

ФИТОЦЕНОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПЛАНИНСКЕ ШУМЕ БУКВЕ НА ПЕШТЕРСКОЈ ВИСОРАВНИ

Ass. Fagetum moesiacaе montanum B. Jov. 53

ЉУБИНКО РАКОЊАЦ, МИХАИЛО РАТКНИЋ
МИЛИЋ МАТОВИЋ, ВЕРА ЛАВАДИНОВИЋ

Извод: У раду су приказане карактеристике заједнице планинске шуме букве (*Ass. Fagetum moesiacum montanum* B. Jov. 53) на Пештерској висоравни. На овом подручју буква је заступљена на огранцима околних планина у које дубоко продиру и висораван, док је централни део подручја обешумљен. Састојине ове заједнице заступљене су на различитим геолошким подлогама и земљиштима, као и у различитим орографским условима. На основу флористичког састава, а у вези са разноликим еколошким условима у заједници планинске шуме букве, издвојене су две субасоцијације.

Кључне речи: буква, асоцијација, субасоцијација, услови станишта, Пештерска висораван.

PHYTOCOENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE MONTANE FOREST
OF BEECH ON PEŠTERSKA VISORAVAN
Ass. Fagetum moesiacaе montanum B. Jov. 53

Abstract: The characteristics of the community of montane forests of beech (*Ass. Fagetum moesiacum montanum* B. Jov. 53) were studied on Pešterska Visoravan. In this region, beech is represented on the hills of the surrounding mountains which penetrate deeply in the plateau, while the central part of the region is deforested. The stands of this community grow on different bedrocks and soils, as well as in different orographic conditions. Based on the floristic composition, and in relation to diverse ecological conditions, the community of the montane forest of beech is classified into two subassociations.

Key words: beech, association, subassociation, site conditions, Pešterska Visoravan.

1. УВОД

С обзиром на три врсте букви заступљене у дендрофлори на овим просторима (*Fagus sylvatica*, *F. moesiaca* и *F. orientalis*) и велике разлике у регионалној клими, издвојено је пет свеза букових шума: *Fagion medioeuropaeum* Soo (1960) 1962 (синоним *Fagion austroalpinum* Fukarek 1979.), која обухвата шуме букве у Словенији, најсличније средњеевропским; *Fagion illyricum* Horvat (1938)1950. у илирској провинцији, у Босни и Хрватској,

Др Љубинко Ракоњац, научни сарадник, др Михаило Рајкнић, мр Вера Лавадиновић, истраживач сарадник, Институт за шумарство, Београд.

Др Милић Матовић, ред. професор Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу.

Истраживање су финансирали Министарство науке и заштите животне средине Републике Србије и Јавно предузеће за газдовање шумама „Србијашуме“ у оквиру пројекта: Избор врста дрвећа за пошумљавање и мелиорације ТП-6821А.

Fagion moesiicum Blečić et Lakušić, 1970. у мезијској провинцији - Србији, Бугарској, северној Македонији и Црној Гори (То мић, З., 1992.), *Fagion scardopindicum* Fuk. 1979. и *Fagion dacicum* Soó 1960. Западна Србија од реке Ибар према Босни, источна Босна и североисточна Црна Гора чине прелазну илирско-мезијску зону у којој су често мозаично заступљене и заједнице из свезе *Fagion illyricum*. Свеза *Fagion moesiicum* Blečić et Lakušić, 1970. подељена је на седам подсвеза од којих је једна планинске шуме букве (*Fagenion moesicae montanum* Jovanović, 1976.) Ове шуме као клима-регионални појас заузимају најчешће надморске висине између 800 и 1200 m и јављају се на свим експозицијама. У неким случајевима срећу се у типичном саставу на надморским висинама до 1400 m, или силазе нешто ниже од 800 m надморске висине. Ова заједница у принципу изграђује снажан појас, у коме је буква витална и веома експанзивна. Планинска букова шума се на Копаонику пружа од 1100 (1200) до 1550 (1600) m, где почиње доња субалпийска букова шума (Мишић, 1964.). Планинске букове шуме на Косову и Метохији су распрострањене на висинама изнад 1000 m, претежно на силикатној подлози, која је заједно са орографским факторима, омогућила и у овим југозападним крајевима Србије, успешан развитак букових шума (Краснић, 1972.). Планинска шума букве на Златару налази се само у долинама (Обратов, 1992.), на хладнијим северним експозицијама. На Голији заједница планинске букве гради појас између 750 и 950 m надморске висине (Гајић, 1989.).

2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА И МЕТОД РАДА

Циљ истраживања био је да се утврде основне карактеристике заједнице планинске букве на Пештерској висоравни и њених станишта као основе за пошумљавање овог доста обешумљеног подручја. На основу детаљнијих истраживања потребно је одредити правце деградације некада знатно заступљених букових шума.

За одређивање **карактеристика земљишта** у шумској заједници узети су педолошки профили, на местима узимања фитоценолошких снимака. Одређивање типова земљишта вршено је на основу класификације земљишта (Шкорић, Филиповски, Ђурић, 1985.).

За одређивање особина узорака земљишта коришћене су стандардне лабораторијске методе:

- механички састав земљишта одређен је по међународној Пипет Б методи, а текстурне класе ситне земље помоћу троугла Fere-a;
- сума адсорбованих базних катјона и хидролитичка киселост одређени су методом по Карепп-у, а киселост земљишта расвореног у води и КСI електрометријски;
- садржај укупног хумуса одређен је методом по Tjurin-у;
- садржај укупног азота одређен је методом по макро Kjeldahl-у;
- лако приступачни облици фосфора и калијума у земљишту одређени су Ал-методом.

Фитоценолошка проучавања вршена су по принципима и методу француско-швајцарске школе Браун-Бланкет-а (Braun-Blanquet, J., 1928, 1921.).

