

Марија Марковић*, Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију
Љубинко Ракоњац, Институт за шумарство, Београд

Marija Marković, University of Niš, Faculty of Science and Mathematics, Department of Biology and Ecology
Ljubinko Rakonjac, Institute of Forestry, Belgrade

СУВИ ПАШЊАЦИ И КАМЕЊАРИ ПРВЕ ГОДИНЕ ПОСЛЕ ПОЖАРА НА ПЛАНИНИ ВИДЛИЧ

DRY PASTURES AND KARST THE FIRST YEAR AFTER WILDFIRE ON THE VIDLIČ MOUNTAIN

Сажетак: Планина Видлич је део велике кречњачке висоравни, која се налази у северном делу Балканског полуострва. Планина је карактеристична по динамичном рељефу, нагнутим падинама и огромном обешумљеном подручју, које је изложено великој ерозији. Свеобухватно истраживање утицаја неконтролисаног пожара на термофилну вегетацију кречњачког терена може да има општи утицај на праћење пожара у природи као и у заштити природе. Фитоценолошка истраживања вегетације сувих пашњака и камењара прве године после пожара су спроведена у складу са методом Браун Бланкеа. Запажено је да доминирају врсте: *Sideritis montana*, *Centaurea calcitrapa*, *Calamintha nepeta*, *Festuca valesiaca* и *Hieracium pilosella*. Биодиверзитет опожарених површина је највећи у састојинама које се налазе у зони термофилних храстових шума са деградационим стадијумом грабића са најмањих надморских висина; нешто мањи у састојинама у зони храстових шума са већих надморских висина, а најмањи у састојинама из

* marijam@pmf.ni.ac.rs

појаса букових шума. Прву годину после пожара карактерише умерена промена диверзитета и доминација једногодишњих биљних врста.

Abstract: *Vidlič Mountain is a part of a large calcareous plateau located in the northern part of Balkan Peninsula. In geological terms the mountain is almost completely built of limestone formations. The mountain is characterized by dynamic relief, inclined slopes, and vast deforistated area exposed to extensive erosion. A comprehensive study of uncontrolled wildfire impacts on xeric vegetation on limestone terrains, would have general implication in wildfire management, as well as in nature conservation. Phytocenological studies of vegetation of dry pastures and karst the first year after fire were carried out in accordance with the method of Braun-Blanquet. It was noticed that dominate species: *Sideritis montana*, *Centaurea calcitrapa*, *Calamintha nepeta*, *Festuca valesiaca* and *Hieracium pilosella*. The diversity of the fire affected sites was highest in plots located in the zone of degraded thermophilous forest formed at the lower altitudes; slightly lower in localities from the oak forest zone in upper altitudes and the poorest in the plots, located in the belt of beech forests. The first post-fire year was characterized by moderately low diversity and annual species domination.*

Кључне речи: *Видлич, пожар, суви пашњаци, камењари, диверзитет*

Key words: *Vidlič, fire, dry pastures, karst, diversity*

Захвалност: *Овај рад је урађен у оквиру пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ТР 31070.*

Acknowledgement: *This work was performed under the project of the Ministry of Education, Science and Development of Republic of Serbia TR 31070.*

УВОД

Пожар се од давнина намерно користио од стране човека за повећање површина за испашу. Од општег значаја у процесу заштите и унапређења животне средине и очувања природе је разматрање утицаја контролисаног и неконтролисаног пожара на термофилну вегетацију.

У јужноафричким травњацима је проучаван утицај пожара на отворена станишта и опоравак вегетације после пожара праћењем утицаја пожара на семена биљака (Gonzalez & Ghermandi, 2008;

Sniman, 2005), али и у Медитеранским екосистемима (Alzugurai, Feldman, Lewis, 2003; Andrade, Neto, Miranda, 2002; Esposito, Strumia, Caporaso, Mazzoleni, 2006; Fernandis, Herrans, Marti'nez-Sa'nchez, 2001). Биљке које у виду семена преживљавају пожар на отвореним травним површинама углавном су једногодишње, а неке су и вишегодишње. Оне производе велики број ситних семена (Ghermandi, 1997; Gonzalez, 2002; Thompson & Grime, 1979).

