

UDC 581.524.3 = 30
Original scientific paper

DIE SYNDYNAMISCHEN VERHÄLTNISSE AUF
DER DAUERFLÄCHE DER
GRÜNLANDVEGETATION IM GEBIET DER
MITTLEREN SAVA — EBENE (KROATIEN)

With Summary in English

NEDELJKA ŠEGULJA

(Botanisches Institut der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität, Zagreb)

Eingegangen am 2. März 1993

Im vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse achtjähriger Forschungen auf der Dauerfläche Nr. 8, die schon elf Jahre (1978—1988) existiert, besprochen. Veränderungen der Flora und die Vegetationsukzession auf der Fläche sind Folgen verschiedener anthropo-zoogener Einflüsse.

Die Dauerfläche Nr. 8 befindet sich im Gebiet der mittleren Sava-Ebene (Leskovača, Försterei Okučani), und zwar im westlichen Randgebiet des Weidekomplexes der Gesellschaft *Trifolio-Agrostietum stoloniferae*. Ihre Grösse beträgt 3 ha (es handelt sich eigentlich um drei kontinuierte Flächen von je 1 ha — 8/1, 8/2 und 8/3).

Verschiedene anthropo-zoogene Einflüsse (Mahd, Weide, Versumpfung, Schwarzwildwühlen) haben Veränderungen der Flora und eine Vegetationsukzession verursacht. Die Sukzession bewegte sich in mehreren Richtungen und zwar: zur Wiesengesellschaft *Bromo-Cynosuretum cristati*, zur Ruderalgesellschaft *Polygono-Bidentetum*, zur Sumpfgesellschaft *Scirpo-Phragmitetum* und zum Gebüsch (»šibljak«). Das Gebüsch entwickelt sich weiter in Richtung der Waldgesellschaft *Genisto elatae-Quercetum roboris*, die in der Nähe der Dauerfläche verbreitet ist.

Die floristische Zusammensetzung auf der Dauerfläche (1978—1988), ebenfalls die Sukzessionsflächen, wurden nach Landolt (1977) analysiert.

Einleitung

Grosse Veränderungen in natürlichen Oekosystemen kann man meistens auf eine unbensonnene anthropogene Tätigkeit in der Natur zurückführen. Deswegen entwickeln sich neuerdings verschiedene Formen des Naturschutzes, ebenfalls Methoden zum Studium ihrer Gesetzlichkeit. Eine von solchen Methoden ist auch das Studium der Dauerflächen, an welchen in Europa die Natur schon seit den dreissiger Jahren (Lüdi, 1932, 1936; Du Rietz 1932) systematisch erforscht wird. Ähnliche Studien werden in Nordamerika schon ab Ende des 19. Jahrhunderts durchgeführt. Auf die Bedeutung und das Bedürfnis solcher Dauerflächen in Kroatien haben schon Ilijanić (1965, 1975) und Ilijanić und Meštrov (1975) aufmerksam gemacht.

Ab 1976. wurde in Kroatien planmässig ein Netz solcher Dauerflächen gegründet. Innerhalb verschiedener Oekosystemen wurden etwa 100 Dauerflächen aufgestellt, auf welchen dauernde multidisziplinäre Forschungen begonnen haben. Die Tätigkeit auf den Dauerflächen wurde mit den internationalen Programmen »Mensch und Biosphäre« (MAB/UNESCO; SEV/IUFRO) in Einklang gebracht. Erste Ergebnisse solcher Forschungen auf Dauerflächen haben Rauš et al. (1979, 1980), Rauš (1984), Ilijanić, Topić und Šegulja (1985), Topić (1992) und Šegulja und Rauš (1993) veröffentlicht.

Im vorliegenden Beitrag wurden die Veränderungen i. B. auf die floristische Zusammensetzung der Vegetation auf der Dauerfläche Nr. 8, zu denen es im Laufe von elf Jahren (1978—1988) kam, besprochen.