Као полазна основа за проучавање вегетације послужили су фитоценолошки снимци из којих се виде основне особине састојина, флористички састав и грађа и станишне прилике. Спектри флорних елемената (процентуално учешће група флорних елемената и учешће појединачних флорних елемената) по заједницама су урађени у складу са систематизацијом биљногеографских елемената (Гајић, 1980. по Гајићу, 1984). Биолошки спектри (процентуално учешће појединих животних форми) биљака рађени су према Којић, М. et al., 1997, на основу поделе на типове животних форми (Raunkiaer, 1934).

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

3.1 Распрострањеност и положај букве на подручју истраживања

Данашњи ареал букве ограничен је на јужне огранке Голије и Јавора и нешто мало у Барама. Може се рећи да су као и мешовите лишћарско-четинарске и букове шуме биле под великим негативним утицајима и да су масовно уништаване. Буква је са смрчом и јелом изграђивала мешовите шуме плитког карста Старог Влаха. Ипак, букове шуме, као члан палеогенетских шума ове области, нешто дуже су се задржала и на већим површинама од смрчевих и смрчево-буково-јелових шума. Њу су и сточари више штедели и бранили због коришћења за огрев. Било им је у томе лакше и због велике изданаčke моћи букве. Али и буква им је била непријатељ у великој вековној антишумској борби за пашњаке. Већином су остале само изданаčke ниске ђубе на огољеном кршу, типичне у једној консеквентној пашњачкој области. Али буква на Пештерској висоравни има и неколико својих оптималних налазишта. То су налазишта на огранцима Голије и Јавора, Озрену, деловима Јадовника и у Барама. Интересантно је, да се и буква држи бочних долина око Пештерско-сјеничке области, као и китњак, а на отвореној површи је ишчезла са четинарима. Остало је само ниских шума на ниској ободној, планинској коси око Сјеничког поља од Дубнице до Цетановића. У подгорини Јавора у Ђурунама очуване су врло добре планинске ђубе, пропланско класичног типа на приватним сенокосима и ливадама, на подлози црвених пешчара и конгломерата. На подлози дијабаза и серпентина Озрена и Ревуше, буква се одржала, док смрче и јеле на овом локалитету нема. Ту је она некад са смрчом и јелом имала мешовите шуме на надморској висини од 1400-1600 m.

По називу Букова глава види се да је ту некада било букових шума. Крстић, О. (1956), наводи да је на серпентинитима Ревуше било заосталих састојина букве, белог бора и смрче. Данас можемо рећи да нема ове драгоцене комбинације, веома потребне за обнову шума природним путем на оваквим стаништима. Букове шуме на јужним падинама Голије јављају се у два облика, као пропланске састојине и групе стабала на сенокосима и као склопљене шуме планинског типа, лошег хабитуса стабала. На огранцима Голије данас су остали њени последњи остаци, локализовани у депресијама правилних, дугачких и заравњених коса. На свим облим, заравњеним падинама, које су биле подесне за сенокосе и обраду, шума је уништена, а остала је само у депресијама.

Када се прође Бошковска коса и Стрмац, у правцу села Буче, настаје поново зона букових шума, али буква не прелази гребен Пометеника, ни равну ивицу сјеничке висије, већ се држи горњих падина Љутске реке. Од Дуге Пољане ка југу, преко простране карстне површи Сухара, Омара и Нинаје нигде се не сусрећу очуване букове шуме, иако их је ту морало бити раније. Има само неколико букових забрана у селу Крња Јела познати као Крњојелски забрани, али су они само наставак зоне букових шума Соколовине и шума горњег тока Бачиловске реке. Једини још знатнији остаци букових шума налазе се на ниском планинском венцу од Суке више села Цетановића, до Букове Главе (1235 m), више села Дубнице. То су заостале букове шикаре, али ни оне нису више чисте, већ им се примешала леска, јасика и налазе се у сталној регресији. На свим положајима у близини села, на косама и гребенима буква нестаје. Задржава се само у депресијама где има више влаге и акумулационих наноса од површинског спирања. Буква се на територији Бара налази у свом оптимуму, мање у облику чистих састојина, а више у заједницама са смрчком и јелом. Данашње букове шуме су само остаци некадашњих мешовитих шума са четинарима, који су вековним уништавањем више страдали. У очуваним забранима јасно се види да смрча, јела и буква чине хармоничне и биолошки отпорне састојине. Посматрајући ове зреле и најбоље шуме на висоравни морамо бити забринуте за њихову будућност, пошто је и на овим локацијама почело њихово уништавање.

Изузетак су очуване шуме на подручју Заклопаче, које су биле боље заштићене. Буква је на овом подручју коришћена раније и за зимску, брсничку сечу за зимску исхрану стоке, а лети за испашу и исхрану. У делу подручја, од уравњене масе Осеченика (1430 m), према Дубочици заступљене су буково јелове шуме, које су због повољне отворености стално на удару за сечу од околног становништва. Овде се буква добро и природно обнавља, али на већим отворима одмах се убацује јасика и бреза. Источно од Осеченика букове шуме налазе се у веома тешком стању. Ту су од остатака некадашњих високих шума формирани ниски и брснати шибљаци и брснате жбуњаче као последњи деградациони стадијум букових шума. Потискивање букових шума је на овом подручју и даље у току, било да су оне близу сеоских насеља, било да су даље. На ивицама заосталих букових шума или се налазе старе и новије ливаде или тек формиране оранице. Налазиште букве у Дервенти је повољно, с обзиром на опште стање букових шума на овом подручју, али се и оно може побољшати рационалним газдовањем. Један део овог налазишта показује лошије стање букових шума са значајним степеном деградираности и присуства других врста лишћара, јасике, брезе и леске. Како се може побољшати стање шума у Дервенти показују поједини приватни забрани, где су чак и мешавине букве са јасиком и брезом повољног стања. Букових шума има и на огранцима Јавора који припадају висоравни, од Бојевог Брда до Васиљевог Врха, али оне не силазе дубље у пашњачку зону сеоских насеља. Нешто букових шума има на ободним падинама Дивље Ријеке, које се налазе у добром стању само на стрмим неприступачним странама на којима није било могуће извлачење оборених стабала. Мање површине букових састојина, за које би се могло рећи да су очуване, налазе се на Врховима код Сугубина.