Секундарна сукцесија зљастих заједница је била предмет проучавања већег броја истраживања (Alard, Chabrerie, Dutoit, Roche and Langlois, 2005; Schrautzer, Jansen, Breuer and Nelle, 2009). Диверзитет врста и екологију биљних заједница на пожаришту у поређењу са неопожареном површином на серпентиниту и пешчару урадили су Сафорд и Харисон (Safford & Harrison, 2004). Ограничавајући фактори сукцесије на ултрамафитним серпентинским стенама су: стрес изазван дефицитом у води и у њој растворених минералних материја, специфична комбинација орографских фактора, а донекле и токсичност тешких метала, нарочито никла (Pustahija, 2011).

Рецентну сукцесију вегетације у Србији у функцији активне заштите и унапређења шумских екосистема су описали Томић и Ракоњац (2004). Сукцесију вегетације на серпентинским камењарима источних огранака Копаоника су пратили Јовановић-Дуњић и Јовановић (1987). Као крајњи стадијум регресивне сукцесије црноборових шума формирају се заједнице полуотворених камењара и пашњака. Проучавани су и природни сукцесивни процеси који доводе до обнављања шума после пожара (Вукићевић, 1965). Marković et al. (2015a) су сагледали хрстове шуме и шибљак грабића прве године после пожара, а друге године после пожара Марковић, Ракоњац и Лучић (2016). Литературни подаци о послепожарној динамици вегетације на отвореним стаништима у Србији до сада нису били доступни.

Планина Видлич се налази у југоисточном делу Србије, северно од тока реке Нишаве. Заузима територију општина Пирот и Димитровград. Граничи се са јужним ободом планине Балкан, у Србији познатој као Стара планина. Пружа се у правцу северозапад-југоисток од Пиротске па све до Софијске котлине. Карактеристична је по нагнутим падинама и огромном обешумљеном подручју, које је изложено великој ерозији. Преко моћне стеновите подлоге се налази суво и скелетно земљиште, које је сиромашно хранљивим материјама и назива се кречњачка рендзина.

Пожар који се догодио на Видличу у лето 2007. године је између осталог захватио отворена станишта, односно суве пашњаке и камењаре на површини од око 1000-1500 ha. Пожар је брзо прешао

преко скелетног земљишта изазивајући велику штету на ксерофилној вегетацији.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Теренска истраживања пожаришта сувих пашњака и камењара на планини Видлич су обављена 2008. године. Биљни материјал је након теренских истраживања хербаризован, етикетиран и депонован у Хербаријуму Департмана за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу: Herbarium Moesiacum (HMN).

Идентификација сакупљеног биљног материјала извршена је према Јосифовић (1970-1986) и Велчев (1982-1989), а номенклатура усклађена према Флори Европе (Tutin, 1964-1980, 1993).

Фитоценолошка истраживања вегетације сувих пашњака и камењара планине Видлич обављена су на терену методом Браун Бланкеа (Braun-Blanquet, 1964). Резултати истраживања представљени су у виду фитоценолошке табеле.

Анализа фитоценолошких података урађена је употребом класификационе методе из софтверског пакета Статистика 8.0 применом кластер анализе (WPGMA) (StatSoft, 2007). Ова анализа користи комбиновање бројности и заступљености сваке врсте по фитоценолошким снимцима. Најпре су трансформисане комбиноване вредности по нумеричкој скали коју су предложили Вестхоф и Вандермарел (Westhoff & van der Maarel, 1973). Алфа диверзитет врста у заједници унутар минимума ареала одређен је уз помоћ софтверског пакета програма „Флора” (Karadžić i Marinković, 2009). Одређени су индекси биодиверзитета по Витакеру: укупан број врста и Симпсонов индекс биодиверзитета (Whitaker, 1972).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На пожаришту сувих пашњака и камењара прве године после пожара у 6 фитоценолошких снимака (a-f) на надморским висинама 524-1150 m, експозицијама: S, E и SW, нагибима 10-35°, бројем врста 29-55 по снимцима и вредношћу Симпсоновог индекса диверзитета у дијапазону 0,96-0,981, забележено је укупно 146 врста и подврста (табела 1).