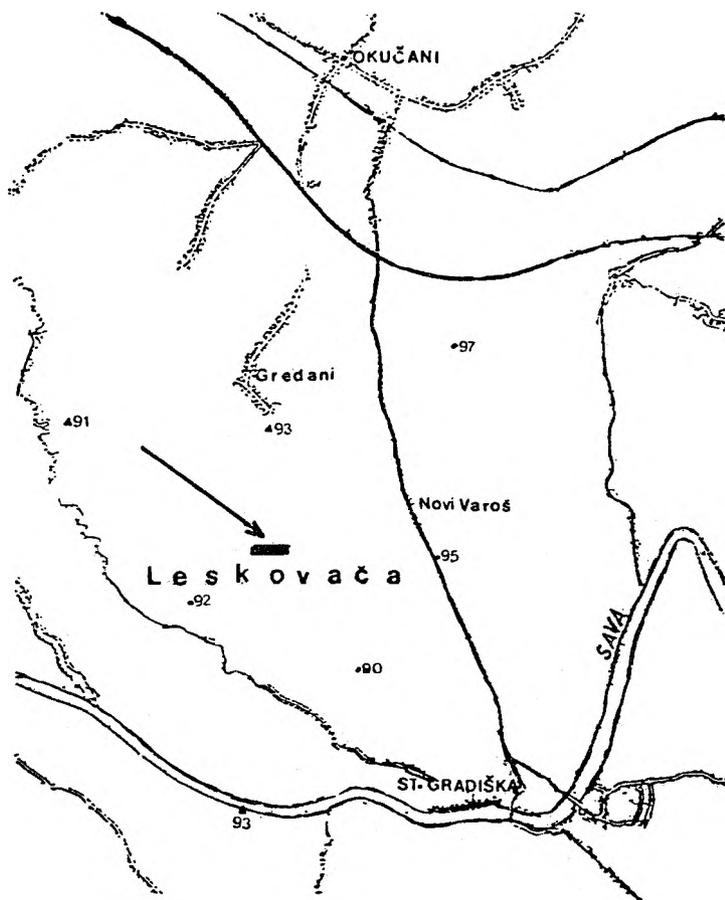
Untersuchungsgebiet und Arbeitsmethoden

Die Dauerfläche Nr. 8 wurde 1978 aufgestellt (mittlere Sava-Ebene bei Leskovača, Försterei Okučani, etwa 90,1—95,1 m ü. M., Abb. 1). Die Fläche befindet sich auf einem Weideplatz von etwa 3 ha Oberfläche; eigentlich handelt es sich um drei kontinuierliche Flächen von je 1 ha (8/1, 8/2 und 8/3). Die erwähnte Fläche ist die einzige von den 100 Dauerflächen in Kroatien, die ein kontinuierliches Grünlandgebiet von 3 ha einnimmt. Sie befindet sich auf einem Weidekomplex, der seiner floristischen Zusammensetzung nach der Gesellschaft *Trifolium-Agrostietum stoloniferae* zuzuordnen ist. Nach Škorić et al. (1977) sind die Böden in diesem Gebiet hauptsächlich dem Pseudogley zuzurechnen; an der erforschten Dauerfläche handelt es sich um ein Pseudogley (Škorić et al. 1977).

An der Dauerfläche Nr. 8 wurden verschiedene anthropo-zoogene Einflüsse auf die Vegetation studiert. Die Fläche hat man deswegen in drei aneinanderfolgende Teile aufgeteilt, wo folgende Einflüsse studiert wurden: auf der Fläche 8/1 die Mahd (einmal jährlich während des Sommers), auf 8/2 die Rindweide und auf 8/3 die natürliche Sukzession der Vegetation. Wegen hydromeliorativer Tätigkeit im Gebiet konnten Forschungen auf der ganzen Dauerfläche Nr. 8 nur im Laufe der ersten drei Jahre (1978—1980) durchgeführt werden.

Bei der Aufstellung der Dauerfläche Nr. 8 (1978) wurde die floristische Zusammensetzung (»O-Stand«) der Vegetation aufgenommen; phytozönologische Aufnahmen wurden nach der Zürich — Montpellier Schule

VEGETATIONSSUKZESSION



(Braun-Blanquet 1964) gemacht. Die floristische Zusammensetzung und die Vegetationssukzession auf der Dauerfläche sind in der Zeitspanne 1978—1988 studiert worden. Auf der Dauerfläche hat man 45 phytozoologische Aufnahmen gemacht, die in eine einheitliche Tabelle zusammengefasst sind (Tab. 1), welche drei Gruppen (8/1, 8/2 und 8/3) enthält: es wurde nur der Deckungsgrad, aber nicht auch die Soziabilität angegeben (Buttler et Gallandat 1989; Seibert et Menhofer 1991). Die Aufnahmen in der Tabelle sind chronologisch angeordnet: auf der Fläche 8/1 — 13 Aufnahmen, 8/2 — 16 und 8/3 — 16.

Die gesamte floristische Zusammensetzung der Dauerfläche, der »O — Stand« (1978) und der Stand nach elf Jahren später (1988) sowie die Richtungen der Vegetationssukzession, wurden aufgrund ökologischer Indikatorwerte nach Landolt (1977) analysiert.

Die Lebensformen richten sich nach Oberdorfer (1970), die Artennomenklatur nach Ehrendorfer (1973), mit Ausnahme der Art *Leucanthemum praecox* die nach Horvatić (1963) angeführt ist.

Veränderungen der ökologischen Bedingungen an der Dauerfläche

Es wurde schon betont, dass nach drei Jahren seit die Forschungen an der Dauerfläche Nr. 8 planmässig begonnen haben, wegen Regulations- und Hydromeliorationstätigkeit zu Änderungen kommen mußte (1981). Auf der Weidefläche der Dauerfläche Nr. 8 wurden zwei Kanäle von 2,5 — 3,5 m Tiefe ausgegraben. Einer von ihnen hat den Westteil (8/1) der Dauerfläche eingenommen, wo geplant war den Einfluß der Mahd zu studieren. Im Laufe der Arbeit war der Zutritt zur Fläche nicht möglich: die Weide auf der Fläche 8/2 blieb also aus. Wegen Arbeiten wurde auch die Vegetation ziemlich beschädigt. Der zweite Kanal wurde 1 km östlich von der Fläche ausgegraben. Diese Eingriffe haben zu einer Versumpfung geführt, die bis 1985 immer intensiver wurde. Alle diese Ereignisse haben auch zu einer Veränderung der floristischen Zusammensetzung geführt. Außerdem haben die versumpften Teile der Dauerfläche Wildschweine durchgewühlt, was ebenfalls auf die Vegetation Einfluß hatte. Die Intensität der Versumpfung auf der Dauerfläche hängt von ihrem Mikrorelief ab.

Analyse der floristischen Zusammensetzung

Die floristische Zusammensetzung auf der Dauerfläche Nr. 8 wird mittels der Tabelle 1 veranschaulicht, die als Ergebnis achtjähriger Forschungen (Zeitspanne 1978—1988) entstanden ist.

Als die Dauerfläche aufgestellt wurde (1978), gehörte die damalige Vegetation (der »O — Stand«) der Assoziation *Trifolio-Agrostietum stoloniferae* zu (Aufn. 1, 14 und 30). Es wurden insgesamt 39 Arten vermerkt (Aufn. 1—24 Arten, Aufn. 14—22 Arten und Aufn. 30—31 Arten).

Es konnte festgestellt werden, daß die Artenzahl während der Forschungsjahre auf der Dauerfläche Nr. 8 von Jahr zu Jahr variierte (Tabelle 2). Während der ganzen Zeit waren an der floristischen Zusammensetzung 164 Arten beteiligt (Tab. 1). Auch in einzelnen Teilen der Fläche variiert die Artenzahl (Tab. 1).

