



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Мр Марија С. Марковић

Сукцесије биљних заједница на пожариштима планине Видлич

Докторска дисертација

Крагујевац, 2013. године

I. Аутор

Име и презиме: Марија Марковић

Датум и место рођења: 11.11.1970. Пирот

Садашње запослење: Стручни сарадник у лабораторији

II. Докторска дисертација

Наслов: Сукцесије биљних заједница на пожариштима планине Видлич

Број страница: 246

Број слика: 56

Број библиографских података: 357

Установа и место где је рад израђен: Природно-математички факултет у Крагујевцу

Научна област (УДК): 581.524.3

Ментор: Драгана Муратспахић

III. Оцена и одбрана

Датум пријаве теме: 28.11.2008.

Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: 30/VIII-1 од 21.01.2009.

Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: 188/7 од 26.02.2009.

Комисија за оцену подобности теме и кандидата: 28.11.2008.

Комисија за оцену докторске дисертације: 15.05.2013.

Комисија за одбрану докторске дисертације: 15.05.2013.

Датум одбране дисертације:

Ментор:

Проф. др **Драгана Муратспахић**, ванредни професор ПМФ-а у Крагујевцу,
Институт за биологију и екологију Природно-математичког факултета
Универзитета у Крагујевцу,
Ужа научна област: Морфологија, систематика и филогенија биљака;

Комисија:

Проф. др **Аца Марковић**, ванредни професор ПМФ-а у Крагујевцу,
Институт за биологију и екологију Природно-математичког факултета
Универзитета у Крагујевцу,
Ужа научна област: Екологија и географија биљака и Заштита животне средине;

Проф. др **Весна Станков-Јовановић**, ванредни професор ПМФ-а у Нишу,
Департман за хемију Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу,
Ужа научна област: Аналитичка хемија.

Захвалница

Професорки др Драгани Муратспахић, најпре на избору тако добре теме која укључује једно свеобухватно истраживање, како на терену тако и у лабораторији, од које сам много научила и добила велику подршку и битне смернице при раду на терену, детерминацији биљака као и у свим фазама обраде података и писања докторске тезе.

Професору др Аци Марковићу, који је својим знањем на предавањима и креативношћу на теренској настави још у току основних студија у великој мери допринео да заволим ботанику, а поготово теренски рад и који је својим корисним саветима помогао да израдим најпре дипломски, затим магистарски и најзад овај докторски рад.

Професорки др Весни Станков-Јовановић, на прихватању учешћа у оцени и одбрани овог докторског рада, која је извршила избор хемијских метода и организовала рад у хемијској лабораторији, провела са мном лепе тренутке у току теренског истраживања и која је за мене увек успела да издвоји своје време и знање у току сарадње при писању научних радова и у изради доктората.

Члановима моје породице, на поверењу, разумевању и толеранцији, а поготово супругу Љубомиру и оцу Стојану на пруженој подршци у току теренског истраживања.

Посебну захвалност дугујем драгом колеги и пријатељу др Бојану Златковићу, на дивној сарадњи у писању научних радова, великој помоћи у детерминацији сакупљених биљака, сређивању и анализи базе података као и корисним сугестијама у току писања докторског рада.

Ова докторска дисертација је урађена у оквиру пројеката: 171025 и 172047, при чему се посебно захваљујем руководиоцу пројекта 171025 др Видосаву Марковићу, као и Александру Јовановићу у припреми фитоценолошких табела пожаришта букових шума за штампу великог формата.

Професорима др Предрагу Јакшићу, др Милићу Матовићу, др Спасу Сотирову и др Владимиру Ранђеловићу на корисним саветима, подршци и усмеравању при избору литературних података.

Драгим колегама Светлани Тошић, Ивану Гњатовићу, Данијели Димитријевић, др Славиши Стаменковићу, Марији Нешић и др Милану Станковићу за изузетну сарадњу у току израде научних радова.

Колегиницама Марији Илић, др Виолети Митић и др Љубици Свилар са Одсека за хемију Природно-математичког факултета у Нишу за лабораторијски рад у току анализе прикупљеног биљног материјала и узорака земљишта. Колеги Мрђану Ђокићу са Одсека за Географију Природно-математичког факултета у Нишу на картографском одређивању површина.

На вредној помоћи и лепим тренутцима у току теренског истраживања, као и у сређивању хербарске збирке захваљујем се колегама дипломираним биолозима: Бранку Јотићу, Милицы Миљковић и Ивани Фусијановић.

Сажетак

Циљ овог рада је праћење сукцесије на пожариштима кречњачког терена планине Видлич у југоисточној Србији након пожара 2007. године који је захватио огромну површину планине. На основу вишегодишњег теренског истраживања оформљена је обимна хербарска збирка као и велика количина флористичких, фитоценолошких и еколошких информација уобличених у виду базе података, који говоре о флори и вегетацији на поменутом подручју.

Систематским теренским истраживањем утврђено је да флору планине Видлич изграђује 1265 таксона у рангу врсте и подврсте.

Сакупљено је 10985 хербарских узорака са терена планинског венца Видлича. У бази података постоји укупно 11193 записа, што представља збир прикупљених хербарских и литературних података. Ради лакше анализе забележених података, који се односе на опожарене и неопожарене површине, уведене су три скраћенице: По, НП и ЦП. Скраћеницом По (“пожариште”) означене су све опожарене површине, укључујући пожаришта у зони букових шума, пожаришта у зони храстових шума и пожариште отворених станишта односно сувих пашњака и камењара. Скраћеницом НП (“неопожарене површине”), означене су све неопожарене површине, које се налазе у непосредној околини пожаришта односно свих опожарених површина. Скраћеницом ЦП (“цела планина”) означено је цело подручје планине Видлич, које укључује све остале површине, које су удаљене од пожаришта и неопожарених површина. На основу анализе базе података на целом подручју планине Видлич (ЦП) има 6678 записа односно података. Од тога је 1223 различитих врста. На неопожареним површинама (НП) у бази података има 1264 забележених података. Од тог броја је 592 таксона у рангу врсте и подврсте. Укупно 3214 записа, са понављањима се односи на опожарене површине (По). Од тога је 742 различитих таксона у рангу врсте.

Обављено је фитоценолошко истраживање на опожареном терену отворених и полуотворених станишта, храстових и букових шума, а резултати су представљени у виду фитоценолошких табела. Праћена је сукцесија у току временског периода од три године након пожара. Предложени су могући сукцесивни путеви од огољених станишта према стабилним биљним заједницама. Дато је поређење флористичког састава и диверзитета у односу на неопожарене површине и издвојени почетни, средишњи и завршни стадијуми сукцесије.

Почетни стадијум сукцесије на пожаришту отворених станишта сувих пашњака и камењара као и у зони храстових шума карактеристичан је по присуству врста *Centaurea calcitrapa* и *Calamintha nepeta* на малим надморским висинама на местима где је земљиште богато хранљивим материјама, као и доминацијом једногодишње врсте *Sideritis montana* на мање измењеним стаништима средњих надморских висина. Следећа фаза сукцесије обележена је доминацијом различитих врста трава, нарочито преко великих отворених површина средњих и већих надморских висина. Почетни стадијуми сукцесије на пожаришту букових шума су карактеристични по израженијем присуству једногодишњих биљака (терофита) као и врбичице (*Epilobium angustifolium*) која на појединим местима северне експозиције планине Видлич изразито доминира првих неколико година после пожара. Средишњи

стадијуми сукцесије се карактеришу присуством жбунастих представника, а поготово присуством врста рода *Rubus*. На Видличу смо могли да уочимо и пратимо и један од завршних стадијума сукцесије захваљујући пожару који се десио 2000. године. Врба ива (*Salix caprea*), црна топола (*Populus nigra*), трепетљика (*Populus tremula*), зова (*Sambucus nigra*) и остале дрвенасте врсте, које чине пионирску предшуму стварају повољне услове за постепен прелазак младих изданака букве из спрата жбунова у спрат дрвећа и тиме омогућавају обнову букове шуме. Ово је стадијум у развоју вегетације на пожаришту, који претходи формирању букове шуме. Забележен је већ осме године после пожара на Видличу и задржава се девете и десете године након пожара. Наведени стадијуми сукцесије на пожаришту букове шуме говоре о прогресивном развоју вегетације као и о сложеном процесу обнављања букове шуме.

Истовремено са флористичким и фитоценолошким истраживањем прикупљена је и велика количина биљног материјала, као и узорака земљишта за фитохемијско испитивање.

Извршено је мерење рН земљишта у 1М раствору КСl и у дејонизованој води. Одређена је разлика овако добијених рН вредности (Δ рН) и која се може користити за детерминацију земљишта. Δ рН има позитивне вредности и за земљиште са локалитета захваћених пожаром, као и за локалитете који нису били изложени дејству пожара, тј. површина колоидних честица земљишта је негативно наелектрисана. Просечна вредност Δ рН је око 0,55.

Узорци земљишта са станишта анализираних биљака су подвргнути тростепеној секвенцијалној екстракцији (биодоступни, екстрактибилни, тотални) и добијени раствори анализирани применом методе ААS на садржај Сu и Zn. Садржај тешких метала у подземним и надземним деловима биљака сакупљених са пожаришта и неопожарене површине одређен је применом методе ААS након минерализације, а затим је израчунат просечан садржај сваког од метала у целој биљци. Резултати добијени на такав начин су упоређени са литературним подацима о садржају сваког метала у биљном материјалу. Показало се да је садржај тешких метала увећан у опожареном земљишту, због садржаја пепела у чији састав улазе сагорели остаци биљака. У различитим биљкама садржај тешких метала је различит. Обично је већи у подземним у односу на надземне делове биљке, а зависи од афинитета биљке да акумулира тешке метале у неком од подземних или надземних органа, односно од коефицијента трансфера земљиште-биљка и од коефицијента трансфера из подземних у надземне делове биљке.

Одређен је квантитативни садржај пигмената хлоропласта (хлорофила а, хлорофила б, хлорофила а+б, хлорофила а/б и каротеноида) у листовима биљних врста са пожаришта букове шуме. Као контрола су узимане исте врсте биљака са неопожарене површине букове шуме. Пигменти хлоропласта су одређени из ацетонског екстракта, спектрофотометријски. Разлике у садржају пигмената код различитих биљака се могу приписати различитој физиологији биљака, а самим тим и различитим адаптацијама биљака на измењене услове на пожаришту у поређењу са неопожареном површином. Тумачење садржаја фотосинтетских пигмената код биљака које су на пожаришту никле из семена је специфично и другачије него код криптофита које су пожар преживеле у виду ризома. Хлорофил а и б, укупан садржај хлорофила листа (хлорофил а+б), али и однос хлорофила а/б код биљака изниклих из семена је већи код биљака на пожаришту, него на неопожареној површини. Садржај каротеноида је

углавном већи код биљака са пожаришта букове шуме. Биљке на пожаришту расту при високом интензитету зрачења, па је ово повећање садржаја каротеноида важно да заштити хлорофил од фотооксидације односно од ултравиолетног зрачења.

Одређен је садржај укупних органских киселина и активност ензима каталазе у биљкама на пожаришту и показало се да је углавном увећан у односу на контролне биљке са најближих неопожарених површина. На основу тога повећање садржаја органских киселина и активности ензима каталазе можемо уврстити у одбрамбене механизме, који представљају одговор на слепожарне услове стреса.

Биолошке реакције биљака на измењене услове који постоје на пожаришту у односу на неопожарену површину су различите код различитих биљака и зависе од: самих биљних врста, микроклиматских услова земљишта, температуре и светлости, густине популација биљака на пожаришту; борбе за опстанак између биљака; ограничења у погледу хранљивих ресурса у земљишту; интензитета пожара односно до које је дубине и у којој мери захватио земљиште.

Кључне речи: пожар, Видлич, сукцесија, пожариште, неопожарена површина, суви пашњаци и камењари, храстова шума, шибљак граба, букова шума, диверзитет, тешки метали, земљиште, биљни пигменти, хлорофил, каротеноиди, органске киселине, ензим каталаза, оксидативни стрес

Садржај

1. УВОД.....	1
1.1. Преглед литературе.....	2
1.1.1. Преглед флористичких и вегетацијских истраживања планине Видлич.....	2
1.1.1.1. Претходна флористичка истраживања.....	2
1.1.1.2. Претходна фитоценолошка истраживања.....	3
1.1.2. Преглед литературе о утицају пожара.....	3
1.1.2.1. Утицај пожара на флору, вегетацију и сукцесију вегетације.....	3
1.1.2.2. Утицај пожара на услове земљишта.....	6
1.1.2.3. Утицај пожара на фитохемијске карактеристике биљака.....	7
1.2. Сукцесија вегетације.....	8
1.2.1. Појам сукцесије.....	8
1.2.2. Систематика биљних заједница пожаришта.....	11
1.3. Пожар.....	13
1.3.1. Пожар као еколошки фактор.....	13
1.3.2. Шумски пожари.....	15
1.3.3. Пожари на планини Видлич.....	17
2. ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПЛАНИНЕ ВИДЛИЧ.....	21
2.1. Географски положај и рељеф.....	21
2.1.1. Географски положај и границе.....	21
2.1.2. Рељеф.....	22
2.2. Геолошке карактеристике.....	23
2.3. Педолошке карактеристике.....	25
2.4. Климатске карактеристике.....	26
2.4.1. Температура ваздуха.....	27
2.4.2. Количина падавина, влажност и облачност.....	28
2.4.3. Ваздушна струјања.....	29
2.5. Хидрографске карактеристике.....	29
2.6. Вегетација Видлича.....	30
3. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА.....	35
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА.....	37
4.1. Флористичка истраживања.....	37
4.2. Фитоценолошка истраживања.....	38
4.3. Фитохемијска истраживања.....	40
4.3.1. Материјал за фитохемијска истраживања.....	40
4.3.2. Методе фитохемијских истраживања.....	41
5. РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА.....	43
5.1. Природна вегетација Видлича.....	43
5.1.1. Термофилне храстове шуме.....	43
5.1.1.1. Шибљак грабића.....	45
5.1.1. Мезофилне шуме на прелазу између храстових и букових шума.....	52
5.1.2. Букове шуме.....	57
5.1.3. Термофилне ливаде и камењари.....	63
5.1.4. Ливаде у појасу букових шума.....	73
5.1.5. Диверзитет непожарених површина.....	84
5.2. Опожарене површине.....	85
5.2.1. Опожарене површине храстових шума и шибљака грабића.....	85
5.2.1.1. Опожарене површине храстових шума и шибљака грабића прве године после пожара.....	86

5.2.1.2.	Опожарене површине хрстових шума и шибљака грабића друге године после пожара.....	90
5.2.1.3.	Опожарене површине хрстових шума и шибљака грабића треће године после пожара.....	95
5.2.1.4.	Сукцесија вегетације опожарених површина хрстових шума и шибљака грабића.....	99
5.2.2.	Опожарене површине термофилних ливада и камењара.....	115
5.2.2.1.	Опожарене површине термофилних ливада и камењара прве године после пожара.....	117
5.2.2.2.	Опожарене површине термофилних ливада и камењара друге године после пожара.....	122
5.2.2.3.	Опожарене површине термофилних ливада и камењара треће године после пожара.....	127
5.2.2.4.	Сукцесија вегетације опожарених површина термофилних ливада и камењара.....	133
5.2.3.	Опожарене површине букових шума.....	152
5.2.3.1.	Опожарене површине букових шума прве године после пожара.....	154
5.2.3.2.	Опожарене површине букових шума друге године после пожара.....	157
5.2.3.3.	Опожарене површине букових шума треће године после пожара.....	160
5.2.3.4.	Сукцесија вегетације опожарених површина букових шума.....	161
5.2.4.	Диверзитет опожарених површина.....	194
5.3.	Флора Видлича на опожареним и неопожареним површинама.....	195
5.3.1.	Таксономска анализа флоре.....	199
5.3.2.	Еколошка анализа флоре-биолошки спектар.....	208
5.4.	Резултати фитохемијских истраживања.....	212
5.4.1.	рН земљишта.....	213
5.4.2.	Садржај тешких метала.....	214
5.4.2.1.	Садржај тешких метала у земљишту и биљкама <i>Tussilago farfara</i> , <i>Primula veris</i> , <i>Fagus moesiaca</i> , <i>Lathyrus vernus</i> и <i>Doronicum columnae</i>	215
5.4.3.	Садржај пигмената хлоропласта.....	218
5.4.4.	Садржај органских киселина.....	222
5.4.5.	Активност ензима каталазе.....	224
6.	ЗАКЉУЧЦИ.....	228
7.	ЛИТЕРАТУРА.....	233

1. Увод

Биљне заједнице представљају организоване скупове биљних врста који су настали у току еволутивног развоја у процесу борбе за опстанак и природног одабирања. Оне се одликују одређеним саставом и бројним односима врста, одређеном физиогномијом, структуром, динамиком и одређеним односом према примарном станишту (Мишић, 1964). Биљне заједнице су врло динамични системи који су подложни сталним и разноврсним променама, које се могу поделити на две групе: 1) промене које не доводе до значајних разлика па заједница остаје иста и 2) промене при којима се она суштински мења прелазећи постепено или нагло у неку другу заједницу. Прва група промена чини у ствари нормалну, свакодневну карактеристику сваке заједнице, док друга група промена доводи до смене једних биљних заједница другима односно сукцесије. Сукцесије почињу на оним местима која су у погледу вегетације огољена различитим начинима, па према томе представљају биолошки празан простор. Оне могу бити изазване спољашњим узроцима, који мењају услове станишта, тако да дотадашња фитоценоза, неприлагођена новим условима уступа место новој заједници. Један од спољашњих узрока који може да изазове сукцесију јесте дејство пожара (пирогене сукцесије).

Наши преци су били добри познаваоци природе, живели су с њом и од ње, били су јој пријатељи. Данашњи човек све мање директно зависи од природе и понаша се као да она постоји само због њега, па јој стога не прилази са дужним поштовањем. Антропогено деловање, које утиче између осталог и на глобални процес загревања планете Земље и све чешће суше, утиче на начин како се понашају пожари у многим деловима света. Као најчешћи узрочник у настанку пожара у савременом добу наводи се људски фактор, док су раније били чешћи природни начини настанка пожара као последица деловања грома, а у неким земљама и вулканских ерупција (Jurjević i sar., 2007). Чињеница је да се јављају трагичне последице пожара на екосистеме од штета и уништења флоре и вегетације, преко фауне до уништења станишта биљних и животињских врста, а да би били враћени у почетни положај потребно је да протекне велики временски период, који се мери деценијама или вековима.

На планини Видлич у југоисточној Србији у лето 2000. и 2007. године дошло је до два пожара сличних размера, у којима су изгореле на по преко 2.500 ha храстове шуме, шибљак грабића, термофилне ливаде, камењари и букове шуме. После пожара, падине планине Видлич су постале једно од најбољих места за проучавање секундарне сукцесије на кречњачком терену. Осим утицаја пожара на вегетацију и сукцесију вегетације, сагледан је и утицај на флору, земљиште и на фитохемијске карактеристике биљака: садржај тешких метала, пигмената хлоропласта, органских киселина као и активност ензима каталазе.

1.1. Преглед литературе

1.1.1. Преглед флористичких и вегетацијских истраживања планине Видлич

У литературним изворима налази се већи број података који се односе на флору и вегетацију планине Видлич. Међутим, свеобухватна наменска истраживања биљног света ове планине до сада нису обједињена нити публикована у виду јединственог монографског дела.

1.1.1.1. Претходна флористичка истраживања

Подручје околине Пирота још крајем XIX века обилазио је познати ботаничар Јосиф Панчић, па први конкретни подаци о флори Видлича потичу од тада, а односе се на врсте које Панчић у делима “Флора Кнежевине Србије” (1878) и “Додатак Флори Кнежевине Србије” (1884) наводи за Видлич.

Интензивније проучавање биљног света овог краја извршио је Лујо Адамовић (1892, 1901, 1908, 1911), у чијим делима се Видлич, а посебно Басара и Басарски камик често помињу. У оквиру поглавља под називом “Набрајање нових биљака за Флору Краљевине Србије” у делу “О вегетацији југоисточне Србије” Адамовић (1892) наводи 19 врста биљака које су нове у односу на Панчићеву “Флору кнежевине Србије”. Директор Пиротске гимназије Ничић (1892) у “Једном приложку за Флору Краљевине Србије” међу осталим биљкама које је прикупио наводи још две врсте са Басаре као нове за Флору Србије: *Corydalis marchaliana* и *Corydalis tenella*. У свом делу “Флора југоисточне Србије” као дописни члан Југословенске Академије знаности и умјетности у Загребу, Адамовић (1908, 1911) описује 118 врста као значајне налазе на Видличу и Басари.

После више од 60 година након Адамовићевих података резултати истраживања флоре Видлича су публикована у едицијама “Флора СР Србије”, том I-X, (Јосифовић, 1970-1986) и “Флора на Народна република Бугария”, (Велчев, 1982-1989). У раду који се односи на флору околине Пирота (Манић, 1975) дати су и подаци који се односе на Видлич. Ранђеловић и сар. (1991) при обради лековитог биља субрегиона Пирот забележили су и део лековитих биљака са Видлича. Сарић (1989) у монографији “Лековите биљке СР Србије” наводи које се биљне врсте налазе на Видличу и Басари. У посебном делу монографије “Ароматичне биљке Србије” Јанчић и сар. (1995) издвајају две врсте карактеристичне за Видлич и Басару: *Seseli libanotis* и *Hyssopus officinalis*. Посебно је обрађивана ароматична флора планине Видлич, када је забележено 60 врста биљака са садржајем етарских уља (Марковић, 2006; Marković et al, 2009). У току истраживања ресурса лековитог биља Пиротског округа дати су и подаци који се односе на лековите биљне врсте које су забележене и на Видличу (Marković et al, 2010a, 2010b). Обрађена је и флора појединих делова планине Видлич: врха Вучје (Jotić et al, 2010, 2011), Басарског камика (Vlagojević et al, 2010; Благојевић, 2011) и висоравни Тепош (Јотић, 2011). Осим флористичких радова и фитоценолошки радови доприносе познавању флоре Видлича (Мишић и Динић, 1971; Мишић и сар., 1978; Мишић, 1982).

Анализиране су фитохемијске карактеристике одређених биљних таксона који настањују планину Видлич. Одређен је квантитативни садржај етарског уља за ароматичне биљне врсте (Марковић, 2006; Marković et al, 2009), а код врста рода *Glechoma* одређен је хемијски састав етарског уља (Radulović et al, 2010).

1.1.1.2. Претходна фитоценолошка истраживања

Проводећи две године на терену по Пиротском округу за време професорског стажа у Пиротској гимназији, Лујо Адамовић је у свом делу “О вегетацији Југоисточне Србије” (1892) описао најглавније формације вегетације овог дела Србије, па самим тим и Видлича, наводећи за сваку засебну формацију оне биљке које су за њу карактеристичне.

После више од 70 година након Адамовића податке о вегетацији Видлича налазимо у истраживањима о Старој планини, која су овде вршили Мишић и сар. (1978). На Видличу је први пут откривена заједница Панчићевог маклена, храстова и мечје леске (*Quercus-Aceri intermedii-Coryletum colurnae*) (Мишић и Динић, 1971), а забележена је и заједница букве, Панчићевог маклена и мечје леске (*Fago-Aceri intermedii-Coryletum colurnae*) (Мишић, 1982). У монографији под називом “Видлич-Забрђе” Гаврило Видановић-Сазда (1960) даје карту унутрашњег размештаја пашњака, ливада, шума и неплодног земљишта на Видличу са графичком приказом. Маринков (1999) у монографији под називом “Забрђе” напомиње да је шумска вегетација у овом делу Видлича интензивно редукована антропозоогеним активностима током 19. века, а да се шумска површина очувала у виду термофилних заједница: шуме сладуна и цера, заједнице цера са грабићем и “грабове шуме са приметном заступљеношћу црног јасена, ситне границе, глога, јоргована и других ксеро-термофилних врста дрвећа и жбуња”. Исти аутор набраја привредно значајне биљне врсте вегетације ливада и пашњака за сточарство, фармацеутску индустрију и народну медицину.

Проучена је вегетација Басарског камика (Влагојевић et al, 2010, Благојевић, 2011).

1.1.2. Преглед литературе о утицају пожара

1.1.2.1. Утицај пожара на флору, вегетацију и сукцесију вегетације

Утицај пожара на флору. Lutz (према Вукићевић, 1965) после статистичких података о површинама под шумским пожариштима насталим од 1893. до 1954. године у унутрашњости Аљаске даје преглед утицаја пожара на биљне врсте и то на неке важније врсте дрвећа, жбуња, трава, маховина и лишајева. Проучавајући екологију Панчићеве оморике, Чолић (1962 а, 1962 б, 1963, 1966, 1987) је дошао до закључка да шумски пожар представља један од најзначајнијих еколошких фактора по ову врсту.

Утицај пожара на вегетацију. Јапански аутори Masami & Oshima (према Вукићевић, 1965) објашњавају основне процесе развоја биљне заједнице на пожаришту на основу заједничке акције и реакције између биљака и њихове средине. Аутори узимају фотосинтезу, односно светлост као основни

фактор за пораст биљака, па на основу мерења овог фактора и продуктивности биљне масе дају закључке о сукцесивном процесу биљних заједница.

Grabher (према Вукићевић, 1965) дели вегетацију пожаришта на типичну вегетацију пожаришта и на вегетацију која прати пожар. У типичну вегетацију пожаришта убраја неке групације маховина, затим стадијуме нитрофилне вегетације: *Verbascum thapsus*, *Epilobium angustifolium*, па стадијуме: *Umbelliferae*, *Labiatae*, *Rosaceae* и др. У вегетацију која прати пожар убраја неке заједнице које се јављају међу првима као стабилне на шумским пожариштима: *Brachypodium pinnatum* – *Carex humilis* - *Carex sempervirens* и др.

Harton & Kreabel (према Вукићевић, 1965) су дали студију развоја вегетације на седам пожаришта различите старости.

Lemon (према Вукићевић, 1965) је вршио поређење опожарених површина које су биле старе једну, две три и осам година. Свако пожариште је имало 18 сталних површина величине око 4m².

Од четврте године после великог пожара шуме који је у пролеће 1874. године након претходно изузетно сушног лета, јесени и зиме захватио међу осталим земљама и шуме у Хрватској податке о опоравку шумске вегетације даје Danhelovsky (1878). Шума је била састављена од храстова, јасена, бреста, грабића и клена. Захваљујући томе што су подземни органи дрвећа остали неоштећени у пожару дошло је до брзог опоравка шуме из жила. Штетни утицај пожара на вегетацију у приобалном подручју Хрватске приазали су Киš i sar. (1972).

Шему развоја вегетације после пожара дао је Стефановић (1959) на подручју кречњака источне Босне. Глишић (1950) је дао фитоценолошке погледе на пошумљавање шумских пожаришта. Fukarek (1951) је приказао податке о станишту Панчићеве оморике након шумских пожара 1946. и 1947. године.

Одређеним биљним заједницама је појава пожара с времена на време неопходна како би одржале своју позицију у екосистему (Mutch, 1970). Према хипотези коју је поставио поменути аутор “пожарно-зависне” биљне заједнице лакше горе него “пожарно-независне” заједнице, јер је током времена природна селекција фаворизовала развој карактеристика које их чине запаљивијим.

Утицај пожара на сукцесију вегетације. После пожара на површини земљишта се формира дебљи или тањи слој пепела (Јанковић, 2003) и долази до промена у квалитативном и квантитативном саставу биљног света, које се настављају кроз низ сукцесивних фаза, почевши од почетних, пионирских формација, све до стабилних, климатогених фитоценоза (Вукићевић, 1965; Раткнић, 2002). Сукцесију вегетације после пожара проучавали су многи светски аутори на различите начине. Тенденција код свих истраживања је да се установе развојни стадијуми кроз које пролази вегетација након пожара до обнављања и успостављања првобитног стања какво је постојало пре пожара. Сукцесија кроз коју пролази вегетација на шумским пожариштима представља обнову изгореле шуме. Опожарена шума постепено може да се ревитализује у потпуности, а за то је потребан дуг временски период.

Larsen (према Вукићевић, 1965) проучавао је сукцесивни развој вегетације шуме после пожара: *Thuja plicata* – *Tsuga heterophylla* и *Abies grandis*. Аутор издваја три стадијума сукцесије.

Bormann (1953) је проучавао секундарну сукцесију на пожариштима југоисточне области Сједињених Америчких Држава где је горела шума аутохтоне врсте бора *Pinus taeda*.

Сукцесију вегетације после пожара на отвореним травнатим површинама Сједињених Америчких држава проучавали су Hanes (1970) и Keeley (1987).

Сукцесија вегетације праћена је у току 25 година у шумама у којима доминирају *Quercus alba*, *Quercus borealis*, *Quercus microcarpa* и *Pinus strobus* у области Minnesota у Северној Америци (Allen, 2012).

Обрасци сукцесије на кречњачким пашњацима у различитим условима и регионима Европе били су предмет недавних истраживања (Alard et al., 2005; Scrthauzer et al., 2009). Компаративну студију екологије биљних заједница на серпентиниту и пешчару са поређењем диверзитета врста на пожариштима и неопожареним површинама урадили су Safford & Harrison (2004).

Сукцесија вегетације после пожара у крајевима са Медитеранском климом праћена је у Француској (Trabaud, 2000), Грчкој (Thanos et al., 1989; Arianoutsou-Faraggitaki, 1993; Verroios & Georgiadis, 2002), Италији (Mazzoleni & Esposito, 1993), Шпанији (Faraco et al., 1993), Израелу (Naveh, 1975).

За неке планине континенталних Динарида (Клековачу и Грмеч) сукцесију вегетације после пожара је дао Tregubov (1941). Он је вршио истраживање пожаришта везано за поједине шумске асоцијације и за старост појединих пожаришта.

Trinajstić (1993) је обрадио проблем сукцесије вегетације на пожариштима алепског бора (*Pinus halepensis* Mill) у Хрватском приморју. Шуме алепског бора су изузетно осетљиве на пожар и скоро редовно од њега страдају. Међутим, сам алепски бор се помоћу пожара обнавља и шири, јер спада у групу пирофита. Наиме, семена ове врсте бора имају тврде опне и у шишарци су добро заштићена од високе температуре. Кад се шишарка почне хладити, након пожара, нагло се отвара и разбацује семе, које пада на већ охлађено земљиште покривено пепелом. После прве кише на пожаришту никне густа маса клијанаца, а већ следећег пролећа може се уочити подмладак бора. Након 3-5 година бор у потпуности прекрије површину у облику густе младе шуме.

Trinajstić (1996) је пратио и сукцесију вегетације на пожариштима шума црнике и црнога јасена (*as. Orno-Quercetum ilicis*) на падинама Козјака код Сплита вршећи компаративну анализу флористичког састава опожарених и неопожарених састојина. Током 10-годишње сукцесије још увек се није успео развити слој дрвећа који је у неопожареним састојинама добро развијен. Регенерацију изгорелих честара, шипрага, макија и гарига хрстова: медунца (*Quercus pubescens* Willd.) и црнике (*Quercus ilex* L.) у околини Задра на обали Јадранског мора обрадили су Španjol et al. (2009).

Проучавање сукцесије вегетације на пожариштима (пирогене сукцесије) вршена су и у Србији и то у дугогодишњим студијама на већем броју локалитета, станишта и заједница. Сукцесију вегетације на пожариштима као и развојне стадијуме вегетације на површини после пожара помињу Глишић (1950, 1955 а, 1955 б, 1955 с, 1956), Вукићевић-Илић и Веслај (1954), Стефановић (1959), Мишић (1964), Вукићевић (1965), Раткнић (2002), Јанковић (2003), Dinić et al., 2003, Marković et al. (2012 б) и други.

Сукцесија вегетације на пожариштима у Делиблатској пешчари праћена је у периоду од 1997. до 2002. године након пожара који је 1996. године захватио 6.000 ha (Dinić et al., 2003).

Емилија Вукићевић (1965) износи податке о сукцесији вегетације и природном обнављању шума на шумским пожариштима у Србији. Она је испитивала овај проблем у Србији са фитоценолошког

аспекта и за читав низ шумских заједница дала сукцесивне стадијуме на њиховим пожариштима, од почетних па до завршних, који представљају обновљену шуму, по правилу климатогеног карактера.

1.1.2.2. Утицај пожара на услове земљишта

Земљишни услови на пожариштима су другачији него на неопожареним површинама. Размере укупног еколошког утицаја пожара на земљиште и вегетацију зависе од природе земљишта, степена сагоревања органске материје, и утицаја топлоте која се развија при пожару на физичка и хемијска својства земљишта (Kokaly et al., 2007). Утицај јаког пожара на карактеристике земљишта може се уочити чак и 75 година након његовог погубног дејства (Belanger et al, 2004).

У литератури се придаје велики значај утицају пожара на земљиште. Готово сви аутори који третирају утицај пожара на вегетацију истовремено говоре и о његовом утицају на земљиште: Hesselman (1917), Heyward, Isaac & Hopkins, Lutz, Sweeney, Daubemire, Стефановић (према Вукићевић, 1965), Martinović i sar. (1978), Margaletić & Margaletić (2003), Resulović & Čengić (2004), Španjol i sar. (2008), Вукићевић-Илић и Веслај (1954). Наведени аутори дају податке о појединим особинама земљишта после пожара у погледу физичких и хемијских својстава. Најчешће се подвлаче промене у погледу киселости земљишта и садржаја минералних материја. Према већини литературних извора долази до промене величине рН вредности на пожариштима у смислу повећања алкалности (Вукићевић-Илић и Веслај, 1954; Вукићевић, 1965; Фирсова, 1969; Stankov-Jovanović et al, 2011). Обрнути подаци односе само на базама засићена тла (Martinović i sar., 1078).

Површински слојеви земљишта су највише захваћени пожаром и на њима се углавном одражава његов утицај. Умерени пожар може позитивно да утиче на земљиште, у смислу да побољшава услове аерације, доводи до разлагања неких органских супстанци и на тај начин може учинити хранљиве супстанце приступачнијим биљкама. Након пожара великог интензитета и дугог трајања долази до стварања неповољних физичких особина земљишта. Пре свега, пожар смањује влагу у земљишту, нарочито у површинском слоју. Према Resulović & Čengić (2004) процесом горења долази до значајних промена у физичким својствима земљишта, које се манифестују у промени структуре, која постаје веома нестабилна. Долази до појачаног заскелећивања земљишта, до његовог стврдњавања и смањења водопрпусности и до смањења физиолошке дубине тла. Земљиште постаје тешко, суво, непропустљиво за воду и често се распуца. Долази до уништавања живог света у земљишту тј. педофлоре и педофауне и на тај начин нестају корисни микроорганизми и макроорганизми односно земљиште постаје стерилно.

На хемијска својства земљишта пожари делују мање погубно (Vuleta, 2001). У хемијском погледу долази до губитка хумуса, повећања садржаја SiO_2 , повећања садржаја тешких метала, повећања садржаја растворљивог алуминијума. Јак пожар може потпуно да уништи органску материју са површине земљишта и да створи велику количину пепела и минералних материја. Међутим, оне се лако испирају и чине земљиште сиромашним. Шведски научник Hesselman (1917) дошао је до закључка да је пожар агенс који активира нитрификацију. Непосредно након пожара је обично висок садржај азота и база. На пожариштима се у односу на стање пре пожара у току 10-13 година смањује садржај хумуса за

11-30% и азота за 7-25% (Španjol i sar., 2008). Посебно треба нагласити да горело земљиште постаје веома осетљиво на деловање ерозије.

Пожари изазивају измене не само у физичким и хемијским својствима земљишта већ и квалитативне и квантитативне промене земљишне микрофлоре и фауне (García-Marco & Gonzalez-Prieto, 2008). Утицај пожара на животиње зависи од степена промене у структури њиховог станишта под дејством пожара (Smith, 2000). О микрофлори земљишта шумских пожаришта познати су радови Сушкине (према Вукићевић, 1965). Према резултатима до којих су дошли Вукићевић и Милошевић (1960) после пожара се повећава квантитет микробне популације, првенствено бактерија и гљива.

У оквиру ове докторске дисертације, поред анализе садржаја тешких метала у биљкама сагледано је и њихово присуство и у одговарајућим узорцима земљишта на опожареним и непожареним површинама, а резултати објављени (Marković et al, 2008; Mitić et al, 2008, 2012; Ilić et al, 2010, 2011b; Stankov-Jovanović et al, 2011).

1.1.2.3. Утицај пожара на фитохемијске карактеристике биљака

Пожар лако уништава неке биљке, друге се обнављају после пожара, док је трећој групи биљака пожар неопходан за опстанак, јер се тек након дејства пожара расејавају њихова семена (пирофите). Начин на који се биљке понашају под утицајем пожара зависи пре свега од њихових биолошких особина. Биљке на пожаришту могу да клијају из семена, или да се регенеришу из подземних органе (кртоле, ризоми, луковице) који су испод земље остали неоштећени (Trabaud, 1981; Keeley, 1986). Ова два вида обнове биљака на пожаришту су уско повезана са физиолошким и морфолошким карактеристикама биљака (Keeley, 1986, 1998; Pausas, 1999). Биљке које клијају из семена су најчешће плитко укорене, па развијају различите биолошке адаптације, како би могле да преживе при минималној количине воде у подлози. Њихови листови и ткива су мање осетљиви на стрес услед недовољне количине воде у земљишту након пожара у односу на биљке које су дубоко укорене и које се регенеришу из подземних органа (Frazer & Davis, 1988; Davis, 1998).

Повезаност кружења тешких метала у природи и биљкама са шумским пожарима помиње већи број аутора (Antiléan et al, 2006; Szyczewski et al, 2009). Емисију тешких метала у ваздушну средину која потиче од пожара у шумама и преријама помиње Ross (1994). Испарљиви тешки метала Hg и Se потичу од органске материје дрвенастих биљака, а ослобађају се у атмосферу након дејства пожара на шумски екосистем (Nagajyoti et al, 2010). Биљке могу да акумулирају значајне количине тешких метала без видљивих знакова оштећења (Zheljzakov et al, 2008). Према Панковић и сар. (2011) врсте рода *Verbascum* се јављају као пионирске биљке на деградираним земљиштима као и на земљиштима са повећаним садржајем тешких метала, па се могу уврстити у потенцијане фиторемедијаторе земљишта.

Бројним истраживањима је испитивано дејство пожара на физиолошко функционисање различитих биљака. Биљке се разликују у механизмима одбране који представљају одговоре на стрес који се јавља као последица пожара. Након шумских пожара се повећава температура и количина светлости што утиче на промену анатомских и физиолошких карактеристика биљака (Hulbert, 1988). Knapp et al. (1998) су учили да биљке на пожаришту имају дебље и шире листове, већу специфичну

масу листа и већу густину стома. Повећањем дебљине листа повећава се и мезофил у односу на целу лисну површину, а то доводи до повећања искоришћња CO₂ и степена фотосинтезе (Nobel et al, 1975). Fleck et al. (1996, 1998) су указали на већи ниво фотосинтезе у листовима врсте *Quercus ilex* након пожара. Садржај пигмената и фенолних компоненти варира код врсте *Pinus pinaster* после термичког оштећења биљке под дејством пожара (Alonso et al, 2002). Садржај биљних пигмената код врсте *Andropogon gerardii* након пожара у прерији у Северној Америци приказали су Knapp & Giliam (1985). Разлику концентрације фотосинтетских биљних пигмената (хлорофил а и b) и њихов повећан однос (хлорофил a/b) код биљака на пожариштима у односу на неопожарене површине тумачи већи број аутора (Boardman, 1977; Edwards & Walker, 1983; Svejcar & Browing, 1988; Savé, 1993), а садржај каротеноида помиње Goodwin (1980). Након пожара су код неких четинара рода *Pinus* појачани механизми одбране од штетних инсеката, који се огледају у повећаној производњи примарних и секундарних метаболита у виду фенолних једињења и смоле (Feeney et al, 1998; Santoro et al, 2001). Код врсте *Quercus ilex* после пожара одређена је антиоксидативна активност (El Omari, 2003).

Резултати рада ове докторске дисертације који се односе на анализе фитохемијских карактеристика одређених биљних таксона публиковани су у већем броју научних радова.

Одређен је садржај тешких метала у узорцима биљака и земљишта са пожаришта и неопожарене површине (Mitić et al, 2008; Marković et al, 2008; Plić, 2010; Stankov-Jovanović et al, 2011; Plić et al, 2011b; Jovanović et al, 2012). Mitić et al. (2012) на основу претходно објављених података о садржају тешких метала у биљним врстама са пожаришта Видлича постављају питање: Да ли шумски пожар утиче на садржај тешких метала у биљкама које се користе у народној медицини?

У циљу сагледавања утицаја пожара на антиоксидативне особине биљака испитивани су екстракти биљних врста са пожаришта и неопожарене површине (Dimitrijević i sar., 2010; Stojanović et al, 2011; Plić et al, 2011 a; Stojanović et al, 2013). Сагледан је утицај пожара на антимикуробну и антиоксидантну активност неких биљних врста (Marković i sar., 2010c). Одређен је садржај органских киселина код биљака са пожаришта и неопожарене површине (Nešić et al, 2010a, 2010b). Одређена је активност ензима каталазе у подземним и надземним деловима врсте *Geranium macrorrhizum* са пожаришта и неопожарене површине (Marković et al, 2010d). Утврђен је садржај пигмената хлоропласта код биљака на пожаришту и на неопожареној површини (Marković et al, 2012a). Урађен је и упоређен хемијски састав и антиоксидативна активност етарског уља врсте *Ajuga reptans* са пожаришта и неопожарене површине Видлича (Mitić et al, 2011).

1.2. Сукцесија вегетације

1.2.1. Појам сукцесије

Једна од карактеристика биљне заједнице је њена динамика, односно променљивост у времену. Промене у биљној заједници које доводе до битних, суштинских измена у њој, а као резултат тих промена дата биоценоза престаје да постоји као таква, а уместо ње се образује нека друга, често сасвим различита заједница означене су као смене или сукцесије (Сукачев, 1938; Јанковић, 1966). Проблем

сукцесије вегетације интересовао је многе истакнуте научнике у свету и нашој земљи, који су испитивали и открили основне правилности и законитости у процесу сукцесије вегетације (Clements, 1916, 1949; Алехин, 1944; Braun-Blanquet, 1951; Vormann, 1953; Сукачев, 1943; Јанковић, 1984; Мишић, 1995).

Свака сукцесија почиње на биолошки празном простору на коме се још није формирала никаква биоценоза. Можемо разликовати примарно и секундарно огољена места, па према томе примарне и секундарне сукцесије. Примарно огољена места су она на којима није било вегетације и која услед тога не садрже никакве биљне остатке као ни хумус. Она могу настати дејством лавина, текуће воде, ледника, ветра, издизањем морског дна изнад воде. Секундарно огољена места су она на којима је раније постојала вегетација, али је на неки начин била уништена (пожари, суше, поплаве).

На биолошки празним просторима ускоро почињу да се насељавају различити организми, које означавамо пионирске врсте. Колонизација односно процес насељавања ненастањеног простора је у зависности од екологије врста и од карактера станишта (Мишић, 1964), а дешава се захваљујући експанзивној особини живих бића, па међу њима и биљака. Ветром, водом, животињама или неким другим агенсом преносе се на новонастало огољено место семена, плодови, споре или вегетативни делови биљака, способни за размножавање. Убрзо се на овом простору образују почетне, ефемерне заједнице биљака, врло упрошћене у погледу своје структуре и односа који у њима владају, које су означене као пионирске заједнице (Јанковић, 1966). Биљке које чине овакав иницијални ступањ, које су означене као пионирске биљке, врло су ретко распоређене и зато су на знатној удаљености једне од других, тако да су њихови међусобни утицаји врло слаби. Исто тако и утицај ових биљака на саму средину је минималан. Али убрзо, размножавањем присутних биљака и долажењем нових, првобитно насеље све се више усложњава. Контакти између биљака постају све ближи, а међусобни утицаји све већи. Унутрашње промене у заједници утичу на станиште, мењајући га. Постепене квалитативне измене читавог биотопа, посебно промењени услови на педолошком покривачу утичу на појаву нових биљних врста, (Вукићевић-Илић и Веслај, 1954; Мишић, 1964), које су боље прилагођене новонасталим условима станишта, а потискују старе врсте и почетну заједницу, формирајући нову прелазну заједницу. Даље, прелазне заједнице смењују једна другу постајући све сложеније и представљају заправо карике у ланцу природног развоја биљног покривача. Вегетација постаје све постојанија. Најзад долази до формирања једне, обично врло сложене фитоценозе, која је најбољи израз географских услова и могућности дате области, пре свега климатских прилика. Овакву заједницу представник америчке фитоценолошке школе, Clements (1936) је означио као климакс или климатогена заједница. Овај термин прихваћен је од и од средњеевропске фитоценолошке школе. Вегетацијски климакс представља стабилизовану заједницу којом се завршава развој вегетације климатског подручја, остаје вековима и хиљадама година непромењена све док се клима не промени, а у односу према спољашњој средини климакс заједница се налази у стању релативне равнотеже, релативног мировања. Из различитих спољашњих и унутрашњих узрока трпи одговарајуће промене прелазећи постепено у другу заједницу, или нагло пропада уступајући место другој фитоценози (Јанковић, 1966).

Прогресивна сукцесија шумске вегетације се одвија у правцу формирања све мезофилнијих и склопљенијих типова и стварања климакс-типа или клима-регионалних заједница за одређене пределе и

станишта (Мишић, 1995). Када због посебних прилика, пре свега деловања антропогеног фактора, али и услед збирног дејства климатских, орографских и едафских фактора не може да се развије климатогена заједница, онда се таква заједница задржава у одређеном стадијуму, а назива се трајна заједница.

При постојаним климатским приликама, сукцесија вегетације условљена је следећим узроцима: 1) увек постоји обиље семена и плодова нанетих на дату територију, 2) између биљака које се насељавају увек долази до конкуренције, па боље прилагођене врсте потискују слабије прилагођене, 3) сама средина мења се постојано услед животне активности биљака (таложее хумуса и др.) стварају се нови услови погоднији за живот нових врста.

Weaver & Clements (1938) према карактеру подлоге на којој се одвијају и правца у коме се сукцесије крећу деле их на хидричке серије и ксеричке серије. Код хидричких серија развој фитоценозе почиње у води и иде на влажној подлози у правцу од хидрофитних ка мезофитним заједницама. Код ксеричких серија развој почиње на сувом супстрату и иде од ксерофитних до мезофитних заједница. Сукачев (1938) према факторима који делују на развијање процеса смењивања фитоценоза дели сукцесије на ендодинамичне (ендоекогенетичке) и егзодинамичне (егзокогенетичке). Узрок ендодинамичних сукцесија је у самој фитоценози, која својом животном делатношћу постепено мења услове станишта (на пример смене при зарастању водених биотопа, смењивање листопадних шума четинарским). Егзодинамичне (егзокогенетичке) сукцесије су изазване спољашњим узроцима, који леже изван самих биљних заједница и мењају услове станишта, тако да дотадашња фитоценоза, неприлагођена новим условима уступа место новој заједници. Према фактору који их изазива егзодинамичне сукцесије могу бити пирогене (које су изазване пожаром), климатогене, едафогене и антропогене. Исти аутор према брзини којом се одвијају сукцесије дели на: вековне, дуготрајне и кратке. Кратке сукцесије одвијају се у једном кратком временском периоду. Такав је случај на пример када се у случају обрадивих површина степа на извесним местима најпре узоре, па ове њиве касније напусте, на њима ће се релативно брзо обновити степска вегетација.

По Алехину (1944) пожари изазивају антропогене сукцесије. Braun-Blanquet (1951) сукцесију коју изазива пожар узима за секундарну. Быков (1957) истиче да пожари стварају пирогене сукцесије, које убраја у егзодинамичке.

У развоју вегетације постоје одређени стадијуми (Horvat, 1950) као најниже јединице у току процеса сукцесије. Стадијуми могу бити почетни, прелазни (средњи) и завршни (коначни). Развој неке асоцијације почиње почетном или иницијалном фазом у којој није изражена стабилност заједнице, нити су постигнути најповољнији односи врста. У оптималној фази је асоцијација најлепше развијена, најјасније омеђена од других заједница и најбоље је изражена њена екологија. У завршној или терминалној фази је асоцијација достигла своју крајњу границу и почиње се ненадано мењати или пропадати.

Међусобно повезани стадијуми од почетног до коначног називају се сукцесивним (развојним) низом или серијом. Развитак који води од једноставних заједница ка сложеним називамо прогресивним, за разлику од регресивног развоја који води од сложених заједница ка једноставнијим. Спонтани развитак камењара или пашњака у шибљак, а затим у шуму јесте прогресивни развитак (проградација).

Сукцесије се могу приказивати на различите начине. Најраширенији и најприкладнији начин је приказивање стрелицама, које показују развитак вегетације. Дебље стрелице означавају главне развојне низове, а тање споредне низове. Други начин приказивања је помоћу кривуља, које се примењују када се жели упоредити промена једне или више заједница у вези са еколошким факторима. Трећи начин приказивања сукцесија је помоћу блокова: ту се могу приказати и бројчани односи појединих важних врста у заједници. Овај начин приказивања се највише користи у америчкој литератури, али се примењује и у Европи.

1.2.2. Систематика биљних заједница пожаришта

У погледу систематике фитоценоза пожаришта и сечина, неопходно је изнети преглед важније литературе.

Braun-Blanquet & Tüxen (према Вукићевић, 1965) у класу *Rudereto-Secalinetea* стављају ред *Atropetalia*, односно свезу *Atropion*.

Tüxen (према Вукићевић, 1965) је све фитоценозе сечина сврстао у: класу: *Epilobietea angustifolii* Tx.et Prsg. 1950, ред: *Epilobietalia angustifolii* (Vlieger 1937) Tx. 1950 (syn): *Atropetalia belladonnae* (Vlieger 1937), *Lonicero-Rubion sylvatici* Tx. et Neumann 1950., свезе: 1. *Cariceto piluliferae – Epilobion angustifolii* (Syn. *Atropion belladonnae* Br. Bl. 1930), 2. *Fragarion vescae* Tx.1950. (Syn. *Atropion belladonnae* Br. Bl. 1930), 3. *Lonicero-Rubion sylvatici* Tx. et Neumann 1950 и 4. *Sambuco-Salicion caprae* Tx. et Neumann 1950.

1. Свеза *Cariceto piluliferae – Epilobion angustifolii* (Syn. *Atropion belladonnae*) обухвата биљне заједнице сечина сиромашне у врстама са сировим хумусом у лишћарским и четинарским шумама на станишту *Quercu-Fagetea*, *Quercetea roboris-sessiliflorae* и *Vaccinio-Piceetea*.

2. Свеза *Fragarion vescae* (Syn. *Atropion belladonnae*) обухвата заједнице сечина *Quercu-Fagetea* са благим хумусом, распрострањене од равница до планинских врхова евросибирске регије.

3. Свеза *Lonicero-Rubion sylvatici* обухвата заједнице на старим сечинама шума *Quercion roboris-sessiliflorae* у субатлантским областима Немачке.

4. Свеза *Sambuco-Salicion caprae* обухвата заједнице шикара и шума на старим сечинама и осветљеним местима реда *Fagetalia* или у четинарским шумама субатлантског региона.

Klika (према Вукићевић, 1956) уважава класу *Epilobietea angustifolii* Tx.et Prsg. 1950, ред *Epilobietalia angustifolii* (Vlieger 1937) Tx. 1950 и свезе: *Epilobion angustifolii* Soó 1933, *Atropion belladonnae* Br. Bl. 1930, *Lonicero-Rubion sylvatici* Tx. et Neumann 1950 и *Sambuco-Salicion caprae* Tx. et Neumann 1950.

Oberdorfer (према Вукићевић, 1965) прихвата класу *Epilobietea* Tx. 1950 коју даље дели на редове: I *Epilobietalia angustifolii* (Vlieger 1937) Tx. 1950 са свезама: *Epilobion angustifolii* Tx. 1950. (заједнице сечина сиромашне у врстама на киселом шумском земљишту) и *Atropion belladonnae* Br. Bl. 1930 (заједнице сечина на свежим и базама богатим шумским стаништима) и II *Sambucetalia* Oberdorfer

1957 - пионирске заједнице са свезом: *Sambuco Salicion (capreae)* Tx et Neum (средњеевропске пионирске шумске заједнице са више асоцијација).

Horvat (према Вукићевић, 1965) сматра да вегетација пожаришта и сечина припада “задругама високих зелени” које означава задругама свезе велебиља (*Atropion* Br. Bl.).

Славнић (према Вукићевић, 1965) у погледу нитрофилне вегетације Војводине посебно се осврће на нитрофилну вегетацију крчевина, за коју сматра да припада реду *Atropetalia* Br. Bl. et Tx. 1943., свези *Atropion* Br. Bl. 1930.

Стефановић (према Вукићевић, 1965) само наводи да вегетација пожаришта на кречњаку у источној Босни припада *as. Atropetum belladonnae* Tx., свези *Atropium belladonnae* Br. Bl. 1930, реду *Epilobietalia* и класи *Epilobietea* Tx. 1950.

Према Којићу и сар. (1998) класу *Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. 1950. чине мезофилне заједнице шумских обода, шумских прогала и шумских пожаришта.

Ову класу чини један ред *Atropetalia belladonnae* Vlieg. 1937. Ред чине три свезе: 1. Свеза *Chamaenerion angustifolii* (Rubel 1933) Soo 1933; 2. Свеза *Atropion belladonnae* Br.- Bl. 1930 em. Obred. 1957; 3. Свеза *Sambuco-Salicion capreae* Tx. 1950.

1. Свеза *Chamaenerion angustifolii* (Rubel 1933) Soo 1933 обухвата заједнице на олиготрофном, обично киселом земљишту, које се јавља у зони шумских заједница у оквиру класе *Quercetea robori-petraeae* и свезе *Fagion* и др. У Србији су описане три асоцијације: *Epilobietum angustifolii* Soo 1933, *Calamagrostietum epigei* Jur. 1928 и *Inulo-Rubetum tomentosae* Vukić 1965. Најраспрострањенија међу њима је асоцијација *Epilobietum angustifolii*. Распрострањена је нарочито на пожариштима, у појасу четинарских шума, на већим надморским висинама и то нарочито у смрчевим, буково-јеловим и моликовим шумама на силикатној подлози и земљишту са доста киселог хумуса. Рашчлањена је на три субасоцијације и то: *subas. typicum*, *subas. senecio-achilleetosum* и *subas. luzuleto-deschampsietosum flexuosae*.

2. Свеза *Atropion belladonnae* Br.- Bl. 1930 em. Obred. 1957 обухвата заједнице на еутрофном, дубоком земљишту, у зони шума које припадају свезама *Carpinion i Fagion*. Познато је више асоцијација: *Atropetum belladonnae* (Br.-Bl. 1930) Tx. 1931, *Luzuleto-Rubetum tomentosae* Vukić 1965, *Euphorbio (cyparissias)-Brachypodium pinnati* Vukić. 1965, *Calamintho (acinos)-Menthetum thymifoliae* Vukić. 1965 и *Telekietum speciosae* Treg. 1941.

- Асоцијација *Atropetum belladonnae* је нарочито значајна. Доста је распрострањена на пожариштима, чистинама и прогалама брдске букове шуме (*Fagetum montanum*). Издвојена су четири фацијеса, који представљају фазе у прогресивном развоју вегетације после пожара (Вукићевић, 1965) и то: а) фацијес *galiosum aparine*, б) фацијес *epilobiosum angustifoliae*, в) фацијес *rubosum (hirta)-fragariosum (vesca)* и г) фацијес *populosum (tremula)*.

- Асоцијација *Luzuleto-Rubetum tomentosae* јавља се на пожариштима шуме оморике, на богатом земљишту, алкалне реакције са доста хумуса.

- Асоцијација *Euphorbio (cyparissias)-Brachypodietum pinnati* је термофилна заједница пожаришта на станишту црног бора, на серпентинској подлози.

- Асоцијација *Calamintho (acinos) – Menthetum thymifoliae* јавља се на пожариштима шуме мунике на кречњачкој подлози.

- Асоцијација *Telekietum speciosae* јавља се на влажним местима у близини речица. 3. Свеза *Sambuco-Salicion capreae* Тх. 1950 обухвата хигро-мезофилне жбунасте заједнице. У Србији се налазе две асоцијације: *Achileo (abrotanoides)-Salicetum mixtum* Vukić 1965 која се јавља на пожариштима шума бора кривуља на плитком земљишту алкалне реакције и *Sambucetum racemosae* (Noir. 1949) Obred. 1973.

1.3. Пожар

Пожари се могу сврстати у најјаче природне силе које уништавају људе, добра и природне ресурсе (Glavaš, 2003). Историјски гледано, много је написано о улози пожара у еволуцији и развоју културе и друштва (Рупе, 1997; MacGregor, 2011). У време када су Европљани продрли у средишња подручја америчког Запада у почетку се чинило да су тамошње шуме неисцрпне. Међутим, досељеници осим што су вршили јаке сече, огромне шумске комплексе једноставно су уништили ватром да би добили обрадиве површине, а пепео изгорелог дрвећа употрљавали као прво ђубриво (Frančičković, 1963). Ватра, најстарије оруђе развоја културе и цивилизације постаје данас све већом претњом природним изворима: шумама, земљишту, води (Dimitrov, 1990). У 95% случајева пожар изазива човек неком својом делатношћу, намерно (до 6% што зависи од године до године) или ненамерно (око 90%) (Šoštarić, 1989).

Сведоци смо климатских промена које директно утичу на повећање опасности од избијања пожара. Историјат пожара и резултати симулације упозоравају да утицај глобалног отопљења на шуме северне хемисфере путем пожара може бити са далекосежним последицама (Dimitrov, 2000). Еколози сматрају да се пожари у данашње време другачије понашају него у прошлости. Све већи број еколога сматра да пожари представљају велику претњу очувању биодиверзитета (The Nature Conservancy, 2004).

1.3.1. Пожар као еколошки фактор

Пожари су стари колико и сама планета Земља. Милионима година уназад пожари су представљали главну еволуциону силу обликовања природе живота на Земљи. Пожари су утицали на вегетацију и њен развитак још пре појаве човека на Земљи и данас утичу у бескрајним ненасељеним шумским, степским и саванским областима (Мишић, 1964). Пожари су једно од најјачих и најопаснијих средстава којима се служио човек у потискивању шуме од давних времена, али служи се најалост и данас (Margaletić & Margaletić, 2003). Честе суше, сува и топла лета, а понекад и јесени уз најмању човекову непажњу доводили су до великих пожара. Сваки човеков нерационалан гест и поступак у том смислу, као на пример паљење стрњике, доводи у питање опстанак природног оквира и само стална контрола читавог даљег човековог односа према природи, могу да обезбеде њен опстанак и одржавање (Чолић, 1960 б).

На нашој планети угроженост појединих подручја деловањем пожара је различита. Постоје тзв. “клима-пожарна подручја” на којима је већа учесталост и већи интензитет пожара на подлози на којој настаје највеће исушивање, а тиме и запаљивост мртвог горивог материјала, што резултира већом сагорелом површином (Dimitrov, 1999). Јуџевић и сар., (2007) узимајући у обзир климу, временске прилике и карактер подлоге издвајају три врло угрожена подручја пожаром на планети Земљи: Средоземље, подручје северноамеричких борових шума и подручје афричких савана.

Daubenmire (према Вукићевић, 1965) узима пожар као еколошки фактор и придаје му важност као осталим еколошким факторима: температури, светлости, води, земљишту и др. Он наводи да шумски пожар има одређену улогу и значај у животу шуме. Чињеница од које можемо поћи у анализи пожара као еколошког фактора јесте да пожар изазива стрес код живих бића која су директно изложена његовом дејству. Стрес је одговор живих организама на промене фактора спољашње средине, у виду адаптације на промењене услове, а зависи од интензитета спољашњег фактора који га изазива (Шилов, 1984), у нашем случају пожара. На нивоу популације, стресна реакција утиче на функционисање механизма саморегулације густине популације, просторне дистрибуције и адаптације на промене у окружењу.

Интензитет и трајање пожара су две најважније компоненте у процени његове јачине која утиче на величину штете коју изазива (Certini, 2005). С једне стране пожар уништава вегетацију, а с друге стране утиче на формирање нових еколошких услова. Еколошки утицај пожара на земљиште и биљке био је циљ већег броја истраживања (Garcia-Corona et al, 2004; Lafleur et al, 2005; Molinari et al, 2005).

Еколошке штете од пожара су непроцењиве, али је пракса у свету да се оне рачунају као петострука или десетострука вредност директних штета насталих као последица појаве шумских пожара (Алексић и Јанчић, 2011). Последице пожара манифестују се дуги низ година након појаве пожара и то на: биолошку разноврсност (долази до губитка који је ненадокнадив); нестајање ретких, угрожених и рањивих биљних и животињских врста (чиме се утиче на смањење специјског и генетског диверзитета); промену пејзажа и лепоту предела (предеони диверзитет); земљиште (мењају се физичке и хемијске особине земљишта, као и микробиолошки састав); климу и микроклиму и водни биланс (грубо ремећење хидролошког режима, смањење залиха воде и појаве поплава). Пожари утичу на губитак органске материје из земљишта што изазива враћање угљеника у атмосферу и појачање глобалног отопљавања. Сагоревање дрвне масе такође изазива враћање CO_2 у атмосферу. На пожариштима јављају се потешкоће код регулисања отицања воде, долази до појаве клизишта и разних облика снажне ерозије. Шуме које су захваћене шумским пожарима, односно мање или више оштећена и физиолошки ослабела стабла постају извор пренамножења штетних инсеката (поткорњаци, сурлаши) (Ковачевић, 1982) и великог броја фитопатогених гљива, које изазивају биљне болести и од којих неке могу касније да се прошире и на здрава стабла (Карацић и сар., 2006).

Радовановић и Gomes (2008) су довели у везу Сунчеву активност и појаве које се дешавају на Сунцу са интензивнијом појавом пожара на планети Земљи. Radovanović (2010) је тестирао хипотезу по којој је појава пожара повезана са прогоревањем биљне масе од стране високоенергетских честица које долазе са Сунца. Показало се да постоји аналогија, односно повезаност временског следа догађаја између процеса на Сунцу и појављивања пожара у Европи у периоду од 22-25. јула 2009. године Ова

хипотеза ипак захтева додатна лабораторијска истраживања, као и разраду модела који образлаже понашање протона и електрона у доњим деловима тропосфере. На подручју наше као и суседних земаља можемо летњи период назвати “главним периодом шумских пожара” што потврђују и подаци Живојиновића (1958) за Србију и Стефанова (1956) за Бугарску.

1.3.2. Шумски пожари

Шумски екосистем представља један од најважнијих екосистема у природи. Подручје наше земље је климатогено шумско подручје. Због тога се шумским пожарима у нашој литератури придаје највећи значај. Пожари могу да наруше или да на неком простору у целости униште шумски екосистем. Међутим, шума има способност ревитализације и природног обнављања чак и након катастрофалног деловања пожара (Велковски и сар., 2012).

Шумски пожари представљају појаву неконтролисане ватре у шумама (Јурђевић и сар., 2007). Последњих година шумски пожари су у сталном порасту у целом свету. То се објашњава поступним и незадрживим продирањем цивилизације у раније затворена, неприступачна и пространа шумска подручја (Dimitrov, 1990). Усћуплић (2006) пожар сврстава у претње стабилности шумских екосистема. Он пожаром сматра најважнији штетни агенс у шумама, који уништава не само биљне врсте него и станиште као целину. Постоје подаци да у свету годишње изгори око 70 милиона хектара шума (Glavaš, 2003). Према званичним подацима FAO (2002), за 43% случајева се не зна на који начин је дошло до оваквих елементарних непогода.

У шумама гориви материјал потиче од биљака и биљних делова, а сачињавају га: шумска стеља, сирови хумус, биљно корење, травни покривач, лежевина (гранчице, гране, дебловина), пањеви, шибље и шумско дрвеће (Петровић, 1965). Раткнић и сар. (2006) дају класификацију угрожености од пожара, која је извршена на основу степена изражених карактеристика састојина и станишта релевантних за појављивање пожара. У 5. категорију спадају шуме у којима доминирају мезофилне врсте листопадног дрвећа, међу којима је и буква.

Научници су проучавали факторе који утичу на могућност појаве шумских пожара, као и њиховог интензитета и понашања у вези са климатским, едафским и другим чиниоцима. Од услова који повећавају могућност настанка шумских пожара Kamilovski (1965) наводи: антропогени фактор (човек), врста дрвета, старост састојине, абиотски фактор (температура, ветар, влага), критично годишње доба. Шумски пожари су уско повезани са тренутним климатским приликама (температура ваздуха и земљишта, влажност у станишту, смер и брзина ветра) грађом шуме (старост и врсте дрвећа, спратовност, густина спратова) и карактером подлоге. Опасност од пожара зависи највише од влажности шумског земљишта, али и од температуре ваздуха. Ветар у односу на појаву пожара утиче двојачко: с једне стране исучује влажност у земљишту и материјалу који гори, а с друге стране помаже ширењу и брзини кретања пожара (Kamilovski, 1965). За опасност од ширења пожара је поред брзине ветра који улази у прорачун опасности од пожара (Јурџес & Dimitrov, 1986), битан је и смер ветра (Dimitrov & Јурџес, 1988). Када јача брзина ветра то погодује испаравању, сувоћи и бржем ширењу

пожара (Dimitrov & Jurĉes, 1986). На основу интеракције свих метеоролошких елемената, измерених у најтоплијем делу дана, који утичу на исушивање или влажење шумског горивог материјала Dimitrov и Jurĉes (1985) су увели бројчану вредност под називом “метеоролошки индекс пожара” (МИП), која се свакодневно мења и даје слику утицаја на степен влажности шумског горива, а тиме и на његову запаљивост. Начин на који географски фактори утичу на настанак шумских пожара у Делиблатској пешчари обрадили су Дуцић и сар. (2007).

У нашој прошлости ватра је одиграла значајну улогу у ширењу пољопривреде. Пожарима и крчењем добијао се знатан део пољопривредних обрадивих површина (Бура, 1963). Панчић (1884) указује на то да су Турци у Србији и Босни за време Балканских ратова палили читаве простране појасе шума. Ковачевић (према Чолић, 1967) сматра да је стари словенски назив за шуму “лес” замењен изразом “гора” због тога што је за шуме стално био везан појам горења.

Досадашња искуства су показала да је већина пожара отвореног простора иницирана паљењем ватре на запушеном и закоровљеном пољопривредном земљишту, који се у складу са климатским приликама и ружом ветрова шире и често коначно захватају и шуме (Mamut, 2011). Уједињене нације су 2011. годину прогласиле за “Светску годину шума” са циљем да се стручној и широкој јавности укаже на неопходност заштите шума као најсложенијих екосистема на планети. У том смислу заштита шума од шумских пожара, посебно у екстремним климатским условима за појаву пожара један је од важних циљева целокупног друштва с обзиром на значај и функције које шума има (Алексић, 2011). Проблем појаве шумских пожара је глобалан и у свету сваке године страда око 350 милиона ha шума (FAO подаци). Стога је неопходно успоставити научни приступ и савремену организацију, која ће следити светске трендове науке о пожарима и њиховом сузбијању, као на пример Канадски систем за оцењивање опасности од шумских пожара, који даје прецизна предвиђања понашања ватре приликом пожара у природи (Dimitrov, 2007).

Пожаре је могуће анализирати према начину постанка на природне и вештачке, или према типу горивог материјала на подземни пожар (пожар земљишта), приземни или ниски пожар, пожар у крошњама или високи пожар и пожар усамљеног дрвећа и грмља (Španjol i sar., 2008). Најчешћи је приземни пожар, који се јавља у свим типовима шума. О утицају температуре ниских пожара на жива стабла у чистим буковим састојинама писао је Петровић (1965). Пожар у крошњама уништава највеће шумске комплексе, поготово ако је потпомогнут ветром, па се тзв. летећи пламен шири са крошње на крошњу (Mamut, 2011). Пожар крошања обично настаје у сушно доба године на сувом земљишту, када већ настали приземни пожар пређе уз јак ветар у гране дрвећа, а његов прелаз олакшавају суве гране, лишајеви и смола (Margaletić & Margaletić, 2003).

Последњих година избија све већи број пожара у природи. Само у Европи настане 30.000 до 40.000 шумских пожара годишње, а опожарене површине крећу се и преко 500.000 ha (Jurjević i sar., 2007). Штете у Северној Америци су знатно веће. На подручју Европе највећи број пожара се јавља у екосистемима Медитерана: Италији, Француској, Грчкој, Шпанији, Португалији и Хрватској (Margaletić & Margaletić, 2003; Türkmen, 2011). Већи део Медитеранског типа вегетације се састоји од шума у различитим фазама деградације, које су створене дугом историјом људских активности, где између осталог спада и утицај пожара (Le Houreou, 1974; Naveh, 1990; Dimitrov, 1994; Šimić (1997); Traubaud,

2000; Bilgili & Sađlam, 2003; Nodilo, 2003). У већини земаља Медитерана постоји тренд повећања пожара и опожарених површина из године у годину, с изузетком Француске и Турске где је опожарена површина релативно стабилна (Alexandrian et al., 1999). У хумиднијим крајевима много је мање шумских пожара, а последице нису ни приближно тако погубне (Vukelić & Rauš, 1998).

Упоредо с уништавањем шуме уништава се и земљиште па сукцесија односно поновно успостављање шуме траје изузетно дуго.

Нарочито су забележени пожари у лето 1946. године у Србији, али и у суседној Бугарској као последица велике суше (Стојанов, 1950; Вукићевић, 1965). Аутори напомињу да се шумски пожари јављају и у осталим балканским земљама за које је својствено суво лето.

Податке о шумским пожарима на простору бивше Југославије од 1955. до 1981. године дају Живојиновић и Грујић (1982). Живојиновић (1967, 1974) даје податке о угрожености и заштити шума од пожара у Војводини. Укупан број пожара у Србији у периоду од 1955. до 1962. године износио је 1.327, а опожарена површина у том временском периоду износила је 4.153 ha (Бура, 1963). У периоду 1999.-2008. године у Србији је забележено 853 пожара. У структури опожарене површине лишћарске састојине чине 77,82%, четинарске 17,54% и остало 4,63% (Aleksić et al., 2009). Најугроженија подручја су источна и југоисточна Србија, где се налази и планина Видлич.

Према расположивим подацима од Кадетић и сар. (2008) за период 1985.-2007., број шумских пожара у Србији се кретао од 5 у 2003. години до 482 у 2007. години. Од укупно опожарене површине шума у Србији у периоду од 2000. до 2009. године највеће површине су у 2000. и 2007. години и то на шумским подручјима источне и југоисточне Србије (69,58%), због знатно виших просечних температура ваздуха и мањих просечних количина падавина од просека у централној Србији (Алексић и Јанчић, 2011).

Бројни пожари у Србији су забележени у лето 2007. године за време суше и изузетно високих температура. Према подацима Сектора за контролу и надзор (2007) у периоду јул-август на територији Републике Србије пожаром је било захваћено шест заштићених природних добара: Парк природе “Стара планина”, Парк природе “Сићевачка клисура”, Специјални резерват природе “Делиблатска пешчара”, Национални парк “Тара”, Национални парк “Ђердап”. Процењено је да је опожарена површина у Србији 2007. године око 18.617 ha, од чега 5.664 ha шума и шумског растиња и 12.953 ha ливада и пашњака. Директна материјална штета је процењена на око 20 милиона динара, док је индиректна вишеструко већа (Кадовић и сар., 2008).

1.3.3. Пожари на планини Видлич

Анализа временских прилика током пролећа и лета 2000. године указује на изузетно и неуобичајено топло и суво раздобље (Vučetić, 2001). Посматрана 2000. година била је изузетно повољна за настајање и ширење пожара у шуми (Margaletić & Margaletić, 2003). Међу бројним пожарима 2000. године у нашој и суседним земљама десио се и пожар на планини Видлич. Током прикупљања биљног материјала за израду магистарске тезе (Марковић, 2006), фотографски је забележено пожариште изнад

села Рсовци, где је у пожару, који се десио у лето 2000. године изгорела велика површина букове шуме (сл. 1.).



Слика 1. Стрми одсек северне експозиције Видлича изнад села Рсовци пет година након пожара који се догодио 2000. године (јун, 2005. године)

У периоду од 2003. до 2007. у Србији је регистровано је 579 дивљих пожара. Највећи број пожара (370) забележен је у лето 2007 (Табакović-Тошић, 2009) укључујући и пожар на планини Видлич. На подручју Нишавског шумског подручја у другој половини јула месеца 2007. године забележени су велики пожари на четири различита локалитета.



Слика 2. Радници ЈП „Србијашуме“ са ручном опремом гасе шумски пожар 2007. године (Алексић и Јанчић, 2011)

Површина захваћена пожаром у лето 2007. године у пиротском округу износила је 2.849,85 ha (Панић, 2007). На бази прикупљених теренских података и познате методологије урађена је процена штете од пожара у Понишављу и она за државну имовину износи 765.713.313 динара, док за имовину осталих власника штета није рачуната (Панић, 2007).

Појава пожара на планини Видлич забележена је 20.07.2007. Као узрок пожара наводи се људски фактор, односно неконтролисано паљење стрњике Пожар је започео у југозападном делу планине изнад села Крупац у општини Пирот. По правилу, каменитост површине погодује настанку пожара (Mamut, 2011), а таква је на врху Вучје изнад села Крупац, где је пожар започео. Од села Крупац по врху Вучје један крак пожара се ширио према Басари, све до места званог Вазганица, а други крак према селима Височки Одоровци (општина Пирот), Гуленовци и Височки Одоровци (општина Димитровград), који се налазе 8 km на истоку према граници са Бугарском. Неколико пута у том временском периоду пожар је био локализован. Милета Јовичић, руководиоц штаба за гашење пожара, изјавио је 23. 07. 2007. за локалну радио станицу: “Локализовати пожар значи онемогућити му да се шири даље, односно обухватити га. Међутим, због изузетно високих температура од преко 40 °C, разумљиво је да се пожар

не може угасити у самом центру и да ће вероватно тињати још данима”. Тако је и било. Пожар је трајао до 30.07.2007.



Слика 3. Руски авион Иљушин гаси шумски пожар у Парку природе „Стара планина“ - 2007. године (фото: Вечерње новости)

У гашењу пожара заједничким снагама учествовале су ватрогасне јединице, радници Јавног предузећа “Србијашуме” (сл. 2.), жандармерија и полиција, Војска Србије са хеликоптерима у акцији, чланови локалних ловачких удружења и локално становништво. Пошто сви они, због неприступачности терена, нису могли да зауставе ширење пожара у првих неколико дана, ангажован је руски авион “Иљушин 76”, који је специјализован за гашење пожара и може да захвати 40 тона воде (сл. 3.).

У пожару је горела вегетација шума, стена, шибљака и ливадских формација. Након потпуног гашења пожара констатовано је да је изгорело преко 2.500 ha ниске вегетације, шипражја и шума (Министарство животне средине, 2008).

Шумарски инжењери јавног предузећа “Србијашуме” из Пирота су изјавили да је пожар који се догодио 2007. године захватио исте локалитете као пожар 2000. године, али је имао нешто мањи интензитет.

Пожар је значајно утицао на промену састава и структуре различитих заједница и станишта врста на планини Видлич. У мањој мери је захватио храстове шуме, суве пашњаке и камењаре, а у већој мери букове шуме. У зависности од тога којом је брзином пожар прешао преко земљишног покривача, дошло је до делимичног или потпуног уништења вегетације, односно биљних врста и њихових станишта.

Укупна штета од пожара обухвата: штете изазване пожаром, трошкове гашења пожара и трошкове санације уништене шуме (Васић, 1987). Штете изазване пожаром шумарски инжењери су разврстали на две основне категорије: директне и индиректне. Директне штете разврстане су на: штете на дубећим стаблима и штете на израђеним сортиментима. Индиректне штете од шумских пожара су највеће штета и оне обухватају штете од изгубљене добити и еколошке штете.

Трошкови санације уништене шуме подразумевају трошкове: уклањања изгорелих стабала са пожаришта, припреме станишта за обнављање шума, садње биљака, неге и заштите новоподигнуте културе и изградње шумских саобраћајница за потребе санације пожаришта и обнављање шума. Укупне штете од шумских пожара обухватају и трошкове измене и допуне планских аката као што су основе газдовања шумама, програми заштите и развоја заштићених природних добара, израда програма

санације пожаришта и др. Једна од највећих штета је и време (више деценија) које је потребно да се шума обнови и да поново испуњава све своје функције. Процењена директна штета у газдинској јединици Видлич обрачуната је на 26.855.583,00 динара, изгубљени прираст или добит је 93.994.537,00 динара, а индиректне штете су 40.283.373,00 динара. Процењена укупна штета изазвана пожаром 2007. године у газдинској јединици “Видлич” износи 161.133.493,00 динара (Панић, 2007).

Актом о санацији опожарених површина бр. 270-322-192/2007-10 од 22.08.2007. године донешеним од стране Републичког шумарског инспектора јавно предузеће “Србијашуме” приступило је изради Програма санације и обнављања пожаришта на планини Видлич. Обнављање пожаришта програмирано је детаљно по газдинским јединицама, одељењима и одсецима као и предложеном врстом саднице, површином по врсти садница, количином односно бројем садница и потребним средствима. Почетак радова на обнављању пожаришта је пролеће 2008. године, а завршетак 2014. године. Површина која је предвиђена за пошумљавање пожаришта на Видличу је 292,89 ха, а потребна средства у која су увршћени трошкови санације, обнављања и неге износе укупно 132.652.772,00 динара (Панић, 2007).

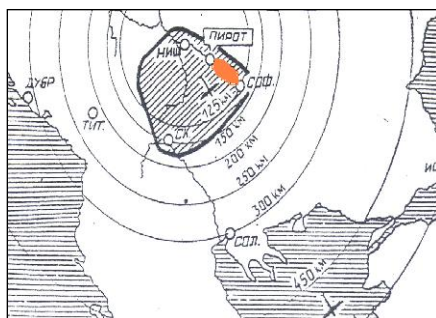
Као садни материјал за обнављање пожаришта на местима где је била букова шума планирано је да се засади 766.460 садница смрче, на површини од 383,23 ха. Али, зашто смрче? Природно би било посадити букове саднице на местима где је горела букова шума. Међутим, по речима Митка Панића, шумарског инжењера, креатора Програма санације, буква плодноси сваких 5 до 7 година, па се у целој Србији не може пронаћи ни приближно довољан број садница за пошумљавање огромне површине пожаришта на Видличу. С обзиром на чињеницу да четинари лакше горе због садржаја смоле у дрвету и отпалих иглица на земљишту, које су врло осетљиве на пожар (Vajda, 1974) и на цикличност појављивања пожара на планини Видлич на истоветним локалитетима 2000., 2007. и 2012. године саднице смрче могу лако изгорети у сваком наредном пожару. Уколико се не могу пронаћи саднице букве, боље је оставити да ревитализација букове шуме тече својим природним током у процесу сукцесије у правцу поновног формирања букове шуме. Поређења ради, слична ситуација је са антропогеним засадом бора у Приморју. Šimić (2000) даје критички осврт на садњу борова у Медитерану где засади зрелих борових култура поступно бивају замењени климатогеном заједницом храста црнике која је стабилнија и квалитетнија биљна заједница. Уложени труд у реализацији процеса подизања борових култура на крају испадне у ствари штета која је огромна када корак до циља цели труд изгори с обзиром на учесталост пожара у областима са сувом медитеранском климом.

2. Опште карактеристике планине Видлич

2.1. Географски положај и рељеф

2.1.1. Географски положај и границе

Шири природни оквир Видлича чини Балканска планинска област испуњена планинским масивима и висоравнима и бројним котлинама и долинама. Ако би на географској карти спојили линијама пределе између Ниша, Софије, Скопља и Косовске Митровице добили би област облика неправилног трапеза, коју Цвијић назива “централном облашћу Балканског полуострва” (Ћирић, 1965). Планина Видлич, која припада Пиротском округу, својим положајем испољава особине централне балканске области (Ћирић, 1971). Видлич је део велике карбонатне висоравни у североисточној области централног дела Балканског полуострва између пиротске и софијске котлине (карта 1.).



Карта 1. Положај Видлича у “централној области Балканског полуострва” (Ћирић, 1965)

По Јовану Цвијићу (1902) Видлич је планина која припада Балканском планинском систему. Балкан је, по њему, део источног планинског лука који се налази између Родопске масе на западу и бугарског подунавља на истоку. Међутим, супротно Цвијићу, који сматра да су Балкан и Карпати два одвојена планинска система, сви каснији истраживачи говоре о јединству Карпато-балканида, чији развој може да се прати од Румуније на северу преко источне Србије у средишту и даље кроз Бугарску на југоистоку. Почевши од Нишке котлине источна зона млађих веначних планина се дели на два виргациона венца. Североисточни венац чине Сврљишке планине и планински венац Видлича, југозападни Сува планина (Жујовић, 1893).

У оквиру наше земље Видлич је периферна планина јер преко ње иде српско-бугарска граница. Њен дуг и карактеристичан гребен, који почиње изнад Пирота, пружа се правцем СЗ-ЈИ до границе са Бугарском, али ту не престаје већ се продужава и кроз њену територију све до Софије (Мартинковић, 1979-1980). Млада веначна планина Видлич налази се у југоисточном делу Србије (карта 2.) на простору горњег Понишавља, северно од тока реке Нишаве, где затвара пиротску котлину са севера. Пиротска котлина, има величину 1820 x 57 km, а њена дужинска оса пружа се правцем СЗ-ЈИ, што се поклапа са правцем пружања

планинског венца Видлича, као уосталом и са главним тектонским директрисама целе области (Ћирић, 1989). Планина Видлич је део територије општине Пирот и општине Димитровград. Планина је карактеристична по динамичном рељефу, нагнутим падинама и огромном обешумљеном подручју, које је изложено великој ерозији.

Планински масив Видлича је континуирани појас дужине око 13 km и различите ширине од 250 до 1500 m (Маринков, 1999). Његова укупна дужина је 50 km према Цвијићу (1902), по Протићу (1934) преко 30 km, а Анђелковић (1958) му одређује 40 km.

Видлич се на северу стрмим донекле вертикалним одсеком, високим на појединим местима и преко 200 m, спушта у Горњевисочку котлину. Она га као какав ров одваја од главног гребена Старе планине. Са североистока је омеђен дубоком долином реке Височице. Према Видановићу (1955) стрм и донекле вертикалан одсек Видлича представља јужну границу Висока. Височица дели два морфолошки истакнута дела Старе планине – Висок на северу и Видлич на југу. На југу преко благо заталасане ступњевите крашке заравни Тепоша, Видлич се спушта у Пиротску и Димитровградску котлину, односно у долину Нишаве. Она га врло изразито одваја од јужног виргационог гребена Западног Балкана то јест од Суве, Влашке и Гребен-Планине. На западу идући преко Црног и Малог врха, Видлич се спушта у долину Градашничке реке, уску, али знатно дубоку са стрмим скоро кањонским странама. На истоку његови нижи делови иду све до Софијске котлине док се Главни Гребен везује за Стару планину нешто североисточније од Годеча (Видановић, 1960). Најзападнија тачка истраживаног подручја код теке Темштице има координате: 43°12'2" северне географске ширине и 22°33'4" источне географске дужине, а најисточнија тачка недалеко од границе са Бугарском код села Влковија: 43°5'5" северне географске ширине 22°55'1" источне географске дужине (по Greenwich-у).



Карта 2. Положај истраживаног подручја на УТМ карти Србије (УТМ, 10x10 km², зона 34Т)

2.1.2. Релјеф

Једна група аутора Видлич посматра као огранак Старе планине (Мишић и сар., 1978). Друга група аутора (Видановић, 1955; Мартиновић, 1979-1980) сматра да Видлич чини засебну орографску и тектонску целину, која због свог геолошког састава има нарочите морфолошке облике и посебне

хидрографске црте, чиме се знатно разликује од осталог дела Старе планине и Висока. По Видановићу (1955) Видлич са својим стрмим, донекле вертикалним и у целини ниједним седлом непрорезаним одсеком је једна од четири главне орографске и тектонске целине Висока.

Кречњачка зараван која се простире северно и североисточно од долине Нишаве назива се Забрђе. Највиши део Забрђа чини површ, чија висина достиже 900 m (Миланов, 2002). Видлич се као зид издиже из Забрђа. Физиономији југоисточног дела Видлича, Забрђа и површи Тепош допринели су многи разноврсни крашки облици. Овај терен према многим ауторима својом морфологијом подсећа на пејзаже љутог карста (Цвијић, 1926; Петровић, 1974; Протић, 1934; Видановић, 1960; Гавриловић, 1975; Жујовић, 1893). Крашки облици су одраз дугог хемијског процеса који се скоро непрекидно развијао од малма до панона и после понтиске језерске фазе (Мартиновић, 1979). Томе је допринела и велика дебљина кречњака и присуство знатне количине HCO_2 и CO_2 добијене вулканским активностима из читаве источне Србије (Милић, 1970).

На Видличу постоје разноврсни површински и подземни крашки облици, који припадају типу мерокарста односно непотпуног карста. Овај термин је у стручну литературу увео Цвијић (1924, 1926) поредећи крашке облике у карпато-балканском луку источне Србије са крашким облицима Динарида, које је назвао холокарст или потпуни карст. У површинске крашке облике спадају: гламе, кукле, шкрапе, ивори, вртаче, увале и крашка поља. У подземне крашке облике спадају: понори, јаме и пећине.

Планински врхови Видлича који се простиру на крајњем истоку у нашој земљи почевши од запада према истоку односно од пиротске котлине на западу до границе са Бугарском према софијској котлини на истоку су: Басара: Мали врх - око 1013 m, Црни врх - 1151 m, Басарски камик - 1376 m, Вучје – 1108 m; Видлички одсек: Китка - 1208 m, Дупни камик - 1200 m, Козји камен - 1181 m, Висока стена – 1339 m, Славињски камен – 1364 m, Големи врх – 1413 m (на месту званом Гувниште), Големи камик (Влковијски камик) – 1273 m.

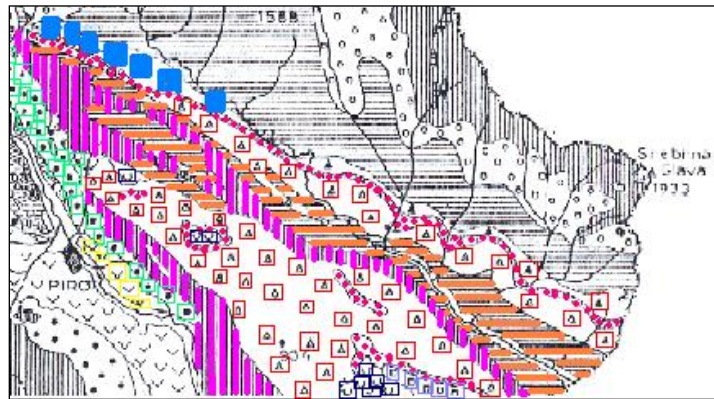
Басарски камик са својом највећом висином од 1376 m је карактеристичан и атрактиван врх који се види из града Пирота, а припада делу Видлича, који се назива Басара. Басарски камик представља највећи врх на Басари. Врх Вучје се налази изнад села Крупац, а издужен је у правцу југоисток-северозапад, а највиши врх му се налази на надморској висини од 1108 m (Jotić i sar, 2010). Највишу тачку на Видличу проналазимо на Големом врху (1413 m) и то недалеко од извора Чербес, до кога се може доћи ако се крене из села Гуленовци.

2.2. Геолошке карактеристике

Терен околине Пирота је састављен од кречњака горње јуре, пешчара и шкриљастих глине (Манић, 1975).). На основу резултата до којих су дошли: Бончев, 1930; Петковић, 1930 и Протић, 1934 у геолошком погледу планина Видлич је скоро у потпуности изграђена од кречњачких формација, највећим делом из доба креде и тријаса. Главни гребен Видлича је изграђен он малмских кречњака, а на

њему има и мало догерских пешчара. Карсни плато Тепош чине такође малмски кречњаци односно једри кретацејски кречњаци.

На карти 3. дата је геолошка карта Видлича. Основну масу Видлича и Тепоша у пиротској општини чине једри кретацејски кречњаци. На делу Видлича који се налази у димитровградској општини преовлађују на више од две трећине територије кречњаци кредне и јурске старости (Ћирић, 1989).



1	10
2	11
3	12
4	13
5	14
6	15
7	16
8	17
9	18

Карта 3. Геолошка карта Видлича

Легенда:

5. Кречњаци отрив и барем
6. Кречњаци и доломити – валендис
9. Пешчани спрудови и песковите глине у алувијалним равнинама
11. Кречњаци местимично црвени са амонитом – средња јура
13. Лапорци, глине са угљем, песак и шљунак – понт
14. Спрудни кречњаци, ређе црвени кречњаци са антихусима – горња јура
15. Конгломерати и пешчари – горњи део средње јуре
16. Конгломерати и пешчари – лијас источне Србије
18. Квартарне творевине, ближе неодређене

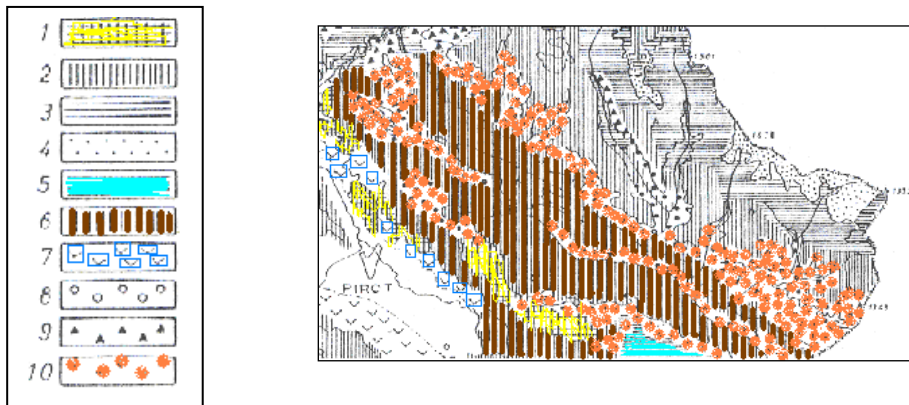
Северне падине Видлича изграђују кречњаци кредне старости. Видличко тепошки и забрдски простор изграђен је од јурских кречњака и у њима је у оквирима тепошке забрдске висоравни настало, испуњено квартарним седиментима, највеће крашко поље наше земље, Одоровачко-смиловско поље. Смиловачко поље се у северозападном делу састоји од низа лучних одсека, према Видличу, а дренара га и понорница по називу Џаманска пропаст, оријентисана ка југозападу где се уочава фосилни понор у виду циновске јаме (Милић, 1970). Ова депресија је била испуњена миоплиоценским наслагама, које су се очувале највише у њеном источном делу, где има и налазишта лигнита (Милаковић, 1967).

Према Петровићу (1971) геолошки састав Видлича врло је једноставан. Највећи део територије је покривен мезозојским творевинама. Најстарије стене у геолошкој грађи Видлича су представљене кречњацима и доломитима. Доње јурске стене јављају се у источном делу Видлича и ту имају највеће распрострањење. Средње јурске насlage јављају се у виду уске зоне дуж обода Смиловско-Одоровачког крашког поља. Творевине горње јуре имају највеће распрострањење (карта 3.) .

Кречњак је водопропустљив. Вода која потиче од атмосферских падавина понире у пукотине кречњачких стена. Кречњачки слојеви околине Пирота падају према пиротској котлини. Дилувијалне терасе су наслоњене на стеновити оквир пиротског поља и спуштају се стрмо у алувијалну равницу. На њиховом додиру са кречњаком јављају се извори богати водом (Манић, 1975).

2.3. Педолошке карактеристике

Геолошка грађа, тектонска збивања у протеклим временским периодима као и флора и фауна су природни фактори који су утицали на формирање земљишног супстрата и његове педолошке типове. Пошто је геолошка подлога Старе планине силикатна, а планински масив Видлич изграђен је углавном од кречњака, Видлич има педолошки покривач који је сличнији педолошком покривачу Суве планине него Старе планине јер је основна матична стена Суве планине кречњак.



Карта 4. Педолошка карта планине Видлич (Мишић и сар., 1978)

Легенда:

1. плитка скелетна рендзина
5. скелетно кисело смеђе земљиште
6. смеђа земљишта на кречњацима
7. кисело смеђе земљиште
10. скелетно смеђе земљиште

На карти 4. дата је педолошка карта Видлича. На мањим нагибима и заравњеним деловима, северно и североисточно од Пирота јављају се плитке скелетне рендзине, под мешовитом термофилном шумом хрстова. Ова врста сувог скелетног земљишта се налази преко моћне стеновите кречњачке подлоге. Кречњачке рендзине имају степски карактер. Рендзине су овде сиромашније хумусом, односно хранљивим материјама, због појачане минерализације органске материје, под утицајем сувљих и топлих услова биотопа. Оне немају ни тако црну боју, а структура им је прилично нарушена. Кречњачке рендзине се на планини налазе у различитим еволутивним фазама. На деловима где је шумски покривач скинут и површине претворене у оранице рендзине задобијају црвену боју, али не процесом еволуције већ процесом деградације. Овако настале црвенице се називају псеудоцрвенице.

Стадијум смеђег земљишта на кречњаку има највеће распрострањење. То је релативно дубоко земљиште и уколико је кречњак мекши или лапоровитији утолико је дубље. Смеђа земљишта на кречњацима у континенталним деловима Kubiena (1948) назива *Terra fusca*, чиме је хтео да подвуче

сродност са типом *Terra rossa*. У нашој земљи назив *Terra fusca* први пут помиње Павићевић (1953) за смеђа земљишта на кречњацима Суве планине.

Скелетно смеђе земљиште представља плићу односно непотпуно развијену земљишну творевину. Овај тип земљишта је карактеристичан и за Суву планину (Јовановић, 1980). Одлика скелетног смеђег земљишта је да је врло подложно ерозији. Јавља се на најнижим деловима ерозивне површи и на блаже нагнутим странама речних долина. Овај тип земљишта је без икакве вредности за пољопривредну производњу, јер су честице земљишног супстрата испране, а на појединим местима, где је ерозија најизраженија, овај тип земљишта се преобратио у крчњачку голет.

Према Видановићу (1960) на крчњачком терену главног гребена Видлича и карсног платоа Тепоша смењују се црвеница и планински подзол. Ова два термина за типове земљишта на Видличу Видановић уводи по угледу на инжињера Николу Павићевића (1953), који је на крчњачком масиву Суве планине издвојио три основна типа земљишта: црвенкасто рудо земљиште и црвеница (*Terra rossa*), рудо земљиште на крчњаку (*Terra fusca*) и планински или висински подзол.

По Видановићу (1960) на планинском венцу Видлича до висине од 1100 m земљиште је типа црвенице, а изнад 1100 m до највише тачке Видлича планински подзол који заузима зону букових шума. Међутим, можемо додати и рудо земљиште на крчњаку (*Terra fusca*), које је за Суву планину дефинисао Павићевић (1953), а које према претходној подели одговара смеђем земљишту на крчњаку. Дакле, на крашком терену планине Видлич, издвајају се три основна типа земљишта: плитка скелетна рендзина (црвенкасто рудо земљиште, псеудоцрвеница), смеђе (рудно) земљиште на крчњаку (*Terra fusca*) и планински подзол. Пошто је рељеф крашког типа земљиште се задржало само по шкрапама, док је на осталом простору испрано, па читав терен личи на крчњачку голет. На теменима и стрмим странама дебљина земљишног слоја је мања, а у вртачама и увалама се повећава што зависи од тога да ли је тло на странама или по дну карсног улегнућа.

2.4. Климатске карактеристике

Клима Видлича је одређена геопланетарним положајем горњег Понишавља. По свом географском положају Видлич се налази дубико у континенталном, односно средишњем делу Балканског полуострва па се сврстава се у континенталну климатску зону. На климатске прилике горњег Понишавља, у чијем је склопу Видлич, утичу годишња померања сибирског антициклона и антициклонска активност Атланског океана и Средоземног мора.

Клима Видлича не може се у потпуности тачно приказати, јер вредности њених елемената, због недостатка потпуних метеоролошких станица нису узимане директно са површине Видлича. Клима на подручју Видлича је умерено-континентална са прелазним променама ка субпланинској и планинској на висинама преко 600 m надморске висине. У нижим деловима Видлича клима је умерено-континентална, а на висинама изнад 800 до 1000 m надморске висине долазе до изражаја карактеристике субпланинске и планинске климе (Ћирић, 1989). Одлике умерено-континенталне климе су топла лета са израженим периодом суше као и снеговите, али не сурове већ умерено хладне зиме. Климатски утицај степске и

медитеранске климе заступљен је у највећем делу на јужним падинама планине, док виши делови планине имају одлике планинске климе (Маринков, 1999). Планински тип климе препознаје по краћим и свежим летима и дужим и снеговитијим зимама. Пролећа су влажна и пријатна, а јесени благе и дуге. Температурна разлика између дана и ноћи је знатна.