Табела 1 Вегетација опожарених површина сувих пашњака и камењара прве године након пожара

Table 1 Vegetation of areas of dry pastures and karst in the first year after the fire

Легенда: Знак + и арапски бројеви (1-5) означавају социјалност/бројност и покривност у фитоценолошким снимцима (+: 1-5%, 1: 6-20%, 2: 21-40%, 3: 41-60%, 4: 61-80%, 5: 81-100%. Тачка означава да врста није заступљена у фитоценолошком снимку. Римски бројеви означавају степен присутности - ст. присутности (I: 5-20%, II: 21-40%, III: 41-60%, IV: 61-80%, V: 81-100%)

Локалитет	Височки Одоровци	Басарски камик		Вучје			с т.
Надморска висина (m)	900	1100	1150	710	558	524	п
Експозиција	S	E	E	S	S	SW	р
Нагиб °	35	35	10	10	30	25	и
Површина снимка (m ²)	100						с
Геолошка подлога	к р е ч њ а к						у
Тип земљишта	плитка скелетна рендзина						т
Општа покривност вегетације (%)	60	60	85	50	60	60	н
Висина вегетације (cm)	25	30		80	70		о
Датум	6.7.08.	12.7.08.		13.7.08.	20.7.08.	5.8.08.	с
Ознака снимка	a	b	c	d	e	f	т
Флористички састав: Спрат жбунова: <i>Crataegus monogyna</i> Jасq.	+1	.	+1	.	+1	+1	IV
<i>Ononis pusilla</i> L.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Rosa canina</i> L.	.	.	.	.	1.1	1.1	II
<i>Pyrus pyraister</i> Burgsd.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Pinus sylvestris</i> L.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Rosa arvensis</i> Hudson	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Morus nigra</i> L.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Ulmus glabra</i> Hudson	.	.	.	.	.	+1	I
Спрат зљастих биљака: <i>Asperula cynanchica</i> L.	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	V
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	+1	+1	+1	.	+1	+1	V

<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	R	1.1	1.1	.	+1	+1	V
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	2.3	.	2.2	+2	1.2	2.3	V
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+1	+1	+1	1.1	.	.	IV
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1.1	.	+2	.	1.1	+2	IV
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	+1	.	+1	.	+1	+1	IV
<i>Sideritis montana</i> L.	3.3	.	.	3.3	1.1	+1	IV
<i>Satureja kitaibelii</i> Wierzb.	2.2	.	.	1.2	1.3	+3	IV
<i>Melica ciliata</i> L.	+1	.	.	1.2	1.1	+1	IV
<i>Bromus squarrosus</i> L.	+1	.	.	+1	+1	+1	IV
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	1.2	.	1.2	.	+1	.	III
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić) Dostál	+1	.	+1	.	.	+1	III
<i>Cuscuta europaea</i> L.	+1	.	.	+2	+1	.	III
<i>Teucrium montanum</i> L.	1.1	.	.	+2	.	+2	III
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	+1	.	.	+1	.	+1	III
<i>Festuca ovina</i> L.	+1	.	.	1.2	+1	.	III
<i>Eryngium campestre</i> L.	+1	.	.	.	+1	+1	III
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	.	+2	.	.	+1	+1	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	+1	1.1	.	+1	.	III
<i>Leontodon crispus</i> Vill.	.	.	1.1	+1	+1	.	III
<i>Stipa capillata</i> L.	.	.	.	+1	1.2	3.3	III
<i>Fragaria vesca</i> L.	+1	.	+1	.	.	.	II
<i>Petrorhagia illyrica</i> (Ard.) P. W. Ball & Heywood	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Althaea hirsuta</i> L.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Thymus pannonicus</i> All.	1.1	.	.	.	+2	.	II
<i>Poa pratensis</i> L.	+1	.	.	.	1.1	.	II
<i>Galium mollugo</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Aira elegantissima</i> Schur	.	+1	+1	.	.	.	II

<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	3.3	1.2	.	.	.	II
<i>Carlina acaulis</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	1.1	+1	.	.	.	II
<i>Agrostis capillaris</i> L.	.	+2	+2	.	.	.	II
<i>Potentilla argentea</i> L.	.	+1	1.1	.	.	.	II
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmelin	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Festuca stricta</i> Host	.	1.2	.	.	.	+1	II
<i>Poa compressa</i> L.	.	.	+2	.	.	+1	II
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Bupleurum praealtum</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	.	.	+2	.	+1	II
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	.	.	.	.	2.2	1.1	II
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	.	.	.	.	1.1	+1	II
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>nissana</i> Niketić & Tomović	.	.	.	.	1.1	+1	II
<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty	.	.	.	.	+2	1.1	II
<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	.	.	.	+1	1.1	II
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>foetida</i>	.	.	.	.	+1	1.1	II
<i>Cichorium intybus</i> L.	.	.	.	.	+1	+1	I
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	.	.	.	.	+1	1.1	II
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	.	.	.	.	+1	1.1	II
<i>Euphorbia seguierana</i> Necker subsp. <i>niciciana</i> (Borbás ex Novák) Rech.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Artemisia alba</i> Turra	1.2	.	.	.	.	.	I
<i>Bromus erectus</i> Hudson	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Allium scorodoprasum</i> L. subsp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	.	1.2	.	.	.	.	I