Најбоље састојине букве и јеле налазе се на левој обали Студене реке у Огоријевцу, који се ослања на Јавор. До скоро очуване састојине букве налазиле су се на северним странама Велике и Ступске Лисе, северној падини Врела, али су оне последњих година разорно уништене због слабе заштите од бесправне сече. Појединачне, мање, очуваније састојине налазе се у приватним поседима на Планини и на падинама Сувог Рта. Букове шуме су заступљене, може се рећи на основу прегледа распореда по површини, на бочним долинама и падинама Пештерске површи и подгорине Голије и Јавора.

3.2 Карактеристике станишта

Заједница планинске шуме букве, као најзаступљенија на подручју истраживања, има и веома широку еколошку амплитуду свог појављивања. У погледу надморских висина, састојине букве на Пештеру јављају се од 1200 до 1600 m надморске висине. Оне се јављају и ниже у виду мањих састојина и група стабала, али генерално, на нижим надморским висинама око сеоских насеља шума је до краја уништена, па у прогресивној сукцесији та места су за сада заузеле пионирске врсте дрвећа. Најбоље састојине које су и истраживане налазе се до око 1280 m надморске висине, што је и оптимални појас простирања букових шума за овај географски појас. У већини случајева, оне су сачуване на хладнијим северним, источним, североисточним експозицијама, док на топлијим експозицијама нису успеле да се обнове и поред знатне изданачке снаге букве. На већим надморским висинама од преко 1450 m буква се јавља у облику делимично очуваних састојина и на западним, југозападним и јужним експозицијама. Што се тиче нагиба терена, буква се у овом подручју јавља на веома различитим нагибима и положајима, на гребенима, стрмим косама, заравнима али најбоље се очувала на дужим странама умереног нагиба окренутим према северу. Највећи нагиб на којима се налазе истраживане састојине је 40 степени. Генерално се може рећи, да се јавља на кречњачкој геолошкој подлози и на киселим кварцним конгломератима и пешчарима и дијабаз-рожнацима. Сходно томе, а и према осталим разликама које се јављају као последица различитих осталих услова заједница је подељена на две субсоцијације: *calcicolum* и *silicicolum*. Букове састојине на кречњацима јављају се на кречњачким црницама и на смеђем кречњачком земљишту, као доминантном типу на којем се буква јавља. Према текстури карактеристикама црнице припадају иловачама до глиновитим иловачама, а смеђа кречњачка земљишта припадају иловачама до глинама. Дубина органоминералних кречњачких црница је до 50 cm, а код посмеђених до 60 cm и колувијалних до 50 cm, што је и моћност А хоризонта. Код смеђих кречњачких земљишта дебљина А хоризонта је од 4 до 20 cm, а дебљина (Б) хоризонта је од 8 до 90 cm, просечно од 15 до 60 cm. У погледу киселости, рН у води износи од 5,8 до 7,0 а у КС1 од 4,6 до 6,4. Ова земљишта су слабо обезбеђена лако приступачним облицима фосфора а средње су обезбеђена лако приступачним облицима калијума. Такав однос у погледу киселости и лако приступачних облика фосфора и калијума је сличан код кречњачких црница и смеђих земљишта на кречњацима. Пошто се буква јавља и на киселим геолошким подлогама, то се јављају и други типови земљишта у заједници

планинске букве. Она се на овим другим подлогама јавља на дистричном камбисолу. Према текстурној класи дистрични камбисол припада песковитој иловачи до иловачи. Киселост дистричних камбисола под буковим састојинама у води је од 3,9 до 4,5, а у КС1 од 3,0 до 3,8 вредности рН. Лако приступачним облицима фосфора су слабо обезбеђена, док су лако приступачним облицима калијума слабо до средње обезбеђена.

3.3 Флористички састав и структура

Флористички састав и структура представљени су фитоценолошким табелом 1 са 19 снимака. Фитоценолошка табела садржи 182 врсте, што указује да је заједница букве на Пештеру сложеног флористичког састава. У I спрату налази се 10 врста дрвећа; 25 врста жбуња у другом спрату и 147 врста које се јављају у слоју приземне флоре. Међу врстама у спрату приземне вегетације 144 врсте су цветнице и 3 врсте припадају папратима. Поједини фитоценолошки снимци садрже од 15 до 59 биљних врста, у просеку 30 врста, зато се може рећи да су и појединачно снимци богати биљним врстама, ако се има у виду да се ради о наведеној заједници која је, иначе, флористички сиромашна. Највећи број снимака садржи преко 22 врсте. На основу ових података може се констатовати да су састојине букве на Пештеру деградирани. Богатство појединих снимака биљним врстама је последица лошег састојинског стања, присуства врста травних заједница због раскиданог склопа. У односу на укупан број биљних врста (182) велики број врста јавља се у само по једном фитоценолошким снимку (77). Ако се има у виду да се ради о буковој заједници, које су по правилу флористички сиромашне, може се утврдити да су шуме ове заједнице веома деградирани, све из наведених разлога о стању букових састојина и станишта на истраживаном подручју. Значи, око 147 врста које су забележене у спрату приземне флоре, говори о деградирани састојина планинске букве и утицају суседних травних заједница на богатство флоре у састојинама.

3.3.1 Спектар животних облика - биолошки спектар

Биолошки спектар асоцијације приказан је у табели 1. Уочава се мање присуство хемикриптофита (49%), у односу на остале заједнице овог подручја. Оне су прилагођене условима живота у умереним и хладним крајевима и као такве представљају процентуално најбројнију групу животних форми у нашим крајевима (Дик лић, Н., 1984). Високо учешће геофита (19%) указује на влажније климатске и едафске услове, пошто се састојине налазе на хладнијим експозицијама или на већим надморским висинама где је влажност земљишта и релативна влага ваздуха велика. Учешће фанерофита и нанофанерофита је доста значајно и износи 22%, које је, пре свега, последица велоког удела нанофанерофита (13%), услед несклопљености састојина и прилива велике количине светлости. Удео хамефита је 7%; 3% дрвенастих и 4% зељастих, Терофита има 1%, а терофита/хамефита 2%. Овакав однос у оквиру биолошког спектра је уобичајен однос за заједнице букве које се налазе у лошем састојинском стању.