2.4.1. Температура ваздуха

Пошто немамо ниједан метеоролошки податак који би се односио непосредно на Видлич, при одређивању њихових вредности можемо да се послужимо посредном методом. Према подацима петнаестогодишњег посматрања метеоролошке станице у Пироту и температурног градијента који је одредио Б. Јовановић (1980) за Суву и Стару планину одређене су и дате у табели средње месечне и средње годишње температуре ваздуха и то за сваких 100 m висине (таб. 1.).

Најтоплији месец је јули, а најхладнији јануар, што је заједничка карактеристика свих континенталних типова клима код нас. Из таб. 1. се види правилност у годишњем температурном току: температура опада од јула према јануару и поново расте од јануара према јулу. Средња јануарска температура износи $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, а колеба се за $2,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Средња јулска температура износи $17,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, а колеба се за $4,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, што је двоструко већи температурни интервал у односу на месец јануар.

Табела 1. Средње месечне и годишње температуре ваздуха

н а д м о р с к а в и с и н а

Месеци	Пирот 370m	700m	800m	900m	1000m	1100m	1200m	1300m	1400m
јануар	-0,6	-2,1	-2,4	-2,8	-3,1	-3,5	-3,8	-4,1	-4,5
фебруар	0,6	-0,8	-1,2	-1,6	-2,0	-2,4	-2,7	-3,1	-3,5
март	5,8	3,8	3,3	2,9	2,4	2,0	1,5	1,0	0,5
април	11,8	9,3	8,7	8,2	7,6	7,1	6,6	6,0	5,5
мај	16,0	13,8	13,2	12,5	11,9	11,3	11,7	10,1	9,5
јун	20,0	17,6	16,9	16,3	15,6	14,9	14,3	13,7	13,1
јул	22,6	19,8	19,1	18,4	17,7	17,0	16,4	15,7	15,0
август	21,6	18,8	18,2	17,5	16,9	16,2	15,6	14,9	14,2
септембар	18,0	15,7	15,2	14,7	14,1	13,5	13,0	12,4	11,9
октобар	13,5	11,2	10,7	10,2	9,7	9,2	8,7	8,2	7,7
новембар	8,2	6,1	5,6	5,1	4,7	4,2	3,8	2,3	2,9
децембар	1,1	-0,4	-0,8	-1,1	-1,5	-1,9	-2,2	-2,6	-2,9
сред. год.	11,6	9,3	8,8	8,3	7,8	7,3	6,8	6,2	5,7
год. ампл.	23,2	21,9	21,5	21,2	20,8	20,5	20,2	19,8	19,5

Средња годишња температура износи $7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Годишње амплитуде крећу се од $19,5$ до $21,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. За развитак вегетације су битне још и средње дневне температуре изнад $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, као и екстремне температуре, а нарочито рани и позни мразеви. Средње дневне температуре изнад $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ одређују дужину вегетационе периоде. У нижим пределима трају од прве половине марта до друге половине октобра. То значи да вегетациона периода у нижим пределима траје осам месеци. За највише терене, а то су Басарски камен, Смиловски камен, Големи врх и др. средње дневне температуре веће од $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ почињу

крајем друге половине марта и трају само до почетка октобра. То значи да је вегетациона периода у тим деловима краћа за 20-30 дана, односно траје само седам месеци.

2.4.2. Количина падавина, влажност и облачност

Посредном методом су одређене и све вредности атмосферских талога. Према посматрањима метеоролошке станице у Пироту и плувиометарском градијенту од 44 mm, коју је одредио Б. Јовановић за Суву и Стару Планину одређене су и дате у табели средње месечне и годишње количине падавина (таб. 2.). Из табеларног прегледа састављеног на основу података добивених 15-годишњим посматрањем (1925-1940) метеоролошке станице у Пироту и плувиометарског градијента који је одредио Б. Јовановић (1980) се види да количине падавина варирају у зависности од надморске висине. Најнижи делови у односу на главни гребен Видлича: Басарски Камен, Висока Стена, Големи Врх, примају за око 381 mm мање талога. Најнижи делови би се могли убројати у релативно суве, а највиши у релативно влажне пределе. Читава област Видлича је прелазна између влажнијих на Старој Планини и сувих области у Пиротској и Димитровградској котлини (Видановић, 1960).

Табела 2. Средње месечне и годишње суме падавина у mm

н а д м о р с к а в и с и н а

Месец	Пирот 370m	700m	800m	900m	1000m	1100m	1200m	1300m	1400m
јануар	33,6	42,0	44,5	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0	59,5
фебруар	24,6	30,7	32,6	34,5	36,4	38,0	40,2	42,1	44,0
март	31,1	38,9	41,3	43,7	46,1	48,5	50,9	53,3	55,7
април	50,2	62,7	66,5	70,3	74,1	77,9	81,7	85,5	89,3
мај	90,9	113,6	120,5	127,4	134,4	141,2	148,1	155,0	161,9
јун	66,2	82,7	87,7	92,7	97,7	102,7	107,7	112,7	117,7
јул	34,1	42,6	45,2	47,8	50,4	53,0	55,6	58,2	60,8
август	52,2	65,2	69,1	73,0	76,9	80,8	84,7	88,6	92,5
септембар	33,4	41,8	44,3	46,8	49,3	51,8	54,3	56,8	59,3
октобар	57,8	72,2	76,6	81,0	85,4	89,8	94,2	98,6	103,0
новембар	41,2	51,6	54,7	57,8	60,9	64,0	67,1	70,2	73,3
децембар	66,0	82,5	87,5	92,5	97,5	102,5	107,5	112,5	117,5
сред. год.	581,3	726,5	770,5	814,5	858,5	902,5	946,5	990,5	1034,5

Влажност ваздуха је у границама умерене и поклапа се са облачношћу. Релативна влажност ваздуха износи просечно 72%, најмања је 69,4%, а највећа 83,2%. Просечна влажност и облачност, по годишњим добима, приказана је у таб. 3.

Табела 3. Просечна влажност и облачност Видлича (Маринков, 1999)

Годишње доба	Влажност ваздуха (%)	Облачност (%)
зима	80,2	68
пролеће	68,8	62
лето	65,9	38
јесен	72,6	53

2.4.3. Ваздушна струјања

Ваздушна струјања односно ветрови су такође значајан климатски фактор. Пошто нам и за ветрове недостају мерења, можемо их приказати на основу посматрања суседних станица.

У ружи ветрова града Пирота преовлађују ветрови северног (107%), западног (31%) и северозападног квадранта (58%). Тек на четврто место по својој учесталости долази југоисточни ветар (36%). Ветрови североисточног (9%) и југоисточног квадранта (7%) су безначајни. Највећу просечну брзину имају ветрови северозападног квадранта (5,5 m/s). Иако по учесталости долазе на четврто место, ветрови југоисточног квадранта по просечној брзини долазе на друго место (3,8 до 4,4 m/s). Преовлађујући северни ветар има просечну брзину од само 2,8 m/s. Најважнији ветрови на Видличу су ветрови који долазе са запада. Најпознатији је дољњак или пироћанац. Он доноси облачност, повећану влажност и кишу. Из северног квадранта познат је ветар северац. За југоисточни ветар, који је најчешћи у зимском и прелазном добима године, важно је истаћи да се овде јавља као огранак кошаве. Он је обично сув и хладан. Ретко доноси кишу, смањује температуру и изазива појаву раних слана и снегова. Али овај ветар није једини огранак кошаве. Дешава се дуж главног гребена Старе планине да се од главне струје пребаци један део каквим превојем и да се спусти у Висок, као североисточни ветар који народ назива “крив’ц”. То нам говори да кошаву овде можемо очекивати не само из једног већ из више праваца. Поред ових ветрова важан ветар је југ. Он нема велику честину али се јавља у свим годишњим добима. Брз је и јак. Доноси облачно време и кишу. Понекад је сув, јер изгуби на путу од своје влажности. Кад се појави зими изазива топљење снега.

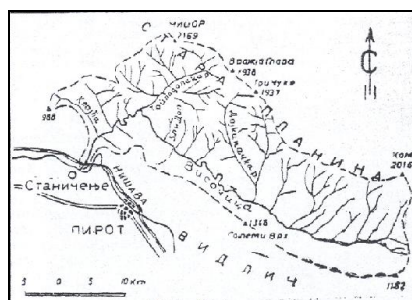
2.5. Хидрографске карактеристике

У хидролошким особеностима Видлич се издваја као посебна област. Осим тога што представља засебну орографску и тектонску целину, Видлич има и посебне хидрографске црте па се и по томе разликује од осталог дела Старе планине и Висока. Са њега не полазе никакви речни токови, па није ни разуђен, сем у југоисточном делу где се јављају краћи потоци. Дакле, Видлич се одводњава према Нишави, док на северном одсеку нема ни једног већег врела (Станковић, 1997). По сиромаштву водом Видлич је сличнији Сувој него Старој планини. Стара планина је изузетно богата водом, за разлику од Суве планине чији сам назив указује на то да је сиромашна водом. Стара планина је изграђена од силикатних стена које не пропуштају атмосферску воду у дубље слојеве, па је због тога богата воденим токовима. Међутим Видлич и Сува планина имају кречњак као геолошку подлогу. Кречњак је порозан, па вода која у виду атмосферских талоба падне на ове две планине понире у пукотине кречњачких стена не задржавајући се на површини. Хидрографија Видлича је изразито крашка па је безводност општа карактеристика ове планине. Хидрографски, Видлич припада сливу Нишаве, док ка Височици са њега не полази ни један речни ток.

Северна падина кречњачког Видлича спушта се до Височице. Височица је десна и највећа притока Нишаве. После Нишаве је најдужа и водом најбогатија река пиротског краја. Крашко

извориште Височице чине два стална врела: Јеловичко и Дојкиначко (Петровић и Поповић, 1994). Водом богатије и дуже су десне притоке, те се слив одликује веома изразитом асиметријом. Са Видлича не полазе речни токови ка Височици већ само са Старе планине. Близина одсека Видлича Височици јасно се одражава на асиметричност њеног слива (карта 5.)

На јужним падинама Видлича атмосферске воде пониру у дубље слојеве због изразите карстне грађе геолошке подлоге. У долини реке Нишаве на њеној десној обали, појављују се потом као релативно богата изворишта типа врела: Крупачко врело (каптирано за пиротски водовод), Градишко врело, Изворско врело, Бачевско врело, Строшена чесма, Обреновско врело, Заганица. Поред обичних и врелских извора запажени су и извори термоминералног типа, међу којима је најпознатији Даг бањица, северно од Пирота, у западном делу Видлича.



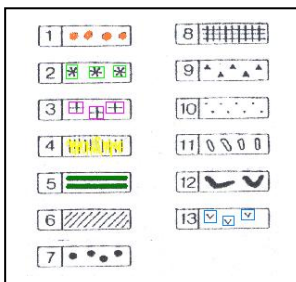
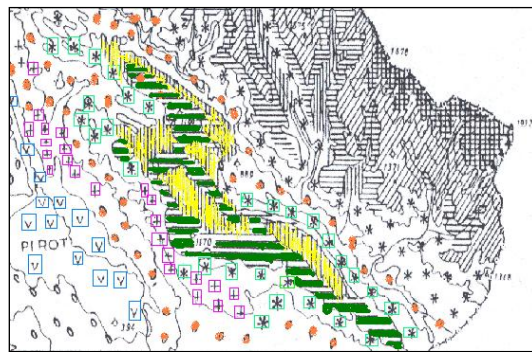
Карта 5. Карта асиметричности слива реке Височице (Станковић, 1968)

Хидролошке прилике зависе од атмосферских падавина и геолошке подлоге сливног подручја. С обзиром на примљену количину атмосферских талоба површина кречњачког платоа Видлича би требала да је богатија водом, са знатно већим бројем изворишта. Међутим, хидрологија је испод оптималних вредности и није адекватна регистрованим количинама атмосферских падавина. Мали је број изворишта као и њихова издашност. То је последица крашке грађе геолошке подлоге као природног фактора. Много је напрелина, пукотина и понора преко којих атмосферске воде пониру вертикално у дубље слојеве. Осим тога, кречњачко и плитко скелетоидно земљиште је са оскудном вегетацијом, па то омогућава брзо испаравање атмосферских падавина. С обзиром да вода највећим делом отекне кроз пукотине и поноре у дубље слојеве, а само се незнатним делом одржи на површини по кречњачким шупљинама, није ни могло доћи до формирања већих хидрографских објеката осим малобројних извора, повремених бујичних токова, ивора и локава (Видановић, 1960).

2.6. Вегетација Видлича

Климатогену вегетацију на планини Видлич, као и уосталом у осталим деловима централне области Балканског полуострва, представљају листопадне шуме. Термофилна листопадна шума храстова сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerris*) је најзначајнија и најраспрострањенија шума на планини Видлич, али и у ширем региону. Шума саладуна и цера је климатогена вегетација пространог подручја Србије. То је шума која најбоље одражава климатске прилике или поднебље најнижег појаса

највећег дела Србије (Јовановић, 1997), односно источног дела Балканског полуострва (Horvat, 1950). Ранија, добро развијена шума углавном је уништена сечом током прошлог века, задржавајући се углавном на северним и источним планинским падинама. Због сече у прошлости, а затим због улоге денудације и ерозије, јужне експозиције планине су доста голе и обешумљене (Ћирић, 1989). Различити деградациони стадијуми шуме хрстова сладуна и цера, јављају се са великом заступљеношћу, поготово на малим надморским висинама, преко стеновитог терена. У великој мери на Видличу је заступљен деградациони стадијум хрстова шуме у коме доминира грабић (*Quercetum frainetto-cerris* subass. *carpinetosum orientalis*). Око хрстових шума и њиховог деградационог стадијума са шибљаком грабића налазе се ливаде, суви пашњаци и камењари, који су секундарног карактера и настали су крчењем ове шуме. Горњи регион шуме на северним експозицијама Видлича се одликује присуством мезијске букове шуме (*Fagetum moesiacaе montanum*). На карти 6. је дата вегетација Видлича по Мишићу и сар. (1978).



Карта 6. Карта вегетације планине Видлич (Мишић и сар., 1978)

Легенда:

1. Ass. *Quercetum farnetto-cerris serbicum* Rudski
2. Ass. *Quercetum cerris* Vukić
3. Ass. *Carpinetum orientalis serbicum* Rudski
4. Ass. *Fagetum submontanum* Jov.
5. Ass. *Fagetum montanum* Jov.
13. Заједнице плавних шума

Вегетација планине Видлич је сложена и разноврсна. Карактер висинског и хоризонталног распрострањења биљних врста и заједница условљени су еколошким факторима. Видлич се налази у зони хрстових шума, а на вертикалном профилу се издвајају два шумска висинска вегетацијска појаса: **појас хрстових шума** од 300 тј. 400 m до 1000 и 1100 m и **појас букових шума** од 1000 и 1100 m до највеће надморске висине планине, која износи 1413 m.

Појас хрстових шума представља најшири вегетацијски појас Видлича. Диференцира на три потпојаса: нижи или медунчево-сладунов (*Quercus pubescens*, *Quercus frainetto*), средњи или церов (*Quercus cerris*) и виши или китњаков (*Quercus petraea*). Ови потпојасеви нису међусобно оштро одвојени већ постоје поступни прелази међу њима односно продиру у виду клина у виши или нижи потпојас.

Најнижи потпојас је најтоплији и најсувљи и заузима највеће пространство у вертикалном смислу. Простире се од 300 тј. 400 m па све до 800 тј. 900 m надморске висине. У њему су најизраженије одлике опште климе подручја. Овде је најјаче изражен и процес ерозије земљишта, а у

вези с тим и процес деградације и девастације вегетације. Одликује се широким распрострањењем климатогене заједнице сладуна и цера са грабићем – *Quercetum farnetto-cerris serbicum* subass. *carpinetosum orientalis* Jov., која је на најтермофилнијим површинама представљена фацијесом *pubescosum* Jov. Храст медунац (*Quercus pubescens*) иначе изграђује вегетацијску зону у приморју. У југоисточној Србији је прилично распрострањен захваљујући условима суве и топле климе овог потпојаса с једне стране и високом степену деградације земљишта и вегетације с друге стране. Наиме, медунац за разлику од сладуна (*Quercus frainetto*), може да поднесе и сува станишта са плитким скелетним земљиштем, док сладун захтева дубља земљишта.

Други, средњи висински потпојас у појасу храстових шума се одликује распрострањењем климарегионалне заједнице цера и грабића (*Quercetum cerris* Vukić *carpinetosum orientalis* Bor.). Простире се до 1.100 m надморске висине. Сладун се постепено губи у овом потпојасу.

Трећи, највиши потпојас у појасу храстових шума карактерише китњакова шума (*Quercetum montanum* Ćernj. et Jov.). Она се простире изнад 1.200 m надморске висине. На осојним заклоњеним падинама и увалама китњакове шуме су замењене брдским буковим шумама. На висинама већим од 1.150 m се јављају прелазни брдско-планински облици букових шума, прелазећи у планинске шуме.

На Видличу је заступљена типична грабићева заједница *Carpinetum orientalis serbicum* Rudski 1949 на стрмим падинама, која представља “осиромашену варијанту субмедитеранске крашке шуме грабића” (Јовановић, 1967). Као деградациона фаза асоцијације *Carpinetum orientalis serbicum* Rudski јавља се на одговарајућим стаништима асоцијација *Carpinetum orientalis-Acer hyrcanum-Syringa vulgaris* (грабић – Панчићев маклен – јоргован). Она заузима најстрмије делове станишта под вегетацијом асоцијације *Carpinetum orientalis serbicum*.

На јужној експозицији Видлича налазе се мале састојине, лепи остаци шуме китњака и обичног граба (*Quercus-Carpinetum moesiicum*). У спрату високог дрвећа доминира китњак (*Quercus petraea*), а прати га обичан граб (*Carpinus betulus*), а среће се и клен (*Acer campestre*).

У појасу храстових шума Видлича се налазе две реликтне полидоминантне заједнице: *Fago-Aceri intermedii-Coryletum colurnae* Jov. 1953. и *Quercus-Aceri intermedii-Coryletum colurnae* Mišić & Dinić 1971 (Мишић, 1982).

Асоцијација *Fago-Aceri intermedii-Coryletum colurnae* представља мезофилну реликтну заједницу у највишем делу храстовог појаса, у контактної зони са буковим појасом виших планина у Србији. Описана је први пут од стране Бранислава Јовановића (1955) за Суву планину. Ова реликтна полидоминантна заједница пронађена је и на Гребену и Влашкој планини (Мишић и Динић, 1972), Козјаку на граници са Македонијом (Мишић и Динић, 1970), у клисури Масуричке реке (Мишић, 1970) и др. Одликује се присуством реликтних врста *Acer hyrcanum* и *Corylus colurna*, а оптимално распрострањење има од 1000 до 1200 m у горњим левкасто проширеним деловима увала, који представљају заклоњена станишта. Панчићев маклен (*Acer intermedium*) у називу заједнице у флори Европе се води као *Acer hyrcanum*.

Полидоминантна заједница Панчићевог маклена, храстова и мечје леске (*Quercus-Aceri intermedii-Coryletum colurnae*) први пут је откривена на Видличу, па затим у пределу реке Јерме, на Влашкој планини и Гребену (Мишић и Динић 1971, 1972). Затим је нађена и на другим местима у

Србији. И ова заједница, као и претходно описана насељава прелазни део између храстовог и буковог појаса, али на еколошки различитом станишту. За разлику од описане мезофилне реликтне полидоминантне заједнице *Fago-Aceri intermedii-Coryletum colurnae*, термофилнија реликтна полидоминантна заједница *Quercu-Aceri intermedii-Coryletum colurnae* насељава претежно изложена станишта са мање или више пљим и скелетнијим земљиштем и стенама на површини (Мишић, 1997). Карактеристична је варијанта с јоргованом - *syringetosum*, која насељава стрмија, топлија, сувља станишта (Мишић и сар., 1978)

Заједница јоргована (*Syringetum vulgaris* Кнарп 1944) насељава простор од 350 до 1350m надморске висине на одговарајућим стаништима. Ово распрострањење је у вези са ширином појаса храстових шума, јер јоргован прати овај појас. Заједница јоргована је на Видличу распрострањена на надморској висини 950 до 1150m изнад реке Височице. Јоргован је ендемореликт Балканског полуострва, источне Србије, западне Бугарске. За праксу је значајан као пионирска врста у спречавању ерозионих процеса земљишта. Насељавајући стрме падине и окомите стене, јоргован представља не само пионирску врсту и врсту која остаје последња од жбунастих врста на станишту, већ и врсту која изграђује своје заједнице као трајни стадијум (Мишић и сар., 1978). Шибљаци са јоргованом су понекад скоро неприступачни због густине вегетације и стрмине терена. Јоргован учествује у изградњи већег броја шумских и жбунастих заједница у Србији и Бугарској. Јакус (1959) је издвојио посебну свезу *Syringo-Carpinion orientalis*. Термофилне ливаде, пашњаци и камењари формирали су се у појасу храстових шума после сече шума, а поготово након периода испаше, који је уследио на местима где су шуме посечене. Стеновите падине са ксерофилном вегетацијом већим делом су изложене ерозији. Много типова ливада, сувих пашњака и камењара формира се на огромном простору на обешумљеним и еродираним површинама. Као и на другим планинама у источној Србији, али и шире на Балкану, ова вегетација је секундарног карактера јер је настала на месту искрчених шума. Ксерофилни типови ливада и пашњака на камењарима су степског и субмедитеранског карактера, са великим бројем степских и субмедитеранских и извесним бројем медитеранских врста. Током теренског истраживања јужних обронака планине Видлич, главна пажња је била усмерена на пашњаке који припадају већ познатим свезама *Festucion vallesiacaе* (класа *Festuco-Brometea*) и *Seslerion rigidaе* (класа *Festuco-Seslerietea*). Биљне заједнице термофилних ливада и сувих пашњака које су забележене на планини Видлич су: *Carici humilis-Stipetum pulherrimae* R. Jov. 1955., *Potentillo-Caricetum humilis* R. Jov. 1955., *Sanguisorbo-Festucetum vallesiacaе*, *Bromo-Festucetum vallesiacaе* и *Andropogono-Danthonietum calycinaе*. У овим заједницама изражено је присуство степских елемената. На Басарском камику обрађена је пажња на присуство еродираних, претежно стеновите вегетације камењара, за које сматрамо да припадају ендемичним свезама *Malcolmion serbicaе* и *Micromerion cristataе*, укључујући и заједницу пукотина кречњачких стена *Campanuletum bulgaricaе*.

На планинском венцу Видлича, чија укупна површина износи 16.600 ha пашњаци и шуме су заступљени на 7.364 ha, а вегетација култура на око 3.968 ha. Планински пашњаци захватају највеће површине, око 4.500 ha, од чега је 72% у крашким депресијама, увалама и вртачама. Преостале шуме захватају површине од 2.857 ha. Оне су као и пашњаци развијене на кречњачким површинама, првенствено у увалама. Ливаде се јављају на површини од 1.945 ha (Петровић и сар., 2000).

На прелазу између појаса храстових и букових шума на Видличу је забележена асоцијација брдске букове шуме (*Fagetum submontanum serbicum*) која је представљена геолошком варијантом *calcicolum* Jov. као и на још неким кречњачким планинским масивима југоисточне Србије.

Појас букових шума на Видличу се простира изнад 1000 m надморске висине. Букове шуме су у прошлости представљале јединствен биљни покривач у том појасу, што се може рећи на основу шематске карте Луја Адамовића (1892) и према проматрањима Олега Гребеншчикова (1950), као и према многим усамљеним буковим стаблима. Осим тога, уопштена испитивања земљишта у монодоминантним и полидоминантним буковим шумама планинског типа показала су да је неколико хиљада година царовала искључиво буква на овим теренима. Овај јединствен покривач букових шума био је понегде прекинут кречњачким гребеном, а од њега су се данас очували само мањи или већи шумски комплекси. Горњи регион шуме на северним експозицијама Видлича се одликује присуством мезијске букове шуме, *Fagetum moesiacaе montanum* Jov. 1953 (non Rudski 1949). Најчешће су то старе састојине у којима доминира буква (*Fagus moesiaca*), које су у одличном стању, сем великих површина које су за време истраживања биле опожарене, па су букова стабла нагорела и сува. Између њих расту високе зелени у којима доминира врста *Epilobium angustifolium*. На рачун посечених букових шума прошириле су се ливаде. Ливадска вегетација проучаваног појаса букових шума Видлича представљена је асоцијацијама: *Agrostidetum vulgaris (capillaris)* Pavl. 1955., *Brometum erecti* Pavl. 1955. и *Koelerietum montanae* Pavl. 1951.

3. Предмет и циљ истраживања

Целокупна флора и вегетација на Видличу до сада није истражена, евидентирана нити систематизована. Досадашња истраживања се односе на Стару планину (Мишић и сар., 1978), али не и на Видлич као посебну планину.

У природи се налазе различити ступњевии у настајању једне заједнице: на неким стаништима запажамо један ступањ, на другим други итд. На пожаришту је, међутим, могуће пратити настајање заједнице од самог почетка. Пошто је станиште након пожара огољено, убрзо га освајају пионирске врсте, које се одликују одређеним биолошким особинама које им омогућавају да брзо населе пожариште, као што су: велики продуктивитет семена и других органа за размножавање, чест и обилат урод семена, његова велика лакоћа и грађа која омогућава лако разношење и на велику даљину, често велика вегетативна способност и снага (Чолић, 1960 а). Биљне заједнице ће смењивати једна другу у сукцесивном процесу, који ће се одвијати у правцу формирања све склопљенијих заједница. Појавом пожара на Видличу указала се прилика да се прати сукцесија биљних заједница од самог почетка, односно од огољеног станишта па све до формирања климатогене заједнице за то подручје.

У складу са наведеним чињеницама, предмет ове докторске дисертације је истраживање природних сукцесивних процеса који воде обнављању биљних заједница на огољеним стаништима планине Видлич после пожара у јулу 2007. године који је између осталог захватио огромне комплексе шума као најсложенијих и најзначајнијих екосистема у природи.

Циљ истраживања је да се упореде опожарене и неопожарене површине планине Видлич сагледавањем флоре и вегетације као и на основу фитохемијских анализа. У складу са овим циљем у реализацији истраживања постављен је задатак да се изврше детаљна теренска истраживања током вегетационе сезоне у циљу сакупљања хербарског материјала и утврђивања састава васкуларне флоре опожарених и неопожарених површина, ради поређења. Основни циљ истраживања је да се сагледа заступљеност биљних заједница на планини Видлич и да се прати смена биљних заједница од огољеног станишта након пожара у јулу месецу 2007. године у правцу поновног формирања склопљених заједница.

Сукцесију биљних заједница на пожариштима планине Видлич треба пратити кроз опште принципе кретања и развоја у природи, односно кроз општа начела о сукцесији вегетације уопште. Смена биљних заједница представља видљив одраз разноврсних и међусобно повезаних услова средине кроз чије се садејство одвија непрекидан развој, кога смо у стању да пратимо преко извесних видљивих облика, у првом реду преко врста које их изграђују. Схватити и објаснити суштину процеса развоја биљних заједница могуће је само паралелним праћењем промена и осталих услова. У вези с тим поставили смо при раду следеће задатке:

- на пожариштима различите старости (из 2000. и 2007. године) упоредном методом посматрања и узимања фитоценолошких снимака сагледати процес развоја вегетације, почевши од прве године после пожара па надаље;

- проучити прогресивне сукцесивне стадијуме развоја биљних заједница на пожариштима планине Видлич;

- испитати могућности природног обнављања главних врста дрвећа на овим површинама;

- сукцесивне стадијуме повезати са условима земљишта на пожаришту;

- сагледати флору и вегетацију на пожаришту и упоредити са стањем на одговарајућој непожареној површини.

Земљиште са територије захваћене пожаром и са територије која није била изложена дејству пожара се знатно разликује па је потребно истражити карактеристике земљишта, како би се утврдило у којој мери је пожар утицао на њихову промену.

Многе биљне врсте од давнина имају велику етнофармаколошку примену. Тек након откривања нових савремених метода за анализу и изоловање компоненти, које су биолошки активне, из биљног материјала, откривен је њихов састав и деловање, а самим тим поједине биљне врсте су нашле широку примену у фармаколошкој индустрији. Међутим, садржај тешких метала је један од ограничавајућих фактора за примену истих. Откривено је да поједине биљне врсте имају способност акумулације тешких метала из земљишта, па се оне користе за фиторемедијацију земљишта.

Шумски пожари стварају услове који су повољни за одређене биљне врсте које нису биле присутне у том екосистему пре пожара. Ове биљке су познате као пионирске биљке. Пионирске биљке су специфичне, јер се суочавају са многим неповољним еколошким факторима, као што су: висок интензитет осветљења, висока температура, низак садржај влаге, увећано испаравање као и значајне измене у саставу земљишта (Marković et al, 2012a). Пионирске и аутохтоне биљке постају конкурентне. Неке биљке на пожаришту веома брзо се прилагођавају, док друге изостају, а јављају се тек након формирања услова који им одговарају.

Појава пожара у природи представља стрес за сва жива бића, а поготово за биљке које су сесилни организми и не могу да побегну ватреној стихији. Стрес у животном окружењу може деловати на ензиме изразито инхибиторно и то непосредно или посредно преко физиолошких и биохемијских процеса, и у смислу активације ензима који ће катализовати њихову разградњу.

Како је пожар један од најштетнијих еколошких фактора и на планини Видлич је имао велике размере, као циљеви фитохемијског дела ове докторске дисертације постављени су:

- Одређивање рН земљишта са пожаришта и непожарене површине.

- Анализа садржаја тешких метала у земљишту и биљним врстама са пожаришта и непожарене површине.

- Испитивање садржаја пигмената хлоропласта у измењеним условима повећане количине светлости на пожаришту.

- Одређивање садржаја укупних органских киселина код биљака на пожаришту, на коме су измењени услови у односу на непожарену површину, обзиром на чињеницу да биохемијска улога органских киселина у биљкама зависи од еколошких услова.

- Утврђивање активности ензима каталазе, за коју претпостављамо да врши разградњу штетних једињења који настају у току метаболизма биљке у стресним условима.

4. Материјал и методе рада

Да би се сагледало стање флоре и вегетације и сукцесија после пожара на Видличу и да би се видело какве се промене дешавају у биљкама на пожаришту вршена су флористичка, фитоценолошка и фитохемијска истраживања.

4.1. Флористичка истраживања

Теренска истраживања флоре Видлича обављена су у периоду 2002-2012. године обухватајући вегетациону сезону у току године. Детаљно истраживање флоре обухватило је подручје које подразумева планински венац Видлича у југоисточној Србији јужно од тока реке Височице и северно од тока реке Нишаве, источно од реке Темштице, а западно од граничног прелаза према Бугарској. Резултат теренских истраживања представља биљни материјал који је хербаризован, етикетиран и депонован у Хербаријуму Департмана за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу: Herbarium Moesiacum (HMN), као и Хербаријуму Института за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу.

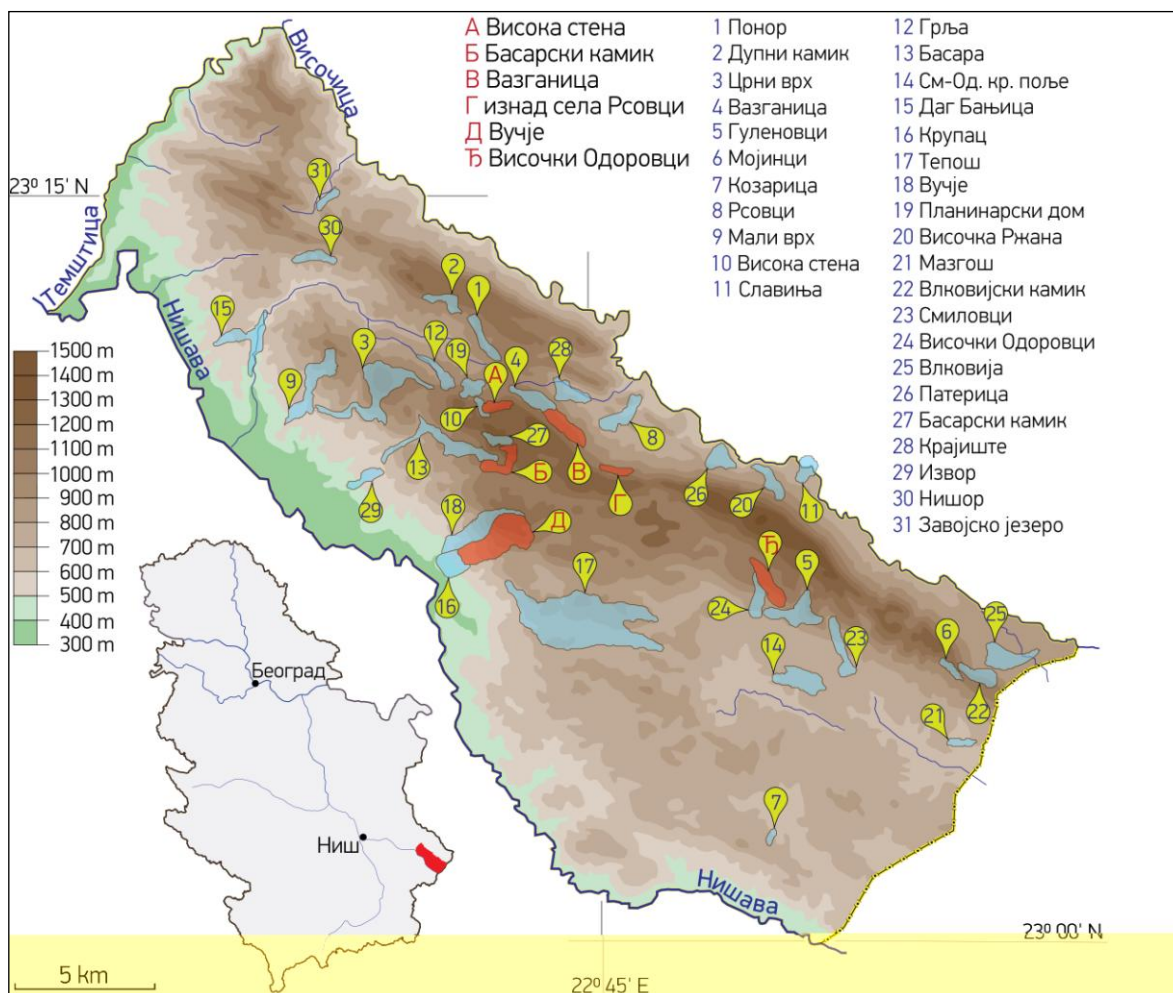
Идентификација сакупљеног биљног материјала извршена је према едицијама: “Флора СР Србије”, том I-X, (Јосифовић, 1970-1986), “Флора на Народна република Бугарија”, (Велчев, 1982-1989), “Iconographia, florum partium austro-orientalis Europae centralis” (Javorka, 1991), а номенклатура усклађена према Флори Европе (“Flora Europaea”, Tutin, 1964-1980, 1993), односно IOPI databases: (<http://plantnet.rbg-syd.nsw.gov.au/iopi/iopihome.htm>).

Сви сакупљени подаци који се односе на флору планине Видлич инкорпорирани су у базу података која је организована у софтверском пакету Microsoft Office Excel - version 2003. База података у себи садржи информације које се односе на: 1) позицију и систематску припадност сваког евидентираног таксона, 2) припадност основној животној форми, 3) локалитету, 4) надморској висини, 5) типу станишта, 6) легатора флористичког налаза, 7) литературну референцу и аутора литературног навода, 8) датум сакупљања, 9) колекторски број, 10) ознаку По, НП или ЦП у зависности од тога да ли је биљна врста пронађена на пожаришту, непожареној површини у близини пожаришта или делу планине који је удаљен од пожаришта и непожарених површина, као и 11) да ли је врста пронађена у фитоценолошком снимку, а уколико јесте има одговарајућу ознаку. Подаци инкорпорирани у овако организовану базу података коришћени су за анализу флоре. Сваки појединачан хоризонталан запис у бази података нумерисан је уникатним бројем у циљу лакшег претраживања и груписања, тј разврставања у односу на задати критеријум. База података о флори планине Видлич садржи 11.193 хоризонталних записа са свим горе наведеним подацима.

Припадност таксона одговарајућој животној форми одређена је по Којићу и сар. (1997) према систему Raunkiaer (1934), који је допуњен од стране Mueller-Dembois, Ellenberg (1974), а за таксоне на нивоу Србије разрађен од стране Стевановића (1992).

Ендемична флора одређена је према Стевановић и сар. (1995, 1999).

За прецизније навођење локалитета и надморских висина и за одређивање површина са којих је сакупљен биљни материјал коришћена је Топографска карта 1: 50 000 (ТК 50) Лист “Пирот 3” (584-3) у издању Војногеографског института из 1985 године. На карти 7. црвеном бојом су обојене опожарене површине, а плавом бојом неопожарене површине које су обухваћене флористичким истраживањем.



Карта 7. Планински венац Видлича на бази топографске карте 1: 50 000 (ТК 50) Лист “Пирот 3” (584-3) са опожареним локалитетима (црвене боје) и неопожареним локалитетима (плаве боје) који су обухваћени флористичким истраживањем

4.2. Фитоценолошка истраживања

Фитоценолошка истраживања вегетације као и сукцесије вегетације на пожариштима планине Видлич обављена су на терену методом Braun-Blanquet-а (1964). Резултати истраживања промене вегетације на површинама захваћеним пожаром представљени су у виду фитоценолошких табела.

У току временског периода од три године праћена је сукцесија биљних заједница на пожариштима планине Видлич, да би се видело како се поступно формирају заједнице које су на тим теренима раније биле заступљене. Компаративно, са циљем праћења промена у вегетацији, сачињени су фитоценолошки снимци паралелно, на опожареним и на неопожареним површинама.

Три сезоне праћена је сукцесија на пожариштима термофилних хрстових шума и шибљака грабића. Прве и друге године након пожара сачињено је по шест фитоценолошких снимака, а треће године седам фитоценолошких снимака. Ради поређења, узети су фитоценолошки снимци са неопожарених површина хрстове шуме и њеног деградационог стадијума са шибљаком грабића. На неопожареним површинама хрстових шума и шибљака грабића сачињено је 12 фитоценолошких снимака.

У истом временском раздобљу од три године након пожара праћене су промене биљних заједница на пожариштима термофилних ливада и камењара планине Видлич, да би се видело да ли се поступно формирају заједнице које су на том терену пре пожара биле заступљене. На неопожареним површинама под вегетацијом сувих пашњака и камењара Видлича узето је десет фитоценолошких снимака. На опожареној површини прве године након пожара (2008.) узето је шест фитоценолошких снимака, а друге (2009.) и треће године после пожара (2010.) по девет фитоценолошких снимака.

У мезофилним шумама на прелазу између хрстових и букових узето је 10 фитоценолошких снимака.

У неопожареним буковим шумама узето је девет фитоценолошких снимака.

Праћени су стадијуми сукцесије на пожариштима букових шума планине Видлич. Прве године направљено је 20, друге године 25, а треће године 24 фитоценолошка снимка.

Године 2008. направљено је 20 фитоценолошких снимака (а.-т.) на локалитетима Висока стена, Басарски камик, Вазганица и Рсовци. На прва три локалитета проучено је пожариште на коме се пожар десио 2007. године (фитоценолошки снимци а.-г.), а на локалитету Рсовци (фитоценолошки снимци с. и г.) пронађено је и проучено пожариште на коме се пожар десио 2000. године, где је већ дошло до формирања пионирске предшуме са врбом ивом и тополом.

Године 2009. направљено је 25 фитоценолошких снимака (а.-у.), од којих су првих 20 (а.-т.) са истих поновљених места од 2008. године, а задњих 5 снимка (и.-у.) са нових локалитета, који нису обрађени 2008 године.

Године 2010. направљено је 24 фитоценолошких снимака (а.-в.), од којих су првих 20 (а.-т.) направљени на истим местима као претходне две године (2008. и 2009.), а осталих 4 (и.-х.) на истим местима као 2009. године.

Упоредо је праћена сукцесија у различитим стадијумима: I – непосредно након пожара – обилазећи локалитете пожара из 2007. године; II – од седме година после пожара па надаље – обилазећи локалитете пожара из 2000. године. Иницијални стадијуми сукцесије пожаришта букове шуме су праћени посматрањем пожаришта из 2007. године. Такозвана “острвца” пожаришта из 2000. године, било је тешко пронаћи на терену, јер је пожар 2007. године захватио исте локалитете и приближно исте површине на планини. Ипак, након дугог тражења, теренска екипа успела је да пронађе једно такво “острвце” на локалитету изнад села Рсовци. На том месту могао се видети стадијум сукцесије са пионирском предшумом врбе, тополе и јасике.

На ливадама у зони букових шума направљено је 13 фитоценолошких снимака.

Шумске и ливадске фитоценозе на Видличу упоређене су са шумским и ливадским фитоценозама Старе планине (Мишић и сар., 1978) и Суве планине (Јовановић, 1955; Јовановић-

Дуњић, 1955), са шумским фитоценозама Озрена, Девице и Лесковика (Диклић, 1962), са термофилним ливадским фитоценозама Ртња (Јовановић-Дуњић, 1956) и Сврљишких планина (Диклић и Николић, 1964).

Сви локалитети на којима су прављени фитоценолошки снимци су геореференцирани у софтверу Ozi Explorer, а онда приказани на карти уз помоћ програма DIVA-GIS (5.2 software) (Hijmans et al., 2005).

Анализа фитоценолошких података урађена је употребом класификационе методе из софтверског пакета Статистика 8.0 применом кластер анализе (WPGMA) (StatSoft, 2007). Ова анализа користе комбиновање бројности и заступљености сваке врсте по фитоценолошким снимцима. Најпре су трансформисане комбиноване вредности по нумеричкој скали коју су предложили Westhoff и van der Marel (1973). Алфа диверзитет врста у заједници, унутар минимума ареала одређен је уз помоћ софтверског пакета програма “Флора” (Караџић и Маринковић, 2009). Одређени су индекси биодиверзитета по Whitaker-у: укупан број врста, Симпсонов индекс биодиверзитета (Whitaker, 1972). Укупан број врста и индекси диверзитета за опожарене површине израчунати су за три узастопне сезоне праћења и добијени резултати су упоређени са вегетацијом коју није захватио пожар. Сакупљањем и бележењем састава врста у појединим стадијумима сукцесије на пожаришту Видлича праћена је проградација биљних заједница од самог почетка.

4.3. Фитохемијска истраживања

За време теренског истраживања прикупљена је и велика количина биљног материјала и узорак земљишта за фитохемијско истраживање у циљу сагледавања промена у биљкама под утицајем пожара. У том смислу одређен је садржај тешких метала у биљкама и земљишту код неких биљака са пожаришта и најближих непожарених површина. Приликом узимања узорак за анализу земљишта посебна пажња је обрађена на површинске слојеве земљишта, јер су они највише захваћени пожаром и на њих се одражава његов највећи утицај. У листовима биљака са пожаришта и ван пожаришта одређен је садржај пигмената хлоропласта. Даље је одређен квантитативни садржај органских киселина, као и активност ензима каталазе у подземним и надземним органима биљака са пожаришту и најближих непожарених површина.

4.3.1. Материјал за фитохемијска истраживања

Детерминација биљног материјала за анализе извршена је уз помоћ кључева регионалних флора (Јосифовић, 1970-1986; Велчев, 1982-1989).

Повећана количина тешких метала може да буде једна од могућих последица пожара на планини Видлич. За одређивање садржаја бакра и цинка коришћене су биљке: *Tussilago farfara*, *Primula veris*,

Fagus moesiaca, *Lathyrus vernus* и *Doronicum columnae*, као и њима одговарајући узорци земљишта. Ови узорци су прикупљени у марту и априлу 2008. године.

Биљни материјал за одређивање пигмената хлоропласта, органских киселина и активности ензима каталазе је сакупљен на основу услова терена у пролеће прве и друге године после пожара на пожаришту букове шуме са локалитета Вазганица. Контролну групу биљака су чиниле биљке убране у исто време на најближој непожареној површини. Хербарски примерци анализираних биљака су такође депоновани у Хербаријуму Биолошког факултета у Београду (БЕОУ), а њихови ваучер бројеви дати су у таб. 4. Узорци биљака су замрзнути и чувани у замрзивачу до анализе. Пре анализе, подземни и надземни делови биљака су одвојени и исечени на ситне комадиће.

Табела 4. Инвентарски бројеви биљака и координате локалитета са којих су прикупљене биљке за одређивање биљних пигмената, органских киселина и активности ензима каталазе

Инвентарски број	Биљна врста	Локалитет	Станиште	Датум	Координате	Надморска висина (m)
16422	<i>Fagus moesiaca</i> (K. Maly) Czecz.	Вазганица	пожариште букове шуме	29.04.2008.	43° 10' 36,6" N 22° 43' 35,4" N	1120
16423	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Вазганица	пожариште букове шуме	22.06.2008.	43° 10' 37,2" N 22° 43' 29,5" N	1140
16424	<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. & Kit.	Вазганица	пожариште букове шуме	11.05.2008.	43° 10' 43,2" N 22° 43' 30,4" N	1110
16425	<i>Chelidonium majus</i> L.	Вазганица	пожариште букове шуме	21.06.2008.	43° 10' 39,1" N 22° 42' 34,1" N	1115
16426	<i>Doronicum columnae</i> Ten.	Вазганица	пожариште букове шуме	29.04.2008.	43° 10' 37,0" N 22° 42' 28,8" N	1080
16427	<i>Tussilago farfara</i> L.	Вазганица	пожариште букове шуме	30.03.2008.	43° 10' 41,2" N 22° 42' 37,1" N	1070
16428	<i>Primula veris</i> L.	Црни врх	камењар	28.04.2008.	43° 10' 22,6" N 22° 39' 19,6" N	840
16431	<i>Geranium macrorrhizum</i> L.	Вазганица	пожариште букове шуме	31.05.2008.	43° 10' 41,1" N 22° 42' 49,1" N	1190

Осим што су као и сви остали узорци прикупљени и чувани у замрзивачу до анализе, узорци букве (*Fagus moesiaca*) сакупљени су прве године после пожара. Тек проклијала семена заједно са земљиштем са пожаришта су пренешена у лабораторију, где су као клијанци држана у пластичним кадицама неколико седмица до анализе садржаја органских киселина и активности ензима каталазе.

4.3.2. Методе фитохемијских истраживања

Из земљишта су одређени биодоступни, екстрактибилни и тотални катјони. Земљиште за анализу сакупљано је крајем априла 2008. године са подручја букове шуме на локалитету Вазганица и са пожаришта у непосредној близини. Земљиште је прво сушено на ваздуху до константне масе, потом је просејано кроз пластично сито, како би се добио добро уситњен узорак за анализу. Припрема узорака земљишта за анализу изменљивих (биодоступних) катјона вршена је по методи Tipping et al. (2003). Припрема узорака земљишта за анализу екстрактибилних катјона вршена је по методи AAS, Manual

(1966). Припрема узорака земљишта за анализу тоталних катјона извршена је по методи коју су дали Radojević & Bashin (1999). Тиме је узорак спреман за анализу (AAS Manual, 1996).

Мерење pH земљишта извршено је pH-метром (Hanna instruments, pH 211, Microprocesor pH метар) а узорци су растворени у дејонизованој води и у раствору KCl.

Узорци земљишта са станишта анализираних биљака су подвргнути тростепеној секвенцијалној екстракцији (биодоступни, екстракцибилни, тотални). Анализа метала је извршена на атомском апсорпционом спектрофотометру (AAS) Perkin-Elmer M-1100. Садржај тешких метала (Cu и Zn) у подземним и надземним деловима биљака сакупљених са пожаришта и непожарене површине одређен је применом атомског апсорпционог спектрофотометра (AAS) Perkin-Elmer M-1100 након минерализације, а затим је израчунат просечан садржај сваког од метала у целој биљци. Резултати добијени на такав начин су упоређени са литературним подацима о садржају сваког метала у биљном материјалу.

За анализу садржаја пигмената у ацетонском раствору су узети репрезентативни узорци листова у пролећним месецима (април и мај), прве (2008) и друге године (2009), после пожара. Апсорбанција екстракта пигмента је прочитана на спектрофотометру на таласним дужинама 662, 644 и 440 nm а затим је извршено израчунавање количине хлорофола *a* и *b* и укупних каротеноида у апсолутном ацетонском раствору по обрасцу Holma (1954) и Wetsteina (1957). Извршено је даље израчунавање хлорофила *a/b*, као и хлорофила *a+b*/каротеноиди.

Органске киселине у биљном материјалу одређене су методом титрације (Плешков, 1985). Због мањка биљног материјала рецептура је незнатно измењена, у мери у којој сматрамо да таква измена не утиче на валидност резултата истраживања.

Активност ензима је одређена гасометријском методом (Мошева 1982). Ова метода се заснива на одређивању количине ослобођеног кисеоника после деловања H_2O_2 који је додаван биљном екстракту који садржи каталазу.

5. Резултати рада и дискусија

5.1. Природна вегетација Видлича

Планина Видлич се налази у зони храстових шума, а у вегетацијском смислу има два висинска појаса: појас храстових шума и појас букових шума.

5.1.1. Термофилне храстове шуме

Термофилна листопадна шума храстова сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerris* Rudski 1949) је климатогена заједница на планини Видлич и шире у Србији (Јовановић, 1997) као и читавог источног дела Балканског полуострва (Horvat, 1950) која стоји под директним утицајем опште климе подручја. Заједница сладуна и цера изграђује потпојас унутар појаса храстових шума, који се протеже од Димитровграда до Црног врха. Насељава благо нагнуте или нешто стрмије отворене терене топлијих експозиција (сл. 4.). Едификатори заједнице: сладун (*Quercus frainetto*) и цер (*Quercus cerris*) имају посебан значај за саму фитоценозу и њено укупно устројство и развој (Јовановић, 1997). Ова асоцијација је формирана из великог шаренила географских флористичких елемената, хетерогеног, често антагонистичког карактера. Због тога постоји лабилност ове шуме и јављају се последице у виду деградације, као и њено споро и тешко природно обнављање (Јовановић, 1955).

Термофилна листопадна шума храстова сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerris* Rudski 1949) се јавља у виду мањих фрагмената, претежно деградованих на висинама од 300 тј. 400 m до 700 тј. 800 m надморске висине. На висинама већим од 700 m прелази и на падине већих нагиба (Мишић и сар., 1978).

Шума сладуна – цера са грабићем климатско-географски одговара првенствено југоисточној Србији. Начелно ово подручје је топлије и сувље од осталог дела Србије. Као климатски карактеристично подручје може се узети оно између Ниша, Пирота и Лесковца (Јовановић, 1997).



Слика 4. Храстова шума (*Quercetum frainetto-cerris*) код села Височки Одоровци

На Видличу су много шире распрострањени различити деградациони стадијуми шуме сладуна и цера, него високо склопљене састојине. Деградациони стадијуми се преко стеновитог кречњачког терена јављају поготово на малим надморским висинама. Ове деградоване састојине су проређене и у њима је измењен спрат жбунова и зељастих биљака. Уколико је нагиб већи и падина изложенија уколико је деградација церове шуме већа, а њена обнова спорија (Мишић и сар., 1978). Термофилна храстова шума са деградационим стадијумом грабића (*Quercetum frainetto-cerris* subass. *carpinetosum orientalis*) заузима сувља станишта од сладуново-церове шуме (Вуковић, 1993).

Деградациони стадијум термофилне храстова шуме са грабићем (*Quercetum frainetto-cerris* subass. *carpinetosum orientalis*) на Старој планини је распрострањен и насељава стрме падине и изложена гребене на кречњцима (Мишић и сар., 1978). Субасоцијација *carpinetosum orientalis* Кнарп је на Видличу (сл. 5.) представљена фацијесом *pubenscosum*, који заузима мале површине, јер његове састојине брже страдају под утицајем антропозоогених фактора.



Слика 5. Деградациони стадијум термофилне храстова шуме са грабићем (*Quercetum frainetto-cerris* subass. *carpinetosum orientalis*) на Црном врху

У састојинама са медуном јављају се често и врсте као *Dichanthium ischaetum*, *Stipa pulcherrima*, *Chrysopogon gryllus*, а то су врсте које указују на плитка и сува скелетна земљишта. Фацијес *pubenscosum* са медуном по Јовановићу (1955) јавља се само на кречњачкој геолошкој подлози. Исти аутор субасоцијацију *carpinetosum orientalis* сматра климатогеном за источну Србију. Субасоцијација *carpinetosum orientalis* одговара асоцијацији *Carpinetum orientalis serbicum* коју је Рудски описао у Шумадији. Тип шуме који се у Шумадији јавља само на јужним, топлим и сувим експозицијама, на Старој планини, Видличу и Сувој планини (Јовановић, 1980) је климатогена шума, што је знак ксеротермнијих услова. На тај начин се подручје Старе планине, Видлича и Суве планине издваја јасно, преко своје шумске вегетације од осталих делова Србије.

Шума сладуна и цера са медуном распрострањена је на све већим површинама идући ка југу Србије, где се на пример између Кленика и Трговишта јављају не само сладуново-церове шуме са доминацијом медуна у спрату дрвећа, већ и медуначеве шуме (Мишић и Динић, 1970). На Копаонику заједница сладуна и цера са грабићем заузима само стрме и изложене падине на висинама од 500 до 800 m (Рајевски и Борисављевић, 1956).

5.1.1.1. Шибљак грабића

На Видличу је распрострањена типична грабићева заједница *Carpinetum orientalis serbicum* Rudski 1949. која насељава стрме падине и изложене стеновите гребене. Грабићеве шуме и шибљаци грабића су распрострањени у појасу хрстових шума Видлича од 400 до 1000 m надморске висине. Оптималан развој постижу на висинама од 400 до 600 m односно у најнижем и најтоплијем потпојасу у оквиру појаса хрстових шума. Грабићеве заједнице (*Carpinetum orientalis serbicum*) су описане на Сувој планини (Јовановић, 1955, 1980) и Старој планини (Мишић и сар., 1978), а крашка шума грабића са медвеђом леском (*Carpinetum orientalis serbicum* subas. *colurnetosum* Jov.) на Озрену и Лесковику код Соко бање (Диклић, 1962).

Грабићеве ниске шуме на Видличу су присутне на јужним, топлим и сувим експозицијама у подножју планине од Пирота према Димитровграду, на Црном врху, Басари (сл. 6.) код села Извор, Крупац, на висоравни Тепош, као и у Забрђу. Дуготрајном експлоатацијом хрстова дошло је до негативних промена у саставу и структури шуме, микроклими и земљишту. Грабић је преовладао у овим шумама у том облику да је својом надземном масом онемогућио обнову хрстових шума (Вуковић, 1993). Шуме са грабићем редовно се обнављају из пања, а заузимају плитка и сува деградирана и девастирана земљишта, дубока до 40 cm, која су врло тешка за пошумљавање (Видановић, 1998). Ретко постижу висину већу од 8 m. Често се у класификацијама исказују као “шибљаци”, први их је у међународну литературу увео Лујо Адамовић (1901) и представљају посебну аутохтону формацију, карактеристичну за неке делове Балканског полуострва (Диклић и Вукићевић, 1997), а треба их разликовати од “шикара”, које нису никаква природна формација, већ увек фаза деградације неке листопадне шуме (Јовановић, 1954).

Грабић на кречњачким теренима у нижем брдском подручју Видлича остаје као једна од последњих врста шумског дрвећа у процесу деградације вегетације и представља одличног заштитника замљашта од ерозије (Мишић и сар., 1978). Развија се на земљишту типа рендзине. Уништавањем заједнице грабића долази до деградације површинских слојева земљишта и формирања једног новог другачијег типа рендзине, који се назива плитка скелетна деградована рендзина.

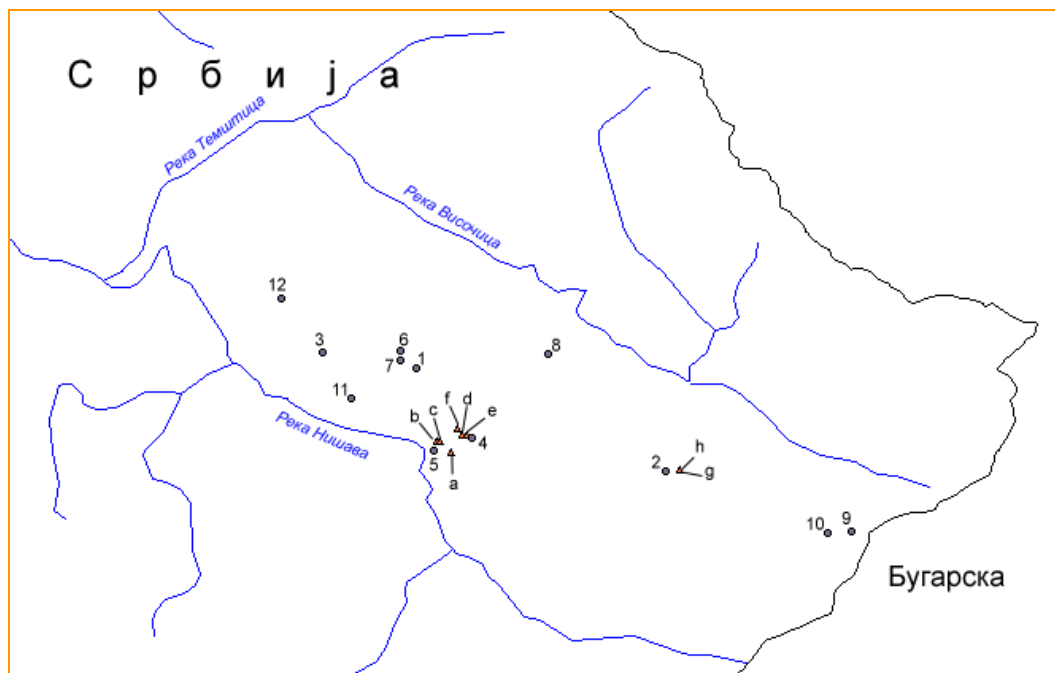
У деградованим ниским грабићевим шумама, које смо обухватили фитоценолошким истраживањем, а које заузимају надморску висину 490-940m, на експозицијама: S, W и E, са нагибима 10-60, са бројем врста и подврста од 27-51 по снимку и Симпсоновим индексом диверзитета у дијапазону 0,954-0,97, осим грабића (*Carpinus orientalis*), забележен је висок степен присутности жбунастих врста: *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* и *Quercus cerris* (таб. 5.). Велики степен присутности цера *Quercus cerris* у спрату жбунова, који у виду изданака избијају из старих, полутрулих или са површине ишчезлих пањева, као и пањеви цера указују на порекло ових састојина из церове шуме. Појединачна стабла хрста спрата дрвећа у ниским шумама и шибљаку грабића сведоче о прошлости ове заједнице, а такође указују и на могућност обнове исходних шума (Вуковић, 1993). У 12 фитоценолошких снимака хрстових шума и шибљака грабића забележено је укупно 210 врста и

подврста. Од тог броја су 102 врсте и подврсте забележене само у по једном снимку, што указује на велику разноврсност.



Слика 6. Шибљака грабића (*Carpinetum orientalis serbicum* Rudski 1949) на Басари

На карти 8. су дати локалитети планине Видлич на којима су узимани фитоценолошки снимци неопожарених и опожарених површина термофилних храстових шума и шибљака грабића.



Карта 8. Локалитети на којима су прављени фитоценолошки снимци неопожарених (1-12) и опожарених (a-h) површина храстових шума и шибљака грабића планине Видлич

У спрату зељастих биљака највећи степен присутности имају врсте: *Dactylis glomerata* и *Helleborus odorus*, а следе врсте: *Glechoma hirsuta* и *Melica uniflora* (таб. 5.). У најгушћим, централним деловима састојине грбића налазимо многе мезофилне врсте: *Viola alba*, *Geum urbanum*, *Cruciata glabra*, *Brachypodium sylvaticum*. На периферним деловима састојина грабића и у деловима шуме са

отворенијим склопом најчешће су термофилне врсте: *Teucrium chamaedrys*, *Melica ciliata*, *Clinopodium vulgare*, *Asperula purpurea*, *Brachypodium pinnatum* и др.

Табела 5. Термофилне храстове шуме и шибљак грабића (*Carpinetum orientalis serbicum* Rudski 1949)

Локалитет	Басара	Високи Одоровци	Мали врх	Вучје		Црни врх		Крањци	Мојинци		Извор	Даг Бањца	
Надморска висина	910	810	640	920	495	940	880	770	910	940	490	630	с т е п е н п р и с у т н о с т и
Експозиција	SW	SE	W	SE	W	SE	S		SW	W			
Нагиб°	30			40	20	30	10	65	20	35	50	60	
Геолошка подлога	к р е ч њ а к к а м е н и т о												
Тип земљишта	с м е ђ е к р е ч њ а ч к о , е р о д и р а н о												
Површина снимка (m)	100												
Општа покривност вегетације (%)	85	80	90	70	80			70		50	60		
Висина вегетације (m)	2	5	4	5	6	5-6	4	6-7	4,5	9	3,5	9	
Промер стабла (cm)				15			5	50	15	25		10	
Датум	5.7. 2008.	6.7. 2008.	22.6. 2008.	20.7. 2008.	5.8. 2009.	16.7. 2009.	21.6. 2009.	2.8. 2009.	13.6. 2009.	13.6. 2009.	5.8. 2009.	17.5. 2009.	
Редни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Флористички састав													
Спрат дрвећа:													
<i>Quercus cerris</i> L.	.	4.4	.	.	+1	.	+1	1.1	+1	4.4	.	+1	III
<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Acer campestre</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Pyrus pyrastrer</i> Burgsd.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
Спрат жбунова:													
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	4.4	.	5.5	3.3	4.4	4.4	4.4	2.2	1.1	.	3.3	3.3	V
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	1.1	+1	+1	V
<i>Rosa canina</i> L.	+1	1.1	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	V
<i>Quercus cerris</i> L.	+1	.	+1	.	+1	+1	+1	2.2	1.1	2.2	+1	+1	V
<i>Acer monspessulanum</i> L.	2.2	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	+1	.	III
<i>Fraxinus ornus</i> L.	+1	.	.	1.1	+1	.	+1	.	.	.	+1	+1	III
<i>Cornus mas</i> L.	.	+1	1.1	.	.	.	.	.	1.1	+1	+1	.	III
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	+1	.	1.1	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	III
<i>Viburnum lantana</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	+1	+1	III
<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	.	.	1.1	.	.	+1	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Pyrus pyrastrer</i> Burgsd.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	+1	II
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	+1	.	II
<i>Evonymus verrucosus</i> Scop.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	II

<i>Evonymus europaeus</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Acer campestre</i> L.	1.1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Syringa vulgaris</i> L.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Daphne mezereum</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlenb.) Rothm.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	I
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+1	.	.	I
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. subsp. <i>tinctoria</i> (Waldst. & Kit.) Nyman	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	I
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	I
<i>Prunus domestica</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus jankae</i> (Velen.) Rothm.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Prunus tenella</i> Batsch	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cytisus procumbens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Coronilla emerus</i> L.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Evonymus latifolius</i> (L.) Miller	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i> (Schaeffer) Rothm.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Prunus avium</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Prunus mahaleb</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus leiocarpus</i> (A. Kerner) Rothm.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Genista sericea</i> Wulfen	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Rubus idaeus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
Спрат зельястиях биљака:													
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+1	+1	1.2	1.2	1.1	1.1	+1	+1	+1	+2	+1	+1	V
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	+1	.	1.1	.	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	V
<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. & Kit.	1.1	.	+1	1.1	1.1	.	1.1	.	2.2	.	1.1	1.1	IV
<i>Melica uniflora</i> Retz.	+1	.	2.2	.	2.2	.	1.1	.	+1	+1	1.1	+2	IV
<i>Viola alba</i> Besser	+1	.	.	.	.	1.1	2.2	+1	2.2	+1	.	+1	III
<i>Galium aparine</i> L.	.	1.2	+1	+1	.	.	.	.	+1	1.1	.	+1	III
<i>Geum urbanum</i> L.	.	+1	.	+1	.	.	+1	+1	+1	+1	.	.	III
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	.	.	+1	+1	1.1	+1	+1	.	.	.	.	1.1	III

<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	+1	.	.	.	.	+1	.	1.2	1.1	1.2	.	.	III
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	.	.	.	1.1	+1	+1	.	.	+1	1.1	.	.	III
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	+1	.	+1	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	+1	.	II
<i>Poa nemoralis</i> L.	+1	.	.	.	.	+2	+1	.	.	1.2	.	.	II
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	.	+1	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	.	+1	.	+1	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	II
<i>Campanula bononiensis</i> L.	.	+2	.	+1	.	.	.	.	+1	.	+1	.	II
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	+1	.	.	.	.	+1	1.1	.	.	+1	.	II
<i>Geranium dissectum</i> L.	.	.	+1	+1	.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Trifolium alpestre</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	1.1	1.1	+1	.	II
<i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex DC.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	+1	+1	II
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	+1	.	+1	II
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	+1	.	1.2	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	II
<i>Melica ciliata</i> L.	.	+1	+2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	.	1.1	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Myrrhoides nodosa</i> (L.) Cannon	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Viola tricolor</i> L.	.	.	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Stellaria holostea</i> L.	.	.	2.2	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	II
<i>Dictamnus albus</i> L.	.	.	1.1	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Bupleurum praealtum</i> L.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Tamus communis</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Poa angustifolia</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	.	.	.	II
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	II
<i>Arabis glabra</i> (L.) Bernh.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	2.2	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fragaria moschata</i> Duchesne	+1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Poa compressa</i> L.	2.2	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Stachys germanica</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.)	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I

DC.														
<i>Arabis turrata</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i> (L.) I. M. Johnston	.	.	1.1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia sepium</i> L.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Ajuga genevensis</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Sedum hispanicum</i> L.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Viola hirta</i> L.	.	.	.	1.2	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	.	.	.	2.2	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Viola jordanii</i> Henry	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	I
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Miller) Druce	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	I
<i>Chaerophyllum temulentum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	I
<i>Poa bulbosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	I
<i>Lathyrus venetus</i> (Miller) Wohlf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	1.1	I
<i>Viola odorata</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex humilis</i> Leysser	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	I
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Viola ambigua</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	I

Само у једном фитоценолошком снимку са вредношћу +1 констатовене су следеће биљне врсте:

СНИМАК 1: *Sedum acre* L., *Convolvulus cantabrica* L., *Viola elatior* Fries, *Festuca ovina* L.;

СНИМАК 2: *Ornithogalum pyrenaicum* L., *Torilis arvensis* (Hudson) Link, *Poa pratensis* L., *Ajuga laxmannii* (L.) Benth., *Viola reichenbachiana* Jordan ex Boreau, *Origanum vulgare* L., *Potentilla recta* L., *Galium flavescens* Borbás, *Anchusa barrelieri* (All.) Vitman, *Lepidium campestre* (L.) R. Br., *Melampyrum barbatum* Waldst. & Kit. ex Willd., *Bromus erectus* Hudson;

СНИМАК 3: *Anthemis tinctoria* L., *Hypericum perforatum* L., *Viola canina* L. subsp. *montana* (L.) Hartman +1, *Sedum album* L., *Bromus sterilis* L., *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., *Leontodon hispidus* L., *Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve, *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link, *Trifolium campestre* Schreber, *Minuartia verna* (L.) Hiern, *Althaea hirsuta* L., *Cynosurus echinatus* L., *Tordylium maximum* L.;

СНИМАК 4: *Sedum telephium* L. subsp. *maximum* (L.) Krockner, *Artemisia alba* Turra, *Geranium robertianum* L., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Galium mollugo* L., *Geranium sanguineum* L., *Valeriana officinalis* L., *Euphorbia seguierana*

Necker subsp. *niciciana* (Borbás ex Novák) Rech., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Angelica sylvestris* L., *Convolvulus arvensis* L., *Veratrum album* L.;

Снимак 5: *Thlaspi arvense* L., *Cerastium semidecandrum* L.;

Снимак 6: *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Carex echinata* Murray, *Fagus moesiaca* (K. Malý) Czech., *Vicia lathyroides* L., *Cirsium eriophorum* (L.) Scop., *Viola kitaibeliana* Schultes;

Снимак 7: *Lactuca serriola* L., *Silene noctiflora* L., *Lactuca viminea* (L.) J. & C. Presl, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Muscari pulchellum* Heldr. & Sart. ex Boiss., *Cerastium brachypetalum* Pers., *Viola arvensis* Murray;

Снимак 8: *Calamintha sylvatica* Bromf. subsp. *sylvatica*, *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy, *Galium corrudifolium* Vill., *Coronilla varia* L., *Verbascum banaticum* Schrader, *Prunella vulgaris* L., *Briza media* L., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke;

Снимак 9: *Veronica chamaedrys* L., *Allium scorodoprasum* L. subsp. *scorodoprasum*, *Carex divulsa* Stokes, *Seseli peucedanoides* (Bieb.) Kos.-Pol., *Asparagus tenuifolius* Lam., *Lamium maculatum* L., *Medicago lupulina* L.;

Снимак 10: *Verbascum phoeniceum* L., *Lapsana communis* L., *Chaerophyllum bulbosum* L., *Myosotis sylvatica* Hoffm., *Festuca valesiaca* Schleicher ex Gaudin, *Filipendula vulgaris* Moench, *Ferulago sylvatica* (Besser) Reichenb., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Chamaespartium sagittale* (L.) P. Gibbs, *Hypochoeris maculata* L., *Luzula luzulina* (Vill.) Dalla Torre & Sarnth., *Veronica hederifolia* L., *Limodorum abortivum* (L.) Swartz;

Снимак 11: *Thymus pulegioides* L., *Allium carinatum* L., *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip., *Linum nodiflorum* L., *Cirsium pannonicum* (L.) Link;

Снимак 12: *Cardamine graeca* L., *Lilium martagon* L., *Tanacetum macrophyllum* (Waldst. & Kit.) Schultz Bip., *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus, *Galium sylvaticum* L., *Geranium molle* L., *Carex hallerana* Asso, *Piptatherum virescens* (Trin.) Boiss.

На дендрограму вегетације (граф. 1.) уочавају се две основне гране. На првој грани су фитоценолошки снимци 2. и 10. који су издвојени у односу на све остале снимке, што је и очекивано јер су у њима представљене склопљене храстове шуме са доминацијом цера *Quercus cerris*. На другој грани су се издвојили снимци заједнице грабића. Заједно су груписани по сличности фитоценолошки снимци 6. и 7. са истог локалитета Црног врха, јер су урађени на приближним надморским висинама. Веома сличног састава врста су и фитоценолошки снимци 5. и 11. иако са различитих локалитета, оба са западне експозиције и најмањих надморскох висина у односу на остале, која не прелази 500 m (490 m и 495 m). Дакле, према мање или више хомогеним еколошким условима фитоценолошки снимци 6. и 7. као и 5. и 11. показали су се сличним и по саставу врста.

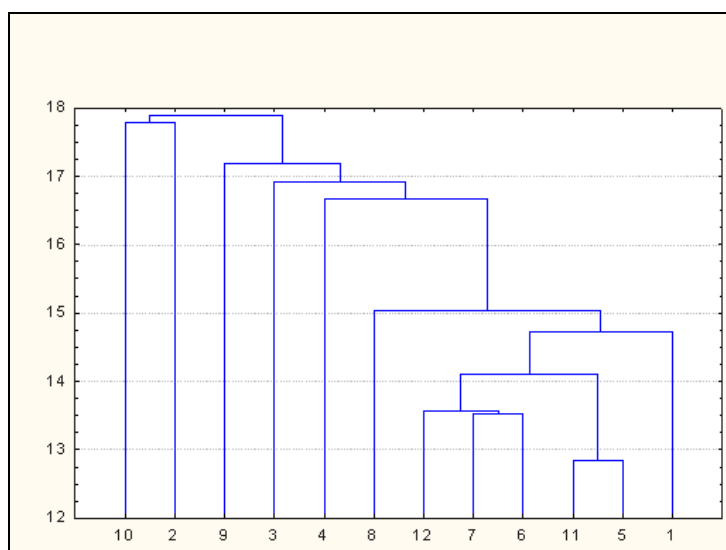


График 1. Кластер анализа вегетације термофилних храстових шума и шибљака грабића

Из таб. 6. можемо видети да је у фитоценолошким снимцима 3. и 9. који су узимани на локалитетима Мали врх и Мојинци имају највећи број врста односно диверзитет. Углавном је на већим надморским висинама већи укупан број врста и диверзитет у односу на мање надморске висине. Према Alard et al. (2005) дубина земљишта и карбонатног супстрата је у директној сразмери са диверзитетом. Боља доступност хранљивих ресурса, која је у вези са дубином земљишта, може се објаснити повећањем броја жбунастих и дрвенастих биљака у односу на зељасте представнике, па ова чињеница доприноси опадању диверзитета на мањим надморским висинама.

Табела 6. Орографски подаци, укупан број врста и диверзитет по Whitaker-у (1972) термофилних храстових шума и шибљака грабића

Фит. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Број врста	Диверзитет
1	910	SW	30	30	0,957
2	810	SE	30	37	0,968
3	640	W	30	51	0,976
4	920	SE	40	44	0,973
5	495	W	20	29	0,957
6	940	SE	30	27	0,954
7	880	S	10	40	0,97
8	770	S	65	35	0,968
9	910	S	20	50	0,978
10	940	SW	35	50	0,976
11	490	W	50	34	0,966
12	630	W	60	38	0,969

5.1.2. Мезофилне шуме на прелазу између храстових и букових шума

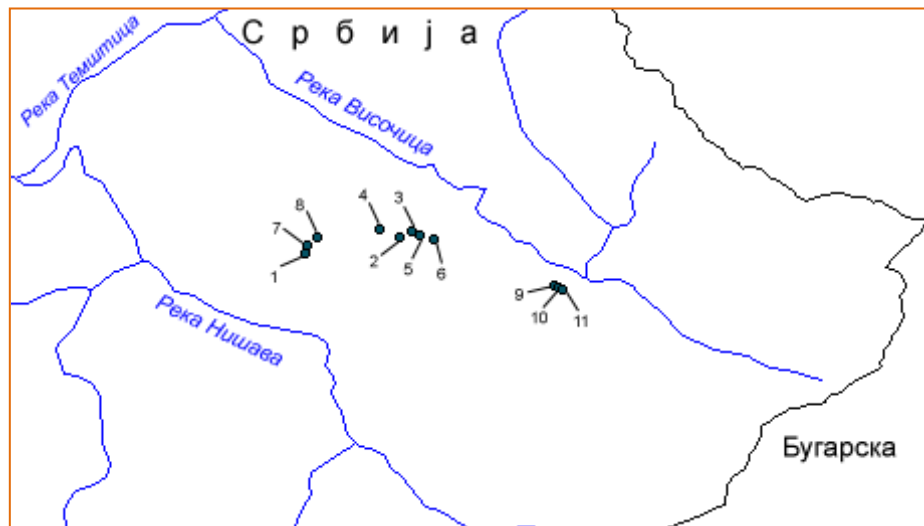
На прелазу између појаса храстових шума и појаса букових шума на планини Видлич налазе се мешовите мезофилне шуме, које су забележене на надморским висинама од 700-1000 m, на локалитетима: Црни врх, Вазганица (сл. 7.), Крањци, Планинарски дом и Височка Ржана.



Слика 7. Мезофилна шума на прелазу између храстових и букових на локалитету Вазганица

Брдска букова шума (*Fagetum submontanum serbicum*), која чини највећи део шумске мезофилне вегетације брдске зоне на Балкану, према Krasniqi (1972) има знатно распрострањење у контактном делу између појаса храстових шума и појаса букових шума, на висинама од 700-900 m, где је клима влажнија и хладнија. На Видличу је асоцијација брдске букове шуме (*Fagetum submontanum serbicum*) представљена геолошком варијантом *calicolum* Jov. као и на још неким кречњачким планинским масивима југоисточне Србије: Озрену, Девици и Лесковику (Диклић, 1962), Сувој планини (Јовановић, 1955, 1980). Фитоценоза букве, сладуна и цера (*Fagus moesiaca* + *Quercus frainetto* + *Quercus cerris* Vuk. 1959), која се може сматрати и субасоцијацијом шуме сладуна и цера са буквом *Quercetum frainetto-cerris fagetosum*) налази се у многим пределима Србије где представља прелаз између сладуново-церових и брдских букових шума.

На карти 9. су уцртани локалитети планине Видлич на којима су узимани фитоценолошки снимци мезофилних шума, које са налазе на прелазу између храстових и букових.



Карта 9. Локалитети планине Видлич на којима су узимани фитоценолошки снимци мезофилних шума на прелазу између храстових и букових.

Ове шуме су изложене различитим експозицијама: S, SE, SW, W, N, NE. Висина вегетације у њима се креће од 9 до 25 m, а промер стабала износи од 5 до 20 cm. У таб. 7. је дато 11 фитоценолошких снимака овог типа шума, на надморским висинама 710-980m, на нагибима 10-70°, са бројем врста и подврста 27-46 по снимку и Симпсоновим индексом диверзитета у дијапазону 0,952-0,976. Укупан број забележених врста и подврста у свим снимцима износи 141. Само у по једном снимку забележено је 54 врсте и подврсте, што указује на мању разноврсност у односу на храстове шуме и шибљак грабића где су само у по једном снимку забележене 102 врсте и подврсте. Осим букве (*Fagus moesiaca*) и храста цера (*Quercus cerris*), који представљају главне едификаторе и имају највећи степен присутности у испитаним фитоценозама у спрату дрвећа јављају се следеће дрвенасте врсте са мањом бројношћу и покровношћу од букве и цера: *Acer campestre*, *Malus sylvestris*, *Pyrus pyraister*, *Ulmus procera*, *Populus tremula*, *Picea abies*, *Quercus petraea*, *Pinus nigra*, *Prunus avium*, *Corylus avellana*. Два четинара: смрча

(*Picea abies*) и црни бор (*Pinus nigra*), који се јављају у спрату дрвећа у овим шумама у појединим фитоценолошким снимцима представљају засађене дрвенасте врсте.

У спрату жбунова је забележено 32 различите врсте међу којима сусрећемо и младице дрвећа. Од типичних жбунастих представника највећи степен присутности имају: *Viburnum lantana*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Daphne mezereum*, *Clematis vitalba* и *Ligustrum vulgare*, а од младица дрвећа: *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Fagus moesiaca* и *Quercus cerris*.

У спрату приземне флоре забележено је 103 врсте. Са највећим степеном присутности у приземном спрату су врсте: *Viola alba*, *Cruciata glabra*, *Brachypodium sylvaticum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Helleborus odorus*, *Fragaria vesca*, *Knautia drymeja*, *Hepatica nobilis*, *Aremonia agrimonoides*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora* и *Lamiastrum galeobdolon*.

Табела 7. Мезофилне шуме на прелазу између храстових и букових шума

Локалитет	Црни врх	Вазганица					Крањци	Планинарски дом		Височка Ржана			с т е п е н п р и с у т н о с т и
		950	960	910	980	980		880	975	900	740	720		710
Надморска висина (m)	950	960	910	980	980	880	975	900	740	720	710		
Експозиција	SE	S		SW	S	NE		SE	N				
Нагиб°	35	70	20	30	25	70	40	25	20	10	20		
Геолошка подлога	к р е ч њ а к												
Тип земљишта	с м е ђ е з е м љ и ш т е н а к р е ч њ а к у												
Површина снимка (m ²)	100												
Општа покривност вегетације (%)	70	80	90	70	80	60	75	80	85	70			
Висина вегетације (m)	10	12	13	12	9	15	15	6	15	25	10		
Промер стабла (cm)	5	20	15	15	20	20	10	15	20	20	10		
Редни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Флористички састав													
Спрат дрвећа:													
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech	2.2	1.1	3.3	+1	+1	1.1	3.3	3.3	+1	.	3.3	V	
<i>Quercus cerris</i> L.	1.1	1.1	.	+1	+1	1.1	.	.	.	2.2	1.1	IV	
<i>Acer campestre</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	1.1	.	+1	.	+1	III
<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	+1	II
<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	.	.	.	+1	.	.	1.1	.	.	.	+1	II	
<i>Ulmus procera</i> Salisb.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Populus tremula</i> L.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pinus nigra</i> Arnold	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Prunus avium</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I
Спрат жбунова:													
<i>Viburnum lantana</i> L.	+1	+1	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1	.	+1	V	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	V	
<i>Rosa canina</i> L.	.	+1	+1	+1	+1	+1	+1	.	+1	+1	+1	V	
<i>Acer campestre</i> L.	.	+1	+1	+1	+1	.	+1	1.2	.	1.1	.	IV	
<i>Corylus avellana</i> L.	+1	.	+1	2.2	.	.	.	.	2.2	2.2	+1	III

<i>Daphne mezereum</i> L.	+1	.	+1	1.1	1.1	.	.	.	+1	.	+1	III
<i>Cornus mas</i> L.	+1	+1	.	+1	+1	+1	.	.	.	.	+1	III
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech	.	2.2	2.2	.	3.3	2.2	.	.	2.2	3.3	.	III
<i>Quercus cerris</i> L.	.	2.2	.	.	+1	+1	.	+1	.	+1	.	III
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	+1	.	+1	+1	1.1	.	.	.	+1	+1	III
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	.	+1	.	.	+1	1.2	+1	1.1	+1	III
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	+1	+1	.	.	.	2.2	.	.	.	.	+1	II
<i>Evonymus europaeus</i> L.	.	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	.	.	.	.	1.1	+1	.	.	2.2	II
<i>Evonymus verrucosus</i> Scop.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Evonymus latifolius</i> (L.) Miller	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fraxinus ornus</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rubus canescens</i> DC.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Actaea spicata</i> L.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Juniperus communis</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	1.1	.	I
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Juglans regia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Carpinus betulus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	.	.	I
<i>Crataegus laevigata</i> (Poiret) DC. subsp. <i>Laevigata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
Спрат зельстих биљака:												
<i>Viola alba</i> Besser	+1	+1	+1	+1	+1	+1	.	+1	.	+1	+1	V
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	+1	1.1	+1	.	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	V
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	.	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	1.1	+1	2.2	V
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	1.1	+1	+1	+2	+1	.	.	+1	+1	.	+1	IV
<i>Helleborus odor</i> Waldst. & Kit.	+1	.	.	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	1.1	.	IV
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	1.1	2.2	+1	+1	.	+1	.	.	+1	+1	IV
<i>Knautia drymeja</i> Heuffel	+1	.	.	+1	+1	.	.	+1	+1	.	1.1	III
<i>Hepatica nobilis</i> Schreber	1.1	.	.	.	.	.	+1	2.2	+1	.	+1	III
<i>Lathyrus venetus</i> (Miller) Wohlf.	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	.	+1	III
<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	+1	+1	III
<i>Poa nemoralis</i> L.	.	1.1	1.1	.	.	1.1	+1	+1	.	.	.	III
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	.	+1	.	1.1	1.1	.	.	.	4.4	.	+1	III
<i>Melica uniflora</i> Retz.	.	.	.	.	1.2	.	1.1	+1	+1	1.1	.	III
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> (L.) Ehrend. & Polatschek	.	.	.	.	+1	.	1.1	2.2	2.2	.	+1	III
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	1.1	.	.	.	+1	+2	.	.	.	+1	.	II
<i>Polypodium vulgare</i> L.	+2	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Ajuga reptans</i> L.	+2	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Miller) Druce	.	+1	+1	+1	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	.	+1	+1	.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Coronilla varia</i> L.	+1	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	.	+1	.	.	.	+2	.	.	+1	.	.	II
<i>Stachys sylvatica</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Geum urbanum</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	+1	+1	II
<i>Symphytum tuberosum</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	+2	.	+1	+1	II
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	+1	II
<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	+1	.	II

Boreau													
<i>Asarum europaeum</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+2	.	+1		II
<i>Silene viridiflora</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i> (L.) I. M. Johnston	1.1	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>Sativa</i>	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Scilla bifolia</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	I
<i>Stellaria holostea</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Lilium martagon</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Melittis melissophyllum</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Peucedanum austriacum</i> (Jacq.) Koch	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Vicia sylvatica</i> L.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	I
<i>Anemone nemorosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	1.1	+1	.	.	.	.	I
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	I
<i>Lapsana communis</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Asperula taurina</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	I
<i>Arum maculatum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	I
<i>Stellaria nemorum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	I
<i>Luzula sylvatica</i> (Hudson) Gaudin	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	I
<i>Galium aparine</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	I
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	I
<i>Physospermum cornubiense</i> (L.) DC.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Erythronium dens-canis</i> L.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mercurialis perennis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I

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

Снимак 1: *Melica ciliata* L., *Erysimum cuspidatum* (Bieb.) DC., *Achillea distans* Waldst. & Kit. ex Willd. subsp. *distans*, *Campanula persicifolia* L., *Allium carinatum* L.;

Снимак 2: *Tamus communis* L., *Cirsium pannonicum* (L.) Link, *Platanthera bifolia* (L.) L. C. M. Richard;

Снимак 3: *Veronica chamaedrys* L. +1, *Carlina vulgaris* L. subsp. *longifolia* Nyman +1, *Lathyrus vernus* (L.) Bernh.;

Снимак 4: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn +1, *Galium mollugo* L. +1, *Carex strigosa* Hudson +1, *Trifolium repens* L. +1, *Crepis biennis* L., *Centaurea phrygia* L., *Trifolium ochroleucon* Hudson;

Снимак 5: *Filipendula vulgaris* Moench, *Taraxacum officinale* Weber;

Снимак 6: *Coronilla elegans* Pančić, *Fragaria moschata* Duchesne, *Asplenium trichomanes* L., *Arabis collina* Ten., *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Orobancha esulae* Pančić, *Medicago lupulina* L., *Hypericum perforatum* L.;

Снимак 7: *Lychnis viscaria* L.;

Снимак 8: *Lamium maculatum* L., *Anemone ranunculoides* L., *Primula veris* L., *Anthemis ruthenica* Bieb., *Lathraea squamaria* L.;

Снимак 9: *Geranium robertianum* L., *Doronicum columnae* Ten., *Fragaria viridis* Duchesne, *Urtica dioica* L., *Carex depauperata* Curtis ex With.;

Снимак 10: *Sanguisorba minor* Scop., *Potentilla alba* L., *Prunella vulgaris* L., *Trifolium alpestre* L., *Stachys officinalis* (L.) Trevisan, *Veronica officinalis* L., *Campanula sparsa* Friv. subsp. *sphaerotherix* (Griseb.) Hayek, *Verbascum phoeniceum* L.;

Снимак 11: *Quercus cerris* L., *Cruciata laevipes* Opiz, *Galium schultesii* Vest.

На графику кластер анализе вегетације мезофилних шума на прелазу храстових и букових (граф. 2.) можемо уочити груписање фитоценолошких снимака према мање или више сличним еколошким условима. Фитоценолошки снимак 1. је јасно издвојен на дендрограму. Он је једини направљен на локалитету Црни врх. Специфичан је по најмањем промеру стабла од само 5 cm, док је код свих осталих снимака промер стабла већи од 10 cm, па представља младу мезофилну шуму која је тек у формирању.

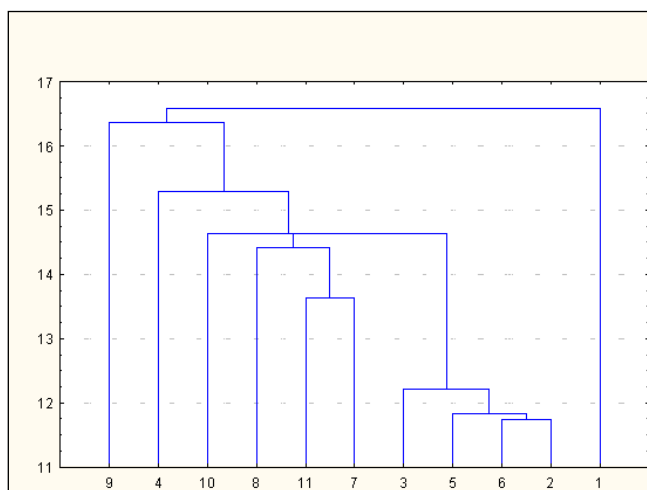


График 2. Кластер анализа вегетације мезофилних шума на прелазу између храстових и букових

У таб. 8. дати су орографски подаци, број врста као и диверзитет мезофилних шума на прелазу између храстових и букових шума. Број врста је мањи него у храстовим шумама и шибљаку грабића. Просечан број врста износи 36,09, а код термофилних храстових шума и шибљака грабића 38,75. У складу с тим, средња вредност диверзитета износи 0,967, у односу на диверзитет термофилних храстових шума и шибљака грабића (0,968).

Табела 8. Орографски подаци, укупан број врста и диверзитет по Whitaker-у (1972) у мезофилним шумама на прелазу између храстових и букових

Фит. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Број врста	Диверзитет
1	950	SE	35	45	0,976
2	960	S	70	27	0,959
3	910	S	20	26	0,952
4	980	SW	30	39	0,972
5	980	S	25	31	0,963
6	880	NE	70	33	0,966
7	975	W	40	30	0,961
8	900	SE	25	40	0,969
9	740	N	20	46	0,973
10	720	N	10	37	0,968
11	710	N	20	43	0,973

5.1.3. Букове шуме

Појас букових шума се на Видличу простира изнад 900 m надморске висине, претежно на северним експозицијама стрмих нагиба. Основна врста – едификатор букове шуме на Видличу је балканска буква (*Fagus moesiaca* (K. Malý) Czech.). Она се разликује од европске букве (*Fagus sylvatica* L.) и кавкаске букве (*Fagus orientalis* Lip.) низом историјских, морфолошких, фенолошких, екоценолошких и других особина (Мишић, 1997). Балканска буква је типично изражена у Србији и специфичне особине долазе до пуног изражаја у овом делу Балканског полуострва (Мишић, 1957).

Балканска буква је освојила станишта која јој потпуно одговарају и изградила густо склопљене састојине својим високим, моћним и широким крунама (сл. 8.).

Буква је утицала на еволутивни развитак земљишта. То су дубока, смеђа земљишта у којима се врши стална интензивна акумулација хумуса, тако да се јасно издваја хумусно-акумулативни хоризонт, који је дубок, растресит и структуран (Мишић и сар., 1978). Велики број моћних букових стабала која достижу висине преко 20 m, а пречници су им до једног метра, омогућили су развитак оваквог земљишта.

Према фитоценолошкој класификацији (Јовановић, 1997) чиста мезијска букова шума на Видличу носи назив *Fagetum moesiacaе montanum* Jov. 1953 (non Rudski 1949). Ова асоцијација је у источној и југоисточној Србији према Томић (1992) представљена геолошком варијантом *calcicolum* (syn. *Cephalanthero – Fagetum* Oberd. 1957) која је описана на смеђим земљиштима на кречњаку.



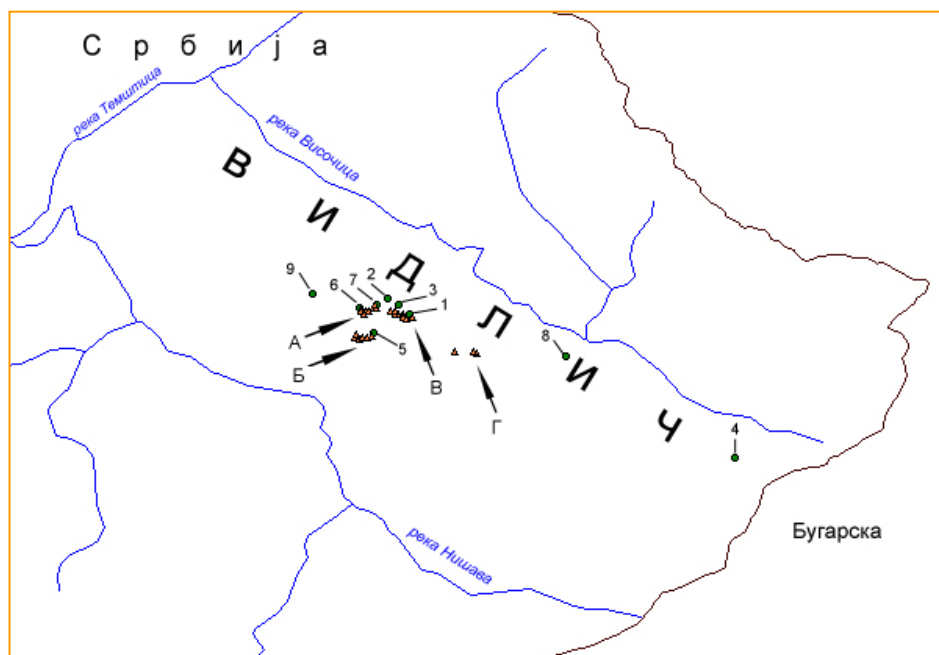
Слика 8. Мезијска букова шума (*Fagetum moesiacaе montanum*) на локалитету Вазганица

Буква је у састојини увек монодоминантна и развијена у виду лепе високе шуме. Од осталог дрвећа забележене су, али само у спрату жбунова, још следеће врсте: *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus torminalis*, док се у буковим шумама на Сувој планини остале врсте дрвећа (*Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Sorbus torminalis*, *Prunus avium*, *Malus sylvestris* и *Quercus pubescens*) успевају да се пробију и у спрат дрвећа (Јовановић, 1980).

На карти 10. дати су локалитети планине Видлич на којима су узимани фитоценолошки снимци букових шума.

Фитоценолошки снимци букових шума на Видличу узети су на на надморским висинама 900-1300m, на северним (N), североисточним (NE), западној (W) и северозападним (NW) експозицијама планине, на нагибима 5-35°, са бројем врста 12-37 по снимку и Симпсоновим индексом диверзитета у дијапазону 0,887-0,968 (таб. 9.). Урађено је девет фитоценолошких снимака. Највећа висина првог спрата се износи 30-40 m, а прсни промер проучених састојина се креће од 10-90 cm. Општа покривност вегетације износи 60-90%. Укупан број забележених врста и подврста у свим снимцима износи 99. Од тога је само у по једном снимку забележено 38 врста и подврста, што указује на најмању разноврсност у поређењу са храстовим шумама и шибљаком грабића, где је забележено 102 врсте и подврсте и са мезофилним шумама на прелазу између храстових и букових, где је забележено 54 врста

и подврста. У спрату дрвећа јавља се само буква, као уосталом и у свим буковим шумама, где је буква апсолутно доминантно дрво, које због своје изванредне прилагођености на низак светлосни интензитет одређује у потпуности еколошке прилике и односе у шуми (Јанковић, 1966).