<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Thymus alpestris</i> Tausch ex A. Kerner	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Thymus striatus</i> Vahl	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Trifolium arvense</i> L.	.	.	2.2	.	.	.	I
<i>Koeleria splendens</i> C. Presl	.	.	1.2	.	.	.	I
<i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>polytrichus</i> (A. Kerner ex Borbás) Jalas	.	.	+2	.	.	.	I
<i>Carex humilis</i> Leysser	.	.	.	+2	.	.	I
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber subsp. <i>chia</i> (Schreber) Arcangeli	.	.	.	+2	.	.	I
<i>Sedum acre</i> L.	.	.	.	+2	.	.	I
<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertner	.	.	.	+2	.	.	I
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	.	.	.	.	.	1.2	I
<i>Achillea millefolium</i> L.	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Poa nemoralis</i> L.	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Linaria genistifolia</i> subsp. <i>sofiana</i> (Velen.) Chater & D.A. Webb	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Helianthemum</i> <i>nummularium</i> (L.) Miller	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Trifolium scabrum</i> L.	.	.	.	.	.	1.1	I

Само у једном фитоценолошком снимку са вредношћу +.1 констатоване су следеће врсте:

СНИМАК а: *Ornithogalum pyramidale* L., *Inula oculus-christi* L., *Nigella damascena* L., *Potentilla recta* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Elymus repens* (L.) Gould, *Scleranthus perennis* L. subsp. *dichotomus* (Schur) Nyman, *Scleranthus perennis* L. subsp. *perennis*, *Cerastium brachypetalum* Pers., *Crupina vulgaris* Cass., *Alyssum montanum* L., *Thlaspi perfoliatum* L., *Centaurea chrysolepis* Vis., *Sherardia arvensis* L., *Paeonia tenuifolia* L.;

СНИМАК б: *Carex caryophylla* Latourr., *Hypochoeris radicata* L., *Lotus corniculatus* L., *Rumex acetosella* L., *Hieracium praealtum* Vill. ex Gochnat subsp. *bauhinii* (Besser) Petunnikov, *Galium verum* L.;

СНИМАК с: *Cerastium bulgaricum* Uechtr., *Scabiosa columbaria* L. subsp. *columbaria*, *Anthyllis vulneraria* L., *Potentilla cinerea* Chaix ex Vill., *Pimpinella saxifraga* L.;

СНИМАК д: *Allium moschatum* L., *Hypericum montanum* L., *Viola odorata* L., *Linaria chalepensis* (L.) Miller, *Lactuca viminea* (L.) J. & C. Presl, *Cerastium glomeratum* Thuill., *Allium sphaerocephalon* L., *Koeleria nitidula* Velen.;

СНИМАК е: *Carduus acanthoides* L., *Scrophularia canina* L., *Medicago lupulina* L., *Arabis sagittata* (Bertol.) DC., *Erysimum diffusum* Ehrh., *Arabis ciliata* Clairv.,

Erigeron acer L., *Cuscuta approximata* Bab., *Malva neglecta* Wallr., *Geranium dissectum* L., *Arabis recta* Vill., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Galium album* Miller, *Achillea crithmifolia* Waldst. & Kit.;

Снимак f: *Acinos alpinus* (L.) Moench subsp. *majoranifolius* (Miller) P. W. Ball, *Thesium arvense* Horvatovszky, *Plantago lanceolata* L., *Allium flavum* L., *Ptilostemon afer* (Jacq.) W. Greuter, *Vicia sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh., *Bupleurum commutatum* subsp. *glaucoarpum* (Borbás) Hayek, *Allium paniculatum* L., *Cirsium acaule* Scop., *Fragaria viridis* Duchesne, *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur.