Klassen - Charakterarten
(*Bidentetea*, *Artemisietea*)

T	<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	+	[1 1]	.	+	.	.	.	[3 3]	.	.	.	[1 1 2 4 + +]	.	.	.	[1 2 2 1]	.	.	+	.	[2]	.	.	[1 1]	.	.	.	[2 1 + 2]
H	<i>Pulicaria dysenterica</i>	.	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	1 +	.	.	+	.	.	.	[+ + + 1]	.	.	.	.	.	.	.	.	[1 +]	.	.	.	[1 . . +]
H	<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1 +	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	<i>Polygonum minus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 +	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	<i>Xanthium strumarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H	<i>Dipsacus fullonum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H	<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H	<i>Clinopodium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	[+ + +]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Begleiter

H	<i>Plantago major</i>	1	1	1	1	+	+	+	+	.	.	1	+	+	+	1	+	+	+	+	.	.	+	1	+	+	1	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+
H	<i>Epilobium hirsutum</i>	+	+	1	.	.	1	1	+	+	+	+	+	.	+	+	1	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	.	.	1	.	.	1	.	1	.	1		
H	<i>Ranunculus repens</i>	+	.	1	.	+	+	.	+	1	1	+	+	2	.	+	+	+	.	1	.	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	1	.	.	1	.	+	.	+			
H	<i>Plantago lanceolata</i>	.	1	.	.	+	+	1	+	1	.	+	1	+	.	.	.	+	1	1	+	+	.	.	+	.	+			
H	<i>Mentha pulegiola</i>	+	.	.	1	2	2	2	.	+	1	+	+	.	+	1	1	.	2	2	1	1	.	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	+	.	.	1	.	+	.	1	.	1	
T	<i>Erigeron annuus</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	.	+	1	+	.	.	1	.	+	+	.	.	.	+	1	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.		
H	<i>Lythrum salicaria</i>	1	+	+	2	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	1	.	.	1	.	+	.	+	.			
H	<i>Taraxacum officinale</i>	+	1	+	1	1	1	+	+	+	+	1	1	1	.	+	.	.			
H	<i>Verbena officinalis</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	1	.	+	.	.	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	1	.	.	+	.	+		
H	<i>Carex leporina</i>	.	+	+	+	+	+	2	.	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.			
H	<i>Taraxacum palustre</i>	.	.	1	1	1	1	.	+	.	1	1	+	.	.	.	1	1	+	.	+	+	+	+	+	.	.	1	.	.	+	.	+		
H	<i>Cynodon dactylon</i>	1	.	+	+	.	.	2	1	.	.	1	+	+	.	.	+	.	.	.			
H	<i>Cirsium vulgare</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+				
H	<i>Carex spicata</i>	.	.	+	+	+	+	1	+	+				
H	<i>Lolium perenne</i>	.	+	.	+	1	+	+			
H	<i>Juncus compressus</i>	+	.	+			
G	<i>Juncus gerardii</i>	+	+	+	+	+			
H	<i>Veronica scutellata</i>			
H	<i>Aegopodium podagraria</i>	+	1	.	+			
H	<i>Achillea millefolium</i>	+	+	.	+			
H	<i>Mentha arvensis</i>	+	.	1	.	+			
T	<i>Filago vulgaris</i>			
H	<i>Cichorium intybus</i>	+	.	+	+			
G	<i>Cirsium arvense</i>	1	.	.	+			
H	<i>Origanum vulgare</i>	+	.	+	1			
T	<i>Trifolium campestre</i>	1			
H	<i>Valeriana officinalis</i>			
T	<i>Odontites vulgaris</i>			
Ch	<i>Bryophyta (coll.)</i>	2				
H	<i>Verbascum thlaspi</i>	+	.	+			
T	<i>Melanphyrum pratense</i>			
H	<i>Bellis perennis</i>			
H	<i>Myosotis palustris</i>			
T	<i>Setaria viridis</i>			
H	<i>Hypericum perforatum</i>			
G	<i>Carex flacca</i>			
T	<i>Centaureum erythraea</i>			

Strauchschicht

Ph	<i>Amorpha fruticosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ph	<i>Salix caprea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ph	<i>Rosa arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ph	<i>Genista tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ph	<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ph	<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ph	<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ph	<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ausserdem in Aufn. 2: *Leucanthemum vulgare* +; in 4: *Hordeum secalinum* +, *Ranunculus flammula* +; — in 6: *Carex elata* +, *Galeopsis ladanum* +, *Linaria vulgaris* +; — in 7: *Lathyrus pratensis* +, *Cirsium palustre* +; — in 8: *Leucanthemum praecox* +, *Cirsium palustre* +; — in 9: *Juncus bufonius* +; *Salix viminalis* +, *Pyrus communis* +; — in 10: *Carex pallescens* +, *Prunus spinosa* +; — in 12: *Glechoma hederacea* +, *Petrorhagia saxifraga* +, *Senecio jacobea* +, *Prunus spinosa* +, *Crataegus monogyna* +; — in 17: *Stellaria graminea* +, *Hordeum secalinum* +, *Juncus bufonius* +, *Veratrum album* +; — in 18: *Leontodon hispidus* 1, *Carex distans* 1; — in 19: *Polygonum lapathifolium*

+, *Chondrilla juncea* +; — in 21: *Picris hieracioides* +, *Carex brizoides* +; — in 23: *Vicia hirsuta* +; — in 24: *Trifolium dubium* +, *Picris hieracioides* +, *Veronica chamaedrys* +, *Crataegus monogyna* +, — in 26: *Lotus corniculatus* +; — in 27: *Petrorhagia saxifraga* +, *Veronica chamaedrys* +, *Anagallis arvensis* +; — in 29: *Polygonum mite* +; — in 32: *Urtica dioica* +, *Oxalis fontana* + — in 33: *Stellaria graminea* 1, *Veronica serpyllifolia* +; — in 35: *Polygonum lapathifolium* +, — in 37: *Poa compressa* +; — in 42: *Glechoma hederacea* +; — in 43: *Pulicaria vulgaris* +.

