
PP	t (°C)	-4.94	-2.70	1.32	6.15	10.89	13.67	15.31	14.98	11.65	6.98	2.26	-2.53	6.09
	p (mm)	48.26	38.01	38.56	48.72	73.86	85.23	68.53	67.25	59.94	57.21	<u>71.47</u>	53.12	710.16
LO	t (°C)	-0.50	1.88	6.28	11.67	16.54	19.39	20.89	20.60	17.06	11.84	6.35	1.59	11.13
	p (mm)	44.39	40.96	41.69	55.29	72.17	88.25	67.88	56.41	49.67	39.61	48.02	56.12	660.45
ZAS	t (°C)	-0.77	1.76	6.22	11.51	16.54	19.32	20.74	20.15	16.46	11.23	5.75	1.17	10.84
	p (mm)	40.4	37.3	40.8	51.1	58.2	84.3	64.6	54.2	44.1	38.2	52.0	49.4	614.7

Čavlović et al.: Long-term changes in environmental factors and grassland composition in protected areas of Serbia

Supplement E2. Relative species percent cover for the sites Zasavica (C_ZAS), Labudovo okno (C_LO), and Peštersko polje (C_PP); modified indicator values for soil moisture (SM), soil acidity (pH) (SA), nutrients (SN), light (LC), and temperature (T). Relevé size was 10 m × 10 m.

Anhang E2. Relative Prozentdeckung der Arten in den Gebieten Zasavica (C_ZAS), Labudovo okno (C_LO) und Peštersko polje (C_PP). Modifizierte Zeigerwerte für Bodenfeuchte (SM), Bodenreaktion (pH) (SA), Nährstoffe (SN), Licht (LC) und Temperatur (T). Die Größe der Aufnahmeflächen betrug 10 × 10 m.

Species name	C_ZAS	C_LO	C_PP	SM	SA	SN	LC	T
Achillea millefolium	.	3.3	.	2	3	3	4	3
Agrostis capillaris	.	.	11.5	3	2	2	3	3
Agrostis stolonifera	.	5.3	.	3	2	2	3	3
Alopecurus pratensis	9.2	.	.	3	3	4	3	3
Althaea officinalis	2.6	1.3	.	3	3	3	4	5
Ambrosia artemisiifolia	6.6	1.3	.	2	3	3	4	4
Anagallis arvensis	.	3.3	.	3	3	3	3	3
Caltha palustris	.	.	3.3	5	3	3	3	3
Capsella bursa-pastoris	.	2	.	2	3	3	4	3
Carex hirta	.	2	.	3	3	3	3	3
Carex muricata	.	.	11.5	3	3	2	3	4
Carex spicata	6.6	3.3	.	3	3	2	3	3
Cerithe minor	2.6	.	.	2	4	3	4	5
Chamomilla recutita	.	3.3	.	3	3	2	3	3
Chenopodium album	.	2	.	2	3	4	3	3
Consolida regalis	.	3.3	.	3	3	3	4	4
Convolvulus arvensis	.	4.7	.	2	4	3	4	3
Cornus sanguinea	.	1.3	.	3	4	3	3	3
Crataegus laevigata	.	1.3	.	3	3	3	3	3
Crataegus monogyna	6.6	2	.	3	4	3	4	3
Cynodon dactylon	6.6	.	.	2	3	3	4	5
Cynoglossum officinale	.	3.3	.	2	4	4	4	3
Dactylis glomerata	3.9	.	.	3	3	4	3	3
Descurainia sophia	.	2	.	2	3	3	4	3
Festuca pratensis	6.6	.	.	3	3	3	4	3
Galium mollugo	3.9	.	.	3	3	3	3	3
Galium palustre	3.9	2	8.2	5	3	2	3	3
Glechoma hederacea	3.9	2	.	3	3	3	3	3
Juncus articulatus	.	.	8.2	4	2	3	3	3
Leontodon autumnalis	.	.	4.9	3	3	3	4	3
Linaria vulgaris	.	3.3	.	2	4	3	3	4
Lolium perenne	.	3.3	.	3	3	4	4	3
Lysimachia nummularia	.	.	8.2	4	3	3	2	3
Lythrum salicaria	2.6	.	.	4	3	3	3	3
Matricaria perforata	.	2	.	3	3	5	3	4
Mentha aquatica	2.6	.	.	5	3	3	3	3
Mentha spicata	3.9	3.3	.	4	4	4	3	3
Nardus stricta	.	.	13.1	3	1	2	4	3
Ononis spinosa	.	2	.	2	3	2	4	5
Onopordum acanthium	2.6	.	.	2	3	5	4	4
Papaver rhoeas	.	1.3	.	3	4	3	3	3
Plantago lanceolata	2.6	2	.	3	3	3	3	3
Plantago media	.	1.3	.	2	4	2	4	3
Polygonum hydropiper	.	2	.	4	2	3	3	3
Potentilla reptans	.	3.3	8.2	3	3	4	4	3
Primula veris	.	1.3	.	2	4	2	4	3
Prunus spinosa	6.6	.	.	2	4	3	4	4
Ranunculus flammula	.	.	4.9	5	2	1	4	3
Ranunculus polyanthemos	3.9	2	.	2	3	2	3	4
Ranunculus sardous	.	3.3	8.2	4	3	3	4	4
Rorippa sylvestris	.	2	4.9	4	4	3	4	4
Rosa canina	.	1.3	.	3	3	2	3	3
Rumex acetosa	2.6	3.3	.	3	3	3	4	3
Sambucus ebulus	.	2	.	3	4	4	4	4
Sanguisorba officinalis	2.6	.	.	4	3	2	4	3
Taraxacum officinale	.	3.3	.	3	3	3	4	3
Trifolium pratense	.	4.7	.	3	3	3	3	3
Urtica dioica	3.9	2	.	3	3	5	3	3
Verbascum blattaria	2.6	.	.	2	4	3	4	4
Veronica scutellata	.	1.3	4.9	5	2	2	3	2