Први стадијум сукцесије вегетације сувих пашњака и камењара обележен је значајним присуством терофите врсте *Sideritis montana* на полуотвореним стаништима фитоценолошког снимка а који је направљен у близини пожаришта храстове шуме код села Височки Одоровци и снимка d са локалитета Вучје (слика 1). Она је заступљена са великом бројношћу и покровношћу (3.3), што је у вези са великом способношћу клијања њених семена.

Састојина на локалитету b са доминацијом врсте *Hieracium pilosella* налази се на отвореном станишту пожаришта камењара у зони букових шума, на источној експозицији Басарског камика. Земљиште је плитко, смеђе, кречњачко, еродирано, прожето геолошком подлогом, ситног гранулометријског састава, у мањој мери са крупнијим камењем.

У састојини на локалитету e прве године након пожара опожарене површине сувих пашњака и камењара са врха Вучје у близини села Крупац врло брзо су настањене од стране две експанзивне врсте: *Centaurea calcitrapa* и *Calamintha nepeta*. Ове врсте су медитеранског порекла, термофилне и типичне за пашњаке и травна станишта релативно малих надморских висина у близини насељених места. Инвазивне су, али нису типичне за пожаришта, већ су заступљене зато што им се ту отворио слободан простор, па су могле да се населе са великом бројношћу и покровношћу.

У фитоценолошким снимцима с и f бројнија од осталих је врста *Festuca vealesiaca*. Ова врста из породице трава најчешће преживљава пожар па је то вероватно разлог њене велике бројности и покровности. Набројане врсте у периоду цветања утичу на другачију аспективност у односу на неопожарене површине.

Прве године након пожара у фитоценолошким снимцима а и d али и шире истиче се бројношћу и покровношћу врста *Sideritis montana*, која у пролећним месецима даје жуто-зелени аспект опожареним површинама сувих пашњака и камењара јужних падина Видлича - „*Sideritis*“ стадијум (слика 1). У томе се састоји различитост у односу на неопожарене састојине у којима нема доминације ове врсте и које у истом периоду имају сивозеленији изглед са другачијим нијансама боја, које потичу од различитих биљака.

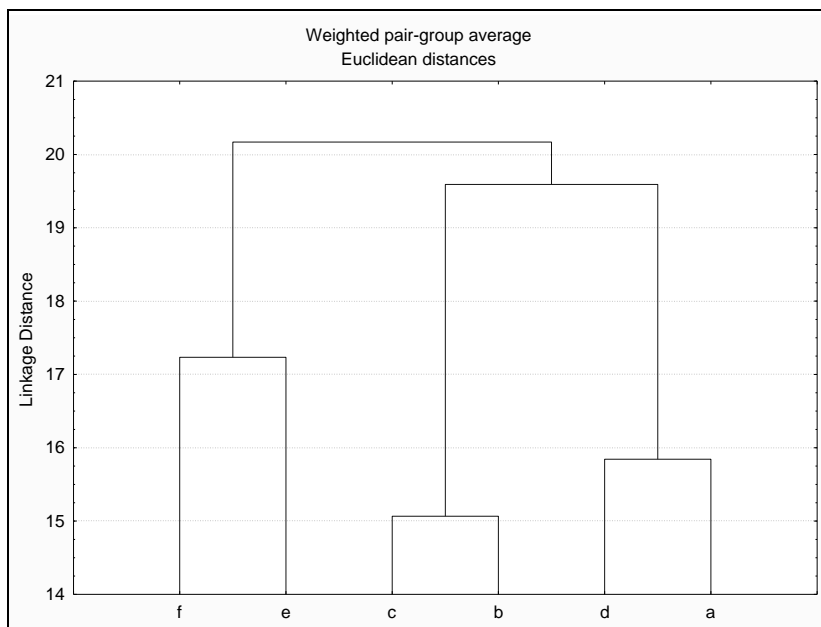


Слика 1 Опожарена површина сувих пашњака и камењара у пролеће прве године после пожара на локалитету Вучје - „Sideritis” стадијум
Picture 1 Burnt areas of dry pastures and karst in the first on the location of Vučje – „Sideritis” phase

Забележен је увећан диверзитет једногодишњих врста (терофита), у поређењу са неопожареним површинама, што је у сагласности са резултатима до којих су дошли Лојд на опожареним травнатим површинама у Енглеској (Lloyd, 1968) као и Папанастасис са сарадницима на опожареним планинским камењарима у Грчкој (Papanastasis, Kyriakakis, Kazakis, 2002).