Карта 10. Локалитети планине Видлич на којима су узимани фитоценолошки снимци неопожарених (1-9) и опожарених (А – Висока стена: фитоценолошки снимци a, b, c, d, e, f, g, h, y; Б – Басарски камик: фитоценолошки снимци i, j, k, u, v, w; В – Вазганица: фитоценолошки снимци l, m, n, o, p, q, r; Г – Рсовци: фитоценолошки снимци s, t, x) површина букових шума

Табела 9. Мезијска букова шума *Fagetum moesiacaе montanum* Jov. 1953 (non Rudski 1949) *calcicolum*

Локалитет	В а з г а н и ц а			Влковија	Басарски камик	К р а ј и ш т е		Височка Ржана	Црни врх	
Надморска висина (m)	1020	1000	910	1100	1300	980	1010	910	1030	с т е п е н
Експозиција	N		NE	N	W	NW		NE	N	
Нагиб °	10°	15°	10°	35°	10°	5°	30°	15°	10°	
Геолошка подлога	к р е ч њ а к									
Тип земљишта	с м е ђ е з е м љ и ш т е н а к р е ч њ а к у									
Прсни промер (cm)	35	20-30	15	20	90	15-25	15-20	30-40	5-10	
Површина снимка (m)	100									
Општа покровност вегетације (%)	90		80		60	80				
Висина вегетације (m)	25		15	13-15	15	10	10-12	25-30	15	
Датум	22.6.08.	31.5.09.	2.8.09.	17.5.09.	2.5.09.	27.6.09.	17.7.09.	29.7.09.	9.5.09.	
Редни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<u>Флористички састав:</u> Спрат дрвећа: <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	5.5	5.5	4.4	4.4	4.4	3.3	4.4	4.4	4.4	V II
Спрат ниског дрвећа: <i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1
Спрат жбунова:										

<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	+1	+1	+1	.	+1	+1	1.1	+1	IV
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	2.2	3.3	.	.	+1	1.1	+1	2.2	.	IV
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	+1	+1	+1	.	.	.	+1	.	II
<i>Acer campestre</i> L.	.	+1	.	+1	.	.	.	+1	+1	II
<i>Rubus hirtus</i> Waldst. & Kit.	.	.	1.1	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	.	II
<i>Rosa canina</i> L.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	.	II
<i>Viburnum lantana</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	+1	II
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Evonymus europaeus</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Acer platanoides</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sambucus nigra</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pyrus pyrastrer</i> Burgsd.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Genista pilosa</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Acer tataricum</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
Спрат зельястих биљака:										
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> (L.) Ehrend. & Polatschek	+2	2.2	1.1	+1	+1	1.1	1.1	1.1	+1	V
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	2.1	1.1	.	.	+1	+1	1.1	1.3	+1	IV
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	+1	.	+2	.	+1	+1	1.1	+1	+1	IV
<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.	+1	.	+1	+1	+1	+1	+1	+1	.	IV
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+1	+1	.	.	+1	.	+1	+1	+1	IV
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	.	+1	+1	.	+1	+1	+1	.	+1	IV
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	.	+1	.	+1	.	+1	+1	.	+1	III
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	.	1.1	.	.	+1	+1	1.1	+1	.	III
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	1.1	2.2	.	.	+1	+1	.	.	.	III
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	+1	1.1	.	.	+1	1.1	.	.	.	III
<i>Sanicula europaea</i> L.	+1	+1	.	.	.	.	+1	+1	.	III
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Miller) Druce	.	+1	.	+1	.	+1	+1	.	.	III
<i>Lathyrus venetus</i> (Miller) Wohlf.	.	+1	.	+1	.	.	.	1.1	+1	III
<i>Poa nemoralis</i> L.	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	+1	III
<i>Anemone nemorosa</i> L.	1.1	.	.	.	.	2.2	.	.	2.2	II
<i>Viola alba</i> Besser	.	+1	.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Arum maculatum</i> L.	.	+1	.	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	.	+1	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Carex sylvatica</i> Hudson	.	.	+1	.	.	.	2.2	+2	.	II
<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	.	II
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	.	.	.	1.1	.	.	+1	+1	.	II
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	.	II
<i>Asarum europaeum</i> L.	.	.	.	.	1.2	.	.	2.2	1.1	II
<i>Doronicum columnae</i> Ten.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	II

<i>Geranium robertianum</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	II
<i>Hepatica nobilis</i> Schreber	.	.	.	.	.	.	+1	1.2	1.1	II
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carex strigosa</i> Hudson	1.1	.	.	.	.	.	.	.	2.2	II
<i>Peridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	.	1.1	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Melica uniflora</i> Retz.	.	+1	1.1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Stachys sylvatica</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Luzula sylvatica</i> (Hudson) Gaudin	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L. C. M. Richard	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	.	.	.	+1	1.1	.	.	.	.	II
<i>Fragaria moschata</i> Duchesne	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	II
<i>Scilla bifolia</i> L.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Symphytum tuberosum</i> L.	.	.	.	.	1.1	.	.	+1	.	II
<i>Knautia drymeja</i> Heuffel	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	II
<i>Erythronium dens-canis</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Festuca drymeja</i> Mert. & Koch	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I

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

СНИМАК 1: *Crataegus monogyna* Jacq., *Carex pilosa* Scop., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó;

СНИМАК 2: *Listera ovata* (L.) R. Br., *Paris quadrifolia* L., *Urtica dioica* L., *Carex pendula* Hudson, *Galeopsis speciosa* Miller, *Viola ambigua* Waldst. & Kit., *Cardamine impatiens* L.;

СНИМАК 3: *Allium ursinum* L., *Corydalis cava* (L.) Schweigger & Koerte subsp. *marschalliana* (Pers.) Hayek., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawler;

СНИМАК 5: *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Mercurialis perennis* L., *Geranium macrorrhizum* L., *Crocus biflorus* Miller, *Galanthus nivalis* L., *Senecio nemorensis* L., *Lapsana communis* L., *Hordelymus europaeus* (L.) C. O. Harz, *Sonchus asper* (L.) Hill, *Lamium maculatum* L., *Epilobium montanum* L., *Campanula persicifolia* L., *Dactylis glomerata* L., *Campanula sparsa* Friv. subsp. *sphaerotherix* (Griseb.), *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip.;

СНИМАК 7: *Polytrichum commune* Hedw., *Vicia cracca* L., *Lilium martagon* L.;

СНИМАК 8: *Fragaria viridis* Duchesne, *Ajuga reptans* L., *Ranunculus cassubicus* L.;

СНИМАК 9: *Cruciata laevipes* Opiz., *Polypodium vulgare* L., *Veratrum album* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

У спрату жбунова, поред подмлатка букве јављају се врсте: *Crataegus monogyna*, *Clematis vitalba*, *Rubus hirtus*, *Lonicera xylosteum*, *Rosa canina*, *Acer campestre*, *Viburnum lantana*, *Fraxinus excelsior*, *Evonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Hedera helix*, *Corylus avellana* и др. У спрату жбуња јавља се укупно 23 врсте, од којих су неке типичне жбунасте врсте, а неке представљају подмладак дрвећа које не успева да се пробије у први спрат због густог склопа буковог дрвећа, које достиже високи проценат опште покривности. Поред подмлатка букве, најчешћи је кленов (*Acer campestre*), јасенов (*Fraxinus ornus*), јаворов (*Acer platanoides* и *Acer pseudoplatanus*) и од дивље крушке (*Pyrus pyraster*).

У спрату приземне флоре забележена је укупно 81 врста, од којих су са највећим степеном присутности: *Lamiastrum galeobdolon*, *Galium odoratum*, *Aegopodium podagraria*, *Aremonia agrimonoides*, *Dryopteris filix-mas* и *Pulmonaria officinalis*. У мало шаренијем пролећном аспекту маја месеца, када тек почиње листање букве запажено је присуство већег броја пролећних ефемера: *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Erythronium dens-canis*, *Scilla bifolia*, *Galanthus nivalis*, *Allium ursinum*, *Corydalis*

solida, *Cardamine bulbifera*. Летњи аспект приземне флоре се карактерише углавном зеленом бојом прецветале лазаркиње (*Galium odoratum*) и навале (*Dryopteris filix-mas*), а то је идентично као и у буковим шумама Суве планине (Јовановић, 1980).

На основу кречњачког типа подлоге асоцијацију мезијске букове шуме *Fagetum moesiacaе montanum* Jov. 1953 (non Rudski 1949) можемо сврстати у геолошку варијанту *calcicolum* (*Cephalanthero-Fagetum*).

Поређењем са буковим шумама Старе планине (Мишић и сар., 1978) и Суве планине (Јовановић, 1955, 1980) уочава се мање-више сличан састав врста. Састојине букове шуме су изложене продирању врста из суседног појаса храстових шума. Поређењем са буковим шумама западних крајева наше земље, запажа се одсуство већег броја мезофилних врста.

У вези са локалним променама микроеколошких услова, на малим површинама у типичној варијанти чисте букове шуме на Видличу формиране су мањи фацијеси. Фацијеси су дати према Томић (1992):

- *asperulosum*, у коме се на местима сунчаних пега јавља повећано присуство лазаркиње (*Galium odoratum*);

- *alliosum*, на јаче влажним и хумозним земљиштима одликује се густим теписима медвеђег лука (*Allium ursinum*);

- *nudum*, на стрмијим и заклоњеним стаништима, са мало светлости, који карактерише одсуство многих биљака у приземном слоју;

- *dentariosum*, где на појединим местима доминира врста *Cardamine bulbifera*.

Из кластер анализе вегетације букових шума планине Видлич (граф. 3.) уочавамо да су један поред другог груписани фитоценолошки снимци приближно истих надморских висина и нагиба (фит. снимци: 6. и 2., 5. и 9., 7. и 4., 3. и 1.). Дакле, сличност фитоценолошког састава букових шума условљена је орографским факторима, првенствено надморском висином и нагибом.

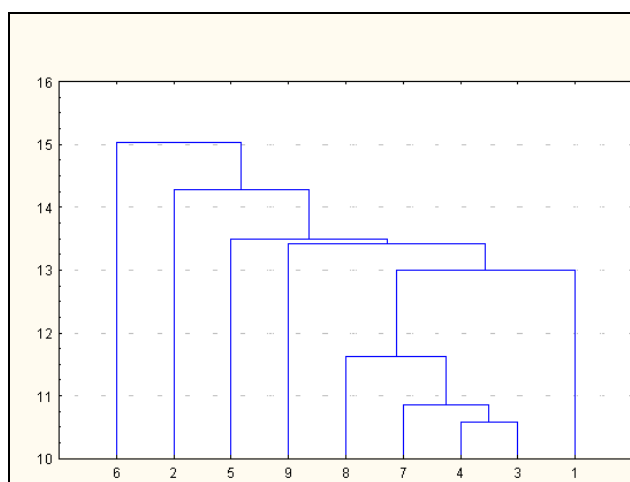


График 3. Кластер анализа вегетације непожарених површина букових шума планине Видлич

Из таб. 10. где су изнешени орографски подаци и диверзитет уочавамо да је највећи диверзитет у фитоценолошком снимку 5., што опет објашњавамо највећом надморском висином и другачијом

експозицијом овог снимка у односу на све остале. Број врста у буковим шумама је мања у односу на број врста у храстовим шумама и шибљаку грабића и у мезофилним шумама на прелазу између храстових и букових. Просечан број врста у буковим шумама износи 27,22, а средња вредност диверзитета 0,946, што су мање вредности у односу на просечан број врста (38,75) и средњу вредност диверзитета храстових шума и шибљака грабића (0,968), као и просечан број врста (36,09) и средњу вредност диверзитета (0,967) мезофилних шума на прелазу између храстових и букових шума.

Букове шуме су много сиромашније у саставу врста, што је условљено густим склопом. Широке и моћне круне високог буковог дрвећа праве велику засену биљкама у спрату жбунова и приземном спрату, које због тога не могу да врше фотосинтезу у довољној мери да би расле, па се остале врсте јављају у мањем броју и са мањим степеном присутности. Стога су број врста и диверзитет букових шуме умањени у односу на остале типове шума.

Табела 10. Орографски подаци, укупан број врста и диверзитет по Whitaker-у (1972) букових шума

Фит. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Број врста	Диверзитет
1	1020	N	10	19	0,929
2	1000	N	15	37	0,964
3	910	NE	10	12	0,887
4	1100	N	35	22	0,941
5	1300	W	10	37	0,968
6	980	NW	5	27	0,951
7	1010	NW	30	27	0,953
8	910	NE	15	36	0,966
9	1030	N	10	28	0,955

5.1.4. Термофилне ливаде и камењари

На читавом кречњачком терену Видлича присутно је суво и скелетно земљиште преко моћне стеновите подлоге. Заступљен је тип земљишта који је сиромашан хранљивим материјама, а носи назив кречњачка рендзина и налази се у различитим еволутивним фазама. Након сече шума и периода испаше дошло је до формирања ливада, пашњака као и ксерофилне вегетације стеновитих падина, које су већим делом изложене ерозији. Посебан специјски диверзитет кречњачких пашњака у великој мери условљен је ниском расположивошћу хранљивих материја у земљишту и дугом динамиком имиграције врста (Poschold & Wallisdevries, 2002; Schrautzer et al., 2009).

Према различитом специјском диверзитету, кречњачки камењари имају велику улогу у очувању биодиверзитета у Европи и били су циљ истраживања бројних пројеката (Harrison et al., 2003; Alard et al., 2005). Заједнице термофилних ливада и камењара су секундарне творевине, настале углавном на местима искрчених храстових шума (сл. 9., 10.), а има их и на већим надморским висинама у појасу букових шума на јужној експозицији (сл. 11., 12.). Њихов настанак, флористички састав и структура условљени су углавном антропогеним, климатским и едафским факторима (Диклић и Николић, 1964).



Слика 9. Камењар у појасу храстових шума на Црном врху

Приликом истраживања која су вршена на Видличу током 2008, 2009 и 2010. године, показало се да подаци о флористичком саставу и екологији ксерофилних ливада и пашњака могу послужити као допуна резултатима до којих су дошли приликом ранијих истраживања сличних заједница на кречњаку источне Србије Јовановић-Дуњић (1955, 1956), Данон (1960) и Диклић (1962), Диклић и Николић (1964), али и централне и западне Србије у виду фрагмената степске вегетације екстразоналног карактера (Марковић, 1982; Марковић, 2007). Заједнице које су описане од стране претходних аутора припадају свези *Festucion valesiacaе* Клика 1931 (класа *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tüxen ex Soó 1947) и свези *Seslerion rigidaе* Zoly. 1939 (класа *Festuco-Seslerietea* Barbero et Bonin 1969) са израженим степским обележјем у чији састав истовремено улазе и извесни флорни елементи медитеранског и субмедитеранског распрострањења, што указује на сложеност животних услова који владају у овим пределима. (Диклић и Николић, 1964). Најзаступљеније асоцијације сувих пашњака и камењара на Видличу су: *Carici humilis-Stipetum pulherrimae* R. Jov. 1955., *Potentillo-Caricetum humilis* R. Jov. 1955., *Sanguisorbo-Festucetum vallesiacaе*, *Bromo-Festucetum vallesiacaе*, *Galiето-Festucetum valesiacaе* и *Andropogono-Danthonietum calycinaе*. Велика пажња је посвећена површинама сувих пашњака и камењара у изузетно еродираним областима, укључујући *Euphorbio myrsiniti-Boirichloetum* (*Chrysopogoni-Satureion*), која представља завршни стадијум деградације термофилних шума, као једне од најважнијих широк асоцијација. Наведене заједнице граде биљке прилагођене на сува и топла станишта са плитким слојем земљишта сиромашног органског и минералног састава.



Слика 10. Камењар у појасу храстових шума на врху Вучје

Асоцијација *Carici humilis-Stipetum pulherrimae* је са едификаторском улогом врста: *Carex humilis* и *Stipa pulherrima*. Врло полиморфна врста *Stipa pulherrima* са знатним бројем подврста и варијетета распрострањена је на сувим, сунчаним и каменитим местима јужних и источних области Европе и то претежно на кречњаку (Јовановић-Дуњић, 1955). У Србији је ову асоцијацију описала Јовановић-Дуњић (1955) на Сувој планини, наводи је на јужним падинама Ртња испод врха Шиљка (Јовановић-Дуњић, 1956), а Николић и Диклић (1964) је налазе на Сврљишким планинама. Бројност и покривност ковила (*Stipa pulherrima*) у типичним састојинама је изразита па потискује у други план остале врсте које сачињавају ову заједницу. Ковиле (*Stipa pulherrima*) нема готово никакву хранљивост, па се овај пашњак ређе користи за испашу, али има значај у везивању земљишта на кречном камењару.

Заједница *Potentillo-Caricetum humilis* заузима јужне експозиције Видлича већих надморских висина (око 1000 m) и благог нагиба на локалитетима: Басарски камик и Големи врх изнад села Гуленовци и Височки Одоровци. Станиште на коме се јавља ова фитоценоза на Видличу осим што је са малим нагибом или равно, већином је експонирано југу, а земљиште је растресито, порозно, брзо се суши и компактније је и дубље него у асоцијацији *Carici humilis-Stipetum pulherrimae*. Ове особине станишта као и асоцијације *Potentillo-Caricetum humilis* веома су сличне код истоимене асоцијације на Сувој планини (Јовановић-Дуњић, 1955), Ртњу (Јовановић-Дуњић, 1956), а са субасоцијацијом *artemisietosum* на Лесковику (Диклић, 1962) и Сврљишким планинама (Диклић и Николић, 1964) и указују на чињеницу да је ова заједница у источној Србији пре свега условљена карактером земљишта и рељефа. Асоцијација *Potentillo-Caricetum humilis* као кошаница се уопште не користи, али читавог лета служи за пашу ситне стоке. Ова фитоценоза има веома значајну улогу у везивању земљишта јужних падина планине, спречавајући одроњавање и одношење плитког и трошног слоја земљишта.



Слика 11. Камењар у појасу букових шума на Влковијском камику

Суви пашњаци типа *Sanguisorbo-Festucetum vallesiacaе* забележени су на локалитету Басара са доминантним врстама фитоценозе *Sanguisorba minor* и *Festuca vallesiaca*.

Термофилни пашњаци типа *Bromo-Festucetum vallesiacaе* су заступљени на већим површинама југозападних и западних падина Видлича, на локалитетима Црни врх, Мали врх и Басара. Доминантне врсте фитоценозе: *Festuca vallesiaca* и *Bromus squarrosus* карактеристичне су за сува станишта ливада и пашњака.

Термофилне ливаде типа *Galieta-Festucetum vallesiacae* су забележене на најмањим надморским висинама локалитета Вучје (490 m) и Извор (480 m), а по саставу врста су врло сличне истоименим термофилним ливадама планине Озрен (Диклић, 1962) на сличним малим надморским висинама, а мање су сличне по саставу врста са истоименим термофилним ливадама на Ртњу (Јовановић-Дуњић, 1956) које су забележене на већим надморским висинама (800-1000 m).

Вредност фитоценоза *Sanguisorbo-Festucetum vallesiacae*, *Bromo-Festucetum vallesiacae* и *Galieta-Festucetum vallesiacae* за исхрану стоке умањује присуство извесних хамефитских, ароматичних, отровних и коровских врста, али се ове фитоценозе користе за испашу у рано пролеће док је доминантна и најобилније заступљена врста *Festuca vallesiaca* још млада.

Заједнице *Andropogono-Danthonietum calycinae* је пронађена на локалитетима Вучје и Тепош, а слична је по флористичком саставу истоименој заједници описаној на Старој планини (Мишић и сар., 1978), заједници *Danthonietum calycinae* на планини Озрен (Диклић, 1962), која је раније коришћена за обрадиве површине и заједници *Asperuleto-Agrostidetum vulgare* на Ртњу (Јовановић-Дуњић, 1956). Асоцијација *Danthonietum calycinae* је детаљно обрађена у западној Србији на Рајцу, Маљену, Сувору, Дивчибарама и на подручју Сјенице са флористичког и привредног гледишта (Цинцовић и Којић, 1962). Едификаторска врста заједнице на Видличу је *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty. Ова врста траве добро подноси гажење од стране стоке, тако да је прилагођена условима који владају на пашњаку. Својим присуством смањује и штетно дејство ерозије. Фитоценоза *Andropogono-Danthonietum calycinae* Старе планине (Мишић и сар., 1978) и Видлича и субасоцијација *andropogonetosum ischaemi* фитоценозе *Brometo-Chrysopogonetum grylli* у Шумадији (Којић, 1959) показују међусобно велике сличности у екологији и флористичком саставу. У Шумадији, на површинама са *Dichanthium ischaemum* јавља се ђиповина (*Chrysopogon gryllus*) са високом бројношћу и покровношћу, док је на Старој планини и Видличу улога ђиповине знатно мања и сведена на полуотворена станишта, док је увећана заступљеност врсте *Bromus squarrosus*.



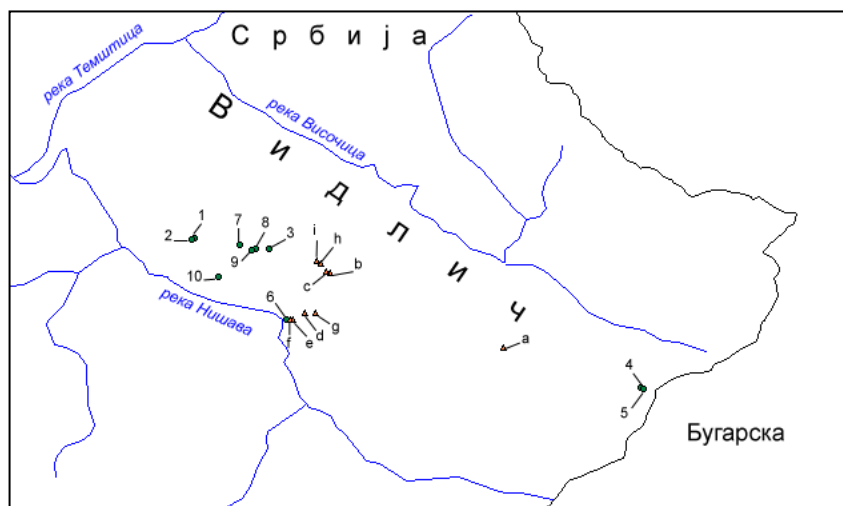
Слика 12. Камењар у појасу букових шума са доминацијом *Cytisus procumbens* на Влковијском камику

Описане термофилне ливаде и камењари на Видличу имају у привредном смислу неповољну флористичку структуру, али у недостатку других извора хране за исхрану стоке у сеоским насељима јужних падина оне имају истакнут привредни значај за овај крај

На карти 11. су приказани локалитети на којима су узимани фитоценолошки снимци термофилних ливада и камињара планине Видлич.

У фитоценолошкој табели (таб. 11.) дате су неопожарене термофилне ливаде и камењари планине Видлич, на надморским висинама 480-1100m, експозицијама: S, SW и W, нагибима 5-40°, бројем врста и подврста 46-66 по снимку и вредношћу Симпсоновог индекса диверзитета у дијапазону 0,976-0,985. У 10 фитоценолошких снимака забележено је укупно 242 врсте и подврсте. Само у по једном фитоценолошком снимку забележено је 86 врста и подврста, што указује на разноврсност.

У термофилним ливадама и камањарима планине Видлич уочавамо бројне врсте степског, субмедитеранског и медитеранског карактера. Adamović (1899) и Soó (1951) у врсте субмедитеранског и медитеранског карактера, а које се јављају на топлим стаништима сувих пашњака и камењара Видлича и осталих кречњачких терена југоисточне Србије, убрајају: *Bromus squarrosus*, *Aethionema saxatile*, *Fraxinus ornus*, *Sideritis montana*, *Artemisia alba*, *Ptilostemon afer*, *Carthamus lanatus*, *Crupina vulgaris*, *Petrorhagia saxifraga*, *Veronica austriaca* subsp. *austriaca*, *Asperula cynanchica*, *Teucrium montanum*, *Asperula purpurea* и друге.



Карта 11. Локалитети на којима су узимани фитоценолошки снимци неопожарених (1-10) и опожарених површина (a – i) термофилних ливада и камењара планине Видлич

Табела 11. Термофилне ливаде и камењари планине Видлич.
Легенда: степен пр.- степен присутности

Локалитет	Мали врх		Басара	Влковија		Вучје	Црни врх			Извор	с т е н п р.
	635	620	900	1100	1090	490	810	930	890	480	
Надморска висина	635	620	900	1100	1090	490	810	930	890	480	п е н
Експозиција	W	S	SW	S		W	S			W	
Нагиб °	20	5	10	40	30	15	5	35	15	40	
Површина снимка (m ²)	50		100								п р.
Општа покривност вегетације (%)	60	70	90	70		75	60	70		50	
Редни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Флористички састав											

Спрат жбунова:											
<i>Rosa canina</i> L.	.	+2	.	+1	.	+1	+1	+1	+1	.	IV
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	+1	+1	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Cytisus procumbens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel	.	.	.	+1	3.4	.	+1	.	+1	.	II
<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	.	.	.	+1	+1	.	+1	.	.	.	II
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	.	.	.	+1	+1	.	1.1	.	.	II
<i>Syringa vulgaris</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. subsp. saxatilis	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	I
<i>Juniperus communis</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus glaber</i> (L.) Rothm.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlenb.) Rothm.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rosa obtusifolia</i> Desv.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus jankae</i> (Velen.) Rothm.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. subsp. tinctoria (Waldst. & Kit.) Nyman	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Malus pumila</i> Miller	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Viburnum lantana</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Ononis pusilla</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Pinus nigra</i> Arnold	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
Спрат зельастих биљака:											
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	.	V
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+1	.	1.1	2.2	1.1	1.1	1.2	1.1	+1	1.1	V
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	1.2	+1	+1	+1	.	1.1	1.1	+1	+1	.	IV
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	1.2	1.2	1.2	.	.	+2	+2	+1	1.3	+2	IV
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	.	.	1.2	2.3	1.3	+2	2.2	2.2	+2	+1	IV
<i>Melica ciliata</i> L.	1.2	+1	+1	.	.	1.1	+1	+1	1.2	.	IV
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	+2	1.1	1.1	+1	.	2.2	.	+1	.	1.1	IV
<i>Sideritis montana</i> L.	2.3	1.1	.	+1	.	.	3.3	+1	1.1	+1	IV
<i>Sedum acre</i> L.	+2	+2	.	.	.	+2	1.2	+1	+2	+1	IV
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	+1	+2	.	.	+1	1.1	+2	+1	.	2.2	IV
<i>Satureja kitaibelii</i> Wierzb.	+2	.	.	1.2	.	+3	+2	+2	2.3	+1	IV
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	+1	+1	+1	.	+1	.	.	+1	+1	.	III
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber subsp. chia (Schreber) Arcangeli	+1	+1	+1	.	.	+1	+1	.	+2	.	III
<i>Bromus squarrosus</i> L.	+1	+1	.	.	.	+1	+1	.	+1	+1	III
<i>Hypericum rumeliacum</i> Boiss.	+1	.	.	+1	.	+1	+1	.	+1	1.1	III
<i>Eryngium campestre</i> L.	.	+1	+1	+1	.	+1	+1	.	+1	.	III
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. falcata (L.) Arcangeli	.	+1	2.1	+1	.	+1	.	+1	.	+1	III
<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty	.	+1	+1	.	.	3.3	1.1	.	+1	2.2	III
<i>Stipa capillata</i> L.	.	+2	.	+1	.	+1	+1	1.1	2.2	.	III
<i>Teucrium montanum</i> L.	.	.	+1	.	.	+2	+2	+2	+1	+1	III
<i>Crucianella angustifolia</i> L.	1.1	+1	+1	.	.	.	.	+1	.	+1	III
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	+1	+1	+1	.	.	.	.	+1	.	+1	III
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+1	1.2	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	III
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	1.2	.	+1	.	.	+1	.	+1	+1	.	III
<i>Leontodon crispus</i> Vill.	+1	.	.	+1	.	.	+1	+1	.	+1	III
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	1.1	.	.	.	.	1.1	1.2	+1	+1	.	III

<i>Fragaria vesca</i> L.	.	+1	4.4	1.1	+1	.	.	.	.	+1	III
<i>Petrorhagia illyrica</i> (Ard.) P. W. Ball & Heywood	.	+1	.	.	.	+1	+1	+1	.	+1	III
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	.	.	.	+1	.	.	1.1	+1	+1	+1	III
<i>Asperula cynanchica</i> L.	.	.	.	+1	.	.	1.1	+1	+1	+1	III
<i>Sedum album</i> L.	+2	+2	.	.	.	2.2	.	.	+2	.	II
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	1.2	.	+1	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	+1	.	.	+1	+1	.	.	.	+1	.	II
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	+1	.	.	+1	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	+1	.	.	+1	II
<i>Artemisia alba</i> Turra	.	.	.	3.3	3.3	.	+2	.	+2	.	II
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	.	+1	II
<i>Thesium arvense</i> Horvatovszky	.	.	.	+1	.	.	.	+1	+1	+1	II
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić) Dostál	.	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	1.1	II
<i>Poa bulbosa</i> L.	+1	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Teucrium polium</i> L.	+1	1.2	.	.	.	.	+2	.	.	.	II
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	+1	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Trifolium striatum</i> L.	2.3	.	2.2	.	.	1.1	.	.	.	.	II
<i>Poa compressa</i> L.	+2	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Althaea hirsuta</i> L.	+1	.	.	.	.	.	1.1	.	+1	.	II
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	+1	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	II
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	.	1.1	.	.	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Aegilops geniculata</i> Roth	+1	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Trifolium scabrum</i> L.	.	2.2	.	.	.	.	1.1	.	.	+1	II
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>Foetida</i>	.	+2	.	.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) Gren. & Godron	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	+2	II
<i>Allium scorodoprasum</i> L. subsp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	.	.	1.1	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Geranium dissectum</i> L.	.	.	1.1	.	1.1	.	+1	.	.	.	II
<i>Sherardia arvensis</i> L.	.	.	+1	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Galium album</i> Miller	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Ajuga laxmannii</i> (L.) Benth	.	.	.	+1	+1	.	+1	.	.	.	II
<i>Trifolium alpestre</i> L.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	+1	.	.	II
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	.	.	.	+2	+1	.	.	.	+2	.	II
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench subsp. <i>majoranifolius</i> (Miller) P. W. Ball	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	.	.	.	1.2	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Stachys recta</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Onobrychis alba</i> (Waldst. & Kit.) Desv.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	.	II
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	.	II
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>nissana</i> Niketić & Tomović	.	.	.	.	.	+1	+1	.	1.1	.	II
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	1.1	II
<i>Euphorbia falcata</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	II
<i>Koeleria glaucovirens</i> Domin	.	.	.	.	.	.	2.3	.	+1	.	II
<i>Scabiosa argentea</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	II
<i>Festuca ovina</i> L.	1.2	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ziziphora capitata</i> L.	+2	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>leptoclados</i> (Reichenb.) Nyman	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potentilla recta</i> L.	+1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I

<i>Herniaria hirsuta</i> L.	.	+1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scrophularia canina</i> L.	.	1.2	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carduus acanthoides</i> L.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Festuca panciciana</i> (Hackel) K. Richter	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schultes	.	.	+2	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia lathyroides</i> L.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Bromus commutatus</i> Schrader	.	.	1.1	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Lathyrus nissolia</i> L.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Inula oculus-christi</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	1.1	.	.	I
<i>Plantago media</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Erysimum odoratum</i> Ehrh.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia pannonica</i> Crantz	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Phlomis tuberosa</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Orobanche coerulescens</i> Stephan	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Thalictrum minus</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Scandix australis</i> L.	.	.	.	+1	2.2	.	.	.	.	.	I
<i>Polytrichum commune</i> L.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	I
<i>Viola jordani</i> Hanry	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Koeleria nitidula</i> Velen.	.	.	.	+1	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Lens nigricans</i> (Bieb.) Godron	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Thymus pannonicus</i> All.	.	.	.	1.2	.	.	.	2.3	.	.	I
<i>Silene bupleuroides</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Viola alba</i> Besser	.	.	.	.	1.2	+1	.	.	.	.	I
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	.	.	.	.	+2	+1	.	.	.	.	I
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	.	.	+1	1.1	.	.	.	.	I
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	I
<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	.	.	.	.	1.1	.	+1	.	.	.	I
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	I
<i>Achillea clypeolata</i> Sibth. & Sm.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	I
<i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) W. Greuter	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	I
<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+1	.	I
<i>Cichorium intybus</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	I
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	I
<i>Geranium columbinum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	I
<i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	I
<i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	.	I
<i>Sedum hispanicum</i> L.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rhinanthus rumelicus</i> Velen.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Verbascum thapsus</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium verum</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Xeranthemum cylindraceum</i> Sibth. & Sm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex humilis</i> Leysser	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex hallerana</i> Asso	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	I
<i>Crepis setosa</i> Haller	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	I
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench subsp.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	I

<i>majoranifolius</i> (Miller) P. W. Ball											
<i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bertol.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	I
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	I

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

- Снимак 1:** *Coronilla scorpioides* (L.) Koch, *Medicago rigidula* (L.) All., *Valerianella locusta* (L.) Laterrade, *Crepis neglecta* L., *Cynosurus echinatus* L., *Euphorbia taurinensis* All., *Onobrychis montana* DC., *Carex sp.*;
- Снимак 2:** *Marrubium peregrinum* L., *Verbena officinalis* L., *Verbascum vandasii* (Rohlena) Rohlena, *Crepis biennis* L., *Verbascum sinuatum* L., *Centaurea rhenana* Boreau, *Petrorhagia prolifera* (L.) P. W. Ball & Heywood;
- Снимак 3:** *Thesium alpinum* L., *Centaurea scabiosa* L., *Elymus repens* (L.) Gould, *Digitalis ferruginea* L., *Stachys germanica* L., *Vupleurum affine* Sadler, *Poa pratensis* L., *Rumex crispus* L., *Potentilla argentea* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Rhinanthus alectorolophus* (Scop.) Pollich, *Seseli peucedanoides* (Bieb.) Kos.-Pol.;
- Снимак 4:** *Astragalus depressus* L., *Hypericum umbellatum* A. Kerner, *Sedum urvillei* DC., *Sisymbrium orientale* L., *Onosma visianii* G. C. Clementi, *Thlaspi kovatsii* Heuffel, *Dianthus petraeus* Waldst. & Kit., *Orchis tridentata* Scop., *Arabis alpina* L., *Arabis sagittata* (Bertol.) DC., *Viola arvensis* Murray, *Polygala comosa* Schkuhr, *Arenaria serpyllifolia* L. subsp. *serpyllifolia*;
- Снимак 5:** *Ranunculus illyricus* L., *Peucedanum austriacum* (Jacq.) Koch, *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Vicia tenuifolia* Roth, *Trifolium incarnatum* L., *Clinopodium vulgare* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus, *Gagea arvensis* (Pers.) Dumort., *Geum urbanum* L., *Anchusa officinalis* L., *Veronica austriaca* L. subsp. *austriaca*, *Muscari comosum* (L.) Miller, *Campanula bononiensis* L., *Seseli pallasii* Besser, *Acanthus balcanicus* Heywood & I. B. K. Richardson;
- Снимак 6:** *Lactuca saligna* L., *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.;
- Снимак 7:** *Carthamus lanatus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Medicago prostrata* Jacq., *Allium cupani* Rafin., *Campanula trichocalycina* Ten., *Lathyrus cicera* L., *Euphorbia esula* L., *Logfia arvensis* (L.) J. Holub, *Cerastium pumilum* Curtis, *Trifolium arvense* L., *Cuscuta europaea* L., *Euphorbia helioscopia* L., *Lactuca viminea* (L.) J. & C. Presl, *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmelin;
- Снимак 8:** *Medicago lupulina* L.;
- Снимак 9:** *Allium flavum* L., *Asplenium ruta-muraria* L., *Cuscuta epithymum* (L.) L.;
- Снимак 10:** *Prunella laciniata* (L.) L., *Melica transsilvanica* Schur, *Thymus pulegioides* L., *Linum tenuifolium* L., *Lotus corniculatus* L., *Erigeron acer* L., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, *Silene noctiflora* L.

Класификација фитоценолошких снимака вегетације на неопожареним површинама сувих пашњака и камењара базирана на њиховом флористичком саставу приказана је на граф. 4. Према мање или више хомогеним еколошким условима, највећи број фитоценолошких снимака (1-2, 6-10) показали су се сличним. То су фитоценолошки снимци узети са малих (480-650 m) надморских висина (таб. 11.) који су груписани заједно у десном делу графика. Они припадају зони храстових шума. У средишњем делу графика су термофилне ливаде и камењари у зони мезофилних шума на прелазу између храстових и букових шума, на надморским висинама 650-930 m (фитоценолошки снимци 7., 9., 8., 6., 10. и 3.). Посебно се издвајају камењари у појасу букових шума преко 1.000 m надморске висине (фитоценолошки снимци 4. и 5.). Највећу улогу у груписању по сличности проучаваних састојина на каменитим стаништима има надморска висина.

Највећи број врста, а у вези с тим и највећи диверзитет имају фитоценолошки снимци 4. и 5. који се налазе у зони букових шума, следе фитоценолошки снимци нешто мањих надморских висина у зони шума на прелазу између храстових и букових (таб. 12.). Најмању бројност врста и најмањи диверзитет имају фитоценолошки снимци 1. и 2., који се налазе на најмањим надморским висинама Видлича у зони термофилне храстове шуме са деградационим стадијумом грабића (*Quercetum frainetto-cerris* subass. *carpinetosum orientalis*).

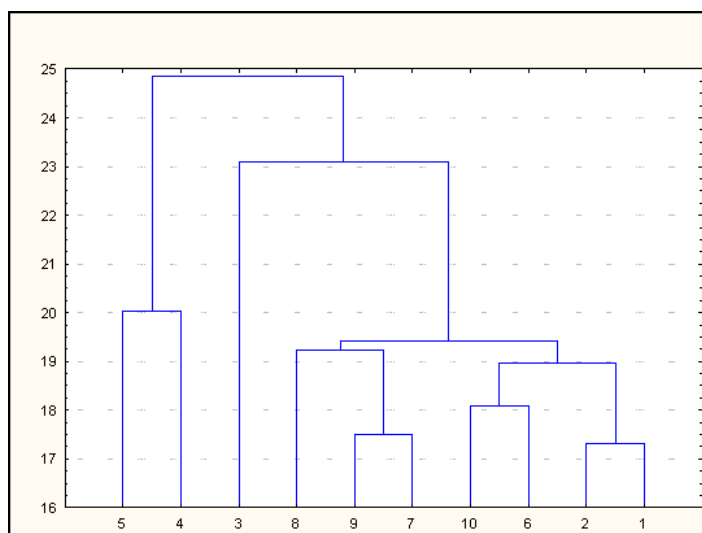


График 4. Кластер анализа вегетације термофилних ливада и камењара планине Видлич

Највећи број врста и диверзитет (Whitaker, 1972) имају суви пашњаци и камењари формиран на највећим надморским висинама планине Видлич (преко 1000m), у вегетацијском појасу букових шума. Прате их снимци са средишњих надморских висина између појаса хрстових и појаса букових шума. Најмањи број врста и диверзитет одликује вегетацију камењара на најмањим надморским висинама у зони шибљака грабића која припада појасу хрстових шума. У том смислу, диверзитет вегетације отворених типова станишта истраживаног подручја показује пораст у складу са повећањем надморске висине.

Табела 12. Орографски подаци, укупан број врста и диверзитет по Whitaker-у (1972) на непожареним површинама термофилних ливада и камењара

Фит. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Број врста	Диверзитет
1	635	W	20	46	0,976
2	620	S	5	46	0,977
3	900	SW	10	54	0,978
4	1100	S	40	76	0,985
5	1090	S	30	66	0,982
6	490	W	15	51	0,977
7	810	S	5	62	0,982
8	930	S	35	54	0,980
9	890	S	15	49	0,978
10	480	W	40	55	0,980

Опште запажање је да је диверзитет непожарених сувих пашњака и камењара у директној сразмери са надморском висином. Посматрајући само непожарене површине, повећањем надморске висине расте и разноврсност вегетације. Према Alard et al. (2005) дубина земљишта и карбонатног супстрата је у директној сразмери са диверзитетом, а плодност земљишта се директно одражава на сукцесивне фазе и специјски диверзитет. Овом чињеницом можемо објаснити највиши ниво разноврсности вегетације у највишем делу планине на еродираним падинама са доминацијом хамефита. Fuhlendorf & Smiens (1998) су проучавали и истичу да промене у земљишним условима утичу на

конкурентну хијерархију између дрвенастих и зељастих врста, чија густина може да опада за време сукцесије са компетитивним фанерофитама (Brown & Archer, 1999). Боља доступност хранљивих ресурса, која је у вези са дубином земљишта и повећаном хумидношћу, може се објаснити повећањем броја жбунастих и дрвенастих биљака у односу на зељасте представнике, па ова чињеница доприноси опадању различитости на мањим надморским висинама.

Имајући у виду изражен степски карактер, са присуством бројних понтских и субмедитеранских врста, овај тип вегетације је значајан из више разлога. Пре свега, на стрмим падинама планине она има значајну улогу у заустављању процеса ерозије и то не само на Видличу и у источној и југоисточној Србији, већ и у осталим суседним кречњачким областима западне Бугарске и околних области читавог Балканског полуострва.

Разноврсност овог типа вегетације се традиционално користи за испашу домаћих животиња, што је било нарочито заступљено у прошлом веку. У данашње време велики диверзитет вегетације ливада, пашњака и камењара представља важан извор за прикупљање лековитог (Marković et al., 2010a, Marković i sar., 2010b), а посебно ароматичниг биља (Marković et al, 2009), које има богату и разноврсну примену у медицини, као и у фармацеутској, козметичкој, парфимеријској и прехранбеној индустрији. Са друге стране, сува и каменита травна станишта ове области, иако је земљиште неплодно и сушно, богата су разноврсним биљним врстама, уз присуство бројних ендемичних и реликтних степских представника: *Adonis vernalis*, *Paeonia tenuifolia*, *Ranunculus illyricus*, *Sternbergia colchiciflora*, *Hyacinthella leucophaea*. У том смислу, будуће истраживање структуре, динамике и разноврсности вегетације било би од великог научног и практичног значаја.

5.1.5. Ливаде у појасу букових шума

Ливаде представљају тип вегетације који образују вишегодишње зељасте биљке, а настале су на местима искрчених шума па према томе имају секундарни карактер (Јанковић, 1966). Пошто су настале на месту посечених шума, ове ливаде су заштићене околном шумом од екстремних климатских утицаја и имају најчешће мезофилни карактер, али могу да буду и ксеро-мезофилне и ксерофилне, што зависи од експозиције, нагиба, надморске висине, дубине земљишта итд. Ту се налазе и биљке са планинских пашњака као и шумске биљке и неки елементи специјално шумских пропланака и сечина (Гребеншчиков, 1950). Фитоценолошки, оне су необично шарене и састав им је скоро на сваком пропланку другачији, условљен локалним приликама. Ливаде у појасу букових шума се обично развијају на дубљим наслагама шумског земљишта са довољном количином хумуса. Оне се остављају за покос и дају одлично сено. Косе се обично средином јула. Јунски и јулски аспект ових ливада представља једну од најлепших слика наше вегетације и оставља незабораван утисак бујне и богате природе (сл. 13.).

Фитоценолошка истраживања ливадске вегетације у појасу букових шума вршена су на већем броју локалитета на надморској висини од 750 до 1100 m. Добро формиране састојине регистроване су на локалитетима: Планинарски дом, Вазганица, Басара, Височка Ржана и Рсовци.

Ливадска вегетација проучаваног појаса букових шума Видлича представљена је асоцијацијама *Agrostidetum vulgaris (capillaris)* Pavl. 1955., *Brometum erecti* Pavl. 1955. и *Koelerietum montanae* Pavl. 1951.



Слика 13. Јунски аспект ливаде код села Височка Ржана

Најзаступљенија је мезофилна заједница *Agrostidetum vulgaris (capillaris)*. Зона *Agrostidetum vulgaris* заузима доста велики простор, али није хомогена у хоризонталном и вертикалном простирању. Ако би се површине са асоцијацијом *Agrostidetum vulgaris (capillaris)* на Видличу посматрале као компактна целина, ова би заједница чинила доста широк појас планинских ливада-кошаница. За ову, најзаступљенију ливадску заједницу, карактеристично је присуство едификатора: *Agrostis capillaris* и *Festuca rubra*. Ливаде типа *Agrostidetum vulgaris* су секундарног, антропогеног порекла, јер су настале као резултат деловања два антропогена фактора: сече и уништавања букове шуме с једне стране и кошења и ђубрења с друге стране. Њихово трајно одржавање везано је за одређене форме привредне делатности човека, и у вези с тим оне подлежу променама у свом квалитативном и квантитативном саставу (Павловић, 1955). Осим што је најзаступљенија на Видличу, заједница *Agrostidetum vulgaris (capillaries)* је и економски најзначајнија као извор сточне хране, јер се одликује богатством врста високе хранљиве вредности из фамилија *Poaceae* и *Fabaceae*.

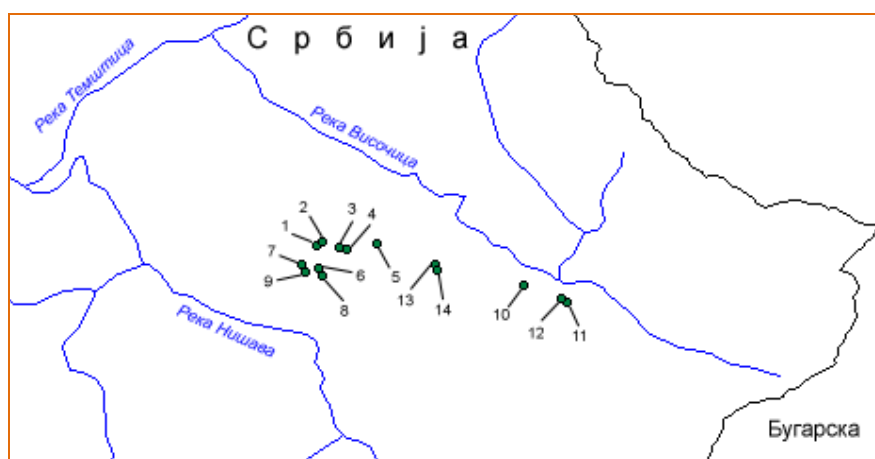
Заједница термофилних ливада *Brometum erecti*, унутар зоне букове шуме, просторно је ограничена на мање површине и има термофилнији карактер. Јавља се у мањим фрагментима, у мозаичном распореду са асоцијацијом *Agrostidetum vulgaris*. Знатно је чешћа у најнижим деловима простирања букове шуме где захвата зону брдских ливада. Развија се на средње дубоком до плитком, растреситом, сувом до умерено влажном земљишту на благо нагнутим јужним падинама (Мишић и сар., 1978). Мозаични распоред термофилних ливада типа *Brometum erecti* са мезофилним ливадама типа *Agrostidetum vulgaris* условљен је њиховом еколошком потребом за неутралним или базичним земљиштем, на кречњачкој подлози и топлијим експозицијама (Павловић, 1955). Заједница *Brometum erecti* се користи као ливада кошаница високих приноса и доброг квалитета сена, али нема већи економски значај с обзиром на просторну ограниченост на мање површине.

Као члан истог сукцесивног низа у коме се смењују ливадске заједнице у зони простирања букове шуме, *Brometum erecti* повезује заједнице ливада мезофилног карактера (*Agrostidetum vulgaris*) са још термофилнијим ливадама сиромашнијег састава (*Koelerietum montanae*) (Мишић и сар., 1978).

Заједница *Koelerietum montanae* се користи као ливада кошаница, али нема велики економски значај због ограниченог распрострањања и приноса сена осредње хранљиве вредности.

На карти 12. су приказани локалитети планине Видлич на којима су узимани фитоценолошки снимци ливада у појасу букових шума.

Ове ливадске заједнице су у пуном цвету крајем јуна месеца. Такав фенолошки развој је условљен специфичностима планинске климе, а тесно је повезан са режимом влажности. У зависности од режима влажности мења се аспективност заједница. У току маја месеца истиче се присуство врста рода *Festuca*: *Festuca rubra*, *F. pratensis* и *F. valesiaca*. Касније, у току јуна површине добијају загасито смеђу боју од класића *Agrostis capillaris* (сл. 14.) и белу од *Leucanthemum vulgare*. Ту слику допуњују и бели цветови врста *Filipendula vulgaris* и *Achillea millefolium* који се понегде јављају у великом броју. У току јула месеца бео аспект прелази у жути. Жуту боју дају кантарион (*Hypericum perforatum*) и ивањско цвеће (*Galium verum*).



Карта 12. Локалитети планине Видлич на којима су узимани фитоценолошки снимци ливада у појасу букових шума (1-14)



Слика 14. Мезофилна ливада на Басари са доминацијом врсте *Agrostis capillaris*

У таб. 13. је дато 14 фитоценолошких снимака ливада у појасу букових шума Видлича на надморским висинама 770-1100m на нагибима 5-45°, на различитим експозицијама: N, NW, W, S, E и NE, са бројем врста и подврста 41-78 и са вредностима Симпсоновог индекса диверзитата у дијапазону

0,972-0,985. У 14 фитоценолошких снимака забележено је укупно 299 врста и подврста. Од тога је 121 врста само у по једном фитоценолошком снимку, што указује на велику разноврсност. Са највећим степеном присутности су следеће зељасте биљке: *Sanguisorba minor*, *Briza media*, *Coronilla varia*, *Plantago media*, *Agrostis capillaris*, *Hypericum perforatum*, *Dactylis glomerata*, *Lotus corniculatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Anthoxanthum odoratum*, *Galium verum*, *Salvia nemorosa*, *Trifolium pratense*, *Filipendula vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Prunella laciniata* и *Medicago sativa* subsp. *falcata*. Неопходно је нагласити и присуство 17 жбунастих представника у проученим ливадским заједницама, што указује на њихову проградацију. Забележени жбунови спадају у мезофилне врсте.

Табела 13. Ливаде у појасу букових шума

Локалитет	Планинарски дом			Вазганица		Басара				Патерица	Височка Ржана		Рсовци		с т е п е н п р и с у т н о с т и
	1040	990	1040	1060	990	930	890	960	895		770	1100	1070	775		780
Надморска висина (m)	1040	990	1040	1060	990	930	890	960	895	770	1100	1070	775	780	
Експозиција	N		NW	N	NW	W	S	W		E	N		NE	NE	
Нагиб°	40	30	5	15	10	30	5	10	35	10	20	5	10	5	
Геолошка подлога	к р е ч њ а к														
Тип земљишта	с м е ђ е з е м љ и ш т е н а к р е ч њ а к у														
Површина снимка (m ²)	100														
Општа покривност вегетације (%)	100	95	95	100		90	95	100	90	85	90	95		90	
Висина вегетације (m)	1,7	1,5	0,7	1,2	1,7	0,4	0,4	0,9	0,8	0,7	1	0,5	1,5	1,5	
Редни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Флористички састав															
Спрат дрвећа:															
<i>Pinus nigra</i> Arnold	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	I
Спрат жбунова:															
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+1	.	.	+2	+1	+2	.	.	.	+1	+1	+1	+1	.	III
<i>Rosa canina</i> L.	+1	.	.	+2	.	.	.	.	.	1.1	+1	+1	+1	.	III
<i>Ononis spinosa</i> L.	.	.	.	.	+1	+1	+1	1.2	.	.	3.3	.	.	.	II
<i>Cornus sanguinea</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	I
<i>Rubus idaeus</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ononis arvensis</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Salix caprea</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Viburnum opulus</i> L.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Acer campestre</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Acer tataricum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Viburnum lantana</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I

<i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
Спрат зельястих биљака:																
<i>Sanguisorba minor</i> Scop	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	.	V
<i>Briza media</i> L.	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	2.2	.	1.1	+1	.	1.1	+1	2.2	1.1	.	V
<i>Coronilla varia</i> L.	+1	+1	+1	1.3	+1	.	1.1	+1	+1	+1	1.1	1.1	.	+1	.	V
<i>Plantago media</i> L.	.	+1	.	1.1	1.1	+1	.	+1	+1	+1	1.1	1.1	+1	+2	.	IV
<i>Agrostis capillaris</i> L.	2.3	1.1	1.1	3.3	2.2	.	.	+1	.	.	+1	+1	2.2	4.4	.	IV
<i>Hypericum perforatum</i> L.	2.2	+1	+1	1.1	+1	+1	.	.	+1	+1	+1	.	+1	.	.	IV
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+1	+1	+1	1.2	2.3	.	+1	1.2	+1	.	.	.	+1	2.2	.	IV
<i>Lotus corniculatus</i> L.	.	+1	+1	1.2	+1	+1	+1	.	+1	.	.	1.1	+1	+1	.	IV
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	.	1.2	1.1	+1	+1	+1	1.1	.	+1	.	+1	+1	+1	.	.	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	+1	+1	1.1	1.1	.	.	1.1	1.1	.	+1	+1	2.2	1.1	.	IV
<i>Galium verum</i> L.	.	+1	+1	1.1	.	1.1	.	1.1	.	+1	1.1	1.1	+1	1.1	.	IV
<i>Salvia nemorosa</i> L.	.	+1	+1	.	+1	1.1	.	+1	+1	+1	+1	+1	.	+1	.	IV
<i>Trifolium pratense</i> L.	.	1.1	.	2.2	1.1	.	+1	2.2	+1	.	1.1	1.1	+1	1.1	.	IV
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	.	.	+1	+1	+1	+1	.	+1	+1	.	+1	+1	1.1	+1	.	IV
<i>Achillea millefolium</i> L.	.	.	+1	1.1	.	.	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	.	IV
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	.	.	.	+1	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	.	1.1	1.1	.	IV
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	.	+1	.	+2	2.3	1.2	.	.	.	2.2	2.2	2.2	+1	+1	.	IV
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	.	+1	+1	1.2	.	+1	.	1.2	2.3	.	.	.	2.3	+1	.	III
<i>Polygala vulgaris</i> L.	.	+1	+1	.	+1	.	.	.	+1	+1	.	+1	+1	+1	.	III
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	+1	.	1.1	1.1	.	.	.	+1	.	2.2	+1	+1	1.1	.	III
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	.	1.1	.	.	+1	.	+1	+1	+1	.	+1	+1	.	+1	.	III
<i>Medicago lupulina</i> L.	.	.	+1	+1	1.1	.	+1	.	+1	.	.	+1	+1	+1	.	III
<i>Potentilla recta</i> L.	.	.	+1	.	.	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1	.	1.1	.	III
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	.	.	.	.	2.3	2.2	.	2.2	3.3	3.3	2.2	1.1	+2	.	.	III
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. & C. Presl	1.2	.	.	+1	1.1	+1	.	.	.	.	+1	.	1.1	1.1	.	III
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	.	+1	+1	+1	+1	+1	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	III
<i>Festuca rubra</i> L.	.	+1	+1	2.2	+1	3.3	.	.	1.1	.	.	.	+1	.	.	III
<i>Trifolium repens</i> L.	.	+1	+1	+1	+1	.	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	.	III
<i>Daucus carota</i> L.	.	R	.	+1	+1	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+1	+1	.	III
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	.	+1	.	.	+1	+1	+1	+1	.	.	.	+1	+1	.	.	III
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	.	.	.	1.1	+1	1.1	.	.	+1	+1	.	.	+2	+2	.	III
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	.	.	.	1.1	+1	.	1.2	1.1	+1	.	.	.	+1	+1	.	III
<i>Viola tricolor</i> L.	+1	+1	+1	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	III
<i>Potentilla reptans</i> L.	+1	1.1	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+1	+1	.	III
<i>Fragaria vesca</i> L.	+1	.	+1	.	1.1	.	.	.	.	+1	1.1	2.2	.	.	.	III
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	.	3.3	1.1	1.1	+1	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	III

<i>Poa pratensis</i> L.	.	.	+1	1.1	.	.	.	1.1	.	.	1.1	+1	+2	.	III
<i>Linum catharticum</i> L.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	+1	1.1	1.1	1.1	+1	III
<i>Stellaria graminea</i> L.	+1	+1	+1	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Crepis biennis</i> L.	+1	1.1	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	1.1	.	+1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	+1	.	.	1.1	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Festuca pratensis</i> Hudson	.	1.2	2.2	1.1	.	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	+1	+1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop.	.	+1	.	+1	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Cerinth minor</i> L.	.	+1	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Potentilla argentea</i> L.	.	.	+1	+2	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	II
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	.	+1	.	+1	.	.	1.2	.	.	.	.	+1	1.1	II
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	+1	2.2	II
<i>Rumex acetosa</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Danthonia alpina</i> Vest	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	1.1	.	II
<i>Vicia cracca</i> L.	.	.	.	.	+1	1.2	.	1.2	.	.	.	.	1.3	1.1	II
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Asperula cynanchica</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	+1	.	+1	.	.	II
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	.	.	.	.	.	2.2	+1	.	+1	1.1	.	.	+1	.	II
<i>Eryngium campestre</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	+1	+1	.	.	II
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	2.2	4.4	+2	+2	II
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	+1	.	+1	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Geum urbanum</i> L.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	1.2	.	.	.	1.3	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Salvia austriaca</i> Jacq.	.	+1	1.1	.	.	.	+1	.	1.1	.	.	.	.	.	II
<i>Prunella vulgaris</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	.	+1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	.	+1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	II
<i>Gentiana cruciata</i> L.	.	.	R	.	.	+1	.	.	.	.	+1	1.1	.	.	II
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1	II
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Trifolium incarnatum</i> L.	.	.	.	.	.	2.2	1.1	+2	.	.	.	.	.	2.2	II
<i>Ajuga genevensis</i> L.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	3.3	1.1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Stachys alpina</i> L.	+1	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	+1	.	.	1.1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Galium mollugo</i> L.	2.2	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Poa nemoralis</i> L.	+1	.	1.1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Bromus racemosus</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Carum carvi</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	II

<i>Poa angustifolia</i> L.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	II
<i>Stachys germanica</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	II
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	1.1	.	+1	.	II
<i>Allium carinatum</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	2.2	II
<i>Carlina acaulis</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Thymus pannonicus</i> All.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+2	+1	.	.	.	II
<i>Crepis mollis</i> (Jacq.) Ascherson	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	+1	.	II
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	II
<i>Thymus pulegioides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+1	+1	.	.	II
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	II
<i>Achillea pannonica</i> Scheele	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	1.1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Melica uniflora</i> Retz.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	2.3	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	+2	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Knautia drymeja</i> Heuffel	1.1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium aparine</i> L.	+1	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Moenchia mantica</i> (L.) Bartl.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium alpestre</i> L.	+1	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Centaurea jacea</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Phleum pratense</i> L.	.	1.1	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	.	2.3	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Cichorium intybus</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Campanula patula</i> L. subsp. <i>patula</i>	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Rumex alpestris</i> Jacq.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rhinanthus angustifolius</i> C. C. Gmelin	.	.	2.2	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

<i>Campanula glomerata</i> L.	.	.	+1	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Trifolium montanum</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Hypochoeris maculata</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić) Dostál	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Dianthus giganteiformis</i> Borbás	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Centaurea stenolepis</i> A. Kerner	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	I
<i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) P. Gibbs	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Arabis collina</i> Ten.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Bellis perennis</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Campanula sparsa</i> Friv. subsp. <i>sphaerothrix</i> (Griseb.) Hayek	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Sideritis montana</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Poa bulbosa</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Salvia verticillata</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Trifolium pannonicum</i> Jacq.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Thesium arvense</i> Horvatovszky	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	I
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	I
<i>Melampyrum arvense</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	I
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. subsp. <i>herbaceum</i> (Will.) Rouy	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+1	.	.	I
<i>Succisa pratensis</i> Moench	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	I
<i>Phleum montanum</i> C. Koch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	I
<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funck	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	I
<i>Euphrasia stricta</i> D.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+1	I

- Снимак 9:** *Nepeta nuda* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus, *Valerianella coronata* (L.) DC., *Euphorbia seguierana* Necker subsp. *niciciana* (Borbás ex Novák) Rech., *Cerastium brachypetalum* Pers., *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.;
- Снимак 10:** *Linum tenuifolium* L., *Onobrychis montana* DC., *Leontodon crispus* Vill., *Silene bupleuroides* L., *Scabiosa argentea* L., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Globularia punctata* Lapeyr., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Ophrys insectifera* L., *Scorzonera hispanica* L.,
- Снимак 11:** *Orobanche gracilis* Sm., *Carduus acanthoides* L., *Carlina vulgaris* L., *Trifolium pannonicum* Jacq., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Artemisia vulgaris* L.;
- Снимак 12:** *Ornithogalum pyramidale* L., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreber, *Lathyrus nissolia* L., *Galium album* Miller, *Crepis sancta* (L.) Babcock;
- Снимак 13:** *Holcus lanatus* L., *Orchis morio* L., *Hieracium praealtum* Vill. ex Gochnat subsp. *bauhinii* (Besser) Petunnikov, *Viola ambigua* Waldst. & Kit., *Geranium sanguineum* L., *Trifolium montanum* L., *Vicia sativa* L. subsp. *sativa*, *Fragaria viridis* Duchesne, *Dianthus carthusianorum* L., *Chamaespartium sagittale* (L.) P. Gibbs, *Potentilla erecta* (L.) Rauschel, *Linaria angustissima* (Loisel.) Borbás +1, *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.;
- Снимак 14:** *Ranunculus polyanthemus* L., *Aristolochia clematitis* L., *Viola canina* L. subsp. *canina*, *Lathyrus pallescens* (Bieb.) C. Koch, *Verbascum phoeniceum* L., *Linum austriacum* L., *Luzula luzulina* (Vill.) Dalla Torre & Sarnth., *Neottia nidus-avis* (L.) L. C. M. Richard, *Trisetum flavescens* (L.) Beauv., *Orchis coriophora* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *Ophrys scolopax* Cav. subsp. *cornuta* (Steven) Camus, *Orchis papilionacea* L.

Заједница *Agrostidetum vulgaris (capillaris)*, која представља најзаступљенију ливадску заједницу на Видличу показује сличност са истоименом заједницом описаном у разним планинским областима Србије и има мезофилни карактер. Упоредном анализом заједнице *Agrostidetum vulgaris (capillaris)* описаног на Копаонику (Павловић, 1955) и Старој планини (Мишић и сар., 1978), заједнице *Trifolieto-Agrostidetum vulgaris* на Сувој планини (Јовановић-Дуњић, 1955) и заједнице *Asperuleto-Agrostidetum vulgare* на Ртњу (Јовановић-Дуњић, 1956) долази се до закључка о великој еколошкој и флористичкој блискости са заједницом на Видличу. Сличност различитих варијанти заједнице *Agrostidetum vulgaris (capillaris)* као шире схваћеног типа ливаде огледа се у флористичкој блискости заједнице са Старе планине и Видлича са асоцијацијама *Festuco-Agrostidetum* описаном на територији Хрватске на подручју Горског Котора (Horvat, 1962) и у неким деловима Црне горе (Ковачевић, 1969). Под сличним еколошким условима развијају се флористички блиске заједнице *Agrostidetum vulgaris* на планинама Бугарске (Бондев, 1966), Румуније (Puscașu-Soroceanu et al., 1963), Пољске (Pawlowski & Walas, 1949) и Швајцарске (Furrer, 1923). У монографији о вегетацији југоисточне Европе (Horvat, Glavač, Elenberg, 1974), асоцијација *Agrostidetum vulgaris (capillaris)* на планинама у Србији сврстана је у сvezу *Nardo-Galion* Preis. 1949, из реда *Nardetalia strictae*, са напоменом да асоцијација *Agrostidetum tenuis (capillaris, vulgaris)* повезује ред *Arrhenatheretalia* и *Nardetalia*.

Заједница *Brometum erecti* припада сvezу *Bromion erecti* Br.-Bl. 1935. и реду *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936. Заједнице овог реда распрострањене су у средњој и југоисточној Европи (Klika, 1939). У Србији је флористички и еколошки анализирана на Копаонику (Павловић, 1955) и Старој планини (Мишић и сар., 1978). Описане заједнице са Копаоника и Старе планине имају већи број заједничких врста, али су забележене и различите врсте због битних географских разлика између ова два планинска масива. У брдским пределима Хрватске (Horvat, 1931) описана је заједница *Brometum erecti* која са истоименом заједницом са Старе планине има већи број заједничких врста. Асоцијација *Brometum erecti* заступљена је и у брдским пределима Црне горе (Ковачевић, 1969).

Асоцијација *Koelerietum montanae* у Србији је описана на Златибору (Павловић, 1951), Копаонику (Павловић, 1955), Старој планини (Мишић и сар., 1978). Велика еколошка и флористичка сличност заједнице са Старе планине и Златибора огледа се у великом броју заједничких врста (око

50%) и у истим развојним фазама које су окарактерисане као иницијална и оптимална. (Мишић и сар., 1978). Асоцијација *Koelerietum montanae* припада свези *Chrisopogoni-Danthonion calycinae* Кojić 1957. и реду *Festucetalia vallesiacaе* Br.-Bl. et Tx. 1943.

На граф. 5. је дат дендрограм вегетације ливада у зони букових шума планине Видлич. Видимо сличност фитоценолошких снимака 2. и 3. и њихову јасну издвојеност од свих осталих фитоценолошких снимака. Ови фитоценолошки снимци су са истог локалитета Планинарског дома, па због сличних еколошких услова, имају и сличан састав врста. Међутим, због великог броја односно густине фитоценолошких снимака на граф. 5. и непрегледности, програм “Статистика” даје могућност да се избаце фитоценолошки снимци 2. и 3., који су сродни и на графику су заједно груписани.

На наредном графику, који даје програм “Статистика” и који је прегледнији (граф. 6.) узето је у обзир 12 фитоценолошких снимака, а не свих 14, колико их укупно има. Програм је сам избацио два сродна снимка (у овом случају 2. и 3.) и дао нам нови график ради веће прегледности.

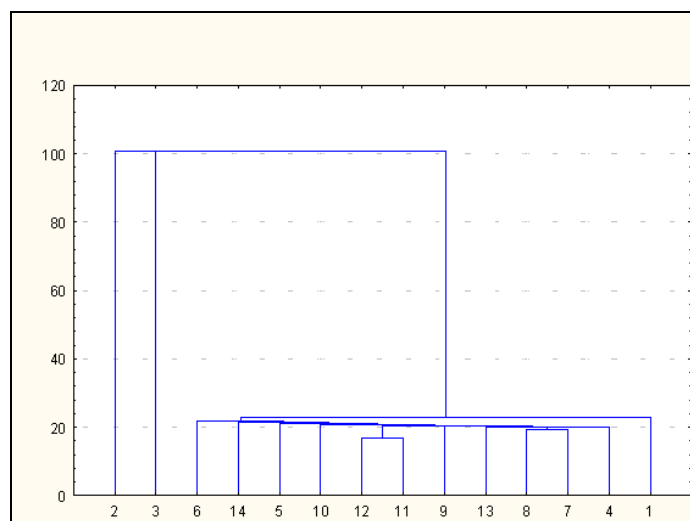


График 5. Кластер анализа вегетације неопожарених површина ливада у зони букових шума планине Видлич

На граф. 6. видимо изразиту издвојеност фитоценолошког снимка 1. у односу на остале. И овај фитоценолошки снимак је са локалитета Планинарски дом, па је сличнији снимцима 2. и 3. него свим осталим, па одатле његова издвојеност на графику. Фитоценолошки снимци са локалитета Височка Ржана (11. и 12.) су се заједно груписали. Они су са истог локалитета, исте експозиције (N) и приближно исте надморске висине, што условљава сличност састава врста. Остали локалитети на којима је прављен већи број фитоценолошких снимака: Вазганица и Басара немају увек заједничку груписаност. Фитоценолошки снимци 7. и 8. са Басаре су заједно груписани на графику, због сличних еколошких услова, док су остали удаљени од њих, због различитих еколошких услова.

У таб. 14. су приказани орографски подаци и диверзитет ливада у појасу букових шума. Највећи укупни број врста и највећи диверзитет се јавља у фитоценолошким снимцима 13. и 14. са локалитета Рсовци, а најмањи у снимцима 7. и 9. са локалитета Басара.

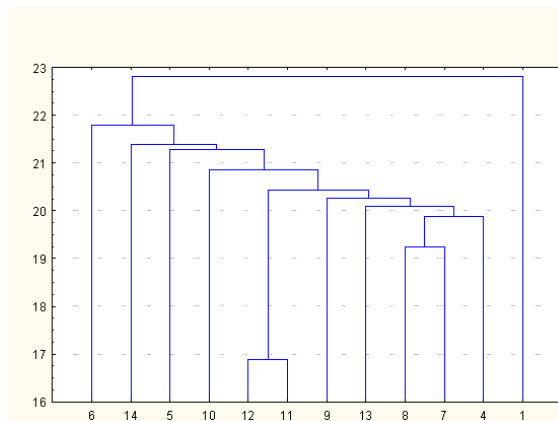


График 6. Кластер анализа вегетације непожарених површина ливада у зони букових шума планине Видлич са изузетком фитоценолошких снимака 2. и 3.

Табела 14. Орографски подаци, укупан број врста и диверзитет по Whitaker-у (1972) на непожареним површинама ливада у појасу букових шума

Фит. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Број врста	Диверзитет
1	1040	N	40	56	0,979
2	990	N	30	61	0,981
3	1040	NW	5	58	0,981
4	1060	N	15	58	0,981
5	990	NW	10	76	0,985
6	930	W	30	55	0,978
7	890	S	5	41	0,972
8	960	W	10	44	0,975
9	895	W	35	41	0,972
10	770	E	10	52	0,978
11	1100	N	20	57	0,98
12	1070	N	5	54	0,978
13	775	NE	10	84	0,978
14	780	NE	5	78	0,985

Пошто сточарство заузима веома важно место у привреди овог краја, ливаде су веома значајне, јер представљају извор сточне хране. То су фитоценозе које представљају типове бујних ливада кошаница, које дају добре приносе и квалитетну сточну храну. У њима су присутне многе биљке повољног хемијског састава за исхрану домаћих животиња, као што су: *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Festuca pratensis*, *Bromus racemosus* и многе друге.

5.1.6. Диверзитет непожарених површина

Вредност диверзитета мезофилних шума се налази између вредности диверзитета букових шума и диверзитета храстових шума и шибљака грабића. Већа је средња вредност диверзитета ливада у односу на шуме и шибљак грабића, али је мања у односу на термофилне ливаде и камењаре. Суви пашњаци и камењари имају највећу средњу вредност диверзитета у поређењу са буковим, мезофилним

и термофилним храстовим шумама и шибљаком грабића. Што је мањи склоп, односно што је отворенија заједница, то је већа вредност диверзитета. Отворена станишта имају већи диверзитет него склопљене заједнице.

Диверзитет вегетације отворених неопожарених типова станишта истраживаног подручја планине Видлич показује пораст са повећањем надморске висине. У највишем делу планине на еродираним падинама планине највећи је диверзитет. Већа дубина земљишта на мањим надморским висинама, а тиме и боља доступност хранљивих ресурса утиче на повећење броја жбунастих и дрвенастих биљака у односу на зељасте, а смањењем броја зељастих биљака смањује се и диверзитет.

Најмањи диверзитет на неопожареним површинама показују густо склопљене заједнице под буковом шумом, а највећи диверзитет отворене заједнице термофилних ливада и камењара. То је у вези са конкурентивном улогом дрвенастих и зељастих биљака. Уколико су дрвенасте биљке заступљене са већом бројношћу и покривношћу, број зељастих представника, а тиме и диверзитет се смањује и обрнуто. Стога букове шуме имају најмању средњу вредност диверзитета, следе мезофилне шуме на прелазу између храстових и букових, па храстове шуме и шибљак грабића. Од нешумских заједница ливаде у појасу букових шума показују мањи диверзитет у односу на термофилне ливаде и камењаре. Ова чињеница је у складу са резултатима до којих је дошао Лакушић (2005) за подручје Србије. Наиме, отворене секундарне ксеро и ксеромезофилне заједнице класе *Festuco-Brometea* показују највећи алфа диверзитет у Србији као и на истраживаном подручју планине Видлич.

5.2. Опожарене површине

5.2.1. Опожарене површине храстових шума и шибљака грабића

Пожар на Видличу је између осталог захватио храстове шуме и шибљак грабића. Шуме које расту на карбонатним теренима осетљиве су на појаву пожара, јер карбонатна подлога, каква је углавном и на планини Видлич, доприноси бржем и већем загревању и исушивању приземне вегетације (Margaletić & Margaletić, 2003).

Опожарене површине храстових шума и шибљака грабића су забележене на јужној експозицији Видлича на локалитетима Вучје и Височки Одоровци (сл. 15.).



Слика 15. Опожарена површина храстове шуме на локалитету Височки Одоровци прве године после пожара

Теренским истраживањем вегетације пожаришта храстових шума и шибљака грабића у три узастопне сезоне (2008-2010) праћени су природни сукцесивни процеси који воде у правцу њеног обнављања природним путем. Формирање вегетацијских стадијума на пожариштима храстових шума и шибљака грабића упоређивано је у фитоценолошком смислу са истом вегетацијом на стаништима планине Видлич која није захваћена пожаром.

Фитоценолошки снимци, који су у току три узастопне сезоне узимани на истим локалитетима на скелетном смеђем земљишту на кречњаку налазе се на на надморским висинама 640-910 m на јужној експозицији.

5.2.1.1. Опожарене површине храстових шума и шибљака грабића прве године после пожара

Прве године после пожара (2008) направљено је шест фитоценолошких снимака пожаришта храстових шума и шибљака грабића на скелетном смеђем земљишту локалитета Вучје и Височки Одоровци, на надморским висинама 643-885m, на јужној експозицији (S), на нагибима 5-40°, са бројем врста 21-55 и са вредностима Симпсоновог индекса диверзитета у дијапазону 0,951-0,98 (таб. 15.). У свих шест фитоценолошких снимка забележено је укупно 142 врсте и подврсте, од чега је 7 врста у спрату дрвећа, а 24 врсте и подврсте у спрату жбунова. Само у по једном снимку забележене су 72 врсте и подврсте. На локалитету Вучје (снимак с.) где је очуван спрат дрвећа, а храстова шума само делимично изгорела забележен је најмањи број врста (23), а на локалитету Височки Одоровци (снимак г.) највећи број врста (55). Просечан број врста износи 38,5. Зељасте врсте са највећим степеном присутности су: *Orlaya grandiflora*, *Teucrium chamaedrys*, *Eryngium campestre*, *Geranium dissectum*, *Poa pratensis*, *Brachypodium pinnatum* и *Sideritis montana*.

Табела 15. Пожаришта храстових шума и шибљака грабића Видлича прве године после пожара (2008)
Легенда: степен присутн.-степен присутности

Локалитет	В у ч ј е					Височки Одоровци	с т е п е н п р и с т у т н. П
Надморска висина (m)	643	650	660	910	907	885	
Експозиција	S						
Нагиб°	5	20	15	30	20	40	
Геолошка подлога	к р е ч њ а к						
Тип земљишта	скелетно смеђе земљиште						
Површина снимка (m)	100			50	100		
Општа покривност вегетације (%)	80		90	60	100	85	
Висина вегетације (m)	2	1,5	5	5	1,5	0,5	
Промер стабла (cm)			8				
Датум	20.7.08.	13.7.08.	13.7.08.	20.7.08.	20.7.08.	6.7.08.	
Редни број снимка	a	b	c	d	e	g	
<u>Флористички састав</u> Спрат дрвећа: <i>Quercus cerris</i> L.	.	.	1.1	.	.	+1	

<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	.	1.2	.	.	.	I
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	.	1.1	.	.	.	I
<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	I
<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	.	.	1.1	.	.	.	I
<i>Pyrus pyrastrer</i> Burgsd.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	.	.	2.2	I
Спрат жбунова:							
<i>Rosa canina</i> L.	+1	.	.	+1	+1	+1	IV
<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	+1	.	+2	.	.	.	II
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+1	.	.	1.1	.	.	II
<i>Ononis pusilla</i> L.	.	+1	.	+1	.	.	II
<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	+1	.	.	2.2	II
<i>Rosa agrestis</i> Savi	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Crataegus laevigata</i> (Poiret) DC. subsp. <i>laevigata</i>	.	.	.	.	+1	1.1	II
<i>Ulmus minor</i> Miller	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	.	1.2	.	.	.	I
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	+2	.	.	.	I
<i>Evonymus latifolius</i> (L.) Miller	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Prunus tenella</i> Batsch	.	.	.	.	3.3	.	I
<i>Malus pumila</i> Miller	.	.	.	.	2.2	.	I
<i>Ononis spinosa</i> L.	.	.	.	.	1.2	.	I
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	.	1.1	.	I
<i>Viburnum lantana</i> L.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Syringa vulgaris</i> L.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>insititia</i> (L.) C. K. Schneider	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Cornus mas</i> L.	.	.	.	.	.	+1	I
Спрат зельястих биљака:							
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	1.1	+1	.	2.2	+1	1.2	V
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1.1	1.2	.	+1	+1	+1	V
<i>Eryngium campestre</i> L.	+1	+1	.	+1	+1	+1	V
<i>Geranium dissectum</i> L.	+1	.	.	1.1	1.1	+1	IV
<i>Poa pratensis</i> L.	+1	.	.	+1	2.2	+1	IV
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	.	+1	.	3.3	1.1	2.2	IV
<i>Sideritis montana</i> L.	.	2.2	.	+1	+1	+1	IV
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	.	+2	.	2.2	1.1	+1	IV
<i>Althaea hirsuta</i> L.	.	+1	.	1.1	1.1	+1	IV
<i>Bupleurum praealtum</i> L.	.	.	+1	+1	+1	1.2	IV
<i>Fragaria vesca</i> L.	2.2	.	.	1.1	.	+1	III
<i>Crepis setosa</i> Haller	+1	.	.	+1	.	+1	III
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	.	1.1	.	+1	+1	.	III
<i>Allium flavum</i> L.	.	1.1	.	+1	+1	.	III
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>candicans</i>	.	+1	.	+1	.	+1	III
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	.	1.2	.	.	1.1	1.1	III
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	.	.	1.1	+1	+1	.	III
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	1.2	+1	.	+1	III
<i>Ononis pusilla</i> L.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	4.4	.	.	.	.	+1	II
<i>Festuca pratensis</i> Hudson	2.2	.	.	.	.	+1	II
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Carex humilis</i> Leysser	.	2.2	.	1.1	.	.	II

<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	.	2.2	.	1.1	.	.	II
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	.	+1	.	1.1	.	.	II
<i>Satureja kitaibelii</i> Wierzb.	.	1.2	.	.	+1	.	II
<i>Arabis recta</i> Vill.	.	+1	.	.	+1	.	II
<i>Melica ciliata</i> L.	.	1.2	.	.	.	+1	II
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	.	+2	.	.	.	+1	II
<i>Teucrium montanum</i> L.	.	+2	.	.	.	+1	II
<i>Allium scorodoprasum</i> L. subsp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Coronilla varia</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Viola odorata</i> L.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Acanthus balcanicus</i> Heywood & I. B. K. Richardson	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Cuscuta europaea</i> L.	.	.	.	2.2	.	+1	II
<i>Galium aparine</i> L.	.	.	.	2.2	.	+1	II
<i>Bromus erectus</i> Hudson	.	.	.	1.1	.	+1	II
<i>Lactuca serriola</i> L.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>rhoeadifolia</i> (Bieb.) Čelak.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Campanula bononiensis</i> L.	.	.	.	.	+1	1.1	II
<i>Carduus acanthoides</i> L.	2.2	.	.	.	.	.	I
<i>Achillea millefolium</i> L.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia seguierana</i> Necker subsp. <i>niciciana</i> (Borbás ex Novák) Rech.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	2.2	.	.	.	.	I
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	.	.	1.2	.	.	.	I
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	.	.	+2	.	.	.	I
<i>Melica uniflora</i> Retz.	.	.	+2	.	.	.	I
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	.	.	.	1.1	.	.	I
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	.	.	.	.	1.2	.	I
<i>Vicia lathyroides</i> L.	.	.	.	.	1.2	.	I
<i>Trifolium pratense</i> L.	.	.	.	.	1.2	.	I
<i>Viola jordanii</i> Hanry	.	.	.	.	1.1	.	I
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	.	.	.	.	.	1.1	I

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

Снимак а: *Trifolium scabrum* L., *Achillea pannonica* Scheele, *Verbascum speciosum* Schrader, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Marrubium peregrinum* L., *Galium verum* L., *Thymus glabrescens* Willd., *Torilis arvensis* (Hudson) Link;

Снимак б: *Asperula cynanchica* L., *Linaria genistifolia* (L.) Miller subsp. *sofiana* (Velen.) Chater & D. A. Webb, *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., *Coronilla scorpioides* (L.) Koch, *Euphorbia falcata* L., *Crucianella angustifolia* L., *Cerastium brachypetalum* Pers., *Campanula trichocalycina* Ten., *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreber subsp. *chia* (Schreber) Arcangeli, *Bromus commutatus* Schrader, *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, *Agropyron cristatum* (L.) Gaertner, *Thesium arvense* Horvatovszky;

Снимак с: *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Lathyrus venetus* (Miller) Wohlf., *Festuca ovina* L.;

Снимак д: *Crupina vulgaris* Cass., *Digitalis lanata* Ehrh., *Tamus communis* L., *Daucus carota* L., *Viola tricolor* L., *Lapsana communis* L.;

Снимак е: *Nigella arvensis* L., *Cuscuta approximata* Bab., *Trifolium alpestre* L., *Camelina rumelica* Velen., *Vicia sativa* L., *Trifolium badium* Schreber, *Thymus pannonicus* All., *Stellaria media* (L.) Vill., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreber, *Petrorhagia prolifera* (L.) P. W. Ball & Heywood, *Allium sphaerocephalon* L., *Potentilla recta* L., *Hypericum perforatum* L., *Artemisia alba* Turra;

Снимак g: *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Himantoglossum hircinum* (L.) Sprengel, *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Clinopodium vulgare* L., *Viola alba* Besser, *Centaureum erythraea* Rafn, *Geum urbanum* L., *Veronica austriaca* L. subsp. *austriaca*, *Ornithogalum pyrenaicum* L., *Stachys germanica* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Poa angustifolia* L.

На графику 7. кластер анализе опожарених површина храстових шума и шибљака грабића прве године после пожара видимо заједничку груписаност на дендрограму фитоценолошких снимка d. и g. Ова два фитоценолошка снимка су са различитих и удаљених локалитета, али су направљени на местима пожаришта храстове шуме са приближним величинама нагиба и надморске висине (таб. 15.), што их чини сличним по саставу врста. Фитоценолошки снимак e. се на дендрограму јасно издваја од осталих. Он је специфичан по саставу врста и у њему доминира жбунаста врста *Prunus tenella* која представља природну реткост и која није забележена у осталим фитоценолошким снимцима.

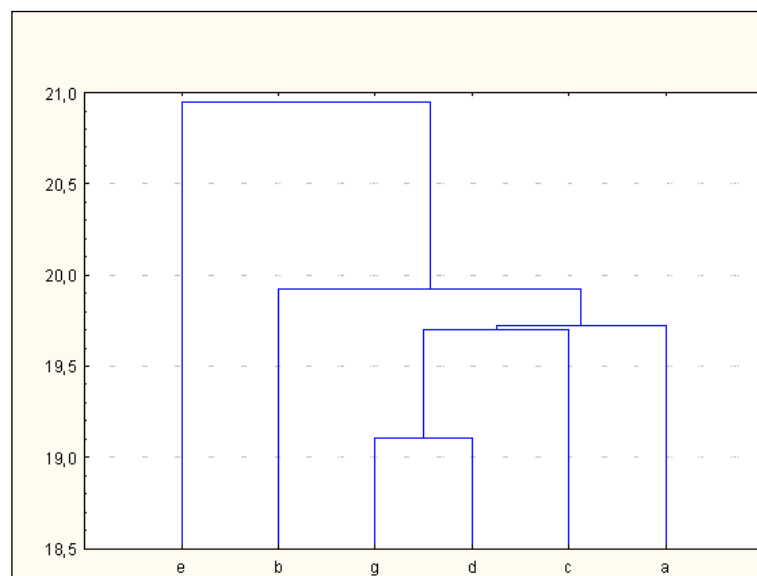


График 7. Кластер анализа опожарених површина храстових шума и шибљака грабића прве године после пожара

Таб. 16. показује математичке вредности алфа диверзитета опожарених површина прве године после пожара (2008.). Запажа се да је диверзитет најмањи у фитоценолошком снимку с. који је направљен на месту где је храстова шума делимично изгорела, па је спрат дрвећа очуван и брзо се обнавља. Отвореније, односно мање склопљене заједнице, у којима је спрат дрвећа и жбуња мање очуван имају већи индекс диверзитета. С друге стране највећи индекс диверзитета показује фитоценолошки снимак g. са локалитета Височки Одоровци, који је направљен на месту где је храстова шума у потпуности изгорела. Сви остали фитоценолошки снимци имају средње вредности диверзитета између ове две вредности, а направљени су на местима где је горео шибљак грабића (снимци a., b., d., e.).

Израчунавањем индекса диверзитета уочено је да су број врста као и диверзитет вегетације на опожареним површинама храстових шума и шибљака грабића углавном смањени у односу на неопожарене површине. Просечан број врста прве године праћења сукцесије износи 38,5, а на

неопожареним површинама 38,75. Средња вредност диверзитета ове почетне фазе сукцесије износи 0,967, а на неопожареним површинама 0,968. Прве године после пожара постоји врло мала квантитативна разлика, која се односи на број врста, у поређењу са неопожареним површинама. Међутим, флористички састав је промењен. На пожариште долазе неке врсте које нису забележене на неопожареним површинама.

Уколико анализирамо повезаност еколошких фактора са диверзитетом на опожареним површинама храстових шума и шибљака грабића, можемо рећи да је на већим надморским висинама и већим нагибима већи укупан број врста и диверзитет у односу на мање надморске висине и мање нагибе (таб. 16.), што је исто као и на неопожареним површинама.

Табела 16. Орографски подаци, богатство врста и алфа диверзитет по Whitaker-у (1972) опожарених површина храстових шума и шибљака грабића прве године после пожара (2008)

Фитоц. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб(°)	Број врста	Диверзитет
a	643	S	5	26	0,951
b	650	S	20	38	0,97
c	660	S	15	23	0,955
d	910	S	30	44	0,973
e	907	S	20	45	0,974
g	885	S	40	55	0,98

Опожарене површине храстових шума и шибљака грабића друге године после пожара

Друге године после пожара фитоценолошки снимак d. са локалитета Вучје недостаје, али је направљен нови фитоценолошки снимак f. на још већој надморској висини са истог локалитета Вучје (таб. 17.). То је фитоценолошки снимак са великом доминацијом јоргована (*Syringa vulgaris*).

Табела 17. Пожаришта храстових шума и шибљака грабића Видлича друге године после пожара (2009).
Легенда: степен присут.- степен присутности

Локалитет	Вучје					В. Одоровци	
Надморска висина (m)	643	650	660	907	980	885	с
Експозиција	S	S	S	S	S	S	т
Нагиб°	5	20	15	30	20	40	е
Геолошка подлога	к р е ч њ а к						п
Тип земљишта	с к е л е т н о с м е ђ е з е м љ и ш т е						е
Површина снимка (m ²)	100			50	25	100	н
Општа покривност вегетације (%)	90	80	90	100	85	80	п
Висина вегетације (m)	2	1,7	6	1,6	0,7	7	р
Промер стабла (cm)			10				и
Датум	6.6.09.	05.08.09.	5.8.09.	6.6.09.	6.6.09.	13.6.09.	с
Редни број снимка	a	b	c	e	f	g	у
<u>Флористички састав</u>							т.
Спрат дрвећа:							П
<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	1.1	.	.	+1	И
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	.	2.2	.	.	.	И
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	.	1.1	.	.	.	И
<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	И

<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	.	.	1.1	.	.	.	I
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	.	.	2.2	I
Спрат жбунова:							
<i>Rosa canina</i> L.	+1	.	.	+1	+1	1.1	IV
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+1	.	+1	+1	.	.	III
<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	+1	.	+2	.	.	.	II
<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	+1	.	.	2.2	II
<i>Prunus tenella</i> Batsch	.	.	.	4.4	1.1	.	II
<i>Syringa vulgaris</i> L.	.	.	.	+1	4.4	.	II
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	1.1	.	+1	II
<i>Crataegus laevigata</i> (Poiret) DC. subsp. <i>laevigata</i>	.	.	.	.	+1	1.1	II
<i>Ulmus minor</i> Miller	2.2	.	.	.	.	.	I
<i>Ulmus procera</i> Salisb.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Ononis pusilla</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	.	1.2	.	.	.	I
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Malus pumila</i> Miller	.	.	.	2.2	.	.	I
<i>Cytisus procumbens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Viburnum lantana</i> L.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Ononis spinosa</i> L.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlenb.) Rothm.	.	.	.	.	.	+2	I
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. subsp. <i>tinctoria</i> (Waldst. & Kit.) Nyman	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Cornus mas</i> L.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>insititia</i> (L.) C. K. Schneider	.	.	.	.	.	+1	I
Спрат зельастих биљака:							
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>candicans</i>	1.1	+1	+1	+1	+1	.	V
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	2.2	+1	.	1.1	1.1	+2	V
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	+1	+1	.	+1	+1	+1	V
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+1	1.1	.	+1	+1	2.2	V
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić) Dostál	+1	+1	.	+1	+1	.	IV
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	+1	+1	.	+1	.	+1	IV
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	.	1.1	.	1.1	+1	1.1	IV
<i>Artemisia alba</i> Turra	.	+1	.	+1	+2	+2	IV
<i>Sideritis montana</i> L.	.	+1	.	+1	+1	+1	IV
<i>Eryngium campestre</i> L.	+1	+1	.	+1	.	.	III
<i>Althaea hirsuta</i> L.	+1	+1	.	+1	.	.	III
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+1	2.2	.	.	.	1.2	III
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	+1	2.2	.	.	.	+1	III
<i>Coronilla varia</i> L.	+1	+1	.	.	.	+1	III
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	+1	.	.	+1	+1	.	III
<i>Potentilla recta</i> L.	+1	.	.	+1	+1	.	III
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	3.3	.	.	+1	+1	.	III
<i>Poa pratensis</i> L.	+1	.	.	2.2	.	+1	III
<i>Thymus pannonicus</i> All.	+1	.	.	+1	.	+2	III
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	+1	.	.	+1	.	+1	III
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	+1	.	.	+1	.	+1	III
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	+1	.	.	.	1.1	+1	III
<i>Trifolium alpestre</i> L.	.	.	1.1	+1	+1	.	III

<i>Ajuga laxmannii</i> (L.) Bentham	.	.	+1	+1	.	1.1	III
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	.	.	.	2.2	1.1	1.3	III
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	.	.	+1	1.1	+1	III
<i>Geranium dissectum</i> L.	.	.	.	+1	+1	+1	III
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	2.3	+2	.	.	.	.	II
<i>Potentilla argentea</i> L.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Agrostis capillaris</i> L.	2.2	.	.	.	1.1	.	II
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	+1	.	.	.	+1	.	II
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	+1	.	.	.	+1	.	II
<i>Festuca paniciana</i> (Hackel) K. Richter	2.2	.	.	.	.	+1	II
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	2.2	.	.	.	.	+1	II
<i>Galium aparine</i> L.	2.2	.	.	.	.	+1	II
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	1.1	.	.	.	.	+1	II
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	+1	.	.	.	.	1.1	II
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Viola hirta</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	.	1.1	.	+1	.	.	II
<i>Cuscuta approximata</i> Bab.	.	+1	.	+1	.	.	II
<i>Onobrychis alba</i> (Waldst. & Kit.) Desv.	.	+1	.	.	+1	.	II
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>nissana</i> Niketić & Tomović	.	+1	.	.	+1	.	II
<i>Medicago lupulina</i> L.	.	+1	.	.	.	2.2	II
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Allium scorodoprasum</i> L. subsp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Lactuca serriola</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber subsp. <i>chia</i> (Schreber) Arcangeli	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Thesium arvense</i> Horvatovszky	.	+1	.	.	.	+1	II
<i>Viola jordanii</i> Hanry	.	.	+1	2.2	.	.	II
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	.	.	1.1	1.1	.	.	II
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	1.2	.	.	+1	II
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Acanthus balcanicus</i> Heywood & I. B. K. Richardson	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Viola kitaibeliana</i> Schultes	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Scleranthus perennis</i> L. subsp. <i>dichotomus</i> (Schur) Nyman	.	.	.	+1	1.1	.	II
<i>Anchusa barrelieri</i> (All.) Vitman	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Achillea millefolium</i> L.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium scabrum</i> L.	+2	.	.	.	.	.	I
<i>Salvia austriaca</i> Jacq.	+2	.	.	.	.	.	I
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	2.2	.	.	.	.	I
<i>Carex humilis</i> Leysser	.	2.2	.	.	.	.	I
<i>Satureja kitaibelii</i> Wierzb.	.	1.3	.	.	.	.	I
<i>Melica ciliata</i> L.	.	1.2	.	.	.	.	I
<i>Linaria chalepensis</i> (L.) Miller	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	.	.	1.1	.	.	.	I
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	.	.	.	2.2	.	.	I
<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	.	.	.	.	1.1	.	I
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	.	.	.	.	.	2.2	I
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	.	.	.	.	.	1.1	I

<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Organum vulgare</i> L.	.	.	.	.	.	+2	I

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

Снимак а: *Verbascum speciosum* Schrader, *Marrubium incanum* Desr., *Carlina vulgaris* L., *Convolvulus arvensis* L., *Salvia nemorosa* L., *Rumex sanguineus* L., *Euphorbia seguierana* Necker subsp. *niciciana* (Borbás ex Novák) Rech., *Trifolium pratense* L., *Cruciata laevipes* Opiz, *Vicia cracca* L., *Lotus corniculatus* L., *Geranium columbinum* L., *Verbena officinalis* L., *Nonea pulla* (L.) DC., *Plantago media* L., *Trifolium incarnatum* L., *Medicago rigidula* (L.) All., *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Sanguisorba minor* Scop., *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link, *Anthemis cretica* L. subsp. *cretica*, *Herniaria hirsuta* L., *Bromus squarrosus* L., *Aegilops geniculata* Roth, *Scabiosa argentea* L., *Marrubium peregrinum* L.;

Снимак б: *Asperula cynanchica* L., *Allium flavum* L., *Muscari comosum* (L.) Miller, *Euphorbia falcata* L., *Teucrium montanum* L., *Crucianella angustifolia* L., *Campanula trichocalycina* Ten., *Bromus commutatus* Schrader, *Carex caryophyllea* Latourr., *Prunella laciniata* (L.) L., *Hypericum rumeliacum* Boiss., *Plantago lanceolata* L., *Xeranthemum annuum* L., *Sedum acre* L., *Aethionema saxatile* (L.) R. Br., *Plantago argentea* Chaix, *Petrorhagia illyrica* (Ard.) P. W. Ball & Heywood, *Cleistogenes serotina* (L.) Keng;

Снимак с: *Lathyrus venetus* (Miller) Wohlf., *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Lactuca saligna* L., *Lapsana communis* L.;

Снимак е: *Verbascum lychnitis* L., *Orobanche gracilis* Sm., *Trifolium badium* Schreber, *Valerianella dentata* (L.) Pollich, *Linaria genistifolia* (L.) Miller subsp. *dalmatica* (L.) Maire & Petitmengin;

Снимак ф: *Poa angustifolia* L., *Dictamnus albus* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Cerinthe minor* L., *Thlaspi arvense* L., *Scorzonera hispanica* L., *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Cerastium semidecandrum* L., *Ajuga genevensis* L., *Erysimum cuspidatum* (Bieb.) DC., *Veronica austriaca* L. subsp. *austriaca*, *Phlomis tuberosa* L., *Valerianella coronata* (L.) DC., *Galium mollugo* L., *Carduus acanthoides* L., *Crupina vulgaris* Cass.;

Снимак г: *Poa compressa* L., *Hieracium praealtum* Vill. ex Gochnat subsp. *bauhinii* (Besser) Petunnikov, *Campanula bononiensis* L., *Lens nigricans* (Bieb.) Godron, *Onosma visianii* G. C. Clementi, *Acinos alpinus* (L.) Moench subsp. *majoranifolius* (Miller) P. W. Ball, *Melica transsilvanica* Schur, *Torilis arvensis* (Hudson) Link, *Stachys germanica* L., *Scandix australis* L., *Reseda lutea* L., *Globularia punctata* Lapeyr., *Arabis recta* Vill., *Anthyllis vulneraria* L., *Cerastium brachypetalum* Pers., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Carex brevicollis* DC., *Crepis mollis* (Jacq.) Ascherson, *Stachys recta* L., *Lactuca viminea* (L.) J. & C. Presl, *Ptilostemon afer* (Jacq.) W. Greuter, *Orobanche loricata* Reichenb., *Linum austriacum* L., *Viola alba* Besser, *Cuscuta europaea* L.

На надморским висинама 643-980m, истој јужној (S) експозицији, нагибима 5-40° са бројем врста 28-76 (просечно 52,8) и вредностима Симпсоновиј индекса диверзитетеа у дијапазону 0,962-0,985, забележена је укупно 201 врста и подврста, од чега је 6 врста у спрату дрвећа, а 27 врста у спрату жбунова. Само у по једном снимку забележено је 112 врста и подврста, док су претходне сезоне забележене 72 врсте и подврсте. Зељасте врсте са највећим степеном присутности су: *Carduus candicans*, *Medicago sativa*, *Orlaya grandiflora*, *Euphorbia cyparissias*, *Centaurea biebersteinii* subsp. *australis*, *Thymus glabrescens*, *Asperula purpurea*, *Artemisia alba* и *Sideritis montana*.

Из граф. 8. кластер анализе опожарених површина храстових шума и шибљака грабића друге године после пожара уочавамо издвојеност фитоценолошког снимка а. у десном делу графика и фитоценолошког снимка г. у левом делу графика. Фитоценолошки снимак а. са локалитета Вучје се издвојио по најмањој надморској висини и другачијим саставом врста у односу на остале. Фитоценолошки снимак г. који је једини са локалитета Височки Одоровци се издваја другачијим саставом врста и великим нагибом од 40° у односу на остале.

Таб. 18. показује математичке вредности алфа диверзитетеа опожарених површина друге године после пожара (2009). И ове године је бројност врста и диверзитет најмањи у фитоценолошком снимку с., а то је у вези са склопљеношћу заједнице, односно израженим спратом дрвећа у односу на остале фитоценолошке снимке где су биљке из спрата дрвећа изгореле у пожару или су направљени на месту где је горео шибљак грабића који представља мање склопљену заједницу. Највећу вредност диверзитетеа

и ове године показује фитоценолошки снимак g. са локалитета Височки Одоровци, где је у потпуности изгорела храстова шума.