Čavlović et al.: Long-term changes in environmental factors and grassland composition in protected areas of Serbia

Supplement E3. Ecological optima (EO) of species regarding moisture (EO_m) and temperature (EO_t), and their corresponding ecological groups according to KOJIĆ et al. (1997).

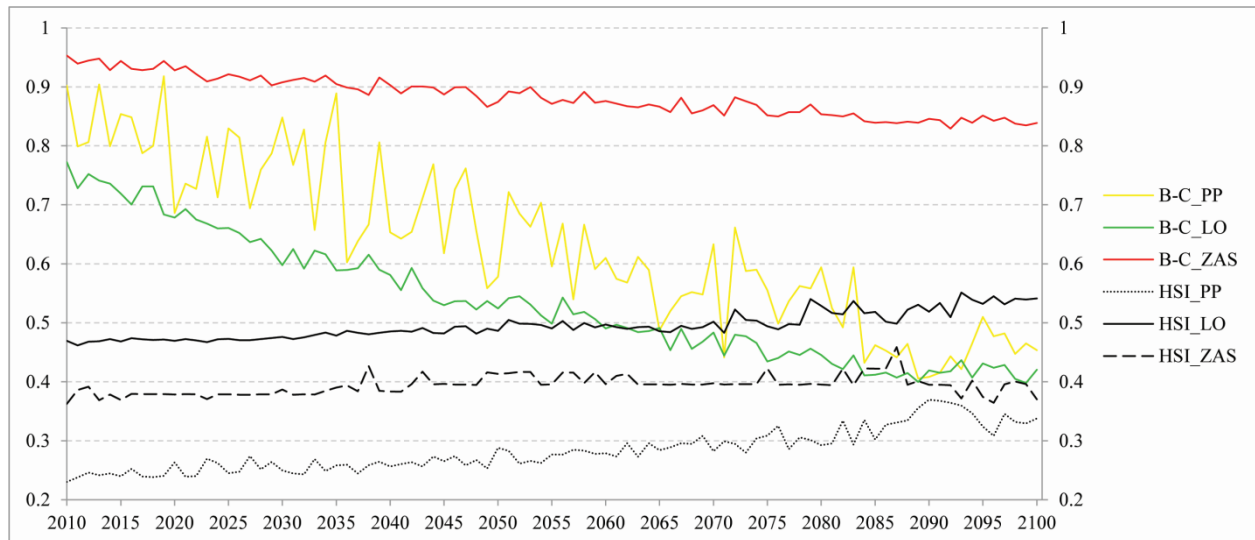
Anhang E3. Ökologische Optima der Arten bezüglich Feuchte (EO_m) und Temperatur (EO_t) und die entsprechende ökologische Artengruppe nach KOJIĆ et al. (1997).