Tab. 2. Artenzahl auf der Dauerfläche №. 8 im Laufe achtjähriger Forschungen (und der elfjährigen Existenz der Dauerfläche)

Jahr	Artenzahl
1978	39
1979	63
1980	68
1981	52
1983	52
1985	88
1987	103
1988	103

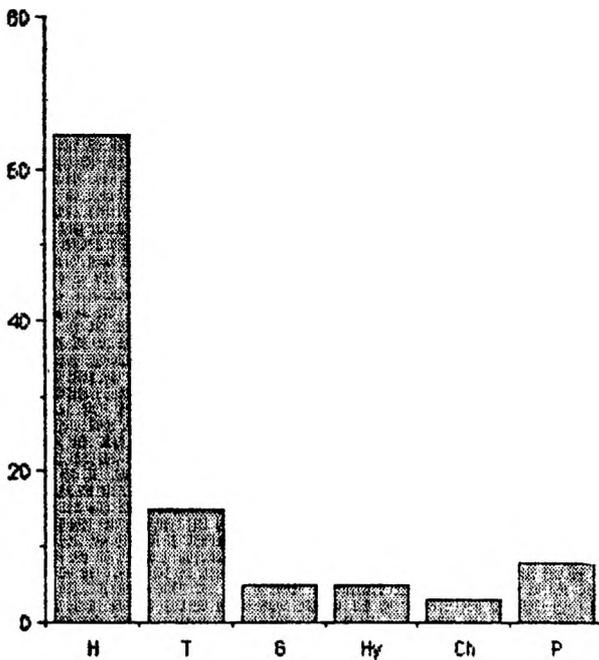


Abb. 2 — Lebensformen auf der Dauerfläche №. 8 (1988)

NEDELJKA ŠEGULJA

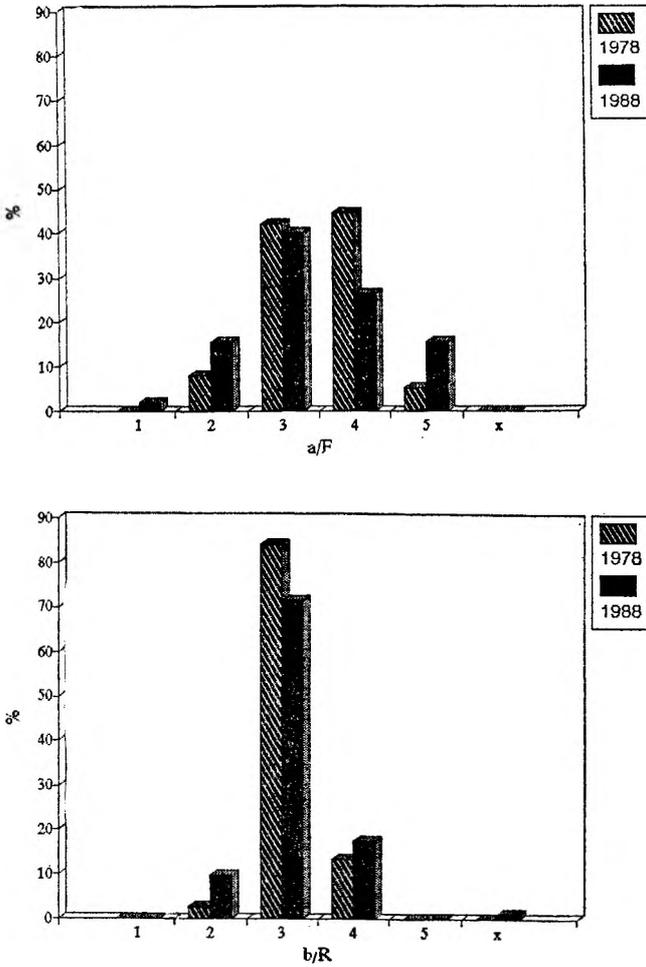
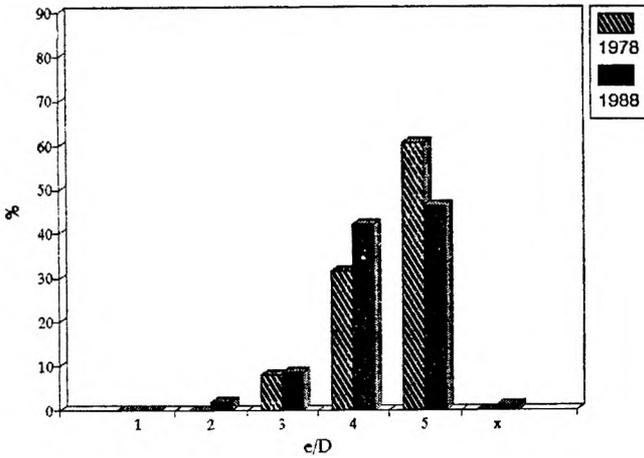
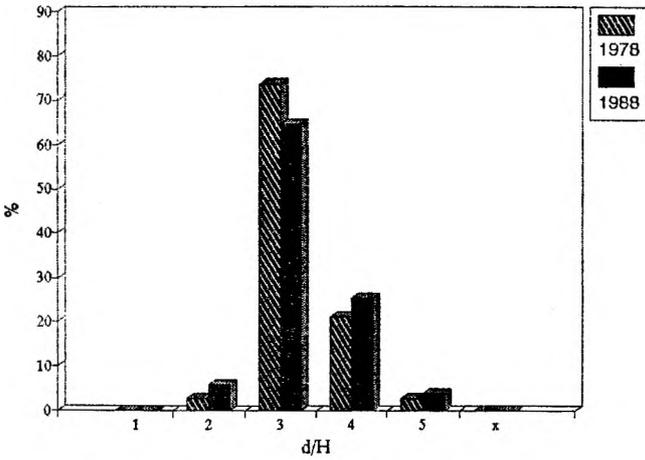
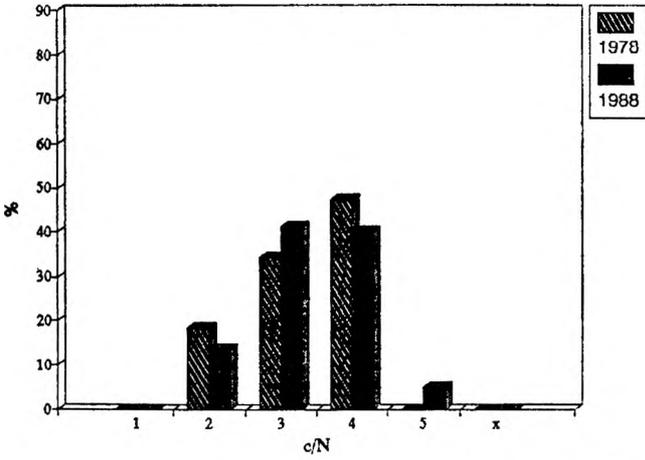