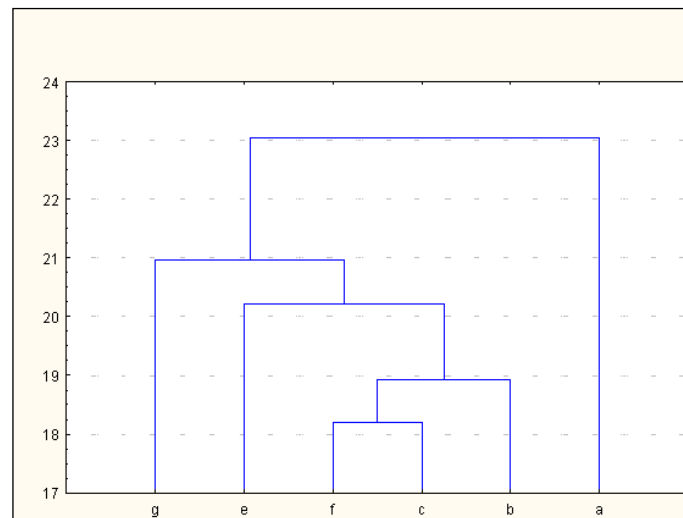


График 8. Кластер анализа опожарених површина храстових шума и шибљака грабића друге године после пожара (2009)

У односу на прву, друге године после пожара у сваком фитоценолошком снимку, који је прављен на истом локалитету као прве године, богатство врста, а тиме и диверзитет расту. Просечан број врста прве године праћења сукцесије је износио 38,5, а друге године 52,8, што премашује средњу вредност бројности врста неопожарених површина храстових шума и шибљака грабића, која износи 38,75. У складу с тим, средња вредност диверзитета је увећана и износи 0,976 у односу на средњу вредност диверзитета прве године после пожара (0,967) и чак премашује средњу вредност диверзитета неопожарених површина (0,968) храстових шума и шибљака грабића. До повећање броја врста долази и имиграцијом врста са суседних неопожарених површина. Стога се друге године сукцесије повећава диверзитет пожаришта храстових шума и шибљака грабића, тако да су ове заједнице стабилније.

Табела 18. Орографски подаци, богатство врста и алфа диверзитет по Whitaker-у (1972) опожарених површина храстових шума и шибљака грабића друге године после пожара (2009)

Фитоц. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб(°)	Број врста	Диверзитет
a	643	S	5	67	0,982
b	650	S	20	52	0,978
c	660	S	15	28	0,962
e	907	S	30	48	0,974
f	980	S	20	46	0,975
g	885	S	40	76	0,985

Повећањем надморске висине расте и диверзитет, исто као и прве године после пожара и као на наопожареним површинама. На већим надморским висинама већа је доступност хранљивих ресурса у земљишту, која је додатно увећана постојањем пепела сагорелих биљака. Ови ресурси се не спирају атмосферским падавинама ка нижим надморским висинама као код отворених станишта, захваљујући

густом сплету коренових система дрвенастих биљака. Због тога диверзитет са повећањем надморске висине на пожариштима храстових шума и шибљака грабића расте.

5.2.1.2. Опожарене површине храстових шума и шибљака грабића треће године после пожара

Треће године после пожара направљено је седам фитоценолошких снимака пожаришта храстових шума и шибљака грабића: а., б., с., д., е., г. и х. (таб. 19.) на надморским висинама 643-910m и јужној експозицији (S) локалитета Вучје и Височки Одоровци на нагибима 5-45°, са бројем врста 31-71 по снимцима и са вредношћу Симпсоновог индекса диверзитета у дијапазону 0,946-0,984. У свих седам фитоценолошких снимака забележено је укупно 198 врста и подврста, од чега 7 врста у спрату дрвећа, исто као и претходне године, а 33 врсте и подврсте у спрату жбунова. Само у по једном снимку забележено је 95 врста и подврста, што указује на мању разноврсност него претходне сезоне када је у мањем броју снимака (шест) забележен већи укупан број врста и подврста (201) и већи број врста подврста само у по једном снимку (112). Треће године после пожара придодате су две састојине (д. и х.) у односу на другу, а изостаје састојина на локалитету f. где је сукцесија праћена друге године. У спрату зељастих биљака врсте са највећим степеном присутности су: *Medicago sativa* subsp. *falcata*, *Orlaya grandiflora*, *Astragalus onobrychis*, *Centaurea biebersteinii* subsp. *australis*, *Medicago lupulina*, *Geranium dissectum*, *Digitalis lanata*, *Dactylis glomerata*, *Viola jordanii* и *Euphorbia cyparissias*.

Табела 19. Пожаришта храстових шума и шибљака грабића Видлича треће године после пожара (2010)

Локалитет	В у ч ј е					Височки Одоровци		с т е п е н
	643	650	660	910	907	885	890	
Експозиција	S							
Нагиб°	5	20	15	5	20	40	45	п
Геолошка подлога	к р е ч њ а к							е
Тип земљишта	с к е л е т н о с м е њ е з е м љ и ш т е							н
Површина снимка (m)	100			25	50	100		
Општа покривност вегетације (%)	100	90	90	80	100	85	100	п
Висина вегетације (m)	2	2	7	6	1,6	8	5	р
Промер стабла (cm)			12					и
Датум	6.6.10.	3.7.10.	3.7.10.	6.6.10.	6.6.10.	5.7.10.	5.7.10.	с
Редни број снимка	a	b	c	d	e	g	h	у
Флористички састав								
Спрат дрвећа:								
<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	.	.	1.1	+1	.	.	.	II
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	II
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	.	2.2	.	.	.	.	I
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	.	.	.	+1	.	.	.	I
Спрат жбунова:								
<i>Rosa canina</i> L.	+1	.	+1	+1	+1	1.1	+1	V
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+1	.	+1	+1	+1	.	.	III

<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	+1	+1	.	+1	.	III
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlenb.) Rothm.	.	.	+1	.	.	+2	+1	III
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	.	2.2	+1	+1	III
<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	+1	.	+2	.	.	.	.	II
<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	+1	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	+1	.	.	.	1.1	.	II
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	.	2.2	2.2	.	.	.	II
<i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link	.	.	+2	+1	.	.	.	II
<i>Crataegus laevigata</i> (Poiret) DC. subsp. <i>laevigata</i>	.	.	.	.	.	1.1	+1	II
<i>Cornus mas</i> L.	.	.	.	+1	.	+1	.	II
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Ulmus minor</i> Miller	3.3	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ulmus procera</i> Salisb.	2.2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ononis pusilla</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Evonymus latifolius</i> (L.) Miller	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Genista sericea</i> Wulfen	.	.	.	+1	.	.	.	I
<i>Prunus tenella</i> Batsch	.	.	.	.	4.4	.	.	I
<i>Malus pumila</i> Miller	.	.	.	.	2.2	.	.	I
<i>Ononis spinosa</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Viburnum lantana</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Cytisus procumbens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Syringa vulgaris</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	.	.	2.2	.	I
<i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. subsp. <i>tinctoria</i> (Waldst. & Kit.) Nyman	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>insititia</i> (L.) C.K.Scheider	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Rubus idaeus</i> L.	.	.	.	.	.	.	3.3	I
Спрат зељастих биљака:								
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	1.1	1.2	+1	.	1.1	+1	1.1	V
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1	V
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	+1	+1	.	+1	+1	+1	.	IV
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić) Dostál	+1	+1	.	+1	+1	.	+1	IV
<i>Medicago lupulina</i> L.	+1	+1	.	+1	.	+1	+1	IV
<i>Geranium dissectum</i> L.	+1	+1	.	.	+1	+1	+1	IV
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	+1	.	.	+1	+1	1.1	1.1	IV
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	+1	1.2	+1	.	+1	1.1	IV
<i>Viola jordanii</i> Hanry	.	+1	+1	.	1.1	+1	+1	IV
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	.	2.2	.	1.1	+1	+1	+1	IV
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+1	1.1	.	+1	.	+1	.	III
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	2.3	+2	.	.	+2	+2	.	III
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	+1	1.1	.	.	+1	+1	.	III
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	3.3	.	.	+1	1.1	1.1	.	III
<i>Poa pratensis</i> L.	1.2	.	.	.	2.2	+1	1.1	III
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	+1	.	.	.	+1	+1	+1	III
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	.	+1	1.1	+1	+1	.	.	III
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	+1	+1	.	.	2.2	2.2	III
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	+1	.	+1	.	+1	+1	III
<i>Trifolium alpestre</i> L.	.	.	+1	.	1.1	+1	1.1	III

<i>Ajuga laxmannii</i> (L.) Benth	.	.	+1	+1	.	+1	+1	III
<i>Eryngium campestre</i> L.	+1	+1	.	.	+1	.	.	III
<i>Asperula cynanchica</i> L.	+1	+1	.	.	.	+1	.	III
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	+1	.	.	+1	+1	.	.	III
<i>Achillea millefolium</i> L.	3.3	.	.	.	+1	+1	.	III
<i>Galium aparine</i> L.	1.2	.	.	.	.	+1	+1	III
<i>Coronilla varia</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	+1	III
<i>Stachys germanica</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	+1	III
<i>Allium scorodoprasum</i> L. subsp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	.	+1	+1	.	.	.	+1	III
<i>Artemisia alba</i> Turra	.	+2	.	+2	+2	.	+1	III
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>candicans</i>	.	+1	.	+1	.	.	+1	III
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	+1	.	.	+1	+1	.	III
<i>Sideritis montana</i> L.	.	+1	.	.	+1	.	+1	III
<i>Stachys recta</i> L.	.	+1	.	.	.	+1	+1	III
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	.	.	1.1	.	.	+1	+1	III
<i>Acanthus balcanicus</i> Heywood & I. B. K. Richardson	.	.	+1	.	.	+1	+1	III
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus	.	.	+1	.	.	+1	+1	III
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	.	.	.	+1	+1	.	+1	III
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	+2	.	+2	+2	III
<i>Lactuca serriola</i> L.	.	.	.	+1	.	+1	+1	III
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	.	.	.	+1	.	+1	+1	III
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	.	.	.	.	2.2	3.3	4.4	III
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	.	.	.	.	+1	+1	+1	III
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Bromus squarrosus</i> L.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	+1	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Thymus pannonicus</i> All.	+1	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Potentilla argentea</i> L.	+1	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Potentilla recta</i> L.	+1	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers.	+1	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Lapsana communis</i> L.	+1	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	.	2.2	.	1.1	.	.	.	II
<i>Galium album</i> Miller	.	+1	.	+1	.	.	.	II
<i>Hypericum rumeliacum</i> Boiss.	.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Melica ciliata</i> L.	.	1.2	.	.	.	.	+1	II
<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Althaea hirsuta</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Viola alba</i> Besser	.	.	.	1.1	.	+1	.	II
<i>Lathyrus nissolia</i> L.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	II
<i>Origanum vulgare</i> L.	.	.	.	.	.	+1	1.1	II
<i>Galium mollugo</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+2	II
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) W. Greuter	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Campanula bononiensis</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Agrostis capillaris</i> L.	2.3	.	.	.	.	.	.	I
<i>Festuca panciciana</i> (Hackel) K. Richter	2.2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	2.2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia seguierana</i> Necker subsp. <i>niciciana</i> (Borbás ex Novák) Rech.	1.2	.	.	.	.	.	.	I

<i>Dasyphyrum villosum</i> (L.) P. Candargy	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salvia austriaca</i> Jacq.	+2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	2.3	.	.	.	.	.	I
<i>Satureja kitaibelii</i> Wierzb.	.	1.3	.	.	.	.	.	I
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	.	+2	.	.	.	.	.	I
<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. & Kit.	.	.	2.2	.	.	.	.	I
<i>Poa trivialis</i> L.	.	.	.	2.2	.	.	.	I
<i>Poa angustifolia</i> L.	.	.	.	1.1	.	.	.	I
<i>Carex humilis</i> Leysser	.	.	.	1.1	.	.	.	I

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

- Снимак а:** *Verbascum speciosum* Schrader, *Marrubium peregrinum* L., *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray, *Carlina vulgaris* L., *Salvia nemorosa* L., *Rumex sanguineus* L., *Trifolium pratense* L., *Cruciata laevipes* Opiz, *Lotus corniculatus* L., *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Sonchus arvensis* L., *Prunella vulgaris* L., *Veronica chamaedrys* L., *Cichorium intybus* L., *Sherardia arvensis* L., *Lathyrus pallescens* (Bieb.) C. Koch, *Alyssum repens* Baumg.;
- Снимак б:** *Plantago argentea* Chaix, *Anthericum ramosum* L., *Lens nigricans* (Bieb.) Godron, *Melica transsilvanica* Schur, *Vicia lathyroides* L., *Linaria rubioides* Vis. & Pančić subsp. *nissana* Niketić & Tomović, *Onobrychis alba* (Waldst. & Kit.) Desv., *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link, *Logfia minima* (Sm.) Dumort., *Sanguisorba minor* Scop., *Sedum acre* L., *Ornithogalum pyrenaicum* L., *Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve, *Aethionema saxatile* (L.) R. Br.;
- Снимак с:** *Viola hirta* L., *Lactuca saligna* L., *Lathyrus venetus* (Miller) Wohlf.;
- Снимак д:** *Ajuga genevensis* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Reseda lutea* L., *Viola arvensis* Murray, *Fumaria officinalis* L., *Erigeron acer* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Crepis biennis* L., *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Geranium sanguineum* L., *Minuartia verna* (L.) Hiern, *Asyneuma canescens* (Waldst. & Kit.) Griseb. & Schenk;
- Снимак е:** *Verbascum lychnitis* L., *Valerianella dentata* (L.) Pollich, *Draba muralis* L., *Trifolium campestre* Schreber, *Cuscuta approximata* Bab., *Ranunculus illyricus* L., *Galeopsis ladanum* L.;
- Снимак г:** *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Viola kitaibeliana* Schultes, *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Peucedanum alsaticum* L., *Scabiosa argentea* L., *Vicia incana* Gouan, *Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Rouy, *Orobancha loricata* Reichenb., *Carex brevicollis* DC., *Poa compressa* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Cuscuta europaea* L.;
- Снимак и:** *Epilobium angustifolium* L., *Geum urbanum* L., *Crepis foetida* L. subsp. *foetida*, *Hieracium barbatum* Tausch, *Ornithogalum pyramidale* L., *Koeleria nitidula* Velen., *Leontodon crispus* Vill., *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Silene noctiflora* L., *Dianthus petraeus* Waldst. & Kit., *Teucrium montanum* L., *Plantago lanceolata* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) Beauv. ex J. & C. Presl.

На граф. 9. приказана је кластер анализа опожарених површина храстових шума и шибљака грабића треће године после пожара. Видимо да су заједно груписани фитоценолошки снимци g. и h. Ова два снимка који су направљени један поред другог на истом локалитету Височки Одоровци, приближних су надморских висина и нагиба. Због сличних спољашњих услова слични су и по саставу врста. На графику су још заједно груписани снимци с. и d. са локалитета Вучје, који су слични по томе што представљају места на којима је изгорела шума храстова, док су остали снимци а., b. и е. са истог локалитета прављени на местима где су горели деградациони облици храстове шуме, а не сама шума, па су издвојени од претходна два и немају своје парове на дендрограму.

Из таб. 20. на којој су приказани орографски подаци, богатство врста и алфа диверзитет по Whitaker-у (1972) опожарених површина храстових шума и шибљака грабића треће године после пожара видимо да су као и претходне две године број врста и вредност диверзитетa најмање у фитоценолошком снимку с. на месту делимично изгореле храстове шуме, а највеће у фитоценолошком снимку g. на месту потпуно изгореле храстове шуме.

Диверзитет у већем броју снимака порастао је у односу на претходну годину. Просечан број врста (53,43) је нешто већи у односу на другу годину (52,8), а диверзитет (0,977) мало већи у односу на

диверзитет претходне године (0,976). Број врста као и вредност диверзитета пожаришта хрстових шума и шибљака грабића из године у годину расте и ове вредности су једино прве године мање него на непожареним површинама.

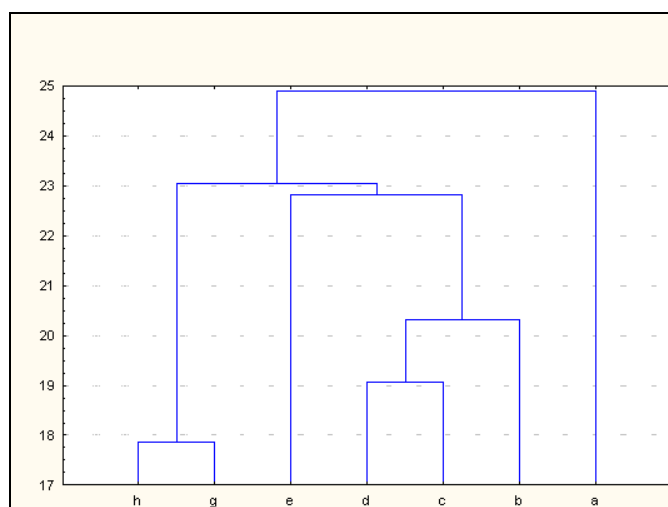


График 9. Кластер анализа опожарених површина хрстових шума и шибљака грабића треће године после пожара (2010)

Табела 20. Орографски подаци, богатство врста и алфа диверзитет по Whitaker-у (1972) опожарених површина хрстових шума и шибљака грабића треће године после пожара (2010)

Фитоц. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб(°)	Број врста	Диверзитет
a	643	S	5	58	0,978
b	650	S	20	50	0,978
c	660	S	15	31	0,964
d	910	S	5	50	0,978
e	907	S	20	48	0,974
g	885	S	40	71	0,984
h	890	S	45	66	0,982

5.2.1.4. Сукцесија вегетације опожарених површина хрстових шума и шибљака грабића

Сукцесија вегетације на пожаришту хрстових шума и шибљака грабића уочљива је из промене станишних услова након пожара као и из промене флористичког састава и диверзитета из године у годину након пожара.

У састојини на локалитету а. (Вучје) на малој надморској висини (643 m) прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 97 врста, од чега је 15 врста било стално присутно, а са највећом бројношћу и покривношћу врсте *Festuca panciciana* и *Achillea millefolium*. Само прве и друге године била је присутна једна заједничка врста, прве и треће две врсте, а друге и треће године 22 заједничке врсте. Само прве године било је присутно 9 врста, само друге године 29 врста, а само треће године праћења сукцесије 19 врста. Велики број врста само у по једном снимку указује на велику

разноврсност и на значајне квалитативне промене током праћења сукцесије. Прве године после пожара са високом бројношћу и покровношћу (4.4) се јавља једногодишња врста *Centaurea calcitrapa* на малој надморској висини на месту где је земљиште богато хранљивим материјама. Њено појављивање у фитоценолошком снимку после огољеног станишта са пепелом на површини може бити објашњено биологијом ове врсте. Она спада у инвазивне врсте, мало је заступљена на Видличу и насељава станишта у близини насељених места на малој надморској висини. Медитеранског је порекла, термофилна и типична за отворена станишта. Друге године после пожара, врсте *Centaurea calcitrapa* се губи из фитоценолошког снимка а. и бива замењена вишегодишњим биљкама које се истичу бројношћу и покровношћу: *Fragaria viridis*, *Festuca valesiaca*, *Medicago sativa* subsp. *falcata*, *Agrostis capillaris* и још двама једногодишњим биљкама: *Medicago minima* и *Galium aparine*. У спрату жбунова су прве године сукцесије забележене врсте: *Rosa canina*, *Ulmus minor*, *Acer hyrcanum* и *Crataegus monogyna* бројност и покровност бреста (*Ulmus minor*) расте из године у годину. Друге године сукцесије се појављује још једна врста бреста (*Ulmus procera*) чија се бројност и покровност повећава треће године сукцесије. У овој години сукцесије појављује се у спрату жбунова још и врста *Pyrus amygdaliformis*. Дакле број жбунастих представника из године у годину расте.

У састојини на локалитету b. пожаришта храстове шуме, такође са Вучја, земљиште је еродирано са ситним каменом, а местимично је заступљено и крупније камење. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 76 врста. Од тога је 21 врста била стално присутна, а са највећом бројношћу и покровношћу издвојиле су се следеће врсте: *Chrysopogon gryllus*, *Convolvulus cantabrica*, *Satureja kitaibelii*, *Melica ciliata*, *Teucrium chamaedrys*, *Euphorbia cyparissias*, *Asperula purpurea* и *Helianthemum nummularium*. Само прве и друге године, као и само друге и треће године забележено је по заједничких 11 врста, а само у по једном снимку укупно 33 врста (прве године 7 врста, друге године 8 врста, а треће године 18 врста). Већи број врста само у по једном снимку које имају малу бројност и покровност (+.1) указује на значајне квалитативне промене по годинама. Све три године сукцесије доминира трава риђобрада (*Chrysopogon gryllus*). Једногодишња врста *Sideritis montana*, која има велику способност клијања семена, заступљена је прве године сукцесије са великом бројношћу и покровношћу. Бројност и покровност ове биљке друге и треће године сукцесије драстично се смањује, као и на полуотвореним стаништима сувих пашњака и камењара, а то је у вези са њеним кратким репродуктивним циклусом. Осим тога, друге године су се променили услови, па врсте *Sideritis montana* има мање, због конкуренције са другим врстама. Због набројаних чињеница, терофита врста *Sideritis montana* друге и треће године сукцесије не даје аспективност овом снимку као прве године сукцесије. С друге стране повећава се бројност и покровност вишегодишњих биљака: *Teucrium chamaedrys*, *Euphorbia cyparissias*, *Medicago sativa* subsp. *falcata* и *Helianthemum nummularium*. Број врста и диверзитет друге и треће године сукцесије су скоро изједначени, али квалитативни састав није остао исти.

Састојина на локалитету c. представља делимично изгорелу храстову шуму пањачу. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележене су укупно 34 врсте. Од тога је 13 врста било стално присутно. Само друге и треће године праћења сукцесије било је присутно 9 заједничких врста, само прве године 5 врста, само друге године 2 врсте, а само треће године 3 врсте. Мали број

новозабележених врста из године у годину указује на незнатне квалитативне промене. Пошто је пожар само делимично захватио вегетацију на овом локалитету, нема неких великих измена у току три године праћења сукцесије. У спрату дрвећа долази до поступног повећања висине вегетације и промера стабла. *Carpinus orientalis* из једног корена пушта велики број стабала. Бројност и покровност грабића (*Carpinus orientalis*) се повећава треће године сукцесије (2.2) у односу на прву и другу (1.2). Пошто је шума овде гушћа, односно склопљенија, мања је заступљеност зељастих биљака у приземном спрату него у претходно описане две састојине. Из године у годину може се приметити убрзани раст хрстових избојака.

У састојини на локалитету d. на надморској висини 910 m где је горео шибљак грабића сукцесија је праћена прве и треће године после пожара. Прве и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 77 врста. Од тога је 17 врста било присутно обе године праћења, само прве године 29 врста, а само треће године 31 врста. Велики број врста само у по једном снимку указује на велику разноврсност и на значајне квалитативне измене треће године сукцесије у односу на прву. Грабић (*Carpinus orientalis*) прве године после пожара није забележен, али се треће године појвљује у виду избојака из пања са великом бројношћу и покровношћу (2.2). У спрату зељастих биљака прве године сукцесије бројношћу и покровношћу се истичу врсте: *Brachypodium pinnatum*, *Orlaya grandiflora*, *Cuscuta europaea*, *Medicago sativa* subsp. *falcata*, *Galium aparine* и *Geranium dissectum*. Ове врсте које су биле доминантне прве године сукцесије, треће године сукцесије скоро потпуно се губе из фитоценолошког снимка. Једино врста *Orlaya grandiflora* јавља се треће године са незнатном заступљеношћу. Већина ових врста (*Orlaya grandiflora*, *Cuscuta europaea*, *Galium aparine* и *Geranium dissectum*) су једногодишње. Пошто имају огроман број семена прве године сукцесије ове терофите биљке доспевају на опожарену површину и захваљујући великој способности клијања, насељавају простор пожаришта хрстове шуме. Мењајући услове станишта, припремају простор за насељавање других биљака. У следећем стадијуму сукцесије једногодишње биљке бивају замењене вишегодишњим биљкама, поготово из породице трава: *Poa trivialis*, *Poa angustifolia*.

Састојина на локалитету e. је карактеристична по доминацији степског бадема (*Prunus tenella*) који иначе представља природну реткост. У спрату жбунова прве године сукцесије јављају се још следеће врсте: *Malus pumila*, *Ononis spinosa*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Crataegus laevigata* subsp. *laevigata*, *Viburnum lantana* и *Syringa vulgaris*. Друге и треће године сукцесије овим жбуновима придружују се још врсте: *Cytisus procumbens* и *Vinca herbacea*. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 76 врста. Од тога је 27 врста било стално присутно, а са највећом бројношћу и покровношћу у спрату жбунова: *Prunus tenella*, *Malus pumila* и *Prunus spinosa*, а у спрату зељастих биљака: *Poa pratensis*, *Brachypodium pinnatum*, *Viola jordanii*, *Asperula purpurea* и *Medicago sativa* subsp. *falcata*. Само прве и друге године забележене су 4 заједничке врсте, а само друге и треће године 10 заједничких врста. Само прве године било је присутно 14 врста, само друге године 9 врста, а само треће године праћења сукцесије 12 врста. У спрату зељастих биљака доминирају траве *Poa pratensis* и *Brachypodium pinnatum*. И у овом снимку се једногодишње биљке које су заступљене прве године након пожара (*Vicia lathyroides*, *Camelina rumelica*, *Nigella arvensis*, *Vicia sativa*, *Vicia tetrasperma*, *Stellaria media*, *Petrorhagia prolifera*) већ друге године сукцесије губе из фитоценолошког

снимка. Једногодишња врста *Viola kitaibeliana* је забележена друге године праћења сукцесије, а прве и треће године сукцесије није запажена. Семена набројаних једногодишњих биљака су донешена на пожариште ветром или уз помоћ животиња. Њихова заступљеност је велика нарочито прве године сукцесије. С друге стране, вишегодишње биљке, које су забележене све три године праћења сукцесије (*Viola jordanii*, *Artemisia alba*, *Helleborus odoratus*, *Potentilla recta*) могу се сматрати остацима претходне вегетације, јер су преживеле пожар у виду подземних органа.

У састојини на локалитету f. пожаришта у зони храстових шума, са највеће надморске висине (980 m), бележење састава врста извршено је само друге године после пожара, када је евидентирано 45 врста. У спрату жбунова доминира јоргован (*Syringa vulgaris*) са високим вредностима бројности и покровности (4.4). И у овом снимку је забележен степски бадем, *Prunus tenella* са мањом бројношћу и покровношћу (1.1). У спрату зељастих биљака са бројношћу и покровношћу 1.1 јављају се врсте: *Medicago sativa* subsp. *falcata*, *Brachypodium pinnatum*, *Achillea crithmifolia*, *Agrostis capillaris*, *Hypericum perforatum*, *Scleranthus perennis* subsp. *dichotomus* и *Verbascum pulverulentum*.

Храстова шума је изгорела у састојини на локалитету g. код села Височки Одоровци (сл. 16.).



Слика 16. Састојина пожаришта храстове шуме на локалитету g. код села Височки Одоровци прве године после пожара (06. 07. 2008.)

Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 118 врста. Од тога је 31 врста била стално присутна, а са највећом бројношћу и покровношћу врсте: *Quercus pubescens* у спрату дрвећа, *Quercus cerris* у спрату жбунова и *Brachypodium pinnatum* у спрату зељастих биљака. Само прве и друге године биле су присутне две заједничке врсте, а само друге и треће године 22 заједничке врсте, само прве године 23 врсте, само друге године такође 23 врсте, а само треће године 22 врсте. Велики број врста само у по једном снимку указује на велику разноврсност и на значајне квалитативне промене из године у годину после пожара. На овом локалитету дошло је до обнављања храстове шуме у виду избојака из пањева. У спрату жбунова прве године сукцесије заступљени су вегетативни изданци и жбунови следећих биљака: *Quercus cerris*, *Crataegus laevigata* subsp. *laevigata*, *Clematis vitalba*, *Rosa canina*, *Prunus domestica* subsp. *insititia*, *Cornus mas* и *Rosa agrestis*, друге године (сл. 17.) осим њих појављују се још следеће врсте: *Prunus spinosa*, *Rhamnus saxatilis* subsp. *tinctoria* и *Chamaecytisus ciliatus*, а треће године: *Ligustrum vulgare*, *Quercus pubescens*, *Pyrus pyraster* и *Rubus caesius*.

У спрату зељастих биљака на истом локалитету запажа се значајније присуство бусенасте траве *Brachypodium pinnatum* за време прве три године праћења сукцесије. Бројност и покровност једногодишње врсте *Orlaya grandiflora* смањује се друге године сукцесије. Једногодишње биљке

Vupleurum praealtum, *Torilis japonica*, *Lepidium campestre* које су заступљене прве године сукцесије са знатнијом бројношћу, друге године сукцесије се губе са локалитета. Њих замењују следеће вишегодишње биљке које нису забележене прве године сукцесије, а које се друге и треће године сукцесије истичу бројношћу и покровношћу: *Euphorbia cyparissias*, *Digitalis lanata*, *Medicago lupulina*, *Ajuga laxmannii*, *Verbascum phlomoides*



Слика 17. Састојина пожариште хростове шуме на локалитету g. код села Височки Одоровци друге године после пожара (13. 06. 2009.)

Састојина на локалитету h. представља опожарену површину хростове шуме праћена је само треће године после пожара. Евидентирано је присуство 67 различитих врста и подврста биљака. У спрату жбунова најзаступљенија врста је *Rubus idaeus*, а у спрату зељастих биљака *Brachypodium pinnatum*, као и *Fragaria vesca*. По Grabher-у (1936) јагода је типична врста пожаришта. Неки аутори убрајају јагоду у прелазне врсте на пожариштима хростових шума (Илинская, 1945; Вукићевић, 1965.) пре стадијума са купинком. Стога је појављивање јагоде на пожаришту заједно са *Rubus idaeus* као што је то забележено у овом снимку типична појава после неколико година од пожара.

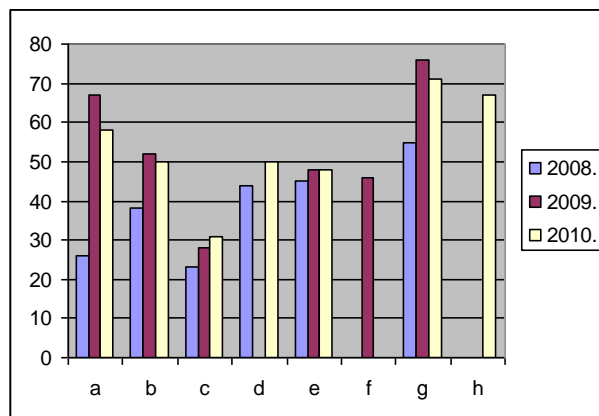


График 10. Преглед броја забележених врста по локалитетима и годинама на опожареним површинама хростових шума и шибљака грабића

На граф. 10. је дат преглед броја забележених врста по локалитетима и годинама на опожареним површинама хростових шума и шибљака грабића. У највећем броју случајева прве године после пожара је најмањи, а друге највећи број врста. У трећој години се број врста смањује (a., b., g.) повећава (c.) или остаје исти (e.) у односу на другу годину.

У таб. 21. дати су сумарни фитоценолошки подаци сукцесије кроз прве три године после пожара, у зависности од типа станишта, просторног положаја, претходне вегетације и степена оштећења

вегетације на локалитетима на којима су узимани фитоценолошки снимци. Различите вредности степена присутности, бројности и покровности врста прве три године после пожара одређују квалитативно-квантитативни састав вегетације пожаришта хрстових шума и шибљака грабића у току посматраних стадијума сукцесије. Присуство дрвећа и жбунова на опожареним површинама је знатно мање наго на неопожареним (таб. 21.). Најзаступљенији представници у спрату жбунова на опожареним површинама, чији се степен присутности из године у годину након пожара повећава, су: *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* и *Carpinus orientalis*. Прве године после пожара степеном присутности се истичу следеће врсте у спрату зељастих биљака: *Teucrium chamaedrys*, *Orlaya grandiflora*, *Geranium dissectum*, *Bupleurum praealtum*, *Eryngium campestre*, *Althaea hirsuta*, *Sideritis montana*, *Medicago sativa* subsp. *falcata*; друге године после пожара: *Orlaya grandiflora*, *Euphorbia cyparissias*, *Sideritis montana*, са далеко мањим квантитативним вредностима, *Medicago sativa* subsp. *falcata*, *Centaurea biebersteinii* subsp. *australis*, а треће године после пожара: *Dactylis glomerata*, *Orlaya grandiflora*, *Digitalis lanata*, *Viola jordanii*, *Medicago lupulina*, *Centaurea biebersteinii* subsp. *australis*, *Astragalus onobrychis*. Као што се види из табеле, са годинама старости пожаришта мења се квантитативно и квалитативно учешће појединих врста. Ова промена биљних врста у првим годинама после пожара логична је с обзиром на новонастале прилике после пожара, на велику могућност придоласка нових врста и интензивније размножавање неких биљака, које су се налазиле у шуми и пре пожара.

Табела 21. Компаративна синтетска фитоценолошка табела неопожарених (НП) и опожарених (По) површина хрстових шума и шибљака грабића планине Видлич.
Легенда: I-V: степен присутности, +-4: бројност

Врста	Неопожарена вегетација	Опожарена вегетација (2008)	Опожарена вегетација (2009)	Опожарена вегетација (2010)
Спрат дрвећа:				
<i>Quercus cerris</i> L.	III ₊₄	II ₊₁	II ₊₁	I ₁
<i>Fraxinus ornus</i> L.	I ₊	I ₁	I ₁	I ₁
<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	I ₊	I ₊	.	I ₊
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	I ₂	I ₂	II ₂
<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	.	I ₁	I ₁	II ₊₁
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	I ₁	I ₂	I ₂
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	I ₁	I ₁	I ₁
<i>Acer campestre</i> L.	I ₊	.	.	.
Спрат жбунова:				
<i>Rosa canina</i> L.	V ₊₁	IV ₊	IV ₊₁	V ₊₁
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	V ₊₁	II ₊₁	III ₊	III ₊
<i>Quercus cerris</i> L.	V ₊₂	II ₊₂	II ₊₂	I ₂
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	V ₁₋₅	I ₁	I ₂	II ₂
<i>Prunus spinosa</i> L.	III ₊₁	I ₁	II ₊₁	III ₊₂
<i>Cornus mas</i> L.	III ₊₁	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Fraxinus ornus</i> L.	III ₊₁	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Viburnum lantana</i> L.	III ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	II ₊₁	II ₊	II ₊	II ₊
<i>Clematis vitalba</i> L.	II ₊	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Prunus tenella</i> Batsch	I ₊	I ₃	II ₁₋₄	I ₄
<i>Syringa vulgaris</i> L.	I ₊₂	I ₊	II ₊₄	I ₊
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Evonymus latifolius</i> (L.) Miller	I ₊	I ₊	.	I ₊

<i>Ligustrum vulgare</i> L.	I ₊	.	I ₊	III ₊
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlenb.) Rothm.	I ₊	.	I ₊	III ₊
<i>Cytisus procumbens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel	I ₊	.	I ₁	I ₊
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. subsp. <i>tinctoria</i> (Waldst. & Kit.) Nyman	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Crataegus laevigata</i> (Poiret) DC. subsp. <i>laevigata</i>	.	II ₊₁	II ₊₁	II ₊₁
<i>Ononis pusilla</i> L.	.	II ₊	I ₁	I ₁
<i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link	.	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Malus pumila</i> Miller	.	I ₂	I ₂	I ₂
<i>Ononis spinosa</i> L.	.	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Ulmus minor</i> Miller	.	I ₊	I ₂	I ₃
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>insititia</i> (L.) C. K. Schneider	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	I ₊	I ₊	.	.
<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	II ₊	.	.	I ₊
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	I ₊₁	.	.	II ₊₁
<i>Genista sericea</i> Wulfen	I ₊	.	.	I ₊
<i>Rubus idaeus</i> L.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	.	.	I ₊	II ₊
<i>Ulmus procera</i> Salisb.	.	.	I ₊	I ₂
<i>Acer monspessulanum</i> L.	III ₊₂	.	.	.
<i>Evonymus verrucosus</i> Scop.	II ₊	.	.	.
<i>Evonymus europaeus</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Hedera helix</i> L.	I ₁	.	.	.
<i>Acer campestre</i> L.	I ₁	.	.	.
<i>Coronilla emerus</i> L.	I ₁	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> L.	I ₊₁	.	.	.
<i>Corylus avellana</i> L.	I ₊₁	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Prunus domestica</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Chamaecytisus jankae</i> (Velen.) Rothm.	I ₊	.	.	.
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i> (Schaeffer) Rothm.	I ₊	.	.	.
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	I ₊	.	.	.
<i>Prunus avium</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Acer campestre</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Prunus mahaleb</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Chamaecytisus leiocarpus</i> (A. Kerner) Rothm.	I ₊	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Rosa agrestis</i> Savi	.	II ₊	.	.
<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	.	.	.	II ₊
Спрат зельястних биљака:				
<i>Dactylis glomerata</i> L.	V ₊₁	III ₊₁	II ₊₁	IV ₊₁
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	V ₊₁	III ₊₁	II ₁	III ₊₁
<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. & Kit.	IV ₊₂	I ₊	I ₊	I ₂
<i>Galium aparine</i> L.	III ₊₁	II ₊₂	II ₊₂	III ₊₁
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	III ₊₁	I ₁	I ₁	III ₊₁
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	II ₊	V ₊₂	V ₊	V ₊
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	II ₊	V ₊₁	III ₊₂	III ₊₁
<i>Geranium dissectum</i> L.	II ₊	IV ₊₁	III ₊	IV ₊
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	II ₊	III ₊₁	V ₊₂	IV ₊₂
<i>Fragaria vesca</i> L.	II ₊₁	III ₊₂	II ₊	III ₊₂
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	II ₊	II ₊	III ₊	III ₊
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	II ₊	II ₊	I ₁	III ₊
<i>Campanula bononiensis</i> L.	II ₊	II ₊₁	I ₊	II ₊
<i>Melica ciliata</i> L.	II ₊₁	II ₊₁	I ₁	II ₊₁
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	II ₊	I ₊	III ₊	III ₊
<i>Trifolium alpestre</i> L.	II ₊₁	I ₊	III ₊₁	III ₊₁
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	II ₊₁	I ₊	II ₊₁	II ₁₋₂
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	II ₊	I ₊	I ₂	IV ₊₁

<i>Poa angustifolia</i> L.	II ₊	I ₊	I ₊	I ₁
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	I ₊₂	IV ₊₃	III ₁₋₂	III ₂₋₄
<i>Poa pratensis</i> L.	I ₊	IV ₊₂	III ₊₂	III ₊₂
<i>Althaea hirsuta</i> L.	I ₊	IV ₊₁	III ₊	II ₊
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>candicans</i>	I ₊	III ₊	V ₊₁	III ₊
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	I ₊	III ₁₋₂	IV ₊₁	III ₊₁
<i>Coronilla varia</i> L.	I ₊	II ₊	III ₊	III ₊
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	I ₊	II ₁₋₂	III ₊₂	I ₁
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	I ₊	II ₊	II ₊₂	III ₊₂
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i> Medicus	I ₊	II ₊	II ₊	III ₊
<i>Lactuca serriola</i> L.	I ₊	II ₊	II ₊	III ₊
<i>Allium scorodoprasum</i> L. subsp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	I ₊	II ₊	II ₊	III ₊
<i>Carex humilis</i> Leysser	I ₊	II ₁₋₂	I ₂	I ₁
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	I ₊	I ₊	IV ₊	II ₊
<i>Artemisia alba</i> Turra	I ₊	I ₊	IV ₊	II ₊
<i>Hypericum perforatum</i> L.	I ₊	I ₊	III ₊₁	III ₊
<i>Potentilla recta</i> L.	I ₊	I ₊	III ₊	II ₊
<i>Viola jordanii</i> Hanry	I ₊	I ₁	II ₊₂	IV ₊₁
<i>Leontodon hispidus</i> L.	I ₊	I ₁	II ₊	III ₊
<i>Stachys germanica</i> L.	I ₊	I ₊	I ₊	III ₊
<i>Lapsana communis</i> L.	I ₊	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers.	I ₊	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Euphorbia seguierana</i> Necker subsp. <i>niciciana</i> (Borbás ex Novák) Rech.	I ₊	I ₊	I ₊	I ₁
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i> L.	I ₊	I ₁	I ₂	.
<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link	I ₊	I ₊	I ₊	.
<i>Geum urbanum</i> L.	III ₊	I ₊	.	I ₊
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	I ₊	I ₊	.	III ₊
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	I ₊	I ₁	.	I ₊
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	I ₊	I ₁	.	I ₊
<i>Vicia lathyroides</i> L.	I ₊	I ₁	.	I ₊
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> L.	I ₊	I ₊	.	I ₊
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	I ₊	I ₊	.	I ₊
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	III ₊₁	.	III ₊₃	III ₊₃
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	II ₊	.	I ₊	II ₊
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	II ₊₁	.	I ₊	I ₊
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	I ₊	.	III ₊₁	III ₊
<i>Ajuga laxmannii</i> (L.) Bentham	I ₊	.	III ₊₁	III ₊
<i>Medicago lupulina</i> L.	I ₊	.	II ₊₂	IV ₊
<i>Viola hirta</i> L.	I ₊₁	.	II ₊	I ₊
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	I ₊	.	II ₊	I ₊
<i>Viola kitaibeliana</i> Schultes	I ₊	.	II ₊	I ₊
<i>Poa compressa</i> L.	I ₂	.	I ₊	I ₊
<i>Origanum vulgare</i> L.	I ₊	.	I ₊	II ₊₁
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller	I ₊	.	I ₊	II ₊
<i>Galium mollugo</i> L.	I ₊	.	I ₊	II ₊
<i>Ajuga genevensis</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Lathyrus venetus</i> (Miller) Wohlf.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Sedum acre</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Eryngium campestre</i> L.	.	V ₊	III ₊	III ₊
<i>Sideritis montana</i> L.	.	IV ₊₂	IV ₊	III ₊
<i>Acanthus balcanicus</i> Heywood & I. B. K. Richardson	.	II ₊	II ₊	III ₊
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	.	II ₊₁	II ₊	II ₁₋₂
<i>Cuscuta europaea</i> L.	.	II ₊₂	I ₊	I ₊
<i>Satureja kitaibelii</i> Wierzb.	.	II ₊₁	I ₁	I ₁
<i>Teucrium montanum</i> L.	.	II ₊	I ₊	I ₊
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	.	II ₊	I ₊	I ₊
<i>Thymus pannonicus</i> All.	.	I ₊	III ₊	II ₊
<i>Cuscuta approximata</i> Bab.	.	I ₊	II ₊	I ₊

<i>Achillea millefolium</i> L.	.	I ₁	I ₁	III ₊₃
<i>Asperula cynanchica</i> L.	.	I ₊	I ₊	III ₊
<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	.	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	I ₂	I ₂	I ₂
<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Trifolium pratense</i> L.	.	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Verbascum speciosum</i> Schrader	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Marrubium peregrinum</i> L.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Melica uniflora</i> Retz.	IV ₊₂	I ₊	.	.
<i>Bupleurum praealtum</i> L.	II ₊	IV ₊₁	.	.
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	II ₊₁	I ₊	.	.
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	II ₊₁	I ₊	.	.
<i>Tamus communis</i> L.	II ₊	I ₊	.	.
<i>Viola tricolor</i> L.	II ₊	I ₊	.	.
<i>Bromus erectus</i> Hudson	I ₊	II ₊₁	.	.
<i>Viola odorata</i> L.	I ₁	II ₊	.	.
<i>Festuca ovina</i> L.	I ₊	I ₊	.	.
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	I ₊	I ₁	.	.
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	I ₊	I ₊	.	.
<i>Viola alba</i> Besser	III ₊₂	.	I ₊	.
<i>Dictamnus albus</i> L.	II ₊₁	.	I ₊	.
<i>Anchusa barrelieri</i> (All.) Vitman	I ₊	.	II ₊	.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Thlaspi arvense</i> L.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	I ₊	.	I ₊	.
<i>Lactuca viminea</i> (L.) J. & C. Presl	I ₊	.	I ₊	.
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	I ₊₂	.	.	V ₊₁
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	I ₊	.	.	II ₊
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop.	I ₊	.	.	II ₊
<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	I ₊	.	.	I ₊
<i>Geranium sanguineum</i> L.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. subsp. <i>herbaceum</i> (Vill.) Rouy	I ₊	.	.	I ₊
<i>Prunella vulgaris</i> L.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Silene noctiflora</i> L.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Viola arvensis</i> Murray	I ₊	.	.	I ₊
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	.	IV ₊₂	V ₊₂	.
<i>Allium flavum</i> L.	.	III ₊	I ₊	.
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	.	II ₊	III ₊	.
<i>Arabis recta</i> Vill.	.	II ₊	I ₊	.
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber subsp. <i>chia</i> (Schreber) Arcangeli	.	I ₊	II ₊	.
<i>Thesium arvense</i> Horvatovszky	.	I ₊	II ₊	.
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	.	I ₊	II ₊	.
<i>Carduus acanthoides</i> L.	.	I ₂	I ₊	.
<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty	.	I ₊	I ₁	.
<i>Trifolium scabrum</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Veronica austriaca</i> L. subsp. <i>austriaca</i>	.	I ₊	I ₊	.
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Miller subsp. <i>sofiana</i> (Velen.) Chater & D. A. Webb	.	I ₊	I ₊	.
<i>Euphorbia falcata</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Crucianella angustifolia</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Campanula trichocalycina</i> Ten.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Bromus commutatus</i> Schrader	.	I ₊	I ₊	.
<i>Trifolium badium</i> Schreber	.	I ₊	I ₊	.
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>rhoeadifolia</i> (Bieb.) Čelak.	.	II ₊	.	I ₊
<i>Viola alba</i> Besser	.	I ₊	.	II ₊₁

<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić) Dostál	.	.	IV ₊	IV ₊
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	.	.	II ₊₁	IV ₊
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	.	.	II ₊	III ₊
<i>Potentilla argentea</i> L.	.	.	II ₊	II ₊
<i>Agrostis capillaris</i> L.	.	.	II ₊₂	I ₂
<i>Festuca panciciana</i> (Hackel) K. Richter	.	.	II ₊₂	I ₂
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	.	.	II ₊₂	I ₂
<i>Onobrychis alba</i> (Waldst. & Kit.) Desv.	.	.	II ₊	I ₊
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>nissana</i> Niketić & Tomović	.	.	II ₊	I ₊
<i>Stachys recta</i> L.	.	.	I ₊	III ₊
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	.	.	I ₁	II ₊
<i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) W. Greuter	.	.	I ₊	II ₊
<i>Bromus squarrosus</i> L.	.	.	I ₊	II ₊
<i>Hypericum rumeliacum</i> Boiss.	.	.	I ₊	II ₊
<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy	.	.	I ₁	I ₁
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	.	.	I ₁	I ₊
<i>Salvia austriaca</i> Jacq.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Carlina vulgaris</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Salvia nemorosa</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Rumex sanguineus</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Lotus corniculatus</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	.	.	I ₊	I ₊
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Scabiosa argentea</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Lens nigricans</i> (Bieb.) Godron	.	.	I ₊	I ₊
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench subsp. <i>majoranifolius</i> (Miller) P. W. Ball	.	.	I ₊	I ₊
<i>Melica transsilvanica</i> Schur	.	.	I ₊	I ₊
<i>Reseda lutea</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Carex brevicollis</i> DC.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Orobanche loricata</i> Reichenb.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Plantago argentea</i> Chaix	.	.	I ₊	I ₊
<i>Lactuca saligna</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	.	.	I ₊	I ₊
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	III ₊₁	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i> L.	II ₁₋₂	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i> L.	II ₊₁	.	.	.
<i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex DC.	II ₊	.	.	.
<i>Myrrhoides nodosa</i> (L.) Cannon	II ₊	.	.	.
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	I ₂	.	.	.
<i>Viola ambigua</i> Waldst. & Kit.	I ₂	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	I ₁	.	.	.
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	I ₊₁	.	.	.
<i>Fragaria moschata</i> Duchesne	I ₊₁	.	.	.
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i> (L.) I. M. Johnston	I ₊₁	.	.	.
<i>Arabis glabra</i> (L.) Bernh.	I ₊	.	.	.
<i>Sedum hispanicum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	I ₊	.	.	.
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Miller) Druce	I ₊	.	.	.
<i>Chaerophyllum temulentum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Poa bulbosa</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	I ₊	.	.	.
<i>Viola elatior</i> Fries	I ₊	.	.	.
<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.	I ₊	.	.	.
<i>Arabis turrita</i> L.	I ₊	.	.	.

<i>Agrostis stolonifera</i> L.	I +	.	.	.
<i>Vicia sepium</i> L.	I +	.	.	.
<i>Galium flavescens</i> Borbás	I +	.	.	.
<i>Melampyrum barbatum</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	I +	.	.	.
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	I +	.	.	.
<i>Viola canina</i> L. subsp. <i>montana</i> (L.) Hartman	I +	.	.	.
<i>Sedum album</i> L.	I +	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i> L.	I +	.	.	.
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	I +	.	.	.
<i>Tordylium maximum</i> L.	I +	.	.	.
<i>Sedum telephium</i> L. subsp. <i>maximum</i> (L.) Krockner	I +	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i> L.	I +	.	.	.
<i>Valeriana officinalis</i> L.	I +	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i> L.	I +	.	.	.
<i>Veratrum album</i> L.	I +	.	.	.
<i>Carex echinata</i> Murray	I +	.	.	.
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	I +	.	.	.
<i>Calamintha sylvatica</i> Bromf. subsp. <i>sylvatica</i>	I +	.	.	.
<i>Galium corrudifolium</i> Vill.	I +	.	.	.
<i>Verbascum banaticum</i> Schrader	I +	.	.	.
<i>Briza media</i> L.	I +	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	I +	.	.	.
<i>Carex divulsa</i> Stokes	I +	.	.	.
<i>Seseli peucedanoides</i> (Bieb.) Kos.-Pol.	I +	.	.	.
<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	I +	.	.	.
<i>Lamium maculatum</i> L.	I +	.	.	.
<i>Verbascum phoeniceum</i> L.	I +	.	.	.
<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	I +	.	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	I +	.	.	.
<i>Ferulago sylvatica</i> (Besser) Reichenb.	I +	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	I +	.	.	.
<i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) P. Gibbs	I +	.	.	.
<i>Hypochoeris maculata</i> L.	I +	.	.	.
<i>Luzula luzulina</i> (Vill.) Dalla Torre & Sarnth.	I +	.	.	.
<i>Veronica hederifolia</i> L.	I +	.	.	.
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Swartz	I +	.	.	.
<i>Thymus pulegioides</i> L.	I +	.	.	.
<i>Allium carinatum</i> L.	I +	.	.	.
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.	I +	.	.	.
<i>Linum nodiflorum</i> L.	I +	.	.	.
<i>Cirsium pannonicum</i> (L.) Link	I +	.	.	.
<i>Cardamine graeca</i> L.	I +	.	.	.
<i>Lilium martagon</i> L.	I +	.	.	.
<i>Tanacetum macrophyllum</i> (Waldst. & Kit.) Schultz Bip.	I +	.	.	.
<i>Galium sylvaticum</i> L.	I +	.	.	.
<i>Geranium molle</i> L.	I +	.	.	.
<i>Carex hallerana</i> Asso	I +	.	.	.
<i>Piptatherum virescens</i> (Trin.) Boiss.	I +	.	.	.
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	I +	.	.	.
<i>Muscari pulchellum</i> Heldr. & Sart. ex Boiss.	I +	.	.	.
<i>Crepis setosa</i> Haller	.	III +	.	.
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	.	II +4	.	.
<i>Festuca pratensis</i> Hudson	.	II +2	.	.
<i>Ononis pusilla</i> L.	.	II +	.	.
<i>Achillea pannonica</i> Scheele	.	I +	.	.
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	.	I +	.	.
<i>Galium verum</i> L.	.	I +	.	.
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Sprengel	.	I +	.	.
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	.	I +	.	.
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	.	I +	.	.

<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch	.	I ₊	.	.
<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertner	.	I ₊	.	.
<i>Lathyrus venetus</i> (Miller) Wohlf.	.	I ₊	.	.
<i>Daucus carota</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Nigella arvensis</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Camelina rumelica</i> Velen.	.	I ₊	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreber	.	I ₊	.	.
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P. W. Ball & Heywood	.	I ₊	.	.
<i>Scleranthus perennis</i> L. subsp. <i>dichotomus</i> (Schur) Nyman	.	.	II ₊₁	.
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	.	.	II ₊	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	.	.	II ₊	.
<i>Linaria chalepensis</i> (L.) Miller	.	.	I ₁	.
<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	.	.	I ₁	.
<i>Marrubium incanum</i> Desr.	.	.	I ₊	.
<i>Vicia cracca</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Geranium columbinum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Verbena officinalis</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Nonea pulla</i> (L.) DC.	.	.	I ₊	.
<i>Plantago media</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Trifolium incarnatum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Medicago rigidula</i> (L.) All.	.	.	I ₊	.
<i>Anthemis cretica</i> L. subsp. <i>cretica</i>	.	.	I ₊	.
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Aegilops geniculata</i> Roth	.	.	I ₊	.
<i>Hieracium praealtum</i> Vill. ex Gochnat subsp. <i>bauhinii</i> (Besser) Petunnikov	.	.	I ₊	.
<i>Onosma visianii</i> G. C. Clementi	.	.	I ₊	.
<i>Scandix australis</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	.	.	I ₊	.
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	.	.	I ₊	.
<i>Crepis mollis</i> (Jacq.) Ascherson	.	.	I ₊	.
<i>Linum austriacum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Petrorhagia illyrica</i> (Ard.) P. W. Ball & Heywood	.	.	I ₊	.
<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	.	.	I ₊	.
<i>Orobanche gracilis</i> Sm.	.	.	I ₊	.
<i>Cerinthe minor</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Scorzonera hispanica</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Erysimum cuspidatum</i> (Bieb.) DC.	.	.	I ₊	.
<i>Phlomis tuberosa</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Valerianella coronata</i> (L.) DC.	.	.	I ₊	.
<i>Galium album</i> Miller	.	.	.	II ₊
<i>Lathyrus nissolia</i> L.	.	.	.	II ₊
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	.	.	.	II ₊
<i>Poa trivialis</i> L.	.	.	.	I ₂
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	.	.	.	I ₊
<i>Asyneuma canescens</i> (Waldst. & Kit.) Griseb. & Schenk	.	.	.	I ₊
<i>Sonchus arvensis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Cichorium intybus</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Sherardia arvensis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Lathyrus pallescens</i> (Bieb.) C. Koch	.	.	.	I ₊
<i>Alyssum repens</i> Baumg.	.	.	.	I ₊
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	.	.	.	I ₊
<i>Peucedanum alsaticum</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Vicia incana</i> Gouan	.	.	.	I ₊
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	.	.	.	I ₊
<i>Anthericum ramosum</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	.	.	.	I ₊

<i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch	.	.	.	I ₊
<i>Fumaria officinalis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Erigeron acer</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Crepis biennis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Draba muralis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Ranunculus illyricus</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Hieracium barbatum</i> Tausch	.	.	.	I ₊
<i>Ornithogalum pyramidale</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Koeleria nitidula</i> Velen.	.	.	.	I ₊
<i>Leontodon crispus</i> Vill.	.	.	.	I ₊
<i>Torilis leptophylla</i> (L.) Reichenb.	.	.	.	I ₊
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	.	.	.	I ₊
<i>Dianthus petraeus</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	I ₊
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. & C. Presl	.	.	.	I ₊

Храстове шуме и шибљак грабића на планини Видлич су представљени проређеним састојинама и флористички су сличне са термофилним ливадама и камењарима у појасу храстових шума. Због проређености шумског склопа, многе врсте отворених станишта се налазе у шумским храстовим састојинама и шибљаку грабића. Већи број врста је заједнички за храстове шуме и шибљак грабића и за термофилне ливаде и камењаре. Постоје прелази врста из храстових шума и шибљака грабића у термофилне ливаде и камењаре и обрнуто и без присуства пожара. Након пожара, због присуства пепела има више неорганских материја, па многе биљке на пожаришту налазе добре услове за свој развој. Дубина земљишта је битна за раст и развој биљака. Земљиште је након пожара дубље због додатног садржаја пепела сагорелих биљака или њихових делова. На пожаришту опстају оне вишегодишње биљке, које су и пре пожара биле заступљене, а које имају развијеније подземне органе у виду ризома, кртола, луковица, које није уништио пожар, ако је прошао већом брзином и није до велике дубине захватио земљишни покривач.

У таб. 22. је дат преглед заступљености броја врста на неопожареним и опожареним површинама храстових шума и шибљака грабића у синтетској фитоценолошкој табели, по спратовима. У спрату дрвећа на неопожареним површинама и на пожаришту прве, друге и треће године после пожара забележене су две врсте: *Quercus cerris* и *Fraxinus ornus*, на неопожареним површинама и на пожаришту прве и треће године после пожара забележена је једна врста: *Pyrus pyraeaster*, само на опожареним површинама све три године праћења сукцесије забележене су 4 врсте: *Quercus pubescens*, *Acer hyrcanum*, *Carpinus orientalis* и *Quercus petraea*, а само на неопожареним површинама забележена је једна врста: *Acer campestre*.

Чињеница је да су све биљке из спрата дрвећа присутне и у спрату жбунова. Стога, на неопожареним површинама и на пожаришту све три године забележено је укупно 55 заједничких врста од чега 14 врста у спрату дрвећа и жбунова, а 41 врста у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту прве и друге године после пожара забележене су две врсте и то само у спрату зељастих биљака (*Thalictrum aquilegifolium* и *Torilis arvensis*). На неопожареним површинама и на пожаришту прве и треће године забележено је укупно 8 заједничких врста, од чега једна врста у спрату дрвећа, а 7 врста у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту

друге и треће године забележена је укупно 21 врста, од чега 4 врсте у спрату жбунова, а 17 врста у спрату зељастих биљака.

На неопожареним површинама и на пожаришту прве године (НП/По_I) забележена је једна врста и то само у спрату жбунова: *Rhamnus cathartica*, што се десило случајно, јер су вероватно померене границе локалитета приликом прављења фитоценолошког снимка, па ова врста није забележена друге и треће године после пожара. На неопожареним површинама и на пожаришту друге године (НП/По_{II}) забележено је 8 заједничких врста и то само у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту треће године (НП/По_{III}) забележено је укупно 15 заједничких врста, од чега 4 врста у спрату жбунова, а 11 врста у спрату зељастих биљака.

Само на неопожареним површинама (НП) забележена је укупно 91 врста, од чега једна врста у спрату дрвећа и још 17 врста у спрату жбунова, а 73 врсте у спрату зељастих биљака.

Табела 22. Преглед заступљености броја врста на неопожареним (НП), истовремено на неопожареним и опожареним (По) и опожареним (По) површинама хрстових шума и шибљака грабића планине Видлич. Легенда: НП-неопожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара.

	НП	По _I	По _{II}	По _{III}
Спрат дрвећа:	2			
	1			1
		4		
	1			
Спрат жбунова:	14			
	4		4	
		8		
	1			
	4			4
		2		
	18			
		1		
			1	
Спрат зељастих биљака:	41			
	2			
	7		7	
	17	17		
	8	8		
	11	11		
	73			
		18		
		17		
		36		
		17		
			33	
			33	
Свега:	200	126	200	196

Само на опожареним површинама све три године праћења (По_{I,II,III}) забележено је укупно 26 заједничких врста, од чега 4 врсте у спрату дрвећа и још 4 у спрату жбунова, а 18 врста у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама прве и друге године (По_{I,II}) забележено је 17 врста

и то само у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама друге и треће године (По_{II,III}) забележено је 38 заједничких врста, од чега 2 врсте у спрату жбунова, а 36 врсте у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама прве године сукцесије (По_I) забележено је 18 врста од чега једна врста у спрату жбунова, а 17 врста у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама друге године, као и треће године праћења сукцесије (По_{II}, По_{III}) забележено је по 33 врсте и то само у спрату зељастих биљака.

Групе биљака које су пронађене само на неопожареним површинама (НП), а које истовремено насељавају неопожарене и опожарене површине (НП/По) имају мезофилни карактер. Оне насељавају склопљене састојине неопожарених површина и делимично изгорелу храстову шуму и шибљак грабића. Групе биљака које насељавају само опожарене површине (По) спадају у ксерофилне и хелиофилне биљке. Оне су забележене на местима где су храстове шуме и шибљак грабића изгорели у потпуности, па су новоформиране заједнице отвореног склопа.

На неопожареним површинама храстових шума и шибљака грабића забележено је укупно 200 таксона, на пожаришту прве године 126 таксона, друге године 200 таксона, а треће године после пожара 196 таксона у рангу врсте и подврсте.

На граф. 11. је приказана процентуална заступљеност врста у односу на укупан број забележених врста на неопожареним и опожареним површинама храстових шума и шибљака грабића, који износи 384. Највећу заступљеност имају врсте које су пронађене само на неопожареним површинама (92 врсте односно 23,96%). Следи група биљака која је забележена на неопожареним површинама и пожаришту све три године праћења сукцесије (57 врста, односно 14,84%). Најмању заступљеност имају групе биљака на неопожареним површинама и пожаришту прве године после пожара (0,26%) и неопожареним површинама и пожаришту прве и друге године после пожара (0,52%).

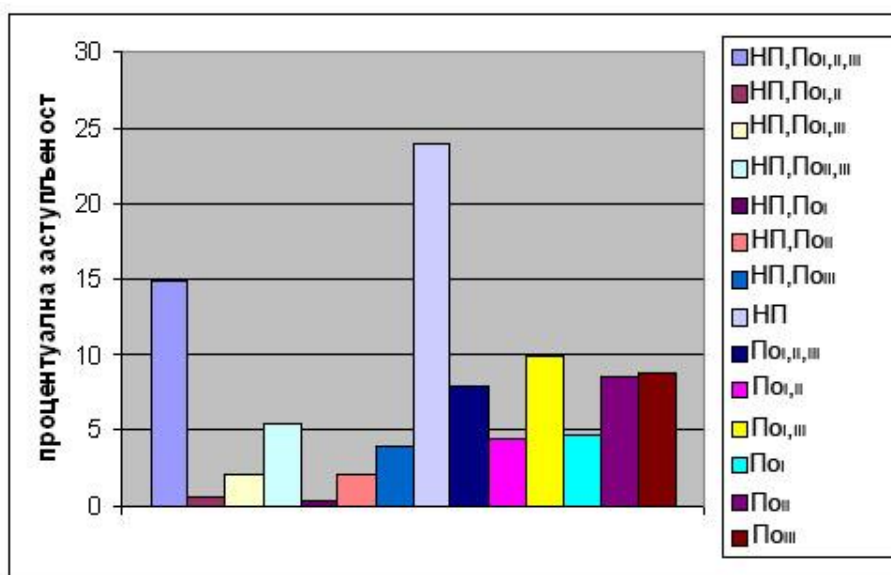


График 11. Процентуална заступљеност врста у односу на укупан број врста на неопожареним и опожареним површинама храстових шума и шибљака грабића. Легенда: НП-неопожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара.

Најзаступљеније биљне врсте које су заједничке за неопожарене и опожарене храстове шуме и шибљак грабића и неопожарене и опожарене термофилне ливаде и камењаре из појаса храстових шума у спрату жбунова су: *Rosa canina*, *Crataegus monogyna* и *Prunus spinosa*, а у спрату зељастих биљака: *Euphorbia cyparissias*, *Teucrium chamaedrys*, *Festuca vallesiaca*, *Asperula purpurea*, *Melica ciliata*, *Orlaya grandiflora*, *Fragaria vesca*, *Convolvulus cantabrica*, *Althaea hirsuta*, *Artemisia alba*, *Thlaspi perfoliatum* и *Myosotis arvensis*.

На пожариште храстове шуме и шибљака грабића досељавају се најпре биљке које у великој количини пепела налазе обилну храну за свој развој, а с друге стране издржљиве су на директан утицај сунчеве светлости и високу температуру. Све новодошле биљке не појављују се истовремено. Неке долазе прве, неке друге, неке треће године после пожара итд. Смењивањем једних врста другима, пожаршна вегетација пролази кроз низ стадијума, који ће се смењивати све до поновног успостављања првобитне шуме (Вукићевић-Илић и Веслај, 1954).

Почетни стадијум сукцесије карактеристичан је по присуству терофита. У састојини на локалитету а. се јавља једногодишња инвазивна термофилна врста *Centaurea calcitrapa* на малој надморској висини на месту где је земљиште богато хранљивим материјама. Типичан је по уском распрострањењу и станишту које је богато хранљивим материјама у близини насељених места. Друге године после пожара, једногодишња врста *Centaurea calcitrapa* нестаје из састојине, а долазе вишегодишње биљке које се истичу бројношћу и покровношћу: *Fragaria viridis*, *Festuca valesiaca*, *Medicago sativa* subsp. *falcata*, *Agrostis capillaris* и још две једногодишње биљке: *Medicago minima* и *Galium aparine*.

Друга фаза сукцесије обележена је доминацијом вишегодишњих биљака, а поготово различитих врста трава, нарочито на великим површинама средњих и већих надморских висина. Ове две ефемерне фазе имају значај јер су раздвојене другачијим флористичким саставом, па их издвајамо у посебне стадијуме.

Вишегодишње биљке на пожаришту храстових шума и шибљака грабића треба посматрати као стално заступљене представнике. Вишегодишње биљке су на истим локалитетима биле заступљене и пре пожара. У пожару су изгореле само надземни делови ових биљака, а из подземних делова које није уништио пожар, већ прве године после пожара избили су нови, млади изданци.

Сукцесија која доводи до обнављања храстових шума представља дуготрајан процес (Вукићевић, 1965.). Тумачење ових процеса зависи од степена оштећења вегетације. Можемо да сагледамо три различита случаја:

- а) храстова шума је само делимично оштећена пожаром,
- б) храстова шума је у потпуности оштећена пожаром,
- в) горели су деградациони облици храстове шуме.

а) На локалитетима Вучје и Височки Одоровци на којима су анализиране састојине опожарене храстове шуме (с. и г.) храстово дрвеће није у потпуности изгорело (сл. 18.), а сам земљишни покривач захваћен је до мале дубине. Дошло је само до делимичног оштећења вегетације, па је у овим састојинама бржи опоравак и краће време успостављања првобитног стања, какво је било пре пожара. Физиогномија на овим локалитетима се није битно изменила у односу на стање пре пожара, јер одмах

прве године после пожара дрвеће храста у горњем делу развија своје зелено лишће, а друге и треће године зелене гране се јављају и у доњим деловима храстовог дрвећа, што значи да долази до постепеног опоравка.



Слика 18. Делимично изгорела храстова шума на локалитету Височки Одоровци прве године после пожара

б) Другачија је ситуација у састојини на локалитету h. код села Височки Одоровци, где је дошло до потпуног уништења, односно изгорела је шума храста у потпуности. Овде се јавља сасвим другачија физиогномија у односу на стање пре пожара. Треће године после пожара јавља се велики број избојака односно танких стабала из једног корена храста медунца (*Quercus pubescens*), које због висине још увек увршћујемо у спрат жбунастих биљака. Биће потребно више година док се не формира поново храстова шума.



Слика 19. Пожариште на коме је горео шибљак грабића код села Височки Одоровци

в) Већи број фитоценолошких снимака (a., b., d., e., f.) узиман је на површинама на којима су горели шибљаци: шибљак грабића (сл. 19.), шибљак јоргована, шибљак са доминацијом степског бадема (*Prunus tenella*). У овим састојинама из године у годину после пожара долази до већих измена у односу на храстову шуму, која је само делимично оштећена пожаром, али до мањих измена у односу на храстову шуму која је у потпуности уништена пожаром. Физиогномија се на овим локалитетима битније не мења из године у годину, јер је већином дошло само до делимичног оштећења вегетације при пожару.

5.2.2. Опожарене површине термофилних ливада и камењара

Разматрање утицаја контролисани/неконтролисани пожар на термофилну вегетацију кречњачких терена је од општег значаја у процесу заштите у унапређења животне средине и очувања природе. Поред многих негативних последица пожара на екосистем, постоје и неке користи од пожара. На пример, пожар се од давнина намерно користи од стране човека за повећање површина за испашу у овом региону.

Утицај пожара на отворена станишта и опоравак вегетације после пожара првенствено праћењем утицаја пожара на семена биљака проучаван је недавно у јужноафричким травњацима (Sniman, 2005; Gonzalez & Ghermandi, 2008), али и у Медитеранским екосистемима (Fernandis et al., 2001; Andrade et al., 2002; Alzugurai et al., 2003; Esposito et al., 2006). Биљке које у виду семена преживљавају пожар на отвореним травним површинама углавном су једногодишње, а неке и вишегодишње, које производе велики број ситних семана (Thompson & Grime, 1979; Ghermandi, 1997; Gonzalez, 2002).

Бројни обрасци сукцесије на кречњачким пашњацима у различитим условима и регионима Европе били су предмет недавних истраживања (Alard et al., 2005; Scrthauzer et al., 2009). Док је секундарна сукцесија зељастих заједница била предмет проучавања већег броја истраживања, мање истраживања је спроведено на травнатим теренима у вези са земљишним саставом или геолошким супстратом који је захваћен пожаром. Компаративну студију екологије биљних заједница на серпентиниту и пешчару и диверзитет врста на пожаришту у поређењу са непожареном површином урадили су Safford & Harrison (2004). Ограничавајући фактори сукцесије на ултрамафитним серпентинским стенама у Босни 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). Узимајући у обзир регионални ниво, секундарна сукцесија сувих пашњака и камењара после пожара на кречњачком терену још није била предмет истраживања. Емилија Вукићевић (1965) је у Србији проучавала природне сукцесивне процесе који доводе до обнављања шума после пожара. Јовановић-Дунјић & Јовановић су проучавали сукцесију вегетације на серпентинским камењарима источних огранака Копаноника. Као крајњи стадијум регресивне сукцесије црноборових шума формирају се заједнице полуотворених камењара и пашњака. Литетарурни подаци о послепожарној сукцесији вегетације на отвореним стаништима у Србији нису пронађени.

У летњем периоду, када је време најчешћих пожара, станишта термофилних ливада и камењара су најсувља. Када дође до пожара суве биљке лако плану и врло брзо изгоре њихови надземни делови. Пожар се на таквом станишту не задржава дуго јер нема мезофилних врста да би он могао да тиња. Због тога пожар такорећи “прелети” преко подлоге, а земљиште се чак и не запали или буде захваћено само до мале дубине.

Наша генерална хипотеза је да ће ефекат пожара на биљне заједнице и њихову разноврсност бити слабији ако су карбонатне стене израженије и представљају већи део у саставу супстрата. Претпостављамо да добро развијена каменита фракција, типична за кречњачке површине има значајну улогу у: 1) пожару који је брзо прешао преко подлоге, па је стога утицај на промену вегетације мање

изражен, 2) земљиште је мање захваћено и оштећено пожаром, 3) подземни органи и семена у тлу ће бити боље сачувани, 4) неке од вишегодишњих биљака или чак читави фрагменти заједница могу да преживе између већих стена у области захваћеној пожаром.

Пожар је захватио велику површину отворених станишта, односно сувих пашњака и камењара на око 1.000-1.500 ha. Последице пожара на сувим пашњацима и камењарима нису забележене нити саниране од стране управљача, као што је то случај са шумским површинама којима руководи државно предузеће “Србијашуме”, односно Шумско газдинство у Пироту. Пожар је брзо прешао преко скелетног земљишта изазивајући велику штету на ксерофилној вегетацији.

Теренским истраживањем вегетације пожаришта сувих пашњака и камењара у три узастопне сезоне (2008-2010. године) праћени су природни сукцесивни процеси који воде у правцу њеног обнављања. Формирање вегетацијских стадијума на пожариштима упоређивано је у фитоценолошком смислу са вегетацијом на стаништима планине Видлич, која није захваћена пожаром.

5.2.2.1. Опожарене површине термофилних ливада и камењара прве године после пожара

На пожаришту термофилних ливада и камењара прве године после пожара у 6 фитоценолошких снимака (a-f) на надморским висинама 524-1150m, експозицијама: S, E и SW, нагибима 10-35°, бројем врста 29-55 по снимцима и вредношћу Симпсоновог индекса диветзитета у дијапазону 0,96-0,981, забележено је укупно 146 врста и подврста. Само у по једном фитоценолошком снимку забележено је 66 врста, што указује на разноврсност.

Прве године након пожара у фитоценолошким снимцима a. и d. али и шире истиче се бројношћу и покривношћу врста *Sideritis montana* (сл. 20.), која у пролећним месецима даје жуто-зелени аспект опожареним површинама сувих пашњака и камењара јужних падина Видлича. У томе се састоји различитост у односу на неопожарене састојине у којима нема доминације ове врсте и које у истом периоду имају сиво-зеленији изглед са другачијим нијансама боја, које потичу од различитих биљака.



Слика 20. Опожарена површина сувих пашњака и камењара у пролеће прве године после пожара на локалитету Вучје - “*Sideritis*” стадијум

Табела 23. Вегетација опожарених површина термофилних ливада и камењара прве године након пожара (2008.).

Локалитет	В.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
Редни број снимка	a	b	c	d	e	f	т
Флористички састав:							и
Спрат жбунова:							
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+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 pyraeaster</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 зељастих 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	II
<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 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 ф: *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., *Vupleurum commutatum* subsp. *glaucocarpum* (Borbás) Hayek, *Allium paniculatum* L., *Cirsium acaule* Scop., *Fragaria viridis* Duchesne, *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur +.1.

У фитоценолошком снимку б. доминира врста *Hieracium pilosella*, у фитоценолошком снимку е. врста *Centaurea calcitrapa* (сл. 21.). У фитоценолошким снимцима с. и ф. бројнија од осталих је врста *Festuca vealesiaca*, имајући у виду да она најчешће преживљава пожар па је то вероватно разлог њене велике бројности и покривности. Набројане врсте у периоду цветања утичу на другачију аспективност у односу на неопожарене површине.



Слика 21. Опожарена састојина сувих пашњака и камењара у лето прве године после пожара на локалитету Вучје са доминацијом врсте *Centaurea calcitrapa*

Сличност у саставу врста током почетног стадијума сукцесије односи се на три групе фитоценолошких снимака на основу њихове вертикалне зонације и надморске висине.

Из дендрограма вегетације пожаришта камењара прве године након пожара (2008.) (граф. 12.) уочава се да су на истој грани фитоценолошки снимци б. и с., који су са истог локалитета (Басарског камика) и налазе се у зони букових шума преко 1000 m надморске висине. Ова два снимка су заједно груписани са снимцима а. и д., 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 е. и ф. 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 (таб. 23., 24.). Кластер анализа одваја три групе заједница, што је у вези са њиховом надморском висином и зоналношћу. Тренд груписања фитоценолошких снимака по вертикалним зонама наглашава флористички утицај из најближе неопожарене површине током прве фазе сукцесије. То показује интензиван процес имиграције врста са суседних неопожарених површина преко огољеног станишта након пожара.

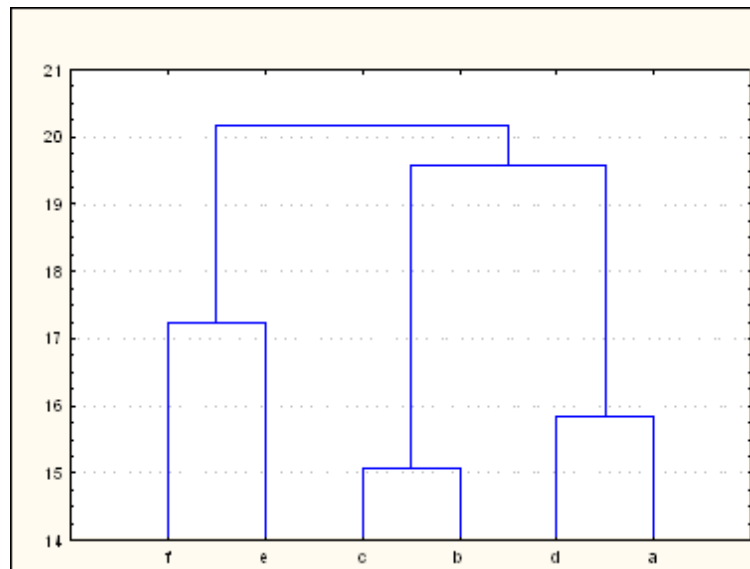


График 12. Кластер анализа вегетације опожарених површина сувих пашњака и камењара прве године након пожара (2008)

Таб. 24. показује бројност 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.

Табела 24. Орографски подаци, укупан број врста и диверзитет по Whitaker-у (1972) на опожареним површинама сувих пашњака и камењара прве године после пожара (2008.)

Фитоц. снимак	Над. 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

Просечан број врста прве године праћења сукцесије износи 41,17, а на одговарајућим неопожареним површинама 55,9. У складу с тим, просечна вредност разноврсности ове почетне фазе сукцесије износи 0,9707, а на неопожареним површинама 0,9795. Број врста и диверзитет су на пожаришту сувих пашњака и камењара највећи у фитоценолошким снимцима е. и f., који са налазе у

зони термофилних храстових шума са деградационим стадијумом грабића на најмањим надморским висинама; нешто мањи у снимцима а. и d., који се налазе у зони храстових шума веће надморске висине, а најмањи су у фитоценолошким снимцима б. и с. са планинских врхова Басарског камика, који се налазе у појасу букових шума преко 1000m надморске висине. На основу изнешених података случај је обрнут у односу на неопожарене површине. На неопожареним површинама број врста и диверзитет расте са порастом надморске висине, а прве године после пожара на опожареним површинама поступно опада.

5.2.2.2. Опожарене површине термофилних ливада и камењара друге године после пожара

Друге године након пожара урађена су још три фитоценолошка снимка (g, h, i) у односу на претходну годину (таб. 25.). Фитоценолошки снимци су направљени на надморским висинама 524-1280m, на експозицима: S, E, SW и SE, нагибима 10-50°, са бројем врста 33-73 и са вредношћу Симпсоновог индекса диверзитета у дијапазону 0,965-0,986. У 9 фитоценолошких снимака (а-и) забележена је укупно 235 врста и подврста. Само у по једном снимку забележено је 110 врста и подврста што указује на велику разноврсност. Потребно је нагласити повећање броја дрвенстих врста у односу на прву годину после пожара.

Табела 25. Вегетација опожарених површина термофилних ливада и камењара планине Видлич друге године након пожара (2009). Легенда: В.Од.-Височки Одоровци, ст. присутнос.-степен присутности

Локалитет	В.Од.	Басарски камик				Вучје				с
Надморска висина (m)	900	1100	1150	1220	1280	710	558	524	843	т.
Експозиција	S	E		S			SW	SE		
Нагиб °	35	10	40	50	10	30	25	10		п
Површина снимка (m)	100									р
Геолошка подлога	к р е ч њ а к									и
Тип земљишта	п л и т к а		с к е л е т н а			р е н д з и н а				с
Општа покривност вегетације (%)	60	80	60	50	60	70	60			у
Висина вегетације (cm)	30			40	90	70	160			т
Датум	13.6.09	21.6.09.		23.7.09.		5.8.09	6.6.09.			н
Редни број снимка	a	b	c	h	i	d	e	f	g	о
Флористички састав:										
Спрат жбунова:										
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+1	.	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1	IV
<i>Rosa canina</i> L.	.	+1	.	+1	+1	.	+1	+1	1.1	IV
<i>Ononis pusilla</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	III
<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Pinus sylvestris</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Genista ovata</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	I
<i>Cytisus procumbens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	I

<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Rosa glutinosa</i> Sibth. & Sm.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlenb.) Rothm.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Genista sericea</i> Wulfen	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medicus	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Populus tremula</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus jankae</i> (Velen.) Rothm.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Ulmus glabra</i> Hudson	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Acer monspessulanum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Syringa vulgaris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
Спрат зельястих биљака:										
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1.1	+1	2.2	+1	1.1	1.1	+2	1.3	1.1	V
<i>Asperula cynanchica</i> L.	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	1.1	+1	.	V
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	.	+1	1.1	V
<i>Fragaria vesca</i> L.	+1	.	+1	+1	.	.	+1	+1	+2	IV
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	1.1	.	2.2	.	.	+1	1.1	+1	+1	IV
<i>Eryngium campestre</i> L.	+1	.	+1	.	.	+1	+1	+1	+1	IV
<i>Satureja kitaibelii</i> Wierzb.	2.2	.	.	+2	.	1.2	+2	+1	2.3	IV
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	2.3	.	.	.	+2	+2	+2	3.4	+2	IV
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	2.2	+1	+1	IV
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>candicans</i>	+1	+1	.	+1	.	+1	.	.	+1	III
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić)										
Dostál	+1	.	+1	.	+1	.	.	+1	+1	III
<i>Sideritis montana</i> L.	1.1	.	.	1.1	.	+1	+1	+1	.	III
<i>Teucrium montanum</i> L.	+2	.	.	.	+2	+2	+2	+2	.	III
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	.	+1	+1	.	.	+1	+1	+1	.	III
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	.	.	+1	.	+1	+1	.	+1	+1	III
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	.	.	+1	+1	+1	+1	.	+1	III
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>nissana</i> Niketić & Tomović	.	.	.	+1	+1	1.1	.	+1	+1	III
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	+1	+1	+1	+1	.	.	.	.	III
<i>Leontodon crispus</i> Vill.	.	+1	.	.	+1	+1	.	+1	.	III
<i>Achillea millefolium</i> L.	.	+1	+1	.	+1	.	+1	.	.	III
<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	+1	+1	.	III
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	+1	III
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	.	.	1.1	+1	+1	.	.	.	+2	III
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	.	.	+1	+1	.	.	+1	.	+1	III
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	.	.	.	+1	+1	.	+1	+1	.	III
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	.	.	.	1.1	.	+1	+2	.	+1	III
<i>Geranium dissectum</i> L.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	+1	III
<i>Melica ciliata</i> L.	.	.	.	.	+1	2.3	+1	.	+1	III
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	.	.	.	.	+2	.	+2	1.3	1.3	III
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench subsp. <i>majoranifolius</i> (Miller) P. W. Ball	2.2	.	+1	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Artemisia alba</i> Turra	1.2	.	.	.	+2	.	.	.	+2	II
<i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill.	+1	.	.	.	+2	.	.	.	+1	II
<i>Sedum acre</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	.	+1	.	II
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	.	1.1	2.2	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	3.3	1.2	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Potentilla argentea</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Hieracium praealtum</i> Vill. ex Gochnat subsp. <i>bauhinii</i> (Besser) Petunnikov	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	.	II

<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	.	.	1.1	+1	1.1	.	.	.	.	II
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	.	.	+1	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	II
<i>Medicago lupulina</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	+1	.	.	II
<i>Allium flavum</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	+1	.	.	II
<i>Sedum album</i> L.	.	.	.	+2	+1	.	.	+1	.	II
<i>Galium album</i> Miller	.	.	.	+1	.	+1	+1	.	.	II
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	+1	II
<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	.	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	II
<i>Stipa capillata</i> L.	.	.	.	.	.	+1	2.2	2.2	.	II
<i>Hypericum rumeliacum</i> Boiss.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	II
<i>Potentilla recta</i> L.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Scleranthus perennis</i> L. subsp. <i>perennis</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Tragopogon pterodes</i> Pančić ex Petrović	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	+2	1.1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rumex acetosella</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Aira elegantissima</i> Schur	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmelin	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carlina acaulis</i> L.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	II
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	.	+2	.	.	+3	.	.	.	.	II
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Sesleria rigida</i> Heuffel ex Reichenb.	.	.	.	+2	2.3	.	.	.	.	II
<i>Jovibarba heuffelii</i> (Schott) Á. & D. Löve	.	.	.	+1	+2	.	.	.	.	II
<i>Campanula rotundifolia</i> (Desf.) Boiss. & Reuter	.	.	.	+1	+2	.	.	.	.	II
<i>Campanula trichocalycina</i> Ten.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Seseli rigidum</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Arabis recta</i> Vill.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Trifolium alpestre</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Cerastium banaticum</i> (Rochel) Heuffel	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Scabiosa argentea</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Trifolium montanum</i> L.	.	.	.	+1	1.1	.	.	.	.	II
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Hieracium gymnocephalum</i> Griseb. ex Pant.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Dianthus petraeus</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Euphorbia seguierana</i> Necker subsp. <i>niciciana</i> (Borbás ex Novák) Rech.	.	.	.	+1	.	.	+2	.	.	II
<i>Onobrychis alba</i> (Waldst. & Kit.) Desv.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Hyacinthella leucophaea</i> (C. Koch) Schur	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertner	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	.	.	.	.	1.1	.	+1	.	.	II
<i>Linaria genistifolia</i> subsp. <i>sofiana</i> (Velen.) Chater & D.A. Webb	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	II
<i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) W. Greuter	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	II
<i>Trifolium badium</i> Schreber	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	II
<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty	.	.	.	.	.	3.3	1.2	.	.	II
<i>Allium moschatum</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Bromus squarrosus</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Koeleria nitidula</i> Velen.	.	.	.	.	.	+2	.	.	1.1	II
<i>Althaea hirsuta</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+2	II
<i>Cuscuta europaea</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	.	1.2	II
<i>Carlina vulgaris</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Poa compressa</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Poa pratensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II

<i>Linaria vulgaris</i> Miller	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Agrostis capillaris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+1	II
<i>Thymus striatus</i> Vahl	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Koeleria splendens</i> C. Presl	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium arvense</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Stachys recta</i> L.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	I
<i>Sesleria argentea</i> (Savi) Savi	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	I
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	.	.	.	.	.	+3	.	.	.	I
<i>Micromeria cristata</i> (Hampe) Griseb.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	I
<i>Cerastium decalvans</i> Schlosser & Vuk.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	I
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	I
<i>Carex humilis</i> Leysser	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	I
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	I
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	I
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	I
<i>Galium mollugo</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	I
<i>Festuca panciciana</i> (Hackel) K. Richter	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	I
<i>Thymus pulegioides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	I

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

- Снимак а:** *Bromus erectus* Hudson, *Thymus pannonicus* All., *Allium scorodoprasum* L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn, *Ornithogalum pyramidale* L., *Petrorhagia illyrica* (Ard.) P. W. Ball & Heywood, *Thlaspi perfoliatum* L., *Paeonia tenuifolia* L., *Globularia punctata* Lapeyr., *Linum bienne* Miller, *Fragaria viridis* Duchesne, *Stachys germanica* L.;
- Снимак б:** *Euphrasia pectinata* Ten., *Thymus alpestris* Tausch ex A. Kerner, *Luzula campestris* (L.) DC., *Lotus corniculatus* L., *Crepis sancta* (L.) Babcock, *Scabiosa ochroleuca* L., *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó;
- Снимак с:** *Rhinanthus rumelicus* Velen., *Vicia sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh., *Euphrasia salisburgensis* Funck, *Briza media* L., *Scabiosa columbaria* L. subsp. *columbaria*;
- Снимак д:** *Bupleurum praealtum* L., *Lactuca saligna* L., *Viola odorata* L., *Helleborus odoratus* Waldst. & Kit., *Campanula glomerata* L., *Cerastium brachypetalum* Pers., *Thymus longicaulis* C. Presl, *Helianthemum ledifolium* (L.) Miller, *Helianthemum salicifolium* (L.) Miller, *Lactuca viminea* (L.) J. & C. Presl, *Allium sphaerocephalon* L.;
- Снимак е:** *Cichorium intybus* L., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Arabis sagittata* (Bertol.) DC., *Trifolium striatum* L., *Sedum urvillei* DC., *Lens nigricans* (Bieb.) Godron, *Scrophularia canina* L., *Cuscuta epithymum* (L.) L., *Picris hieracioides* L., *Carduus acanthoides* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill;
- Снимак ф:** *Scandix australis* L., *Lathyrus nissolia* L., *Trifolium scabrum* L., *Achillea clypeolata* Sibth. & Sm., *Coronilla scorpioides* (L.) Koch, *Thesium arvense* Horvatovszky, *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér., *Cerastium semidecandrum* L., *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb., *Allium paniculatum* L.;
- Снимак г:** *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreber subsp. *chia* (Schreber) Arcangeli, *Viola kitaibeliana* Schultes, *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Linum tenuifolium* L., *Crupina vulgaris* Cass., *Aethionema saxatile* (L.) R. Br., *Euphorbia falcata* L., *Lathyrus cicera* L., *Thesium divaricatum* Jan ex Mert. & Koch, *Alopecurus pratensis* L., *Alyssum minus* (L.) Rothm.;
- Снимак х:** *Salvia nemorosa* L., *Silene bupleuroides* L., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Fagus moesiaca* (K. Malý) Czech., *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Verbascum vandasii* (Rohlena) Rohlena, *Verbascum thapsus* L., *Campanula sparsa* Friv. subsp. *sphaerotherix* (Griseb.) Hayek, *Astragalus depressus* L., *Scilla bifolia* L., *Malcolmia orsiniana* (Ten.) Ten. subsp. *angulifolia* (Boiss. & Orph.) A. L. Stork;
- Снимак и:** *Poa nemoralis* L., *Veronica spicata* L. subsp. *orchidea* (Crantz) Hayek, *Geranium robertianum* L., *Achillea serbica* Nyman, *Seseli libanotis* (L.) Koch, *Campanula bononiensis* L., *Euphrasia illyrica* Wettst., *Saxifraga paniculata* Miller, *Ferulago sylvatica* (Besser) Reichenb., *Geranium macrorrhizum* L., *Lamium garganicum* L., *Veratrum nigrum* L., *Viola mirabilis* L., *Primula veris* L., *Veronica austriaca* L. subsp. *austriaca*, *Draba lasiocarpa* Rochel.

Доминирајућа врста *Sideritis montana* прве године након пожара у фитоценолошким снимцима а. и д. бива замењена биљкама из породице трава *Festuca valesiaca* и *Dichanthium ischaemum*. У осталим фитоценолошким снимцима промене у саставу доминантних врста нису толико изражене.

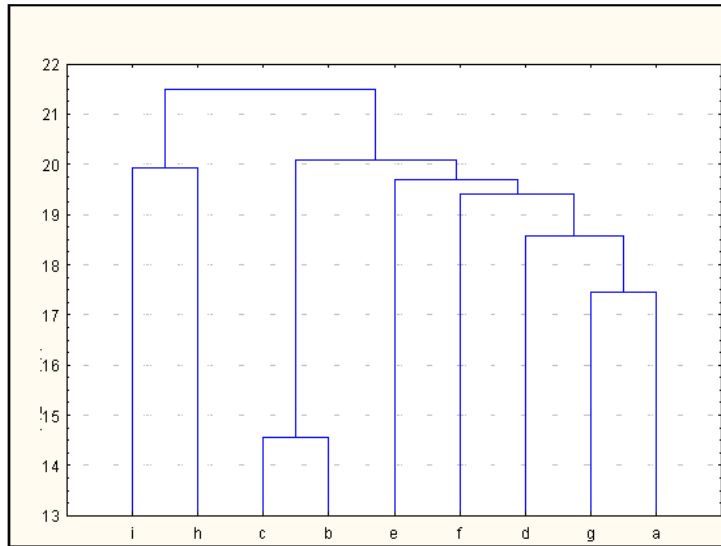


График 13. Кластер анализа вегетације опожарених површина сувих пашњака и камењара друге године након пожара (2009)

Из дендрограма вегетације опожарених површина сувих пашњака и камењара планине Видлич друге године након пожара (2009.) (граф. 13.) може се уочити раздвајање фитоценолошких снимака према флористичкој сличности. На истој грани су фитоценолошки снимци a. и g., а фитоценолошки снимци d. и f. су њима слични али посебно издвојени и налазе се на усађеним гранама. Фитоценолошки снимак e., који је претходне године био на истој грани са фитоценолошким снимком f., сада се издваја на посебној грани. То значи да је дошло до сукцесије односно промене у односи на претходну годину. Прегруписавање фитоценолошких снимака указује на то да су специфични и индивидуални правци сукцесије. Ситуација је остала непромењена само на стеновитим опожареним површинама на већим надморским висинама у зони букових шума, где фитоценолошки снимци b. и c. и даље стоје одвојено на графику од осталих као и претходне сезоне, што указује на стабилност у флористичком саставу. То је највероватније узроковано брзим преласком пожара преко стеновите подлоге.

Таб. 26. приказује алфа диверзитет опожарених површина сувих пашњака и камењара планине Видлич друге године сукцесије (2009). Осим у првом фитоценолошком снимку, запажа се повећање бројности врста и индекса диверзитета у односу на претходну сезону (2008). Друге године након пожара повећава се средња вредност бројности врста на пожариштима сувих пашњака и камењара Видлича (51,67) у односу на претходну сезону (41,17). У складу с тим повећава се и вредност диверзитета (0,9769), у односу на претходну годину (0,9707). До повећења броја врста долази и захваљујући имиграцији врста са суседних неопожарених површина. Стога се друге године сукцесије повећава диверзитет сувих пашњака и камењара, тако да су они стабилнији.

Просечан број врста друге године праћења сукцесије на пожариштима термофилних ливада и камењара износи 51,67, а у храстовим шумама и шибљаку грабића је већи и износи 52,8. У складу с тим, просечна вредност разноврсности друге године сукцесије на пожариштима сувих пашњака и камењара износи 0,9769, а на пожариштима храстових шума и шибљака грабића 0,976. Смањењем броја зељастих

представника у храстовим шумама и шибљаку грабића, због конкуритивне улоге фанерофита, разноврсност опада.

Табела 26. Алфа диверзитет опожарених површина сувих пашњака и камењара по Whitaker-у друге године после пожара (2009.)

Фитоц. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Број врста	Диверзитет
a	900	S	35	38	0,97
b	1100	E	35	33	0,965
c	1150	E	10	36	0,969
d	710	S	10	48	0,976
e	558	S	30	56	0,98
f	524	SW	25	57	0,98
g	843	SE	10	59	0,982
h	1220	S	40	65	0,984
i	1280	S	50	73	0,986

5.2.2.3. Опожарене површине термофилних ливада и камењара треће године после пожара

Треће године сукцесије (2010) у 9 фитоценолошких симака (a-i), који су направљени на истим површинама као 2009. године на истим надморским висинама (524-1280m), истим експозицијама (S, E, SW и SE) и нагибима (10-50°), са бројем врста 38-69 и вредностима Симпсоновог индекса диверзитета у дијапазону 0,97-0,985, забележено је укупно 233 врста и подврста (таб. 27.). Само у по једном снимку забележено је 96 врста, што указује на велику разноврсност.

