

ИНДИКАТОРСКА ФЛОРА НА КИСЕЛИМ ЗЕМЉИШТИМА У ПЛАНИНСКОЈ ШУМИ БУКВЕ (*Fagetum moesiacaе montanum* В. Јов. 1953) НА ПОДРУЧЈУ ЗАПАДНЕ СРБИЈЕ

ВЛАДО ЧОКЕША
ЗОРАН МИЛЕТИЋ
СНЕЖАНА СТАЈИЋ

Извод: У раду су приказани резултати истраживања која су извршена у високим буковим шумама на подручју западне Србије. Постављене су серије огледних површина на три различита локалитета, на којима су испитана својства земљишта и по методи Браун-Бланкет-а регистроване биљке из приземне флоре. Издвојене су 3 групе биљака које индицирају одређене станишне услове. Прву групу чине биљке које су индикатори киселости земљишта, другу групу чине биљке које индицирају тип хумуса, док су у посебну групу издвојене узгојно значајне врсте, које својим повећаним присуством могу довести у питање природно обнављање букве. Појављивање појединих врста приземне флоре у испитиваним састојинама доведено је у везу са својствима хумусно акумулативног хоризонта земљишта, производности и квалитета састојина.

INDICATOR FLORA ON ACID SOILS IN THE MONTANE BEECH FOREST
(*Fagetum moesiacaе montanum* В.Јов. 1953) IN WEST SERBIA

Кључне речи: високе букове шуме, индикаторске врсте, својства земљишта.

Abstract: The research was performed in high beech forests in west Serbia. The series of sample plots were established at three different sites, on which soil properties were analysed and plants of the ground flora were registered by Braun-Blanquet method. Three groups of plants were identified, which indicated the particular site conditions. Group one were the plants indicators of soil acidity, group two were the plants indicators of humus type, and a special group were silviculturally significant species, which by their higher presence can threaten beech natural regeneration. The incidence of certain ground flora species in the study stands was related to the properties of the soil humus accumulation horizon, stand productivity, and quality.

Key words: High beech forests, indicator species, soil properties.

1. УВОД

На подручју Србије букове шуме успевају у различитим еколошким условима, од субмонтаног до субалпског појаса. Поред широке климатске, буква има и широку едафску амплитуду. Појављује се на киселим силикатним, базичним, ултрабазичним и карбонатним супстратима. Према Кнежевићу, М. (2003) буква се у Србији појављује на 10 типова земљишта.

*мр Владо Чокеша, истраживач сарадник, др Зоран Милетић, научни сарадник,
мр Снежана Стајић, истраживач сарадник, Институт за шумарство,
Београд.*

Од свих станишних услова који битно утичу на производне и квалитативне карактеристике букових састојина, међу најзначајније спадају педолошки услови.

Општи станишни услови, а тиме и земљишни, могу се идентификовати преко биљака приземне флоре. Унутартипска варијабилност појединих типова земљишта може бити толико изражена, тако да на истом типу земљишта могу да се појаве веома различити индикатори земљишне киселости и типа хумуса.

Присуство појединих индикаторских врста као показатеља станишних услова, указује и на производне и квалитативне карактеристике састојина, које су детаљно обрађене у раду К о п р и в и ц а , М. et al. (2007).

2. ПРЕДМЕТ И МЕТОД РАДА

Предмет истраживања су букове састојине у западној Србији, које се налазе на различитим локалитетима најзначајнијих букових шума овог дела Србије.

У газдинској јединици "Источна Борања", одабрана је састојина 122а, која се налази на надморској висини од 700-815 m, нагибу 5-35°. Најчешће експозиције терена су западне и северозападне. Састојина припада планинској буковој шуми *Fagetum moesiacaе montanum* В. Јов. 1953. Матични супстрат чине гранодиорити.

У газдинској јединици "Западна Борања" изабрана је састојина 27а, која се налази на надморској висини од 495-625 m, нагибу 5-40°. Најчешће експозиције терена су северозапад и север. И ова састојина припада планинској буковој шуми *Fagetum moesiacaе montanum* В. Јов. 1953. Матични супстрат чине шкриљци и пешчари.