Табела 1- Спектар животињних облика у заједници *Fagetum moesiacaе montanum* Б. Јов. 53М

Table 1- Spectre of life forms in the community *Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 53

Животни облици							
Фанеро-фите	Нанофано-рофите	Дрвена-сте хаме-фите	Зелјасте хаме-фите	Хеми-крипто-фите	Геофите	Терофите	Терофите/хаме-фите
p	np	dc	zc	h	g	t	th
9%	13	3%	4%	49%	19%	1%	2%
22%		7%					

3.3.2 Спектар флорних елемената

Спектар флорних елемената заједнице приказан је у табели 2.

Највећу групу заједнице чине средњеевропски флорни елементи, који учествују са чак 34%, а из те групе највеће учешће имају средњеевропски и субсредњеевропски флорни елементи као појединачни ареал типови. Високо је и учешће евроазијских флорних елемената (26%), од којих као појединачни ареал типови највише учествују евроазијски и субевроазијски са 14 врста.

Субмедитеранских флорних елемената у ужем смислу има мало (5%). Подгрупа источносубмедитеранских је заступљена са (4%) и подгрупа балканских 8%. Заједница *Fagetum moesiacaе montanum* налази се већином на кречњачким теренима, где су знатније заступљени субмедитерански флорни елементи. Понтско-централноазијских флорних елемената има у мањем уделу, 3%, што је последица климатских услова. Субатлантски флорни елементи учествују са 5%. Флорни елементи северних предела чак са 6%, а циркумполарни и космополити са 9%, што указује на хладније услове ове заједнице.

Мезофилне биљке (средњеевропског и субатлантског флорног елемента) учествују са 39%, а биљке ксерофилног карактера (понтски, субмедитерански, балкански и флорни елементи пустињских предела) заступљене су са 20%, док су биљке широке еколошке амплитуде (евроазијски и космополитски флорни елементи) заступљене великим уделом од 31%. Фригорибилне биљке заступљене су 10%.

Највећим бројем биљних врста као појединачни флорни елементи заступљени су субсредњеевропски (19), средњеевропски (14), евроазијски (14), субевроазијски (6), циркумполарни (5), субмедитерански и субјужно-сибирски (5), суббореални (4) и велики број различитих, појединачних ареал типова балканских и балканско-апенинских флорних елемената.

Табела 2-Спектар флорних елемената заједнице *Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 53

Table 2- Spectre of floral elements of the community *Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 53

ГРУПА флорних елемената	БРОЈ биљака	Учешће		Флорни елемент	Број биљака
ФЛОРНИ ЕЛЕМЕНТИ СЕВЕРНИХ ПРЕДЕЛА	6	6%	6%	Бореални	2
				Суббореални	4
СРЕДЊЕЕВРОПСКИ	33	34%	34%	Средњеевропски	14
				Субсредњеевропски	19
СУБАТЛАНТСКИ	4	5%	5%	Субатлантско-субмедитерански	4
СУБМЕДИТЕРАНСКИ	5	5%	17%	Субмедитерански	5
Источно субмедитерански	4	4%		Источно субмедитерански	4
Балкански и балканско-апенински	8	8%		Мезијски	2
				Илирски	1
				Субилирски	2
				Балкански	1
				Суббалканско-апенински	1
Средњобалкански	1				
ПОНТСКО-ЦЕНТРАЛНОАЗИЈСКИ					
Понтски	3	3%	3%	Субпонтски	1
				Понтско-субмедитерански	2
ЕВРОАЗИЈСКИ ФЛОРНИ ЕЛЕМЕНТИ	25	26%	26%	Субјужносибирски	5
				Евроазијски	14
				Субевроазијски	6
ЦИРКУМПОЛАРНИ и КОСМОПОЛИТИ	9	9%	9%	Циркумполарни	5
				Космополити	3
УКУПНО:	97	100%	100%	УКУПНО:	97

3.4 Спратовност

Заједница букве представљена је са 19 фитоценолошких снимака у којима је буква доминантна врста у I спрату. Само у 8 појединачно испитиваних састојина, осим букве, налази се по нека врста дрвећа у **првом спрату**. Састојине су склопљене од 0.5 до 0.9, а највећи број има склоп 0.7, што показује да су састојине деградирание или скоро подмлађене, па нису успеле да крошњама прекрију површину земљишта. У погледу висина стабала не показују високе вредности и висине износе од 8 m на Сувом Рту до 26 m у Барама, а просечна висина у свим истраживаним састојинама је 17 m. То су веома мале вредности висина за букове шуме, што говори о стању тих шума и коришћењу могућности станишта.

Вредности средњих пречника су од 14 до 28 cm, мада у истраживаним састојинама вредности пречника су достигале до 40 cm за поједина стабла, али је број таквих састојина веома мали. Просечне вредности пречника су

само 19 cm, што је заиста мало имајући у виду могућности које букове шуме могу да постигну.

Средња растојања између стабала нису велика и износе највише до 4 m, што је и разумљиво имајући у виду стање састојина букве и њену велику изданачку снагу. Од врста дрвећа у првом спрату се, само мало значајније у погледу степена присутности, појављује дивља трешња (*Prunus avium*), али у облику појединачних стабала. Појединачно се јављају у по неком снимку *Acer platanooides*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Picea abies*, *Pyrus pyraeaster*, *Populus tremula*, *Sali capreae* и *Ulmus carpinifolia*.

Склоп у **спрату жбуња** није изражен, осим у појединачним снимцима, што је и карактеристично за букове шуме. Али тамо где је деградација јаче изражена, као у Рудој главици и Сувом рту, долази до масовније појаве врста у спрату жбуња, као одговор на повећани прилив светлости. У другом спрату у свим снимцима негде мање, негде више значајно, појављује се *Fagus moesiaca*, *Corylus avellana* и *Rosa pendulina* са степеном присутности V и IV, такође, као знак деградације и већег дотока светлости. Нешто мање се јавља *Crataegus monogyna*, али ипак у знатном степену присутности. Врсте са степеном присутности II, су: *Daphne mezereum*, *Evonymus europaeus*, *E. latifolius*, *E. verrucosus*, *Juniperus communis*, *Lonicera ylostium*, *Prunus avium*, *Viburnum lantana*, *Juniperus communis*, *Prunus avium*, *Populus tremula*, *Ribes alpinum*, *Rosa arvensis*, *Rosa dumetorum*, *Sorbus aucuparia*, *Sali capreae* и др.