EO _m	Ecological group of plants relative to moisture	EO _t	Ecological group of plants relative to temperature
1	Xerophytes	1	Arctic and Alpine plants (frigoriphilic)
2	Subxerophytes	2	Frigoriphilic/mesothermic
3	Submesophytes	3	Mesothermic (Middle-European)
4	Mesophytes	4	Mesothermic/thermophilic
5	Hydro-helophytes	5	Thermophilic (Mediterranean)
6	Amphibious and floating hydrophytes		
7	Submerged hydrophytes		

Čavlović et al.: Long-term changes in environmental factors and grassland composition in protected areas of Serbia

Supplement E4. Bray-Curtis index for Peštersko polje (B-C_PP), Labudovo okno (B-C_LO) and Zasavica (B-C_ZAS); Habitat Suitability Indices for Peštersko polje (HSI_PP), Labudovo okno (HSI_LO) and Zasavica (HSI_ZAS). Period under simulation: 2010-2100. Values for both indices may range from 0 to 1 (as value of HSI rises, a habitat becomes more suitable; as value of B-C rises, the species composition changes).

Anhang E4. Bray Curtis-Index für die Gebiete Peštersko polje (B-C_PP), Labudovo okno (B-C_LO) und Zasavica (B-C_ZAS). Habitat-Eignungsindex für Peštersko polje (HSI_PP), Labudovo okno (HSI_LO) und Zasavica (HSI_ZAS). Simulationsperiode 2010–2100. Die Werte der beiden Indices können von 0 bis 1 reichen (je höher der HSI-Wert liegt, desto geeigneter ist das Habitat, und je höher der B-C-Wert liegt, desto mehr ändert sich die Artenzusammensetzung).



Supplement E5. CCA of the three areas a) PP (Peštersko polje) site, b) LO (Labudovo okno) site, c) (ZAS) Zasavica site.

Species occurrence probabilities from the VSD+PROPS model are taken as the species scores for CCA. Output parameters from the model are taken as environmental variables (**rf min** = Reduction factor of mineralization rates due to moisture and temperature; **rf nit** = Reduction factor of nitrification rates due to moisture and temperature; **rf denit** = Reduction factor of denitrification rates due to moisture and temperature; **miR** = Reduction factor of mineralization rates due to moisture and temperature (input for the RothC component of the latest VSD+ model); **Percol** = Precipitation surplus mm/yr; **TempC** = Average temperature per year; **Precip** = Sum of precipitation per year; **Theta** = Soil water content). Years from the simulation are taken as sites (every 5 years in 2010-2100 period). $p = 0.001, 0.003, 0.002$ in 999 permutation test for all sites respectively.

Anhang E5. CCA der drei Gebiete a) PP = Peštersko polje, b) LO = Labudovo okno und c) ZAS = Zasavica.

Die Artwerte stellen die Vorkommenswahrscheinlichkeiten der Arten nach dem VSD+PROPS-Modell dar. Ergebnisparameter aus dem Modell wurden als Umweltvariablen genutzt (**rf min** = Reduktionsfaktor der Mineralisationsrate nach der Feuchte und Temperatur; **rf nit** = Reduktionsfaktor der Nitrifikationsrate nach der Feuchte und Temperatur; **rf denit** = Reduktionsfaktor der Denitrifikationsrate nach der Feuchte und Temperatur; **miR** = Reduktionsfaktor der Mineralisationsrate nach der Feuchte und Temperatur (Input der RothC-Komponente des letzten VSD+-Modells); **Percol** = Niederschlagsüberschuss in mm pro Jahr; **TempC** = Jahresmitteltemperatur; **Precip** = Jahresniederschlag; **Theta** = Bodenwassergehalt. Die Jahre aus der Simulation wurden als Gebiete genutzt (alle 5 Jahre der Periode 2010–2100). $p = 0,001, 0,003, 0,002$ in 999 Permutationstests für alle Gebiete.