Abb. 3 — Analyse der floristischen Zusammensetzung nach Landolt (1977) 1978 und 1988: a) Standortfeuchtezahl — F; b) Bodenreaktionzahl — R; c) Nährstoffzahl — N; d) Humuszahl — H; e) Dispersitätszahl (und Durchlüftungsmangelzahl des Bodens) — D,



NEDELJKA ŠEGULJA

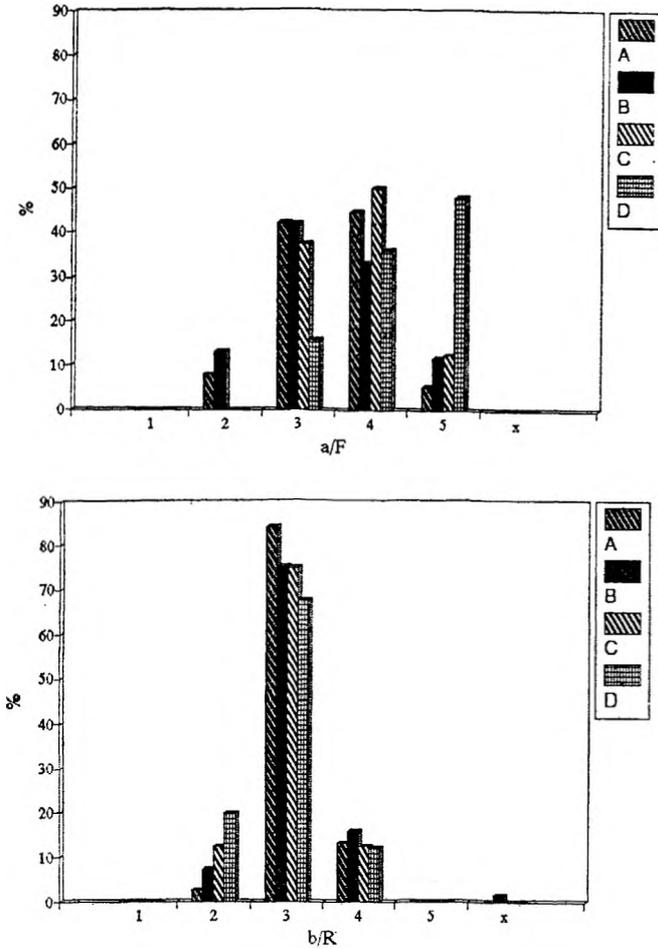
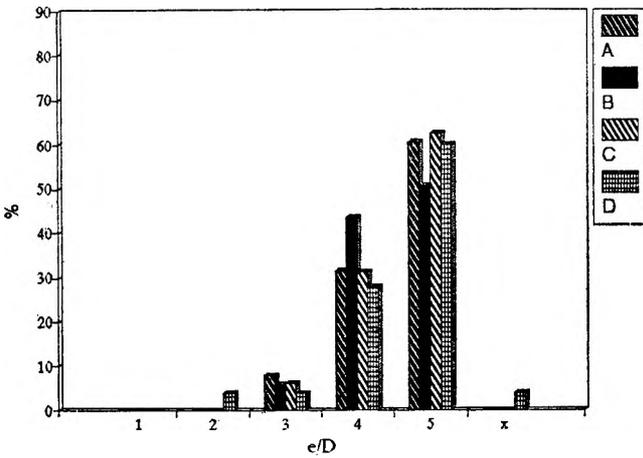
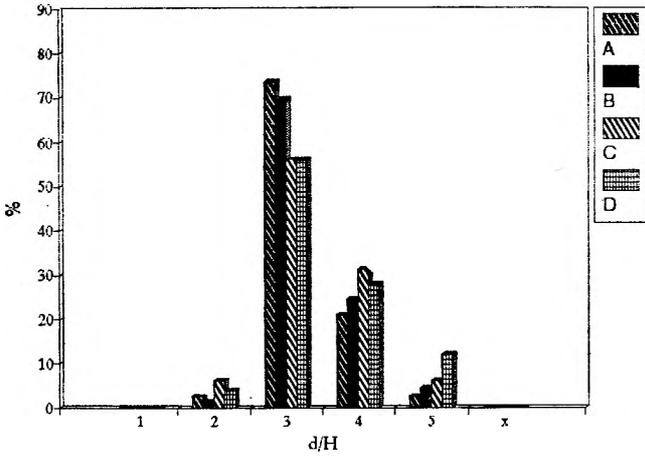
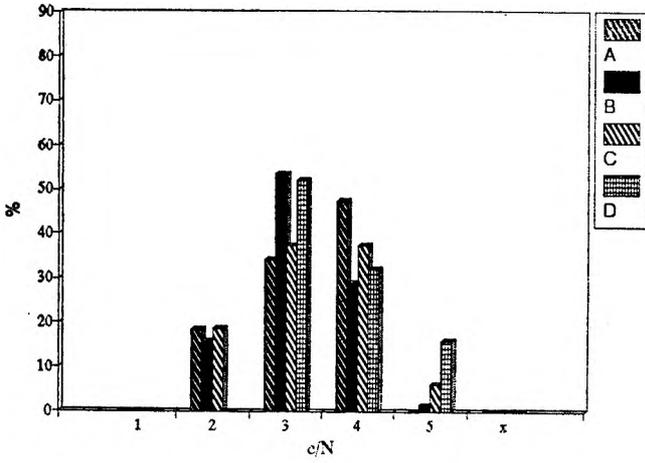


Abb. 4 — Analyse der floristischen Zusammensetzung auf der Dauerfläche nach Landolt (1977) auf denjenigen Flächen, wo sich die Vegetation nicht verändert hat oder wo die Vegetationssukzession schon fortgeschritten ist, F, R, N, H, D in Gesellschaften: A — *Trifolium-Agrostietum stoloniferae*; B — *Bromo-Cynosuretum cristati*; — C — *Polygono-Bidentetum*; D — *Scirpo-Phragmitetum*



In den Teilen der Fläche wo zu einer Versumpfung kam, hat sich die floristische Zusammensetzung vollkommen geändert (Tab. 1: 8/3, Aufn. 39 — 1987, 43 und 44 — 1988).