У **спрату приземне флоре** појављује се са највишим степеном присутности *Arenaria agrimonoides*, затим са мањим степеном присутности *Anemone nemorosa*, *Fragaria vesca*, *Glechoma hirsuta* и *Helleborus odoratus*. Са присуством у већем броју снимака јављају се *Asarum europaeum*, *Paris uadrifolia*, *Stelaria holostea*. Такође у великом броју снимака, али ипак мање него претходне врсте, јављају се *Aegopodium podagraria*, *Asperula odorata*, *Astrantia major*, *Brachypodium silvaticum*, *Cardamine bulbifera*, *Doronicum columnae*, *Dryopteris filix-mas*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium silvaticum*, *Helleborus multifidus*, *Heracleum sphondylium*, *Lilium martagon*, *Laser trilobum*, *Luzula luzuloides*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum verticillatum* и др.

3.5 Подела асоцијације

У асоцијацији *Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 53 издвојене су две субасоцијације: *calcicolumi silicicolum*. *Fagetum moesiacaе montanum* subass. *calcicolum* је термофилнија заједница планинске букве која се јавља на кречњачким црницама и смеђим кречњачким земљиштима. Овакви услови су за развој букве неповољнији, а заједница је ксеромезофилног (мезотермног) карактера. Одликује се већим флористичким богатством и присуством диференцијалних термофилних и ксеромезофилних врста. Диференцијалне и неке карактеристичне врсте букових шума су: *Daphne mezereum*, *D. laureola*, *Viburnum lantana*, *Evonymus verrucosa*, *E. latifolius*, *E. europaeus*, *Ribes alpinum*, *Chamaecytisus hirsutus*. Са погоршањем едафских услова, стабла букве постају кржљава, она губе доминацију а леска преузима доминантну улогу.

Субасоцијација *silicicolum* јавља се на киселим силикатним подлогама и флористички је сиромашнија, са учешћем диференцијални врста смрче-

вих шума. Диференцијалне врсте ове субасоцијације су: *Luzula luzoloides*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Prenthes purpurea*.

4. ЗАКЉУЧЦИ

Данашњи ареал букових шума на Пештеру ограничен је на јужне огранке околних планина. Као и мешовите лишћарско-четинарске и букове шуме биле су под великим негативним утицајима и масовно су уништаване. Већином су остале само изданачке ниске шуме на огољеном кршу, типичне у пашњачкој области. Буква на Пештерској висоравни има и неколико оптималних налазишта, као што су огранци Голије и Јавора, Озрен, делови Јадовника и локалитет Баре.

Ова заједница као најзаступљенија на подручју истраживања има и веома широку еколошку амплитуду свог појављивања. У погледу надморских висина састојине букве се јављају 1200 до 1600 m надморске висине.

На већим надморским висинама од преко 1450 m буква се јавља у облику делимично очуваних састојина и на западним, југозападним и јужним експозицијама. Што се тиче нагиба терена она се у овом подручју јавља на веома различитим нагибима и положајима, на гребенима, стрмим косама, заравнима али најбоље се очувала на дужим странама умереног нагиба окренутим према северу. Највећи нагиб на којима се налазе истраживане састојине је 40 степени. У погледу карактеристика земљишта јављају се на кречњачким црницама и смеђим кречњачким земљиштима.

Мезофилне биљке (средњеевропског и субатлантског флорног елемента) учествују са 39%, а биљке ксерофилног карактера (понтски, субмедитерански, балкански и флорни елементи пустињских предела) заступљене су са 20%, док су биљке широке еколошке амплитуде (евроазијски и космополитски флорни елементи) заступљене великим уделом од 31%. Фригорифилне биљке заступљене су са 10%. У погледу биолошког спектра највише су заступљене хемикриптофити (49%).

У асоцијација *Fagetum moesiacaе montanum* установљене су две субасоцијације: *calcicolum* и *silicicolum*. Заједница *Fagetum moesiacaе montanum* subass. *calcicolum* је термофилнија заједница планинске букве која се јавља на кречњачким црницама и смеђим кречњачким земљиштима. Одликује се богатијим флористичким саставом и присуством диференцијалних термофилних и ксеромезофилних врста. Субасоцијација *silicicolum* јавља се на киселим силикатним подлогама и флористички је сиромашнија, са учешћем диференцијални врста смрчевих шума.

Табела 3. Фитоценолошка табела – *Fagetum moesiaca montanum* B. Jov. 53
 Table 3. Phytosociological table – *Fagetum moesiaca montanum* B. Jov. 53