Табела 27. Вегетација опожарених површина сувих пашњака и камењара планине Видлич треће године после пожара (2010) Легенда: ст. присутнос.-степен присутности

Локалитет	Височки Одоровци	Басарски камик				Вучје				с	
Надморска висина (m)	900	1100	1150	1220	1280	710	558	524	843	т.	
Експозиција	S	E		S			SW		SE		
Нагиб °	35		10	40	50	10	30	25	10	п	
Геолошка подлига	к р е ч њ а к										р
Тип земљишта	п л и т к а с к е л е т н а р е н д з и н а										и
Површина снимка (m)	100										с
Општа покривност вегетације (%)	60		85	60		70		75	70	у	
Висина вегетације (cm)	60	35	40	90	150	160	80	70	170	т	
Датум	5.7.10.		3.7.10.		2.8.10.		3.7.10.		6.6.10.		н
Редни број снимка	a	b	c	h	i	d	e	f	g	о	
Флористички састав											с.
Спрат жбунова:											
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+1	.	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1	IV	
<i>Rosa canina</i> L.	.	+1	+1	+1	+1	.	+1	+1	+1	IV	
<i>Prunus spinosa</i> L.	+1	.	.	+1	.	.	+1	+1	+1	III	
<i>Ononis pusilla</i> L.	+1	.	.	.	.	+1	.	+2	+1	III
<i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	II

<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	.	.	.	+1	1.1	.	.	.	.	II
<i>Rubus idaeus</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlenb.) Rothm.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Pinus sylvestris</i> L.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Genista ovata</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Cytisus procumbens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	I
<i>Genista sericea</i> Wulfen	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Rosa glutinosa</i> Sibth. & Sm.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medicus	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Populus tremula</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Chamaecytisus jankae</i> (Velen.) Rothm.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Morus nigra</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Ulmus glabra</i> Hudson	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Rosa micrantha</i> Borrer ex Sm.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	I
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Acer monspessulanum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Syringa vulgaris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
Спрат зельстих биљака:										
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	2.2	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	V
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1.1	+1	1.1	1.2	+2	.	3.3	2.2	1.1	V
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+1	+1	+1	+1	.	.	+1	+1	+1	IV
<i>Asperula cynanchica</i> L.	+1	+1	+1	.	1.1	+1	+1	.	+1	IV
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić) Dostál	+1	+1	+1	.	+1	+1	.	+1	+1	IV
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	2.3	.	.	+2	+2	2.3	+2	3.4	2.3	IV
<i>Sideritis montana</i> L.	+1	.	.	+1	+1	+1	.	+1	+1	IV
<i>Satureja kitaibelii</i> Wierzb.	2.3	.	.	+2	.	1.3	+2	+2	2.3	IV
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	.	1.1	1.1	+1	+1	.	2.2	+1	.	IV
<i>Hieracium praealtum</i> Vill. ex Gochnat subsp. <i>bauhinii</i> (Besser) Petunnikov	+1	+1	+1	.	.	.	.	+1	+1	III
<i>Eryngium campestre</i> L.	+1	.	+1	.	.	+1	.	+1	+1	III
<i>Teucrium montanum</i> L.	+3	.	.	.	+2	+3	.	+2	+1	III
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	.	+1	+1	.	.	+1	+1	+1	.	III
<i>Galium album</i> Miller	.	.	.	+1	+1	+1	+1	1.1	.	III
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	1.1	.	2.2	.	.	+2	.	.	+1	III
<i>Medicago lupulina</i> L.	+1	.	2.2	.	.	.	+1	+1	.	III
<i>Artemisia alba</i> Turra	1.3	.	.	1.3	1.2	.	.	.	3.3	III
<i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill.	+2	.	.	1.3	1.2	.	.	.	+1	III
<i>Tragopogon pterodes</i> Pančić ex Petrović	+2	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	III
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	.	+1	2.2	+1	+1	.	.	.	.	III
<i>Koeleria splendens</i> C. Presl	.	+1	1.2	.	.	.	+2	+1	.	III
<i>Leontodon crispus</i> Vill.	.	+1	.	.	+1	+1	.	1.1	.	III
<i>Trifolium alpestre</i> L.	.	.	+1	+2	1.2	.	+1	.	.	III
<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	.	.	+1	+1	1.1	.	.	+1	.	III
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	.	.	.	1.1	.	+1	+1	.	+1	III
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>candicans</i>	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	+1	III

<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	.	.	.	+1	.	.	+1	+1	+1	III
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>nissana</i> Niketić & Tomović	.	.	.	+1	+1	.	.	+1	+1	III
<i>Fragaria vesca</i> L.	+1	.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	+1	.	+1	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench subsp. <i>majoranifolius</i> (Miller) P. W. Ball	3.3	.	+1	.	.	.	.	1.1	.	II
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	+1	.	.	.	.	2.2	+1	.	.	II
<i>Sedum acre</i> L.	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	.	1.1	1.1	+2	.	.	.	.	.	II
<i>Carlina acaulis</i> L.	.	+1	1.1	.	+1	.	.	.	.	II
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	3.3	2.3	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	.	+2	.	2.3	+1	.	.	.	.	II
<i>Stipa capillata</i> L.	.	+1	.	.	.	.	1.1	2.2	.	II
<i>Thymus pulegioides</i> L.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	.	.	+1	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	.	.	.	.	1.2	1.1	.	+1	.	II
<i>Melica ciliata</i> L.	.	.	.	.	.	3.3	+1	+1	.	II
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	.	1.1	2.2	1.2	.	II
<i>Geranium dissectum</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	.	II
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	.	.	.	.	.	+1	.	1.1	+1	II
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	II
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	II
<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Miller	.	.	.	.	.	+1	.	+1	+1	II
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	.	.	.	.	.	.	1.1	+2	1.1	II
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	+2	1.3	2.3	II
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	1.1	+1	II
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	+2	.	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Petrorhagia illyrica</i> (Ard.) P. W. Ball & Heywood	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Onobrychis alba</i> (Waldst. & Kit.) Desv.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Arabis recta</i> Vill.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Hypericum rumeliacum</i> Boiss.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	1.1	2.2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Potentilla argentea</i> L.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Trifolium repens</i> L.	.	+1	1.1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Lotus corniculatus</i> L.	.	+1	1.1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Trifolium arvense</i> L.	.	+1	1.1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Aira elegantissima</i> Schur	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	.	+2	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Poa compressa</i> L.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Achillea millefolium</i> L.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	II
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Thymus pannonicus</i> All.	.	.	+1	.	.	.	.	.	1.3	II
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funck	.	.	2.2	.	+1	.	.	.	.	II
<i>Rhinanthus rumelicus</i> Velen.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	II
<i>Seseli rigidum</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	1.3	1.1	.	.	.	.	II

<i>Allium flavum</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Scabiosa argentea</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Jovibarba heuffelii</i> (Schott) Á. & D. Löve	.	.	.	+1	+2	.	.	.	.	II
<i>Sedum album</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Verbascum vandasii</i> (Rohlena) Rohlena	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Verbascum thapsus</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Primula veris</i> L.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Draba lasiocarpa</i> Rochel	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Campanula trichocalycina</i> Ten.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Cerastium banaticum</i> (Rochel) Heuffel	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Melica transsilvanica</i> Schur	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+1	II
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>foetida</i>	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	II
<i>Sedum hispanicum</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Bromus squarrosus</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Festuca panciciana</i> (Hackel) K. Richter	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	II
<i>Koeleria nitidula</i> Velen.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Lens nigricans</i> (Bieb.) Godron	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Scrophularia canina</i> L.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	II
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	.	.	.	.	.	.	1.1	+1	.	II
<i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) W. Greuter	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	II
<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Thymus striatus</i> Vahl	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) P. Gibbs	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>polytrichus</i> (A. Kerner ex Borbás) J alas	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sesleria argentea</i> (Savi) Savi	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I
<i>Silene bupleuroides</i> L.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Stachys recta</i> L.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Poa nemoralis</i> L.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	I
<i>Sesleria rigida</i> Heuffel ex Reichenb.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	I
<i>Arabis alpina</i> L.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Moehringia muscosa</i> L.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	I
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	I
<i>Thymus longicaulis</i> C. Presl	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	I
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	I

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

СНИМАК а: *Ornithogalum pyramidale* L., *Alyssum montanum* L., *Paeonia tenuifolia* L., *Linum bienne* Miller, *Stachys germanica* L., *Orobanche gracilis* Sm., *Coronilla varia* L.;

СНИМАК б: *Scabiosa ochroleuca* L., *Rumex acetosella* L., *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmelin, *Carlina vulgaris* L., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.;

СНИМАК с: *Scabiosa columbaria* L. subsp. *columbaria*, *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, *Arrhenatherum elatius* (L.) Beauv. ex J. & C. Presl, *Onobrychis viciifolia* Scop., *Fagus moesiaca* (K. Malý) Czech., *Hypochoeris maculata* L.;

СНИМАК д: *Helianthemum ledifolium* (L.) Miller, *Prunella laciniata* (L.) L., *Bupleurum praealtum* L., *Cerastium brachypetalum* Pers., *Lactuca viminea* (L.) J. & C. Presl, *Sonchus arvensis* L., *Althaea hirsuta* L.;

СНИМАК е: *Lathyrus nissolia* L., *Carex divulsa* Stokes, *Arenaria serpyllifolia* L. subsp. *leptoclados* (Reichenb.) Nyman, *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb., *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray, *Potentilla reptans* L., *Herniaria incana* Lam., *Viola*

canina L. subsp. *canina*, *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Cerastium glomeratum* Thuill., *Crepis sancta* (L.) Babcock, *Lathyrus setifolius* L., *Cuscuta epithymum* (L.) L., *Agrostis capillaris* L., *Trifolium striatum* L., *Trifolium pratense* L.;

Снимак f: *Cuscuta europaea* L., *Orchis militaris* L., *Euphorbia seguierana* Necker subsp. *niciciana* (Borbás ex Novák) Rech., *Anchusa barrelieri* (All.) Vitman, *Allium paniculatum* L., *Alyssum repens* Baumg.;

Снимак g: *Coronilla scorpioides* (L.) Koch, *Lathyrus cicera* L., *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreber subsp. *chia* (Schreber) Arcangeli, *Crupina vulgaris* Cass., *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., *Adonis vernalis* L., *Ophrys scolopax* Cav. subsp. *cornuta* (Steven) Camus, *Valerianella dentata* (L.) Pollich, *Inula oculus-christi* L.;

Снимак h: *Campanula rotundifolia* (Desf.) Boiss. & Reuter, *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Stachys annua* (L.) L., *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Campanula sparsa* Friv. subsp. *sphaerotherix* (Griseb.) Hayek, *Clinopodium vulgare* L., *Scilla bifolia* L., *Geranium columbinum* L., *Cephalaria uralensis* (Tzvelev) Alexeev;

Снимак i: *Dianthus petraeus* Waldst. & Kit., *Achillea serbica* Nyman, *Viola mirabilis* L., *Stellaria graminea* L., *Euphrasia illyrica* Wettst., *Hieracium gymnocephalum* Griseb. ex Pant., *Geranium macrorrhizum* L., *Agropyron cristatum* (L.) Gaertner, *Veratrum nigrum* L., *Micromeria cristata* (Hampe) Griseb., *Centaurea phrygia* L., *Ferulago sylvatica* (Besser) Reichenb., *Geranium robertianum* L., *Geranium sanguineum* L., *Carduus acanthoides* L., *Saxifraga paniculata* Miller, *Euphrasia rostkoviana* Hayne.

Дендрограм сличности вегетације опожарених површина сувих пашњака и камењара планине Видлич треће године сукцесије (граф. 14.) сврстава фитоценолошке снимке у две основне групе.

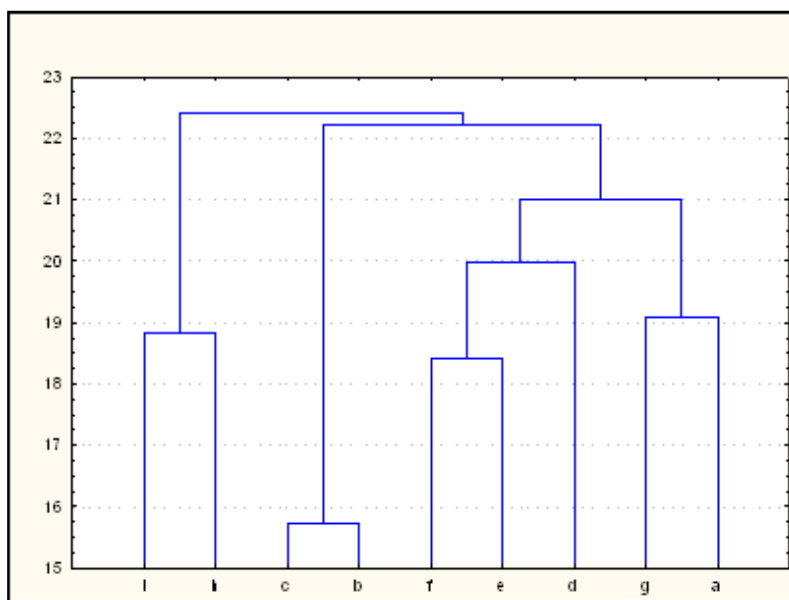


График 14. Кластер анализа вегетације опожарених површина сувих пашњака и камењара треће године после пожара (2010)

Прве група се састоји од фитоценолошких снимака који су узети у зони храстових шума (a., g., d., e., f.), док друга група укључује фитоценолошке снимке из зоне букових шума (b., c., h., i). Прва група снимака из зоне храстових шума подељена је на две подгрупе. У једној подгрупи су фитоценолошки снимци a. и g., а у другој подгрупи фитоценолошки снимци d., e. и f. Друга група фитоценолошких снимака је подељена у две подгрупе. Међусобно су слични због присуства заједничких врста, источне експозиције и приближно исте надморске висине фитоценолошки снимци b. и c., а посебно су издвојени фитоценолошки снимци h. и i. са јужне експозиције (S) самог врха Басарског камика са карактеристичним присуством преживеле сукулентне врсте *Jovibarba heuffelii*, које у осталим фитоценолошким снимцима пожаришта камењара нема. Изглед ове вегетације и појава врсте *Jovibarba heuffelii* упућује на то да је ова вегетација претрпела минималну штету од утицаја пожара.

Потенцијални састав ове вегетације самог врха Басарског камика са присуством *Jovibarba heuffelii* делимично је очуван, што такође може бити разлог за удаљавање ових снимака од осталих, другачије речено они имају свој засебни сукцесивни пут, који је бржи јер вегетација није потпуно уништена у пожару. Пожар је због веома развијене и моћне стеновите подлоге такорећи “прелетео” преко супстрата, па је вегетација у мањем проценту уништена у односу на остале локалитете.

Резултати кластер анализе вегетације опожарених површина сувих пашњака и камењара планине Видлич треће године сукцесије показују сличну дистрибуцију са кластер анализом вегетације опожарених површина сувих пашњака и камењара планине Видлич претходне сезоне. То значи да је дошло до стабилизације флористичког састава. Између снимака постоји већа сличност, односно долази до приближавања сличности флористичког састава.

Таб. 28. показује алфа диверзитет пожаром захваћених површина отворених станишта треће године након пожара. Флористички диверзитет вегетације сувих пашњака и камењара на местима где је пожариште праћено три године заредом правилно расте из године у годину у фитоценолошким снимцима b., c., e. и f. Најмањи је прве године после пожара, а највећи треће године после пожара. Диверзитет у највећем броју фитоценолошких снимака расте друге и треће године у поређењу са првом годином после пожара. Изузетак представљају фитоценолошки снимци g., h. и i. на највећим надморским висинама. Уопштено, веће вредности диверзитета показују фитоценолошки снимци треће у односу на прву годину после пожара. Ова сукцесивна фаза се карактерише највећим бројем врста и диверзитетом.

Табела 28. Орографски подаци, богатство врста и алфа диверзитет по Whitaker-у опожарених површина сувих пашњака и камењара треће године после пожара (2010.)

Фитоц. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб(°)	Број врста	Диверзитет
a	900	S	35	41	0,971
b	1100	E	35	38	0,97
c	1150	E	10	47	0,975
d	710	S	10	44	0,973
e	558	S	30	61	0,981
f	524	SW	25	55	0,979
g	843	SE	10	56	0,979
h	1220	S	40	64	0,984
i	1280	S	50	68	0,985

У фитоценолошком снимку a. је највећа разноврсност прве године, а најмања друге године, док треће године после пожара има вредност која се налази између ове две вредности. У фитоценолошком снимку d. најмању вредност има прве године, а највећу друге године, док треће године после пожара има вредност која се налази између претходне две вредности. Одступања у ова два снимка (a. и d.) у односу на претходно поменуте се јављају вероватно због тога што су прављени у непосредној близини опожарених површина под храстовом шумом. Полуотвореност ових станишта, односно близина шуме имала је за последицу другачији флористички састав него на отвореним површинама сувих пашњака и камењара, који су на већој удаљености од термофилне храстове шуме и шибљака грабића. Поредице диверзитет вегетације камењара и пожаришта камењара уочава се већа разноликост неопожарених

површина, а на опожареним површинама број врста и диверзитет расте из године у годину после пожара, осим на местима у непосредној близини пожаришта хрстових шума. Треће године после пожара, квантитативне вредности диверзитета опожарених површина су најприближније квантитативним вредностима алфа диверзитета неопожарених површина сувих пашњака и камењара. Просечан број врста прве године праћења сукцесије износи 41,17, друге године 51,67, а треће године 52,67, а то је мање од просечној броја врста на неопожареним површинама сувих пашњака и камењара (55,9). Средње вредности диверзитета прве (0,9707), друге (0,9769) и треће године (0,9774) након пожара повећавају се из године у годину и постепено се приближавају вредностима диверзитета неопожарених површина (0,9795).

Броја врста опожарених и неопожарених површина термофилних ливада и камењара је већи у односу на хрстове шуме и шибљак грабића. Наиме, просечан број врста почетне фазе сукцесије на пожариштима термофилних ливада и камењара износи 41,17, а на неопожареним површинама 55,9, а у хрстовим шумама и шибљаку грабића: 38,5 на пожариштима, а 38,75 на неопожареним површинама. Ова чињеница је у вези са доступношћу хранљивих ресурса у земљишту и компетитивном улогом дрвенстих представника у односу на зељасте, када се број зељастих представника смањује, а тиме и разноврсност опада.

5.2.2.4. Сукцесија вегетације опожарених површина термофилних ливада и камењара

Динамика вегетације биљних заједница углавном зависи од орографских, климатских и едафских карактеристика у областима захваћеним пожаром. Ливадска и пашњачка вегетација кречњачке подлоге условљена је антропогеним утицајима. Ливадски екосистем није стабилан због деловања човека који врши сталне измене у њему (Alard et al., 2005).

Сукцесија вегетације на пожаришту сувих пашњака и камењара уочљива је из промене станишних услова након пожара као и из промене флористичког састава и диверзитета из године у годину након пожара. Различите квантитативне вредности бројности, покровности и степена присутности биљних врста које су забележене после пожара одређују физиогномију вегетације у различитим фазама.

Први стадијум сукцесије вегетације сувих пашњака и камењара у састојини на локалитету а. код села Височки Одоровци обележен је значајним присуством врсте *Sideritis montana* (сл. 22.). Ова терофита је доминантна прве године после пожара на полуотвореним стаништима фитоценолошког снимка а. који ја направљен у близини пожаришта хрстове шуме. Она је заступљена са великом бројношћу и покровношћу: 3.3, што је у вези са великом способношћу клијања њених семена. Друге године после пожара (2009), коју можемо назвати средишњом фазом сукцесије, бројност и покровност једногодишње врсте *Sideritis montana* се смањује на 1.1, а треће године праћења сукцесије (2010) на +.1, што је повезано са њеним кратким репродуктивним циклусом и другачијим условима друге године у односу на прву годину после пожара.



Слика 22. Први стадијум сукцесије код места Височки Одоровци (“*Sideritis*”- стадијум)

Прве, друге и треће године праћења сукцесије у састојини а. забележено је укупно 67 врста. Од тога је 21 врста била стално присутна, само прве и друге године сукцесије било је присутно 6 заједничких врста, а само друге и треће године сукцесије 10 заједничких врста. Само прве године сукцесије било је присутно 19 врста, а само треће године сукцесије 9 врста. Ови бројчани подаци указују на разноврсност и на значајне квалитативне промене у току праћења сукцесије. Најзаступљеније осим врсте *Sideritis montana* су: *Festuca valesiaca*, *Satureja kitaibelii*, *Artemisia alba*, *Teucrium chamaedrys*, *Medicago sativa* и *Teucrium montanum*. Оне су присутне све три године праћења сукцесије. Друге године сукцесије са високом бројношћу и покровношћу (2.2) јавља се врста *Acinos alpinus*. Треће године после пожара повећава се бројност и покровност врсте *Acinos alpinus* (на 3.3), која са врстама *Festuca valesiaca* и *Satureja kitaibelii* доминира у овој састојини.

Састојина на локалитету б. 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. Бројност и покровност доминантне врсте *Hieracium pilosella* остаје иста прве, друге и треће године после пожара. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 50 врста. Од тога је 20 врста било стално присутно, а од њих су осим врсте *Hieracium pilosella* најзаступљеније: *Danthonia decumbens*, *Asperula purpurea* и *Scabiosa ochroleuca*. Само прве и друге године забележене су две заједничке врсте, само прве и треће једна заједничка врста, а само друге и треће године 6 заједничких врста. Само прве године сукцесије било је присутно 6 врста, само друге године 5 врста, а само треће године 10 врста. Квантитативне и квалитативне промене у овом фитоценолошком снимку у току праћења су мање у односу на претходни снимак, због другачијих еколошких услова, који се односе на већу надморску висину и мезофилније станиште. Осим тога, фитоценолошки снимак б. направљен је на отвореном станишту, за разлику од фитоценолошког снимка а., који је направљен на полуотвореном станишту. Осим тога, земљиште у фитоценолошком снимку б. је плиће него земљиште у фитоценолошком снимку а., па је пожар већом брзином прошао преко подлоге и у мањој мери оштетио вегетацију. Због отворености станишта, мање дубине земљишног супстрата и другачијих еколошких услова (већа надморска висина, мезофилније станиште) сукцесивне промене су мање изражене у фитоценолошком снимку б. него у фитоценолошком снимку а.

Састојина на локалитету с. се налази на отвореном станишту пожаришта камењара у зони букових шума, у непосредној близини састојине б., такође на источној експозицији. Земљиште је слично као у претходној састојини. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 60 врста. Од тога је 20 врста било присутно све три године, а од њих су са највећом бројношћу и покровношћу следеће врсте: *Trifolium arvense*, *Medicago sativa* subsp. *falcata*, *Hieracium pilosella*, *Koeleria splendens*, *Anthoxanthum odoratum* и *Asperula purpurea*. Само прве и треће године забележена је једна заједничка врста, а само друге у треће године 11 заједничких врста. Само прве године било је присутно 10 врста, само друге године 3 врсте, а само треће године сукцесије 15 врста. Квантитативни подаци за бројност, покровност и социјалност значајне врсте овог снимка (*Hieracium pilosella*) се повећавају из године у годину после пожара. Квалитативне промене, нису велике у току прве три године праћења сукцесије после пожара, као на полуотвореном станишту фитоценолошког снимка а. и иду у правцу повећања бројности и покровности следећих биљака: *Anthoxanthum odoratum*, *Teucrium chamaedrys*, *Anthyllis vulneraria*.

Први стадијум сукцесије вегетације термофилних ливада и камењара у састојини на локалитету д. са Вучја, као и у састојини а. обележен је доминантним присуством једногодишње врсте *Sideritis montana* (сл. 23.). Станиште ове састојине је полуотворено и налази се у близини пожаришта храстове шуме, као и станиште састојине а. Прве, друге и треће године праћења сукцесије евидентирано је присуство 63 врсте. Од тога је 20 врста било стално присутно, а од њих са највећом бројношћу и покровношћу следеће врсте: *Sideritis montana*, *Satureja kitaibelii*, *Melica ciliata*, *Euphorbia cyparissias* и *Chrysopogon gryllus*. Само прве и друге године било је присутно 9 заједничких врста, а само друге и треће године сукцесије 12 заједничких врста. Само прве године било је присутно 5 врста, само друге године такође 5 врста, а само треће године сукцесије 12 врста. Једногодишња врста *Sideritis montana* је прве године сукцесије заступљена са великом бројношћу и покровношћу: 3.3, а то је у вези са великом способношћу клијања њених семена. Друге године после пожара, коју можемо назвати средишњом фазом сукцесије, као и у снимку а. бројност и покровност врсте *Sideritis montana* се смањује (на +.1), што је повезано са њеним кратким репродуктивним циклусом, а повећава се присуство биљака из породице трава (*Melica ciliata*, *Chrysopogon gryllus*, *Dichanthium ischaemum*). Треће године после пожара сукцесија иде у правцу даљег повећања броја биљака из фамилије трава (*Festuca valesiaca*, *Poa angustifolia*).



Слика 23. Једногодишња врста *Sideritis montana* доминира прве године сукцесије на пожаришту полуотворених станишта термофилних ливада и камењара

У састојини на локалитету е. прве године након пожара опожарене површине сувих пашњака и камењара са врха Вучје у близини села Крупац врло брзо су настањене од две експанзивне врсте: *Centaurea calcitrapa* (сл. 24.) и *Calamintha nepeta* (сл. 25.). Ове врсте су медитеранског порекла, термофилне и типичне за пашњаке и травна станишта малих надморских висина у близини насељених места. Инвазивне су, али нису типичне за пожаришта. Њима није битно што је на том месту пожариште, већ зато што им се ту отворио слободан простор, па су могле да се населе са великом бројношћу и покровношћу. Друге године после пожара, бројност и покровност врсте *Centaurea calcitrapa* се смањује (од 2.2. на 1.1), док се у трећој години после пожара она нестаје из фитоценолошког састава. Тај простор насељавају друге врсте које су боље прилагођене новонасталим условима, због тога што је конкуренција већа. Забележен је пораст бројности и покровности вишегодишње врсте *Calamintha nepeta* друге и треће године у односу на прву (од 1.2. на 2.3.). Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележена је укупно 101 врста. Од тог броја су 24 врсте биле стално присутне, а са највећом бројношћу и покровношћу следеће врсте: *Calamintha nepeta*, *Stipa capillata*, *Satureja kitaibelii*, *Teucrium chamaedrys* и *Festuca vallesiaca*. Прве и друге године било је присутно 13 врста, а друге и треће године сукцесије 10 врста. Само прве године било је присутно 17 врста, само друге године 8 врста, а само треће године сукцесије 27 различитих врста. Овако велики број врста само у по једном снимку, које имају малу бројност и покровност, указује на велику разноврсност овог фитоценолошког снимка као и на значајне квалитативне промене из године у годину после пожара.



Слика 24. Знатно присуство експанзивне врсте *Centaurea calcitrapa* прве године сукцесије пожаришта термофилних ливада и камењара на локалитету Вучје

У састојини на локалитету f. прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 95 врста. Од тога је 27 врста било стално присутно, а од њих са највећом бројношћу и покровношћу врсте: *Stipa capillata*, *Festuca vallesiaca*, *Medicago minima*, *Thymus glabrescens* и *Teucrium chamaedrys*. Само прве и друге године праћења сукцесије забележено је присуство 7 заједничких врста, само прве и треће године једне заједничке врсте, а само друге и треће године 9 заједничких врста. Само прве године било је присутно 15 врста, само друге године 17 врста, а само треће године праћења сукцесије 19 врста

са малим квантитативним вредностима бројности и покривности. Као и у претходном снимку, овако велике вредности за број врста само у по једном снимку указују на велику разноврсност и на значајне квалитативне промене из године у годину после пожара. Прве године праћења сукцесије доминирају бусенасте траве *Stipa capitata* и *Festuca valesiaca*. Друге и треће године врста *Festuca valesiaca* доминира, што указује на кратак временски период сукцесије ове заједнице из свезе *Festucion valesiaca*. Осим ове две бусенасте запажа се повећање заступљености још неких ризоматичних трава: *Poa pratensis*, *Festuca panciciana*, *Poa angustifolia*, *Koeleria splendens*. Осим тога, друге и треће године сукцесије забележено је и повећање бројности и покривности врсте *Teucrium chamaedrys*. У овом фитоценолошком снимку повећава се и број жбунастих представника друге и треће након пожара у односу на прву.

У састојини на локалитету g. са Вучја сукцесија је праћена друге и треће године након пожара. Друге и треће године забележено је укупно 76 врста, а од тога је 38 врста било присутно обе године, само друге године 20, а само треће године 18 врста. У овој састојини доминирају вишегодишње хамефите: *Satureja kitaibelii* и *Artemisia alba*. Запажено је и повећање бројности и покривности врста *Thymus glabrescens* и *Festuca valesiaca* у трећој години сукцесије. Повећањем квантитативних вредности вишегодишњих хамефита заједнице задобијају свој стабилни стадијум.

Слика 25. Вишегодишња врста *Calamintha nepeta* треће године сукцесије пожаришта термофилних ливада и камењара на локалитету Вучје

Подлога састојине на локалитету h. са Басарског камика је екстремно каменита (сл. 26.).



Слика 26. Пожариште камењара на локалитету Басарски камик

Праћењем сукцесије друге и треће године после пожара на локалитету h. забележено је укупно 84 врста. Од тога су 44 врсте биле присутне обе године, а само друге и само треће године по 20 врста. Забележено је значајније присуство врста: *Genista ovata*, *Stachys recta* и *Sesleria argentea* друге и треће године после пожара, као и *Brachypodium pinnatum*, *Artemisia alba*, *Potentilla cinerea* треће године после пожара. Све поменуте врсте су на истом месту биле заступљене и пре пожара, јер је преко плитке подлоге са великим блоковима стена, величине 2 x 2 m овог локалитета пожар прошао великом

брзином. Неке од сукулентних форми, као што су *Jovibarba heuffelii* и *Sedum album* такође треба сматрати остацима претходне вегетације, јер су успеле да преживе пожар.

Подлога састојине на локалитету i. такође са Басарског камика је исто екстремно каменита, са још већим блоковима стена величине 3x3 m (сл. 27.). Друге и треће године после пожара забележено је укупно 89 врста, од чега је 53 врсте било присутно обе године, само друге године 21 врста, а само треће године 15 врста. У овом фитоценолошком снимку је забележено значајније присуство трава: *Sesleria rigida* и *Poa nemoralis*. Бројност и покривност траве *Poa nemoralis* значајније се повећава треће године сукцесије. Експанзија траве *Poa nemoralis* од остатака њених густих бусенова после пожара или од скраћених столона јавља се треће године праћења сукцесије, што значи да је она успела да преживи пожар. Неке вишегодишње биљке већих димензија, као што су *Artemisia alba* и *Seseli rigidum*, су успеле да преживе пожар, али у виду подземних органа. Надземни делови ових високих биљака су највероватније изгорели у пожару, али пошто је пожар због стеновите подлоге захватио земљишни супстрат само до мале дубине, њихови подземни одрвенели делови су остали неоштећени. Њихова бројност и покривност се повећава треће године сукцесије, захваљујући и великом броју ситних семена из којих су се развиле младе биљке. Неке од сукулентних форми, као што су *Jovibarba heuffelii* и *Sedum album* можемо, као и у претходном снимку, сматрати остацима претходне вегетације, јер су успеле да преживе пожар, сакривене међу крупним блоковима стена. Њихова бројност и покривност остаје непромењена у току од две године праћења сукцесије.



Слика 27. Пожариште камењара треће године сукцесије на локалитету Басарски камик

Подаци о броју врста у анализираним састојинама прве три године након пожара указују на динамику вегетације. Најзаступљеније врсте су најчешће присутне све три године праћења сукцесије. Врсте које имају највећу бројност и покривност најчешће се јављају све три године. Прве и треће године присутно је мало заједничких врста. Ових врста вероватно има и друге године, али је из неког разлога дошло до пропуста да буду забележене: померене су границе локалитета или због тренутне аспективности та врста није примећена иако је била присутна. Постоји и могућност, мада ређе, да се друге године изгубила, а треће су се поново стекли услови па се опет појавила. Број заједничких врста друге и треће године се повећава у односу на прву и другу што је резултат проградације. Врста које су

присутне само у по једној години праћења углавном имају малу бројност и покривност, а њихов број указује на разноврсност и на квалитативне промене.

На граф. 15. је дат преглед броја забележених врста у анализираним састојинама пожаришта термофилних ливада и камењара по годинама. Општа појава је повећање броја врста током сукцесије, које негде иде до друге (d. и f.), а негде до треће године (b., c., e.). Сваке године се појављује одређени број врста којих претходне није било, што указује на промене у току сукцесије.

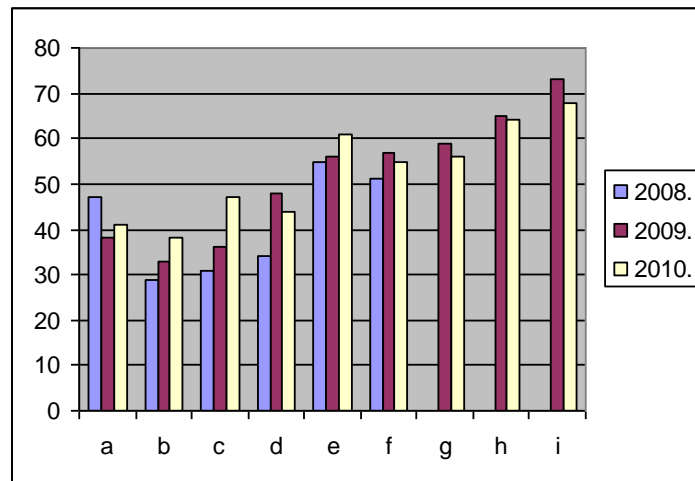


График 15. Преглед броја забележених врста по локалитетима и годинама на опожареним површинама термофилних ливада и камењара

На пожариштима термофилних ливада и камењара можемо сагледати више различитих путева сукцесије у зависности од надморске висине и од њихове близине опожареним шумским површинама. Станишта опожарених термофилних ливада и камењара можемо поделити на полуотворена и отворена станишта у зависности од близине опожарене шуме. Станишта полуотвореног типа налазе се у непосредној близини опожарене хростове шуме или шибљака грабића. Станишта отвореног типа налазе се на отвореном простору који је удаљен од хростове шуме и шибљака грабића.



Слика 28. Иницијални стадијум сукцесије са врстом *Centaurea calcitrapa* на полуотвореном станишту пожаришта термофилних ливада и камењара локалитета Вучје

Полуотворене опожарене површине термофилних ливада и камењара, у близини шибљака грабића, на малим надморским висинама, у непосредној околини насељених места за време прве фазе

сукцесије врло брзо су настањена од две експанзивне врсте: *Calamintha nepeta* и *Centaurea calcitrapa* (сл. 28.). Њихово појављивање после огољеног станишта са пепелом на површини може бити објашњено биологијом ових врста. Обе инвазивне врсте су медитеранског порекла, термофилне и типичне за пашњаке и травна станишта малих надморских висина. Карактеристичне су по уском распрострањењу и станишту које је богато хранљивим материјама у близини насељених места. Чињеницом да су ове две врсте инвазивне може се објаснити њихово ширење у простору до највишег региона у термофилном појасу планине. Друге године после пожара, вредности бројности и покривности врсте *Centaurea calcitrapa* су смањене, док се у трећој години после пожара она губи из фитоценолошких снимака. У исто време, забележен је пораст квантитативних вредности бројности и покривности врсте *Calamintha nepeta*, због вишегодишње природе ове биљке.

Други начин сукцесије на полуотвореним сувим стаништима средњих надморских висина можемо лакше уочити и пратити, јер је мање изражен антропогени утицај због удаљенијег положаја од села. Прве године након пожара на овим стаништима доминирају бусенасте траве *Festuca valesiaca* и *Stipa capitata*, као и многобројне једногодишње биљке. Током друге и треће године после пожара на отвореним стаништима забележено је више ризоматичних трава. Нагла експанзија трава од остатака њихових ризома након пожара, веома је важан тренутак у сукцесији, јер су траве моћни колонисти. *Festuca valesiaca* доминира у највећем броју фитоценолошких снимака, што указује на кратак временски период сукцесије неких заједница из свезе *Festucion valesiacaе*. Брзо постизање “стадијума трава” скраћује време опоравка вегетације.

На полуотвореним површинама које се налазе у непосредној близини опожарених храстових шума средње висинске зоне планине, први стадијум можемо назвати стадијумом доминације једногодишње врсте *Sideritis montana* (сл. 29.). Ова једногодишња биљка је доминантна у састојинама а. и d. прве године после пожара на полуотвореним стаништима у близини пожаришта храстове шуме. Она је заступљена са великом бројношћу и покривношћу (3.3) у обе састојине полуотворених станишта, а то је у вези са великом способношћу клијања њених семена.



Слика 29. Доминација једногодишње врсте *Sideritis montana* прве године сукцесије на полуотвореним стаништима у близини опожарених храстових шума локалитета Вучје

Друге године после пожара (2009), коју можемо назвати средишњом фазом сукцесије, у састојинама а. и d. бројност и покривност врсте *Sideritis montana* се смањује (на 1.1 односно +.1), што је повезано са њеним кратким репродуктивним циклусом, а повећава се присуство биљака из породице трава, као у случају степских пашњака. Због тога овај стадијум сукцесије пожаришта камењара можемо

назвати стадијумом доминације трава. Треће године после пожара (2010) у истим праћеним састојинама бројност и покривност биљака из породице трава се смањује, а доминирају врсте *Acinos alpinus* и *Satureja kitaibelii*, што значи да се пожариште камењара постепено вратило у првобитно стање, које је постојало пре пожара, што закључујемо на основу анализе састојина са полуотвотених неопожарених површина.

До промена у току сукцесије долази током све три године праћења. Прве године доминирају врсте: *Sideritis montana*, *Hieracium pilosella*, *Festuca valesiaca*. Друге године сукцесије на већем броју локалитета доминирају врсте из породице трава: *Dichanthium ischaemum*, *Melica ciliata*, *Chrysopogon gryllus*. Треће године сукцесије јавља се већи број нових врста у односу на другу годину.

У таб. 29. дати су сумарни фитоценолошки подаци кроз неколико фаза сукцесије, у зависности од типа станишта, просторног положаја, претходне вегетације и степена оштећења вегетације на локалитетима на којима је праћена сукцесија. Различите квантитативне вредности бројности и покривности врста из године у годину после пожара рефлектују се на састав и физиогномију вегетације у току различитих стадијума сукцесије.

Осим једногодишњих врста *Sideritis montana* и *Centaurea calcitrapa* на пожаришту термофилних ливада и камењара са већом задушљеношћу су и неке вишегодишње врсте: *Petrorhagia saxifraga*, *Festuca valesiaca*, *Asperula purpurea*, *Asperula cynanchica*.

Табела 29. Компаративна синтетска фитоценолошка табела неопожарених (НП) и опожарених (По) површина сувих пашњака и камењара планине Видлич. Легенда: I-V: степен присутности, +4: бројност

Врста	Неопожарена вегетација	Опожарена вегетација (2008)	Опожарена вегетација (2009)	Опожарена вегетација (2010)
Спрат жбунова:				
<i>Rosa canina</i> L.	IV ₊	II ₁	IV ₊₁	IV ₊
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	II ₊₁	IV ₊	IV ₊	IV ₊
<i>Prunus spinosa</i> L.	II ₊	I ₊	II ₊	III ₊
<i>Pyrus pyrastrer</i> Burgsd.	II ₊	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Ononis pusilla</i> L.	I ₊	II ₊	III ₊	III ₊
<i>Cytisus procumbens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel	II ₊₃	.	I ₊	I ₊
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	I ₊	.	II ₊	II ₊
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlenb.) Rothm.	I ₊	.	I ₊	II ₊
<i>Syringa vulgaris</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Cornus sanguinea</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Quercus cerris</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Chamaecytisus jankae</i> (Velen.) Rothm.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Pinus sylvestris</i> L.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Ulmus glabra</i> Hudson	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Morus nigra</i> L.	.	I ₊	.	I ₊
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	.	.	II ₊	II ₊
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	.	.	I ₁	II ₊₁
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Acer monspessulanum</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Genista ovata</i> Waldst. & Kit.	.	.	I ₁	I ₁
<i>Clamatis vitalba</i>	.	.	I ₊	I ₊
<i>Rosa glutinosa</i> Sibth. & Sm.	.	.	I ₁	I ₊
<i>Genista sericea</i> Wulfen	.	.	I ₊	I ₊
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medicus	.	.	I ₊	I ₊
<i>Populus tremula</i> L.	.	.	I ₊	I ₊

<i>Clematis vitalba</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. subsp. <i>saxatilis</i>	I ₊	.	.	.
<i>Juniperus communis</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Chamaecytisus glaber</i> (L.) Rothm.	I ₊	.	.	.
<i>Rosa obtusifolia</i> Desv.	I ₊	.	.	.
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. subsp. <i>tinctoria</i> (Waldst. & Kit.) Nyman	I ₊	.	.	.
<i>Malus pumila</i> Miller	I ₊	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Pinus nigra</i> Arnold	I ₊	.	.	.
<i>Rosa arvensis</i> Hudson	.	I ₊	.	.
<i>Rubus idaeus</i> L.	.	.	.	II ₊
<i>Rosa micrantha</i> Borrer ex Sm.	.	.	.	I ₊
Спрат зельстих биљака:				
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	V ₊₁	IV ₊₁	V ₊₁	V ₊₂
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	V ₊	III ₊₁	V ₊₂	V ₊₃
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	IV ₊₂	V ₊₂	III ₊₃	IV ₊₃
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	IV ₊₁	V _{R-1}	IV ₊₂	IV ₊₂
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	IV ₊₂	V ₊	III ₊	III ₊
<i>Satureja kitaibelii</i> Wierzb.	IV ₊₂	IV ₊₂	IV ₊₂	IV ₊₂
<i>Sideritis montana</i> L.	IV ₊₃	IV ₊₃	III ₊₁	IV ₊
<i>Melica ciliata</i> L.	IV ₊₁	IV ₊₁	III ₊₂	II ₊₃
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	IV ₊₁	II ₊	II ₊	II ₊₂
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	IV ₊₁	I ₁	III ₊₁	II ₊₂
<i>Sedum acre</i> L.	IV ₊₁	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Asperula cynanchica</i> L.	III ₊₂	V ₊₁	V ₊₁	IV ₊₁
<i>Bromus squarrosus</i> L.	III ₊	IV ₊	II ₊	II ₊
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	III ₊₂	III ₊₁	IV ₊₂	III ₊₂
<i>Eryngium campestre</i> L.	III ₊	III ₊	IV ₊	III ₊
<i>Leontodon crispus</i> Vill.	III ₊	III ₊₁	III ₊	III ₊₁
<i>Teucrium montanum</i> L.	III ₊	III ₊₁	III ₊	III ₊
<i>Stipa capillata</i> L.	III ₊₂	III ₊₃	II ₊₂	II ₊₂
<i>Fragaria vesca</i> L.	III ₊₄	II ₊	IV ₊	II ₊
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	III ₊₁	II ₊	III ₊	IV ₊
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	III ₊₁	II ₊₁	II ₊	II ₊
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	III ₊₁	II ₊	II ₊	II ₊
<i>Petrorhagia illyrica</i> (Ard.) P. W. Ball & Heywood	III ₊	II ₊	I ₊	II ₊
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	III ₊	I ₊	III ₊	II ₊
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	III ₊	I ₊	III ₊	II ₊
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber subsp. <i>chia</i> (Schreber) Arcangeli	III ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	II ₊	IV ₊	II ₊	II ₊
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić) Dostál	II ₊₁	III ₊	III ₊	IV ₊
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	II ₊	II ₊	III ₊₁	III ₊₁
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>nissana</i> Niketić & Tomović	II ₊₁	II ₊₁	III ₊₁	III ₊
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>candicans</i>	II ₊	II ₊	III ₊	III ₊
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	II ₊	II ₊₁	II ₊	II ₊₁
<i>Poa compressa</i> L.	II ₊	II ₊	II ₊	II ₊
<i>Althaea hirsuta</i> L.	II ₊	II ₊	II ₊	I ₊
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	II ₊₁	II ₊₁	I ₂	II ₊₁
<i>Geranium dissectum</i> L.	II ₊₁	I ₊	III ₊	II ₊
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	II ₊	I ₊	III ₊	II ₊
<i>Artemisia alba</i> Turra	II ₊₃	I ₁	II ₊₁	III ₁₋₃
<i>Galium album</i> Miller	II ₊	I ₊	II ₊	III ₊₁
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench subsp. <i>majoranifolius</i> (Miller) P. W. Ball	II ₊	I ₊	II ₊₂	II ₊₃
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	II ₊₁	I ₊	II ₊₂	II ₊₁
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	II ₊₁	I ₊	II ₊₁	II ₊₁
<i>Plantago lanceolata</i> L.	II ₊₁	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	II ₊	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	I ₊	III ₊	III ₊	II ₊
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	I ₊	III ₊	II ₊	II ₊₂
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	I ₊	III ₊₁	II ₊	II ₁₋₂
<i>Cuscuta europaea</i> L.	I ₊	III ₊	II ₊₁	I ₊
<i>Chondrilla juncea</i> L.	I ₊	II ₊₁	III ₊	II ₊
<i>Hypericum perforatum</i> L.	I ₊	II ₊₁	III ₊	II ₊
<i>Hieracium pilosella</i> L.	I ₊	II ₁₋₃	II ₊₃	II ₁₋₃
<i>Potentilla argentea</i> L.	I ₊	II ₊₁	II ₊	II ₊

<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmelin	I ₊	II ₊	II ₊	I ₊
<i>Thymus pannonicus</i> All.	I ₁₋₂	II ₊₁	I ₊	II ₊₁
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	I ₊	II ₊	I ₁	I ₁
<i>Medicago lupulina</i> L.	I ₊	I ₊	II ₊	III ₊₂
<i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill.	I ₊	I ₊	II ₊	III ₊₁
<i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) W. Greuter	I ₊	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Koeleria nitidula</i> Velen.	I ₊	I ₊	II ₊₁	II ₊
<i>Allium flavum</i> L.	I ₊	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Scrophularia canina</i> L.	I ₊₁	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	I ₂	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Trifolium arvense</i> L.	I ₊	I ₁	I ₁	II ₊₁
<i>Lotus corniculatus</i> L.	I ₊	I ₊	I ₊	II ₊₁
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	I ₊	I ₁	I ₂	I ₂
<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	I ₊₁	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	I ₊	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Carduus acanthoides</i> L.	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Lactuca viminea</i> (L.) J. & C. Presl	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty	III ₊₃	II ₊₁	II ₁₋₃	.
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	II ₊	II ₁₋₂	I ₁	.
<i>Trifolium scabrum</i> L.	II ₊₂	I ₁	I ₊	.
<i>Allium scorodoprasum</i> L. subsp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	II ₊₁	I ₁	I ₊	.
<i>Thesium arvense</i> Horvatovszky	II ₊	I ₊	I ₊	.
<i>Poa pratensis</i> L.	I ₊	II ₊₁	II ₊	.
<i>Cichorium intybus</i> L.	I ₊	II ₊	I ₊	.
<i>Potentilla recta</i> L.	I ₊₁	I ₊	II ₊	.
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	I ₊	I ₊	I ₊	.
<i>Carex humilis</i> Leysser	I ₊	I ₊	I ₊	.
<i>Arabis sagittata</i> (Bertol.) DC.	I ₊	I ₊	I ₊	.
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>foetida</i>	II ₊	II ₊₁	.	II ₊
<i>Inula oculus-christi</i> L.	I ₊₁	I ₊	.	I ₊
<i>Hypericum rumeliacum</i> Boiss.	III ₊₁	.	II ₊	II ₊
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	III ₊₁	.	II ₊	II ₊₁
<i>Minuartia verna</i>	II ₊	.	II ₊₁	III ₊₁
<i>Trifolium alpestre</i> L.	II ₊₂	.	II ₊	III ₊₁
<i>Onobrychis alba</i> (Waldst. & Kit.) Desv.	II ₊	.	II ₊	II ₊
<i>Sedum album</i> L.	II ₊₂	.	II ₊	II ₊
<i>Scabiosa argentea</i> L.	II ₊	.	II ₊	II ₊
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	II ₊	.	II ₊	I ₊
<i>Trifolium striatum</i> L.	II ₁₋₂	.	I ₊	I ₊
<i>Stachys recta</i> L.	II ₊	.	I ₂	I ₁
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	II ₊	.	I ₊	II ₊
<i>Leontodon hispidus</i> L.	I ₊	.	III ₊	II ₊₁
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	I ₊	.	II ₊	III ₊
<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	I ₊₁	.	II ₊	II ₊
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus	I ₊	.	II ₊	II ₊
<i>Campanula trachelium</i> Ten.	I ₊	.	II ₊	II ₊
<i>Dianthus petraeus</i> Waldst. & Kit.	I ₊	.	II ₊	I ₊
<i>Festuca paniciana</i> (Hackel) K. Richter	I ₂	.	I ₊	II ₊
<i>Rhinanthus rumelicus</i> Velen.	I ₂	.	I ₊	II ₊
<i>Lens nigricans</i> (Bieb.) Godron	I ₊	.	I ₊	II ₊
<i>Verbascum thapsus</i> L.	I ₁	.	I ₊	II ₊
<i>Verbascum vandasii</i> (Rohlena) Rohlena	I ₊	.	I ₊	II ₊
<i>Thymus pulegioides</i> L.	I ₊	.	I ₊	II ₊
<i>Silene bupleuroides</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₁
<i>Lathyrus nissolia</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Stachys germanica</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Lathyrus cicera</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Carlina acaulis</i> L.	.	II ₊	II ₊	II ₊₁
<i>Aira elegantissima</i> Schur	.	II ₊	II ₊	II ₊
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	.	II ₊	II ₊	II ₊
<i>Euphorbia seguierana</i> Necker subsp. <i>niciana</i> (Borbás ex Novák) Rech.	.	II ₊	II ₊	I ₊
<i>Agrostis capillaris</i> L.	.	II ₊	II ₊	I ₊
<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	.	II ₊	I ₊	I ₁
<i>Bupleurum praealtum</i> L.	.	II ₊	I ₊	I ₊
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	.	I ₊	III ₊₁	III ₊₂
<i>Achillea millefolium</i> L.	.	I ₁	III ₊	II ₊

<i>Hieracium praealtum</i> Vill. ex Gochnat subsp. <i>bauhinii</i> (Besser) Petunnikov	.	I ₊	II ₊	III ₊
<i>Arabis recta</i> Vill.	.	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Rumex acetosella</i> L.	.	I ₊	II ₊	I ₊
<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertner	.	I ₊	II ₊	I ₊
<i>Koeleria splendens</i> C. Presl	.	I ₁	I ₁	III ₊
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	.	I ₁	I ₊	II ₊
<i>Poa nemoralis</i> L.	.	I ₁	I ₊	I ₂
<i>Ornithogalum pyramidale</i> L.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Paeonia tenuifolia</i> L.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Scabiosa columbaria</i> L. subsp. <i>columbaria</i>	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Thymus striatus</i> Vahl	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Allium paniculatum</i> L.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Sherardia arvensis</i> L.	II ₊	I ₊	.	.
<i>Festuca ovina</i> L.	I ₊₁	III ₊₁	.	.
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	I ₊	II ₊	.	.
<i>Galium verum</i> L.	I ₁	I ₊	.	.
<i>Erigeron acer</i> L.	I ₊	I ₊	.	.
<i>Euphorbia falcata</i> L.	II ₊	.	I ₊	.
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	I ₊	.	II ₊	.
<i>Scandix australis</i> L.	I ₊₂	.	I ₊	.
<i>Achillea clypeolata</i> Sibth. & Sm.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Astragalus depressus</i> L.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Sedum urvillei</i> DC.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Veronica austriaca</i> L. subsp. <i>austriaca</i>	I ₊	.	I ₊	.
<i>Campanula bononiensis</i> L.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Lactuca saligna</i> L.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Linum tenuifolium</i> L.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	I ₊	.	.	II ₊
<i>Sedum hispanicum</i> L.	I ₊	.	.	II ₊
<i>Melica transsilvanica</i> Schur	I ₊	.	.	II ₊
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>leptoclados</i> (Reichenb.) Nyman	I ₊	.	.	I ₊
<i>Geranium columbinum</i> L.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Arabis alpina</i> L.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Galium mollugo</i> L.	.	II ₊	I ₂	.
<i>Linaria genistifolia</i> subsp. <i>sofiana</i> (Velen.) Chater & D.A. Webb	.	I ₁	II ₊	.
<i>Scleranthus perennis</i> L. subsp. <i>perennis</i>	.	I ₊	II ₊	.
<i>Allium moschatum</i> L.	.	I ₊	II ₊	.
<i>Hyacinthella leucophaea</i> (C. Koch) Schur	.	I ₊	II ₊	.
<i>Bromus erectus</i> Hudson	.	I ₁	I ₊	.
<i>Thymus alpestris</i> Tausch ex A. Kerner	.	I ₊	I ₊	.
<i>Viola odorata</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Alyssum montanum</i> L.	.	I ₊	.	I ₊
<i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>polytrichus</i> (A. Kerner ex Borbás) Jalas	.	I ₊	.	I ₊
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	.	I ₊	.	I ₊
<i>Tragopogon pterodes</i> Pančić ex Petrović	.	.	II ₊	III ₊
<i>Seseli rigidum</i> Waldst. & Kit.	.	.	II ₊	II ₁
<i>Jovibarba heuffelii</i> (Schott) Á. & D. Löve	.	.	II ₊	II ₊
<i>Cerastium banaticum</i> (Rochel) Heuffel	.	.	II ₊	II ₊
<i>Sesleria rigida</i> Heuffel ex Reichenb.	.	.	II ₊₂	I ₁
<i>Carlina vulgaris</i> L.	.	.	II ₊	I ₊
<i>Campanula rotundifolia</i> (Desf.) Boiss. & Reuter	.	.	II ₊	I ₊
<i>Hieracium gymnocephalum</i> Griseb. ex Pant.	.	.	II ₊	I ₊
<i>Sesleria argentea</i> (Savi) Savi	.	.	I ₃	I ₁
<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funck	.	.	I ₊	II ₊₂
<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	.	.	I ₊	II ₊
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	.	.	I ₊	II ₊
<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Miller	.	.	I ₊	II ₊
<i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch	.	.	I ₊	II ₊
<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br.	.	.	I ₊	II ₊
<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch	.	.	I ₊	II ₊
<i>Primula veris</i> L.	.	.	I ₊	II ₊
<i>Draba lasiocarpa</i> Rochel	.	.	I ₊	II ₊
<i>Linum bienne</i> Miller	.	.	I ₊	I ₊
<i>Crepis sancta</i> (L.) Babcock	.	.	I ₊	I ₊

<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	.	.	I ₊	I ₊
<i>Thymus longicaulis</i> C. Presl	.	.	I ₊	I ₊
<i>Helianthemum ledifolium</i> (L.) Miller	.	.	I ₊	I ₊
<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Torilis leptophylla</i> (L.) Reichenb.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Campanula sparsa</i> Friv. subsp. <i>sphaerotherix</i> (Griseb.) Hayek	.	.	I ₊	I ₊
<i>Scilla bifolia</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Micromeria cristata</i> (Hampe) Griseb.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Geranium robertianum</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Achillea serbica</i> Nyman	.	.	I ₊	I ₊
<i>Euphrasia illyrica</i> Wettst.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Saxifraga paniculata</i> Miller	.	.	I ₊	I ₊
<i>Ferulago sylvatica</i> (Besser) Reichenb.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Geranium macrorrhizum</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Veratrum nigrum</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Viola mirabilis</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Crucianella angustifolia</i> L.	III ₊₁	.	.	.
<i>Koeleria glaucovirens</i> Domin	II ₊₂	.	.	.
<i>Teucrium polium</i> L.	II ₊₁	.	.	.
<i>Poa bulbosa</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Aegilops geniculata</i> Roth	II ₊	.	.	.
<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) Gren. & Godron	II ₊	.	.	.
<i>Ajuga laxmannii</i> (L.) Bentham	II ₊	.	.	.
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.	I ₁	.	.	.
<i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bertol.	I ₁	.	.	.
<i>Xeranthemum cylindraceum</i> Sibth. & Sm.	I ₁	.	.	.
<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy	I ₁	.	.	.
<i>Crepis setosa</i> Haller	I ₁	.	.	.
<i>Viola alba</i> Besser	I ₊₁	.	.	.
<i>Bromus commutatus</i> Schrader	I ₊₁	.	.	.
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	I ₊₁	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	I ₊₁	.	.	.
<i>Ziziphora capitata</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schultes	I ₊	.	.	.
<i>Vicia lathyroides</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Plantago media</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Erysimum odoratum</i> Ehrh.	I ₊	.	.	.
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	I ₊	.	.	.
<i>Vicia pannonica</i> Crantz	I ₊	.	.	.
<i>Phlomis tuberosa</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Orobanche coerulescens</i> Stephan	I ₊	.	.	.
<i>Thalictrum minus</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Polytrichum commune</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Viola jordanii</i> Hanry	I ₊	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	I ₊	.	.	.
<i>Medicago rigidula</i> (L.) All.	I ₊	.	.	.
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterrade	I ₊	.	.	.
<i>Crepis neglecta</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Euphorbia taurinensis</i> All.	I ₊	.	.	.
<i>Onobrychis montana</i> DC.	I ₊	.	.	.
<i>Carex</i> sp.	I ₊	.	.	.
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	I ₊	.	.	.
<i>Marrubium peregrinum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Verbena officinalis</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Crepis biennis</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Centaurea rhenana</i> Boreau	I ₊	.	.	.
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P. W. Ball & Heywood	I ₊	.	.	.
<i>Thesium alpinum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Digitalis ferruginea</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Bupleurum affine</i> Sadler	I ₊	.	.	.
<i>Rumex crispus</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Seseli peucedanoides</i> (Bieb.) Kos.-Pol.	I ₊	.	.	.
<i>Hypericum umbellatum</i> A. Kerner	I ₊	.	.	.

<i>Sisymbrium orientale</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Onosma visianii</i> G. C. Clementi	I ₊	.	.	.
<i>Thlaspi kovatsii</i> Heuffel	I ₊	.	.	.
<i>Orchis tridentata</i> Scop.	I ₊	.	.	.
<i>Viola arvensis</i> Murray	I ₊	.	.	.
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	I ₊	.	.	.
<i>Carex hallerana</i> Asso	I ₊	.	.	.
<i>Ranunculus illyricus</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Peucedanum austriacum</i> (Jacq.) Koch	I ₊	.	.	.
<i>Vicia tenuifolia</i> Roth	I ₊	.	.	.
<i>Trifolium incarnatum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Gagea arvensis</i> (Pers.) Dumort.	I ₊	.	.	.
<i>Geum urbanum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Anchusa officinalis</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller	I ₊	.	.	.
<i>Seseli pallasii</i> Besser	I ₊	.	.	.
<i>Acanthus balcanicus</i> Heywood & I. B. K. Richardson	I ₊	.	.	.
<i>Carthamus lanatus</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Medicago prostrata</i> Jacq.	I ₊	.	.	.
<i>Allium cupani</i> Rafin.	I ₊	.	.	.
<i>Euphorbia esula</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Logfia arvensis</i> (L.) J. Holub	I ₊	.	.	.
<i>Cerastium pumilum</i> Curtis	I ₊	.	.	.
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	I ₊	.	.	.
<i>Silene noctiflora</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Aranaria serpyllifolia</i> L.	.	III ₊	.	.
<i>Festuca stricta</i> Host	.	II ₊₁	.	.
<i>Agrostis capillaris</i> L.	.	II ₊	.	.
<i>Nigella damascena</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	.	I ₊	.	.
<i>Scleranthus perennis</i> L. subsp. <i>dichotomus</i> (Schur) Nyman	.	I ₊	.	.
<i>Centaurea chrysolepis</i> Vis.	.	I ₊	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Cerastium bulgaricum</i> Uechtr	.	I ₊	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Hypericum montanum</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Linaria chalepensis</i> (L.) Miller	.	I ₊	.	.
<i>Arabis ciliata</i> Clairv.	.	I ₊	.	.
<i>Cuscuta approximata</i> Bab.	.	I ₊	.	.
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	.	I ₊	.	.
<i>Bupleurum commutatum</i> subsp. <i>glaucoarpum</i> (Borbás) Hayek	.	I ₊	.	.
<i>Cirsium acaule</i> Scop.	.	I ₊	.	.
<i>Trifolium montanum</i> L.	.	.	II ₊₁	.
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	.	.	II ₊	.
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	.	.	II ₊	.
<i>Trifolium badium</i> Schreber	.	.	II ₊	.
<i>Briza media</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Campanula glomerata</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Picris hieracioides</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	.	.	I ₊	.
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Thesium divaricatum</i> Jan ex Mert. & Koch	.	.	I ₊	.
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Alyssum minus</i> (L.) Rothm.	.	.	I ₊	.
<i>Salvia nemorosa</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Viola kitaibeliana</i> Schultes	.	.	I ₊	.
<i>Malcolmia orsiniana</i> (Ten.) Ten. subsp. <i>angulifolia</i> (Boiss. & Orph.) A. L. Stork	.	.	I ₊	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Cerastium decalvans</i> Schlosser & Vuk.	.	.	I ₊	.
<i>Veronica spicata</i> L. subsp. <i>orchidea</i> (Crantz) Hayek	.	.	I ₊	.
<i>Lamium garganicum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Trifolium repens</i> L.	.	.	.	II ₊₁
<i>Orobanche gracilis</i> Sm.	.	.	.	I ₊
<i>Coronilla varia</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) P. Gibbs	.	.	.	I ₊

<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. & C. Presl	.	.	.	I ₊
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	.	.	.	I ₊
<i>Hypochoeris maculata</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Sonchus arvensis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Carex divulsa</i> Stokes	.	.	.	I ₊
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	.	.	.	I ₊
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Herniaria incana</i> Lam.	.	.	.	I ₊
<i>Viola canina</i> L. subsp. <i>canina</i>	.	.	.	I ₊
<i>Trifolium pratense</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Orchis militaris</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Anchusa barrelieri</i> (All.) Vitman	.	.	.	I ₊
<i>Alyssum repens</i> Baumg.	.	.	.	I ₊
<i>Adonis vernalis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Ophrys scolopax</i> Cav. subsp. <i>cornuta</i> (Steven) Camus	.	.	.	I ₊
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	.	.	.	I ₊
<i>Stachys annua</i> (L.) L.	.	.	.	I ₊
<i>Cephalaria uralensis</i> (Tzvelev) Alexeev	.	.	.	I ₊
<i>Moehringia muscosa</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Stellaria graminea</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Centaurea phrygia</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Geranium sanguineum</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne	.	.	.	I ₊
<i>Lathyrus setifolius</i> L.	.	.	.	I ₊

У таб. 30. је дат преглед заступљености броја врста по спратовима на неопожареним површинама и пожаришту термофилних ливада и камењара.

Табела 30. Преглед заступљености броја врста на неопожареним (НП) истовремено на неопожареним и опожареним (■) и опожареним (■) површинама термофилних ливада и камењара планине Видлич. Легенда: НП-неопожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара.

	НП	По _I	По _{II}	По _{III}
Спрат жбунова:	5			
	6		6	
		3		
	1			1
		1		1
			11	
	10			
		1		
				2
	Спрат зељастих биљака:	69		
11				
2			2	
30			30	
		22		
5				
10			10	
8				8
		8		
		3		3
			38	
81				
		17		
		19		
			28	
Свега:	238	147	232	230

На неопожареним површинама и на опожареним површинама све три године (НП/По_{I,II,III}) забележено је укупно 74 заједничких врста, од чега 5 врста у спрату жбунова, а 69 врста у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту прве и друге године (НП/По_{I,II}) забележено је 11 заједничких врста и то само у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту прве и треће године (НП/По_{I,III}) забележене су две врсте и то само у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту друге и треће године (НП/По_{II,III}) забележено је 36 заједничких врста, од чега 6 врста у спрату жбунова, а 30 врста у спрату зељастих биљака.

На неопожареним површинама и на пожаришту прве године (НП/По_I) забележено је 5 заједничких врста и то само у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту друге године (НП/По_{II}) забележено је 10 заједничких врста, такође само у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту треће године (НП/По_{III}) забележено је укупно 9 заједничких врста, од чега једна врста у спрату жбунова, а 8 врста у спрату зељастих биљака.

Само на неопожареним површинама (НП) забележена је укупно 91 врста, од чега 10 врста у спрату жбунова, а 81 врста у спрату зељастих биљака.

Само на опожареним површинама све три године праћења сукцесије (По_{I,II,III}) забележено је укупно 25 врста, од чега 3 врсте у спрату жбунова, а 22 врсте у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама прве и друге године (По_{I,II}) забележено је 8 заједничких врста и то само у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама прве и треће године (По_{I,III}) забележене су 4 заједничке врсте, од чега једна у спрату жбунова, а 3б у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама друге и треће године (По_{II,III}) забележено је 49 заједничких врста, од чега 11 врста у спрату жбунова, а 38 врста у спрату зељастих биљака.

Само на опожареним површинама прве године после пожара (По_I) забележено је укупно 18 врста и подврста, од чега једна врста у спрату жбунова, а 17 врста и подврста у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама друге године после пожара (По_{II}) забележено је 19 врста и подврста и то само у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама треће године после пожара (По_{III}) забележено је 30 врста и подврста, од чега две врсте у спрату жбунова, а 28 врста у спрату зељастих биљака. Ови подаци о броју врста на опожареним површинама указују на разноврсност која се повећава из године у годину.

На неопожареним површинама термофилних ливада и камењара забележено је укупно 238 таксона, на пожаришту прве године 147 таксона, друге године 232 таксона, а треће године 230 таксона у рангу врсте и подврсте.

На груписаност биљака у заједницама утичу различити фактори. Најчешће су заједно су груписани таксони у рангу врсте и подврсте који су еколошки слични. Осим тога, груписање биљака зависи и од: 1) надморске висине, 2) величине камените фракције у саставу терена 3) близине неопожарене шумске вегетације, 4) животне форме, 5) интензитета и трајања, односно брзине преласка пожара преко подлоге 5) од тога какво је семе и како га ветар носи итд.

1) На већим надморским висинама, мање су температуре и израженија је каменита фракција у саставу терена. Земљиште је дубље у пукотинама крупних блокова стена у којима се слива вода након падавина па су ту заступљене мезофилније врсте биљака.

2) Када је каменита фракција израженија у саставу терена, а то може да буде и на мањим надморским висинама, земљиште је дубље, јер се вода задржава у пукотинама стена. Ако је мање изражена каменита фракција, вода се након падавина само слије низ планинску падину, поготово ако је нагиб већи, или продре дубље у пукотине кречњачког терена, па су на самој површини остварени ксерофилнији услови за раст и развој биљака.

3) Близина неопожарене шумске вегетације такође утиче на груписаност биљака у синтетској фитоценолошкој табели. Уколико је праћен састав састојине на мањој удаљености од неопожарене шуме, заступљени су мезофилнији флорни елементи. Обрнуто, ако је састојина праћена на већој удаљености од неопожарене шуме, заступљене су ксерофилније врсте. Такође, појас шумске вегетације у коме је праћена сукцесија утиче на груписаност врста у синтетској фитоценолошкој табели. Заједно су груписани таксони у рангу врсте и подврсте забележени у састојинама у појасу хрстових шума, који представљају ксерофилније врсте. С друге стране, заједно су груписане мезофилније врсте и подврсте забележене у састојинама у појасу букових шума.

Поређењем индекаторских вредности за влажност, светлост и температуру код забележених врста биљака само на неопожареним површинама и само на опожареним површинама, запажа се да су оне скоро изједначене. Нешто веће за влажност су код биљака на пожаришту (2-3) у односу на неопожарене површине (1-2) (Којић и сар., 1997). Претпостављамо да је земљиште на пожаришту термофилних ливада и камењара нешто веће дубине, захваљујући додатном присуству сагорелих делова биљака, па да је и хумидност због тога за нијансу већа у односу на неопожарене површине. На пожаришту су заступљеније ксеромезофилне биљке, за разлику од неопожарених површина где су заступљеније ксерофилне биљке.

На граф. 16. је приказана процентуална заступљеност врста у односу на укупан број забележених врста на неопожареним и опожареним површинама термофилних ливада и камењара, који износи 393.

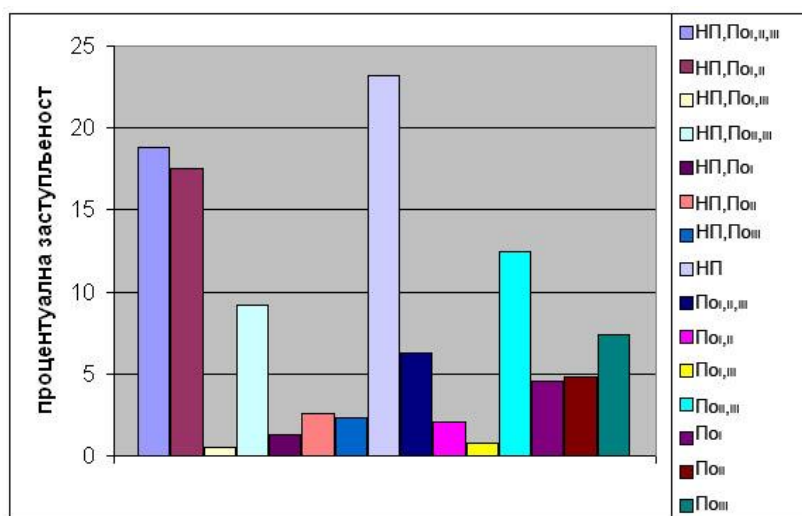


График 16. Процентуална заступљеност врста у односу на укупан број врста на неопожареним и опожареним површинама термофилних ливада и камењара. Легенда: НП-неопожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара.

Највећу заступљеност имају врсте које су пронађене само на неопожареним површинама (91 врста односно 23,16%). Следи група биљака која је забележена на неопожареним површинама и пожаришту све три године праћења сукцесије (74 врста, односно 18,83%). Најмању заступљеност имају групе биљака на неопожареним површинама и пожаришту прве и треће године после пожара (0,51%) и само на пожаришту прве и треће године после пожара (0,76%). Врсте које се јављају прве и треће године сукцесије су заступљене у врло малом броју од свега два или три примерака. Највероватније друге године нису пронађене јер су мало померене границе површине чији је фитоценолошки састав праћен или нису примећене, иако су биле присутне због тренутне аспективности односно изразите доминације неке друге врсте која је у пуном развоју. Постоји и могућност да су се друге године изгубиле, а треће године су се поново стекли услови за њихово појављивање, што је мало вероватно.

Вегетација на пожариштима отворених површина термофилних ливада и камењара планине Видлич има различите сукцесивне путеве у зависности од надморске висине.

На отвореним површинама већих надморских висина под пашњацима и камењарима Видлича, које су удаљеније од опожарених храстових шума и шибљака грабића први стадијум сукцесије би био стадијум доминације врста: *Sideritis montana*, *Satureja kitaibelii*, *Teucrium chamaedrys* и *Festuca valesiaca*. Други односно средишњи стадијум сукцесије могли бисмо назвати стадијумом доминације биљака из породице трава (*Dicanthium ischaemum*, *Melica transsilvanica*, *Poa compressa*, *Festuca panciana*, *Sesleria rigida*, *Agropyron cristatum*, *Koeleria nitidula*). На местима где је земљиште дубље, ова фаза сукцесије је финална. С друге стране, на већој надморској висини на каменитом терену са пливим земљиштем издваја се још један стадијум сукцесије. Треће године после пожара, опожарену вегетацију карактерише слична комбинација врста и доминација истих као и друге године после пожара, па је и тада заступљен завршни стадијум сукцесије са доминацијом истих трава. Током треће године после пожара биљака из породице трава је мање уколико је земљиште еродирано. Регистрована је доминација вишегодишњих хамефита: *Satureja kitaibelii*, *Acinos alpinus*, *Sedum album*, *Thymus pulegioides* што значи да ове заједнице задобијају свој завршни, стабилни стадијум. Дакле, за време треће године сукцесије, опожарене површине су већ насељене многобројним вишегодишњим биљкама. Њих треба посматрати као стално заступљене представнике јер су њихови изданци евидентирани и у претходним фазама. Вишегодишње биљке су на истим локалитетима биле заступљене и пре пожара. У пожару су изгореле само надземни делови ових биљака, а из подземних делова које није уништио пожар, већ прве године после пожара избили су нови, млади изданци. Ова чињеница да многе зељасте вишегодишње биљке поготово из фамилије трава (*Brachypodium pinnatum*, *Dactylis glomerata* и друге) преживљавају пожар у виду подземних вегетативних органа слаже се са резултатима до којих су дошли други аутори (Daubenmire, 1968; Trabaud, 1973; Verroius & Georgiadis, 2002; Türkmen & Düzenli, 2005, 2011). Подземни органи су заштићени од утицаја пожара у земљишту које представља добар изолатор и спроводи врло малу количину топлоте у току сагоревања надземних делова биљака (Aston & Gill, 1976).

На локалитетима пожаришта полуотворених станишта сувих пашњака и камењара (а. и д.) се јављају највеће промене у прве две године после пожара. Ове састојине се налазе у непосредној близини опожарене храстове шуме, па мислимо да су из тог разлога промене у њима сличне и веће него на осталим локалитетима, који су удаљенији од пожаришта храстове шуме. Сматрамо да близина

опожарених површина под храстовом шумом планине Видлич опожареним површинама сувих пашњака и камењара утиче на веће промене у њиховој сукцесији.

На већини локалитета, највеће промене у флористичком саставу дешавају се у смеру ка доминацији трава (*Sesleria rigida*, *Agropyron cristatum*, *Koeleria nitidula*, *Melica transilvanica*), посебно у вишем делу планине. Дакле, финална фаза сукцесије може бити названа “фаза доминације трава”, што је уочљиво по доминацији бусенастих представника фамилије Роасеае. У случају травњака формираних на дубљим земљиштима, ова фаза представља једну од завршних и представља мање-више стабилну заједницу. У супротном, ако је подлога екстремно каменита, забележена је још једна фаза сукцесије. Неке од сукулентних форми, као што су *Jovibarba heuffelii* (сл. 30.) и *Sedum album* треба сматрати остацима претходне вегетације, јер су успеле да преживе пожар.



Слика 30. Сукулентна врста *Jovibarba heuffelii* сматра се остатком претходне вегетације јер је успела да преживи пожар

У завршној фази праћења сукцесије расте значај хамефита, код којих се надземни делови преживљавају неповољан период године на малој висини од површине земље, па је овај стадијум веома сличан заједницама које су на датом локалитету биле заступљене пре пожара. Претходно издвојени стадијуми имају пролазни карактер, па их стога не издвајамо у посебне асоцијације или друге синтаксоне.

Диференцијација испитаних заједница сувих пашњака и камењара зависи од еколошких фактора. Надморска висина је главни фактор који раздваја испитане заједнице. Осим тога експозиција и нагиб су такође важни у флористичком раздвајању заједница у групе (Lakušić & Karadžić, 2010). Прва група опожарених састојина (а., d., е., f. и g.) је надморским висинама испод 1000m, са благо нагнутих падинама и заузима јужну и југозападну експозицију. Друга група састојина (b. и c.) је на већој надморској висини (1100-1200m), на стрмијем нагибу и источној експозицији. Најзад, трећа група фитоценолошких снимака је на још већој надморској висини (1200-1300 m), на веома стрмом стеновитом терену и изложена је јужној експозицији.

За разлику од сукцесивних процеса који доводе до обнављања шума и представљају дуготрајан процес (Вукићевић, 1965.), природни сукцесивни процеси, који воде обнављању сувих пашњака и камењара су краткотрајни, јер је пожар већом брзином прешао преко камењара и захватио је земљишни покривач само до мале дубине. Сукцесија на пожариштима камењара планине Видлич одвија у кратком

временском периоду у трајању од једне до три година. Након тога суви пашњаци и камењари се поново враћају у првобитно стање, са саставом биљних врста као пре пожара.

На пожариштима сувих пашњака и камењара Видлича се релативно брзо обнавља зељаста вегетација у једној доста краткој смени. На овим стаништима пожар је брзо прешао преко кречњачке подлоге, а није дубоко захватио земљишни покривач, па је и бржи процес проградације, односно успостављања претходног стања.

На основу анализе података састава врста, крајем праћења сукцесије, најсличнији је састав као и на неопожареним површинама. То значи да се опожарене површине поступно враћају у своје првобитно стање у коме су биле пре пожара.

5.2.3. Опожарене површине букових шума

Разматрајући угроженост шума од пожара ранији аутори (Wagner, Müller) као састојине неугрожене од пожара међу лишћарима сматрају букове шуме, јер је у њима слабо развијен спрат приземне флоре, садржај воде велики, а горивог материја као што су смола и експлозивно сагоревајуће четине нема. И неки новији аутори (Раткнић и сар., 2006) сматрају да мезофилне врсте листопадног дрвећа, међу којима је и буква имају најслабију горивост, па на скали од 1-5 букву сврставају у 5. категорију у класификацији угрожености од пожара. Међутим, иако је буква мезофилна врста, због чињенице да је дрво са танком кором можемо је сврстати у ред врста осетљивих на пожар, што потврђују и неки други аутори (Димитров према Петровићу, 1965).



Слика 31. Пожариште букове шуме на локалитету Висока стена непосредно након пожара 2007. године

Радови наших научника (Вукићевић, 1965; Вукићевић-Илић и Веслај, 1954) указују на многобројна пожаришта у буковим шумама Србије из којих се види да ти пожари могу дубоко да измене еколошке услове букових шума, са погубним последицама по жива букова стабла, уклањајући букву са опожарене површине. Поготово су букове шуме источног дела Србије подложне честим сувим источним и југоисточним ветровима (Петровић, 1956), који могу да погодују настанку и ширењу пожара.

Према процени предузећа “Србијашуме” из Пирота пожаром, који се десио у лето 2007. године на Видличу (сл. 31.) захваћено је и уништено близу 1.000 ха под буковим шумама у атарима села Крупац, Рсовци, Брајковци (општина Пирот), Гуленовци и Височки Одоровци (општина Димитровград) (Панић, 2007).

Пожар је значајно утицао на промену састава и структуре букових шума на планини Видлич. У зависности од тога којом је брзином пожар прешао преко земљишног покривача, дошло је до делимичног или потпуног уништења вегетације у појасу букових шума (сл. 32.).



Слика 32. Пожариште букове шуме у мају месецу прве године после пожара на локалитету Вазганица где је букова шума изгорела у потпуности

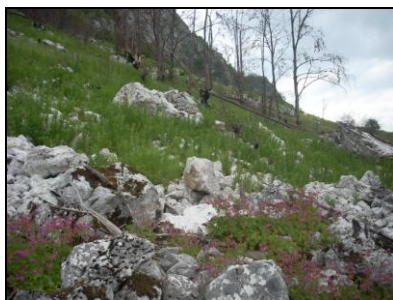
На основу теренског истраживања, већ исте године кад је био и пожар, након краткотрајне фазе са огољеним стаништем, на месту где су потпуно уништене букове шуме долази до поступног насељавања зељастих представника, међу којима доминира *Epilobium angustifolium* (сл. 33.), које се даље наставља кроз низ сукцесивних фаза односно стадијума обнављања букове шуме. Сваки стадијум се карактерише одређеним флористичким саставом и одређеним еколошким условима (Вукићевић, 1965). Нове фитоценозе, које су састављене од пионирских врста, веома су динамичне и нестабилне (Чолић, 1960 а).



Слика 33. Врбичица (*Epilobium angustifolium*), доминантна врста на пожаришту букове шуме првих неколико година после пожара

5.2.3.1. Опожарене површине букових шума прве године после пожара

Године 2008. направљено је 20 фитоценолошких снимака (а.-т.) на надморским висинама 1050-1170m, на експозицијама W, NW, N, NE, SW и S, на нагибима у распону 5-70°, са бројем врста 16-66 по снимцима и са вредношћу Симпсоновог индекса диверзитета у дијапазону 0,903-0,983 (таб. 31.).



Слика 34. Пожариште букове шуме прве године после пожара на локалитету Висока стена

У свих 20 снимака забележено је укупно 263 врсте и подврсте, а само у по једном снимку забележена је 121 врста и подврста. На локалитетима Висока стена (сл. 34.), Басарски камик и Вазганица (сл. 35.) направљени су фитоценолошки снимци на местима где се пожар десио 2007. године (а.-г.), док је на локалитету изнад села Рсовци направљено два фитоценолошка снимка на местима где је пожар био 2000. године (фитоценолошки снимци s. и г.), што закључујемо по томе што се налазе у непосредној близини један поред другог и у једном од њих (г.) доминира малина (*Rubus idaeus*), а у другом (s.) је већ дошло до формирања пионирске предшуме са доминацијом врбе иве (*Salix caprea*) и присуством врста из рода топола (*Populus nigra*, *Populus tremula*).



Слика 35. Пожариште букове шуме на локалитету Вазганица прве године после пожара

Фитоценолошки снимци су направљени на смеђем земљишту на кречњаку, на надморским висинама између 1050m и 1170m, углавном на северној и северозападној експозицији, а мањим делом на јужној, југозападној, западној и североисточној експозицији, на различитим нагибима од 5° до 70°. Површина фитоценолошких снимака је различита и износи 9-100m², а она зависи од тога да ли се проучавани фитоценолошки снимак по физиогномији разликује од осталих делова пожаришта, а

одликује се доминацијом једне, две или више врста. Општа покривност вегетације је различита у различитим фитоценолошким снимцима и креће се од 50-100%. Висина вегетације се креће од 0,5 до 6m, што је у вези с тим да ли је и у којој мери изгорело дрвеће букве, а уколико је у потпуности изгорело, што је најчешћи случај од висине жбунастих или зељастих биљака које у датом фитоценолошком снимку доминирају својом бројношћу и покривношћу. Захваљујући доминацији одређених биљака у праћеним састојинама можемо да издвојимо одређене стадијуме.

Фитоценолошки снимак а. са локалитета Висока стена, прве године после пожара можемо назвати стадијумом са доминацијом једногодишње врсте *Geranium dissectum*. Он се налази у непосредној близини неопожарене површине са буковом шумом. Висина вегетације у њему је најмања у односу на све остале фитоценолошке снимке и износи свега 0,5 m. Експозиција је западна (W) и нагиб на коме је прављен овај фитоценолошки снимак је 70° (највећи на проучаваном подручју). То се уочава и на дендрограму вегетације, где је он издвојен у десном делу графикана (граф. 17.).

Фитоценолошки снимак б. са истог локалитета Висока стена је карактеристичан по томе што су стабла букве висине око 6m, горела при земљи, а у горњем делу су се већ прве године после пожара зазеленела лишћем. То је чињеница која овај фитоценолошки снимак издваја од свих осталих, па је на дендрограму вегетације издвојен на левој страни графикана (граф. 17.).

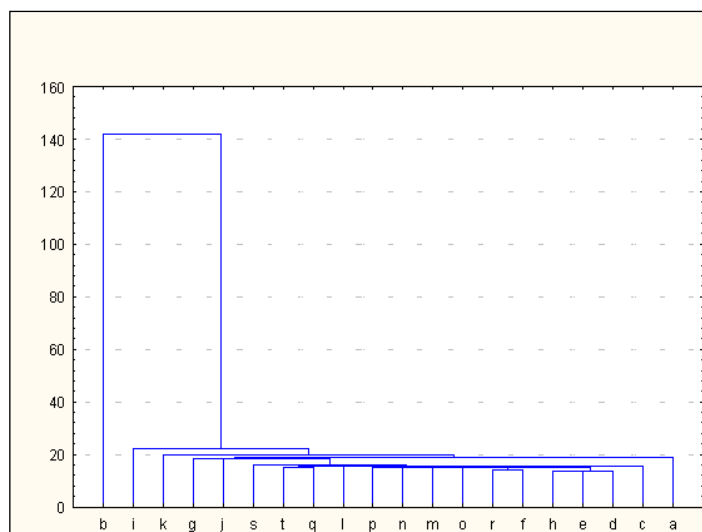


График 17. Кластер анализа вегетације опожарених површина у појасу букових шума 2008 године

Фитоценолошки снимак с. је са доминацијом жбунасте врсте *Spiraea chamaedryfolia*. Направљен је на истом локалитету Висока стена, на надморској висини 1.170 m, са великим нагибом од 60°. И он је на дендрограму вегетације издвојен од осталих у десном делу графикана (граф. 18.).

Фитоценолошки снимак d. је направљен такође на локалитету Висока стена уз огромну стену која подсећа изгледом на стог сена. Доминирајућа врста у овом снимку је из породице трава, *Poa nemoralis*. Фитоценолошки снимак е. се налази поред претходног снимка. У њему је најзаступљенија врста *Mycelis muralis*. У фитоценолошком снимку f. који је направљен у непосредној близини претходна два нема изразите доминације ниједне биљне врсте. На дендрограму вегетације (граф. 18.) фитоценолошки снимак f. је груписан заједно са снимком г. због заступљености врсте *Spiraea*

chamaedryfolia у оба снимка и сличног великог нагиба који условљава сличан састав врста. У фитоценолошком снимку g. јавља се доминација врсте из породице трава *Poa angustifolia*. Фитоценолошки снимак h. је карактеристичан по заступљености врста *Epilobium angustifolium* и *Rubus idaeus*.

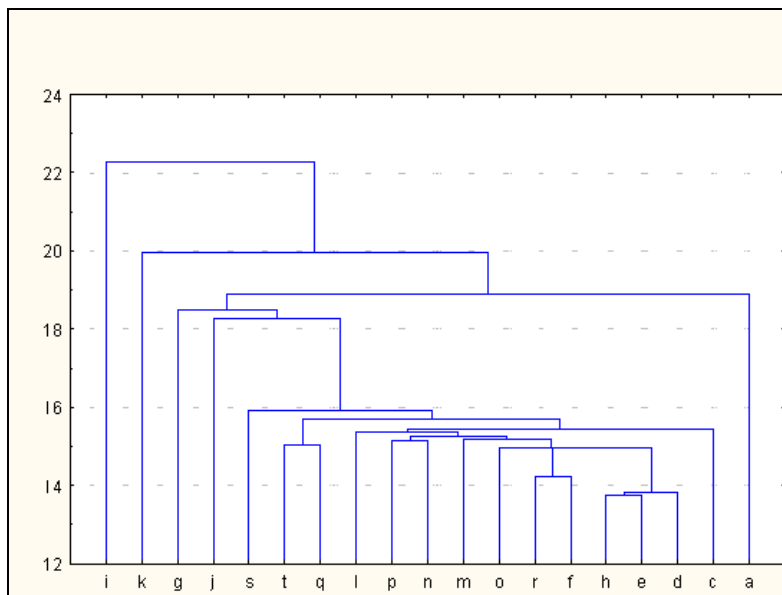


График 18. Кластер анализа вегетације опожарених површина у појасу букових шума 2008 године са изузетком фитоценолошког снимка b.

Фитоценолошки снимак i. са локалитета Басарски камик је са доминантном врстом из породице трава *Agrostis capillaris*. Овај снимак је веома карактеристичан и на дендрограму вегетације (граф. 18.) издвојен у левом делу графика. Разликује се од осталих фитоценолошких снимака по експозицији (SW). Фитоценолошки снимак j. са истог локалитета Басарског камика се издваја на графику од осталих снимака по изразитој доминацији врсте *Elymus repens*. И фитоценолошки снимак k. се издваја од осталих на графику по максималној бројности и покривности врсте *Brachypodium pinnatum*.

Табела 32. Орографски подаци, богатство врста и алфа диверзитет по Whitaker-у (1972) опожарених површина букових шума прве године после пожара (2008)

Фитоц. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб(°)	Број врста	Диверзитет
a	1115	W	70	49	0,977
b	1150	NW	5	42	0,974
c	1170	N	60	41	0,971
d	1140	NW	20	14	0,903
e	1135	N	30	23	0,953
f	1130	NE	60	24	0,957
g	1050	NW	40	56	0,98
h	1050	NW	30	29	0,962
i	1100	SW	30	66	0,983
j	1150	S	5	28	0,956
k	1165	S	10	42	0,972
l	1100	N	30	25	0,951
m	1120	N	20	17	0,928
n	1100	NW	5	17	0,922
o	1100	NW	10	18	0,936

p	1080	N	30	14	0,905
q	1090	N	40	21	0,941
r	1100	N	70	16	0,914
s	1100	N	30	33	0,966
t	1095	N	5	35	0,964

У таб. 32. су приказани орографски подаци и диверзитет на пожариштима букових шума прве године после пожара. Највећу вредност диверзитета показује фитоценолошки снимак i. са локалитета Басарски камик, који је иначе на дендрограму вегетације посебно издвојен од осталих (граф. 18.). Следећу по величини математичку вредност диверзитета има фитоценолошки снимак g. са локалитета Висока стена где доминира трава *Poa angustifolia*, па следи фитоценолошки снимак a. такође са Високе стене, где доминира врста *Geranium dissectum*. Најмање вредности диверзитета имају састојина d. са локалитета Висока стена и доминацијом траве *Poa nemoralis* и састојина p. са локалитета Вазганица у коме доминира бурјан (*Sambucus ebulus*). Бурјан је нитрофилна биљка. У густој састојини где ова врста доминира са највећом бројношћу и покривношћу (5.5) забележен је мали број осталих врста. Просечан број врста на опожареним површинама у појасу букових шума прве године после пожара износи 30,5, а у неопожареним буковим шумама 24,78. Средња вредност диверзитета прве године после пожара износи 0,951, а на неопожареним површинама букове шуме 0,946.

5.2.3.2. Опожарене површине букових шума друге године после пожара

Године 2009. направљено је 25 фитоценолошких снимака (a-y) на надморским висинама 1030-1340m, на различитим експозицијама: W, N, WN, NE, SW, S, E, на нагибима у распону 5-70° (таб. 33.) са бројношћу врста 20-83 и са вредношћу Симпсоновог индекса диверзитета у дијапазону 0,937-0,987. Фитоценолошки снимци a.-t. направљени су на истим површинама као претходне сезоне на локалитетима Висока стена, Басарски камик, Вазганица (сл. 36.) и Рсовци. Нови фитоценолошки снимци u., v. и w. су са Басарског камика, са још већих надморских висина него претходне године, снимак x. са локалитета Рсовци на пожаришту где је пожар био 2000. године и снимак y. са локалитета Висока стена. У свих 25 снимака забележена је укупно 351 врста и подврста, од чега 130 врста и подврста само у по једном снимку, што указује на изузетно велику разноврсност.



Слика 36. Пожариште букове шуме на локалитету Вазганица друге године после пожара

У неким анализираним састојинама јављају се битне измене у саставу биљних врста, а код других су промене мање изражене што зависи од степена оштећења шуме пожаром, као и од близине непожарене површине под буковом шумом.

У фитоценолошком снимку а. који се налази у непосредној близини непожарене букове шуме на локалитету Висока стена и у коме је прве године доминирала је врста *Geranium dissectum* са великом бројношћу и покровношћу (3.3), друге године после пожара долази до битних измена у саставу доминантних врста. Наиме, *Geranium dissectum* нестаје из фитоценолошког састава, а долазе врсте *Trifolium badium* и *Anthyllis vulneraria*.

Слична ситуација је са фитоценолошким снимком л. који је такође направљен у непосредној близини непожарене букове шуме на локалитету Вазганица. Прве године после пожара у овом снимку доминирао је *Geranium bohemicum* такође са великом бројношћу и покровношћу (3.3). Међутим, друге године после пожара се потпуно губи из фитоценолошког састава уступајући место другим врстама.

Ове две врсте из рода *Geranium* (*Geranium dissectum* и *Geranium bohemicum*) су једногодишње биљке (терофите), које имају велику способност клијања семена. Непосредно после пожара, њихове семенке, ношене ветром, који је израженији на пожаришту, пошто је шума изгорела, доспевају на пожариште где клијају, па се прве године након пожара јавља нагла експанзија терофита. Стога овај почетни стадијум сукцесије на пожаришту букове шуме можемо назвати стадијум терофита.

Из дендрограма вегетације (граф. 19.) запажамо издвојеност фитоценолошког снимка к. на левој страни и фитоценолошког снимка а. на десној страни графика, што је другачије него претходне године. То значи да је дошло до промене. У фитоценолошком снимку а. долази до великих промена друге године у односу на прву годину праћења сукцесије. Наиме доминантна терофита *Geranium dissectum* прве године сукцесије, већ друге године сукцесије губи се из фитоценолошког снимка и бива замењена другим биљкама. С друге стране, ситуација је сасвим супротна у фитоценолошком снимку к. у коме се дешавају незнатне промене, а бројност и покровност доминантне врсте *Brachypodium pinnatum* остаје непромењена. Због тога се снимак к. налази на сасвим супротној страни графика од снимка а.

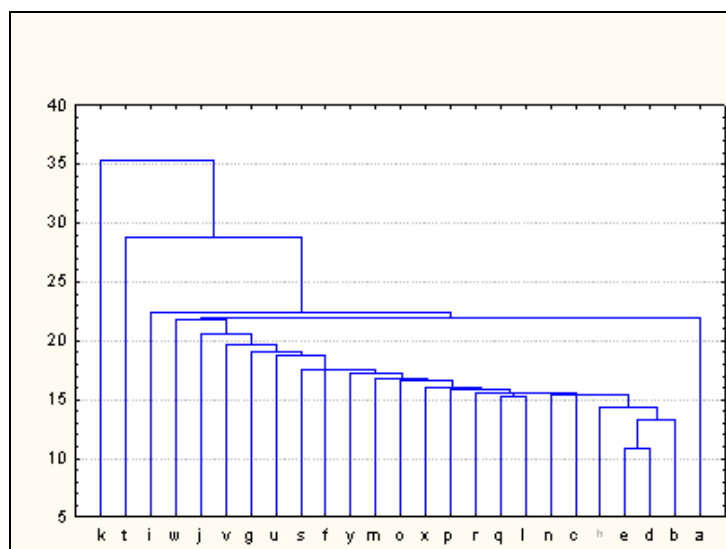


График 19. Кластер анализа вегетације опожарених површина у појасу букових шума 2009 године

У таб. 34. су приказани орографски подаци и диверзитет на пожариштима букових шума друге године после пожара. Највећу вредност диверзитета показује фитоценолошки снимак w. са локалитета Басарски камик. Следи фитоценолошки снимак i., такође са Басарског камика, који има специфичну експозицију (SW). Следећу по величини математичку вредност диверзитета има фитоценолошки снимак g. са локалитета Висока стена где доминира трава *Poa angustifolia*, па следи фитоценолошки снимак a. такође са Високе стене, где је прве године после пожара доминирала једногодишња терофита *Geranium dissectum*, а ове године је нестала из фитоценолошког снимка, па сада доминирају врсте *Trifolium badium* и *Anthyllis vulneraria*.

Максималне математичке вредности диверзитета, осим снимка w. који је први пут направљен 2009. године, имају три снимка: i, g. и a. као и претходне 2008. године. Најмање вредности диверзитета имају фитоценолошки снимци г. са локалитета Вазганица у коме доминирају *Spiraea chamaedryfolia* и *Epilobium montanum* као и снимак р. такође са локалитета Вазганица у коме доминира *Sambucus ebulus*. Високим степеном бројности и покривности жбунаста врста *Spiraea chamaedryfolia* и вишегодишња зељаста нитрофилна врста *Sambucus ebulus* као и својом висином која износи 1,5m, односно 2m, праве засену осталим нижим зељастим биљкама, па је то један од разлога што је диверзитет у ова два фитоценолошка снимка најмањи.

Табела 34. Орографски подаци, богатство врста и алфа диверзитет по Whitaker-у (1972) опожарених површина у појасу букових шума друге године после пожара (2009)

Фитоц. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб(°)	Број врста	Диверзитет
a	1115	W	70	66	0,983
b	1150	NW	5	47	0,977
c	1170	N	60	46	0,975
d	1140	NW	20	36	0,97
e	1135	N	30	22	0,945
f	1130	NE	60	53	0,979
g	1050	NW	40	69	0,984
h	1050	NW	30	34	0,964
i	1100	SW	30	74	0,985
j	1150	S	5	41	0,971
k	1165	S	10	38	0,967
l	1100	N	30	44	0,975
m	1120	N	20	42	0,974
n	1100	NW	5	27	0,956
o	1100	NW	10	22	0,941
p	1080	N	30	21	0,937
q	1090	N	40	31	0,961
r	1100	N	70	20	0,934
s	1100	N	30	47	0,977
t	1095	N	5	45	0,973
u	1240	S	5	46	0,976
v	1260	S	10	64	0,982
w	1340	E	10	83	0,987
x	1080	N	45	39	0,971
y	1030	W	60	42	0,974

Просечна вредност броја врста друге године после пожара износи 43,96, док је прве године износила 30,5. У складу с тим, средња вредност диверзитета друге године после пожара износи 0,968, што значи да се разноврсност увећала у односу на претходну годину, када је износила 0,951.

5.2.3.3. Опожарене површине букових шума треће године после пожара

Године 2010. направљено је 24 фитоценолошка снимка (а-х) на надморским висинама 1050-1340m, на експозицијама: W, NW, N, NE, SW, S и E, нагибима у распону 5-70° (таб. 35.), са бројношћу врста 24-90 по снимцима и вредношћу Симпсоновог индекса диверзитета у дијапазону 0,946-0,987. Фитоценолошки снимци а.-т. направљени су на истим површинама као претходне две сезоне (2008. и 2009.), а фитоценолошки снимци u., v., w. и x. на истим површинама као 2009. године. У свих 24 снимка забележено је укупно 332 врсте и подврсте, а само у по једном снимку 115 врста и подврста, што указује на велику разноврсност.

На дендрограму вегетације 2010. године (граф. 20.), опет запажамо издвојеност фитоценолошких снимака k. и a. на супротним странама графикона из истих разлога као и претходне године праћења сукцесије.