Из дендрограма вегетације пожаришта камењара (слика 2) уочава се да су на истој грани фитоценолошки снимци b и c, који су са истог локалитета (Басарског камика) и налазе се у зони букових шума преко 1000 m надморске висине. Ова два снимка су заједно груписана са снимцима a и d, који су са других локалитета, а налазе се у прелазној зони између храстових и букових шума на надморској висини 700-900 m. Од ове две групе снимака се издвајају фитоценолошки снимци e и f који су сортирани на посебној грани у односу на претходне снимке. Ови снимци су са истог локалитета и налазе се у зони термофилних храстових шума са деградационим стадијумом грабића на надморској висини 500-600 m (табела 1).

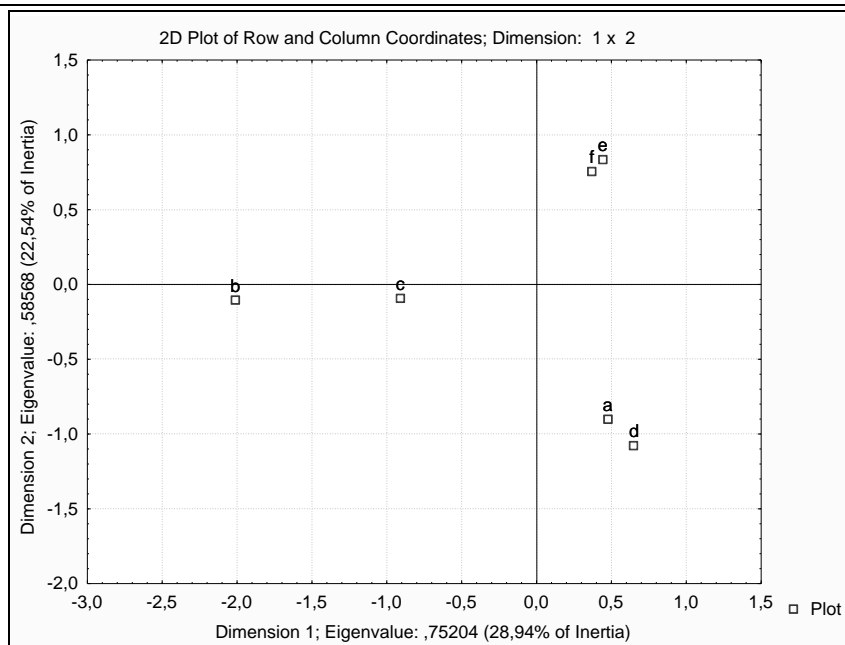
Кластер анализа одваја три групе заједница, што је у вези са њиховом надморском висином и зоналношћу.



Слика 2 Кластер анализа вегетације опожарених површина сувих пашњака и камењара прве године након пожара (2008)
Picture 2 Cluster analysis of vegetation of the burnt areas of dry pastures and karst in the first year after the fire (2008)

Кореспондентна анализа вегетације (СА) прве године после пожара даје слику јасне раздвојености фитоценолошких снимака (слика 3). Она такође одваја три групе заједница дуж главне осе у вези са њиховом надморском висином и зоналношћу.

Тренд груписања фитоценолошких снимака по вертикалним зонама према обе врсте анализа наглашава флористички утицај са најближих непожарених површина током прве фазе сукцесије. То показује интензиван процес имиграције врста са суседних површина које нису захваћене пожаром преко огољеног станишта прве године након пожара.



Слика 3 Кореспондентна анализа вегетације опожарених површина сувих пашњака и камењара прве године након пожара (2008)

Picture 3 Correspondence analysis of the vegetation of burnt areas of dry pastures and karst in the first year after the fire (2008)

Табела 2 показује број врста и математичке вредности алфа диверзитета опожарених површина прве године после пожара (2008). Израчунавањем индекса диверзитета у фитоценолошким снимцима уочено је да је разноврсност вегетације на опожареним површинама смањена у односу на неопожарене површине. Просечан број врста прве године праћења сукцесије износи 41,17, док је на одговарајућим неопожареним површинама 55,9 (Марковић, Николић, Ракоњац, Пешић, 2015б).