Реџни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Subassociation																		
Субасоцијација	s21	s63	sV1	s114	s62	s65	s111	s22	s112	B2	21A	G2	s16	S IV	sVII	s3	K4	R3	R5
Број снимка (теренска ознака)	2.7.96																		
Датум снимања	1.7.96																		
Локалитет	Врело	Глогинь.	Борован	Па шума	Руда глав.	Руда глав.	Борн. шума	Леш- нина	Ратов. шума	Буђево	В.лица	Глињева	Баре	Врхови	Суви рт	Пријева.	Кијевци	Ревуша	Ревуша
	900																		
Величина п.л. (м ²)	400																		
Надморска висина (м)	1230	1330	1330	1250	1260	1280	1280	1290	1290	1350	1380	1480	1200	1200	1400	1270	1280	1470	1600
Експозиција	I	S-Z	I	SI	SI	S	SI	SI	SI	S	S	Z	S	1-SI	1Z	S	SI	SI	I
Нагиб (°)	30	20	22	40	18	18	30	23	25-30	22	20	12	35	30	20	18	20	15	
Геолошка подлога	кременак																		
Земљиште	кременчачка црница																		
	имеђе кременчачко камбисол																		
Степен присутности	кременчачко камбисол																		
	дистрични камбисол																		
Склоп	0,9	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,8	0,5	0,8	0,7	0,9	0,5	0,9	0,9	0,5	0,7	0,8	0,7	0,7
Висина - средња (м)	16	16	15	20	15	14	18	14	18-22	14	22	14	26	28	8	23	12-14	12	17
Пречник-средња (cm)	16	18	12-20	10-40	15	12-15	15	10-25	20	15	10-20	22	28	22	15	25	15-18	14	20
Растојање (m)	3	0,5-3	1-4	1-5	0,5-4	1-3	1-4	1-5	0,5-4	0,5-2	1-3	1-4	4	1-4	1-3	2-4	0,5-2	1-2	2-4
Fagus moesiaca	3,3	4,4	4,3	3,3	3,4	3,3	4,4	3,3	4,4	4,3	5,5	3,3	5,5	4,4	2,3	4,4	4,4	4,4	4,3
Prunus avium	+1	+1					+1			+1		+1							
Acer platanoides																			
Betula pendula														1,1	+1				
Sarpinus betulus					+2														
Picea abies												+1							
Pyrus pyraeaster	+1												+1						
Populus tremula		+1				+1									1,1				
Salix caprea																			
Ulmus carpiniifolia			+1																
Склоп	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1
Висина - средња (m)	2	2	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	2,0	1,0	2	2	2	1	1,9	2,5	1,5	2	1,5	1,5
Fagus moesiaca	+1	1,1	1,2	+1	1,1	2,2	+1	2,2	+1	2,2	2,1	2,2	1,1	1,1	1,1	2,2	3,2	1,1	2,2

Редни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<i>Corylus avellana</i>		1.1	1.1	+1	+2	2.2	+1	1.2	+1	1.1				+1	2.3		+1	+1	+1	IV
<i>Rosa pendulina</i>		+1	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1		+1				1.1				IV
<i>Stataegus monogyna</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1		1.1	+1								+1			III
<i>Daphne mezereum</i>	+1	+1		+1	+1	+1			+1		+1									II
<i>Viburnum lantana</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1												II
<i>Sorbus aucuparia</i>	+1	+1							+1	+1					+1			+1	+1	II
<i>Prunus avium</i>					+1		+1	1.1		+1		+1				+1				II
<i>Evonymus verrucosus</i>	+1	+1			+1	+1	+1	1.1												II
<i>Rosa dumetorum</i>						+1	+1	+1			+1			+1						II
<i>Juniperus communis</i>	+1			+1		1.1	1.1	+1								2.2				II
<i>Evonymus latifolius</i>	+1	+1	+1		+1	+1	1.1	+1												II
<i>Evonymus europaeus</i>	+1	+1	+1		+1	+1	+1	+1												II
<i>Ribes alpinum</i>		+1			+1															II
<i>Populus tremula</i>	+1				+1			+1							1.1					II
<i>Lonicera xylosteum</i>			+1		+1		+1	+1			+1									II
<i>Rosa arvensis</i>					+1			+1										+1		II
<i>Ribes grossularia</i>					+1			+1		+1										II
<i>Salix capreae</i>								+1											+1	II
<i>Rhamnus fallax</i>									+1									+1		I
<i>Prunus spinosa</i>	1.1					+1														I
<i>Picea abies</i>																		+1		I
<i>Daphne laureola</i>							+1													I
<i>Betula pendula</i>			+1											+1						I
<i>Sorbus domestica</i>															+1					I
<i>Sorbus austriacus</i>	+1																			I
<i>Lonicera nigra</i>														+1						I
<i>Frangula alnus</i>														+1						I
<i>Cotoneaster tomentosus</i>						+1														I
<i>Carpinus betulus</i>						+1														I
<i>Acer platanoides</i>													+1							I
<i>Carpinus betulus</i>						+1														I
III СІПАТ																				
Покровност	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2	
<i>Arenonia agrimonoides</i>	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	2.2	+1	+1	1.1	1.1	+1	+1	2.2	1.2	+1	+1	+1	V
<i>Alemone nemorosa</i>	1.2	+1	2.2		+1					1.1	1.2	1.2		2.2	2.2	2.2	+1	1.1	1.1	IV

Редни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<i>Fragaria vesca</i>	+1	+1	1.2	+1	+1	1.1		+1	+1	+1	+1		+1	+1		1.1		+1	+1	IV
<i>Glechoma hirsuta</i>	+1		1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1		1.1	+1			+1	1.1		IV
<i>Helleborus odorus</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1		+1	+1					+1	IV
<i>Asarum europaeum</i>	1.1	1.1	+2	+1	+1	+1	+1	1.1			+1			+1						III
<i>Paris quadrifolia</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1			+1						III
<i>Stellaria holostea</i>	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	+2	+1			+1									III
<i>Aegopodium podagraria</i>		+1		+1	+1					+1		+1					1.1			II
<i>Asperula odorata</i>										2.2	1.1		3.3							II
<i>Astrantia major</i>			+1		+1			+1										+1		II
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1.2		1.1	+1	+1	1.2		2.2					1.1					1.1	+1	II
<i>Cardamine bulbifera</i>			1.1					+1					1.1			1.2		1.1	+1	II
<i>Doronicum columnae</i>	+1		+1				+1	+1			+1									II
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+1	+1	+1	+1	+1		+1			+1	+1		1.1					+1		II
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+1	+1	1.1								+1			+1		+1				II
<i>Galium silvaticum</i>	+1	+1			1.1						+1									II
<i>Helleborus multifidus</i>			+1		+1	+1		+1	+1						+1					II
<i>Heraclium sphondylium</i>		+1	+1			+1	+1	+1			+1									II
<i>Lamium galicobdolon</i>		+1	+1					+1			+1									II
<i>Laser trilobum</i>		+1					+1											+1		II
<i>Lilium martagon</i>	+1	+1	+1		+1	+1	+1					+1								II
<i>Luzula luzuloides</i>												+1		+1		1.1				II
<i>Mercurialis perennis</i>	+1	+1	+1	+1	+1			+1						+1		+1				II
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+1		+1			+1	+1											+1	+1	II
<i>Pulmonaria officinalis</i>	+1	+1	+1					+1		+1										II
<i>Rubus hirtus</i>	+1	+1						+1			+1						+1			II
<i>Santivula europaea</i>	+1						+1	+1			+1		1.1							II
<i>Solidago virgaurea</i>		+1	+1	+1	+1	+1		+1							1.1					II
<i>Symphlytum tuberosum</i>										+1								+1	+1	II
<i>Vaccinium myrtillus</i>															1.2	1.1	+2	1.2	2.2	II
<i>Veratrum album</i>	+1		+1			+1				+1	+1									II
<i>Viola sylvestris</i>	+1	+1	+1					+1				1.2						+1		I
<i>Ajuga reptans</i>												+1								I
<i>Alicemilla vulgaris</i>												+1	1.1					+1		I
<i>Calamagrostis arundinacea</i>															1.1			+1	+1	I
<i>Carex montana</i>				+1												+1				I