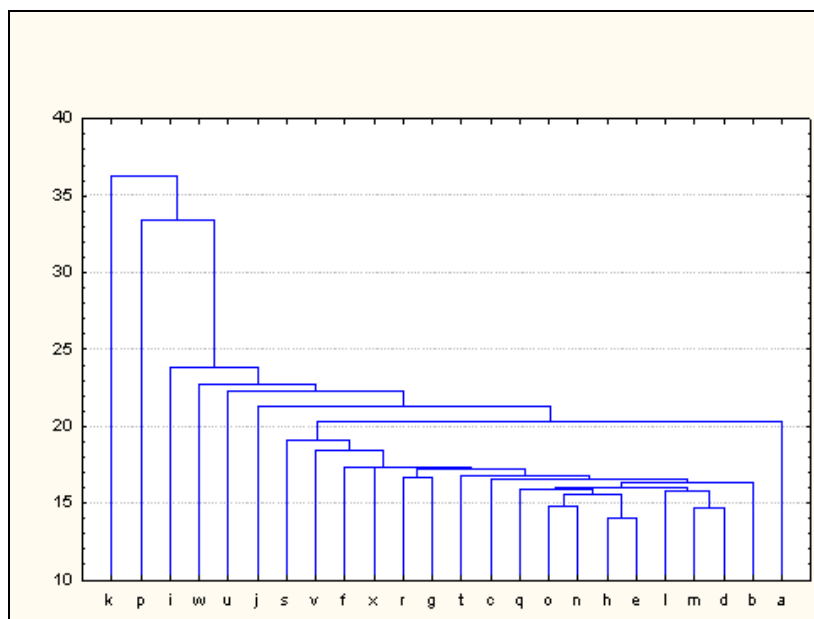


График 20. Кластер анализа вегетације опожарених површина у појасу букових шума 2010 године

У таб. 36. су приказани орографски подаци и диверзитет на пожариштима букових шума 2010. године. Као и претходне године, највећу вредност диверзитета показује фитоценолошки снимак w. са локалитета Басарски камик, што је у вези са највећом надморском висином специфичном експозицијом (E), која је различита у односу на остале фитоценолошке снимке. Следи фитоценолошки снимак а. са Високе стене, где је прве године после пожара доминирала једногодишња терофита *Geranium dissectum*, која је друге и треће године нестала из састојине. Друге године су дошле врсте *Trifolium badium* и *Anthyllis vulneraria*, а треће године је врста *Trifolium badium* нестала, а бројност и покривност белодуна

(*Anthyllis vulneraria*) се повећала (од 2.2 на 3.3). Следећу по величини бројност врста и математичку вредност диверзитета има фитоценолошки снимак i. са Басарског камика, који има специфичну експозицију (SW). По бројности врста и величини математичке вредности диверзитета следи фитоценолошки снимак s., који представља пионирску предшуму са доминацијом дрвенасте врсте *Salix caprea*, жбунасте врсте: *Rubus idaeus* и зељастих врста *Epilobium angustifolium* и *Sambucus ebulus*.

У два фитоценолошка снимка математичка вредност диверзитета је остала иста као претходне године. У 11 фитоценолошких снимака вредност диверзитета је порасла, док се у 10 снимака смањила у односу на претходну годину.

Просечна вредност бројна врста треће године праћења сукцесије износи 53,54, а то је већа вредност у односу на просечну вредност бројности врста друге (43,96) и прве (30,5) године праћења сукцесије. У складу с тим средња вредност диверзитета треће године после пожара износи 0,971, што значи да се увећала у односу на другу годину после пожара (0,968) и прву годину после пожара, када је износила 0,951.

Табела 36. Орографски подаци, богатство врста и алфа диверзитет по Whitaker-у (1972) опожарених површина у појасу букових шума 2010. године

Фитоц. снимак	Над. висина (m)	Експозиција	Нагиб(°)	Број врста	Диверзитет
a	1115	W	70	69	0,983
b	1150	NW	5	47	0,975
c	1170	N	60	48	0,977
d	1140	NW	20	33	0,966
e	1135	N	30	29	0,959
f	1130	NE	60	51	0,978
g	1050	NW	40	46	0,974
h	1050	NW	30	37	0,968
i	1100	SW	30	68	0,983
j	1150	S	5	43	0,972
k	1165	S	10	37	0,966
l	1100	N	30	53	0,979
m	1120	N	20	40	0,972
n	1100	NW	5	24	0,946
o	1100	NW	10	29	0,963
p	1080	N	30	28	0,953
q	1090	N	40	30	0,958
r	1100	N	70	33	0,964
s	1100	N	30	64	0,983
t	1095	N	5	38	0,968
u	1240	S	5	55	0,978
v	1260	S	10	47	0,974
w	1340	E	10	90	0,987
x	1080	N	45	49	0,975

5.2.3.4. Сукцесија вегетације опожарених површина букових шума

На пожаришту букове шуме у непосредној близини непожарене букове шуме локалитета Висока стена налази се састојина а. Прве, друге и треће године праћења сукцесије укупно је забележено

94 врста. Од тог броја, 36 врста је било стално присутно, од којих су са највећом бројношћу и покровношћу: *Teucrium chamaedrys*, *Carex caryophylla*, *Galium mollugo*, *Helianthemum nummularium*, *Alyssum repens*, *Anthyllis vulneraria* и *Acinos alpinus* subsp. *majoranifolius*. Само прве и друге године било је присутно 5 заједничких врста, само прве и треће године једна заједничка врста, а само друге и треће године 12 заједничких врста. Само прве године било је присутно 6 врста, само друге године 14 врста, а само треће године праћења сукцесије 20 врста, што указује на велику разноврстност и значајне квалитативне промене у току прве три године после пожара. Број врста у спрату жбунова у овом фитоценолошком снимку се из године у годину повећава. Прве године после пожара забележено је 4, друге године 6, а треће 9 врста жбунастих представника.



Слика 37. Доминација једногодишње врсте *Geranium dissectum* прве године после пожара на локалитету Висока стена у састојини на локалитету а.

Прве године после пожара доминирала је једногодишња врста *Geranium dissectum* (сл. 37.) са великом бројношћу и покровношћу (3.3), што је у вези са великом способношћу клијања њених семена. Друге године после пожара долази до битних измена у саставу доминантних врста. Једногодишња терофита *Geranium dissectum* нестаје из састојине, а долазе вишегодишње врсте *Trifolium badium* (2.3) и *Anthyllis vulneraria* (2.2). Треће године после пожара жутом бојом главичастих цвасти детелина камењарака (*Anthyllis vulneraria*) доминира у аспективности овог фитоценолошког снимка са високом бројношћу и покровношћу (3.3), а врста *Trifolium badium* нестаје. Регистрована је и појава увећане бројности и покровности вишегодишњих хамефита: *Acinos alpinus*, *Helianthemum nummularium* што значи да ове заједнице задобијају стабилнији стадијум. Увећава се бројност и покровност врста *Fragaria viridis* и *Silene italica* у односу на другу годину после пожара, а ове врсте нису регистроване прве године. Друге, односно треће године сукцесије забележен је већи број биљака из породице трава: *Agrostis capillaris*, *Poa badensis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Avenula compressa*, *Festuca valesiaca*. Експанзија трава друге и треће године после пожара, од остатака њихових ризома у земљишту након пожара, веома је важан тренутак у сукцесији, јер су траве моћни колонисти.

Састојина на локалитету b. такође са Високе стене је карактеристична по томе што букова шума није у потпуности изгорела, већ је дошло само до делимичног оштећења. Стабла букве висине око 6 m,

горела су при земљи, а у горњем делу су се већ прве године после пожара зазеленела лишћем (сл. 38.). Прве, друге и треће године праћења сукцесије укупно је забележено 77 врста. Од тог броја је 23 врсте биле су стално присутне, од којих су са највећом бројношћу и покровношћу врсте: *Fagus moesiaca* у спрату дрвећа, а *Mycelis muralis*, *Carex strigosa* и *Poa nemoralis* у спрату зељастих биљака. Само прве и друге године биле су присутне 4 заједничке врсте, а само друге и треће године 12 заједничких врста. Само прве године било је присутно 17 врста, само друге године 9 врста, а само треће године праћења сукцесије 11 врста. У овом снимку прве године после пожара забележено је 8 биљака у спрату жбунова, друге године после пожара 11, а треће године 12 жбунастих представника. У спрату зељастих биљака дешавају се веће квалитативне промене које се односе на састав врста. Друге године после пожара се појављује вишегодишња биљка седмолист (*Aegopodium podagraria*) чије се вредности бројности, покровности и социјалности повећавају треће године после пожара (од 2.2 на 3.4) и чије присуство указује на нитрофилно и влажно станиште. Запажено је повећање бројности и покровности траве *Poa nemoralis* друге и треће године у односу на прву. Трава *Brachypodium sylvaticum* се појављује друге године, а неке траве се јављају треће године после пожара (*Festuca drymeja*).



Слика 38. Делимично изгорела букова стабла фитоценолошког снимка б. на локалитету Висока стена прве године после пожара

Састојина на локалитету с. са Високе стене налази се на надморској висини 1.170 m, са великим нагибом од 60°. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 78 врста, а од тог броја је 21 врста била стално присутна, од којих су са највећом бројношћу и покровношћу у спрату жбунова: *Spiraea chamaedryfolia* и *Rubus idaeus*, а у спрату зељастих биљака: *Lamium maculatum*, *Epilobium angustifolium* и *Geranium macrorrhizum*. Само друге и треће године после пожара било је присутно 11 заједничких врста. Само прве године било је присутно 16 врста, само друге године 11 врста, а само треће године праћења сукцесије 15 врста, што указује на велику разноврсност и на значајне квалитативне промене из године у годину након пожара. Бројност и покровност доминантне жбунасте врсте овог снимка *Spiraea chamaedryfolia* остаје непромењена све три године праћења сукцесије (3.3). Запажено је повећање бројности, покровности и социјалности жбунастих врста: *Rubus idaeus* и *Corylus avellana*, као и зељастих врста из рода здраваца: *Geranium macrorrhizum* и *Geranium*

robertianum и траве *Poa nemoralis*. Повећано је присуство нитрофилне врста *Lamium maculatum* и врбичице (*Epilobium angustifolium*).

Састојина на локалитету d., такође са Високе стене, заузима малу површину (3x3m) уз огромну стену, која подсећа изгледом на стог сена. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 52 врсте. Од тог броја 10 врста је било стално присутно, од којих је доминантна врста *Poa nemoralis* једина која има високу бројност и покривност. Само друге и треће године сукцесије било је присутно 11 заједничких врста. Само прве године биле су присутне 4 врсте, само друге године 15 врста, а само треће године праћења сукцесије 12 врста. Врста *Poa nemoralis* (сл. 39.) доминира прве године после пожара и има бројност и покривност 4.4, која се смањује друге године после пожара на 2.2. Квалитативне промене у овом снимку из године у годину су знатне, на шта указује велики број врста са малом бројношћу и покривношћу само у по једној години праћења сукцесије.



Слика 39. Фацијес са доминацијом *Poa nemoralis* у фитоценолошком снимку d. прве године после пожара на локалитету Висока стена

Састојина на локалитету e. такође са Високе стене, налази се поред претходно описане састојине (d.). У њој је прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено укупно 39 врста, од чега је 14 врста било стално присутно, а са највећом бројношћу и покривношћу врсте: *Mycelis muralis*, *Epilobium angustifolium*, *Pteridium aquilinum* и *Lathyrus pratensis*. Само прве и друге године биле су присутне две заједничке врсте, а само друге и треће године 6 заједничких врста. Само прве године било је присутно 7 врста, само друге године 2 врсте, а само треће године праћења сукцесије 7 врста. У односу на већи део осталих фитоценолошких снимака, број врста само у по једној години праћења сукцесије са малим вредностима бројности и покривности није велики, што указује на мању разноврсност и на мање квалитативне промене из године у годину након пожара. Прве године праћења сукцесије најзаступљенија је врста *Mycelis muralis*, а друге и треће године праћења врбичица (*Epilobium angustifolium*).

У састојини на локалитету f., у непосредној близини претходне две описане састојине, нема израстите доминације ниједне биљне врсте. Нешто већу заступљеност има жбунаста врста *Spiraea chamaedryfolia* чије се квантитативне вредности за бројност, покривност и социјалност повећавају из године у годину. На дендрограму вегетације прве године сукцесије (граф. 18.) фитоценолошки снимак f. је груписан заједно са снимком г. због заступљености врсте *Spiraea chamaedryfolia* у оба снимка и сличног великог нагиба који условљава сличан састав врста. Прве, друге и треће године праћења

сукцесије забележено је укупно 76 врста. Од тог броја 13 врста је било стално присутно, а са највећом бројношћу и покровношћу врста *Spiraea chamaedryfolia* у спрату жбунова, и врсте *Helianthemum nummularium* и *Medicago lupulina* у спрату зељастих биљака. Само прве и друге године било је присутно 5 заједничких врста, а само друге и треће године 25 заједничких врста. Само прве године забележено је 6 врста, само друге године 14 врста, а само треће године праћења сукцесије 17 врста. Овако велики број врста само у по једној години указује на значајне квалитативне промене током праћења сукцесије. Запажено је да се у процесу сукцесије смењују различите врсте трава. Врсте *Poa nemoralis* и *Poa compressa* су забележене друге године после пожара, а врста *Koeleria eriostachya* треће године после пожара. Врста *Poa angustifolia* је присутна друге и треће године након пожара, а бројност, покровност и социјалност се повећавају треће у односу на другу годину сукцесије.

У састојини на локалитету g. са Високе стене прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 90 врста. Од тога је 30 врста било стално присутно, а од њих се бројношћу и покровношћу истичу врсте: *Spiraea chamaedryfolia* и *Clematis vitalba* у спрату жбунова, као и: *Poa angustifolia*, *Teucrium chamaedrys*, *Medicago lupulina* и *Minuartia verna* у спрату зељастих биљака. Само прве и друге године било је присутно 7 заједничких врста, а само друге и треће године 12 заједничких врста. Само прве године било је присутно 19 врста, само друге године 18 врста, а само треће године праћења сукцесије 4 врсте, што указује на веће квалитативне измене прве и друге године, а мање измене треће године после пожара, односно на стабилнији стадијум. Прве године након пожара јавља се доминација врсте из породице трава *Poa angustifolia* (сл. 40.). Њена бројност и покровност се друге године смањује, док се повећавају квантитативне вредности бројности и покровности врста: *Teucrium chamaedrys* и *Galium mollugo*. Врсте *Silene italica*, *Myosotis sylvatica* и *Helianthemum nummularium* нису заступљене прве година после пожара, а јављају се друге и треће године и имају високу бројност и покровност (1 или 2). Неке од зељастих биљака које су забележене прве године сукцесије нестају из састојине већ друге године, а нема их ни треће године сукцесије. То су углавном једногодишње биљке (*Geranium dissectum*, *Galium lucidum*, *Polygala vulgaris*). Две мезофилне терофите (*Cardamine impatiens*, *Medicago arabica*), које нису биле присутне прве године јављају се друге године сукцесије са малом бројношћу и покровношћу, а треће године нису забележене.



Слика 40. Доминација траве *Poa angustifolia* на локалитету g. (Вазганица) прве године након пожара

Састојина на локалитету h. је карактеристична по заступљености врста *Epilobium angustifolium* и *Rubus idaeus*. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 58 врста. Од тога је

стално било присутно 17 vrста, од којих се истичу бројношћу и покровношћу врсте: *Epilobium angustifolium*, *Galium mollugo* и *Vicia cracca* у спрату зељастих биљака. У спрату жбунова прве године сукцесије доминира *Rubus idaeus*, а друге и треће године сукцесије *Populus tremula*. Бројност и покровност врбичице *Epilobium angustifolium* се друге и треће године после пожара повећава у односу на прву годину после пожара. У овом снимку се јавља дрвенаста врста *Salix caprea* у спрату дрвећа, а у спрату жбунова има 8 биљака чији број остаје непромењен прве три године сукцесије. Само прве и друге године била је присутна једна врста, а само друге и треће године 10 врста. Само прве године било је присутно 12 врста, само друге године 9 врста, а само треће године праћења сукцесије 11 врста, што указује на квалитативне промене из године у годину после пожара. Прве године после пожара са значајнијом заступљеношћу су следеће зељасте врсте: *Festuca heterophylla*, *Galium mollugo*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis* и *Lamium maculatum*. Неке једногодишње врсте се појављују прве године после пожара, а друге и треће године нису заступљене (*Geranium dissectum*), а неке се јављају друге године, а прве и треће године нису заступљене (*Galium aparine*, *Cruciata glabra*). Нове врсте које се јављају треће године сукцесије углавном су вишегодишње, а терофите које су биле заступљене прве и друге године нестају из фитоценолошког састава заједнице, што значи да сукцесија задобија стадијум са доминацијом вишегодишњих биљака, које даље припремају терен другим биљкама, а поготово вегетативним избојцима дрвенастих биљака *Populus tremula* и *Salix caprea* из спрата жбунова, како би прешле кроз неку годину из спрата жбунова у спрат дрвећа и формирале пионирску предшуму.

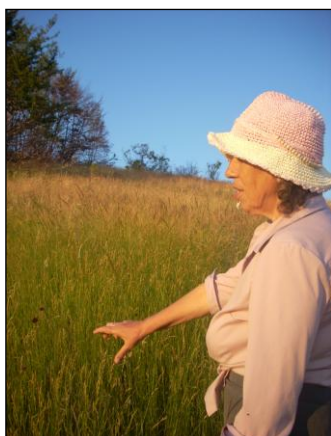
Састојина на локалитету i. са Басарског камика је са доминантном врстом из породице трава *Agrostis capillaris*. Отвореност станишта и присојна падина Басарског камика пружају повољне услове за развој ове врсте траве, чија се бројност и покровност треће године повећава у односу на прву и другу годину после пожара. Овај снимак је веома карактеристичан и на дендрограму вегетације 2008. године (граф. 18.) издвојен у левом делу графика. Разликује се од осталих фитоценолошких снимака по експозицији (SW). Прве године сукцесије у овом снимку се јавља највећи број врста у односу на све остале фитоценолошке снимке (66 различитих врста). Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 107 врста. Од тог броја 40 врста је било стално присутно, а од њих се осим доминантне врсте *Agrostis capillaris* истичу бројношћу и покровношћу: *Fragaria vesca*, *Festuca panciciana*, *Teucrium chamaedrys*, *Danthonia decumbens*, *Trifolium alpestre*, *Coronilla varia*, *Galium verum*, *Rumex acetosa* и *Achillea millefolium*. Неке терофите које се јављају прве године, губе се друге године, а нису забележене ни треће године праћења сукцесије (*Euphrasia pectinata*, *Cruciata glabra*). Друге једногодишње биљке се јављају са малом бројношћу и покровношћу друге године праћења сукцесије, а прве и треће године нису забележене: *Euphrasia hirtella*, *Lens nigricans*, за коју претпостављамо да није аутохтона. Нове биљке које се јављају треће године сукцесије углавном су вишегодишње. Бројност и покровност ивањског цвећа (*Galium verum*) се повећава друге и треће године у односу на прву годину праћења сукцесије, а ова биљка жутим цвастима даје аспективност овом фитоценолошком снимку у току јула месеца (сл. 41.). Само прве и друге године било је присутно 8 заједничких врста, само прве и треће године једна заједничка врста, а само друге и треће године 10 заједничких врста. Само прве године забележено је 17 врста, само друге године 16 врста, а само треће године после пожара 15 врста, што упућује на значајне квалитативне промене из године у годину после пожара. Наведени бројчани

подаци указују на изузетно велику разноврсност и јасно уочљиву и изражену сукцесију вегетације на овом локалитету.



Слика 41. Доминација врсте *Galium verum* у једном делу састојине і. на пожаришту букове шуме треће године праћења сукцесије са Басарског камика

Састојина на локалитету ј. такође са Басарског камика се издваја од осталих снимака по изразитој доминацији пиревине (*Elymus repens*) (сл. 42.).



Слика 42. Фацијес са доминацијом врсте *Elymus repens* у фитоценолошком снимку ј. на пожаришту букове шуме са локалитета Басарски камик

Посебни услови станишта који се односе на алкалност и порозност земљишта (Јосифовић, 1976), какви постоје на кречњачком терену пожаришта букове шуме одговарају пиревини па се јавља њена доминација у састојини на овом локалитету. Ова вишегодишња зељаста биљка из фамилије трава врло брзо везује земљиште својим подземним пузавим ризомом. На другим местима пожаришта букове шуме пиревина није заступљена или се јавља са веома малим бројем индивидуа. Све три године праћења сукцесије забележено је укупно 65 врста. Од тога је 13 врста било стално присутно, а од њих се осим врсте *Elymus repens* бројношћу и покровношћу истичу: *Teucrium chamaedrys*, *Fragaria moschata*, *Medicago sativa* subsp. *falcata* и *Poa angustifolia*. Ове вишегодишње зељасте биљке заједно са пиревином припремају терен за насељавање жбунастих представника *Rosa canina* и *Crataegus*

monogyna који нису забележени прве године, али се јављају друге и треће године после пожара. Само прве и друге године било је присутно 5 заједничких врста, а само друге и треће 16 заједничких врста. Само прве године било је присутно 10 врста, само друге године 8 врста, а само треће године праћења сукцесије 12 врста. Ови подаци указују на квалитативне измене из године у годину после пожара.

Састојина на локалитету к. се издваја од осталих по највећој бројности и покривности врсте *Brachypodium pinnatum* све три године праћења сукцесије (5.5) (сл. 43.). У литератури је издвојена као асоцијација *Euphorbio-Brachypodietum pinnati* Vukić. 1965. Посебни услови станишта који погодују развоју ове врсте, а који су остварени на пожаришту букове шуме где се јавља њена изразита доминација су: висок светлосни режим и топлота станишта ивичне фитоценозе јужне експозиције, огољеност и базна реакција земљишта (Јосифовић, 1976). Захваљујући подземним избојцима ова врста образује мале скупине односно фацијесе, које су примећени и на другим местима пожаришта букове шуме јужне експозиције Видлича. Помиње се као пионир на огољеном земљишту (Јосифовић, 1976) и својим подземним избојцима учвршћује земљиште, штитећи га од ерозије. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 70 врста. Од тог броја је 17 врста било стално присутно. Осим доминирајуће врсте *Brachypodium pinnatum* истичу се бројношћу и покривношћу врсте: *Teucrium chamaedrys*, *Poa angustifolia*, *Acinos alpinus* subsp. *majoranifolius* и *Fragaria vesca*. Само прве и друге године било је присутно 5 заједничких врста, а само друге и треће 7 заједничких врста. Само прве године била је присутна 21 врста, само друге године 8 врста, а само треће године сукцесије 12 врста, што указује на квалитативне промене у току праћења сукцесије.



Слика 43. Доминација траве *Brachypodium pinnatum* у фитоценолошком снимку к. на пожаришту букове шуме са локалитета Басарски камик

Састојина на локалитету л. је са доминацијом врсте *Geranium bohemicum* која је иначе карактеристична за шумска пожаришта (Јосифовић, 1973). Овај фитоценолошки снимак је направљен у непосредној близини непожарене букове шуме на локалитету Вазганица (сл. 44.). Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 79 врста. Од тога је 12 врста било стално присутно, а од њих се бројношћу и покривношћу истичу врсте: *Galium mollugo* и *Medicago lupulina*. Само прве и друге године забележене су 3 заједничке врсте, само прве и треће једна заједничка врста, а само друге и треће године 16 заједничких врста. Само прве године било је присутно 8 врста, само друге 15 врста, а само треће године праћења сукцесије 26 врста. Највеће промене у саставу врста биле су треће године

сукцесије. Прве године после пожара у овом снимку доминирала је врста *Geranium bohemicum* са великом бројношћу и покровношћу (3.3). Међутим, друге године после пожара нестаје, а појављује се врсте: *Aegopodium podagraria* (2.2) и *Poa nemoralis* (2.2).

Бројност и покровност јагоде (*Fragaria vesca*) се повећава идући од иницијалног ка прелазним стадијумима сукцесије. Ова чињеница је у складу са резултатима до којих су дошли Илинская (1945) и Вукићевић (1965.) који јагоду убрајају у прелазне врсте на пожариштима. Доминантна врста овог фитоценолошког снимка *Geranium bohemicum* је једногошишња биљка, која има велику способност клијања семена. Непосредно после пожара, њене семенке, ношене ветром, који је израженији на пожаришту, пошто је шума изгорела, доспевају у земљиште, где клијају, па се прве године након пожара јавља нагла експанзија ове терофите биљке. Стога, почетни стадијум сукцесије на пожаришту у непосредној близини непожарене букове шуме можемо назвати стадијум терофита. Врста *Geranium bohemicum* на пожаришту задобија црвену боју листа (сл. 45.) и налази се у семену у односу на јединке (популације) ове врсте који је у исто време забележен на оближњој полуотвореној опожареној површини букове шуме, а које су у цвету и имају зелену боју листова у сенци буковог дрвећа (сл. 44.). На овом примеру можемо сагледати фенолошке разлике, које се јављају на опожареним површинама букових шума у односу на непожарене. Наиме, због другачијих услова на пожаришту, у смислу повећања количине светлости и топлоте, биљке углавном раније цветају и плодносе у односу на непожарене површине букове шуме.



Слика 44. Доминација врсте *Geranium bohemicum* на полуотвореној опожареној површини букове шуме у сенци буковог дрвећа у близини фитоценолошког снимка I. са локалитета Вазганица

Повећање садржаја фотосинтетских пигмената из групе каротеноида на пожаришту у односу на фотосинтетске пигменте из групе хлорофила је у складу са резултатима до којих су дошли Goodwin (1980), Marković et al. (2012a). На пожаришту букове шуме је увећана температура и количина светлости у односу на оближњу непожарену површину, а измена ових услова утиче на измену анатомских и физиолошких карактеристика биљака (Hulbert, 1988). При увећаној количини светлости на пожаришту биљке задобијају дебље и шире листове, увећану специфичну масу листа, већу густину стома (Кнарр et al., 1998). Повећањем садржаја каротеноида у биљци на отвореном станишту

пожаришта заштићен је хлорофил од фотооксидације услед дејства ултраљубичастог зрачења (Goodwin, 1980).



Слика 45. Врста *Geranium bohemicum* на отвореној површини пожаришта букове шуме задобија црвену боју листова услед повећања садржаја каротеноида у односу на хлорофил

У састојини т. са локалитета Вазганица прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 66 врста. Од тога је 10 врста било стално присутно, а истичу се бројношћу и покровношћу врсте: *Poa angustifolia*, *Fragaria vesca* и *Poa nemoralis*. Само прве и друге године биле су присутне две заједничке врсте, а само друге и треће године 13 заједничких врста. Само прве године било је присутно 5 врста, само друге године 19 врста, а само треће године праћења сукцесије 17 врста, што указује на веће квалитативне промене друге и треће године сукцесије. Доминирајућа врста је *Poa angustifolia* (сл. 46.) чија се бројност и покровност смањује друге и треће године у односу на прву, али се зато повећава квантитативна вредност врсте *Poa nemoralis* треће године у односу на прву и другу годину после пожара. Друге и треће године се јавља и вишегодишња биљна врста *Galium mollugo* са великом бројношћу и покровношћу (2.2), која није била забележена прве године после пожара.



Слика 46. Доминација врсте *Poa angustifolia* у фитоценолошком снимку т. на пожаришту букове шуме на локалитету Вазганица

Састојина на локалитету п. је са нешто већом заступљеношћу подбела (*Tussilago farfara*) и врбичице (*Epilobium angustifolium*). Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 38 врста. Од тога је 10 врста било стално присутно. Осим врста *Tussilago farfara* и *Epilobium*

angustifolium бројношћу и покровношћу се истичу још и врсте: *Vicia incana*, *Mycelis muralis* и *Lathyrus pratensis*. Само прве и друге године биле су присутне две заједничке врсте, а само друге и треће године 5 заједничких врста. Само прве године било је присутно 5 врста, само друге године 8 врста, а само треће године праћења сукцесије 9 врста. Наведени подаци указују на малу разноврсност и у вези с тим и на мање измене квалитативног састава врста у односу на остале фитоценолошке снимке пожаришта букових шума. Подбел (*Tussilago farfara*) се редовно јавља као колонизатор у пионирским заједницама на депонијама јаловина рудника после експлоатације минералних и енергетских сировина (Doubleday, 1974; Kondratjuk & Baklanov, 1967). Осим тога, ова перенска врста са ризомом јавља се и у првој фази сукцесивног образовања вегетације на депонијама пепела термоелектрана (Hodgson & Townsend, 1973; Szagi et al., 1988; Ђорђевић-Милорадовић & Stevanović, 1996). Као првом колонизатору на биолошки “празним” просторима, подбелу стоје на располагању сви ресурси станишта која су сврстана у групу стресних станишта (Brwun, 1981; Ђорђевић-Милорадовић и Милорадовић, 1997). У каснијим фазама сукцесивног развоја заједница са подбелом на оваквим стаништима долази у конкуренцију са другим врстама, а затим ишчезава (Ђорђевић-Милорадовић, 1998). Бројност и покровност подбела у испитаном фитоценолошком снимку се не мења три године заредом. Међутим, смањује се бројност врбичице (*Epilobium angustifolium*) друге и треће године након пожара. Биљкама из спрата жбунова које су постојале прве године после пожара (*Sambucus ebulus* и засађена смрча, *Picea abies*) друге године после пожара додаје се *Chamaecytisus ciliatus*, а треће године после пожара буква (*Fagus moesiaca*).

У састојини на локалитету о. прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 38 врста. Од тога је 10 врста било стално присутно, а од њих је са највећом бројношћу и покровношћу врста *Festuca valesiaca*. Само прве и друге године после пожара било је присутно 4 заједничких врста, а само друге и треће године три заједничке врсте. Само прве године биле су присутне 4 врсте, само друге године 3 врсте, а само треће године праћења сукцесије 15 врста, што указује на веће квалитативне измене треће године сукцесије у односу на прву и другу годину. Прве године након пожара са већом присутношћу су врсте: *Vicia incana* (2.2) и *Festuca valesiaca* (2.3). Друге и треће године након пожара се смањује бројност и покровност врсте *Vicia incana* на 1.1, а повећава се бројност и покровност врсте *Festuca valesiaca* на 4.4. Запажа се и значајно присуство седмолиста (*Aegopodium podagraria*) друге и треће године сукцесије (2.2), који није забележен прве године после пожара, због тога што су надземни вегетативни делови ове вишегодишње биљке изгорели у пожару, а друге и треће године се из подземних делова јавља са великом бројношћу. Запажено је да се буква (*Fagus moesiaca*) прве и друге године сукцесије јавља у спрату зељастих биљака, а треће године сукцесије прелази у спрат жбунова.

У састојини на локалитету р. је заступљен фацијес са бурјаном (*Sambucus ebulus*). Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 38 врста. Од тога је 10 врста било стално присутно. Осим врсте *Sambucus ebulus* са значајном бројношћу и покровношћу су и врсте: *Epilobium angustifolium*, *Lamium galeobdolon*, *Geranium macrorrhizum* и *Atropa bella-donna*. Само прве и друге године биле су присутне 3 заједничке врсте, а само друге и треће године две заједничке врсте. Само прве године била је присутна једна врста, само друге године 7 врста, а само треће године праћења сукцесије 14 врста, што указује на значајније квалитативне промене друге и треће године сукцесије у

односу на прву. Бројчани подаци говоре о малој разноврсности овог фитоценолошког снимка у поређењу са осталим снимцима пожаришта букових шума. У спрату жбунова, прве године након пожара осим бурјана и засађене смрче нема више биљака. Друге године након пожара се јављају врсте: *Populus tremula* и *Clematis vitalba*, а треће године: *Rubus idaeus*, *Quercus cerris* и *Fagus moesiaca*. У спрату зељастих биљака запажено је квантитативно повећање бројности и покривности врбичице (*Epilobium angustifolium*).

У састојини на локалитету q. запажа се знатно присуство врсте *Rubus idaeus* (сл. 47.) чија се бројност и покривност из године у годину не мења. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 50 врста. Од тога 9 врста је било стално присутно. Осим малине (*Rubus idaeus*) у спрату жбунова истиче бројношћу и врста *Geranium macrorrhizum* у спрату зељастих биљака. Само прве и друге године било је присутно 8 заједничких врста, а само друге и треће године 6 заједничких врста. Само прве године биле су присутне 4 врсте, само друге године 7 врста, а само треће године 12 врста, а то указује на значајније квалитативне измене друге и треће године у односу на прву.

Друге године после пожара се у спрату жбунова појављују још две врсте, од којих је једна врба ива (*Salix caprea*) која је карактеристична за пожаришта. Треће године се јављају још 5 жбунастих представника, којих није било прве и друге године након пожара. Међу њима је и млад изданак букве (*Fagus moesiaca*), који прелази из спрата зељастих биљака у спрат жбунова јер достиже висину од тридесетак центиметара. Интересантно је напоменути да се врбичица (*Epilobium angustifolium*) јавља друге године после пожара (1.2), а треће године после пожара јој се бројност повећава (2.2). Слична је ситуација и са врстом *Galium mollugo*, која није забележена прве године после пожара, јавља се друге године после пожара, а бројност и покривност јој се повећава у трећој години после пожара.



Слика 47. Доминација жбунасте врсте *Rubus idaeus* у фитоценолошком снимку q. на пожаришту букове шуме локалитета Вазганица

У састојини на локалитету г. забележен је фазијес са доминантном врстом *Spiraea chamaedryfolia* (4.4) и значајним присуством врсте *Epilobium montanum* (2.2), која својим љубичастим цвастима даје аспективност заједно са белим цвастима врсте *Spiraea chamaedryfolia*. Прве, друге и треће године праћења сукцесије забележено је укупно 50 врста. Од тога су 4 врсте биле стално присутне. Само прве и друге године било је присутно 6 заједничких врста, а само друге и треће године такође 6 заједничких врста. Само прве године било је присутно 6, само друге године 2, а само треће године праћења сукцесије 26 врста. Претходни бројчани подаци указују на највеће квалитативне

измене треће године сукцесије. У спрату зељастих биљака у овом снимку треће године сукцесије запажено је неколико клијанаца букве, којима одговара висока бројност и покривност жбунасте врсте *Spiraea chamaedryfolia* у чијој засени могу даље да расту да би постепено прешли најпре у спрат жбунова, а кроз дужи низ година и у спрат дрвећа, када би се букова шума обновила и поново формирала.

Праћене састојине изнад села Рсовци представљају пожаришта из 2000. године. У снимку s. констатован је поодмакли стадијум сукцесије, који предходи поновном формирању букове шуме, а то је пионирска предшума (сл. 48.) са дубљим земљиштем и доминацијом дрвенастих врста: *Salix caprea* (2.2), *Populus nigra* (1.1) као и жбунастих врста: *Rubus idaeus* (2.2), *Sambucus nigra* (2.2) и зељасте врсте *Epilobium angustifolium* (2.3). У фитоценолошкој литератури издвојена је као посебна заједница *Capreeto-Populetum tremulae* Glišić (1950) 1975. Осме, девете и десете године праћења сукцесије забележено је укупно 83 врсте. Од тога је 26 врста било стално присутно. У спрату зељастих биљака су поред врбичице (*Epilobium angustifolium*) са већом бројношћу и покривношћу још и врсте: *Tussilago farfara*, *Fragaria moschata*, *Galium odoratum* и *Mycelis muralis*. Само осме и девете године после пожара биле су присутне две заједничке врсте, а само девете и десете године 15 заједничких врста. Само осме године после пожара било је присутно 5 врста, само девете године 13 врста, а само десете године после пожара 22 врсте. Ови бројчани подаци указују на то да се из године у годину дешавају све веће квалитативне промене.



Слика 48. Формирана пионирска предшума са доминацијом врбе иве (*Salix caprea*) и јасике (*Populus tremula*) изнад села Рсовци 2008. године

Састојина на локалитету t. представља фазијес са доминацијом малине (*Rubus idaeus*) са високим вредностима бројности и покривности (5.5). Осме, девете и десете године праћења сукцесије забележено је укупно 70 врста. Од тога је 18 врста било присутно све три године. Само осме и девете године после пожара било је присутно 6 заједничких врста, а само девете и десете године 4 заједничких врста. Само осме године после пожара било је присутно 11 врста, само девете године 15 врста, а само десете године сукцесије 16 врста, што указује на значајне квалитативне промене. Земљиште у овом фитоценолошком снимку је каменитије у односу на претходни фитоценолошки снимак пионирске предшуме, па се из тог разлога јавља у њему изразита доминација жбунасте врсте *Rubus idaeus*. Девете и десете године после пожара у спрату зељастих биљака јавља се висока бројност и покривност јагоде

(*Fragaria vesca*) што значи да је остварен прелазни стадијум *Rubus idaeus* - *Fragaria vesca*. Очекивано је запажање да се у спрату жбунова девете и десете године после пожара јавља буква. Осим букве присутна је и смрча (*Picea abies*) чије су младице засађене у оквиру Програма санације и обнављања пожаришта од стране Јавног предузећа “Србијашуме”.

У састојини на локалитету u. са Басарског камика сукцесија је праћена друге и треће године после пожара, када је забележена укупно 71 врста. Од тога су 25 врсте биле присутне обе године праћења, само друге године 22 врсте, а само треће године 27 врста. У овом фитоценолошком снимку доминира врста *Achillea crithmifolia* чија се бројност и покривност повећава треће године после пожара у односу на другу. Велико је повећање бројности и покривности јагоде *Fragaria vesca* треће године после пожара. Јагода је типична прелезна врста пожаришта по Grabher-у (1936) и Tregubov-у (1941). Илинская (1945) и Вукићевић-Илић и Веслај (1954) дошли су до закључка да при промени едафских услова на пожаришту у смислу већег ацидитета и повећања азота приступачног биљкама смањује се плодношење јагоде, а вегетативно размножавање бива интензивније. На индивидуама јагоде и у овој састојини, као и у осталим састојинама са пожаришта, није запажен ниједан плод јагоде.

У састојини на локалитету v. са локалитета Басарски камик, где је делимично изгорела букова шума, сукцесија је такође праћена друге и треће године после пожара, када је забележено укупно 85 врста. Од тога је 27 врста било присутно обе године праћења сукцесије, само друге године 40, а само треће године 16 врста. Ови подаци указују на велику разноврсност овог фитоценолошког снимка и на значајне промене у току две године праћења сукцесије. У спрату жбунова јавља се доминација жбунасте врсте *Rubus idaeus* чија се бројност и покривност повећава треће године после пожара у односу на другу. У спрату зељастих биљака са великом бројношћу и покривношћу (2.3) обе године праћења јавља се врста *Torilis japonica*. Са знатном заступљеношћу су врсте: *Hypericum perforatum* и *Galium mollugo*. Квантитативне вредности бројности и покривности врбичице *Epilobium angustifolium* се повећавају од +.1 на 1.2. Осим тога, треће године после пожара се јављају још две врсте из рода *Epilobium* које нису биле забележене друге године после пожара: *Epilobium tetragonum* subsp. *tetragonum* и *Epilobium hirsutum*.

У састојини на локалитету w. пожаришта букове шуме са самог врха Басарског камика букова шума је делимично изгорела у пожару, а сукцесија је такође праћена друге и треће године после пожара, када је забележено укупно 124 врста. Обе године праћења било је присутно 49 врста, само друге године 38 врста, а само треће године 40 врста, што указује на изузетно велику разноврсност овог снимка. У спрату жбунова бројност и покривност малине (*Rubus idaeus*) се повећава треће у односу на другу годину после пожара. Забележена је и ретка врста *Ribes multiflorum* у спрату жбунова треће године после пожара. У спрату зељастих биљака запажено је повећање квантитативних вредности бројности и покривности треће године сукцесије у односу на другу код следећих врста: *Geranium macrorrhizum*, *Fragaria vesca*, *Galium mollugo*, *Dactylis glomerata*, *Glechoma hirsuta*, *Vincetoxicum hirsundinaria*, *Urtica dioica*. Највеће увећање бројности и покривности треће у односу на другу годину сукцесије запажено је за врсте *Rubus idaeus* и *Fragaria vesca* за које је иначе карактеристично да су доминантне неколико година после пожара чинећи прелазни стадијум *Rubus idaeus* - *Fragaria vesca*.

Састојина на локалитету х. изнад села Рсовци налази се на месту на коме се пожар десио 2000. године (сл. 49.), а сукцесија је праћена девете и десете године после пожара. У спрату жбунова бројношћу и покровношћу се истиче врба ива (*Salix caprea*). Девете и десете године сукцесије забележено је укупно 65 врста. Од тога су 23 врсте биле присутне обе године праћења, само девете године после пожара 15 врста, а само десете године после пожара 28 врста. Девете године сукцесије јавља се доминација врбе иве (*Salix caprea*) у спрату жбунова и знатно присуство врбичице (*Epilobium angustifolium*) у спрату зељастих биљака. Десете године сукцесије расте бројност и покровност малине (*Rubus idaeus*) као и врбичице (*Epilobium angustifolium*), а појављује се и врста *Geranium macrorrhizum* са знатном бројношћу и покровношћу (2.2), која претходне године није била забележена.



Слика 49. Вегетација у састојини на локалитету х. на пожаришту букове шуме девете године после пожара

Квалитативни и квантитативни састав врста састојине на локалитету у. забележен је само 2009 године. У њој је букова шума делимично изгорела. Забележене су 42 врсте. У спрату жбунова јављају се између осталог и две врсте рода *Rubus*. У спрату зељастих биљака најзаступљеније врсте су: *Galium odoratum*, *Brachypodium sylvaticum* и *Festuca drymeja*.

У непожареним буковим шумама постоји равномерно учешће већег броја врста (карактеристичан скуп). На пожаришту су микроеколошке разлике веће па то одговара доминацији једне или мањег броја врста. На основу тога издвојени су фацијеси, у којима доминирају једна или две врсте у квантитативном смислу:

- фацијес са доминацијом врсте *Geranium dissectum*, који се јавља прве године после пожара на пожаришту букове шуме у непосредној близини непожарене површине под буковом шумом;
- фацијес са доминацијом врсте *Spiraea chamaedryfolia*;
- фацијес са доминацијом бурјана (*Sambucus ebulus*);
- фацијес са доминацијом врсте *Poa nemoralis*;
- фацијес са доминацијом врсте *Mycelis muralis*;
- фацијес са доминацијом врсте *Agrostis capillaris*;
- фацијес са доминацијом врсте *Brachypodium pinnatum*;

- фацијес са доминацијом врсте *Geranium bohemicum*, који се јавља прве године после пожара на пожаришту букове шуме у непосредној близини непожарене површине под буковом шумом;
- фацијес са доминацијом врсте *Poa angustifolia*;
- фацијес са подбелом (*Tussilago farfara*) и врбичицом (*Epilobium angustifolium*) на местима где је дошло до одрона па се нагомилала земља;
- фацијес са доминацијом малине (*Rubus idaeus*);
- фацијес са доминацијом врста *Spiraea chamaedryfolia* и *Epilobium angustifolium*;
- фацијес са доминацијом врсте *Achillea crithmifolia*.

На граф. 21. дат је преглед броја забележених врста по локалитетима и годинама на опожареним површинама букових шума. У највећем броју састојина (a., b., c., h., j., l., o., p., r., s., u., w., x.) долази до повећања броја врста из године у годину после пожара. Повећање броја врста може да иде и до друге године, а треће године се број врста смањује (d., f., i., m., n., q., t.).

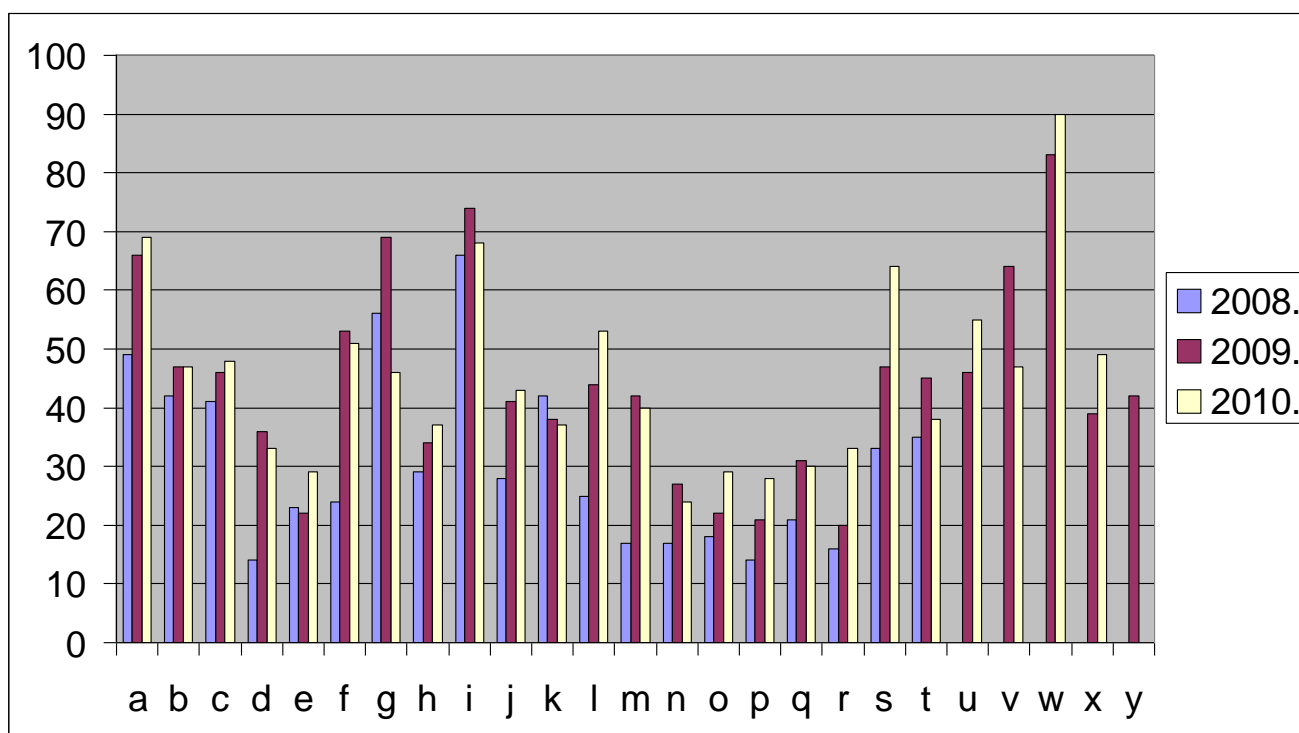


График 21. Преглед броја забележених врста по локалитетима и годинама на опожареним површинама букових шума

Из таб. 37. можемо упоредити флористички састав непожарених и опожарених површина букових шума, а можемо пратити и динамику вегетације у току три године након пожара.

Биљне врсте које се не појављују у непожареној буковој шуми, а имају велики степен присутности у прве три године после пожара су: *Epilobium angustifolium*, *Galium mollugo*, *Fragaria vesca*, *Poa angustifolia*, *Lathyrus pratensis*. То су типичне врсте пожаришта букове шуме, пошто се на непожареним површинама не јављају.

Табела 37. Компаративна синтетска фитоценолошка табела неопожарених (НП) и опожарених (По) површина букових шума планине Видлич. Легенда: I-V: степен присутности, +-4: бројност

Врста	Неопожарена вегетација	Опожарена вегетација (2008)	Опожарена вегетација (2009)	Опожарена вегетација (2010)
Спрат дрвећа:				
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	V ₃₋₅	I ₂	I ₊₃	I ₊₃
<i>Salix caprea</i> L.	.	I ₊₂	I ₊₂	I ₊₂
<i>Populus nigra</i> L.	.	I ₁	I ₁	I ₁
<i>Populus tremula</i> L.	.	I ₊	I ₊	I ₊₁
<i>Prunus avium</i> L.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	.	.	.	I ₊
Спрат ниског дрвећа:				
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	II ₁	.	.	.
Спрат жбунова:				
<i>Acer campestre</i> L.	II ₊	II ₊₁	II ₊₁	II ₊₁
<i>Clematis vitalba</i> L.	II ₊	II ₊₁	II ₊₁	II ₊
<i>Rosa canina</i> L.	II ₊	I ₊₁	II ₊₁	III ₊₁
<i>Corylus avellana</i> L.	II ₊	I ₊	II ₊₁	II ₊₁
<i>Fraxinus ornus</i> L.	II ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Sambucus nigra</i> L.	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	IV ₊₃	.	I ₊₁	II ₊₁
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	II ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Genista pilosa</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	IV ₊₁	I ₊	.	.
<i>Viburnum lantana</i> L.	II ₊	.	I ₊	.
<i>Rubus hirtus</i> Waldst. & Kit.	II ₊₁	.	.	.
<i>Evonymus europaeus</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Hedera helix</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Acer platanoides</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	I ₊	.	.	.
<i>Acer tataricum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i> L.	.	III ₊₅	IV ₊₅	IV ₊₄
<i>Sambucus ebulus</i> L.	.	II ₊₄	II ₊₄	II ₊₅
<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L.	.	II ₊₁	II ₊₄	II ₊₄
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	.	II ₊	II ₊	II ₊
<i>Salix caprea</i> L.	.	I ₊	II ₊₂	III ₊₂
<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	.	I ₊₁	II ₊	II ₊₃
<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlenb.) Rothm.	.	I ₊	II ₊	II ₊₁
<i>Populus tremula</i> L.	.	I ₊	I ₊₂	I ₊
<i>Chamaecytisus glaber</i> (L.) Rothm.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Rosa arvensis</i> Hudson	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Malus pumila</i> Miller	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Rosa rubiginosa</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Crataegus laevigata</i> (Poiret) DC. subsp. <i>laevigata</i>	.	I ₊	.	I ₊
<i>Syringa vulgaris</i> L.	.	.	I ₊	I ₁
<i>Sambucus racemosa</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Daphne mezereum</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medicus	.	.	I ₊	I ₊
<i>Crataegus calycina</i> Peterm.	.	.	I ₊	.
<i>Rosa pendulina</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Ribes multiflorum</i> Kit.	.	.	.	I ₂
<i>Quercus cerris</i> L.	.	.	.	I ₊

<i>Rubus caesius</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Evonymus verrucosus</i> Scop.	.	.	.	I ₊
<i>Salix fragilis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Malus sylvestris</i> Miller	.	.	.	I ₊
<i>Prunus avium</i> L.	.	.	.	I ₊
Спрат зельястих бильака:				
<i>Lamiatrum galeobdolon</i> (L.) Ehrend. & Polatschek	V ₊₂	I ₊₂	II ₊₂	I ₁
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	IV ₊₁	I ₊₁	II ₊₂	II ₊₃
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	IV ₊₂	I ₁	I ₊₁	I ₊₂
<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.	IV ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	IV ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Fagus moesiaca</i> (K. Malý) Czech.	III ₊	I ₊₁	II ₊₁	I ₊₁
<i>Lathyrus venetus</i> (Miller) Wohlf.	III ₊₁	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	II ₊	III ₊₂	IV ₊₁	III ₊₁
<i>Doronicum columnae</i> Ten.	II ₊	III ₊₁	III ₊	III ₊₁
<i>Geranium robertianum</i> L.	II ₊	II ₊	III ₊₁	II ₊₁
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	II ₊₁	II ₊₁	II ₊₁	II ₊
<i>Hepatica nobilis</i> Schreber	II ₊₁	II ₊	II ₊	I ₊
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	II ₊	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	II ₊	I ₊	II ₊₁	I ₊
<i>Knautia drymeja</i> Heuffel	II ₊	I ₊	I ₊	II ₊₁
<i>Carex strigosa</i> Hudson	II ₁₋₂	I ₁	I ₁	I ₁
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	II ₊₁	I ₊₁	I ₊	I ₊₁
<i>Fragaria moschata</i> Duchesne	II ₊	I ₁	I ₊₂	I ₊₂
<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	II ₊	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Geranium macrorrhizum</i> L.	I ₊	II ₊	III ₊₂	III ₊₃
<i>Vicia cracca</i> L.	I ₊	II ₊₁	III ₊₂	III ₊₂
<i>Lamium maculatum</i> L.	I ₊	II ₊₂	II ₊₂	II ₊₁
<i>Campanula persicifolia</i> L.	I ₊	II ₊₁	I ₊	II ₊
<i>Dactylis glomerata</i> L.	I ₊	II ₊	I ₊	II ₊
<i>Lapsana communis</i> L.	I ₊	I ₊₁	II ₊₁	III ₊₁
<i>Campanula sparsa</i> Friv. subsp. <i>sphaerotherix</i> (Griseb.)	I ₊	I ₊	II ₊	III ₊
<i>Epilobium montanum</i> L.	I ₊	I ₁₋₂	II ₊₁	II ₊
<i>Lilium martagon</i> L.	I ₊	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Urtica dioica</i> L.	I ₊	I ₁	II ₊₁	I ₊₁
<i>Veratrum album</i> L.	I ₊	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Galeopsis speciosa</i> Miller	I ₊	I ₊₁	I ₊	I ₊
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz.	I ₊	I ₊	I ₊₁	I ₊
<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) C. O. Harz	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	I ₊	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Viola alba</i> Besser	II ₊	I ₊	I ₊	.
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	IV ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Poa nemoralis</i> L.	III ₊	.	III ₊₂	II ₊₂
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	III ₊₁	.	II ₊	I ₊
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Miller) Druce	III ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Carex sylvatica</i> Hudson	II ₊₂	.	I ₊	I ₊
<i>Stachys sylvatica</i> L.	II ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	I ₊	.	I ₊	II ₊₁
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	I ₊	.	I ₊	II ₊
<i>Festuca drymeja</i> Mert. & Koch	I ₁	.	I ₊₁	I ₂
<i>Mercurialis perennis</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₁
<i>Ajuga reptans</i> L.	I ₊	.	I ₊	I ₊
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	.	III ₊₃	IV ₊₃	IV ₊₃
<i>Galium mollugo</i> L.	.	III ₊₁	IV ₊₂	IV ₊₂
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	III ₊₂	III ₊₂	III ₊₃
<i>Poa angustifolia</i> L.	.	III ₊₃	III ₊₃	III ₊₃
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	II ₊₂	III ₊₂	III ₊₂
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	II ₊₁	III ₊₂	III ₊₁
<i>Medicago lupulina</i> L.	.	II ₊₁	III ₊₂	II ₊₂

<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	•	II ₊₂	II ₊₂	III ₊₂
<i>Moehringia muscosa</i> L.	•	II ₊₁	II ₊	II ₊
<i>Poa compressa</i> L.	•	II ₊	II ₊	I ₊
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	•	II ₊₁	I ₊₁	I ₊₁
<i>Geranium bohemicum</i> L.	•	II ₊₃	I ₊	I ₊
<i>Coronilla varia</i> L.	•	I ₊₁	II ₊₁	II ₊₁
<i>Achillea millefolium</i> L.	•	I ₊₁	II ₊₁	II ₊₁
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench subsp.	•	I ₊₁	II ₊₁	II ₊₂
<i>majoranifolius</i> (Miller) P. W. Ball	•			
<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	•	I ₊₁	II ₊₁	II ₊₁
<i>Trifolium badium</i> Schreber	•	I ₊	II ₊₂	II ₊₁
<i>Sedum album</i> L.	•	I ₊	II ₊	II ₊₁
<i>Stachys germanica</i> L.	•	I ₊	II ₊	II ₊
<i>Trifolium pratense</i> L.	•	I ₊	II ₊₂	II ₊₂
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	•	I ₊	II ₊₂	II ₊
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	•	I ₊	II ₊₁	II ₊₁
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	•	I ₊	II ₊	II ₊₁
<i>Galium aparine</i> L.	•	I ₊₁	II ₊	I ₊
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	•	I ₊₅	I ₊₅	II ₊₅
<i>Festuca valesiaca</i> Schleicher ex Gaudin	•	I ₂	I ₊₄	II ₊
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	•	I ₊₁	I ₊₂	II ₊₂
<i>Trifolium alpestre</i> L.	•	I ₊₁	I ₊₁	II ₊₁
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop.	•	I ₊₁	I ₊	II ₊₁
<i>Geum urbanum</i> L.	•	I ₊₁	I ₊	II ₊
<i>Hieracium murorum</i> L.	•	I ₊	I ₊	II ₊₂
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	•	I ₊	I ₊₁	II ₊₁
<i>Digitalis grandiflora</i> Miller	•	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Vincetoxicum hirsutum</i> Medicus	•	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Sedum hispanicum</i> L.	•	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	•	I ₊	I ₊	II ₊
<i>Agrostis capillaris</i> L.	•	I ₃	I ₊₃	I ₊₄
<i>Tussilago farfara</i> L.	•	I ₂₋₃	I ₊₃	I ₊₃
<i>Galium verum</i> L.	•	I ₁	I ₊₂	I ₊₂
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	•	I ₁	I ₊	I ₁
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	•	I ₁	I ₊	I ₊₁
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	•	I ₁	I ₊	I ₊₁
<i>Festuca rubra</i> L.	•	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Alyssum repens</i> Baumg.	•	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	•	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Arabis procurrens</i> Waldst. & Kit.	•	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill.	•	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Trifolium pannonicum</i> Jacq.	•	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Leontodon hispidus</i> L.	•	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	•	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Briza media</i> L.	•	I ₁	I ₊	I ₊
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	•	I ₊₄	I ₄	I ₄
<i>Festuca panciciana</i> (Hackel) K. Richter	•	I ₊₂	I ₊₁	I ₊₁
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	•	I ₊₂	I ₊₁	I ₊
<i>Vicia incana</i> Gouan	•	I ₊₂	I ₊	I ₊₁
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.)	•	I ₊₁	I ₊₁	I ₊₁
Arcangeli				
<i>Atropa bella-donna</i> L.	•	I ₊₁	I ₊₁	I ₊₁
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	•	I ₊₁	I ₊₁	I ₊₁
<i>Rumex acetosa</i> L.	•	I ₊₁	I ₊₁	I ₊₁
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	•	I ₊₁	I ₊	I ₊₁
<i>Chelidonium majus</i> L.	•	I ₊₁	I ₊	I ₊
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	•	I ₊₁	I ₊	I ₊
<i>Campanula bononiensis</i> L.	•	I ₊₁	I ₊	I ₊
<i>Festuca xanthina</i> Roemer & Schultes	•	I ₊₁	I ₊	I ₊
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	•	I ₊₁	I ₊	I ₊
<i>Thymus pulegioides</i> L.	•	I ₊₁	I ₊	I ₊
<i>Asperula cynanchica</i> L.	•	I ₊₁	I ₊	I ₊
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	•	I ₊₁	I ₊	I ₊

<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	•	I ₊	I ₊₂	I ₃
<i>Veronica austriaca</i> L. subsp. <i>austriaca</i>	•	I ₊	I ₊₁	I ₁
<i>Viola tricolor</i> L.	•	I ₊	I ₊₁	I ₊₁
<i>Lotus corniculatus</i> L.	•	I ₊	I ₊₁	I ₊₁
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	•	I ₊	I ₊₁	I ₊₁
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	•	I ₊	I ₊₁	I ₊₁
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	•	I ₊	I ₊₁	I ₊
<i>Polygala vulgaris</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊₁
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	•	I ₊	I ₊	I ₊₁
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	•	I ₊	I ₊	I ₊₁
<i>Lactuca serriola</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Arabis turrata</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Trifolium repens</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Ferulago sylvatica</i> (Besser) Reichenb.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Ajuga genevensis</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Senecio rupestris</i> Waldst. & Kit.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Primula veris</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Carlina acaulis</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Eryngium campestre</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Plantago media</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Inula oculus-christi</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Centaurea biebersteinii</i> DC. subsp. <i>australis</i> (Pančić) Dostál	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Thymus pannonicus</i> All.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Scabiosa columbaria</i> L. subsp. <i>columbaria</i>	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Potentilla argentea</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schultes	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Potentilla recta</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Thesium linophyllum</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Melittis melissophyllum</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Miller subsp. <i>sofiana</i> (Velen.) Chater & D. A. Webb	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funck	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Campanula rotundifolia</i> (Desf.) Boiss. & Reuter	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Trifolium diffusum</i> Ehrh.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Scabiosa argentea</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Festuca varia</i> Haenke	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Salvia nemorosa</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Viola arvensis</i> Murray	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Plantago lanceolata</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Prunella vulgaris</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Trifolium montanum</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Trifolium arvense</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Stellaria graminea</i> L.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Achillea clypeolata</i> Sibth. & Sm.	•	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	•	I ₊	I ₁	I ₊

<i>Hypericum richeri</i> Vill. subsp. <i>grisebachii</i> (Boiss.) Nyman	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Verbascum banaticum</i> Schrader	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Verbascum glabratum</i> Friv.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Crepis biennis</i> L.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>foetida</i>	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Tanacetum macrophyllum</i> (Waldst. & Kit.) Schultz Bip.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Telekia speciosa</i> (Schreber) Baumg.	.	I ₊	I ₊	I ₊
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	III ₊₂	.	I ₊₁	.
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	III ₊₁	.	I ₊	.
<i>Melica uniflora</i> Retz.	II ₊₁	.	I ₊	.
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	II ₊₁	.	I ₊	.
<i>Symphytum tuberosum</i> L.	II ₊₁	.	I ₊	.
<i>Luzula sylvatica</i> (Hudson) Gaudin	II ₊	.	I ₊	.
<i>Scilla bifolia</i> L.	II ₊	.	I ₊	.
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawler	I ₊	.	I ₊	.
<i>Cardamine impatiens</i> L.	I ₊	.	I ₊	.
<i>Carex pilosa</i> Scop.	I ₊	.	.	I ₊
<i>Viola ambigua</i> Waldst. & Kit	I ₊	.	.	I ₊
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	.	I ₊	II ₊₁	.
<i>Geranium dissectum</i> L.	.	I ₊₃	I ₊	.
<i>Campanula trachelium</i> L.	.	I ₊₁	I ₊	.
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	.	I ₂	I ₊	.
<i>Avenula pubescens</i> (Hudson) Dumort.	.	I ₁	I ₊	.
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	.	I ₁	I ₊	.
<i>Seseli peucedanoides</i> (Bieb.) Kos.-Pol.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>leptoclados</i> (Reichenb.) Nyman	.	I ₊	I ₊	.
<i>Vicia villosa</i> Roth	.	I ₊	I ₊	.
<i>Sonchus arvensis</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Lamium purpureum</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Viola odorata</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Pastinaca sativa</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Carlina vulgaris</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>nissana</i> Niketić & Tomović	.	I ₊	I ₊	.
<i>Senecio pancicii</i> Degen	.	I ₊	I ₊	.
<i>Linaria arvensis</i> (L.) Desf.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Carduus acanthoides</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Campanula gosseckii</i> Heuffel	.	I ₊	I ₊	.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	I ₊	I ₊	.
<i>Carduus nutans</i> L.	.	I ₁	.	I ₊
<i>Allium scorodoprasum</i> L. subsp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	.	I ₁	.	I ₊
<i>Koeleria eriostachya</i> Pančić	.	I ₊	.	I ₊
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	.	I ₊	.	I ₊
<i>Lactuca saligna</i> L.	.	I ₊	.	I ₊
<i>Poa alpina</i> L.	.	I ₊	.	I ₊
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	.	I ₊	.	I ₊
<i>Silene bupleuroides</i> L.	.	I ₊	.	I ₊
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) L. C. M. Richard	.	I ₊	.	I ₊
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	.	I ₊	.	I ₊
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	.	.	II ₊	II ₊
<i>Carduus candicans</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>candicans</i>	.	.	II ₊	II ₊
<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	.	.	I ₊₂	II ₊₂
<i>Campanula patula</i> L. subsp. <i>patula</i>	.	.	I ₊₁	II ₊
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	.	.	I ₊	II ₊
<i>Carex echinata</i> Murray	.	.	I ₊	II ₊
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	.	.	I ₂	I ₊₂

<i>Linum catharticum</i> L.	.	.	I ₁	I ₁
<i>Achillea crithmifolia</i> Waldst. & Kit.	.	.	I ₊₃	I ₊₄
<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. & Kit.	.	.	I ₊₁	I ₊₁
<i>Geranium pusillum</i> L.	.	.	I ₊₁	I ₊
<i>Cuscuta europaea</i> L.	.	.	I ₊₁	I ₊
<i>Arabis alpina</i> L.	.	.	I ₊₁	I ₊
<i>Pastinaca hirsuta</i> Pančić	.	.	I ₊	I ₁
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	.	.	I ₊	I ₊
<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Euphorbia epithymoides</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Rumex acetosella</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Rumex sanguineus</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	I ₊	I ₁
<i>Echinops ritro</i> L. subsp. <i>ruthenicus</i> (Bieb.) Nyman	.	.	I ₊	I ₊
<i>Carex ornithopoda</i> Willd.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Saxifraga paniculata</i> Miller	.	.	I ₊	I ₊
<i>Hieracium bifidum</i> Kit.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Lathyrus aphaca</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Hieracium cymosum</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Viola kitaibeliana</i> Schultes	.	.	I ₊	I ₊
<i>Gentianella ciliata</i> (L.) Borkh.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Lychnis viscaria</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Epilobium collinum</i> C. C. Gmelin	.	.	I ₊	I ₊
<i>Geranium brutium</i> Gaspar.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex DC.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Lychnis coronaria</i> (L.) Desr.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Jovibarba heuffelii</i> (Schott) Á. & D. Löve	.	.	I ₊	I ₊
<i>Sedum telephium</i> L. subsp. <i>maximum</i> (L.) Krocker	.	.	I ₊	I ₊
<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Dianthus petraeus</i> Waldst. & Kit.	.	.	I ₊	I ₊
<i>Veronica spicata</i> L. subsp. <i>orchidea</i> (Crantz) Hayek	.	.	I ₊	I ₊
<i>Thesium arvense</i> Horvatovszky	.	.	I ₊	I ₊
<i>Galium album</i> Miller	.	.	I ₊	I ₊
<i>Cerastium pumilum</i> Curtis	.	.	I ₊	I ₊
<i>Sanicula europaea</i> L.	III ₊	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i> L.	II ₁₋₂	.	.	.
<i>Asarum europaeum</i> L.	II ₁₋₂	.	.	.
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L. C. M. Richard	II ₊	.	.	.
<i>Erythronium dens-canis</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Arum maculatum</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	II ₊	.	.	.
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	II ₊	.	.	.
<i>Crocus biflorus</i> Miller	I ₊	.	.	.
<i>Galanthus nivalis</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Senecio nemorensis</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	I ₊	.	.	.
<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	I ₊	.	.	.
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.	I ₊	.	.	.
<i>Allium ursinum</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigger & Koerte subsp. <i>marschalliana</i> (Pers.) Hayek.	I ₊	.	.	.
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	I ₊	.	.	.
<i>Paris quadrifolia</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Carex pendula</i> Hudson	I ₊	.	.	.
<i>Polypodium vulgare</i> L.	I ₊	.	.	.

<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	I ₊	.	.	.
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	I ₊	.	.	.
<i>Avenula planiculmis</i> (Schrader) W. Sauer & Chmelitschek	.	I ₁	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	.	I ₁	.	.
<i>Hyoscyamus niger</i> L.	.	I ₁	.	.
<i>Linaria chalepensis</i> (L.) Miller	.	I ₊₁	.	.
<i>Campanula latifolia</i> L.	.	I ₊₁	.	.
<i>Galium lucidum</i> All.	.	I ₊	.	.
<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	.	I ₊	.	.
<i>Daphne mezereum</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	.	I ₊	.	.
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	.	I ₊	.	.
<i>Festuca pratensis</i> Hudson	.	I ₊	.	.
<i>Teucrium montanum</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Valeriana officinalis</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Silene viscosa</i> (L.) Pers.	.	I ₊	.	.
<i>Agrostis canina</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Peucedanum austriacum</i> (Jacq.) Koch	.	I ₊	.	.
<i>Ranunculus serpens</i> Schrank	.	I ₊	.	.
<i>Sedum ochroleucum</i> Chaix	.	I ₊	.	.
<i>Sedum acre</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Odontites verna</i> (Bellardi) Dumort.	.	I ₊	.	.
<i>Rhinanthus angustifolius</i> C. C. Gmelin	.	I ₊	.	.
<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	.	I ₊	.	.
<i>Sideritis montana</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Knautia magnifica</i> Boiss. & Orph.	.	I ₊	.	.
<i>Asyneuma canescens</i> (Waldst. & Kit.) Griseb. & Schenk	.	I ₊	.	.
<i>Arctium lappa</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Cucubalus baccifer</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Cichorium intybus</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Viola canina</i> L. subsp. <i>canina</i>	.	I ₊	.	.
<i>Rumex crispus</i> L.	.	I ₊	.	.
<i>Arabis recta</i> Vill.	.	I ₊	.	.
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I. M. Johnston	.	.	I ₁	.
<i>Galanthus elewesii</i> Hook.	.	.	I ₁	.
<i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring	.	.	I ₊	.
<i>Thesium divaricatum</i> Jan ex Mert. & Koch	.	.	I ₊	.
<i>Coronilla elegans</i> Pančić	.	.	I ₊	.
<i>Arabis collina</i> Ten.	.	.	I ₊	.
<i>Luzula luzulina</i> (Vill.) Dalla Torre & Sarnth.	.	.	I ₊	.
<i>Laserpitium siler</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson	.	.	I ₊	.
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.	.	.	I ₊	.
<i>Lens nigricans</i> (Bieb.) Godron	.	.	I ₊	.
<i>Ornithogalum orthophyllum</i> Ten.	.	.	I ₊	.
<i>Poa badensis</i> Haenke ex Willd.	.	.	I ₊	.
<i>Euphrasia hirtella</i> Jordan ex Reuter	.	.	I ₊	.
<i>Stellaria holostea</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Arabis allionii</i> DC.	.	.	I ₊	.
<i>Stachys alpina</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Elymus panormitanus</i> (Parl.) Tzvelev	.	.	I ₊	.
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara & Grande	.	.	I ₊	.
<i>Ranunculus millefoliatus</i> Vahl	.	.	I ₊	.
<i>Carex hirta</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Thlaspi kovatsii</i> Heuffel	.	.	I ₊	.
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	.	.	I ₊	.
<i>Rumex alpestris</i> Jacq.	.	.	I ₊	.

<i>Anthriscus nemorosa</i> (Bieb.) Sprengel	.	.	I ₊	.
<i>Chaerophyllum temulentum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	.	.	I ₊	.
<i>Geranium columbinum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Arabis glabra</i> (L.) Bernh.	.	.	I ₊	.
<i>Trifolium striatum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Verbascum vandasii</i> (Rohlena) Rohlena	.	.	I ₊	.
<i>Trifolium angulatum</i> Waldst. & Kit.	.	.	I ₊	.
<i>Succisa pratensis</i> Moench	.	.	I ₊	.
<i>Carex vulpina</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	.	I ₊	.
<i>Stellaria nemorum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Galium sylvaticum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Vicia lathyroides</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort.	.	.	I ₊	.
<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort.	.	.	I ₊	.
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	.	.	I ₊	.
<i>Veratrum nigrum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Verbascum speciosum</i> Schrader	.	.	I ₊	.
<i>Onosma visianii</i> G. C. Clementi	.	.	I ₊	.
<i>Origanum vulgare</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Trifolium scabrum</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Campanula patula</i> L. subsp. <i>abietina</i> (Griseb.) Simonkai	.	.	I ₊	.
<i>Cephalaria laevigata</i> (Waldst. & Kit.) Schrader	.	.	I ₊	.
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	.	.	I ₊	.
<i>Hypericum barbatum</i> Jacq.	.	.	I ₊	.
<i>Koeleria nitidula</i> Velen.	.	.	I ₊	.
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Astragalus depressus</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Scrophularia scopolii</i> Hoppe	.	.	I ₊	.
<i>Phlomis tuberosa</i> L.	.	.	I ₊	.
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	.	.	I ₊	.
<i>Geranium molle</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Melica ciliata</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Hypochoeris maculata</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Poa trivialis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	.	.	.	I ₊
<i>Hieracium praealtum</i> Vill. ex Gochnat subsp. <i>bauhinii</i> (Besser) Petunnikov	.	.	.	I ₊
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	.	.	.	I ₊
<i>Epilobium tetragonum</i> L. subsp. <i>tetragonum</i>	.	.	.	I ₊
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	.	.	.	I ₊
<i>Cruciata pedemontana</i> (Bellardi) Ehrend.	.	.	.	I ₊
<i>Silene noctiflora</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	.	.	.	I ₊
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. & C. Presl	.	.	.	I ₊
<i>Lactuca viminea</i> (L.) J. & C. Presl	.	.	.	I ₊
<i>Geranium sanguineum</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Avenula compressa</i> (Heuffel) W. Sauer & Chmelitschek	.	.	.	I ₊
<i>Poa bulbosa</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Reseda lutea</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Carex hallerana</i> Asso	.	.	.	I ₊
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	.	.	.	I ₊
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Botrichium lunaria</i> (L.) Shwartz	.	.	.	I ₊
<i>Erysimum odoratum</i> Ehrh.	.	.	.	I ₊
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	.	.	.	I ₊

<i>Poa trivialis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	.	.	.	I ₊
<i>Crepis mollis</i> (Jacq.) Ascherson	.	.	.	I ₊
<i>Ranunculus acris</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Trifolium incarnatum</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Anthericum ramosum</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	.	.	.	I ₊
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	.	.	.	I ₊
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	.	.	.	I ₊
<i>Holcus lanatus</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Bromus commutatus</i> Schrader	.	.	.	I ₊
<i>Moenchia mantica</i> (L.) Bartl.	.	.	.	I ₊
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fries	.	.	.	I ₊
<i>Bromus sterilis</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Rhinanthus rumelicus</i> Velen.	.	.	.	I ₊
<i>Euphrasia stricta</i> D. Wolff ex J. F. Lehm.	.	.	.	I ₊
<i>Veratrum nigrum</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Dianthus giganteiformis</i> Borbás	.	.	.	I ₊
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	.	.	.	I ₊
<i>Delphinium fissum</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	I ₊
<i>Orobanche gracilis</i> Sm.	.	.	.	I ₊
<i>Cuscuta approximata</i> Bab.	.	.	.	I ₊
<i>Trifolium medium</i> L.	.	.	.	I ₊

У спрату дрвећа се само буква јавља на неопожареним површинама и на опожареним површинама све три године после пожара. Врсте *Salix caprea*, *Populus nigra*, *Populus tremula* и *Prunus avium* се јављају само на опожареним површинама све три године. Врста *Acer pseudoplatanus* треће године праћења прелази из спрата жбунова у спрат дрвећа.

У таб. 38. је дат преглед заступљености броја врста у синтетској фитоценолошкој табели по спратовима на неопожареним површинама букових шума и на пожаришту по годинама.

На неопожареним површинама и на пожаришту све три године праћења сукцесије (НП/По_{I,II,III}) јавља се 44 заједничких врста, од чега само буква у спрату дрвећа, 8 врста у спрату жбунова и 36 врста у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту друге и треће године (НП/По_{II,III}) забележено је укупно 15 заједничких врста, од чега 4 врсте у спрату жбунова, а 11 заједничких врста у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту прве године (НП/По_I) забележена је једна заједничка врста и то у спрату жбунова, што је случајан налаз, јер су вероватно померене границе локалитета приликом узимања фитоценолошког снимка. На неопожареним површинама и на пожаришту друге године (НП/По_{II}) забележено је 9 заједничких врста и то само у спрату зељастих биљака. На неопожареним површинама и на пожаришту треће године (НП/По_{III}) забележене су две заједничке врсте и то у спрату зељастих биљака.

Само на неопожареним површинама (НП) забележене су 22 врсте које су заступљене само у спрату зељастих биљака.

Само на опожареним површинама све три године праћења сукцесије (По_{I,II,III}) забележено је укупно 139 врста и подврста, од чега 4 врсте у спрату дрвећа, а 136 врста и подврста у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама прве и друге године (По_{I,II}) забележене су 22 заједничке врсте у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама прве и треће године (По_{I,III}) забележено је 11 заједничких врста, од чега једва врста у спрату жбунова, а 20 врста у спрату зељастих

биљака. Само на опожареним површинама друге и треће године забележено је 55 заједничких врста од чега 9 врста у спрату жбунова, а 46 врста у спрату зељастих биљака.

Само на опожареним површинама прве године праћења сукцесије (По_I) забележено је 35 врста и то само у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама друге године праћења сукцесије (По_{II}) забележено је 57 врста у спрату зељастих биљака. Само на опожареним површинама треће године праћења сукцесије (По_{III}) забележено је укупно 58 врста, од чега једна врста у спрату дрвећа, још 6 врста у спрату жбунова и 49 врста у спрату зељастих биљака.

Заједничка еколошка карактеристика група биљака које су истовремено забележене на неопожареним и опожареним површинама (НП/По) јесте да спадају у мезофилне врсте. Групе биљака које су забележене само на пожаришту (По) спадају у хелиофилне врсте и имају високе индикаторске вредности за присуство азота у подлози. Хелиофилни елементи флоре долазе до изражаја на местима где је букова шума изгорела у потпуности у иницијалним стадијумима сукцесије на пожаришту букових шума, а ова чињеница је у складу са резултатима до којих су дошли Вукићевић (1965) и Trinajstić (1996).

Табела 38. Преглед заступљености броја врста на неопожареним (НП) истовремено на неопожареним и опожареним (■) и опожареним (По) површинама букових шума. Легенда: НП-неопожарена површина, По₂₀₀₈ - пожариште 2008. године, По₂₀₀₉ – пожариште 2009. године, По₂₀₁₀ – пожариште 2010. године.

	НП	По ₂₀₀₈	По ₂₀₀₉	По ₂₀₁₀
Спрат дрвећа:	1			
	4			1
Спрат жбунова:	8			
	4		4	
	1			
		1		1
	9			
	7			
Спрат зељастих биљака:	36			
	11		11	
	9		9	
	2			2
	22			
	135			
	22			
		10		10
	46			
		35		
57				
49				
Свега:	94	253	342	324

На неопожареним површинама букових шума забележено је 94 таксона, на пожаришту прве године 253, на пожаришту друге године 342, а на пожаришту треће године праћења 324 таксона у рангу врсте и подврсте.

На граф. 22. је приказана процентуална заступљеност врста у односу на укупан број забележених врста на непожареним и опожареним површинама букових шума, који износи 487. Највећу заступљеност има група биљака на пожаришту све три године праћења сукцесије (139 врста, односно 28,54%). Следе са по 11,7% групе биљака које су забележене само на пожаришту друге године (57 врста) и треће године (такође 57 врста). Најмању заступљеност имају групе биљака које су забележене истовремено на непожареним површинама и пожаришту прве године праћења (0,21%) као и на непожареним површинама и треће године праћења (0,41%).

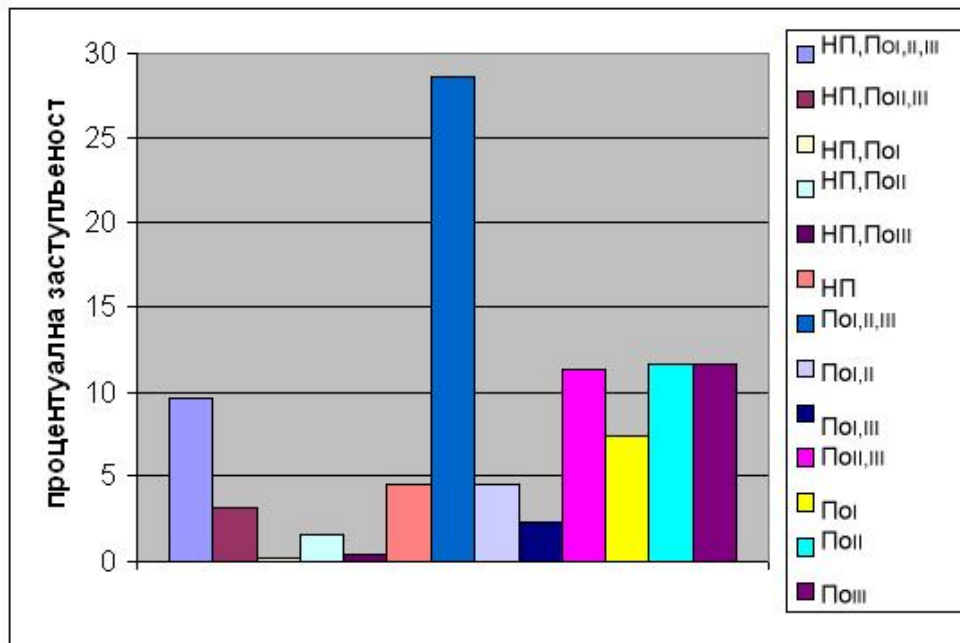
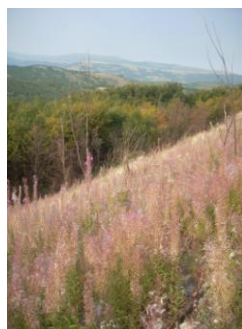


График 22. Процентуална заступљеност врста у односу на укупан број врста на непожареним и опожареним површинама букових шума. Легенда: НП-непожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара.

Врбичица (*Epilobium angustifolium*) је пионирска врста на пожариштима *Fagetum*-а, по којој је назван стадијум са доминацијом врбичице (Вукићевић, 1965). Чињеница да се ова биљка јавља међу првима на пожаришту, произилази из тога, што се она као дуговечна биљка множи невероватно брзо помоћу коренових изданака (Вукићевић-Илић и Веслај, 1954) и из семена (сл. 50.).



Слика 50. *Epilobium angustifolium* се на пожаришту букове шуме на локалитету Вазганица веома брзо размножава уз помоћ семена које лако разноси ветар

Уочљив је и велики степен присутности јагоде (*Fragaria vesca*). По Grabher-у (1936) јагода је типична врста пожаришта. Tregubov (1941) такође убраја јагоду у прелазне врсте на пожариштима Клековаче и Грмеча у Босни. Илинская (1945), испитујући јагоду у огледним површинама у казанској области, дошла је до закључка да проценат плодоношења јагоде опада са засењивањем а да вегетативно размножавање бива слабије ако биљке плодоносе и обрнуто, у неповољним условима плодоношење се смањује а вегетативно размножавање бива интензивније. Овај закључак се слаже са резултатима до којих су дошли Вукићевић-Илић и Веслај (1954), а на пожаришту букове шуме Видлича иста ситуација. На безбројним индивидуама није нађен у току обиласка терена ниједан плод јагоде иако је у том периоду требало да сазру. Промена едафских услова у смислу мање закисељености и повећања азота приступачног биљкама утицала је на брзо вегетативно размножавање, док су се тиме спречили нормално цветање и плодоношење (Вукићевић-Илић и Веслај, 1954).

У току прве године праћења сукцесије (2008) највећи степен присутности на пожаришту имају врсте: *Rubus idaeus*, *Mycelis muralis*, *Doronicum columnae*, *Epilobium angustifolium*, *Galium mollugo*, *Fragaria vesca*, *Poa angustifolia*. Друге и треће године праћења сукцесије повећава се степен присутности врста: *Rubus idaeus*, *Epilobium angustifolium* и *Galium mollugo*. Из таб. 37. се запажа приметно повећање учешћа вегетативних избојака дрвенастих биљака у спрату жбунова. Године 2008. у спрату жбунова није забележена буква, године 2009. степен присутности букве износи I, а године 2010. се повећава на II. Дакле из године у годину након пожара повећава се присуство вегетативних избојака букве. То значи да се букова шума постепено обнавља природним путем. Успешном клијању семена и развоју подмлатка букве (сл. 51.) на површини после пожара доприносе добрим делом повољни услови земљишта.



Слика 51. Млад клијанац букве на пожаришту букове шуме

Сагоревањем дебеле насlage шушња приликом пожара омогућено је да семе букве директно доспе на земљиште, које је богатије хранљивим елементима него пре пожара. Смањена количина нераспаднуте органске материје и јаче осветљење утичу на повољније услове аерације, као и на повећање бактерија, а тиме и на услове клијања и развијања доброг буковог подмлатка (Вукићевић, 1965). Бунушевац (1950) у поглављу о обнављању чистих састојина букве, наводи неке врсте (*Galium odoratum*, *Dentaria bulbifera*, *Oxalis acetosella*) као индикатора повољних услова у земљишту за клијање буковог семена. Посебну важност за клијање букве имају групације појединих биљака, односно

фацијеси. Резултати до којих је дошла Вукићевић (1965) су показали да су услови земљишта најповољнији у фацијесу *Circaea lutetiana*. Дакле, флористички састав, али и остали услови, у првом реду састав земљишта и земљишне микрофлоре утичу на могућност клијања букових семена. Осим из семена, буква се добро обнавља на пожаришту и вегетативним путем. Многа стабла која су пожаром оштећена, могу да дају добре изданке из пањева.

Учешће појединих животних облика у појединим годинама после пожара врло је различито. Уопште узев, присутност фанерофита а поготово нанофанерофита расте из године у годину после пожара. Хамефита је више у првим годинама после пожара. Хемикриптофите чине основну масу биљних врста на пожаришту и проценат им је већи него у буковој шуми. Терофита има више на пожаришту него у буковој шуми, а највише их је у првој години, што је разумљиво с обзиром на услове пожара и на велике могућности за налет семена многих једногодишњих биљака.

На пожаришту букове шуме су констатовани стадијуми развоја вегетације према карактеристичним и доминантним врстама биљака. Ове стадијуме развоја вегетације можемо третирати као посебна еколошка станишта, јер се она поред флористичког састава и еколошки међусобно доста разликују. Анализом еколошких услова који владају у појединим стадијумима развоја вегетације на пожаришту букове шуме може се оценити у којој мери су станишта повољна за проградацију односно обнављање шуме.

Пратећи опожарене површине букове шуме прве, друге и треће године после пожара из 2007. године, као и осме, девете и десете године после пожара из 2000. године, а на основу поређења са литературним подацима до којих је дошла Вукићевић (1965) на шумском пожаришту букове шуме издвојени су следеће стадијуме сукцесије: огољено станиште, стадијум терофита, стадијум врбичице (*Epilobium angustifolium*), стадијум доминације трава, стадијум врста рода *Rubus*, стадијум пионирске предшуме трепетљике и иве (*Populus tremula-Salix caprea*), мешовита шума пионирских и аутохтоних врста дрвећа и климатогена букова шума.

Стадијум огољеног станишта. Непосредно након пожара на месту где је изгорела букова шума јавља се стадијум огољеног станишта, односно голети (сл. 52.). То је неповољно станиште, јер је изложено неповољним утицајима климатских чинилаца. Температурни односи су веома лоши, јер су колебања температуре у току дана велика, а температурни екстреми су знатно виши и знатно нижи него у склопљеној и развијеној шуми. Светлосне прилике такође нису повољне, па је због тога асимилација младица јако умањена. Влажност ваздуха је незнатана, јер су ова станишта под директним утицајем сунца и ветра. Едафске прилике, такође нису добре. Влажност земљишта је неповољна. Испаравање влаге из земљишта је велико. Услед присуства пепела реакција средине (ph) је алкална. То онемогућава појаву микоризе у земљишту, која је у симбиотрофној исхрани неких младих биљака неопходна.

У почетним фазама насељавања огољеног станишта услед пожара долазак биљних врста на станиште пожаришта букове шуме је спонтан. Многобројна семена, споре и расплодни изданци разних врста надиру из ближе или даље околине разним начинима: ветром, водом, животињама. Из остатака старе заједнице односно пањева, изданака, плодова и семена на тлу, као и луковица, ризома и кртола у тлу поступно се формира нова, ефемерна заједница, која представља прелазни стадијум у процесу формирања нове заједнице букове шуме.



Слика 52. Огољено станиште пожаришта букове шуме на планини Видлич на локалитету Вазганица

Стадијум терофита: Обухвата развој вегетације прве године после пожара. Карактерише се већим присуством терофита (*Geranium dissectum*, *Geranium bohemicum*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Odontites verna*, *Rhinanthus angustifolius*) које имају велику способност клијања семена. Непосредно после пожара, њихове семенке, ношене ветром, који је израженији на пожаришту, пошто је шума изгорела, доспевају у земљиште пожаришта букове шуме, где клијају, па се прве године након пожара јавља нагла експанзија једногодишњих биљака. Осим њих у овом првобитном стадијуму заступљене су и неке врсте претходне фитоценозе које пожар није уништио. Међу дрвенастим врстама налазе се само вегетативни избојци букве и грабића. Земљиште у овоме стадијуму има смањену количину хумусних материја.

Стадијум врбичице (*Epilobium angustifolium*): Одликује се присуством врбичице (*Epilobium angustifolium*), која својим розикастим цветовима даје печат овом стадијуму сукцесије. Чињеница да се ова биљка јавља међу првима на пожаришту, произилази из тога, што се она као дуговечна биљка множи невероватно брзо не само помоћу коренових изданака већ и из семена (једна биљка има око 20.000 семенки) (Вукићевић-Илић и Веслај, 1954).

Осим врбичице истичу се бројношћу и покровношћу следеће биљне врсте: *Galium mollugo*, *Vicia cracca*, *Lamium maculatum*, *Lamiastrum galeobdolon*, *Geranium macrorrhizum*, *Sambucus ebulus*, *Tussilago farfara*. Од дрвенастих врста јављају се вегетативни избојци букве који имају изданачку снагу из пања, као и трепетљика и врба ива у спрату жбунова. На Видличу се малобројне јединке из овог стадијума јављају већ прве године након пожара (сл. 53.), што значи да се његов почетак временски поклапа са стадијумом терофита. Међутим стадијум терофита траје кратко, односно само једну сезону, док стадијум врбичице-*Epilobium angustifolium* има дужи временски период трајања од неколико година.

На земљишту после пожара, где је мања киселост, већа количина адсорбованих база и већа количина биљкама приступачног азота, појављују се биљке које се пре пожара нису налазиле у шуми. Богатство у азоту (нитрати, амонијак) условило је у овом стадијуму појаву биљака са високим индикаторским вредностима за присуство азота у подлози на опожареним површинама (*Epilobium angustifolium*, *Fragaria vesca*, *Sambucus ebulus*, *Urtica dioica*, *Hypericum perforatum* и др.) Ове биљке нагомилавају у својим ткивима азотна једињења, а разлагањем тих биљака се образује хумус богатији азотом. Минерализацијом таквог хумуса ослобађа се азот у облику који је биљкама приступачан (Вукићевић-Илић и Веслај, 1954).



Слика 53. Стадијум врбичице (*Epilobium angustifolium*) на пожаришту букове шуме

Стадијум врбичице је у погледу микроклиматских услова много повољнији него огољено станиште. Температурна колебања су мања, а температурни екстремии су нижи. Светлосне прилике су повољније. Влажност ваздуха је већа због транспирације биљака, којих има много и у погледу врста и у погледу обилности. Разноврсност и обиље биљака у овом стадијуму условљено је великим учешћем пепела. Једино се као лимитативни чинилац јављају неповољни микроедафски услови. Земљиште нема добре особине правих шумских земљишта.

Биљне врсте стадијума врбичице спадају у пионирске врсте. Оне су у стању да опстану и развију нормалну животну активност у веома оскудним животним условима, у којима иначе не могу да опстану многе друге мање резистентне врсте. Оне су еколошки прилагођене на најекстремније услове: велика топлотна колебања и температурни екстремии, јако осветљавање, невезана подлога, крајња оскудица хумуса итд. Ове пионирске врсте стварају посебну фитоклиму, која се разликује од климе која је владала после пожара, а пре насељавања иницијалног стадијума врбичице.

Стадијум доминације трава. Овај стадијум обично траје кратко, па се стиче утисак да стадијум *Rubus idaeus-Fragaria vesca* долази непосредно после стадијума врбичице. Овај стадијум је типичан деградациони стадијум. Температурни екстремии су веома високи, а колебања велика. Пошто доминирају усколисне траве, оне не стварају гушћи склоп па су светлосне прилике неповољне. Физичке и хемијске особине земљишта су лоше. Влажност земљишта је мала због велике транспирације усколисних трава и због директне изложености сунчевим зрацима и ветру.

Доминантне биљне врсте овог стадијума сукцесије су: *Poa nemoralis*, *Poa angustifolia*, *Agrostis capillaris*, *Brachypodium pinnatum* које имају надземне делове у виду бусена. Бусени представљају велику препреку да семе доспе до земљишта. Коренови системи ових биљаке чини густ сплет, који такође представља препреку за закореењавање младица букве.

Овај стадијум је важан, јер се везује и учвршћује земљиште.

Стадијум *Rubus idaeus - Fragaria vesca*: Кроз овај стадијум пролази вегетација пожаришта неколико година после пожара (сл. 54.). Осим малине и купине у овом стадијуму истиче се заступљеношћу дивља јагода (*Fragaria vesca*) као и едификатори претходне фитоценозе. Овај стадијум има повољније климатске чиниоце. Температурне прилике су повољније, а температурни екстремии су

мањи. Врсте рода *Rubus* имају широко лишће и стварају доста добар склоп, па су светлосне прилике повољније. Влажност ваздуха је прилична, због транспирације обилног биљног покривача. Влажност земљишта је у овом стадијуму повољнија због присуства жбунастих врста и пионирских врста дрвећа. Земљиште показује киселу до неутралну реакцију и у односу на оно из претходног стадијума показује тенденцију закисељавања. Земљиште се по физичким и хемијским особинама приближава правим шумским заједницама, јер се због присуства дрвенастих врста, а нарочито жбуња, ствара приличан слој шумске простирке која брзо хумифицира и и минерализује. У погледу хранљивих елемената ситуација је повољнија него у шуми. Ово се односи на адсорптивни комплекс као и на однос угљеника и азота.



Слика 54. Стадијум *Rubus idaeus-Fragaria vesca*

Стадијум пионирске предшуме трепетљике и иве (*Populus tremula-Salix caprea*): Ово је стадијум пионирских дрвенастих врста (сл. 55.), кога у првом реду чине трепетљика (*Populus tremula*), шумска ива (*Salix caprea*), црна топола (*Populus nigra*), зова (*Sambucus nigra* L.) али и едификатори претходне фитоценозе. Везан је за блажи нагиб и за развијеније односно дубље земљиште, што се слаже са резултатима до којих је дошао Глишић (1950). Позната је чињеница да трепетљика има велику регенерациону моћ из жила, али се исто тако брзо и лако размножава и из семена. Упоредо са појавом врбе иве (*Salix caprea* L.), трепетљике (*Populus tremula*) и тополе (*Populus nigra*) појављује се и буква, која је у већини случајева изданачког порекла. Приметно се запажају шумске дрвенасте врсте и то *Prunus avium* L. у спрату дрвећа, а у спрату жбунова изданци дрвенастих врста: *Fagus moesiaca*, *Sambucus nigra* и *Sorbus aucuparia*.

Круне трепетљике и врбе иве пружају повољне микроклиматске прилике под својим склопом. То је већ прави шумски микроклимат. Светлосне прилике омогућавају да се асимилација одвија у најповољнијим условима код младица дрвећа које се јаве спонтано. Температурна колебања су мања и уравнотежена. Температурни екстреми су мањи и немају пресудан утицај на развој младица дрвећа. Влажност ваздуха је знатна, јер склоп онемогућује мешање влажнијег ваздуха под склопом са сувљим ваздухом изван њега. Едафске прилике су веома повољне, јер је земљиште по својим особинама приближно правом шумском земљишту. Механички састав земљишта је повољан, а нарочито површински слојеви. Брзо разлагање стеље пионирских врста доприноси обогаћивању земљишта и повећању његове плодности. Влажност земљишта је знатна јер земљиште под склопом није изложено јачим ваздушним струјањима која би вршила исушивање. Реакција земљишта је кисела јер је

успостављен нормалан метаболизам микоризних гљива. Све набројане чињенице указују да су услови веома повољни за развој младица аутохтоног дрвећа букве. Ово је истовремено један од завршних стадијума у развоју вегетације на пожаришту букве шуме. Овај стадијум је примећен већ осме године после пожара на Видличу.



Слика 55. Заједница пионирске предшуме трепетљике и иве (*Capreeta-Populetum tremulae* Glišić (1950) 1975) изнад села Рсовци 2009. године

На основу литературних података (Вукићевић, 1965) под склопом пионирских врста настаје усељавање аутохтоних врста дрвећа из околне шуме. Претпоставља се да би **стадијум мешовите шуме пионирских и аутохтоних врста дрвећа** требало да се формира после стадијума пионирске предшуме трепетљике и иве (*Populus tremula-Salix caprea*). У току временског периода истраживања који је трајао до десете године после пожара овај стадијум још увек није забележен.

После стадијума мешовите шуме пионирских и аутохтоних врста дрвећа би требало да се формира исходна вегетација, заједница букве шуме, која представља **климатогену шуму**.

У иницијалним стадијумима истовремено са пионирским врстама отворених површина јављају се и прелазне врсте. Током времена, пионирске врсте се полако повлаче, уступајући место прелазним врстама, а оне даље бивају замењене шумским врстама, тако да се опет образује климатогена типична шума планинског региона (Вукићевић, 1965). Број изразито шумских врста у почетку је мали, али временом расте, да би оне после тридесетак година постале доминантне. На Видличу постоје исти стадијуми сукцесије које помиње Вукићевић Емилија, али су они различити на различитим локалитетима.

Наведени стадијуми говоре о прогресивном развоју вегетације, али и о једном сложеном и дугом процесу обнављања шума.