Im »O — Stand« (1978), Tab. 1, Aufn. 1, 14 und 30, dominierten die Arten *Trifolium fragiferum*, *Agrostis stolonifera*, *Trifolium repens*, ebenfalls die Arten der charakteristischen Gruppe (Assoziation, Verband, Ordnung und Klasse). Die Tabelle zeigt, daß auf der Dauerfläche Nr. 8 nur 6 Arten in der Vegetation dauernd (1978 — 1988) anwesend waren, und zwar: *Agrostis stolonifera*, *Juncus effusus*, *Potentilla reptans*, *Carex hirta*, *Lysimachia nummularia* und *Galium palustre*.

Elf Jahre nachdem die Dauerfläche Nr. 8 aufgestellt war, wurde eine Lebensformanalyse durchgeführt (Abb. 2). Sie zeigte daß die Hemikryptophyta dominant sind (H — 64,46%), wie übrigens auch in den Grünlandgesellschaften des mäßigen Klimagebietes. Es folgen die Therophyta (T — 15,06%), Phanerophyta (P — 7,8%), Hydrophyta (Hy — 4,83%), Geophyta (G — 4,82%) und Chamaephyta (Ch — 3,03%). Vergleicht man diese Analyse mit jener aus dem Jahre 1978, bemerkt man daß damals die Phanerophyta (P) nicht anwesend waren (Tab. 1: Aufn. 1, 14 und 30) und von den Hydrophyta (Hy) nur die Art *Eleocharis palustris* vorkam.

Die floristische Zusammensetzung der Dauerfläche Nr. 8 (Tab. 1) wurde auch i. B. auf einige ökologische Indikatorwerte nach Landolt (1977 — F, R, N, H, D), Abb. 3, analysiert. Was es die Feuchtezahl (F — Abb. 3) anbelangt ist es ersichtlich, daß auf der Dauerfläche Pflanzen mit einer breiten ökologischen Amplitude, ebenso Pflanzen feuchter und sehr feuchter Standorte (Indikatorwerte 3 und 4) überwiegen: zahlreich sind aber auch Pflanzen wässriger Böden (Indikatorwert 5). Im Bezug auf die Bodenreaktion (R) überwiegen Arten schwach sauer bis schwach basischer Böden (Indikatorwert 3). Die Bodennährstoffversorgung (N), in erster Linie mit Stickstoff, ist gut bis sehr gut (Indikatorwerte 3 und 4). Die Humusmenge im Boden (H) ist befriedigend (3). Anwesend sind auch viele Pflanzen die sich auf Böden mit Rohhumus entwickeln (4). Was es die Bodentextur anbelangt, überwiegen Arten die sich auf Ton und Lehmböden entwickeln (Indikatorwerte 4 und 5).

Die floristische Zusammensetzung wurde ebenfalls nach den ökologischen Indikatorwerten analysiert und der Stand von 1978 (Aufstellung der Dauerfläche, Aufn. 1, 14, und 30) mit dem Stand von 1988 (Aufn. 12, 13, 26 — 29 und 42 — 45, Tab. 1) verglichen. Ergebnisse der Analyse sind auf der Abb. 3 veranschaulicht. Daraus ist eine Feuchtigkeitserhöhung auf der Fläche (Abb. 3a) und eine Erhöhung der Nährstoffwertes bzw. des Stickstoffs im Boden (Abb. 3c) klar bemerkbar, ebenso eine Erhöhung der Humusmenge, besonders des Rohhumus (Abb. 3d).

Im Laufe der elf Jahre wechselten auf der Dauerfläche verschiedene anthropo-zoogene Einflüsse (Mahd, Weide, Schwarzwildwühlen), ebenfalls ihre Intensität, was eine Änderung der floristischen Zusammensetzung und eine Vegetationssukzession zur Folge hatte. Teile der Dauerfläche wo die Vegetationssukzession am meisten bemerkbar war, wurden ebenfalls nach den ökologischen Indikatorwerten nach Landolt (1977) analysiert. Sie sind mit A (*Trifolio-Agrostietum stoloniferae*), B (*Bromo-Cynosuretum cristati*), C (*Polygono-Bidentetum*) und D (*Scirpo-Phragmitetum*) bezeichnet: die Analysenergebnisse zeigt Abb. 4 (a-e). Die Feuchtigkeitsveränderungen am Standort (F — Abb. 4a), die Veränderungen der Nährstoffwerte (N — Abb. 4c), der Textur und der Bodendurchlüftung (D — Abb. 4e) am Standort des *Scirpo-Phragmitetum* sind am meisten ausgeprägt.

Die Ergebnisse der Analyse der floristischen Zusammensetzung nach Landolt (1977) stimmen mit den Beobachtungen an der Dauerfläche überein; allerdings ist etwas Vorsicht geboten, da die Indikatorwerte innerhalb eines anderen phytogeographischen Gebietes ermittelt werden.

Vegetationssyndynamik auf der Dauerfläche

Die Vegetation auf der Dauerfläche Nr. 8 gehörte beim »O — Stand« (1978) zur Weidegesellschaft *Trifolio-Agrostietum stoloniferae*. Physiologisch sind für diese Gesellschaft *Trifolium fragiferum*, *Agrostis stolonifera* und *Trifolium repens* maßgebend.