Редни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>						+2		+1			+1									I
<i>Coronilla varia</i>	+1							+1												I
<i>Dactylis glomerata</i>								1.1							+1					I
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+1					+1							+1		1.1					I
<i>Digitalis ferruginea</i>	+1																			I
<i>Festuca heterophylla</i>	+1		+1																	I
<i>Filipendula hexapetala</i>						+1		+1												I
<i>Gallium verum</i>															+1	+1				I
<i>Geranium phaeum</i>	+1							+1		+1										I
<i>Geum urbanum</i>	+1							+1				+1								I
<i>Helianthemum nummularium</i>						+1		+1												I
<i>Lasericium marginatum</i>			+1														+1			I
<i>Melampyrum pratense</i>						+1		+1							1.1					I
<i>Melica uniflora</i>				+1									+1							I
<i>Melittis melissophyllum</i>			+1					+1					+1	+1						I
<i>Myrrhis odorata</i>								+1		+1										I
<i>Nephradium montanum</i>		+1						+1									+1	2		I
<i>Peucedanum austriacum</i>		+1						+1												I
<i>Poa nemoralis</i>						+2						+2								I
<i>Polystichum setiferum</i>								+1			+1									I
<i>Polygonatum odoratum</i>	+1		+1		+1										+1	+1				I
<i>Potentilla erecta</i>																				I
<i>Prenanthes purpurea</i>																				I
<i>Primula vulgaris</i>	+1						+1				+1									I
<i>Prunella vulgaris</i>	+1											+1				+1				I
<i>Pteridium aquilinum</i>						+1							+1		1.1					I
<i>Stachys sylvatica</i>	+1		+1																	I
<i>Thalictrum minus</i>		+1						+1							+1					I
<i>Viola alba</i>								+1			+1									I
<i>Viola hirta</i>	+1					+1														I
Дрвенаста у III спрату																				
<i>Corylus avellana</i>			+1	+1			+1							+1	1.1	+1	+1			II
<i>Fagus moesiaca</i>							+1		+1					+1				+1		II

Редни број снимка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Rosa pendulina		+1	+1						+1											II
Crataegus monogyna																	+1			I
Daphne laureola			+1				+1									+1				I
Daphne mezereum		+1				+1														I
Evonymus latifolius		+1																		I
Evonymus verticossus		+1																		I
Prunus avium		+1									+1									I
Ribes grossularia											+1									I
Rosa dumetorum											+1									I
Sorbus aucuparia			+1								+1				+1					I
Viburnum lantana		+1	+1			+1														I
Viburnum opulus		+1																		I

У по једном фитоценолошком снимку забележене су следеће врсте:

Agrimonia eupatoria +.1 (s65), *Allium ursinum* +.1 (sVI), *Anthriscus nemorosus* +.1 (s65), *Arum italicum* +.1 (s114), *Asperula purpurea* +.1 (s22), *Asperula taurina* +.1 (SIV), *Avena planiculmis* 1.1 (sVII), *Betula pendula* +.1 (sVII), *Bromus racemosus* +.1 (B2), *Campanula glomerata* +.1 (sVI), *Campanula persicifolia* +.1 (s5), *Campanula trachelium* +.1 (SIV), *Carex montana* +.1 (s3), *Carex silvatica* +.1 (s63), *Cephalanthera alba* +.1 (s111), *Chaerophyllum aromaticum* +.1 (s16), *Clematis alpina* +.1 (s22), *Convallaria majalis* +.1 (s14), *Coronilla coronata* +.1 (s22), *Crataegus monogyna* +.1 (s111), *Dentaria enneaphyllos* +.1 s21), *Eriopactis latifolia* +.1 (s65), *Equisetum hiemale* +.1 (s3), *Erica carnea* +.1 (s3), *Erigeron acer* +.1 (sVII), *Euphorbia camiotica* +.1 (s65), *Galium anisophyllum* +.1 (s3), *Galium purpureum* +.1 (s65), *Genista sericea* +.1 (s3), *Geranium sanguineum* +.1 (s22), *Geum montanum* +.1 (G2), *Hypericum maculatum* +.1 (s3), *Hypericum perforatum* +.1 (s65), *Knaulia cskii* +.1 (s3), *Knaulia dipsacifolia* +.1 (s22), *Lamium maculatum* +.1 (s22), *Laserpitium latifolium* +.1 (s63), *Lathyrus pratensis* +.1 (s3), *Linum catharticum* +.1 s21), *Listera cordata* +.1 (s22), *Lysimachia nemorum* +.1 (B2), *Majanthemum bifolium* +.1 (s63), *Medicago minima* +.1 (s3), *Milium effusum* +.1 (B2), *Mycelis sonechifolia* +.1 (s111), *Orchis purpurea* +.1 (s16), *Oxalis acetosella* 1.2 (s16), *Phleum pratense* +.1 (s22), *Phyteuma spicatum* +.1 (SIV), *Pleurospermum austricum* +.1 (s111), *Poa alpina* +.1 (s3), *Polygala comosa* +.1 (s22), *Polygonatum multiflorum* +.1 (K4), *Potentilla micrantha* +.1 (s22), *Primula veris* +.1 (G2), *Rubus idaeus* +.1 (s3), *Rumex acetosa* +.1 (sVI), *Scrophularia nodosa* +.1 (s16), *Senecio spathulifolius* +.1 (s16), *Silene roemerii* +.1 (s3), *Smyrnium perfoliatum* +.1 (21A), *Teucrium chamaedrys* +.1 (s65), *Thalictrum aquilegifolium* +.1 (sVI), *Trifolium diffusum* +.1 (s3), *Trifolium pignanti* +.1 (K3), *Verbascum adamovicii* +.1 (s16), *Vicia cassubica* +.1 (s16), *Vicia cracca* +.1 (s114) i *Viola odorata* +.1 (B2).