Вегетацију пожаришта и сечина Ногват (према Вукићевић, 1965) је сврстао заједно у “задруге високих зелени”. Којић и сар. (1998) у исту класу (*Epilobietea angustifolii*) сврставају мезофилне заједнице шумских обода, шумских прогала и шумских пожаришта. По овим ауторима су сечине и пожаришта у каснијим стадијумима сврстане заједно. Само у иницијалним стадијумима после пожара, док има пепела и док се материје из пепела не сперу или их не однесе ветар, дотле се сукцесије пожаришта разликују од осталих сукцесија. Каснији стадијуми сукцесије на пожаришту и сукцесија које су изазване другим факторима су скоро идентични.

5.2.4. Диверзитет опожарених површина

Док на неопожареним површинама диверзитет расте са порастом надморске висине, на опожареним површинама термофилних ливада и камењара разноврсност поступно опада са порастом надморске висине. На већим надморским висинама већа је доступност хранљивих ресурса у земљишту, која је додатно увећана постојањем пепела сагорелих биљака. Ови ресурси се спирају атмосферским падавинама ка нижим надморским висинама, па је диверзитет на мањим надморским висинама већи на пожариштима отворених станишта.

На пожариштима храстових шума и шибљака грабића повећањем надморске висине расте и диверзитет, као и на наопожареним површинама. Ресурси у земљишту се не спирају атмосферским падавинама ка нижим надморским висинама као код отворених станишта, захваљујући густом сплету коренових система дрвенастих биљака. Због тога диверзитет са повећањем надморске висине на пожариштима храстових шума и шибљака грабића расте, за разлику од пожаришта отворених станишта.

Средња вредност броја врста на пожариштима храстових шума и шибљака грабића из године у годину расте, и једино је прве године сукцесије (38,5) мања у односу на средњу вредност бројности неопожарених површина храстових шума и шибљака грабића (38,75), а друге и треће године сукцесије је већа од средње вредности бројности неопожарених површина. У складу с тим, математичка вредност диверзитета пожаришта храстових шума и шибљака грабића из године у годину расте и једино је прве године после пожара (0,967) мања у односу на вредност диверзитета неопожарених површина храстових шума и шибљака грабића (0,968), а друге и треће сезоне сукцесије премашује диверзитет неопожарених површина.

Средње вредности броја врста на термофилним ливадама и камењарима прве (41,17), друге (51,67) и треће (52,67) године праћења сукцесије расту из сезоне у сезону, али још увек нису достигле средњу вредност броја врста на неопожареним површинама (55,9). У складу с тим просечне вредности диверзитета термофилних ливада и камењара прве (0,9707), друге (0,9769) и треће године (0,9774) након пожара повећавају се из године у годину и постепено се приближавају вредностима диверзитета неопожарених површина (0,9795) (таб. 39.).

Према резултатима до којих су дошли Kazakou et al. (2008) када се разматра укупно богатство врста на камењарима, може се рећи да оно расте са појавом пожара и испаше. Бројност аутохтоних врста на серпентинима се повећава услед пожара и испаше, а осим тога долази до повећања и инвазивних врста као резултат нарушавања станишта (Pustahija, 2011).

Средња вредност броја врста на пожариштима букових шума треће године сукцесије је највећа и износи 53,54, а увећала се у односу на другу годину (43,96) и прву годину праћења сукцесије (30,5). У складу с тим, средња вредност диверзитета треће године сукцесије је највећа и износи 0,971, што значи да се увећала у односу на другу (0,968) и прву годину сукцесије (0,951). Средња вредност броја врста (27,22) и диверзитет (0,946) на неопожареној површини букове шуме је мања у односу на опожарену површину букове шуме. Ову чињеницу доводимо у везу са отвореношћу станишта и већом количином

светлости на пожаришту, која омогућава опстанак и развој већег броја зељастих биљака. С друге стране у склопљеној заједници букове шуме, густе круне буковог дрвећа, стварају велику засену и тиме онемогућавају развој већег броја биљака у нижим спратовима, па су средња вредност бројности (27,22) и диверзитет (0,946) у њима мањи у односу на опожарене површине.

Највећи диверзитет на пожариштима показују отворене заједнице тремофилних ливада и камењара, али прве три године сукцесије још увек није достигнут диверзитет неопожарених површина. Мањи диверзитет у односу на пожаришта отворених станишта показују пожаришта храстових шума и шибљака грабића, у којима је друге и треће године већи диверзитет у односу на одговарајуће неопожарене површине. Ова чињеница је у вези са доступношћу хранљивих ресурса у земљишту и конкуритивном улогом дрвенастих представника у односу на зељасте, па се број зељастих представника смањује, а тиме и разноврсност опада. Посматрајући само опожарене површине, најмањи диверзитет имају пожаришта букових шума, али су у њима вредности диверзитета веће у односу на неопожарену букову шуму (таб. 39.).

Табела 39. Средње вредности диверзитета по Whitaker-у на опожареним површинама (По) планине Видлич и поређење са одговарајућим неопожареним површинама (НП)

Тип вегетације	Диверзитет пожаришта 2008.	Диверзитет пожаришта 2009.	Диверзитет пожаришта 2010.	Диверзитет неопожарене површине
Термофилне ливаде и камењари	0,9707	0,9769	0,9774	0,9795
Храстове шуме и шибљак грабића	0,967	0,976	0,977	0,968
Букове шуме	0,951	0,968	0,971	0,946

Уопштено, број врста односно биодиверзитет прве три године после пожара на опожареним површинама отворених станишта је мањи у односу на неопожарене површине. Обрнута ситуација је на пожаришту храстових и букових шума. Из године у годину после пожара повећање броја врста је интензивнији процес захваљујући миграцији врста са суседних неопожарених површина. Друге и треће године сукцесије повећава се диверзитет у односу на прву годину тако да су заједнице све стабилније.

5.3. Флора Видлича на неопожареним и опожареним површинама

Током теренског истраживања у периоду од 2002. до 2012. године сакупљено је 10.985 узорака биљака са терена планинског венца Видлича и направљени су хербарски примерци, који су смештени у хербару Департамента за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу: Herbarium Moesiacum (HMN), као и у хербару Института за биологију и екологију Универзитета у Крагујевцу.

У бази података постоји укупно 11.193 записа. На основу анализе базе података на целом подручју планине Видлич (ЦП) има 6.678 записа односно података. Од тога је 1.223 различитих таксона у рангу врсте и подврсте. На неопожареним површинама (НП) у бази података има 1.264 забележених података, који укључују понављања одређених врста забележених на њима. Од тог броја је 592 таксона

у рангу врсте и подврсте. Укупно 3.214 записа, са понављањима се односи на опожарене површине (По). Од тога је 742 различита таксона у рангу врсте и подврсте. Већи број записа као и различитих таксона у рангу врсте и подврсте на опожареним површинама (По) у односу на неопожарене површине је у вези са тим што су обилажењем терена интензивније обрађиване опожарене површине у односу на неопожарене.

Анализом базе података сакупљеног биљног материјала у периоду од 2002. до 2011. године, и литературних података (Marković et al, 2010a, 2010b; Jotić, 2010, 2011; Јотић, 2011; Blagojević et al, 2010; Благојевић, 2011) у флори Видлича забележено је 1265 таксона у рангу врсте и подврсте. Од тога је 12 врста из надроздела *Pteridophyta*, а 1253 врсте и подврсте из надроздела *Spermatophyta*.

У таб. 40. је дат преглед заступљености броја врста на неопожареним и опожареним површинама по годинама.

Табела 40. Преглед заступљености броја врста на неопожареним (НП), истовремено на неопожареним и опожареним (■) и опожареним (По) површинама Видлича. Легенда: НП-неопожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара, По_{VIII,IX,X}-пожариште осме, девете и десете године после пожара.

НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}
77				
230				
40				
18			18	
64		64		
3				
3				3
19			19	
7				
5		5		5
5				5
	1			
	3			
122				
57		57		
38			38	
20				20
	1			
	2		2	
		4		
521				
	14			
		6		
			2	
				2
1229	521	470	466	142

На неопожареним површинама и на пожаришту прве, друге, осме, девете и десете године после пожара забележене су 3 заједничке врсте: *Viola odorata*, *Vicia villosa* и *Bromus commutatus*. На неопожареним површинама и на пожаришту прве, треће, осме, девете и десете године после пожара

забележене су такође 3 заједничке врсте и подврста: *Stellaria media*, *Crepis biennis* и *Crepis foetida* subsp. *rhoeadifolia*. Ова група биљака има мезофилни карактер. Оне насељавају пожариште букове шуме где букова шума није изгорела у потпуности, као и пионирску предшуму са врбом ивом (*Salix caprea*), трепетљиком (*Populus tremula*) и црном тополом (*Populus nigra*).

На неопожареним површинама и на пожаришту друге, треће, осме, девете и десете године после пожара забележено је 19 заједничких врста и подврста: *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Rumex sanguineus*, *Potentilla reptans*, *Sorbus aucuparia*, *Saxifraga rotundifolia*, *Epilobium collinum*, *Geranium pusillum*, *Pulmonaria officinalis*, *Myosotis arvensis*, *Verbascum glabratum*, *Ajuga reptans*, *Stachys sylvatica*, *Campanula patula* subsp. *patula*, *Taraxacum officinale*, *Crepis mollis*, *Gymnadenia conopsea*, *Cephalanthera damasonium*, *Carex echinata*, *Brachypodium sylvaticum*. На неопожареним површинама и на пожаришту прве, осме, девете и десете године после пожара забележено је 7 заједничких врста: *Dryopteris filix-mas*, *Clematis vitalba*, *Cardamine bulbifera*, *Sambucus nigra*, *Tanacetum macrophyllum*, *Festuca ovina* и *Elymus panormitanus*. На неопожареним површинама и на пожаришту друге, осме, девете и десете године после пожара забележено је 5 заједничких врста: *Corydalis solida*, *Scrophularia scopolii*, *Luzula luzulina* и *Luzula sylvatica*. На неопожареним површинама и на пожаришту треће, осме, девете и десете године после пожара забележено је такође 5 заједничких врста и подврста: *Moenchia mantica*, *Viola canina* subsp. *canina*, *Lathyrus nissolia*, *Geranium molle* и *Hordelymus europaeus*. Заједничка еколошка карактеристика ових група биљака је да имају високе индикаторске вредности за влажност. На неопожареним површинама настају мезофилна станишта: букове шуме, мезофилне шуме на прелазу између храстових и букових, мезофилне ливаде и тршњак, а на опожареним површинама су забележене на пожариштима храстових и букових шума на местима где су храстове и букове шуме делимично изгореле, као и у пионирској предшуми са доминацијом врбе иве (*Salix caprea*), трепетљике (*Populus tremula*) и црне тополе (*Populus nigra*), што су мезофилнија станишта у односу на пожаришта отворених станишта.

Само на пожаришту прве, друге, треће, осме, девете и десете године после пожара забележена је једна заједничка врста: *Geranium bohemicum*. Она је карактеристична само за пожаришта и има високу индикаторску вредност за присуство азота у подлози.

На опожареним површинама прве, друге и треће године после пожара забележене су 3 заједничке врсте: *Scabiosa columbaria*, *Thymus striatus* и *Aira elegantissima*. Ове врсте су забележене на пожаришту камењара. Заједничке карактеристике су им да спадају у хелиофилне и ксерофилне биљке.

На неопожареним површинама и на пожаришту прве године после пожара забележено је 122 заједничке врсте и подврста. На неопожареним површинама и на пожаришту друге године после пожара забележено је 57 заједничких врста и подврста. На неопожареним површинама и на пожаришту треће године после пожара забележено је 38 врста и подврста. Њихове заједничка карактеристика је да насељавају отворена и полуотворена станишта. То су већином хелиофите и ксерофите.

На неопожареним површинама и на пожаришту осме, девете и десете године после пожара забележено је 20 заједничких врста и подврста. Оне се разликују од претходно описане групе биљака по томе што насељавају склопљене заједнице. У складу с тим, ове биљке су мезофилније.

На пожаришту прве и друге године после пожара забележена је једна заједничка врста: *Thymus alpestris*. На пожаришту прве и треће године после пожара забележене су две заједничке врсте: *Thymus praecox* и *Poa alpina*. Претходне три врсте су еколошки сличне по томе што спадају у хелиофилне и ксерофилне. На пожаришту друге и треће године после пожара забележене су 4 заједничке врсте: *Cerastium banaticum*, *Euphrasia illyrica* и *Hieracium gymnocephalum* на пожаришту екстрмно камените подлоге самог врха Басарског камика и врста *Orobanche picridis* на пожаришту храстове шуме локалитета Гуленовци. И ове врсте су хелиофите и ксерофите и насељавају топле и јужне експозиције отворених станишта на пожаришту.

Само на неопожареним површинама забележена је 521 врста. То су врсте које насељавају локалитете планине који су удаљени од пожаришта и неопожарених површина у непосредној близини пожаришта (у бази података означене скраћеницом ЦП). Станишта која насељавају ове врсте углавном имају високу хумидност, а то су: мезофилне шуме, мезофилне ливаде, неопожарена рудерална и сегетална станишта, баре и тршњак. То су мезофилне, хигрофилне и хидрофилне врсте.

Само на пожаришту прве године после пожара забележено је 14 врста. То су следеће врсте: *Ranunculus rumelicus*, *Morus nigra*, *Cerastium gracile*, *Arabis ciliata*, *Salix cinerea*, *Geranium sylvaticum*, *Thesium bavarum*, *Asperula aristata*, *Kanutia magnifica*, *Leonurus marrubiastrum*, *Senecio pancicii*, *Cirsium acaule* и *Sonchus oleraceus*. Ове врсте се јављају на пожаришту камењара и пожаришту букове шуме на местима где је букова шума изгорела у потпуности. Еколошки су сличне по томе што спадају у хелиофите, који су иначе карактеристични за отворена станишта. Имају и високе индикаторске вредности за снабдевеност земљишта азотом.

Само на пожаришту друге године после пожара забележено је 6 врста. То су врсте: *Malcolmia orsiniana*, *Arabis allioni*, *Medicago arabica*, *Peucedanum aegopodioides*, *Marrubium incanum* и *Orchis pallens*. Само на пожаришту треће године после пожара забележене су 2 врсте: *Botrychium lunaria* и *Vupleurum apiculatum*. Ове врсте насељавају пожариште камењара, као и пожариште букове и храстове шуме које су изгореле у потпуности. Такође спадају у хелиофилне врсте.

Само на пожаришту осме, девете и десете године после пожара забележене су 2 врсте: *Trifolium angulatum* и *Festuca gigantea*. Ове врсте су мезофилне и иначе карактеристичне за шумска станишта, а на пожаришту букове шуме где су евидентиране дошло је до формирања пионирске предшуме са доминацијом врбе иве (*Salix caprea*), трепетљике (*Populus tremula*) и црне тополе (*Populus nigra*).

За све врсте које су истовремено пронађене на неопожареним и опожареним површинама заједничке карактеристике су да насељавају углавном отворена и полуотворена станишта. На неопожареним површинама насељавају термофилне ливаде и камењаре, шибљак граба и проређене шуме у храстовом појасу. Забележене су на пожаришту термофилних ливада и камењара, као и на пожаришту храстових шума и шибљака грабића и пожаришту букових шума где су шуме изгореле у потпуности. Еколошки су сличне по томе што спадају у хелиофилне и ксерофилне врсте.

На граф. 23. је дата процентуална заступљеност врста на неопожареним површинама и на пожариштима по годинама у односу на укупан број забележених врста. Највећу заступљеност имају врсте које су пронађене само на неопожареним површинама (521 врста, односно 41,19%). Следи група биљака које су истовремено забележене на неопожареним површинама и на пожариштима прве, друге и

треће године после пожара (230 врста, односно 18,18%). На неопожареним површинама и на пожаришту прве године после пожара забележене су 122 врсте, односно 9,64%. Најмању заступљеност имају врсте забележене само на опожареним површинама, као и истовремено прве и друге године после пожара (0,08%), а следе врсте истовремено забележене прве и треће године после пожара, (0,16%).

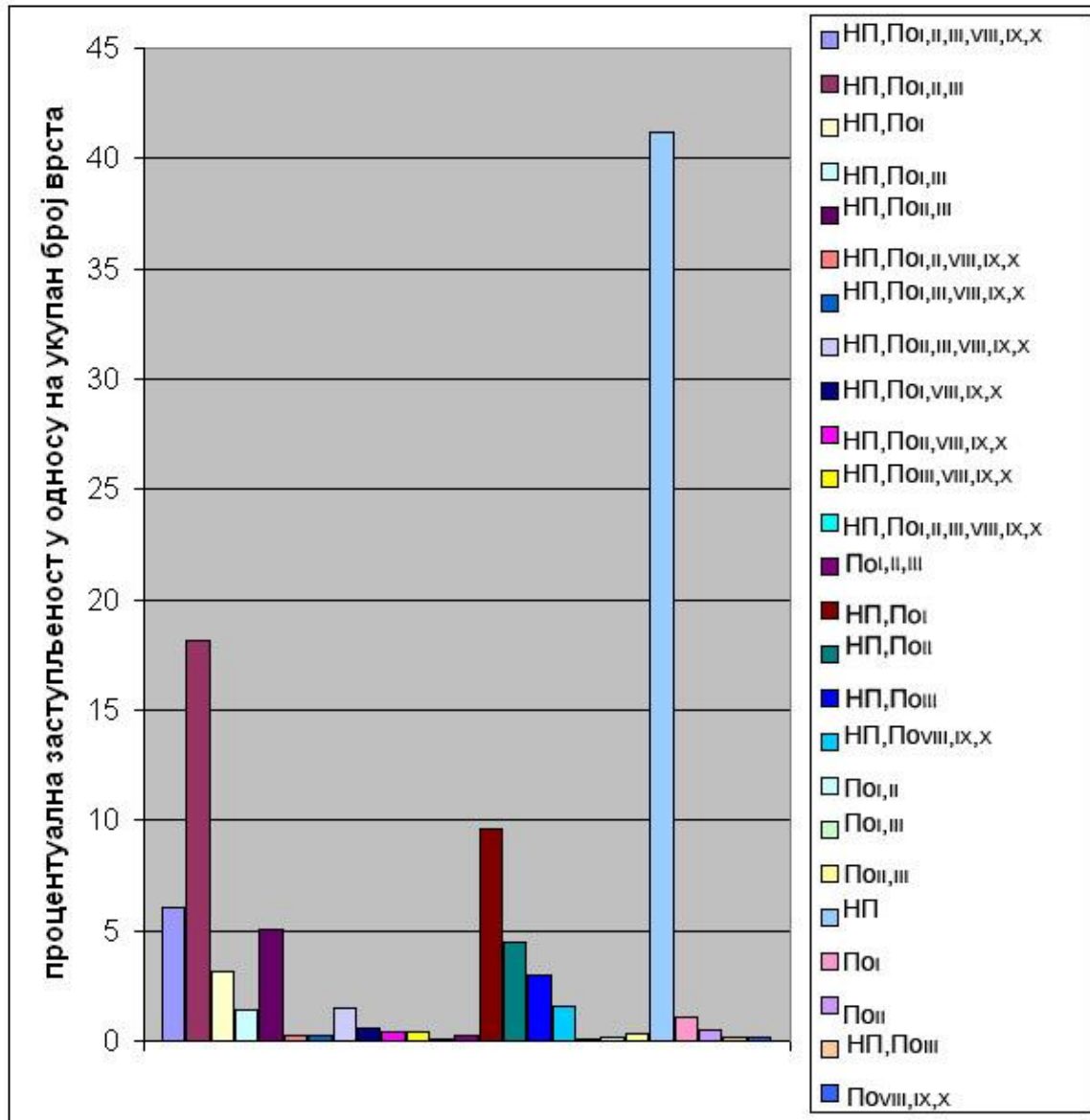


График 23. Процентуална заступљеност врста на неопожареним и опожареним површинама у односу на укупан број забележених врста. Легенда: НП-неопожарена површина, ПоI-пожариште прве године после пожара, ПоII-пожариште друге године после пожара, ПоIII-пожариште треће године после пожара, ПоVIII,IX,X-пожариште осме, девете и десете године после пожара

5.3.1. Таксономска анализа флоре

На планини Видлич је забележено 1265 различитих биљних таксона у рангу врсте и подврсте, распоређених у 55 редова, 93 фамилије и 445 родова. У разматрање није укључен раздео маховина-*Bryophyta*.

Папратнице (*Pteridophyta*) су представљене са укупно 12 врста, од чега је једна врста из раздела пречица-*Lycopodiophyta* (класа *Selaginellopsida*), 3 врсте из раздела раставића-*Equisetophyta* (класа *Equisetopsida*), једна врста из раздела *Psilotophyta* (класа *Ophioglossopsida*), и 7 врста из раздела папрати-*Polypodiophyta* (класа *Polypodiopsida*). **Семенице (*Spermatophyta*)** су представљене са 1253 врсте и подврсте, од чега је 7 врста голосеменица (раздео *Pinophyta*) из класе *Pinopsida* и 1246 врста и подврста скривеносеменица (раздео *Magnoliophyta*), од чега је 1017 врста и подврста из класе *Magnoliopsida* и 229 врста и подврста из класе *Liliopsida*. Класа *Magnoliopsida* је разврстана на следеће подкласе: *Magnoliidae* (48 врста и подврста), *Hamamelidae* (18 врста и подврста), *Caryophyllidae* (74 врсте и подврсте), *Dileniidae* (114 врста и подврста), *Rosidae* (346 врста и подврста), *Asteridae* (417 врста и подврста), *Alismatidae* (1 врста), *Liliidae* (84 врсте и подврсте), *Commelinidae* (142 врсте и подврсте) и *Arecidae* (2 врсте) (таб. 41.). У оквиру надраздела *Pteridophyta* издвојено је 4 реда и 8 фамилија, а у оквиру надраздела *Spermatophyta* 51 ред и 85 фамилија.

Табела 41. Таксономска структура виших систематских категорија у флори Видлича

Надраздео (Supradivisio)	Раздео (Divisio)	Класа (Classis)	Подкласа (Subclassis)	Ред (Ordo)	Фамилија (Familia)	
Папратнице (Pteridophyta) 12 врста	Lycopodiophyta 1 врста	Selaginellopsida 1 врста		Selaginellales 1 врста	Selaginellaceae 1 врста	
	Equisetophyta 3 врсте	Equisetopsida 3 врсте		Equisetales 3 врсте	Equisetaceae 3 врсте	
	Psilotophyta 1 врста	Ophioglossopsida 1 врста		Ophioglossales 1 врста	Ophioglossaceae 1 врста	
	Polypodiophyta 7 врста	Polypodiopsida 1 врста			Polypodiales 7 врста	Hypolepidaceae 1 врста
						Aspleniaceae 2 врсте
						Athyriaceae 1 врста
						Aspidiaceae 2 врсте
	Polypodiaceae 1 врста					
Семенице (Spermatophyta) 1255 врста	Голосеменице (Pinophyta) 7 врста	Pinopsida 7 врста		Pinales 7 врста	Pinaceae 5 врста	
					Cupressaceae 2 врсте	
	Скривеносеменице (Magnoliophyta) 1248 врста	Magnoliopsida 1019 врста		Magnoliidae 48 врста	Aristolochiales 2 врсте	Aristolochiaceae 2 врсте
					Ranunculales 36 врста	Ranunculaceae 35 врста
						Berberidaceae 1 врста
				Papaverales 10 врста	Papaveraceae 10 врста	
				Hamamelidae 18 врста	Urticales 8 врста	Ulmaceae 3 врсте
						Moraceae 2 врсте
Cannabaceae 1 врста						
	Urticaceae					

					2 врсте
				Fagales 5 врста	Fagaceae 5 врста
				Betulales 4 врсте	Corylaceae 4 врсте
				Juglandales 1 врста	Juglandaceae 1 врста
			Caryophyllidea 74 врсте	Caryophyllales 62 врсте	Caryophyllaceae 61 врста
					Chenopodiaceae 1 врста
				Polygonales 4 врсте	Polygonaceae 12 врста
			Dilieniidae 114 врста	Dilleniales 2 врсте	Raeoniaceae 2 врсте
				Theales 9 врста	Hypericaceae 9 врста
				Violales 18 врста	Violaceae 14 врста
					Cistaceae 4 врсте
				Capparales 69 врста	Brassicaceae 67 врста
					Resedaceae 2 врсте
				Salicales 6 врста	Salicaceae 6 врста
				Primulales 5 врста	Primulaceae 5 врста
			Malvales 5 врста	Tiliaceae 1 врста	
				Malvaceae 4 врсте	
			Rosidae 346 врста	Euphorbiales 20 врста	Euphorbiaceae 20 врста
				Thymeleales 1 врста	Thymeleaceae 1 врста
				Rosales 69 врста	Rosaceae 67 врста
					Grossulariaceae 3 врсте
				Saxifragales 17 врста	Crassulaceae 11 врста
					Saxifragaceae 6 врста
				Fabales 113 врста	Fabaceae 113
				Myrtales 9 врста	Lythraceae 1 врста
					Oenotheraceae 8 врста
				Rutales 3 врсте	Anacardiaceae 1 врста
					Simaroubiaceae 1 врста
					Rutaceae 1 врста
			Sapindales 6 врста	Staphyleaceae 1 врста	
				Aceraceae 5 врста	
			Geraniales	Linaceae	

				25 врста	6 врста
					Zygophyllaceae 1 врста
					Oxalidaceae 1 врста
					Geraniaceae 17 врста
				Polygalales 4 врсте	Polygalaceae 4 врсте
				Cornales 2 врсте	Cornaceae 2 врсте
				Araliales 1 врста	Araliaceae 1 врста
				Apiales 64 врсте	Apiaceae 64 врсте
				Celastrales 3 врсте	Celastraceae 3 врсте
				Rhamnales 4 врсте	Rhamnaceae 4 врсте
				Santalales 5 врста	Santalaceae 5 врсте
			Asteridae 417 врста	Gentianales 12 врста	Apocynaceae 2 врсте
					Asclepiadaceae 1 врста
					Gentianaceae 4 врсте
					Oleaceae 4 врсте
					Menyanthaceae 1 врста
				Rubiales 50 врста	Rubiaceae 21 врста
					Caprifoliaceae 8 врста
					Adoxaceae 1 врста
					Valerianaceae 5 врста
					Dipsacaceae 14 врста
				Polemoniales 32 врсте	Convolvulaceae 5 врста
					Boraginaceae 27 врста
				Solanales 6 врста	Solanaceae 6 врста
				Scrophulariales 80 врста	Scrophulariaceae 67 врста
					Orobanchaceae 6 врста
					Acanthaceae 1 врста
					Globulariaceae 1 врста
					Plantaginaceae 5 врста
				Lamiales 71 врста	Verbenaceae 1 врста
					Lamiaceae 70 врста
				Campanulales	Campanulaceae

				20 врста	20 врста
				Asterales 146 врста	Asteraceae 146 врста
		Liliopsida 229	Alismatidae 1 врста	Alismatales 1 врста	Alismataceae 1 врста
			Liliidae 84 врста	Liliales 44 врсте	Liliaceae 39 врста
					Amarylidaceae 3 врсте
					Asparagaceae 2 врсте
				Iridales 6 врста	Iridaceae 6 врста
				Dioscoreales 1 врста	Dioscoreaceae 1 врста
				Orchidales 33 врсте	Orchidaceae 33 врсте
			Commelinidae 142 врсте	Juncales 13 врста	Juncaceae 13 врста
				Cyperales 35 врста	Cyperaceae 35 врста
				Poales 94 врсте	Poaceae 94 врста
			Arecidae 2 врсте	Arales 1 врста	Araceae 1 врста
				Pandanales 1 врста	Turphaceae 1 врста

У таб. 42. је дата таксономска структура фамилија на неопожареним и опожареним површинама. На неопожареним површинама Видлича констатовано је присуство 441 рода и 1229 таксона од укупног броја забележених таксона у рангу врсте и подврсте. На опожареним површинама букових шума, храстових шума и отворених станишта термофилних ливада и камењара прве године после пожара пронађено 521 врста и подврста које су распоређене у 253 рода, друге године 507 врста и подврста које су распоређене у 244 рода, а треће године после пожара 462 таксона у рангу врсте и подврсте који су распоређени у 230 родова. На веома малим површинама за које се са сигурношћу може рећи да представљају пожаришта букове шуме осме, девете и десете године после пожара забележено је 96 родова и 145 таксона у рангу врсте и подврсте.

Табела 42. Таксономска структура фамилија на неопожареним (НП) и опожареним (По) површинама у флори Видлича. Легенда: НП-неопожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара, По_{VIII,IX,X}-пожариште осме, девете и десете године после пожара, “-”- одсуство врсте

Фамилија	Број родова						Број врста					
	НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}	Свега	НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}	Свега
1. Acanthaceae	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1	1
2. Aceraceae	1	1	1	1	1	1	5	3	4	4	1	5
3. Adoxaceae	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	1
4. Alismataceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
5. Amarylidaceae	2	-	1	-	-	2	3	1	-	-	-	3
6. Anacardiaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
7. Apiaceae	33	14	15	14	1	33	62	22	22	17	1	64

8. Apocynaceae	1	-	1	1	-	1	2	-	1	1	-	2
9. Araceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
10. Araliaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
11. Aristolochiaceae	2	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2
12. Asclepiadaceae	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	1
13. Asparagaceae	1	1	1	-	-	1	2	1	1	-	-	2
14. Aspidiaceae	2	1	-	-	1	2	2	1	-	-	1	2
15. Aspleniaceae	1	1	1	-	-	1	2	1	1	-	-	2
16. Asteraceae	53	30	33	29	17	53	142	62	55	51	23	146
17. Athyriaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18. Berberidaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
19. Boraginaceae	12	5	8	3	2	12	27	6	10	5	3	27
20. Brassicaceae	27	18	11	8	1	28	64	31	26	16	1	67
21. Campanulaceae	3	3	1	2	1	3	20	9	10	8	3	20
22. Cannabaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
23. Caprifoliaceae	3	2	3	3	1	3	8	3	5	4	2	8
24. Caryophyllaceae	16	12	11	11	4	16	59	27	20	23	4	61
25. Celastraceae	1	1	-	1	-	1	3	2	-	2	-	3
26. Chenopodiaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
27. Cistaceae	2	2	2	2	-	2	4	4	4	4	-	4
28. Convolvulaceae	2	2	2	2	-	2	5	4	5	4	-	5
29. Cornaceae	1	1	1	1	-	1	2	2	2	2	-	2
30. Corylaceae	2	2	2	2	1	2	4	2	2	2	1	4
31. Crassulaceae	2	1	2	2	-	2	11	4	7	5	-	11
32. Cupressaceae	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	2
33. Cyperaceae	4	1	1	1	1	4	35	6	6	10	3	35
34. Dioscoreaceae	1	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1
35. Dipsacaceae	5	2	4	3	-	5	12	7	8	6	-	14
36. Equisetaceae	1	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	3
37. Euphorbiaceae	2	1	2	2	1	2	20	8	6	5	1	20
38. Fabaceae	20	14	14	16	5	20	110	48	50	47	13	113
39. Fagaceae	2	2	2	2	1	2	5	4	4	4	1	5
40. Gentianaceae	3	1	1	1	-	3	5	1	1	1	-	4
41. Geraniaceae	2	1	2	1	1	2	15	5	9	10	5	17
42. Globulariaceae	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1
43. Grossulariaceae	1	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	3
44. Hypericaceae	1	1	1	1	1	1	9	4	5	4	2	9
45. Hypolepidaceae	1	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1
46. Iridaceae	3	-	-	-	-	3	6	-	-	-	-	6
47. Juglandaceae	1	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1
48. Juncaceae	2	1	1	1	1	2	13	1	3	1	2	13
49. Lamiaceae	29	21	21	20	9	29	66	38	39	35	10	70
50. Liliaceae	14	7	8	8	2	14	39	14	15	13	2	39
51. Linaceae	1	-	1	1	-	1	6	-	4	2	-	6
52. Lythraceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
53. Malvaceae	3	2	1	1	-	3	4	2	1	1	-	4
54. Menyanthaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
55. Moraceae	1	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	2
56. Oenotheraceae	2	1	1	1	1	2	8	2	3	4	3	8
57. Oleaceae	3	2	3	3	-	3	4	3	3	3	-	4
58. Ophioglossaceae	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1
59. Orchidaceae	14	6	5	8	3	14	32	6	6	10	4	33
60. Orobanchaceae	1	1	1	1	-	1	5	1	2	2	-	6
61. Oxalidaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
62. Paeoniaceae	1	1	1	1	-	1	2	1	1	1	-	2
63. Papavearceae	4	2	2	2	2	4	10	3	3	2	2	10
64. Pinaceae	4	-	-	-	-	4	5	-	-	-	-	5
65. Plantaginaceae	1	1	1	1	-	1	5	2	2	2	-	5
66. Poaceae	44	26	24	23	11	45	90	50	42	39	15	94
67. Polygalaceae	1	1	1	1	-	1	4	1	1	2	-	4
68. Polygonaceae	3	2	2	2	1	3	12	4	5	4	3	12
69. Polypodiaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
70. Primulaceae	3	1	1	1	-	3	5	1	1	1	-	5

71. Ranunculaceae	15	7	4	3	2	15	34	13	4	6	2	35
72. Resedaceae	1	1	-	1	-	1	2	-	2	1	-	2
73. Rhamnaceae	2	1	1	1	-	2	4	1	1	1	-	4
74. Rosaceae	18	15	16	16	10	18	67	32	35	35	13	67
75. Rubiaceae	5	5	4	4	1	5	20	17	10	11	4	21
76. Rutaceae	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1
77. Salicaceae	2	2	2	2	2	2	5	3	2	2	3	6
78. Santalaceae	1	1	1	1	-	1	4	4	3	2	-	5
79. Saxifragaceae	2	1	1	1	1	2	6	1	3	3	2	6
80. Scrophulariaceae	13	10	7	7	5	13	66	31	29	25	6	67
81. Selaginellaceae	1	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1
82. Simaroubiaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
83. Solanaceae	5	1	1	1	2	5	6	1	1	1	2	6
84. Staphylleaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
85. Thymeleaceae	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	1
86. Tiliaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
87. Typhaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
88. Ulmaceae	1	1	1	1	-	1	3	1	3	1	-	3
89. Urticaceae	1	1	-	-	-	2	2	1	-	-	-	2
90. Valerianaceae	2	2	1	1	-	2	5	3	2	1	-	5
91. Verbenaceae	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1
92. Violaceae	1	1	1	1	1	1	14	8	10	10	4	14
93. Zygophyllaceae	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
Свега:	441	253	244	230	96	445	1229	521	507	462	145	1265

На граф. 24. приказана је бројности забележених таксона у рангу врсте и подврсте на неопожареним и опожареним површинама. Укупно 524 таксона у рангу врсте и подврсте пронађено је само на неопожареним површинама, а није пронађено на пожариштима, 691 врста и подврста је пронађена на неопожареним и на опожареним површинама, а 36 врста и подврста је пронађено само на пожариштима.

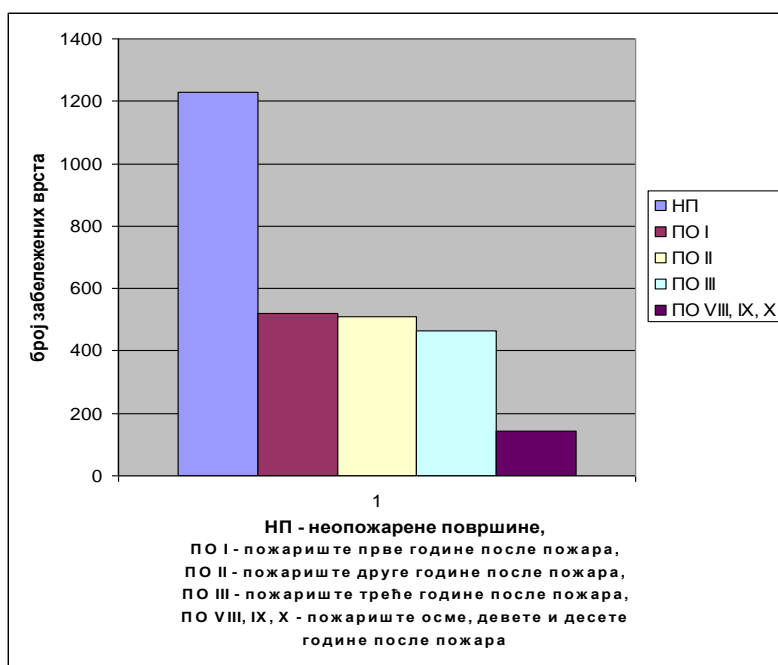


График 24. Приказ бројности забележених таксона у рангу врсте и подврсте на неопожареним површинама и пожариштима Видлича

Преглед најбогатијих фамилија по броју родова на непожареним и опожареним површинама дат је у таб. 43. Највећи број родова заступљен је у фамилијама Asteraceae (11,91%), Poaceae (10,11%), Apiaceae (7,42%), Lamiaceae (6,52%), Brassicaceae (6,29%).

Табела 43. Преглед најбогатијих фамилија по броју родова на непожареним (НП) и опожареним (По) површинама Видлича. Легенда: НП-непожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара, По_{VIII,IX,X}-пожариште осме, девете и десете године после пожара

Фамилија	Број родова						Заступљеност родова (%)					
	НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}	Свега	НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}	Свега
Asteraceae	53	30	33	29	17	53	12,02	11,86	13,52	12,61	17,71	11,91
Poaceae	44	26	24	23	11	45	9,98	10,28	9,84	10,00	11,46	10,11
Apiaceae	33	14	15	14	1	33	7,48	5,53	6,15	6,09	1,04	7,42
Lamiaceae	29	21	21	20	9	29	6,56	8,30	8,61	8,70	9,38	6,52
Brassicaceae	27	18	11	8	1	28	6,12	7,11	4,51	3,48	1,04	6,29
Fabaceae	20	14	14	16	5	20	4,54	5,53	5,74	6,96	5,21	4,49
Rosaceae	18	15	16	16	10	18	4,08	5,93	6,56	6,96	10,42	4,04
Caryophyllaceae	16	12	11	11	4	16	3,63	4,74	4,51	4,78	4,17	3,60
Ranunculaceae	15	7	4	3	2	15	3,40	2,77	1,64	1,30	2,08	3,37
Orchidaceae	14	6	5	8	3	14	3,17	2,37	2,05	3,48	3,13	3,15
Liliaceae	14	7	8	8	2	14	3,17	2,77	3,28	3,48	2,08	3,15
Scrophulariaceae	13	10	7	7	5	13	2,95	3,95	2,87	3,04	5,21	2,92
Boraginaceae	12	5	8	3	2	12	2,72	1,98	3,28	1,30	2,08	2,70
Свега:	308	185	172	166	72	310	69,82	67,98	72,56	72,18	75,01	69,67

Највећи број врста присутан у фамилији Asteraceae (11,54%), а затим следе фамилије Fabaceae (8,93%), Poaceae (7,43%) и Lamiaceae (5,53%) (таб. 44.).

Табела 44. Преглед најбогатијих фамилија по броју врста на непожареним (НП) и опожареним (По) површинама Видлича. Легенда: НП-непожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара, По_{VIII,IX,X}-пожариште осме, девете и десете године после пожара

Фамилија	Број врста						Заступљеност врста (%)					
	НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}	Свега	НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}	Свега
Asteraceae	142	62	55	51	23	146	11,55	11,90	10,85	11,04	15,86	11,54
Fabaceae	110	48	50	47	13	113	8,95	9,21	9,86	10,17	8,97	8,93
Poaceae	90	50	43	40	15	94	7,32	9,60	8,48	8,66	10,34	7,43
Lamiaceae	66	38	39	35	10	70	5,37	7,29	7,69	7,58	6,90	5,53
Rosaceae	67	32	35	35	13	67	5,45	6,14	6,90	7,58	8,97	5,30
Scrophulariaceae	66	31	29	25	6	67	5,37	5,95	5,72	5,14	4,14	5,30
Brassicaceae	64	31	26	16	1	67	5,21	5,95	5,13	3,46	0,69	5,30
Apiaceae	62	22	22	17	1	64	5,04	4,22	4,34	3,68	0,69	5,06
Caryophyllaceae	59	27	20	23	4	61	4,80	5,18	3,94	4,98	2,76	4,82
Liliaceae	39	14	15	13	2	39	3,17	2,69	2,96	2,81	1,38	3,08
Cyperaceae	35	6	6	10	3	35	2,85	1,15	1,18	2,16	2,07	2,77
Ranunculaceae	34	13	4	6	2	35	2,77	2,50	0,79	1,30	1,38	2,77
Orchidaceae	32	6	6	10	4	33	2,60	1,15	1,18	2,16	2,76	2,60
Boraginaceae	27	6	10	5	3	27	2,20	1,15	1,97	1,05	2,07	2,13
Rubiaceae	20	17	10	11	4	21	1,63	3,26	1,97	2,38	2,76	1,66
Campanulaceae	20	9	10	8	3	20	1,63	1,73	1,97	1,73	2,07	1,58
Euphorbiaceae	20	8	6	5	1	20	1,63	1,54	1,18	1,08	0,69	1,58
Свега:	953	420	385	356	105	981	77,54	80,61	75,91	76,74	74,32	77,38

Из таб. 45. се запажа да је у целокупној флори Видлича род *Carex* најбогатији врстама (31) и чини га 2,45% врста од укупног броја забележених врста, односно 2,52% од укупног броја врста на неопожареним површинама. Међутим, на опожареним површинама прве и друге године после пожара род *Carex* не спада у родове најбогатије врстама, већ су то родови: *Trifolium* са 12 врста, односно 2,30% и *Vicia* са 11 врста, односно 2,11% од укупног броја забележених врста прве године после пожара; род *Trifolium* са 12 врста, односно 2,37%, а родови *Campanula* и *Viola* са по 10 врста, односно 1,97% од укупног броја забележених врста друге године после пожара. Род *Trifolium* је са 11 врста, односно 2,38% најбогатији врстама треће године после пожара, а род *Carex* са 10 врста, односно 2,16% је други по заступљености броја врста у односу на укупан број врста треће године после пожара.

Табела 45. Преглед најбогатијих родова по броју врста на неопожареним (НП) и опожареним (По) површинама Видлича. Легенда: НП-неопожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара, По_{VIII,IX,X}-пожариште осме, девете и десете године после пожара, “-“ - одсуство рода

Род	Број врста						Заступљеност врста (%)					
	НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}	Свега	НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}	Свега
<i>Carex</i>	31	6	6	10	3	31	2,52	1,15	1,18	2,16	2,07	2,45
<i>Trifolium</i>	21	12	12	11	6	22	1,71	2,30	2,37	2,38	4,14	1,74
<i>Veronica</i>	19	8	4	4	1	19	1,55	1,54	0,79	0,87	0,70	1,50
<i>Lathyrus</i>	18	5	4	6	3	19	1,46	0,96	0,79	1,30	2,07	1,50
<i>Euphorbia</i>	18	8	5	4	1	18	1,46	1,54	0,99	0,87	0,70	1,42
<i>Vicia</i>	18	11	8	6	2	18	1,46	2,11	1,58	1,30	1,40	1,42
<i>Geranium</i>	14	5	8	10	5	16	1,14	0,96	1,58	2,16	3,45	1,26
<i>Campanula</i>	16	7	10	7	3	16	1,30	1,34	1,97	1,52	2,07	1,26
<i>Ranunculus</i>	14	5	1	4	-	15	1,14	0,96	0,20	0,87	-	1,19
<i>Viola</i>	14	8	10	10	4	14	1,14	1,54	1,97	2,16	2,76	1,11
<i>Centaurea</i>	14	5	3	2	-	14	1,14	0,96	0,59	0,43	-	1,11
<i>Galium</i>	13	9	5	5	4	13	1,06	1,73	0,99	1,08	2,76	1,03
<i>Silene</i>	13	3	1	3	-	13	1,06	0,58	0,20	0,70	-	1,03
<i>Allium</i>	13	5	4	3	-	13	1,06	0,96	0,79	0,70	-	1,03
<i>Festuca</i>	12	9	6	5	3	13	0,98	1,73	1,18	1,08	2,07	1,03
<i>Crepis</i>	12	6	3	5	5	12	0,98	1,15	0,59	1,08	3,45	0,95
<i>Hieracium</i>	11	3	6	6	1	12	0,90	0,58	1,18	1,30	0,70	0,95
<i>Cerastium</i>	10	5	5	5	1	12	0,81	0,96	0,99	1,08	0,70	0,95
<i>Rosa</i>	11	5	6	5	1	11	0,90	0,96	1,18	1,08	0,70	0,87
<i>Chamaecytisus</i>	11	3	5	4	-	11	0,90	0,58	0,99	0,87	-	0,87
<i>Orchis</i>	10	1	1	1	-	11	0,81	0,19	0,20	0,22	-	0,87
<i>Sedum</i>	10	4	6	4	-	10	0,81	0,77	1,18	0,87	-	0,79
<i>Potentilla</i>	10	4	5	5	1	10	0,81	0,77	0,99	1,08	0,70	0,79
<i>Arabis</i>	8	8	9	5	-	10	0,65	1,54	1,78	1,08	-	0,79
Свега:	341	145	133	130	44	353	27,75	27,86	24,08	28,24	30,44	27,91

Према најновијим подацима број балканских ендемита у флори Србије износи 287 таксона у рангу врсте и подврсте (Стевановић и сар., 1995). Од тог броја на планини Видлич констатовано је присуство 25 ендемичних врста и подврста (таб. 46.), што представља 8,71% од укупног броја балканских ендемита у флори Србије, а у односу на укупан број таксона флоре Видлича износи 1,98%. Укупно 23 ендемичне врсте и подврсте забележене су на неопожареним површинама, 10 врста и подврста на пожаришту прве године, а по 11 врста и подврста друге и треће године после пожара и једна врста и подврста на пожаришту осме, девете и десете године после пожара. Пожаром нису

уништене популације ендемичних биљака, обзиром на чињеницу да су ендемити, које су забележени само на непожареним површинама са локалитета подручја целе планине који су удаљени од пожаришта.

Табела 46. Преглед ендемичних таксона флоре на непожареним (НП) и опожареним (По) површинама Видлича. Легенда: НП-непожарена површина, По_I-пожариште прве године после пожара, По_{II}-пожариште друге године после пожара, По_{III}-пожариште треће године после пожара, По_{VIII,IX,X}-пожариште осме, девете и десете године после пожара

Ендемични таксони флоре	НП	По _I	По _{II}	По _{III}	По _{VIII,IX,X}
<i>Dianthus cruentus</i> Griseb.	+	+	-	-	-
<i>Silene sendtneri</i> Boiss.	+	+	-	-	-
<i>Malcolmia orsiniana</i> (Ten.) Ten. subsp. <i>angulifolia</i> (Boiss. & Orph.) A. L. Stork	-	-	+	-	-
<i>Hypericum rumeliacum</i> Boiss.	+	+	+	+	-
<i>Acer hyrcanum</i> Fischer & C. A. Meyer	+	+	+	+	-
<i>Alchemilla bulgarica</i> Rothm.	+	-	-	-	-
<i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.	+	-	-	-	-
<i>Trifolium velenovskyi</i> Vandas	+	-	-	-	-
<i>Cytisus procumbens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel	+	-	+	+	-
<i>Chamaecytisus jankae</i> (Velen.) Rothm.	+	-	+	+	-
<i>Genista subcapitata</i> Pančić	+	-	-	-	-
<i>Eryngium palmatum</i> Pančić & Vis.	+	-	-	-	-
<i>Bupleurum apiculatum</i> Friv.	-	-	-	+	-
<i>Pastinaca hirsuta</i> Pančić	+	+	+	+	-
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>nissana</i> Niketić & Tomović	+	+	+	+	-
<i>Pedicularis heterodonta</i> Pančić	+	-	-	-	-
<i>Orobanche esulae</i> Pančić	+	-	-	-	-
<i>Knautia midzorensis</i> Form.	+	+	-	-	-
<i>Campanula sparsa</i> Friv. subsp. <i>sphaerothrix</i> (Griseb.) Hayek	+	+	+	+	+
<i>Achillea ageratifolia</i> (Sibth. & Sm.) Boiss.	+	-	-	-	-
<i>Centaurea chrysolepis</i> Vis.	+	+	-	-	-
<i>Tragopogon pterodes</i> Pančić ex Petrović	+	-	+	+	-
<i>Crocus tommasinianus</i> Herbert	+	-	-	-	-
<i>Sesleria argentea</i> (Savi) Savi	+	-	+	+	-
<i>Festuca panciciana</i> (Hackel) K. Richter	+	+	+	+	-

У току флористичких истраживања забележена је врста *Ophrys insectifera* на локалитету Патрица (Zlatković et al, 2005) која представља нов таксон за флору Србије. Веома је занимљив и налаз степске врсте *Paeonia tenuifolia* на локалитетима Гуленовци и Височки Одоровци, која је у Србији, али и на Балканском полуострву изузетно ретка.

5.3.2. Еколошка анализа флоре - биолошки спектар

Разлике у животним условима најбоље се одражавају на грађу биљака, које показују очигледну прилагођеност околини у којој живе. Илустрацију животних услова, посебно климатскох прилика, које владају у једној одређеној области изражава процентуално изражено учеће свих животних форми биљака у флори те области, односно њен биолошки спектар (Диклић, 1984).

На граф. 25. је приказан биолошки спектар целокупне флоре планине Видлич, односно заступљеност основних типова животних форми по Raunkiaer (1934). Анализом заступљености појединих животних форми у саставу флоре Видлича утврђен је њен хемикриптофитско-терофитски

карактер. Запажа се да је животна форма хемикриптофита најзаступљенија са 585 таксона у рангу врсте и подврсте, односно 45% од укупног броја таксона, што чини скоро половину флоре Видлича. Затим следи животна форма терофита (Т) са 286 врста и подврста, односно 23%, а потом се смењују животна форма геофита (G) са 188 врста и подврста, односно 15%, фанерофита (P) са 109 врста и подврста, односно 9% и хамефита (Ch) са 95 врста и подврста, тј. 8% у односу на укупан број таксона у рангу врсте и подврсте.

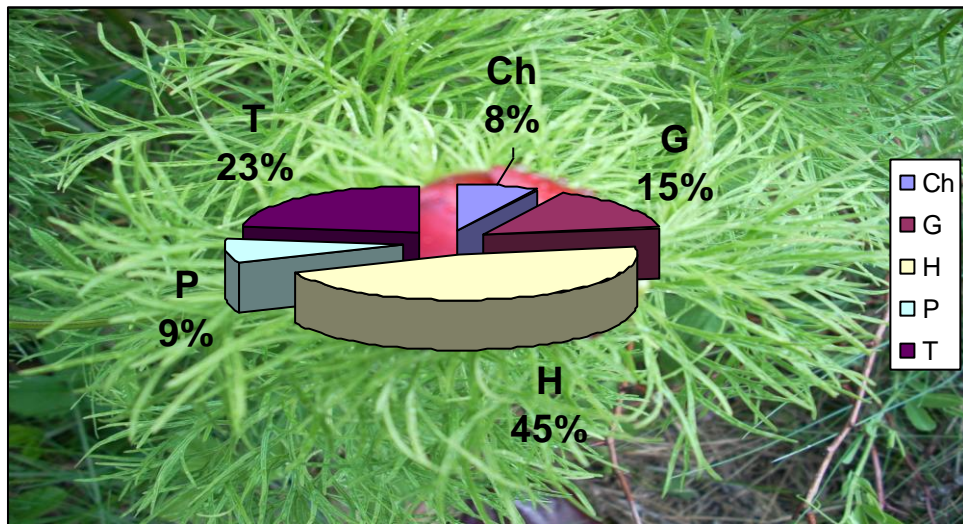


График 25. Биолошки спектар целокупне флоре планине Видлич.
Легенда: Ch-хамефите, G-геофите, H-хемикриптофите, P-фанерофите, T-терофите.

Биолошки спектар флоре Видлича упоређен је са биолошким спектром флоре Србије (Диклић, 1984), као и са биолошким спектром Балканског полуострва у целини, Медитерана и умереног појаса Европе (Turrill, 1929) (таб. 47.). Флора Видлича се као и флора Србије и флора Балканског полуострва одликују највећим уделом хемикриптофита, што је генерално карактеристика флоре највећег броја региона умереног појаса.

Табела 47. Упоредни приказ биолошких спектра флоре Видлича, Србије, Балканског полуострва, Медитерана и умереног појаса Европе

	P (%)	Ch (%)	H (%)	G (%)	T (%)
Видлич	9	8	45	15	23
Србија	6,5	9,8	46,8	14	18,5
Балканско полуострво	7,2	15,2	44,4	9,1	21,2
Медитеран	12	6	29	11	42
Умерени појас Европе	8,3	4,8	50,5	20,7	15,7

На граф. 26. је дат биолошки спектар флоре планине Видлич само на неопожареним површинама, који је вома сличан биолошком спектру целокупне флоре Видлича и разликује се само за 2% у већој заступљености хемикриптофита, за по 1% у мањој заступљености терофита и хамефита у односу на целокупну флору Видлича.

На граф. 27. је приказан биолошки спектар флоре планине Видлич на опожареним површинама прве године после пожара. Запажа се процентуално већи удео терофита (25%), а мањи удео геофита (10%), што је различито у односу на целокупну флору Видлича и на флору неопожарених површина. Терофитама припадају једногодишње биљке прилагођене на екстремне услове станишта, на пример високе или ниске температуре или станишта која су изложена сталним променама еколошких фактора, а то су услови који су остварени на пожаришту. Прве године после пожара на шумским пожариштима јавља се стадијум терофита, чије семе доспева ветром, водом или животињама на пожаришта и које ту налазе повољне услове за свој развој. Код геофита су надземни делови изгорели у пожару, па су оне прве године после пожара забележене у мањем проценту него на неопожареним површинама.

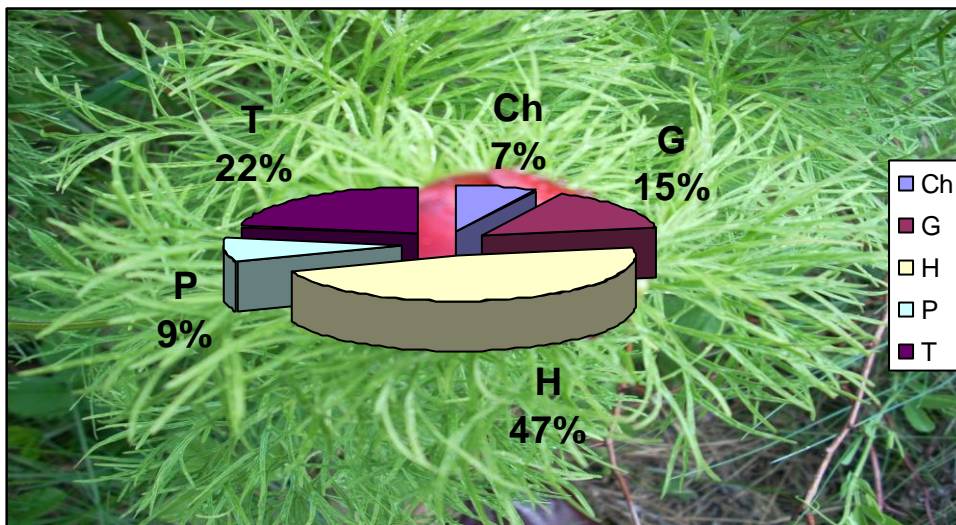


График 26. Биолошки спектар флоре планине Видлич неопожарених површина.
Легенда: Ch-хамефите, G-геофите, H-хемикриптофите, P-фанерофите, T-терофите.

Друге године после пожара процентуални удео терофита се смањује, а удео геофита се повећава (граф. 28.) у односу на прву годину после пожара.

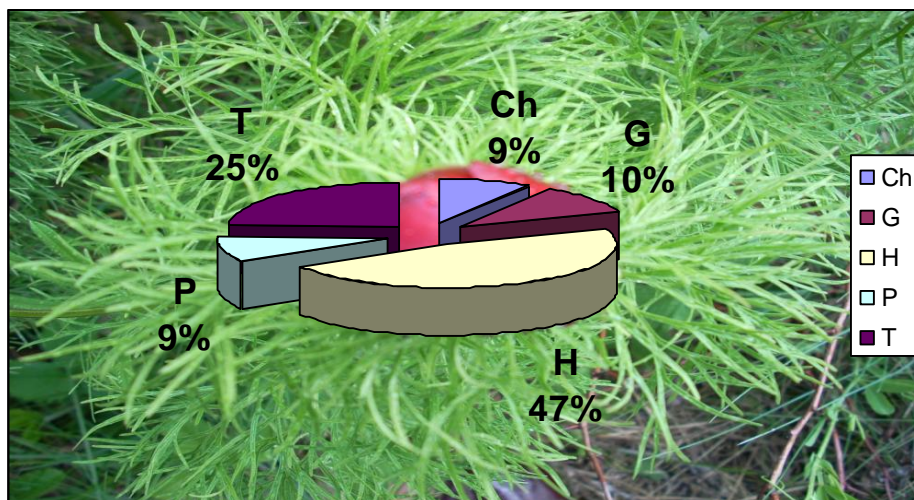


График 27. Биолошки спектар флоре планине Видлич опожарених површина прве године после пожара.
Легенда: Ch-хамефите, G-геофите, H-хемикриптофите, P-фанерофите, T-терофите.

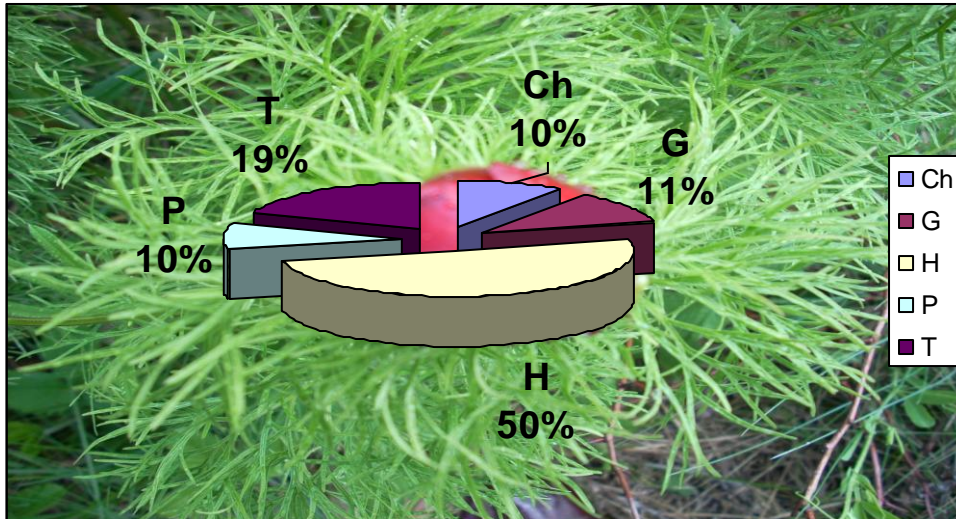


График 28. Биолошки спектар флоре планине Видлич опожарених површина друге године после пожара.

Легенда: Ch-хамефите, G-геофите, H-хемикриптофите, P-фанерофите, T-терофите.

Треће године после пожара процентуални удео геофита се повећава, али још увек није као на неопожареним површинама (граф. 29.).

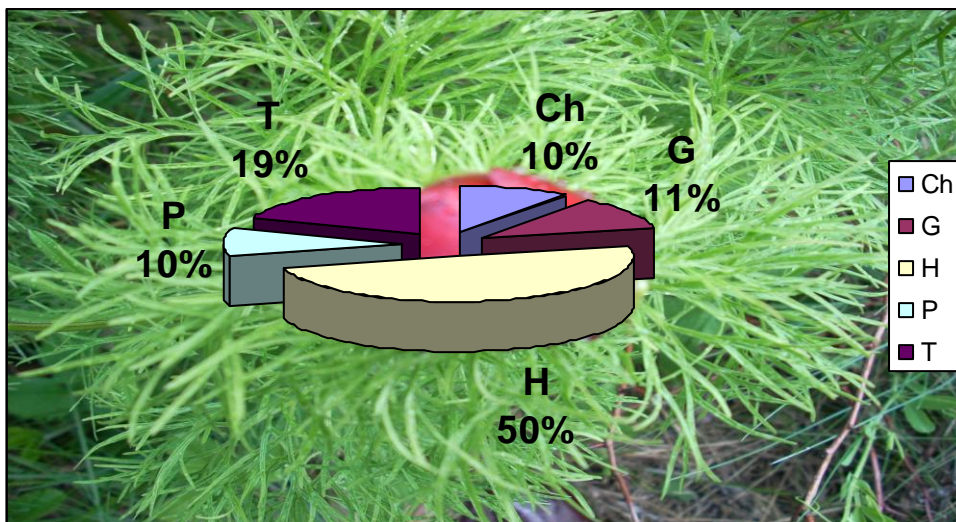


График 29. Биолошки спектар флоре планине Видлич опожарених површина треће године после пожара.

Легенда: Ch-хамефите, G-геофите, H-хемикриптофите, P-фанерофите, T-терофите.

На граф. 30. је дат биолошки спектар флоре Видлича са малих површина пожаришта осме, девете и десете године после пожара. Запажа се знатно већи удео хемикриптофита, док се удео геофита мало повећао, али није достигао процентуалну заступљеност као на неопожареним површинама.

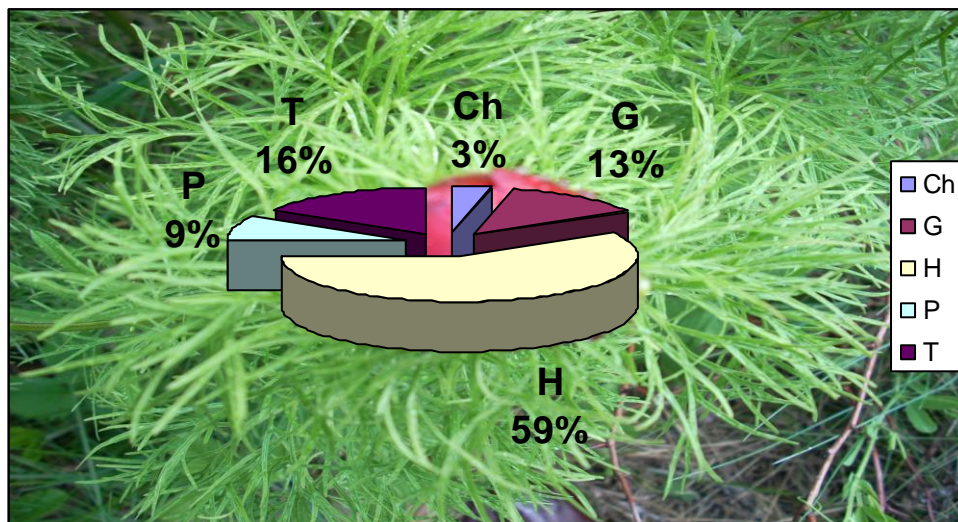


График 30. Биолошки спектар флоре планине Видлич опожарених површина осме, девете и десете године после пожара.

Легенда: Ch-хамефите, G-геофите, H-хемикриптофите, P-фанерофите, T-терофите.

5.4. Резултати фитохемијских истраживања

Биолошке реакције биљака на новоизмењене услове који постоје на пожаришту у односу на неопожарену површину различите су код различитих биљака и да зависе од: а) самих биљних врста, б) микроклиматских услова земљишта, температуре и светлости в) густине популација биљака на пожаришту; г) борбе за опстанак између биљака; д) ограничења у погледу хранљивих ресурса у земљишту; ђ) интензитета пожара односно до које је дубине и у којој мери захватио земљишни покривач. Растење биљака на опожареној површини је различито од растења на неопожареној површини и зависи од одговора биљака на стресне услове, који се јављају на пожаришту.

Измењени екофизиолошки фактори на пожаришту у односу на неопожарену површину утичу на морфологију и физиологију биљака. Уочене разлике у садржају пигмената могу бити одговор на измењене морфолошке карактере. Увећање пепела на површини земљишта на пожаришту указује на повећање садржаја азота (N). Ово повећање је у корелацији са изменом неких морфолошких карактеристика код биљака на пожаришту. Повећање температуре и упадне количине светлости током раста, такође мењају анатомске и физиолошке карактеристике биљака (Hulbert, 1988). У сагласности са подацима неких аутора (Knapp et al., 1998) примећено је да биљке при високом интензитету светлости на пожаришту имају дебље и шире листове, већу специфичну масу листа и већу густину стома. У складу са овим параметрима, ниво односа фотосинтетских пигмената у листовима и ефикасност искоришћења воде и азота је већа на опожареним површинама (Svejcar & Browning, 1988). Повећање дебљине листа може да допринесе повећању мезофила у односу на целу лисну површину, што доводи до повећања искоришћења CO₂ и степена фотосинтезе (Nobel et al., 1975).

5.4.1. pH земљишта

Одговарајуће вредности pH зависе од присутних катјона, тј. оних који су доминантни у земљишту, као и присутних органских супстанци. pH земљишта представља pH воде из земљишта. На киселост земљишта утичу и глине, јер оне представљају природне јоно-измењиваче. К, Na, Ca и Mg су основни елементи за раст биљака, и битно утичу на пораст pH земљишта, док на пораст киселости утичу Al^{3+} , Fe^{3+} и H^+ јони. Транспорт катјона у земљишту зависи од растворљивосри чврсте фазе. pH земљишта је комплексна величина, и зависи од услова мерења. Наиме, ако меримо pH алкалног земљишта у присуству CO_2 , pH вредност је већа за 1,5 pH јединицу него ако меримо pH без присуства CO_2 (Кастори, 1997).

У фитоценолошкој литератури се реакцији земљишта, односно pH вредности земљишта, придаје велика важност, па се неке биљне врсте и неке фитоценозе разврставају у групе према реакцији земљишта на коме успевају (Јовановић, 1980). Сукачев (1938) сматра да се концентрација водоникових јона у земљишту јавља као битан фактор за састав фитоценоза и да се свака биљна врста јавља само на земљиштима са концентрацијом водоникових јона, која не прелази границе извесне амплитуде карактеристичне за дату врсту.

С обзиром на кључни значај pH вредности на садржај тешких метала како у земљишту тако и у биљкама најпре су приказани резултати мерења pH вредности земљишта (таб. 48.).

Резултати мерења pH земљишта уз подземне делове биљака *Tussilago farfara*, *Primula veris*, *Fagus moesiaca*, *Lathyrus vernus* и *Doronicum columnae* које је третирано дејонизованом водом и 1M раствором калијум-хлорида, представљени су у таб. 48.

Табела 48. pH вредности земљишта са станишта биљних врста на неопожареној површини (НП) и пожаришту (По) мерене после третмана дејонизованом водом и 1 М раствором калијум-хлорида

	pH(H ₂ O) земљишта		pH(KCl) земљишта	
	НП	По	НП	По
<i>Tussilago farfara</i>	7,37	7,72	6,94	7,29
<i>Primula veris</i>	7,48	7,58	6,82	6,95
<i>Fagus moesiaca</i>	7,66	7,73	7,30	7,34
<i>Lathyrus vernus</i>	7,14	7,24	6,30	6,68
<i>Doronicum columnae</i>	7,21	7,57	5,86	6,76

pH вредности земљишта мерене после третмана са дејонизованом водом, са неопожареног станишта су мање у просеку за 0,20 pH јединица у односу на земљиште са пожаришта. Овакви резултати су очекивани, с обзиром на чињеницу да киселост земљишта у подручјима ван доминантног људског утицаја одређују киселине органске фракције земљишта, које су деловањем пожара уништене, па је логично повећање pH вредности таквог земљишта.

pH вредности земљишта мерене после третмана раствором калијум-хлорида, су у просеку за 0,36 pH јединице ниже за земљишта која нису опожарена у односу на она која су била захваћена пожаром. Већа разлика у овом случају о односу на преходни, вероватно је последица ефикасније јонске измене водоникових јона органске фракције јонима калијума. Поређењем вредности промене pH земљишта у

односу на дејонизовану воду и калијум-хлорид могу нам пружити грубу представу о капацитету јонске измене земљишта, која је битан показатељ његове плодности. С обзиром да је просечна разлика у вредностима рН за земљишта ван пожаришта 0,73, док је та разлика за пожаришта 0,56 рН јединица, може се закључити да земљишта на неопожареним површинама имају већи број водникових јона који се могу заменити катјонима неопходним за нормално функционисање биљака. На основу добивених података на пожариштима Видлича долази до долази до промене величине рН вредности на пожариштима у смислу повећања алкалности што је у складу са већином литературних података (Вукићевић-Илић и Веслај, 1954; Вукићевић, 1965; Фирсова, 1969; Stankov-Jovanović et al, 2011).

5.4.2. Садржај тешких метала

Према заступљености у биљци се елементи могу поделити на макроелементе, микроелементе и ултраелементе. Микроелементи, за разлику од макроелемената делују каталитички, у јако малим концентрацијама и строго су специфични (Tuzen, 2003). Неки тешки метали су у малим дозама неопходни микроелементи за биљке, али у већим дозама изазивају поремећаје метаболизма и инхибицију раста код већине биљних врста (Mitić et al, 2008).

Биљке могу да акумулирају значајне количине тешких метала, а да се на њима не уочавају знаци оштећања. Интезитет усвајања, а самим тим и акумулирање тешких метала у биљкама зависи од више чиниоца: укупна концентрација метала у земљишту (повећањем укупне концентрације метала повећава се усвајање тешких метала); рН вредност земљишта (са смањењем рН повећава се усвајање тешких метала). На основу начина акумулирања тешких метала биљке се могу поделити на три групе: акумулаторе, инхибиторе и оне које тешке метале накупљају у малим количинама. У биљке акумулаторе спадају биљке које у надземним деловима акумулирају значајне количине тешких метала, независно од њиховог удела у земљишту. Код биљака индикатора усвајање и транспорт тешких метала у надземне органе верно показује њихову концентрацију у спољашњој средини. Трећу групу чине биљке у којима је концентрације тешких метала у надземном делу углавном константна и независна од концентрације тешких метала у земљишту. Међутим, када у овим биљкама присутна концентрација метала пређе критичну вредност, механизам регулације јона се оштећује, па усвајање и акумулација тешких метала у биљкама постају неконтролисани и веома интензивни процеси.

Поједине биљне врсте реагују различито на присуство већих концентрација тешких метала. Тешки метали могу на биљке да делују посредно или непосредно, и могу да утичу на минералну исхрану биљака, водени режим, дисање, фотосинтезу и остале физиолошко-биохемијске процесе биљака. Као резултат тога настају анатомске и морфолошке промене и долази до смањења продукције органске материје и до промене хемијског састава биљака.

Биљке тешке метале усвајају из земљишта, а под одређеним условима и преко надземних делова. Акумулација тешких метала у земљишту може бити последица природних процеса или антропогених процеса, тј. као резултат загађења спољашње средине. У већим концентрацијама сви тешки метали делују токсично на биљке, без обзира на њихову физиолошку улогу. Повећан садржај тешких

метала у биљкама најчешће изазива промене у активности ензима, оштећење ћелијских мембрана и инхибицију раста корена (Amri et al, 2007).

Према месту детоксикације, механизми толеранције биљака према тешким металима могу бити спољашњи и унутрашњи. Спољашњи механизми толеранције биљака према тешким металима усмерени су од биљке према спољашњој средини. Овим механизмима спречава се усвајање тешких метала у биљку. Спољашњи механизми толерантности делују у апопласту, у неживим деловима ћелије и у ризосфери. Ови механизми се заснивају на везивању метала у ћелијски зид, лучењем органских киселина и хелата преко корена или листа у спољашњу средину, успостављају се рН и редокс-баријере и др. (Derome & Antti-Jussi, 1998). Унутрашњи механизми толеранције биљака према високим концентрацијама тешких метала започињу уласком метала у ћелију, тј. транспортом метала кроз плазмалему. Ови механизми могу да се заснивају на стварању комплекса метала са протеинима, пептидима и органским киселинама, накупљањем у вакуолама и сл. (Kubova et al, 2008).

Анализа земљишта указује на то да је земљиште након пожара обогаћено неким металима, док су други мање заступљени него на неопожареним површинама (Nešić et al, 2010a). Присуство неких тешких метала у земљишту није повољно за раст и развој биљака (Jones, 1998).

5.4.2.1. Садржај бакра и цинка у земљишту и биљкама *Tussilago farfara*, *Primula veris*, *Lathyrus vernus*, *Fagus moesiaca* и *Doronicum columnae*

После адекватне припреме (екстракција изменљивих–биодоступних катјона, екстракција екстракцибилних катјона и коначно одређивање тоталног садржаја катјона), методом ААС одређен је садржај Cu и Zn у земљишту са станишта биљних врста: *Tussilago farfara*, *Primula veris*, *Lathyrus vernus*, *Fagus moesiaca* и *Doronicum columnae*, које су сакупљане у буковој шуми и на пожаришту букове шуме са локалитета Вазганица у подземном и надземном делу сваке биљне врсте. Резултати су дати у таб. 70. и 71. Поступци припрема за анализу и анализа истих врста биљака и земљишта са њихових станишта, са подручја која су била захваћена пожаром изведен је као и у претходном случају, а резултати су представљени у таб. 49. и 50 .

Према литературним подацима, (Radojević & Bashin, 1999), просечан садржај бакра у земљишту је од 1 до 390 ppm, Поређењем тих података, са онима које смо ми добили може се уочити да се нађене вредности уклапају у просечни интервал распрострањености бакра у Земљиној кори. Садржај бакра у земљишту са станишта биљке *Doronicum columnae* је у односу на остале, веома висок, мада ни он не прелази горњу границу интервала просечног садржаја бакра у Земљиној кори, Такође се узима да је нормалан садржај бакра у биљкама је 5-20 ppm. Ван овог интервала се налази просечна вредност за целу биљку *Lathyrus vernus*, као и надземни део биљке *Primula veris*. Подземни део биљке *Lathyrus vernus* вишеструко надмашује нормалне вредности за бакар, што га потенцијално чини погодним биоаккумулятором бакра.

Просечан садржај цинка у Земљиној кори је у интервалу од 1,5 до 2000 ppm. Одређене вредности цинка у земљишту које није било захваћено пожаром налазе се у нижој области наведеног

интервала. Највишу вредност и навеће одступање од садржаја цинка у земљиштима са станишта других биљака показује земљиште са станишта биљке *Doronicum columnae*. Нормалан садржај цинка у биљном материјалу је од 1 до 400 ppm. Садржај цинка у надземним и подземним деловима биљака, као и просечне вредности у целим биљкама се налазе у оквирима овог интервала. Од анализираних биљака, просечан садржај цинка за биљку *Primula veris* одступа битно од осталих. С обзиром да је наведена разлика последица енормно повећаног садржаја у надземном делу биљке, може се сматрати да је настала као последица аерозагађења.

На основу таб. 49. може се закључити да се садржај бакра у анализираним земљиштима и у њима одговарајућим биљкама налази о оквирима просечних вредности за садржај бакра који је познат из литературе.

Табела 49. Садржај Cu у земљишту и биљкама (ppm) са неопожарене површине (НП) букове шуме локалитета Вазганица

Садржај Cu у земљишту и биљном материјалу са неопожарене површине букове шуме (ppm)		<i>Tussilago farfara</i>	<i>Primula veris</i>	<i>Fagus moesiaca</i>	<i>Lathyrus vernus</i>	<i>Doronicum columnae</i>
Садржај Cu у земљишту (ppm)	Биодоступни катјони	0,77±0,09	0,77±0,11	0,78±0,10	1,12±0,14	0,78±0,12
	Екстрактибилни катјони	0,95±0,07	0,75±0,11	2,57±0,16	1,11±0,07	1,26±0,15
	Тотални катјони	18,7±0,46	14,52±0,68	29,08±0,26	18,09±0,31	272,22±0,77
Садржај Cu у биљкама (ppm)	Катјони у подземном делу	18,98±0,61	2,31±0,36	23,99±0,43	146,99±0,36	15,01±0,46
	Катјони у надземном делу	10,95±0,22	33,77±0,80	14,13±0,39	8,3±0,05	5,32±0,95
	Просечан садржај катјона у целој биљци	14,97±0,62	18,04±0,88	19,06±0,58	77,65±0,36	10,17±1,06

Табела 50. Садржај Zn у земљишту и биљкама (ppm) са неопожарене површине (НП) букове шуме локалитета Вазганица

Садржај Zn у земљишту и биљном материјалу са неопожарене површине букове шуме (ppm)		<i>Tussilago farfara</i>	<i>Primula veris</i>	<i>Fagus moesiaca</i>	<i>Lathyrus vernus</i>	<i>Doronicum columnae</i>
Садржај Zn у земљишту (ppm)	Биодоступни катјони	0,50±0,06	0,27±0,10	0,73±0,11	0,97±0,13	2,07±0,20
	Екстрактибилни катјони	9,57±0,12	3,24±0,27	7,97±0,34	7,2±0,16	14,48±0,48
	Тотални катјони	56,52±0,19	65,31±0,73	50,75±0,38	77,94±0,36	104,57±1,03
Садржај Zn у биљкама (ppm)	Катјони у подземном делу	27,26±0,15	134,64±0,59	29,05±0,34	36,38±0,17	30,74±0,77
	Катјони у надземном делу	22,53±0,10	11,89±0,52	20,67±0,41	23,10±0,24	18,94±0,41
	Просечан садржај катјона	24,90±0,18	73,27±0,79	24,86±0,53	29,74±0,30	24,84±0,87

	у целој биљци					
--	---------------	--	--	--	--	--

Поређењем података из таб. 50. са литературним (Radojević & Bashin, 1999) може се извести закључак да се вредности за садржај цинка налазе у интервалима како за садржај у земљишту, тако и за садржај у биљном материјалу.

Табела 51. Садржај Cu у земљишту и биљкама (ppm) са пожаришта (По) букове шуме локалитета Вазганица

Садржај Cu у земљишту и биљном материјалу са пожаришта букове шуме (ppm)		<i>Tussilago farfara</i>	<i>Primula veris</i>	<i>Fagus moesiaca</i>	<i>Lathyrus vernus</i>	<i>Doronicum columnae</i>
Садржај Cu у земљишту (ppm)	Биодоступни катјони	0,27±0,03	1,29±0,12	0,27±0,03	0,61±0,16	0,44±0,08
	Екстрактибилни катјони	0,68±0,11	0,58±0,11	0,43±0,06	0,58±0,09	1,11±0,16
	Тотални катјони	52,31±0,29	19,42±0,66	45,17±0,08	28,76±0,54	38,20±0,38
Садржај Cu у биљкама (ppm)	Катјони у подземном делу	11,71±0,29	5,33±0,26	20,2±0,52	3,6±0,16	9,56±0,36
	Катјони у надземном делу	11,39±0,37	4,92±0,21	15,87±0,42	33,23±0,50	7,42±0,37
	Просечан садржај катјона у целој биљци	11,55±0,47	5,13±0,34	18,04±0,67	18,42±0,52	8,49±0,50

Садржај биодоступног Cu у земљишту подручја које није било захваћено пожаром је за око 0,5 ppm већи од садржаја у земљишту са локалитета пожаришта (таб. 51). Садржај екстрактибилног Cu у земљишту са локалитета букове шуме је за око 0,2 ppm већи у односу на садржај Cu у земљишту са пожаришта. Садржај тоталних катјона Cu у земљишту из неопожарене букове шуме је у просеку за око 16 ppm мањи од садржаја тоталних катјона Cu на пожаришту. Дакле, запажа се да је садржај бакра у земљишту након пожара када су у питању биодоступна и екстрактибилна фракција, нешто нижи него на локалитетима који нису били изложени пожару. Укупни садржај бакра је на локалитетима после пожара нешто виши, што се на први поглед може протумачити као негативан утицај пожара на састав земљишта. С обзиром на то да је од пожара прошло десет месеци, садржај биодоступног и екстрактибилног бакра је чак нижи него на локалитетима који нису били захваћени пожаром, што указује на регенерацију састава земљишта, што је у крајњем случају и најважније за флору на датом подручју.

Садржај Cu у надземним деловима биљака из неопожарене букове шуме је за око 1,4 ppm већи од садржаја Cu у надземним деловима биљака са пожаришта. Садржај Cu у подземним деловима биљака из букове шуме је за око 3,4 ppm већи од садржаја Cu у подземним деловима биљака са пожаришта. Садржај биодоступних катјона Zn у земљишту са локалитета букове шуме је за око 1 ppm мањи од садржаја Zn у земљишту са пожаришта. Садржај екстрактибилног Zn у земљишту из букове

шуме је за око 13 ppm већи од садржаја екстрактибилног Zn у земљишту са пожаришта. Садржај тоталног Zn је за око 88 ppm већи у земљишту са пожаришта него у земљишту из букове шуме (таб. 52).

Садржај Zn у надземном делу биљака је за у просеку 6,2 ppm већи у биљкама са локалитета пожаришта у односу на надземни део биљака са локалитета букове шуме. Што се тиче подземног дела биљака, концентрација Zn је већа у просеку за 3,3 ppm у биљкама из букове шуме, него са пожаришта.

Табела 52. Садржај Zn у земљишту и биљкама (ppm) са пожаришта (По) букове шуме локалитета Вазганица

Садржај Zn у земљишту и биљном материјалу са пожаришта букове шуме (ppm)		<i>Tussilago farfara</i>	<i>Primula veris</i>	<i>Fagus moesiaca</i>	<i>Lathyrus vernus</i>	<i>Doronicum columnae</i>
Садржај Zn у земљишту (ppm)	Биодоступни катјони	0,77±0,08	3,97±0,42	0,54±0,01	2,11±0,13	2,02±0,12
	Екстрактибилни катјони	0,19±0,05	12,25±0,34	19,09±0,07	34,84±0,55	40,73±1,31
	Тотални катјони	205,89±0,49	87,41±1,36	243,62±4,95	119,01±0,37	142±1,17
Садржај Zn у биљкама (ppm)	Катјони у подземном делу	19,17±0,56	26,43±0,91	35,6±0,87	21,09±0,87	34,31±1,03
	Катјони у надземном делу	27,65±0,11	16,53±0,44	22,32±0,18	26,56±0,39	35,07±0,27
	Просечан садржај катјона у целој биљци	23,41±0,57	21,49±1,01	28,96±0,95	23,83±0,95	34,69±1,07

Подземни делови биљака садрже веће концентрације испитиваних метала у односу на надземне делове, што указује на контаминацију тешким металима преко корена, а не фолијарно из ваздуха (Marković et al, 2008). Коначна констатација је да је пожар изазвао повећање садржаја тешких метала у земљишту и анализираним биљкама.

На добијене резултате је примењен t-тест за поређење два низа резултата, при чему су поређени низови средњих вредности за биодоступне, екстрактибилне и тоталне катјоне. Поређењем израчунате t вредности са граничним табличним вредностима за одговарајући број степена слободe и праг значајности, као и поређењем p-вредности са степеном поузданости од 0,05 може се закључити да нема статистички значајне разлике у паралелним низовима резултата за садржај бабра и цинка у земљишту и биљкама са пожаришта и непожарене површине.

5.4.3. Садржај пигмената хлоропласта

Биљни пигменти имају велики значај у биосфери. Биљни пигменти типа хлорофила спадају у најважније органске молекуле, јер су неопходни за процес фотосинтезе. Каротеноиди су од суштинског значаја за физиологију биљака као помоћни фотосинтетички пигменти и преживљавање сисара, због њихове хранљиве улоге (Davies, 2004). Хлоропласти у ћелијама листова биљака представљају антене, које апсорбују сунчеву светлост и врше трансфер енергије до реакционог центра пигмената где

започиње процес фотосинтезе (Richardson et al, 2002). Најважнији од пигмената су хлорофили, чија је концентрација са физиолошке тачке гледишта значајна из више разлога. Концентрација хлорофила зависи од јачине сунчевог зрачења које апсорбује лист, а она утиче на фотосинтетски потенцијал, а самим тим на примарну продукцију (Blackburn, 2007). Каротеноиди су друга велика група биљних пигмената, коју чине каротени и ксантофили. Каротеноиди апсорбују зрачење и доприносе енергији фотосинтезе, јер су неопходна структурална компонента фотосинтетске антене и комплекса реакционог центра (Bartley & Scolnic, 1995).

Количина хлорофила генерално се смањује под утицајем стреса, а однос хлорофила а и хлорофила б се мења са променом абиотичких фактора у које спада интензитет светлости (Fang et al, 1998), који је повећан на пожаришту у односу на непожарену површину букове шуме. Мерење укупног хлорофила, као и хлорофила а и хлорофила б посебно, може да пружи увид у интеракције биљака и њихове околине (Richardson et al, 2002), а промена количине хлорофила на пожаришту у поређењу са најближом непожареном површином може да укаже на стрес који је изазван дејством пожара. Концентрација каротеноида пружа многе додатне информације о физиолошком статусу вегетације (Young et al, 1990).

Биљке које расту на пожаришту букове шуме су високо адаптивне и имају карактеристичан метаболизам и механизме за преживљавање (Marković et al, 2012a). Пожар има хемијски утицај на биљке због садржаја пепела у земљишту. У младим биљкама на пожаришту испитан је садржај пигмената хлоропласта и упоређен са садржајем биљних пигмената у биљкама са приближе непожарене површине. Појавиле су се разлике у садржају пигмената код биљака са опожарене и непожарене површине.

Преме садржају хлорофила појавила су се два обрасца реаговања на измењене услове после пожара. Упркос чињеници да су биљке убране у исто време, у рано пролеће прве године после пожара, оне су показале разлике у садржају пигмената, јер су убране у различитим фенофазама. У тренутку прикупљања две биљке (*Geranium macrorrhizum* и *Doronicum columnae*) биле су у пуном цвету, седмолост (*Aegopodium podagraria*) још није цветао, док је подбел (*Tussilago farfara*) већ завршио цветање (Marković et al, 2012).

Одговор на измење услове на пожаришту који се огледа у садржају пигмената код врста *Geranium macrorrhizum* и *Doronicum columnae* (Marković et al, 2012) је у складу са резултатима до којих су дошли Кнарп & Гилиам (1985). Обрнута је ситуација код врста *Aegopodium podagraria* и *Tussilago farfara*. Прве године после пожара у рано пролеће листови врста *Geranium macrorrhizum* и *Doronicum columnae* на опожареној површини имали су мањи садржај хлорофила а+б, али је однос хлорофил а/б био већи на опожареној него на непожареној површини. Садржај каротеноида је остао на сличном нивоу. Укупан садржај хлорофила листа (хлорофил а+б) са опожарене површине код врсте *Geranium macrorrhizum* је 43% мањи, а код врсте *Doronicum columnae* 27,2% мањи у односу на непожарену површину (Marković et al, 2012a).

Веће вредности односа хлорофил а/хлорофил б на опожареној површини могу да укажу на већи потенцијал за фотосинтетске активности (Boardman, 1977; Edwards & Walker, 1983). С друге стране мањи однос хлорофил а/хлорофил б код биљака са непожарене површине сматра се да може да

омогући ефикаснију апсорпцију светлости у условима сенке као резултат релативног повећања хлорофила b (Boardman, 1977).

Запажања за врсте *Aegopodium podagraria* и *Tussilago farfara* су супротна. Укупан садржај хлорофила у лишћу на неопожареној површини је 45,8% мањи код врсте *Aegopodium podagraria*, а 22% мањи код врсте *Tussilago farfara* у односу на опожарену површину. Однос хлорофила и каротеноида за ове две врсте је мањи на неопожареним него на опожареним површинама (Marković et al, 2012a).

Табела 53. Квантитативни садржај пигмената хлоропласта у листовима букве са неопожарене површине (НП) и пожаришта (По) планине Видлич прве године (2008) после пожара (mg/g)

Биљна врста	Хл.а	Хл.б	Хл.а+б	Однос хл.а/б	Каротеноиди	Однос хл.а+б: каротеноиди
<i>Fagus moesiaca</i>	1,16	0,66	1,82	1,76	0,12	15,17
<i>Fagus moesiaca</i>	1,36	0,77	2,13	1,77	0,16	13,31

Четири поменуте врсте биљака су вишегодишње криптофите, које су пожар преживеле у виду ризома испод површине земље. Пожар је захватио само до мале дубине земљишни покривач, па није уништио подземне органе описаних биљака. Тумачење садржаја пигмената код младих клијанаца букве (*Fagus moesiaca*) је другачије у односу на претходне четири врсте, због чињенице да су изникли из семена. Хлорофил а и б као и укупан садржај хлорофила листа (хлорофил а+б), као и однос хлорофила а/б код младих клијанаца букве је већи код биљака на пожаришту, него на неопожареној површини (таб. 53.) Чињеница да је садржај хлорофила а и б, а+б, али и њихов однос (а/б) већи на пожаришту него да неопожареној површини показује на другачији образац понашања биљке која је на пожаришту изникла из семена, за разлику од биљака које су пожар преживеле у виду ризома.

Садржај каротеноида остаје на сличном нивоу или показује мало већу вредност у свим анализираним биљкама са пожаришта. Биљке на пожаришту расту при високом интензитету зрачења, па је ово повећање садржаја каротеноида важно да заштити хлорофил од фотооксидације односно од ултравиолетног зрачења (Goodwin, 1980).

Друге године после пожара, код врсте *Glechoma hirsuta*, која је присутна и врши асимилацију током целе године, садржај оба фотосинтетичка пигмента посебно, као и њихов збир (хлорофил а+б) је мањи код биљака са пожаришта него са неопожарене површине (таб. 54.) Такође је однос ова два пигмента (хлорофил а/б) био већи код биљака на пожаришту него на неопожареној површини, а то може да укаже на увећан потенцијал за фотосинтетске активности.

Обрнут је случај за укупан садржај хлорофила листа код врста *Chelidonium majus* и *Primula veris*. Наиме, код ових биљака је збир хлорофила а+б већи на пожаришту него на неопожареној површини. Код јагорчевине *Primula veris* садржај хлорофила а је смањен, а хлорофила б повећен код биљака на пожаришту у односу на неопожарену површину, а то је у вези са ефикаснијом апсорпцијом светлости у условима сенке, која је у случају ове биљке присутна на пожаришту у односу на осунчану неопожарену површину. Већи садржај хлорофила а и б код врста *Chelidonium majus* и *Primula veris* на неопожареној површини него на пожаришту, објашњавамо чињеницом да су тестирани примерци за ове две биљке убрани по ободу пожаришта, односно већим делом дана су у засени, па им је потребна већа количина

фотосинтетичких пигмената у односу на контролне биљке, које су са шумског пропланка где су изложене већем деловању сунчевих зрака. због тога им је потребна мања количина фотосинтетских пигмената да би нормално обављале процес фотосинтезе. Мањи однос хлорофила а/б код ове две биљке са неопожарене површине сматра се да може да омогући ефикаснију апсорпцију светлости у условима засене као резултат релативног повећања хлорофила b (Boardman, 1977).

Табела 54. Квантитативни садржај пигмената хлоропласта у листовима биљака са неопожарене површине (НП) и пожаришта (По) планине Видлич друге године после пожара (mg/g)

Биљна врста	Хл.а	Хл.б	Хл.а+б	Однос хл.а/б	Каротеноиди	Однос хл.а+б: каротеноиди
<i>Glechoma hirsuta</i>	1,09	0,54	1,62	2,02	0,16	10,13
<i>Glechoma hirsuta</i>	0,88	0,36	1,23	2,44	0,23	5,35
<i>Chelidonium majus</i>	1,14	0,60	1,74	1,9	0,16	10,88
<i>Chelidonium majus</i>	1,29	0,61	1,91	2,11	0,18	10,94
<i>Primula veris</i>	0,75	0,07	0,82	10,71	0,04	0,08
<i>Primula veris</i>	0,68	0,27	0,95	2,52	0,21	4,52

Тумачење садржаја пигмената код врсте (*Chelidonium majus*) је специфично и слично као код букве прве године после пожара због чињенице да је и ова биљка изникла из семена. Хлорофил а и б, укупан садржај хлорофила листа (хлорофил а+б), као и однос хлорофила а/б код русе (*Chelidonium majus*) је већи код биљака на пожаришту, него на неопожареној површини, а то је другачије у односу на остале биљке, убране друге године после пожара, а које су у виду ризома преживеле пожар.

Резултати за садржај фотосинтетичких пигмената код биљака са пожаришта и неопожарене површине букове шуме планине Видлич нису једнообразни код свих биљака. Квантитативни садржај фотосинтетских пигмената, односно хлорофила а и б зависи од количине светлости, односно од тога да ли су испитане биљке убране на отвореној површини пожаришта, где су сва дрвета букве изгорела, па су биљке изложене директној сунчевој светлости, или по ободу пожаришта где је букова шума делимично изгорела, па се биљке налазе у сенци током већег дела дана. Контролне биљке са неопожарене површине такође могу бити изложене директној или дифузној светлости, па нема правилности за количину две врсте фотосинтетских пигмената код испитаних биљака.

Чињеница да је садржај хлорофила а и б, а+б, али и њихов однос (а/б) код младих изданак букве (*Fagus moesiaca*) и русе (*Chelidonium majus*) већи на пожаришту него да неопожареној површини показује на другачији образац понашања биљака које су на пожаришту изникле из семена за разлику од биљака које су пожар преживеле у виду ризома, а то је у складу са резултатима до којих су дошли Clemente et al. (2005).

Резултати за садржај каротеноида код испитаних биљака су једнообразни, односно постоји правилност у њиховом тумачењу. Наиме, код свих испитаних биљака, садржај каротеноида је изједначен или већи код биљака са пожаришта у односу на неопожарену површину. Повећање садржаја каротеноида код биљака на опожареној површини доводимо у везу са одбрамбеним механизмом биљака. Дакле, количина каротеноида у биљци, као и количина органских киселина се повећава као одговор на стресне услове средине који се јављају после пожара.

На основу повећања количине каротеноида биљака са пожаришта букове шуме можемо претпоставити да ови биљни пигменти могу да заштите биљке од претераног осветљења на пожаришту у односу на непожарену површину букове шуме. Претпостављамо да су каротеноиди укључени у одбрамбени механизам биљке који је изазван стресом због пожара. Уочено је да се садржај каротеноида друге године после пожара смањује у односу на прву (Marković et al, 2012), што објашњавамо чињеницом да је друге године умањено и дејство стреса на испитане биљке.

5.4.4. Садржај органских киселина

Органске киселине су секундарни метаболити, који се стварају у току процеса разградње угљених хидрата, масти и протеина. Најчешће су: оксална, лимунска, мравља, фумарна, сирћетна и друге. Нагомилавање неких специфичних органских киселина у биљкама је у вези са ензимским реакцијама. Биохемијска улога органских киселина у биљкама зависи од еколошких услова. Оне су донори протона у неким оксидо-редукционим реакцијама, на пример у конверзији јабучне до оксалне киселине. Нека ранија истраживања су показала да садржај органских киселина у биљкама зависи од разних биохемијских процеса у биљкама (дисање, транспирација) и од фенофазе биљке (Гашић, 1992). Према резултатима до којих су дошли Vergano & Gabrielli (1987), Трајковић (1995), Траjković et al. (2007) високе концентрације тешких метала изазивају повећање садржаја органских киселина у биљкама.

Органске киселине у биљкама имају значајну улогу у детоксикацији која је узрокована тешким металима (Jones, 1998; Ma, 2000; Ma et al, 2001). Оне чине хелатне комплексе са тешким металима и на тај начин омогућавају циркулацију тешких метала кроз биљку. Ови комплекси органских киселина и тешких метала, који се нагомилавају у биљним органима, касније могу бити избачени из биљке (Jones, 1998; Ma & Furukawa, 2003; Arnetoli et al, 2008). С друге стране, доказано је да недостатак гвожђа изазива знатну акумулацију органских киселина у ткивима корена, као и значајан пораст водоникових јона (H^+) и екскреције органских киселина (De Vos et al, 1986; Guerinot & Yi, 1994; Ohwaki & Sugahara, 1997). Осим тога, недостатак фосфора (Hoffland et al, 1992; Johnson et al, 1996; Dakora & Philips, 2002), или повећана концентрација Al^{3+} јона доводи до повећане ексудације анјона органских киселина код неких врста биљака (Li et al, 2002; Pirenos et al, 2002).

Испитан је укупан садржај органских киселина у биљкама на пожаришту, уз поређење са биљкама на непожареној површини, узимајући у обзир њихов значај као показатељ физиолошког стања биљака и ефекта еколошких фактора на њих.

Одређен је квантитативни садржај органских киселина код биљака са пожаришта и непожарене површине букове шуме прве и друге године после пожара. Добивени резултати прве године после пожара, када су за анализу узимане целе биљке, указују да је садржај органских киселина различит код различитих биљака, али је у већини случајева већи код биљака на пожаришту него на непожареној површини (Nešić et al, 2010a). Биљка *Geranium macrorrhizum* на пожаришту има нижи укупан садржај органских киселина него на непожареној површини (таб. 55.)