Број врста и диверзитет су на пожаришту сувих пашњака и камењара били највећи у фитоценолошким снимцима е и f, који се налазе у зони термофилних храстових шума са деградационим стадијумом грабића (*Quercetum frainetto-cerris* subass. *carpinetosum orientalis*) на најмањим надморским висинама (500-600 m); нешто мањи у снимцима а и d, који се налазе у зони храстових шума (*Quercetum montanum*) веће надморске висине (700-900 m), а најмањи су у фитоценолошким снимцима b и c са планинских врхова Басарског камика, који се налазе у појасу букових шума (*Fagetum moesiacaе montanum*) на преко 1000 m надморске висине

(табела 2). Дакле, са порастом надморске висине диверзитет прве године после пожара поступно опада.

Табела 2 Орографски подаци, укупан број врста и диверзитет по Витакеру (1972) на опожареним површинама сувих пашњака и камењара планине Видлич прве године после пожара

Table 2 Orographic data, total number of species and diversity by Whittaker (1972) on the burnt areas of dry pastures and karst of the Vidlič Mountain in the first year after the fire

Фитоц. снимак	Надм. висина (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Број врста	Диверзитет
a	900	S	35	47	0,975
b	1100	E	35	29	0,96
c	1150	E	10	31	0,964
d	710	S	10	34	0,966
e	558	S	30	55	0,981
f	524	SW	25	51	0,978

ЗАКЉУЧАК

Прве године после пожара на сувим пашњацима и камењарима у зони храстових шума забележено је значајно присуство терофите врсте *Sideritis montana* на полуотвореним стаништима и инвазивних врста *Centaurea calcitrapa* и *Calamintha nepeta* у близини насељених места. Вишегодишња врста *Festuca vealesiaca* најчешће преживљава пожар, па је то вероватно разлог њене велике бројности и покривности. У зони букових шума забележена је доминација врсте *Hieracium pilosella*.

Сличност у саставу врста током почетног стадијума сукцесије прве године после пожара односи се на три групе састојина на основу њихове вертикалне зонације и надморске висине. На основу изнесених података ситуација је обрнута у односу на неопожарене површине. Порастом надморске висине прве године после пожара диверзитет сувих пашњака и камењара поступно опада, за разлику од неопожарених површина где је забележен раст диверзитета.

ЛИТЕРАТУРА

- Alard, D., Chabrierie, O., Dutoit, T., Roche, P., Langlois, E. (2005). Patterns of secondary succession in calcareous grasslands: can we distinguish the influence of former land uses from present vegetation data? *Basic and Applied Ecology*, 6, 161-173.
- Alzugaray, C., Feldman, S.R., Lewis, J.P. (2003). Dinámica del banco de semillas de un espartillar de *Spartina argentinensis*. *Ciencia e Investigación Agropecuaria*, 30 (3), 197-209.
- Andrade, L.A.Z., Neto, W.N., Miranda H.S. (2002). Effects of fire on the soil seed bank in a cerrado sensu stricto in central Brasil. In: D. Viegas (Ed.), *Forest Fire Research & Wildland Fire Safety* (pp. 1-7). Rotterdam, Milpress.
- Braun-Blanquet, J. (1964). *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde* (3. Aufl.), Berlin, Wien, New York, Springer Verlag.
- Esposito, A., Strumia, S., Caporaso, S., Mazzoleni, S. (2006). The effect of fire intensity on soil seed bank in Mediterranean macchia. *Forest Ecology and Management*, 234, 207.
- Fernandis, P., Herrans, J.M., Marti'nez-Sa'nchez, J.J. (2001). Response to fire of a predominantly transient seed bank in a Mediterranean weedy pasture (eastern-central Spain). *Ecoscience*, 8 (2), 211-219.
- Ghermandi, L. (1997). Seasonal patterns in the seed bank of a grasslands in north-western Patagonia. *Journal of Arid Environments*, 35, 215-224.
- Gonzalez, S. (2002). *El banco de semillas como estrategia de regeneración post-fuego en un pastizal del noroeste de la Patagonia*. Dissertation. Universidad Nacional del Comahue, S.C. de Bariloche, Argentina.
- Gonzalez, S., Ghermandi, L. (2008). Postfire seed bank dynamics in semiarid grasslands. *Plant ecology*, 199 (2), 175-185.
- Јосифовић, М. (Ед.) (1970-1986). *Флора СР Србије I-X*, Београд, Српска академија наука и уметности.
- Јовановић-Дуњић, Р., Јовановић, С. (1987). Сукцесија вегетације на серпентинским камењарима источних огранака Копаноника. *Архив биолошких наука* (Jovanović-Dunjić R., Jovanović, S., The succession of vegetation on serpentine rocky grounds on eastern spurs of the Kopaonik mountain. *Archives of biological sciences*), 39 (1-4), 93-102.
- Karadžić, B., Marinković, S. (2009). *Kvantitativna ekologija*, Београд, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“; Завод за заштиту природе, Институт за multidisciplinarne студије.
- Lloyd, S.P. (1968). Effects of Fire on a Derbyshire Grassland Community. *Ecology*, 53, 915-920.
- Marković, M., Stankov Jovanović, V., Mitić, V., Stamenković, S., Ilić, M., Pešić, D. (2015a). Study of oak forests and scrubs of hornbeam