Скраћенице у табели:

Г.логинь, – Г.логиньак
Руда глав. – Руда главница
Борис.шума – Борисављена шума
В.леса – Велика леса
Кварцини конгл. – кварцини конгломерати

Па. шума – Пангова шума
Р. глав. – Руда главница
Радов.шума – Радованова шума
Слојев.креч. – слојевити кречњаци

ЛИТЕРАТУРА

- Диклић, Н. (1984): Животне форме биљних врста и биолошки спектар флоре СР Србије. *Вегетација СР Србије И, САНУ*, 291-313 Београд.
- Гајић, М. (1984): Флорни елементи СР Србије. *САНУ, Вегетација Србије I*. 317-397, Београд.
- Гајић, М. (1989): Флора и вегетација Голије и Јавора. *ШПИК Ивањица*, 1-592, Ивањица, Београд.
- Гајић, М. (1988): Флора Националног парка Тара. *Шум. фак. и Ш.С.* 1-605, Београд, Бајина Башта.
- Јанковић, М. (1979): *Фитоекологија*, 1-401, Научна књига, Београд.
- Јлворка, S., Csapody, V. (1979): *Ikonographie der flora des südöstlichen Mitteleuropa*. *Akadémiai kiadó*, 1-703, Budapest.
- Јовановић, Б, Цвјетићанин, Р. (2005): Шумске заједнице мезијске букве у Србији. *Монографија „Буква у Србији“*, стр. 125-137, Удружење шумарских инжењера и техничара Србије и Шумарски факултет Универзитета у Београду.
- Крстић, О. (1956): Шумска привреда среза Сјеничког. *Студија Института за економику пољопривреде у Београду*. 1-98, Београд.
- Лакушић, Р. (1982): *Планинске биљке*, 1-204, Сарајево.
- Матовић, М. (1986): *Монографија о биљном покривачу околине Пријепоља*. 1-153, Пријепоље.
- Мишић, В. (1964): *Порекло, сукцесија и деградација шумске вегетације Србије (II)*. Биолошки институт Н.Р. Србије, *Зборник радова*, књ. 7., 3-17, Београд.
- Обратов, Д. (1992): *Флора и вегетација планине Златар*. Докторска дисертација, Биолошки факултет Природно-математичког факултета, 83-157, Београд.
- Ракоњац, Љ. (1993): *Утицај технолошких поступака пошумљавања на пријем и развој шумских култура црног и белог бора на Пештерској висоравни*. Магистарски рад, Шумарски факултет Универзитета у Београду, 1-134, Београд.
- Стојановић, Љ., Јовановић, Б. (1987): *Цено-сколошке и узгојне карактеристике састојина букве и јеле са племенитим лишћарима у западној Србији*. *Шумарство*, 40 (3-4), 3-13, Београд.
- Шкорић, А., Филиповски, Ж., Ђирић, М. (1985): *Класификација земљишта Југославије*. АНУБиХ, *Пос. изд.*, књ. LVIII, *Одел. прир. и матем. наука*, књ. 10, 17-25, Сарајево.
- Томић, З. (1992): *Шумске фитоценозе Србије*. Универзитетски уџбеник, Шумарски факултет, 1-131, Београд.

PHYTOCOENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE MONTANE FOREST
OF BEECH ON PEŠTERSKA VISORAVAN
ass. *Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 53

Ljubinko Rakonjac, Mihailo Ratknić
Milić Matović, Vera Lavadinović

Summary

The present range of beech forests on Pešterska Visoravan is limited to the south hills of the surrounding mountains. As the mixed broadleaf-coniferous and beech forests, they were exposed to intensive adverse effects and were massively destroyed. Mainly there are only coppice forests on the deforested rugged land, typical in the pasture zone. On Pešterska Visoravan, beech has several optimal sites, such as the hills of the mountains Golija and Javor, Ozren, parts of Jadovnik and the locality Bare.

This community, as the most represented one in the study region, has very wide ecological amplitude. Beech stands occur at the altitudes from 1200 to 1600 m. At higher altitudes above 1450 m, beech occurs in the form of partially preserved stands and on the west, southwest and south exposures. Regarding the slope, they occur on very different slopes and positions, on the ridges, steep slopes, plateaux, but they are best preserved on the longer sides with a moderate slope, facing the north. The steepest slope on which the study stands occur is 40 degrees. As for the soil characteristics, they grow on calcareous black soils and brown calcareous soils.

Mesophilic plants (Central European and Subatlantic floral element) account for 39%, and xerophilous plants (Pontic, Sub Mediterranean, Balkan and floral elements of desert regions) account for 20%, while the plants of wide ecological amplitude (Eurasian and Cosmopolitan floral elements) account for a high percentage of 31%. Frigoriphilous plants account for 10%. Regarding the biological spectre, the most represented species are the hemicryptophytes (49%).

The association *Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 53 consists of two subassociations: *calcicolum* and *silicicolum*. The community *Fagetum moesiacaе montanum* subass. *calcicolum* is a more thermophilous subassociation, occurring on calcareous black earths and brown calcareous soils. It is characterised by a greater floristic wealth and by the presence of differential thermophilous and xero-mesophilic species. The subassociation *silicicolum* occurs on acid siliceous soils and it is floristically poorer, with the participation of the differential species of spruce forests.