Семена букве из којих су изникли млади изданци букве који су анализирани произведена су исте године када се догодио шумски пожар или годину дана пре тога. Она су приликом пожара била изложена топлоти, ватри и диму, као и интензивном осветљењу и ниској влажности након пожара, који представљају негативне услове за клијање семана и развој садница, тако да се могу сматрати стресом. У таквим ситуацијама биљка активира одбрамбене механизме, који су бројни. Неки од механизма су специфични за поједине врсте, док су остали заједничке за велики број врста (Trajković et al, 2007). Према Nešić et al. (2010a) највећи проценат укупног садржаја органских киселина на пожаришту у односу на неопожарену површину (115,38%) утврђен је код младих изданка букве (*Fagus moesiaca*) у односу на остале биљке.

Табела 55. Поређење укупног садржаја органских киселина (mekv/g свежје тежине) у биљкама са неопожарене површине (НП) и пожаришта (По) букве шуме планине Видлич прве године (2008) после пожара

Биљна врста	Контрола (неопожарена површина)	Проба (пожариште)	% у односу на контролу
<i>Geranium macrorrhizum</i>	0,638	0,544	85,27
<i>Fagus moesiaca</i> , гајена у лаборатор. условима	0,560	0,638	113,93

Највећи укупан садржај органских киселина (0,638 mekv/g свежје тежине) забележен је за младе клијанце букве који су као тек никла семена узети са пожаришта букве шуме и премештени у лабораторију, где су гајени неколико недеља до момента анализе (сл. 56.). Они показују већи квантитативни садржај органских киселина него узорци који су замрзнати одмах након узорковања и држани у замрзивачу до анализе (таб. 55.).

Већи садржај органских киселина у клијанцима букве, који су држани у лабораторији до анализе у односу на клијанце који су држани у замрзивачу указује на то да су услови у лабораторији другачији него природни (мања количина светлости, већа температура итд.). Осим тога, претпостављамо да су млади изданци букве у лабораторији били изложени дуплом стресу: стрес под утицајем пожара, као примарни стрес и стрес због премештања из природне средине у лабораторију као секундарни стрес.



Слика 56. Млади изданци букве, преузети у виду тек исклијалог семана заједно са земљиштем са пожаришта букве шуме, премештени у лабораторију и гајени у лабораторији до момента анализе

Пошто је ниво органских киселина код биљака *Geranium macrorrhizum* и *Aegopodium podagraria* већи на неопожареној површини у поређењу са опожареном, вероватно су оне развиле другачије одбрамбене механизме за преживљавање у стресним условима на пожаришту (Nešić et al, 2010a).

Trajković et al. (2007) su pronašli da sadržaj organskih kiselina varira u podzemnim i nadzemnim organima jedne iste biljke. Podzemni i nadzemni organi biljaka imaju različitu morfoloģiju, anatomsiju, a razvili su i različite odbrambene mehanizme kao reakcije na stresne uslove, koji su genetski uslovljeni (Trajković, 1995). To je u vezi sa različitom ulogom pomenutih organa, њиховим различитим потребама и различитим активним процесима у којима учествују. Због тога су друге године после пожара за разлику од прве за анализу узимани посебно подземни, а посебно надземни делови биљака (таб. 56.).

Табела 56. Поређење укупног садржаја органских киселина (mekv/g свежe тежине) у биљкама са неопожарене површине (НП) и пожаришта (По) букове шуме планине Видлич друге године после пожара

Биљна врста	Контрола (непожарено)	Проба (пожариште)	% у односу на контролу
<i>Geranium macrorrhizum</i> , надземни део биљке у цвету	0,214	0,373	174,30
<i>Geranium macrorrhizum</i> , подземни део биљке	0,191	0,244	127,75
<i>Doronicum columnae</i> , надземни део биљке у цвету	0,154	0,111	72,08
<i>Doronicum columnae</i> , подземни део биљке	0,115	0,046	40,00
<i>Glechoma hirsuta</i> , надземни део биљке у цвету	0,065	0,042	64,62
<i>Glechoma hirsuta</i> , подземни део биљке	0,026	0,014	53,85
<i>Chelidonium majus</i> , надземни део биљке у цвету	0,052	0,070	134,62
<i>Chelidonium majus</i> , подземни део биљке	0,051	0,067	121,57
<i>Primula veris</i> , надземни део биљке у цвету	0,061	0,072	118,03
<i>Primula veris</i> , подземни део биљке	0,037	0,041	110,81

Као што је и очекивано, код већег броја испитаних биљака (*Geranium macrorrhizum*, *Chelidonium majus* и *Primula veris*) садржај органских киселина је већи на пожаришту него на опожареној површини букове шуме у подzemним и надземним деловима. Код биљних врста *Doronicum columnae* и *Glechoma hirsuta* је обрнута ситуација. У њиховим подzemним и надземним органима садржај органских киселина је већи на неопожареној површини него на пожаришту. Код свих испитаних биљака садржај органских киселина је већи у надземним него у подzemним деловима. Генерално, друге године (2009) у поређењу са првом годином (2008) после пожара је забележен нижи ниво садржаја органских киселина (mekv/g свежe тежине) код анализираних биљака на пожаришту што доводимо у везу са чињеницом да је мање изражен утицај стреса у односу на прву годину после пожара.

5.4.5. Активност ензима каталазе

Висок интензитет светлости и UV-B зрачење, узрокују оксидативни стрес и оштећења у биљкама (Миладиновић, 2011), а ови услови могу бити остварени на пожариштима где је вегетација изгорела у потпуности. Функционисање антиоксидантног система и ниво оксидативног оштећења може се успешно проценити на основу одређивања биохемијских параметара-индикатора оксидативног стреса (Миладиновић и сар., 2002). Један од индикатора оксидативног стреса код биљака јесте и активност ензима каталазе.

Промене биотичких и абиотичких фактора на пожаришту изазвају морфолошко-физиолошке промене у биљкама. Као реакција на скуп промена у окружењу, биљке мењају свој метаболизам. Пре

свега, долази до убрзања метаболизма биљака. У вези с тим, долази до убрзавања ензимске активности. Значајне промене су евидентирани у повећању концентрације неких ензима код биљака. Стрес у животном окружењу под утицајем пожара може деловати на ензиме непосредно или посредно преко физиолошких и биохемијских процеса, а у смислу активације ензима који ће катализовати њихову разградњу. Ензими, чија се концентрација значајно повећава у стресним условима јесу каталаза и пероксидаза. Ова два ензима уклањају слободне радикале чија се концентрација у ћелији повећава у стресним условима (Радотић и Дугић, 1999). Повећање концентрације ензима каталазе указује на оксидативни стрес код биљака које расту на опожареним површинама. Каталаза (ЕС 1.11.1.6, H_2O_2 : H_2O_2 оксидоредуктаза) је један од најмоћнијих познатих катализатора. Реакције које катализује овај ензим су од пресудног значаја за живот биљака. Супстрат на који делују ови ензими је водоник пероксид, на шта указује и податак да њихово присуство у медијуму подстиче и повећање активности ових ензима – супстратна индукција (Јаблановић et al., 1985; Трајковић, 1995). Водоник-пероксид настаје у току различитих процеса метаболизма као редуковани облик кисеоника и може изазвати низ метаболичких промена у биљним ткивима. Због велике токсичности за живе ћелије неопходно је његово уклањање или деградација. Он се разара активношћу ензима каталазе до продукта који нису опасни за биљке (Нешић и сар., 2005). Каталаза разлаже токсични водоник пероксид на воду и молекуларни кисеоник ($2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$). Користећи водоник-пероксид, који разлаже на воду и молекулски кисеоник каталаза даље оксидује токсичне молекуле међу којима су фенол, мравља киселина, формалдехид и алкохол.

Паралелизам између активности ензима каталазе и садржаја хлорофила пронашао је већи број аутора (Nakamura, 1941; Euler et al, 1947; Dekock et al, 1951). Они су приметили да је активност каталазе неколико пута већа у етиолираним садницама и листовима са хлорозом него у зеленим листовима. Слично понашање каталазе и хлорофила тумаче блиско повезаним путевима биосинтезе, што је приказано и у резултатима до којих су дошли Mikhlin & Mutuskin (1956).

Табела 57. Активност ензима каталазе у подз. и надз. органима биљака на неопожареној површини (НП) и пожаришту (По) планине Видлич прве године после пожара прерачуната на 1g свеже материје

Биљна врста	Контрола (неопожарено) (ml O ₂)	Проба (пожариште) (ml O ₂)	% у односу на контролу
<i>Geranium macrorrhizum</i> , надземни део биљке	6,19	6,68	107,92
<i>Geranium macrorrhizum</i> , ризом са корењем	6,35	7,75	122,05
<i>Doronicum columnae</i> , цветне главице	-	26,55	80,04
<i>Doronicum columnae</i> , стабљике	-	13,77	-
<i>Doronicum columnae</i> , листови	33,17	19,69	-
<i>Doronicum columnae</i> , ризом са корењем	12,35	21,13	171,09
<i>Aegopodium podagraria</i> , надземни део биљке	8,18	8,61	105,26
<i>Aegopodium podagraria</i> , ризом са корењем	6,69	8,97	134,08
<i>Fagus moesiaca</i> , надз. део биљке у лаборатор. условима	13,76	19,16	139,24
<i>Fagus moesiaca</i> , корен у лабораторијским условима	6,8	9,09	133,68
<i>Fagus moesiaca</i> , надземни део биљке	9,66	9,84	103,35
<i>Fagus moesiaca</i> , корен	11,37	11,7	102,90
<i>Tussilago farfara</i> , надземни део биљке	20,1	17,78	88,46
<i>Tussilago farfara</i> , ризом са корењем	15,95	17,44	109,34

Активност каталазе мерена је у подземним и надземним деловима биљака са пожаришта букове шуме планине Видлич и најближе неопожарене површине букове шуме као контролних (таб. 57., 58.).

Добијени резултати показују да је активност каталазе различита у појединим биљним врстама и неравномерна у подземним и надземним органима испитиваних врста.

Запажа се да је прве године после пожара активност ензима каталазе код врста *Geranium macrorrhizum*, *Aegopodium podagraria* и *Fagus moesiaca* повећана како у надземним тако и у подземним деловима на пожаришту (проба) у односу на неопожарену површину (контрола), док је код врста *Doronicum columnae* и *Tussilago farfara* активност каталазе повећана само у подземним деловима проба у односу на контролу (таб. 57.). Дакле, прве године после пожара повећана је активност каталазе код свих биљака у подземним деловима.

Друге године после пожара активност ензима каталазе код врста *Geranium macrorrhizum* и *Primula veris* повећана је како у надземним тако и у подземним деловима проба у односу на контролу; код врсте *Doronicum columnae* активност каталазе је повећана у подземним деловима, стабљикама и листовима пробе у односу на контролу, а у цветним главицама је смањена; код врсте *Chelidonium majus* активност каталазе је повећана у подземним деловима, листовима и стабљикама код пробних у односу на контролне биљке, а само у стабљикама је смањена код пробних у односу на контролне биљке; код врсте *Glechoma hirsuta* активност каталазе је већа код контролних него код пробних биљака (таб. 58.).

Табела 58. Активност ензима каталазе у подз. и надз. органима биљака на неопожареној површини (НП) и пожаришту (По) планине Видлич друге године после пожара прерачуната на 1g свеже материје

Биљна врста	Контрола (неопожарена површина) (ml O ₂)	Проба (пожариште) (ml O ₂)	% у односу на контролу
<i>Geranium macrorrhizum</i> , цветови	12,12	17,17	141,67
<i>Geranium macrorrhizum</i> , листови	7,9	10,89	137,85
<i>Geranium macrorrhizum</i> , ризом са корењем	8,56	11,36	132,71
<i>Doronicum columnae</i> , цветне главице	54,62	49,21	90,09
<i>Doronicum columnae</i> , стабљике	29,72	31,92	107,50
<i>Doronicum columnae</i> , листови	37,99	48,92	128,77
<i>Doronicum columnae</i> , ризом са корењем	19,95	26,61	133,38
<i>Glechoma hirsuta</i> , надземни део биљке у цвету	30,44	23,54	77,33
<i>Glechoma hirsuta</i> , пузећи изданци са корењем	24,56	15,96	64,98
<i>Chelidonium majus</i> , цветови	33,15	36,6	110,41
<i>Chelidonium majus</i> , стабљике	11,22	12,19	108,65
<i>Chelidonium majus</i> , листови	41,02	40,01	97,54
<i>Chelidonium majus</i> , корен	10,36	11,33	109,36
<i>Primula veris</i> , листови	27,84	38,59	131,61
<i>Primula veris</i> , цветови са цветним дршкама	11,86	21,59	182,04
<i>Primula veris</i> , ризом са корењем	10,06	10,68	106,16

Резултати показују да је активност ензима каталазе углавном повећана код биљака са пожаришта букове шуме у поређењу са биљкама на неопожареној површини и то скоро увек у подземним деловима биљака у односу на надземне делове. Ова чињеница се може објаснити тиме да су подземни делови биљака у директном контакту са хемијским материјама земљишта, које је пуно пепела и има другачији, квалитативно и квантитативно нов хемијски састав у односу на неопожарено

земљиште. У земљишту, а самим тим и у подземним деловима биљака је на пожаришту букове шуме повећана концентрација једињења која су штетна за биљку, јер настају у току метаболизма биљке у стресним условима који се јављају након пожара. Каталаза врши разградњу тих штетних једињења до безопасних продуката, а њих у већој количини има у подземним него у надземним деловима испитаних биљака са пожаришта, са изузетком врсте *Glechoma hirsuta*.

Активност ензима каталазе у подземним и надземним деловима испитаних биљака је неравномерна и различита између врста. Повећана или смањена активност каталазе је у вези са морфолошко анатомском грађом листова и коренова биљака, што је генетски условљено и специфично за врсту (Нешић и сар., 2005). Увећана активност каталазе је последица оксидативног стреса, који је изазван хемијским променама у земљишту под утицајем пожара (Marković et al, 2010d). Повећање активности ензима каталазе код биљака на пожаришту представља метаболички вид разградње штетних једињења, односно детоксикације, која спада у квалитетне механизме стицања отпорности, као одговор на измењене услове у животној средини након пожара.

Применом t-теста поређене су средње вредности активности ензима каталазе код испитаних биљака. За све узорке резултат је исти, а то је да нема статистички значајне разлике.

6. Закључци

Планина Видлич припада централно-балканском планинском систему. Истраживано подручје планине има правац пружања северозапад-југоисток и протеже се од реке Темштице на западу са координатама: 43°12'2" северне географске ширине и 22°33'4" источне географске дужине, до границе са Бугарском код села Влковија, чије су координате: 43°5'5" северне географске ширине и 22°55'1" источне географске дужине (по Greenwich-у). Истраживања су обављена у појасу храстових шума од 300 тј. 400 m до 1000 и 1100 m и појасу букових шума од 1000 и 1100 m до највеће надморске висине планине, која износи 1413 m. Геолошка подлога је углавном кречњачка. На планини је заступљена развојна серија земљишта на кречњаку од сирозема до смеђег кречњачког земљишта. Истраживано подручје карактерише умерено-континентална клима са прелазним променама ка субпланинској и планинској преко 600m надморске висине. Безводност је општа карактеристика јер атмосферске воде пониру у дубље слојеве због карстне грађе геолошке подлоге.

Природна вегетација планине Видлич представљена је термофилним листопадним шумама храстова сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerris* Rudski 1949), грабићевим заједницама (*Carpinetum orientalis serbicum* Rudski 1949), термофилним ливадама, пашњацима и камењарима које припадају свезама *Festucion valesiacaе* (класа *Festuco-Brometea*) и *Seslerion rigidae* (класа *Festuco-Seslerietea*), мезофилним шумама на прелазу храстових и букових шума (*Fagetum submontanum serbicum*), мезијским буковим шумама (*Fagetum moesiacaе montanum*) и ливадама од којих је најзаступљенија фрагментарно распоређена мезофилна асоцијација *Agrostidetum vulgaris (capillaris)*. На груписање по сличности неопожарених фитоценоза утичу орографски фактори и то пре свега надморска висина, а затим нагиб и експозиција. Највећи диверзитет у појасу храстових шума показује природна вегетација највећих надморских висина.

На Видличу је мало површина које су у потпуности изгореле у пожару 2007. године и могу се сматрати новим стаништима. Највеће промене у саставу вегетације се дешавају тамо где су склопљене шумске заједнице изгореле у потпуности. Ту је терен најчешће са већим нагибом, па са ветром дође семе различитих врста биљака и долази до формирања квалитативно нових заједница. Оне се у потпуности разликују у односу на неопожарену шуму, која је на том месту била заступљена пре пожара. Због присуства пепела, који потиче од сагорелих делова биљака, повећава се дубина земљишта и количина неорганске материје, а то погодује многим биљкама за раст и развој. Како време пролази, повећава се и количина органских материја у саставу земљишта у току једне сезоне од опалог лишћа биљака и од грана дрвенастих биљака које нису изгореле у потпуности за време пожара, од ситних брже, а од крупнијих спорије.

Дужина сукцесије зависи од тога којом је брзином пожар прешао преко подлоге и од степена оштећења вегетације, односно да ли је вегетација уништена делимично или у потпуности. Према брзини којом се сукцесије пожаришта на планини Видлич одвијају можемо сврстати у брзе (кратке) сукцесије и дуготрајне сукцесије. Брзе или кратке сукцесије, чије је трајање свега неколико година, дешавају се на

термофилним ливадама и камењарима где је добро заступљена скелетна фракција у саставу земљишта у виду кречњачких стена. Дуготрајне сукцесије, које на пожаришту храстових и букових шума трају дужи низ година, састоје се у постепеном смењивању једних заједница другима до поновног формирања склопљених заједница.

Сукцесија вегетације после пожара зависи од трајања и интензитета пожара, близине непожареним површинама, орографских фактора, као и од структуре и развијености земљишта у областима захваћеним пожаром. Надморска висина и близина непожареним површинама су се показали као главни средински фактори који утичу на флористички састав опожарених површина.

Током праћења сукцесије, општа појава је повећање броја врста из године у годину после пожара, која негде иде до друге, а негде до треће године. Сваке године се појављује одређен број нових врста којих претходне није било. Врсте које имају највећу бројност и покровност, најчешће се јављају све три године праћења сукцесије, а врсте које су присутне само у по једној години праћења углавном имају малу бројност и покровност. Подаци о броју врста које су присутне у току све три, две или једне године праћења сукцесије указују на значајне квалитативне промене. Уколико је већи број врста само у по једном снимку, већа је разноврсност. Врсте које се јављају само у по једном снимку са великом бројношћу и покровношћу су битне за квалитативну анализу. Прве године после пожара најмања је покровност. Мањи је утицај биљака једних на друге. Друге и треће године долази до повећања покровности. На опожареним површинама храстових и букових шума јављају се фенолошке разлике у односу на природне, непожарене састојине. Због другачијих услова, у смислу увећане количине светлости и топлоте, биљке на пожаришту раније цветају и плоносе.

На локалитетима где је изгорела храстова шума у потпуности јавља се сасвим другачија физиогномија у односу на стање пре пожара. Потребан је дужи низ година да се поново формира храстова шума. На местима на којима је дошло само до делимичног оштећења бржи је опоравак и краће време успостављања првобитног стања, какво је било пре пожара. На пожариштима шибљака из године у годину после пожара долази до већих измена у односу на храстову шуму која је само делимично оштећена пожаром, а до мањих измена у односу на храстову шуму која је у потпуности уништена пожаром. Почетни стадијум сукцесије карактеристичан је по присуству врсте *Centaurea calcitrapa* на малим надморским висинама, као и доминацијом једногодишњих врста (*Sideritis montana*, *Medicago minima*, *Galium aparine* итд.) на мање измењеним стаништима средњих надморских висина. Следећи стадијум на пожаришту храстових шума и шибљака грабића је са доминацијом вишегодишњих биљака и различитих врста из породице трава, који траје друге и треће године после пожара. Ресурси у земљишту се не спирају атмосферским падавинама ка нижим надморским висинама, захваљујући густом сплету коренових система дрвенастих биљака. Због тога диверзитет са повећањем надморске висине на пожариштима храстових шума и шибљака грабића расте.

На термофилним ливадама и камењарима присуство кречњачких стена непосредно утиче на опстанак вегетације за време пожара и њен опоравак после пожара. Први стадијум сукцесије карактеристичан је по присуству врста *Centaurea calcitrapa* и *Calamintha nepeta* на малим надморским висинама, на местима где је земљиште богато хранљивим материјама и по доминацији једногодишње врсте *Sideritis montana* на полуотвореним стаништима средњих надморских висина. Други стадијум

сукцесије карактерише присуство већег броја вишегодишњих врста, као и доминација различитих врста трава, нарочито на великим отвореним површинама средњих и већих надморских висина. Вредности диверзитета друге и треће године се постепено повећавају и приближавају вредностима диверзитета неопожарених површина сувих пашњака и камењара. Разноврсност поступно опада са порастом надморске висине, што је обрнуто у односу на отворена неопожарена станишта и на пожаришта храстових шума и шибљака грабића. На већим надморским висинама већа је доступност хранљивих ресурса у земљишту, која је додатно увећана постојањем пепела сагорелих биљака. Због отворености станишта ови ресурси се спирају атмосферским падавинама ка нижим надморским висинама, па је диверзитет на мањим надморским висинама већи.

Сукцесија на пожаришту букове шуме има дуг период трајања, који износи више од десет година. Почетни стадијуми сукцесије на пожаришту букових шума су карактеристични по израженијем присуству једногодишњих биљака (*Geranium dissectum*, *Geranium bohemicum*, *Galium aparine*, *Odontites verna*, *Rhinanthus angustifolius*) које имају велику способност клијања семена и неких врста претходне фитоценозе које пожар није уништио. Због тога је један од почетних стадијума и означен као стадијум терофита. Још један стадијум чији се почетак трајања поклапа са стадијумом терофита је стадијум врбичице (*Epilobium angustifolium*), која на појединим локалитетима северне експозиције планине Видлич изразито доминира првих неколико година после пожара и својим розе цвастима даје печат изгледу огромног крајолика опожарене површине букове шуме. Можемо издвојити и стадијум са доминацијом различитих врста трава, који има кратак временски период трајања. Забележена је заједница *Euphorbio-Brachypodietum pinnati* Vukić. 1965. Следећи стадијум, који сврставамо у средишње стадијуме тока сукцесије, карактерише се присуством жбунастих представника, а поготово присуством врста рода *Rubus*. У зависности од тога којом је брзином пожар 2007. године прешао преко супстрата и до које је дубине захватио земљишни покривач имамо заступљене иницијалне и средишње стадијуме сукцесије истовремено. На Видличу смо могли да уочимо и пратимо и једну од каснијих фаза сукцесије, захваљујући чињеници да се на истим локалитетима догодио обимнији пожар седам година раније (2000. године). Осме године после пожара дошло је до формирања заједнице *Capreeto-Populetum tremulae* Glišić (1950) 1975. Ова заједница претходи формирању букове шуме. Врба ива, трепетљика, зова и остале дрвенасте врсте, које чине пионирску предшуму (*As. Capreeto-Populetum tremulae*) стварају повољне услове за постепени прелазак младих изданака букве из спрата жбунова у спрат дрвећа и тиме омогућавају обнову букове шуме. Због делимичног преплитања локалитета на којима са догодио пожар 2000. и 2007. године сви поменути стадијуми сукцесије на пожаришту букове шуме уочени су на Видличу већ прве године након пожара 2007. године. Који стадијум сукцесије је заступљен на конкретном локалитету зависи од дубине земљишта, присуства камените фракције у супстрату (крупно или ситно камење), од трајања и интензитета пожара и у вези с тим да ли је букова шума изгорела делимично или у потпуности, као и од тога да ли је у пожару 2007. године горела природна или опожарена вегетација након пожара 2000. године. Наведени стадијуми сукцесије говоре о прогресивном развоју вегетације као и о сложенем процесу обнављања букове шуме. Дужину овог процеса је тешко тачно изразити годинама, јер на појединим местима долази до преклапања пожаришта из 2000. и 2007. године. Диверзитет на пожаришту

букове шуме је већи у односу на неопожарену површину букове шуме, што доводимо у везу са отвореношћу станишта и већом количином светлости на пожаришту, која омогућава опстанак и развој великог броја зељастих биљака.

Уопштено, посматрајући заједно пожаришта отворених станишта, пожаришта хрстових шума и шибљака грабића пожаришта букових шума, највећи диверзитет имају отворене заједнице тремофилних ливада и камењара, али прве три године праћења сукцесије још увек није достигнут диверзитет неопожарених површина. Мањи диверзитет у односу на пожаришта отворених станишта показују пожаришта хрстових шума и шибљака грабића. На њима је друге и треће године већи диверзитет у односу на одговарајуће неопожарене површине, што је у вези са смањењем броја зељастих представника. Посматрајући само опожарене површине, најмањи диверзитет имају пожаришта букових шума, али су у њима вредности диверзитета веће у односу на неопожарену букову шуму. Из године у годину после пожара повећање броја врста је интензивнији процес захваљујући миграцији врста са суседних неопожарених површина и побољшању услова станишта. Друге и треће године сукцесије повећава се диверзитет у односу на прву па су заједнице све стабилније.

Флористички састав заједница на пожариштима се мења из године у годину у квантитативном и квалитативном погледу. Код природних климатогених заједница далеко је равномерније учешће већег броја врста (карактеристичан скуп). За деградационе стадијуме на пожаришту најчешће је карактеристична доминација једне или мањег броја врста којима услови одговарају (*Brachypodium pinnatum*, *Elymus repens*, *Tussilago farfara* и *Epilobium angustifolium*, *Rubus idaeus* и *Fragaria vesca*...). На пожаришту камењара и хрстових шума и шибљака грабића прве године доминира врста *Sideritis montana*. Друге године су се променили услови па ове врсте има мање, због конкуренције са осталим врстама. За неке врсте је друге године после пожара смањен број, а неких нема уопште. Постоје и иницијални стадијуми у којима нема изразитих скокова у квантитативној заступљености и равномерније је учешће већег броја доминантних врста, што значи да им услови одговарају.

По постојећој фитоценолошкој класификацији сечине, шумски ободи, шумске прогале и шумска пожаришта се сврставају заједно у класу *Epilobietea angustifolii*. Само у иницијалним стадијумима после пожара, док има пепела и док се материје из пепела не сперу или их не однесе ветар, дотле се сукцесије пожаришта разликију од сукцесија које су изазване сечом шума. Каснији стадијуми сукцесије на шумском пожаришту и сукцесије које су изазване сечом шуме су скоро идентични. Фитоценозе на пожариштима букових шума Видлича које припадају класи *Epilobietea angustifolii* и реду *Atropetalia belladonnae* можемо сврстати у свезе: *Chamaenerion angustifolii*, *Atropion belladonnae* и *Sambuco-Salicion caprea*. Из свезе *Chamaenerion angustifolii* забележена је асоцијација *Epilobietum angustifolii*, из свезе *Atropion belladonnae* асоцијација *Euphorbio-Brachypodietum pinnati*, а из свезе *Sambuco-Salicion caprea* заједница *Capreeto-Populetum tremulae*.

У целокупној флори Видлича забележено је 1265 различитих таксона у рангу врсте и подврсте. Утврђен је њен хемикриптофитско-терофитски карактер. Од укупног броја балканских ендемита у Србији на Видличу је констатовано присуство 25 ендемичних врста и подврста. Само на неопожареним површинама забележен је 521 таксон, што представља 41,19% у односу на укупну флору. На опожареним површинама букових шума, хрстових шума и отворених станишта термофилних ливада и

камењара прве године после пожара пронађен је 521 таксон, друге године 470 таксона, а треће године 466 таксона у рангу врсте и подврсте. У флори пожаришта долази до повећања броја терофита и смањена геофита. Повећава се број хелиофилних и термофилних врста у односу на неопожарене површине.

Вредности рН земљишта са пожаришта су веће него ван пожаришта што је и очекиван резултат обзиром на чињеницу да су након пожара уништене киселине органске фракције земљишта. Мерењем рН раствора земљишта у 1М раствору КСl и поређењем са вредностима добијеним у дејонизованој води одређено је да су колоидне честице земљишта негативно наелектрисане. На опожареном земљишту је увећана концентрација бакра и цинка у земљишту у односу на неопожарене површине. Ову чињеницу тумачимо тиме што сагорели надземни делови биљака сачињавајући пепео који улази у састав опожареног земљишта садрже извесну концентрацију тешких метала, а она се придодаје количини тешких метала који су у земљишту били присутни пре пожара. Садржај тешких метала бакра и цинка код једне групе испитаних биљака је већи на пожаришту, а код друге групе на неопожареним површинама, што зависи од тога у којој мери конкретна биљка усваја преко кореновог система одређени метал из земљишта и да ли има тенденцију његовог акумулирања у подземном или надземном делу. Измењени услови после пожара захтевају од биљака анатомске, физиолошке и биохемијске прилагодбе. Способност биљака да се прилагоде стресним условима је од кључног значаја за опстанак биљака. Различите биљке испољавају различите реакције на стрес у зависности од различитог генетског порекла, различитих фенофаза и различитих морфо-анатомских карактеристика биљака. Динамика биљних пигмената је тесно повезана са физиолошким статусом биљке. Чињеница да је квантитативни садржај тешких метала углавном увећан на пожаришту повлачи за собом и повећање садржаја органских киселина. Синтеза органских киселина је један од механизма одбране у реакцији биљака на стресне услове који се јављају на пожаришту. Такође, повећање концентрације ензима каталазе указује на оксидативни стрес код биљака које расту на опожареним површинама. Каталаза врши разградњу штетних продуката метаболизма биљака на пожаришту до безбедних једињења. На основу резултата истраживања закључујемо да је каталаза укључена у заштитне механизме одбране биљака од токсичног дејства активних форми кисеоника, које се образују при узајамном дејству штетних продуката метаболизма након пожара, са ћелијским омотачем и мембранама ћелијских органела. Према резултатима који се односе на садржај тешких метала, органских киселина, биљних пигмената и активност ензима каталазе, закључак је да испитане биљке имају добар потенцијал за адаптацију на послепожарне услове стреса.

7. Литература

- Analytical Methods for Atomic Absorption Spektroskopy, Manual, (1996): The Perkin-Elmer Corporation.
- Адамовић Ј. (1892): О вегетацији југо-источне Србије, Штампарија Ж. Радовановића, Ниш.
- Adamović L. (1899): Die mediterranean Elemente der serbischen Flora, Botanische Jahrbücher für Systematic, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, herausgegeben von A. Engler, Seibenundzwanzigster Band. I. u II. Heft. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Adamović L. (1901): Die Šibljak-Formation, ein wenig bekanntes Buschwerk der Balkanländer, Botanische Jahrbücher für Systematic, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, herausgegeben von A. Engler, Seibenundzwanzigster Band. I. u II. Heft. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Адамовић Ј. (1901): Новине за Флору Кнежевине Србије, Просветни гласник, Београд.
- Адамовић Ј. (1908): Флора југоисточне Србије (Flora Serbiae austro-orientalis), Rad Jugoslovenske Akademije Znanosti i Umjetnosti, knjiga 175: 153-214, Matematičko-prirodoslovni razred 44, Zagreb.
- Адамовић Ј. (1911): Флора југоисточне Србије (Flora Serbiae austro-orientalis) (наставак), Rad Jugoslovenske Akademije Znanosti i Umjetnosti, knjiga 185: 194-242, Matematičko-prirodoslovni razred 49, Zagreb.
- Alard D., Chabrierie O., Dutoit T., Roched 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.
- Alexandrian D., Esnault F., Calabri G. (1999): Forest fires in the Meditteranean area. Unasyuva – No 157, FAO.
- Aleksić P., Krstić M., Jančić G. (2009): Forest fires – ecological and economic problem in Serbia, Botanica Serbica 33 (2): 167-176.
- Алексић П., Јанчић Г. (2011): Заштита шума од шумских пожара у јавном предузећу СрбијаШуме, Шумарство вол. 63, бр. 1-2: 95-110.
- Alonso M., Rosados M.J., Vega J.A., Perez-Gorostiaga P., Cuinas P., Fonturbel M.T., Fernandez C. (2002): Biochemical responses of *Pinus pinaster* trees to fire induced trunk girdling and crown scorch: secondary metabolites and pigments as needle chemical indicators, J. Chem. Ecol. 28(4): 687-700.
- Amri N., Benslimane M., Zaoui H. Hamedoun M., Outiti B. (2007): Evaluation of the metals accumulate in samples of the sedimentes, Siols and the plants by ICP-OES with the average seboue, *M J. Codensed Matter*, Vol. 8, No 1, 43.
- Antiléan M., Araya N., Briceno M., Escudey M. (2006): Changes of chemical fraction of heavy metals in Chilean soils amended with sewerage sludge affected by a thermal impact, Soil Research 44(6): 619-625.
- Анђелковић, М., Николић, П. (1958): Геолошки састав и тектоника југозападних падина Старе планине, посебна издања СКАЊ, књ. СССХVII, Београд.
- Алехин В.В. (1959): Географія растений, Москва.
- Allen M.S., Thapa V., Arévalo J.R., Palmer M.W. (2012): Windstorm damage and forest recovery: accelerated succession, stand structure, and spatial pattern over 25 years in two Mennesota forests. Plant Ecol. 213: 1833-1842.
- Alzugurai C. Feldman S.R., Lewis J.P. (2003) Dina´mica del banco de semillas de un espartillar de *Spartina argentinensis*. Ciencia e Investigacio´n Agropecuaria 30(3):197–209
- Andrade L.A.Z., Neto WN, Miranda HS (2002): Effects of fire on the soil seed bank in a cerrado sensu stricto in central Brasil. In: Viegas D. (ed) Forest Fire Research & Wildland Fire Safety. Milpress, Rotterdam pp 1-7.
- Arianoutsou-Faraggitaki M (1984): Post fire successional recovery of a phraganic (East Mediterranean) ecosystem. Acta Oecologica 5: 387-394.
- Arnetoli M., Montegrossi G., Bucciatti A., Gonnelli C. (2008): Determination of organic acids in plants of *Silene paradoxa* L. by HPLC. Journal of Agricultural and Food Chemistry 56: 789-795.
- Aston A.R., Gill A.M. (1976): Coupled soil moisture, heat and water vapor transfer under simulated fire conditions. Australian Journal of Soil Research 14: 55-56.
- Bartley G.E., Scolnic P.A. (1995): Plant carotenoids: pigments for photoprotection, visual attraction, and human health. The Plant Cell 7: 1027-1038.
- Belanger N., Cotel B., Fyles J.W., Courchesne F., Hendershot W.H. (2004): Forest regrowth as the controlling factor of soil nutrient availability 75 years after fire in a deciduous forest of Southern Quebec, Plant Soil 262: 363-372.
- Bilgili E., Saglam B. (2003): Fire behavior in maquis fuels in Turkey. Forest Ecology and Management 184: 201-207.

- Blackburn G.A. (2007): Hypercentral remote sensing of plant pigments, *Journal of Experimental Botany*, Vol. 58, No. 4: 855-867.
- Blagojević I., Randjelović N., Marković M., Veličković V., Cvetković S. (2010): Flora and vegetation of Basarski kamen of Vidlič, 10th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring regions, Vlasina, 17 to 20 June 2010, Book of abstracts: 46.
- Благојевић И. (2011): Флора и вегетација Басарског камена на Видличу, Дипломски рад, Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију.
- Boardman N.K. (1977): Comparative photosynthesis of sun and shade plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 28: 355-377.
- Бондев И. (1966): Високопланинска растителна покривка на Берковска и Чипровска планина, Изв. На Ботанически институт, кн. X 1: 79-169. Софија.
- Бончев С. (1930): Објашњење на листа Цариброд отъ геолошката карта на Българија, Универзитетска библиотека N° 100. Софија.
- Bormann F.H. (1953): Factors determining the role of loblolly pine and sweetgum and early old-field succession in the piedmont of north Carolina, *Ecological monographs* 23(4): 339-358.
- Brown JR, Archer S (1999) Shrub invasion of grassland: recruitment is continuous and not regulated by herbaceous biomass or density, *Ecology* 80: 2385–2396.
- Braun-Blanquet J (1951): *Pflanzensoziologie*, Wien.
- Braun-Blanquet J (1964): *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. (Berlin, itd: Spiringet: Verlag).
- Brown J.H. (1981): Two decades of homage to Santa Rosalia: Toward a general theory of diversity.-*Am. Zoologist* 21: 877-888.
- Брадваревић Ј., Опачић Р. (1992): Нека искуства у гашењу пожара на Делиблатском песку 1990. године (Some experiences in extinguishing forest fires on the Deliblato sands in 1990.), *Шумарство*, XLV(1): 53-60, Београд.
- Бунушевац Т. (1950): Техника обнове и гајења шума, Београд.
- Бура Д. (ed.) (1963): Прво југословенско саветовање о заштити шума од пожара, 27 и 28. VI 1963., Организациони одбор Саветовања о заштити шума од пожара, 12, 13, 16, Београд,
- Бъков Б.А. (1957): Геоботаника, Алма Ата.
- Certini, G., 2005. Effects of fire on properties of forest soils: a review. *Oecologia* 143: 1–10.
- Цинцовић Т., Којић М. (1962): О ливадској асоцијацији *Danthonietum calycinae* у западној Србији, Архив за пољопривредне науке, Св. 47, Београд.
- Clemente S.A., Rego S.F., Correia A.O. (2005): Growth, water relations and photosynthesis of seedlings and resprouts after fire, *Acta oecologica* 27: 233-243.
- Clements F.E. (1916): *Plant succession, An analysis of the development of vegetation*, Washington.
- Clements F.E. (1936): *Nature and structure of the climax*, *Journ. Ecol.* 24.
- Clements F.E. (1949): *Dynamics of vegetation*, New York.
- Цвијић Ј. (1902): Структура и подела планина Балканског полуострва, приступна академска беседа, Гласник Српске краљевске академије наука LXIII, Београд.
- Цвијић Ј. (1924): Геоморфологија I: 269, 272, Београд.
- Цвијић Ј. (1926): Геоморфологија II: 484, Београд.
- Ђирић Ј. (1965): Географија Пирота, 6, 18, Пирот.
- Ђирић Ј. (1971): Географски положај и границе Пирота и пиротског региона, У: Козић П. (уредник), Пиротски зборник 3: 21-31, Пирот.
- Ђирић Ј. (1989): Географија горњег Понишавља и Лужнице, У: Николић П. (уредник), Пиротски зборник 16: 9-23, Новинско издавачка установа “Слобода”, Пирот.
- Чолић Д. (1960 а): Пионирске врсте и сукцесија биљних заједница (Pioneer species and succession of plant communities), Зборник радова Биолошког института НР Србије, књига 4: 2, Београд.
- Чолић Д. (1960 б): Заштита природе или природних реткости?, Заштита природе 18-19: 1-14. Београд.
- Чолић Д. (1962 а): Екологија Панчићеве оморике (*Picea omorica* Панч.) Manuscript.
- Чолић Д. (1962 б): Регресивна антропогена сукцесија у једној мешовитој заједници са Панчићевом омориком (*Picea omorica* Панч.) Manuscript.
- Чолић Д. (1963): Налазишта Панчићеве оморике на планини Радомишљи. Заштита природе, бр. 21-25. Београд.
- Чолић, Д. (1966): Пожар као еколошки фактор у сукцесији заједница Панчићеве оморике и редуковању њеног ареала (Fire as an ecological factor in the succession of Pančić's omorica communities and in the reduction of its area), Заштита природе (Conservation of nature), 33. Републички Завод за заштиту природе, Београд.

- Чолић, Д. (1987): Спонтана обнова Панчићеве оморике (*Picea omorica* Panč.) после пожара, Заштита природе, 40: 37-56.
- Dakora F.D., Philips D.A. (2002): Root exudates as mediators of mineral acquisition in low-nutrient environments. *Plant Soil* 245: 35-47.
- Danhelovsky A. (1878): Četiri godine posle požara šume, *Šumarski list* br. 4 Go. II: 219-225, Zagreb,
- Данон Ј. (1960): Фитоценолошка испитивања ливада типа *Agrostidetum vulgaris* Poterieto-Festucetum vallesiacaе у околини Кривог Вира, Архив биолошких наука, година XII, број 1-2, Београд.
- Daubenmire F.R. (1968): Ecology of fire in grasslands. *Advances in Ecological Research* 5, 209-266.
- Davies K.M. (ed.) (2004): Plant pigments and their manipulation. *Annual plant reviews*, Vol. 14. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Davis S.D. (1989): Patterns in mixed chaparral stands, Differential water status and seedling during summer drought, In: Keeley SC (ed) *The California chaparral. Paradigms re-examined*, Natural History Museum of Los Angeles, pp. 97-105.
- Derome J., Antti-Jussi L. (1998): Effects of heavy metal contamination on macronutrient availability and acidification parameters in forest soil in the vicinity of the Harjavalta Cu-Ni smelter, SW Finland, *Environmental Pollution* 99: 225.
- De Vos C.R., Lubberding H.J., Bienfait H.F. (1986): Rhizosphere acidification as a response to iron-deficiency in bean plants. *Plant Physiology* 103: 695-702.
- Диклић Н. (1962): Прилог познавању шумских и ливадских фитоценоза Озрена, Девике и Лесковица код Сокобање, Гласник Природњачког музеја, Серија Б, Књига 18, Београд. 49-81.
- Диклић Н. (1984): Животне форме биљних врста и биолошки спектар флоре СР Србије. У: Сарић М. (уредник). *Вегетација СР Србије* 1: 291-316. – Српска академија наука и уметности, Београд.
- Диклић Н., Николић В. (1964): О неким заједницама пашњака и ливада на Сврљишким планинама, Гласник Природњачког музеја, Серија Б, Књига 19: 65-88, Београд.
- Диклић Н., Вукићевић Е. (1997): *Вегетација шибљака*, У: Сарић М. (уредник): *Вегетација Србије II*, Шумске заједнице 1: 343, Српска Академија Наука и Уметности, Београд.
- Dimitrijević M., Cvetković J., Mitić V., Marković M., Ilić M., Stankov-Jovanović V. (2010): Antioksidativne osobine nekih biljnih vrsta sa požarišta na planini Vidlič, 10th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring regions, Vlasina, 17 to 20 June 2010, Book of abstracts: 93.
- Dimitrov T., Jurčec V. (1985): Utjecaj vremenskih prilika na pojavu šumskih požara na priobalnom i otočkom području SR Hrvatske tijekom 1984. godine, *Šumarski list* CIX: 341-362.
- Dimitrov T., Jurčec V. (1986): Izvanredne meteorološke prilike i šumski požari na Jadranu u 1985, *Šumarski list* CX: 453-466.
- Dimitrov T., Jurčec V. (1988): Šumski požari i vremenske prilike na Jadranu u 1986. i usporedba sa situacijom u 1985. godinom, *Šumarski list* CXII: 25-35.
- Dimitrov T. (1990): Sistemi ocjenjivanja opasnosti od šumskih požara-pogled u budućnost, *Šumarski list* CXIV: 395-404.
- Dimitrov T. (1994): Bilološki parametri prikladni za poboljšanje indeksa opasnosti od šumskih požara, *Šumarski list* CXVIII: 105-114.
- Dimitrov T. (1999): Šumski požari u Hrvatskoj, povod za razmišljanje, *Šumarski list* br. 9-10, CXXIII: 461-468.
- Dimitrov T. (2000): Budući šumski požari u odnosu na globalno zatopljenje, *Šumarski list* br. 3-4, CXXIV: 203-209.
- Dimitrov T. (2007): Šumski požari i požarna znanost, *Šumarski list* br. 3-4, CXXXI: 159-163.
- Dinić A., Stojić V., Pavlović P., Đurđević L., Mitrović M., Olda M., Vukadinović B. (2003): Succession of vegetation on the burned area in Deliblato sands, Third International Balkan Botanical Congress, 18-24.5.2003, Sarajevo, Abstracts, 54.
- Doubleday G. (1974): The reclamation of land of coal mining.-*Outlok on Agrie* 8: 156-162.
- Дуцић В., Миленковић М., Радовановић М. (2007): Географски фактори настанка шумских пожара у Делиблатској пешчари, *Глобус* вол. 38, бр. 32, 275-290.
- Đorđević-Miloradović J., Stevanović V. (1996): Vegetation succession dynamics on the deposits of coal ash. – *Ekologija* 32(2).
- Ђорђевић-Милорадовић Ј., Милорадовић М (1997): Ефекат конкуренције на промене диверзитета током примарне сукцесије вегетације на депонијама пепела Костолац, *Екологија*.
- Ђорђевић-Милорадовић Ј. (1998): Промене репродуктивног напора врсте *Tussilago farfara* L. у зависности од сукцесивног стадијума вегетације на депонијама пепела темоелектрана Костолац, Гласник Института за ботанику и Ботаничке баште Универзитета у Београду, Том XXXI: 23-34.
- Edwards G., Walker D.A. (1983): C3, C4: mechanism and cellular and environmental regulation of photosynthesis, Blackwell SC. Publ. Oxford.

- El Omari B., Fleck I., Aranda X., Abadia A., Cano A., Arnao M. (2003): Total antioxidant activity in *Quercus ilex* resprouts after fire, *Plant Physiology and Biochemistry* 41: 41-47.
- Esposito A., Strumia S., Caporaso S., Mazzoleni S. (2006): The effect of fire intensity on soil seed bank in Mediterranean macchia. *Forest Ecol Manag* 234:207.
- Fang Z., Bouwkamp J., Solomos T. (1998): Chlorophyllase activities and chlorophyll degradation during leaf senescence in non-yellowing mutant and wild type of *Phaseolus vulgaris* L. *Journal of Experimental Botany* 49: 503-510.
- FAO (2002): Forestry Country Profiles: Iceland. Food and Agriculture Organization http://www.fao.org/forestry/fo/country/index.jsp?lang_id=1&geo_id=127, 6 March 2002 [Geo-2-417].
- Faraco A.M., Fernandez F., Moreno J.M. (1993): Post-fire vegetation dynamics of pine woodlands and shrublands in the Sierra de Gredos, Spain. In: Trabaud L., Prodon R (eds.), *Fire in Mediterranean ecosystems*, 101-112. Commission of the European Community, Brussels.
- Feeney S.R., Kolb T.E., Wagner M.R., Covington W.W. (1998): Influence of thinning and burning restoration treatments on pre-settlement ponderosa pines at the Gus Pearson Natural Area, *Can J. For. Res.* 28: 1295-1306.
- Fernandis P., Herranz 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.
- Фирсова В.П. (1969): Лесние почви свердловској области и их измененија под влијањем лесохозјајствених мјеропријатиј, Свердловск.
- Fleck I., Grau D., Sanjosé M., Vindal D. (1996): Carbon isotope discrimination in *Quercus ilex* resprouts after fire and tree-kill, *Oecologia* 105: 286-292.
- Fleck I., Hogan P.K., Llorens L., Abadia A., Aranda X. (1998): Photosynthesis and photoprotection in *Quercus ilex* resprouts after fire, *Tree Physiology* 18: 607-614.
- Frančišković S. (1963): Šuma i budućnost čovečanstva, *Šumarski list* 3-4: 155-160.
- Frazer J.M., Davis S.D. (1988): Differential survival of chaparral seedlings during first summer drought after wildfire, *Oecologia* 76: 215-221.
- Fukarek P. (1951): Staništa Pančićeve omorike nakon šumskih požara u 1946/47 godini. *Šumarski list*, LXXV, sv. 1-2. Zagreb.
- Fuhlendorf SD, Smeins FE (1998) The influence of soil depth on plant species response to grazing within a semi-arid savanna. *Plant Ecology* 138: 89–96.
- Furrer E. (1923): *Kleine Pflanzengeographie der Schweiz*, Zürich.
- Garcia-Corona R., Benito E., de Bias E., Varela M.E. (2004): Effects of heating in some soil physical properties related to its hydrological behaviour in two north-western Spanish soils, *International Journal of Wildland Fire* 13: 195-199.
- Garcia-Marco, S., Gonzalez-Prieto, S. (2008): Short- and medium-term effects of fire and fire-fighting chemicals on soil micronutrient availability. *Sci. Total Environ.* 407: 297–303.
- Гавриловић Д. (1975): Крас Карпато-балканских планина у Југославији, Гласник Српског географског друштва, 55, 2, 3-38, Београд.
- Гашић О. (1992): Биохемија биљака, Научна књига, Београд.
- Ghermandi L. (1997): Seasonal patterns in the seed bank of a grasslands in north-western Patagonia. *J Arid Env* 35: 215-224.
- Glavaš M. (2003): Šumski požari i protupožarna zaštita na području Uprave šuma Podružnice Senj od 1994-2003, *Šumarski list*, SUPPLEMENT, 79-91.
- Глишић М. (1950): Фитоценолошки погледи на шумљавање шумских пожаришта. (Први прилог). “Годишњак биолошког института у Сарајеву”, св. 1-2, Сарајево.
- Глишић М. (1955 а): Проблем шумљавања шумских пожаришта (Problem of afforestation of forest burnt areas) *Шумарство*, год. VIII (3-4), 115-124, Београд.
- Глишић М. (1955 б): Шумска пожаришта уже Србије (Forest burnt areas in narrower Serbia), *Шумарство* VIII (9), 571-575, Београд.
- Глишић М. (1955 с): Пошумљавање шумских пожаришта и пионирске врсте дрвећа, “Саопштења Института за научна истраживања у шумарству НР Србије”, бр. 6. Београд.
- Глишић М. (1956): Шумски пожар као еколошки фактор у обезбеђењу подмлађивања борових шума, Саопштења Института за научна истраживања у шумарству НР Србије, бр. 4, Београд.
- 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.
- Gonzalez S., Ghermandi L. (2008): Postfire seed bank dynamics in semiarid grasslands, *Plant ecology* 199 (2): 175-185.
- Goodwin, T. W. (1980). *The biochemistry of the carotenoids*, Vol. 1, Plants. Chapman and Hall, New York.

- Гребеншчиков О. (1950): О вегетацији централног дела Старе планине. Зборник радова Института за Екологију и Биогеографију Српске Академије Наука књ. 1, 8, Београд.
- Guerinot M.L., Yi Y. (1994): Iron: nutritious, noxious and not readily available. *Plant Physiology* 104, 815-820.
- Hanes T.L. (1970): Sucession after fire in the chaparral of southern California. *Ecological Monograph* 41, 27-50.
- Harrison S, Inouye BD, Safford HD (2003): Ecological Heterogeneity in the Effects of Grazing and Fire on Grassland Diversity. *Conservation Biology*, 17 (3): 837–845.
- Hesselman H. (1917): Studion über die Nitratbildung in natürlichen Böden und ihre Bedeutung in pflanzenökologischer Hinsicht, Meddelanden fran Statens Skogsförsöksanalt. H. 1. Stockholm.
- Hijmans R.J., Guarino L., Jarvis A., O'Brien R., Mathur P. (2005): DIVA-GIS version 5.4.0.1. Available at: <http://www.diva-gis.org/>
- Hodgston D., Townsall W. (1973): The amelioration and revegetation of pulverized fuel ash. In *The Ecology and Reclamation of Devasted land* (Hutnik et Davis, eds). – London
- Hoffland E., Van Den Boogaard R., Nelemans J., Findenegg G. (1992): Biosynthesis and root exudation of citric and alic acids in phosphatstarved rape plants. *New Phytology* 122: 675-680.
- Holm G. (1954): Chlorophyll mutations in barley, *Acta Agr. Scand.* 4, 457-471.
- Horvat I. (1931): Brdske livade i vrištine u Hrvatskoj, *Acta botanica*, sv. VI: 76-90, Zagreb.
- Horvat I. (1950): Šumske zajednice Jugoslavije, Institut za šumarska istraživanja Hrvatske, Zagreb.
- Horvat I. (1962): Dvije značajne dolinske livade gorskih krajeva Hrvatske, *Veter. arh.* XXXII, 129-143, Zagreb.
- Horvat I., Glavač V., Ellenberg H. (1974): *Vegetation Südosteuropas*, Veb Gustav Fischer verlag. 486, 488, 529, Jena.
- Hulbert, L. C. (1988). Causes of fire effects in tall grass prairie. *Ecology* 69, 46–58.
- Илинская А.И. (1945): Материаль к биологии земляники. *Сов. Бот.* 3.
- Plić M., Marković M., Mitić V., Mandić S., Stankov-Jovanović V. (2010): Sadržaj teških metala u biljkama iz porodice Lamiaceae i zemljištu sa požarišta i van njega na planini Vidlič, 10th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring regions, Vlasina, 17 to 20 june 2010, Book of abstracts: 67.
- Plić M., Marković M., Mitić V., Stankov-Jovanović V., Stojanović G. (2011b): Antioxidant properties of *Seseli rigidum* Waldst. et Kit. extracts of different polarity, International conference "Medicinal and aromatic plants in generating of new values in 21 st century" Sarajevo, 9-12 November, 2011, Book of Abstracts, 41.
- Plić M., Mitić V., Marković M., Stankov-Jovanović V., Nikolić-Mandić V. (2011a): Heavy metals determination in species of family Geraniaceae and corresponding soils after wild fire, International conference "Medicinal and aromatic plants in generating of new values in 21 st century" Sarajevo, 9-12 November, 2011, Book of Abstracts, 227.
- Jablanović M., Ноха Y., Filipović R. (1985): Catalase activity in the plants exposed to contamination with heavy metals, *Acta Biol. Med. Exp.* 10: 21-24, Priština.
- Jakucs P. (1959): Über die ostbalkanischen Flieder-Buschwälder, *Acta bot. Acad. Scient. Hung.* 5 (3-4): 357-390.
- Јанчић Р., Стошић Д., Мимица-Дукић М., Лакушић Б. (1995): Ароматичне биљке Србије, НИП "Дечје Новине", Београд, Горњи Милановац, 190, 235.
- Јанковић М. (1966): Фитогекологија са основама фитоценологије и прегледом типова вегетације на Земљи, Универзитет у Београду, 248, 277.
- Јанковић М. (1984): Вегетација СР Србије; историја и опште карактеристике. In: Вегетација СР Србије. Општи део, САНУ, Одељење природно-математичких наука, књ. I, 1-189, Београд.
- Јанковић М. (2003): Неке појаве деградације флоре и вегетације, Метохијске Проклетије, природна и културна баштина, Завод за заштиту природе Србије, 221-230, Београд.
- Johnson J.F., Allan D.L., Vance C.P., Weiblen G. (1996): Root carbon dioxide fixations by phosphorous-deficient *Lupus albus*. Contribution to organic acid exudation by proteoid roots. *Plant Physiology* 112, 19-30.
- Jones D.L. (1998): Organic acids in rhizosphere – a critical review, *Plant Soil* 242, 235-243.
- Јосифовић, М. (ед.) (1970-1986): Флора СР Србије I-X, САН, Београд.
- Jotić B., Marković M., Petrović B., Zlatković B., Fusijanović I., Pavlović D. (2010): Rezultati istraživanja flore brda Vučje kod Pirotа u istočnoj Srbiji, 10th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring regions, Vlasina, 17 to 20 june 2010, Book of abstracts: 39.
- Јотић Б. (2011): Анализа флоре висоравни Тепош у околини Пирота, Дипломски рад, Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Одсек за биологију са екологијом.
- Jotić B., Marković M., Petrović B., Fusijanović I., Pavlović D., Randelović V. (2011): The vascular flora of the Vučje hill near Pirot cytu, *Biologica nyssana* 2 (2), 91-106.

- Јовановић Б. (1954): Фитоценоза *Quercetum confertae-cerris* као биолошки индикатор, Гласник Шумарског факултета 8: 207-219, Београд.
- Јовановић Б. (1955): Шумске фитоценозе и станишта Суве планине (Waldphytocenosen und Standorte der Suva planina), Катедра гајења шума. Кратак извод из докторске дисертације: 18, 19, 26-37, 55, 56.
- Јовановић Б. (1967): Дендрологија са основама фитоценологије, Научна књига, 1-567, Београд.
- Јовановић Б. (1980): Шумске фитоценозе и станишта Суве планине, У: Гајић М. (уредник) Гласник шумарског факултета, Серија А, Шумарство 55, посебно издање: 46, 47, 48, 95,96, 140, 141, 137, 140, 141, 201, 202, Београд.
- Јовановић Б. (1997): Разред Евросибирских листопадних шума - *Quercus-Fagetes* Br.-Bl. Et Vlieg. 1937., У: Сарић М. (уредник), Вегетација Србије II, Шумске заједнице 1: 5, 7, 29, 31, Српска Академија Наука и Уметности, Београд.
- Јовановић-Дуњић Р. (1955): Типови пашњака и ливада Суве планине, У: Станковић С. (уредник), Зборник радова института за екологију и биогеографију, САН, књ. 6, No. 2, Београд, 3-104.
- Јовановић-Дуњић Р. (1956): Типови пашњака и ливада на Ртњу, У: Станковић С. (уредник), Зборник радова института за екологију и биогеографију, САН, књ. 6, No. 1, Београд, 3-45.
- Jovanović-Dunjić R., Jovanović S. (1987): The succession of vegetation on serpentine rocky grounds on eastern spurs of the Kopaonik mountain, Archives of biological sciences, vol. 39, No 1-4, 93-102.
- Jovanović S., Marković M., Simonović S., Ilić M., Stankov-Jovanović V., Mitić V., Nikolić-Mandić S.. (2012): Distribution of iron, zinc copper, cadmium and lead in *Aegopodium podagraria*, *Chelidonium majus* and *Hypericum perforatum* from Vidlič mountain (Serbia), Society of Chemist and Technologists of Macedonia, 22 nd Congress with international participation, Ohrid, September, 5-9, 2012, Abstract book BFP-43.
- Jurčec V., Dimitrov T. (1986): Meteorološki indeks opasnosti od šumskih požara. 8 međunarodni simpozij "Projektovanje proizvodnja podržani računalom", Zagreb, listopad 1986, 419-424.
- Jurjević P., Vuletić D., Gračan J., Seletković D. (2007): Šumski požari u Republici Hrvatskoj (1992-2007), Šumarski list br. 1-2, CXXXII, 63-72.
- Кадовић Р., Алексић П., Томовић З., Медаревић М., Орловић С. (2008): Стручне основе за израду националног шумарског акционог програма, "Развој сектора шумарства у Србији", Пројекат GCP/FRY/003/FIN, 15.
- Kamilovski M. (1965): Uslovi koji povećavaju mogućnost nastanka šumskih požara, Šumarski list 1-2, 64-70.
- Karadžić, V., Šoško-Jovanović, V., Jovanović, Z, Popović, R. (1998.) "Flora" a database and software for floristic and vegetation analysis. In I. Tsekos and M. Moustakas (eds.) Progress in Botanical Research., Kluwer Academic Press, Dodrecht, pp. 69-72.
- Караџић Д., Милијашевић Т., Миленковић М. (2006): Болести култура црног и белог бора као важан фактор угрожености од пожара, X Међународна конференција заштите од пожара и експлозија ЗОП 2006 и ICFP, Виша техничка школа, Институт за технологију заштите, Нови Сад, 50-56.
- Караџић, Б., Маринковић, С. (2009): Квантитативна екологија, Фонд и Институт за биолошка истраживања.
- Кастори Р. (1997): Тешки метали у животној средини, Научни институт за ратарство и повртарство, Нови Сад.
- Kazakou E., Dimitrakopoulos P.G., Baker A.J.M., Reeves R.D., Troumbis A.Y. (2008): Hypothesis, mechanisms and trade-offs of tolerance and adaptation to serpentine soils: from species to ecosystem level, Biologicae Reviews 83: 495-508.
- Keeley J.E. (1986): Resilience of Mediterranean shrub communities to fire, In: Dale B., Hopkins A.J.M., Lamont B.B. (eds.) Resilience of Mediterranean-type ecosystems, Dr. W. Junk Publishers, Dodrecht, pp. 95-112.
- Keeley J.E. (1987): Role of fire in seed germination on woody taxa in California chaparral, Ecology 68: 434-443.
- Keeley J.E. (1998): Compling demography, physiology and evolution in chaparral shrubs, In: Rundel P.H., Montenegro G., Jaksic F.M., Caldwell M.M., Heldmaier G., Lange O.L., Mooney H.A., Sommer U., Schulze E.D. (eds) Landscape degradation and biodiversity in Mediterranean-type ecosystems, Springer-Verlag, Berlin, pp. 257-264.
- Klika J. (1939): Die gesellschaften des *Festucion vallesiaca*, Verbandes in Mitteleuropa, Studia botanica Čechica, vol. 2. Praha.
- Knapp A.K., Giliam F.S. (1985): Rsponce of *Andropogon gerardii* (Poaceae) to Fire Induced High vs. Low Irradiance Environments in Tallgrass Praire: Leaf Structure and Photosynthetic Pigments. American Journal of Botany, Vol. 72, No. 11, 1668-1671.

- Knapp, A. K., Briggs, J. M., Hartnett, D. C., S. L. Collins (1998). *Grassland Dynamics: Long-Term Ecological Research in Tallgrass Prairie*. Oxford University Press, New York.
- Којић М. (1957): *Chrysopogono-Danthonietum calycinae*, нова свеза из реда *Festucetalia vallesiacaе* Br.-Bl. et Tx., Зборник радова пољопривредног факултета V, св. 2: 51-55, Београд.
- Којић М. (1959): Заступљеност, улога и значај ђиповине (*Chrysopogon gryllus* Trin) у ливадским фитоценозама западне Србије, Архив за пољопривредне науке XII, св. 37: 75-115, Београд.
- Којић М., Поповић Р., Карачић Б. (1997): Васкуларне биљке Србије као индикатори станишта, Институт за истраживања у пољопривреди “Србија”, Институт за биолошка истраживања “Синиша Станковић”, Београд.
- Којић М., Поповић Р., Карачић Б. (1998): Синтаксономски преглед вегетације Србије, Институт за биолошка истраживања “Синиша Станковић”, Београд.
- Kokaly, R., Rockwell, B., Haire, S., King, T.V. (2007): Characterization of post-fire surface cover, soils, and burn severity at the Cerro Grande Fire, New Mexico, using hyperspectral and multispectral remote sensing. *Remote Sens. Environ.* 106, 305–325.
- Кондратијук Е., Бакланов В. (1980): Закономерности формировања еколошких услова на територијама нарушених отвалама угљоних шахта Украјинској ССР. 7. – Међународниј симпозиум “Рекултивација ландшафтова, нарушених промишљенај дејатељностју” Катовице. Том I: 148-160.
- Ковачевић Ј. (1969): Заједнице травњака на подручју Дурмитор-Сињајевина и у централном делу Црне Горе у вези са факторима средине, Научна издања Пољопривредног факултета 25, Загреб.
- Ковачевић Н. (1982): Прилог познавању инсеката пожаришта у шумама Делиблатског песка (Contribution to the knowledge of insects of burnet areas in forests of Deliblatski pesak), Шумарство, XXXV(1): 33-42, Београд.
- Krasniqui F. (1972): Šumska vegetacija brdskog regiona Kosova, *Zajedn. Nauč. Ustan. Kosova, Studije* 27: 1-133, Priština.
- Kubova J., Matuš P., Vujdoš M., Nagarova I., Medved J. (2008): Utilization of optimized BCR three-step sequential and dilute HCl single extraction procedures of soil-plant metal transfer predictions in contaminated lands, *Talanta* 75, 1110.
- Лакушић Д. (2005): Однос специјског и екосистемског диверзитета, У: Биодиверзитет на почетку новог миленијума, Зборник радова са научног скупа одржаног 24. новембра 2005., Српска Академија наука и уметности, књ. CXI, Одељење хемијских и биолошких наука, књ. 2, 75-102.
- Lafleur B., Hooper-Bui L., Mumma E., Geaghan J. (2005): Soil fertility and plant growth in soils from pine forests and plantations: Effect of invasive red imported fire ants *solenopsis invicta* (Buren), *Pedobiologia* 49: 415-423.
- Lakušić D., Karadžić B. (2010): New associations of serpentine chasmophytic vegetation (*Asplenietea trichomanis* Br.-Bl. 1934 corr. Oberd. 1977) on Kopaonik Mt in Serbia, *Botanica Serbica* 34 (1): 67-79. Institute of Botany and Botanical Garden Jevremovac, Belgrade.
- Le Heureou H.N. (1974): Fire and vegetation in the Mediterranean Basin. *Proceedings* 13, Annual Tall Timbers Fire Ecology Conference, Florida, 237-277.
- Li X.F., Ma J.F., Matsumoto H. (2002): Aluminium-induced secretion of both citrate and malate in rye. *Plant Soil* 242, 235-243.
- Ma J.F. (2000): Role of organic acids in detoxification of aluminium in higher plants. *Plant cell physiology*, 41(4): 383-390.
- Ma J.F., Ryan P., Delhaize E. (2001): Aluminium tolerance in plants and the complexing role of organic acids. *Trends in Plant Science*, 6(6), 273-278.
- Ma J.F., Furukawa J. (2003): Recent progress in the research of external Al detoxification in higher plants: a mini review. *Journal of Inorganic Biochemistry* 97, 46-51.
- MacGregor D.G. (2011): The Future of Fire in Environmental Management (March, 9), *Futures Journal*, Forthcoming, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1782219>.
- Mamut M. (2011): Veza prirodnogeografske i sociogeografske osnove Dalmacije s ugroženošću otvorenog prostora požarom, *Šumarski list*, br. 1-2, CXXXV, 37-50.
- Манић Љ. (1975): Флора Пирота и његове околине, У: Козић П. (уредник), Пиротски зборник 7: 47-52, Новинско-издавачка установа “Слобода”, Пирот.
- Margaletić J., Margaletić M. (2003): Požari u šumi i na šumskom zemljištu kao čimbenici degradacije staništa, *Šumarski list* br. 9-10, CXXVII, 475-482.
- Маринков Ј. (1999): Забрђе, природно-привредни потенцијали, 9-13, 16-25, 38-41, Народна библиотека, Димитровград.

- Марковић А. (1982): Прилог проучавању фрагмената степске вегетације у централној и западној Србији, VI конгрес биолога Југославије, Изводи саопштења, Нови Сад, 7-11. IX 1982. С 41.
- Марковић А. (2007): Степске фитоценозе у Шумадији, Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Крагујевац.
- Марковић М. (2006): Природни потенцијали спонтане ароматичне лековите флоре планине Видлич, магистарска теза, Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац.
- Marković M., Pavlović-Muratspahić D., Stankov-Jovanović V., Mandić S., Mitić V. (2008): Heavy metals distribution in plant and soil samples from post-fire area on the Vidlic Mountain, 6th Aegean Analytical Chemistry Days (AACD), Denizli, Turkey, 9-12 october 2008, Book of Abstracts: 266.
- Marković M., Pavlović-Muratspahić D., Matović M., Marković A, Stankov-Jovanović V. (2009): Aromatic flora of the Vidlič Mountain, Biotechnologie & biotechnological equipments, 23 (2): 1225-1229.
- Marković M., Matović M., Pavlović D., Zlatković B., Marković A., Jotiћ B., Stankov-Jovanović V. (2010a): Resources of medicinal plants and herbs collector's calendar of Pirot County (Serbia), Biologica nyssana, 1 (1-2): 9-21.
- Marković M., Matović M., Pavlović D., Zlatković B., Marković A., Jotiћ B., Stankov-Jovanović V. (2010b): Biljarski kalendar subregiona Pirot, 10th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring regions, Vlasina, 17 to 20 june 2010, Book of abstracts: 103.
- Marković M., Ilić M., Pavlović-Muratspahić D., Đorđević A., Palić I., Mitić V., Stankov-Jovanović V. (2010c): Uticaj nekontrolisanog požara na antioksidantnu i antimikrobnu aktivnost nekih biljnih vrsta iz familije Lamiaceae, 10th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring regions, Vlasina, 17 to 20 june 2010, Book of abstracts: 99-100.
- Marković M., Stanković M., Pavlović D., Nešić M., Trajković R., Stankov Jovanović V. (2010d): Activity of catalase on *Geranium macrorrhizum* L. caused by fire on habitats of Vidlič Mountain, 10th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring regions, Vlasina, 17 to 20 june 2010, Book of abstracts: 102.
- Marković M., Pavlović D., Tošić S., Stankov-Jovanović V., Krstić N., Stamenković S., Mitrović T., Marković V. (2012a): Chloroplast pigments in post-fire grown cryptophytes on Vidlič Mountain (Southeastern Serbia), Archives of Biological Sciences, Belgrade, 64 (2): 531-538.
- Marković M., Pavlović D., Zlatković B., Marković A., Stankov-Jovanović V., Gnjatović I., Stamenković S., Dimitrijević D., Marković V. (2012b): Succession of vegetation on burned dry grasslands and rocky terrains at Vidlič Mt (Southeastern Serbia), 4th Congress of ecologists of the Republic of Macedonia with international participation, Ohrid, 12-15 october 2012, Abstract book: 40.
- Martinović J., Komlenović N., Jedlovski D. (1978): Utjecaj požara vegetacije na tlo i ishranu šumskog drveća, Šumarski list 4-5: 139-148.
- Мартиновић М.Ж. (1979): Забрдски део Видлича, У: Бутиган В. (уредник), Пиротски зборник 10: 113-119, ИРО "Слобода", Пирот.
- Мартиновић Ж. (1979-1980): Врела и извори у забрдском делу Видлича-прилог познавању подземних вода источне Србије, Зборник радова ПМФ-Приштина VI: 283-300.
- Mazzoleni S., Esposito A. (1993): Vegetative regrowth after fire and cutting of Mediterranean macchia species. In: Trabaud L., Prodon R. (eds.), Fire in Mediterranean ecosystems, 87-99, Commission of the European Communities, Brussels.
- Миладиновић Д., Миладиновић Љ., Ранђеловић Н. (2002): Биохемијски параметри-индикатори оксидативног стреса у биљкама, 7. Симпозијум о флори југоисточне Србије и суседних подручја, Зборник резимеа, Димитровград, 68.
- Миладиновић Д. (2011): Антиоксидантни систем биљака, Технолошки факултет, Лесковац, 17.
- Милаковић Б. (1966/67): О угљоносном неогену код Мазгоша (Весник Завода за геолошка и географска истраживања СРС, XXIV/XXV, Београд.
- Миланов Љ. (2002): Радејна, Библиотека "Хронике села", Димитровград, 17.
- Милић Ч. (1970): Основне карактеристике геоморфолошке еволуције кречњачких терена у источној Србији. Зборник радова географског института "Јован Цвијић", књ. 23: 38, 35-39, 47, Београд,
- Министарство животне средине и просторног планирања (2008): Извештај о пожарима у заштићеним ресурсима за 2007 годину.
- Mitić V., Marković M., Pavlović-Muratspahić D., Stankov-Jovanović V., Nikolić-Mandiћ S. (2008): Heavy metals distribution in two plant species growing in burnt and unburnt soils from the Vidlic Mountain, 20th Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, Book of Abstracts.
- Mitić D.V., Stankov-Jovanović P.V., Jovanović P.O., Palić I., Đorđević S.A., Stojanović S.G. (2011): Composition and Antioxidant Activity of Hydrodistilled Assential Oil of Serbian *Ajuga reptans*

- (L.) Schreber. ssp. *chia* (Schreber) Arcangeli, Journal of Essential Oil Research Vol 23., Novembar/Decembar, 70-74.
- Mitić V., Ilić M., Simonović S., Nikolić-Mandić S., Stankov-Jovanović V. (2012): Does wildfire affect heavy metals content in herbs used in traditional medicine, Society of Chemist and Technologists of Macedonia, 22 nd Congress with international participation, Ohrid, September, 5-9, 2012, Abstract book, En-28.
- Мишић Б. (1957): Варијабилитет и екологија букве у Југославији, Биолошки институт НР Србије, Посебна издања 1: 1-181, Београд.
- Мишић В. (1964.): Биљна заједница и станиште – основи фитоценологије, Савремена школа, 16-17, 60-64, 66, 68-70, Београд
- Мишић В. (1970): Реликтна шумска вегетација Сићевачке клисуре, Архив биолошких наука, Београд 22 (1-4): 1Р-2Р.
- Мишић В., Динић А. (1970): Реликтна шумска вегетација клисуре Пчиње и Козјака, Архив биолошких наука 22 (1-4): 3Р-4Р, Београд.
- Мишић В., Динић А. (1971): О једној новој реликтној полидоминантној заједници храстова (*Quercus* sp. divers.), мечје леске (*Corylus colurna* L.), Панчићевог маклена (*Acer intermedium* Рапч.) и других врста (*Quercus-Aceri intermediae-colurnetum* ass. nova Mišić et Dinić) у Србији, Архив биолошких наука 23 (1-2): 15Р-16Р, Београд.
- Мишић В., Динић А. (1972): Реликтна вегетација клисуре Јерме, Гребена и Влашке планине у Југоисточној Србији, Архив биолошких наука 24 (1-2): 17Р-18Р, Београд.
- Мишић В., Јовановић - Дуњић Р., Поповић М., Борисављевић Љ., Антић М., Данон Ј., Блаженчић Ж. (1978): Биљне заједнице и станишта Старе планине. Српска академија наука и уметности, 10-14, 30-34, 37-45, 116, 121-122, 129, 181, Београд.
- Мишић В. (1982): Полидоминантне шумске заједнице Србије, Матица српска, 119-144, Нови Сад.
- Мишић В. (1995): Прогресивна сукцесија шумске вегетације Србије, Гласник Института за ботанику и Ботаничке баште у Београду, том XXVIII: 53-63.
- Мишић В. (1997): Ред шума букве – *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928., У: Сарић М. (уредник), Вегетација Србије II, Шумске заједнице 1: 161, 181, 182, 192, 193, 238, 247, Српска Академија Наука и Уметности, Београд.
- Molinari Ch., Bradshaw R., Risbol O., Lie M., Ohlson M. (2005): Long-term vegetational history of *Picea abies* stand in southeastern Norway: Implications of biological values, Biological Conservation 126: 155-165.
- Мошева, Л.В. (1982): Определение активности каталазы растительных объектах, Практикум по физиологии растений (Ред. Грелкова Н.Н.) Коаос, Москва 134.
- Müeller-Dembois D., Ellenberg (1974): Aims and Methods of Vegetation Ecology. - John Wiley & Sons, New York. John Willey & Sons, New York.
- Mutch R.W. (1970): Wildland fires and ecosystems – a hypothesis, Ecology, 51 (6): 1046-1051.
- Nagajyoti P.C. Lee K.D., Srekanth T.V.M. (2010): Heavy metals, occurrence and toxicity for plants: a review, Environ. Chem. Lett. 8: 199-216.
- Naveh Z. (1975): The evolutionary significance of fire in Mediterranean region, Vegetatio 29: 199-208.
- Naveh Z. (1990): Fire in the Mediterranean: A landscape ecological perspective. In: Goldammer, J.G., Jenkons M.J. (eds.), Fire in ecosystem dynamic, Mediterranean and northern perspectives, 1-20. SPB Academic Publishing. The Hague.
- Нешић, М., Трајковић, Р., Тошић, С., Марковић, М. (2005): Утицај аерозагађења на активност ензима каталазе у подземним и надземним органима лековитих биљака из околине Пирота, Зборник радова 8. Симпозијум о флори југоисточне Србије и суседних региона, Ниш, 81-86.
- Nešić M., Marković M., Trajković R., Pavlović D., Ilić M., Mitić V., Stankov-Jovanović V. (2010 a): Total content of organic acids in plants from fire affected forest, Biologica nyssana 1 (1-2): 65-69.
- Nešić M., Marković M., Trajković R., Pavlović D., Stankov-Jovanović V., Mitić V., Ilić M. (2010 b): Content of totally organic acids in plants from fire affected forest, 10th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring regions, Vlasina, 17 to 20 june 2010, Book of abstracts: 101.
- Nobel P.S., Zaragoza L.J., Smith W.K. (1975): Relation between mesophyll surface area, photosynthetic rate, and illumination level during development for leaves of *Plectranthus parvilorus* Hanckel. Plant physiol. 55: 1067-1070.
- Nodilo J. (2003): Požari otvorenog prostora otoka i priobalja-slučajnost ili logičan slijed događaja? Šumarski list br. 3-4, CXXVII: 171-176.
- Ohwaki Y., Sugahara K. (1997): Active extrusion of protons and exudation of carboxylic acids in response to iron deficiency by roots of chickpea (*Cicer arietinum* L.), Plant Soil 189: 49-55.

- Панић, М. (2007): Програм санације и обнављања пожаришта, Јавно предузеће “СрбијаШуме”, Део шумско газдинство “Пирот”, Пирот, Број: 09-3405, Датум: 06. 08. 2007.
- Панковић Д., Даниловић Г., Сатовић З., Морина Ф., Вельовић-Јовановић С., Јовановић Љ. (2011): Генетички диверзитет потенцијалног фиторемедијатора тешких метала из рода *Verbascum* (Србија), Први научни скуп “Заштита животне средине” 26. мај 2011, Универзитет “Educons”, Сремска каменица, Зборник апстраката: 19.
- Панчић, Ј. (1878): Флора Кнежевине Србије, Репринт, Београд.
- Панчић, Ј. (1884): Додатак “Флори Кнежевине Србије”, Београд.
- Pausas J.G. (1999): Mediterranean vegetation dynamics: modeling problems and functional types, *Plant Ecol.* 140: 27-39.
- Павићевић Н. (1953): Типови земљишта на Сувој планини, Земљиште и биљка II, 1: 1-48, Београд.
- Павловић З. (1951): Вегетација планине Златибор, Зборник радова Института за екологију и биогеографију, Српска Академија Наука и Уметности, књ. 2, Београд.
- Павловић З. (1955): О пашњачкој и ливадској вегетацији централног дела Копаоника, Гласник Природњачког музеја српске земље, серија Б, књ. 7, 1: 47-76. Београд.
- Pavlowlowski B., Walas J. (1949): Les associations des plantes vasculaires de Szywczyn. *Bull. Ac. Polon. Cracovie.*
- Петковић, В. (1930): О тектонском склопу источне Србије. Приступна академска беседа, читана на свечаном годишњем скупу Српске краљевске академије, 7. марта 1930 године.
- Петровић Н. (1956): О неким чиниоцима који утичу на интензитет и понашање шумских пожара (On factors which exert an influence upon the intensity and behaviour of forest fires). *Шумарство*, IX(3): 157-162, Београд.
- Петровић Н. (1965): Утицај температуре ниских пожара на жива стабла у чистим буковим састојинама, Докторска дисертација, Шумарски факултет, Београд.
- Петровић, Ј. (1971): Одоровачке пећине, Зборник радова Природно-математичког факултета 1, сепарат: 228-258, Универзитет у Новом Саду.
- Петровић Ј. (1974): Крш источне Србије, Посебна издања Српског географског друштва, књ. 40: 15, 17, 57, 71, Београд.
- Петровић Ј., Поповић М. (1994): Крашко извориште Височице, У: Јовановић И. (уредник), Пиротски зборник 19/20: 21-33, Народна библиотека, Пирот.
- Петровић Ј., Станковић С., Поповић М. (2000): Извори, врела и површинске воде горњег Понишавља. Јавно предузеће Водовод и канализација-Пирот, 118, Пирот.
- Pirenos M.A., Magalhaes J.V., Alves V.M.C., Kochian L.V. (2002): The physiology and biophysics of an aluminium tolerance mechanism based on root citrate exudation in maize. *Plant Physiology* 129: 1194-1206.
- Плешков Б.П. (1985): Практикум по биохемијастениј, Издајство “Колос” Москва.
- Poschlod P, WalliesDeVries MF (2002) The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands - lessons from the distant and recent past, *Biological Conservation* 104: 361-376.
- Протић, М. (1934): Геолошки састав и тектоника Старе планине. Расправе Геолошког института Краљевине Југославије, св. IV: 12, 75, Београд,
- Puscaru-Soroceanu E. et coll. (1963): Pasunile Finetale din Repub. Pop. Romina. *Stud. geobot. su agroprod, Edit. Akad. Repub. Popul. Romine, Bucuresti.*
- Pustahija F. (2011): Odgovor genoma na abiotički stres: primjer serpentinoфита u centralnoj Bosni, *Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo, str. 14, 49.*
- Ryne S.J. (1997): *Vestal fire*, Seattle, WA: University of Washington Press.
- Radojević M., Bashin V. (1999): *Praktical environmental analysis*, RSC, Cambridge.
- Радотић К., Дугић Т. (1999): Утицај концентрације никла на активност пероксидазе у серпентинској биљци *Alyssum markgrafii* гајеној у култури, Извод саопштења, XII Симпозијум Југословенског друштва за физиологију биљака, Сарајево, 126.
- Радовановић М., Gomes J.F.P. (2008): Сунчева активност и шумски пожари, Српска Академија Наука и Уметности, Географски Институт “Јован Цвијић”, посебна издања, књига 71, Београд.
- Radovanović M. (2010): Forest fires in Europe from July 22-25, 2009, *Archives of Biological Sciences, Belgrade*, 62(2): 419-424.
- Radulović N., Đorđević N., Marković M., Palić R. (2010): Volatile constituents of *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit. and *Glechoma hederaceae* L. (Lamiaceae), *Bull. Chem. Soc. Ethiop.*, 24(1): 67-76.
- Рајеваки Ј., Борисабљевић Љ. (1956): Шуме доњег брдског појаса Копаоника, Зборник радова Института за екологију и биогеографију 7: 3-34. Београд.

- Randall S.E. (1954): Our forest resources: What they are and what they mean to us. U.S. Department of Agriculture, Agriculture information bulletin, No. 131.
- Рањеловић Н., Сотиров С., Стаменковић В., Реџеџи Ф., Рањеловић В., Златковић Б. (1991): Лековито биље субрегиона Пирот, Зборник радова 7/8, Технолошки факултет, Лесковац, 29-33.
- Ратковић М. (2002.): Пошумљавње Пештерске висоравни, Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду, 45-55, Београд.
- Ратковић М., Ракоњац Љ., Матовић М., Билибајкић С., Брауновић С. (2006): Развој експертног система за заштиту шума од пожара у Националном парку Тара, Научна конференција "Газдовање шумским екосистемима националних паркова и других заштићених подручја", Зборник радова, Јахорина-НП Сутјеска, 05-08. јул 2006. 381-388.
- Raunkiaer, C. (1934): The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer, translated into English by H. G. Carter, A. G. Transley and Miss Fausboll, Clarendon, London.
- Resulović H., Čengić I. (2004): Gorena tla – svojstva i revitalizacija, Voda i mi, Časopis Javnog preduzeća za "Vodno područje slivova reka Save" 40, Godina VIII: 54-58.
- Richardson A.D., Duigan S.P., Berlyn G.P. (2002): An evaluation of non-invasive methods to estimate foliar chlorophyll content. *New Phytologist* 153, 185-194.
- Ross S.M. (1994): Toxic metals in soil-plant systems, Wiley, Chichester, p.469.
- Safford D., Harrison, S. (2004): Fire effects on plant diversity in serpentine vs. sandstone chaparral. *Ecology*, 85 (2): 539-548.
- Santoro A.E., Lombardero M.J., Ayres M.P., Ruel J.J. (2001): Interactions between fire and bark beetles in an growth pine forest, *For Ecol. Mang.* 144: 245-254.
- Сарић М. (1989): Лековите биљке СР Србије, Српска Академија Наука и Уметности, Посебна издања ДХСVIII, Одељење природно-математичких наука, 65: 1-640.
- Savé R., Alegre L., Pery M., Terradas J. (1993): Ecophysiology of after fire resprouts of *Arbutus unedo* L., *Orsis* 8: 107-119.
- 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.
- Сектор за контролу и надзор (2007): Извештај о пожарима у заштићеним природним добрима 2007. године
- Skoog D. A., West D. M., Holler F. J., Crouch S. R. (2004): *Fundamentals of Analytical Chemistry*, Thomson, Belmont.
- Службени гласник РС бр. 19/97.
- Smith J.K. ed. (2000): *Wildland fire in ecosystems: effects of fire on fauna*. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42-vol. 1. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 83 p.
- 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.
- Соб Р. (1951): Les associations vegetales de la moyenne Transylvanie, *Annales historico-naturales musei nationals Hungarici*, Budapest.
- Станковић С. (1968): Густина речне мреже у сливу реке Височице, У: Козић П. (уредник) Пиротски зборник 1: 99-106, Пирот.
- Станковић С. (1997): Режим Височице, Географија Понишавља СГД, Београд.
- Stankov-Jovanović P.V., Pić D.M., Marković S.M., Mitić D.V., Nikolić-Mandić D.S., Stojanović S.G. (2011): Wild fire impact on copper, zinc, lead and cadmium distribution in soil and relation with abundance in selected plants of Lamiaceae family from Vidlic Mountain (Serbia). *Chemosphere* 84: 1584-1591.
- StatSoft. Inc 2007. STATISTICA (data analysis software system), version 8.0.
- Стефанов (1956): Лесоопозвање, Софија.
- Стефановић (1959): Типови бијелог бора на подручју кречњака источне Босне, Докторска дисертација, Сарајево.
- Стевановић В. (1992): Класификација животних форми биљака у флори Србије. У: Сарић, М.Р. (уредник) Флора Србије 1 (Друго издање): 37-49, Српска академија наука и уметности, Београд.
- Стевановић В., Јовановић С., Лакушић Д., Никетић М. (1995): Диверзитет васкуларне флоре Југославије са прегледом врста од међународног значаја: 183-217. У: Стевановић В., Васић В. (уредници), Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја, Еколибри, Београд, Биолошки факултет, Београд.
- Стевановић В., Јовановић С., Лакушић Д., Никетић М. (1999): Карактеристике и особености флоре Србије и њен фитогеографски положај на Балканском полуострву и у Европи, У: Стевановић В. (уредник), Црвена књига флоре Србије 1, Ишчезли и крајње угрожени таксони, 9-18,

- Министарство за животну средину Републике Србије, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Завод за заштиту природе Републике Србије, Београд.
- Stojanović G., Mitić V., Stankov-Jovanović V., Ilić M. (2011): Antioxidant activitz of selected plants species growing under normal and post fire conditions on Vidlič mountain (Serbia), 10th Indo-Italian workshop on chemistry and biology of antioxidants, Sapienza University, Rome, Italy, Book of Abstracts, 2011, 63.
- Stojanović S.G., Mitić D.V., Stankov-Jovanović P.V., Ilić D.M., Jovanović P.O., Petrović M.G. (2013): Antioxidant characteristics of selected plants growing post-fire environmental conitions, Oxidation Communications 36, No 1, 26-32.
- Стоянов Н. (1950): Учбеник по растителна географија, Софија.
- Сукачев В.Н. (1938): Дендрологија с основама лесной геоботаники, Москва, Ленинград.
- Сукачев В.Н. (1943): Основни принципи лесној типологији, Труды сов. по лесној типологии АН СССР, Москва.
- Svejar T.J., Browning J.A. (1988): Growth and gas exchange of *Andropogon gerardii* as influenced by burning. *J. Range Manag.* 41: 239-244.
- Szagi J., Otah J., Fekete G., Halsz T., Vrallyay G., Bartha S. (1988): Recultivation of the Spoil Banks Created by Open-Cut Mining Activates in Hungary. *Ambio* 17(2): 137-143.
- Szyczewski P., Siepak J., Niedzielski T., Sobczyński T. (2009): Research of Heavy Metals in Poland, *Polish J. Of Environ. Stud.* Vol 18, No. 5: 755-768.
- Шилов И.А. (1984): Стресс как экологическое явление, Зоологический журнал, том LXIII, вып. 6.
- Šimić I. (1997): Utjecaj fitocenoloških prilika na povećanje opožarene površine, *Šumarski list* br. 7-8, CXXI, 425-429.
- Šoštarić V. (1989): Požari šuma, *Šumarski list* CXIII, 168-172.
- Španjol Ž., Biljaković K., Rosavec R., Dominiko D., Barčić R., Starešinić D. (2008): Šumski požari i fizikalni modeli, *Šumarski list*, (5-6): 259-267, Zagreb.
- Španjol Ž., Barčić D., Rosavec R., Marković N., Maršić M., Galić I (2009): Regeneration of burned pubescent oak (*Quercus pubescens* Willd.) and holm oak (*Quercus ilex* L.) in the Zadar area, *Periodicum biologorum*, Vol. 111, No 4: 505-514.
- Tabaković-Tošić, M., Marković, M., Rajković, S., Veselinović, M. (2009): Wildfires in Serbia-Chance or frequent phenomenon, *Sustainable Forestry, Collection* 59-60, Institute of Forestry, Belgrade, 97-125.
- Thanos C.A., Marcou S., Christodoulakis D., Yannitsaros A. (1989): Early post-fire regeneration in *Pinus brutia* forests ecosystems of Samos island (Greece). *Acta Oecologica* 10: 79-94.
- The Nature Conservancy, Word Wide Found for Nature and IUCN, 2004: Fire, Ecosystems & People, A preliminary Assessment of Fire as a Global Conservation Issue, October 2004.
- 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.
- Tipping E., Rieuwerts J., Pan G., Ashmore M. R., Loftis S., Hill M. T. R., Farago M. E., Thorton I. (2003): The solid-solution partitioning of heavy metals (Cu, Zn, Cd, Pb) in upland soils of England and Wales, *Enviromental pollution* 125: 213.
- Томић З. (1992): Шумске фитоценозе Србије, Шумарски факултет, Београд.
- Trabaud L. (1973): Experimental study on the effects of prescribed burning on a *Quercus coccifera* L. garrigue: early results. *Proceedings 13 Annual Tall Timbers Fire Ecology Conference, Florida*, 97-129.
- Trabaud L. (1981): Man and fire: impacts on Mediterranean vegetation, In: di Castru F., Goodal D.W., Specht R.L. (eds) *Mediterranean-type schurblands*, Elsevier Sc. Pub. Company, Amsterdam, pp.523-537.
- Trabaud L. (2000): Post fire regeneration of *Pinus halepensis* forests in the west Mediterranean. In: Ne'Eman G., Trabaud L. (eds.), *Ecology, biogeography and management of Pinus halepensis and P. brutia ecosystems in the Mediterranean basin*, 257-268. Backhuys Publisher. Leiden.
- Трајковић Р. (1995): Утицај аерозагађења на неке биохемијске и физиолошке параметре у биљкама из индустријског подручја Косовске Митровице и Обилића, Докторска дисертација, Природно-математички факултет, Приштина.
- Trajković R., Nešić M, Blagojević N. (2007): Content of totally organic acids in plant from industrial area of Bor town, 9th Symposium on the Flora and Vegetation of Southeastern Serbia and Neighbouring regions, Niš, Book of abstracts: 145-151.
- Tregubov S. (1941): Les forests vierges montagnardes des Alpes Dinarique, Massif de Klekovatscha – Guermetch, Montpellier.
- Trinajstić I. (1993): Problem sukcesije vegetacije na požarištima alepskoga bora (*Pinus halepensis* Mill.) u Hrvatskom primorju, Prethodno priopćenje, *Šumarski list* CXII: 131.

- Trinajstić I. (1996): Sukcesija vegetacije na požarištima šuma crnike i crnoga jasena as. *Orno-Quercetum ilicis* u Hrvatskoj, Šumarski list br. 1-2, CXX: 3-7.
- Türkmen N., Düzenli A. (2005): Changes in floristic composition of *Quercus coccifera* macchia after fire in the Çukurovs region (Turkey). *Annales Botanici Fennici* 42: 453-460.
- Türkmen N., Düzenli A. (2011): Early post-fire changes in *Pinus brutia* forests (Amanos Mountains, Turkey), *Acta botanica croatica* 70(1): 9-21.
- Turrill W. (1929): The plant - life of the Balkan peninsula, A Phytogeographical Study, Clarendon, Oxford, 490 pp.
- 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. Cambridge University Press. London.
- 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. (1993). (Eds.). *Flora Europaea* 1 (2nd Edition). Cambridge University Press, London.
- Tuzen M. (2003): Determination of heavy metals in soils, mushrooms and plant samples by atomic absorption spectrometry, *Microchemical Journal* 74, 289.
- Usčuplić M. (2006): Pluralno korišćenje zaštićenih područja i prijetnje stabilnosti šumskih ekosistema, Naučna konferencija «Gazdovanje šumskim ekosistemima nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja» Jahorina – NP, Sutjeska 05-08 jul 2006, Zbornik radova: 1-10.
- Vajda Z. (1974): Nauka o zaštiti šuma, Školska knjiga, Zagreb, 355-425.
- Васић М. (1987): Програм мера за заштиту од пожара у Србији ван територија САП. (Program of measures for forest protection against fire in Serbia outside of territories of SAPV) Шумарство XXXX(1): 3-13, Београд.
- Велковски Н., Ацевски Ј., Василевски К., Симовски Б. (2012): Ревитализација на опожарени шумски екосистеми преку природно обновување, 4 Конгрес на еколозите на Македонија со меѓународно учество, Охрид, 12-15 октобар, 2012. Книга на апстракти: 23.
- Велчев В. (ед.) (1982-1989): Флора на Народна република Бугарија, т. I-X, Бугарската Академија на Науките, Софија.
- Verroius G., Georgiadis T. (2002): Post-fire vegetation succession: the case of aleppo pine (*Pinus halepensis* Miller) forests of nothearn Achia (Greece), *Fresenius Environmental Bulletin* 11, 186-193.
- Vergano O., Gabrielli R. (1987): The response of plants to heavy metals, organic acids production. *G. bot. "Ital."* 121, N 3-4: 209-212.
- Видановић Г. (1955): Висок, привредно географска испитивања, У: Јовановић, П. (уредник), Посебна издања Српске академије наука, Географски институт књ. 6: 4, 9-20, 25, 28, Београд.
- Видановић Г. (1960): Видлич – Забрђе, прилог познавању привредног типа, развитка и размештаја производње и размене добара јадне заостале периферне крашке области У: Вујевић, П. (уредник) Српска академија наука, посебна издања Географског института, књ. 15: 5, 7-12, 17-19, 21-26, 29, Београд.
- Видановић Р. (1998): Биоеколошка основа за газдовање шумама у сливу Топлодолске реке, У: Јовановић И. (уредник), Пиротски зборник 23/24: 27-37, Народна библиотека, Пирот.
- Vukelić J., Rauš Đ. (1998): Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 91-93.
- Вукићевић Е. (1965): Сукцесија вегетације и природно обнављање шума на шумским пожариштима у Србији, Гласник Шумарског факултета, Београд.
- Вукићевић-Илић Е., Веслај В. (1954): Вегетација и земљиште на пожариштима Мајданпечке Домене. “Гласник Шумарског факултета Универзитета у Београду”, бр. 8. Београд.
- Вукићевић Е., Милошевић Р. (1960): Динамика вегетације и микробна популација неких шумских пожаришта. (Vegetation dynamics and microbial population of some forest burnt areas). Шумарство, XIII(3-4): 295-306, Београд.
- Вуковић Љ. (1993): Еколошко-биолошка структура зелених површина Пирота-основа за формирање система зеленила, Зборник радова са III симпозијума о флори Југоисточне Србије, Лесковац-Пирот, 89-102.
- Vuleta E. (2001): Šumski požari u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1996-2000 godine. Diplomski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1-35.
- Whitaker RH (1972) Evolution and measurement of species diversity, *Taxon* 21 (2\3): 213-251.
- Weaver J.E., Clements F.E. (1938): *Plant ecology*, New York and London.
- Wettstein D. (1957): Chlorophyll letale und der submicroscopische Formwechsel der Plastiden. *Exp. Cell. Res.* 12: 427-434.
- Young A., Britton G. (1990): Carotenoids and Stress, In: Alscher R.G., Cumming J.R. (eds) *Stress responses in plants: adaptation and acclimation mechanisms*. New York: Wiley-Liss, 87-112.

- Zheljazkov V., Jeliaskova E., Kovacheva N., Dzhurmanski A. (2008): Metal uptake by medicinal plants species grown in soils contaminated by a smelter, *Environ. Exp. Bot.* 64: 207-216.
- Zlatković B., Randelović V., Jušković M., Marković M. (2005): New floristic records in Serbia and Northern Macedonia, *Proceeding of 8th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions*, Niš, 1-4.
- Живојиновић (1958): Заштита шума, Београд.
- Живојиновић Д. (1967): Угроженост шума Делиблатског песка од пожара (The forest endangerment from fire in Deliblato Sands), *Шумарство*, XX(9-10): 25-37, Београд.
- Живојиновић Д. (1974): Заштита шума од пожара у Војводини (Forest protection from fires in Voivodina), *Шумарство*, XXVII(7-9): 33-46, Београд.
- Живојиновић Д., Грујић Д. (1982): Шумски пожари у Југославији – Стање и анализа пожара од 1955-1981. године (Forest fires in Yugoslavia – State and analysis of fire occurrence from 1955 till 1981. year). *Шумарство*, XXXV(2-3): 3-18, Београд.
- Жујовић М. (1893): Геологија Србије, Посебна издања Српске краљевске академије, књ. IV, Београд.