Трећи изабрани објект припада газдинској јединици "Јавор-Коравчина" и чине га две састојине 8а и 8б. Састојина 8а налази се на надморској висини од 1250-1400 m, нагибу 5-20°. Најчешћа експозиција терена је северозапад. Састојина 8б, налази се на надморској висини од 1240-1300 m, нагибу 10-30°. Најчешћа експозиција терена је такође северозапад. Обе састојине припадају планинској буковој шуми *Fagetum moesiacaе montanum* В. Јов. 1953. Матични супстрат чине глиновити пешчари са кварцом. У општем еколошком смислу ове две састојине су врло сличне, међутим, примећена је велика варијабилност у погледу подтипова земљишта која није могла бити дефинисана издвојеним одсецима, те су оне третиране заједно.

За прикупљање теренских података примењен је систематски узорак пробних површина облика круга површине 500 m². Кругови су постављени у квадратној мрежи 100x100 m, тако да сваки круг репрезентује 1 ha површине. У састојини у ГЈ "Источна Борања" постављено је укупно 29 кругова, у ГЈ "Западна Борања" 20, а у ГЈ "Јавор-Коравчина" 26 кругова. Метод рада представља извод из „Методике прикупљања и обраде таксационих података за проучавање квалитета и сортиментне структуре високих састојина букве у Србији“, К о п р и в и ц а et al. (2006).

На свим огледним површинама регистроване су биљке из приземне флоре. За сваку од врста, по методи Braun-Blanquet-а, извршена је оцена комбиноване бројности-покривности и здружености. Издвојене су 3 групе биљака које представљају значајну индикаторску приземну и жбунасту флору у буковим шумама. Прву групу чине биљке које су индикатори киселости зем-

љишта, у оквиру којих разликујемо ацидофилне, неутрофилне и базифилне врсте. Другу групу чине биљке које индицирају тип хумуса, где су издвојени индикатори убрзаног распадања органске материје и стварања мул хумуса и индикаторе успореног распадања органске материје и стварања модер до мор хумуса. Поред ових врста у посебну групу су издвојене узгојно значајне врсте, које својом повећаном покровношћу и здруженошћу могу довести у питање природно обнављање.

Ради дефинисања општих педолошких услова, на сваком објекту је детаљно анализирано по три профила који репрезентују карактеристичне ситуације у погледу флористичког састава, а на сваком кругу детерминисан је тип земљишта на основу прикопки.

Од лабораторијских анализа земљишта испитани су: активна и супституциона киселост - електрометријски, хидролитичка киселост и сума адсорбованих базних катјона методом по Каппен-у, садржај укупног хумуса методом по Тјурину, садржај укупног азота методом по Кјелдаху, садржај приступачних облика фосфора и калијума АЛ-методом. Текстурни састав ситне земље одређен је методом седиментације уз примену На-пирофосфата као пептизационог средства, а текстурна класа помоћу троугла Ferré-а.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

3.1 Својства земљишта на која указују индикаторске врсте

У састојини 122а (Источна Борања) констатовано је кисело смеђе земљиште (дистрични камбисол на гранодиориту). У односу на друге испитиване састојине, просечне вредности реакције земљишног раствора хумусно акумулативног хоризонта, показују слабију активну, супституциону и хидролитичку киселост. Однос угљеника и азота (9.59) је врло повољан за разлагање органске материје и превођење биљних асимилатива из органских у минералне облике. Просторна варијабилност садржаја хумуса, азота и односа C/N је мања него у осталим испитиваним састојинама. Врло повољне педолошке услове потврђују и истраживања која су вршили К о п р и в и ц а , М. et al. (2007), према којима ова састојина спада у најпроизводније и најквалитетније у Србији, а у том смислу, поуздано репрезентује и целу газдинску јединицу.

На огледним пољима у састојини 27а (Западна Борања) констатована су три типа земљишта: кисело смеђе, илимеризовано и псеудоглеј. Доминантан тип у целој састојини је кисело смеђе земљиште, а лувисол и псеудоглеј су констатовани само на по једном кругу. Испитивану састојину у просеку карактерише већа активна, супституциона и хидролитичка киселост хумусног хоризонта, а услови за разлагање органске материје и превођење биљних асимилатива из органских у минералне и биљкама приступачне облике, мање су повољни него у састојини 122а (C/N=11.02). Просторна варијабилност земљишних својстава на која указују индикаторске врсте киселости земљишта и типа хумуса веома је висока.