- vegetation, metals content of *Teucrium chamaedrys* and soils the first year after wildfire on Vidlič Mountain. *Safety engineering*, 5 (2), 61-68.
- Марковић, М., Николић, Б., Ракоњац, Љ., Пешић, Д. (2015). Вегетацијске одлике сувих пашњака и камењара планине Видлич (Југоисточна Србија). *Гласник шумарског факултета*, 112, 59-82.
- Марковић, М., Ракоњац, Љ., Лучић, А. (2016). Храстове шуме и шибљак грабића друге године после пожара на планини Видлич (Oak forests and scrubs of hornbeam the second year after fire on Vidlič Mountain). *Пиротски зборник*, 41, 57-71. doi: 10.5937/pirotzbor1641057M
- Papanastasis, P.V., Kyriakakis, C., Kazakis, G. (2002). Plant diversity in relation to overgrazing and burning in mountain Mediterranean ecosystems. *Journal of Mediterranean ecology*, 3, 53-63.
- Pustahija, F. (2011). *Odgovor genoma na abiotički stres: primjer serpentinoфита u centralnoj Bosni*, Sarajevo, Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet.
- Safford, D., Harrison, S. (2004). Fire effects on plant diversity in serpentine vs. sandstone chaparral. *Ecology*, 85 (2), 539-548.
- Schrautzer J., Jansen, D., Breuer, M., Nelle, O. (2009). Succession and management of calcareous dry grasslands in the Northern Franconian Jura, Germany. *Tuexenia*, 29, 339 – 351.
- Sniman, H.A. (2005). The effect of fire on the soil seed bank of a semi-arid grassland in South Africa. *South African Journal of Botany*, 71 (1), 53-60.
- StatSoft. Inc (2007). STATISTICA (data analysis software system), version 8.0.
- Thompson, K., Grime, J.P. (1979). Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. *Journal of Ecology*, 67, 893-921.
- Томић, З., Ракоњац, Љ. (2004). Рецентна сукцесија вегетације у функцији активне заштите и унапређења шумских екосистема. *Заштита природе*, 56 (1), 23-29.
- Tutin, T.G., Heywood, W.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters S.M., Webb D.A. (Eds) (1964-1980). *Flora Europaea, I-V*, London, Cambridge University Press.
- Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, O.A., Edmondson, J.R., Heywood, V.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb D.A. (Eds) (1993). *Flora Europaea I* (2nd Edition), London, Cambridge University Press.
- Велчев, В. (Ед.) (1982-1989). *Флора на Народна република България, т. I-X*, Софија, Българската Академия на Науките.
- Westhoff, V. & van der Maarel, E. (1973). The Braun-Blanquet approach. In: R.H. Whittaker (Ed.), *Handbook of vegetation science, part*

5, *Classification and ordination of communities* (pp. 617-726). The Hague, Junk.

Whitaker, R.H. (1972). Evolution and measurement of species diversity, *Taxon*, 21 (2-3), 213-251.

Вукићевић, Е. (1965). *Сукцесија вегетације и природно обнављање шума на шумским пожариштима у Србији*. Докторска дисертација. Београд, Универзитет у Београду, Шумарски факултет.

Примљено/ Received on 07.06.2017.

Ревидирано/ Revised on 07.09.2017.

Прихваћено/ Accepted on 04.10.2017.