Die Arten sind innerhalb der Tabelle 1 der phytozöologischen Zugehörigkeit nach gruppiert. Ausgesondert sind die Kennarten der Gesellschaft (*Trifolio-Agrostietum stoloniferae*), des Verbands und der Ordnung (*Agropyro-Rumicion*, *Agrostietalia stoloniferae*), der Klasse (*Molinio-Arthenatheretea*) und die Begleitarten. Im Laufe achtjähriger Forschungen auf der Dauerfläche und des elfjährigen Bestehens derselben, hat sich die Zahl der charakteristischen Arten für die Sumpf- und Ruderalvegetation (*Phragmitetea*, *Bidentetea* und *Artemisietea*) erhöht, ebenfalls die Zahl und der Deckungsgrad der Straucharten. Diese Gruppen sind in der Tabelle 1 ausgesondert, so daß innerhalb der floristischen Zusammensetzung auf der Dauerfläche sieben Gruppen zu unterscheiden sind. Am Ende der Tabelle 1 befinden sich Arten die auf der Dauerfläche in einer oder in zwei Aufnahmen vermerkt waren.

Die Analyse der Arten aus der Tabelle 1 nach den erwähnten Gruppen zeigt, daß der charakteristischen Gruppe der Assoziation *Trifolio-Agrostietum stoloniferae* 55 Arten angehören, den Begleitern 64. Die charakteristische Artengruppe der Sumpfvvegetation (*Phragmitetea*) zählt 17 Arten, der Ruderalvegetation (*Bidentetea* und *Artemisietea*) gehören 16 Arten und den Sträuchern 12 Arten.

Verschiedene anthropo-zoogene Einflüsse — geplante und nicht geplante (Mahd, Weide, Versumpfung, Schwarzwildwühlen) — verursachten auf einzelnen Dauerflächeteilen Veränderungen der floristischen Zusammensetzung und der Vegetationsukzession.

Die Vegetationssukzession lief, abhängig von den anthropo-zoogenen Einflüssen in mehreren Richtungen. Auf dem Teil der Dauerfläche wo einmal jährlich gemäht wurde (8/1 und 8/2) lief die Sukzession in Richtung des *Bromo-Cynosuretum cristati* (8/1: Aufn. 7 und 8, 1985; 8/2: Aufn. 22, 23, 1985). Zu betonen ist, daß nach der Errichtung des Kanals in den nördlichen Teilen der Dauerfläche (8/1 und 8/2) weiter gemäht wurde (1981 — 1984). Die südlichen Teile der Gesamtfläche sind ausgesprochen feucht geworden, was allmählich zu einer Änderung der floristischen Zusammensetzung führte (häufigeres Auftreten und größerer Deckungsgrad der Arten der Klassen *Phragmitetea* (Aufn. 11), *Bidentetea* und *Artemisietea* (Aufn. 12, 13) sowie der Straucharten, (vgl. Tabelle 1).

Auch im südlichen Teil der Fläche 8/2 wurde die Flora artenärmer; in machen Teilen dominiert die Art *Bidens tripartita* (Aufn. 20). Hier kam es ebenfalls 1987 zu einem häufigeren Auftreten und größerem Deckungsgrad der Sumpfvvegetation (*Phragmitetea*, Aufn. 25) und ein Jahr danach, 1988, der Ruderalvegetation (Aufn. 26, 27 — Tab. 1).

Zu den deutlichsten Veränderungen der floristischen Zusammensetzung auf der Dauerfläche 8 kam es im östlichen und südöstlichen Teil

Anthropo-zoogene Einflüsse (Mahd, Weide, Versumpfung und Schwarzwildwühlen) haben in manchen Teilen der Dauerfläche zu einer Vegetationsveränderung geführt und eine Vegetationssukzession verursacht.

Im Laufe der Forschungen wurden auf der Dauerfläche Nr. 8 164 Arten höherer Pflanzen vermerkt (Tab. 1).

Die dominante Lebensform auf der Dauerfläche Nr. 8 sind die Hemikryptophyta (H), die auch sonst für die Vegetation der Gebiete mit mäßigen Klima bezeichnend sind.

Ergebnisse einer Analyse der floristischen Zusammensetzung nach Landolt (1977), Abb. 3 und 4, stehen in Einklang mit den Veränderungen und Beobachtungen auf der Dauerfläche.

Die Sukzession der Grünlandvegetation auf der Dauerfläche stimmt mit der Gesetzlichkeit und den Sukzessionsrichtungen der Grünlandvegetation der Niederungsgebiete der kontinentalen Kroatiens, die durch verschiedene anthropo-zoogene Einflüsse hervorgerufen sind (Tab. 3), völlig überein.

Literatur

- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziologie. III Aufl. Wien.
- Buttler, A., J.-D. Gallandat, 1989: Phytosociologie des prairies humides de la rive sud du Lac de Neuchâtel (Suisse) et modèle de succession autogène. *Phytocoenologia* 18, (1), 129—158, Berlin—Stuttgart.
- Du Rietz, E. G., 1932: Vegetationsforschung aus soziationsanalytischer Grundlage. *Hand. biol. Arbeitsmeth.* Abt. XI, Teil 5. 293—474.
- Ehrendorfer, F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Horvatić, S., 1963: Genus *Leucanthemum* in Flora Jugoslaviae. *Acta Bot. Croat.* 22, 203—218.
- Ilijanić, Lj., 1965: Potreba osnivanja trajnih ploha i njihovo značenje za proučavanje biljnog pokrova naše zemlje. *Acta Bot. Croat.* 24, 83—90.
- Ilijanić, Lj., 1975: Zadaća i značenje trajnih ploha za zaštitu i istraživanje ekosistema naše zemlje. Simpozijum za organizaciju mreže trajno zaštićenih površina u Jugoslaviji i njihovo istraživanje. Plenarni referati i rezimea, 1—12, Ohrid.
- Ilijanić, Lj., J. Topić, N. Šegulja, 1985: Meadow-succession experiment on the permanent plots in Botanical garden in Zagreb. *Münstersche geogr. Arbeiten* 20, 69—80.
- Ilijanić, Lj., M. Meštrović, 1975: Trajne plohe za dugoročna istraživanja ekosistema. *Ekologija* 10 (1), 107—113, Beograd.
- Landolt, E., 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veroff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel* 64, 1—207, Zürich.
- Lüdi, W., 1932: Die Methoden der Sukzessionsforschung in der Pflanzensoziologie. *Handb. d. biol. Arbeitsmeth.* Abt. XI, Teil 5, 527.
- Lüdi, W., 1936: Experimentelle Untersuchungen an alpiner Vegetation. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 46, 632—681.
- Oberdorfer, E., 1970: Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Rauš, Đ., Lj. Ilijanić, Z. Seletković, N. Šegulja, J. Topić, 1979: Komparativna istraživanja ekosistema u Hrvatskoj. Drugi kongres ekologa Jugoslavije, knjiga 2, 1011—1018, Zagreb.
- Rauš, Đ., Z. Seletković, N. Šegulja, J. Topić, 1980: Komparativna istraživanja ekosistema u Hrvatskoj (Prva faza). *Sum. list* 5/6, 201—218.

- Rauš, Đ., 1984: Dosadašnji rezultati rada na trajnim ploham u Hrvatskoj. Treći kongres ekologa Jugoslavije, knjiga 1, 193—197, Sarajevo.
- Seibert, P., X. Menhofer, 1991: Die Vegetation des Wohngebietes der Kallawaya und des Hochlandes von Ulla-Ulla in den bolivianschen Anden. Phytocoenologia, 20 (2), 145—276, Berlin—Stuttgart.
- Šegulja, N., Đ. Rauš, 1993: Sto trajnih ploha republike Hrvatske (ekološka istraživanja). Glas. šum. pokuse 29, 103—148.
- Škorić, A. i sur. 1977: Tla Slavonije i Baranje. Projektni Savjet Pedološke karte S. R. Hrvatske, Posebno izdanje knj. I, Zagreb
- Škorić, A., 1977: Tipovi naših tala. Sveučilišna naklada Liber.
- Topić, J., 1992: Vegetation succession on two permanent plots in east Croatia in the period 1978 —1991. Acta Bot. Croat, 51, 61—76.

SUMMARY

SYNDYNAMICAL RELATIONS ON THE PERMANENT PLOT OF GRASSLAND VEGETATION IN THE AREA OF MIDDLE POSAVLJE (CROATIA)

Nedeljka Šegulja

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

The permanent plot no. 8 was established in 1978 in the grassland complex in the area of Middle Posavlje — Leskovača (forester's office Okučani). Over its area of 3 ha (8/1, 8/2, 8/3) the different anthropogenic influences on the vegetation (mowing, pasture) as well as natural succession were taken into account. The association *Trifolio-Agrostietum stoloniferae* presented the »O—stage«.

Floristical composition on the permanent plot no. 8 were investigated over eight years (1978, 1979, 1980, 1981, 1983, 1985, 1987 and 1988) during its eleven years' persistence.

Anthropogenic and zoogenic influences (mowing, pasture, hydromeliorations, rooting up by wild boars) considerably changed the plant cover of some parts of the permanent plot and caused the vegetation succession.

So far, 164 plant species have been noted on the permanent plot. The number of species in a single vegetational record, as well as the number of species on the parts of plot varied considerably (Tab. 1, 2, 3).

Hemicryptophytes were prevailing on the permanent plot, coinciding with the general type of life form spectrum for the vegetation of temperate zone.

An analysis of ecological indicator values according to Landolt (1977) corresponded with the results of field investigation.

The succession on the permanent plot no. 8 is typical of the grassland vegetation of lowland, continental regions of Croatia, under the influence of different natural, anthropogenic and zoogenic factors (Tab. 3).

SAŽETAK

SINDINAMSKI ODNOSI NA TRAJNOJ PLOHI TRAVNJAČKE VEGETACIJE NA
PODRUČJU SREDNJEG POSAVLJA (HRVATSKA)

Nedeljka Šegulja

(Botanički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu)

Trajna ploha br. 8 smještena je 1978. godine unutar travnjačkog kompleksa na području srednjeg Posavlja — Leskovača (šumarija Okučani). Ima površinu od 3 ha (8/1, 8/2, 8/3) na kojoj su bili predviđeni različiti antropogeni utjecaji na vegetaciju (košnja, ispaša) te prirodna sukcesija. »O stanje« vegetacije (1978) pripadalo je zajednici *Trifolio-Agrostietum stoloniferae*.

Floristički je sastav na trajnoj plohi br. 8 istraživan osam godina (1978, 1979, 1980, 1981, 1983, 1985, 1987 i 1988), tijekom njezina jedanaestogodišnjeg postojanja (1978—1988).

Antropo-zoogeni utjecaji (košnja, ispaša, hidromelioracija, rovanje divljih svinja) na pojedinim dijelovima trajne plohe (br. 8) znatno su promijenili biljni pokrov i uzrokovali sukcesiju vegetacije.

U proteklom su razdoblju na trajnoj plohi zabilježene 164 vrste (tab. 1). Broj vrsta u pojedinoj fitocenološkoj snimci, te u pojedinim dijelovima plohe znatno varira (tab. 1, 2 i 3.).

Dominantni životni oblik na trajnoj plohi br. 8 su hemikryptophyta (H). Taj je životni oblik i inače bitan za vegetaciju umjerenog podneblja.

Značajke staništa na temelju ekoloških indeksa po Landoltu (1977), sl. 3 i 4, u skladu su sa stvarnim promjenama i zapažanjima na površini plohe i upozoravaju na razlike među zajednicama.

Sukcesija na trajnoj plohi br. 8 tipična je za travnjačku vegetaciju nizinskih, kontinentalnih dijelova Hrvatske, izazvana različitim prirodnim i antropo-zoogenim utjecajima (tab. 3).

Prof. dr. Nedeljka Šegulja
Botanički zavod
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu
41000 Zagreb, Hrvatska (Croatia)