На свим огледним пољима састојина 8а и 8б, у газдинској јединици "Јавор - Коравчина" констатовано је кисело смеђе земљиште (дистрични камбисол). Међутим, и поред тога што је у оба одсека, на којима је постављена серија огледних површина, присутан само један тип земљишта, унутартипска варијабилност његових својстава је јако висока. Просечне вредности ак-

тивне и супституционе киселости су приближно исте као и у састојини 27а, али је хидролитичка киселост знатно већа у односу на друга два објекта. То су углавном површине на којима је заступљена боровница *Vaccinium myrtillus* L., са већом покровношћу и здруженошћу (одсек б). Просечна вредност односа C/N је између вредности у састојинама 27а и 122а, али је просторна варијабилност C/N знатно већа, тако да постоје делови састојина, без обзира на границе одсека, где су услови за разлагање органске материје и повољнији и неповољнији у односу на друге две састојине. Ове разлике јасно индицира присуство боровнице *Vaccinium myrtillus* L., као индикатора успореног разлагања органске материје и стварања сирових облика хумуса.

Табела 1 - Просечне вредности хемијских својстава А-хоризонна по оґледним површинама

Table 1 - Average values of A-horizon chemical properties per sample plots

Локалитет	Параметар	Дубина cm	pH		Адсорптивни комплекс					Укуп. хумус	Укуп. N	C/N	Приступ.	
			H ₂ O	KCl	T	S	T-S	V	Y1				P ₂ O ₅	K ₂ O
					ekv.mili mol/100g		%	cm ³	mg/100g					
Источна Борања	Про-сек	5.00 ±0.58	4.60 ±0.21	3.83 ±0.13	52.55 ±4.69	11.10 ±2.31	41.46 ±4.58	21.15 ±4.21	63.78 ±7.05	6.45 ±0.26	0.39 ±0.03	9.59 ±0.39	2.12 ±0.22	5.64 ±0.97
	S	1.00	0.36	0.23	8.12	4.00	7.93	7.30	12.20	0.45	0.05	0.67	0.39	1.69
Западна Борања	Про-сек	5.67 ±1.67	4.00 ±0.26	3.13 ±0.23	62.60 ±16.97	8.50 ±1.14	54.10 ±17.76	16.16 ±4.77	83.23 ±27.32	14.25 ±3.21	0.74 ±0.13	11.02 ±0.90	2.91 ±0.48	10.19 ±0.42
	S	2.89	0.46	0.40	29.40	1.98	30.76	8.27	47.32	5.56	0.23	1.55	0.83	0.72
Јавор Корав- чина	Про-сек	12.67 ±2.67	4.00 ±0.12	3.20 ±0.15	83.72 ±11.90	23.35 ±1.90	60.37 ±10.38	28.62 ±2.94	92.87 ±15.97	11.50 ±3.37	0.62 ±0.14	10.63 ±2.53	3.75 ±0.55	7.74 ±1.31
	S	4.62	0.20	0.26	20.61	3.29	17.98	5.10	27.66	5.84	0.24	4.39	0.96	2.27

3.2 Индикатори киселости земљишта

Од врста које индицирају киселост земљишта, на сва три испитивана објекта, констатоване су изразито ацидофилне врсте, али и врсте које се појављују и на неутралним до благо и умерено киселим земљиштима.

Врсте које индицирају неутралну до благо киселу средину најзаступљеније су у истраживаној састојини 122а, где је pH вредност земљишног раствора, у хумусно-акумулативном хоризонту, највиша. На овој оґледној површини присутне су врсте *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Mercurialis perennis* L. и *Cardamine enneaphyllos* L. које се не појављују у другим истраживаним састојинама.

Од врста које индицирају благо киселу до неутралну реакцију на сва три објекта констатоване су: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Asperula odorata* L., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth и *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.

Табела 2 - Индикатори киселости земљишта

Table 2 - Indicators of soil acidity

ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА		ИСТОЧНА БОРАЊА			ЗАПАДНА БОРАЊА			ЈАВОР - КОРАВЧИНА		
		Број кругова	Степ. сталности	Учесталост (%)	Број кругова	Степ. сталности	Учесталост (%)	Број кругова	Степ. сталности	Учесталост (%)
Врсте које индицирају благо киселу до неутралну средину	<i>Cardamine bulbifera</i> L.	7	II	24.1						
	<i>Mercurialis perennis</i> L.	5	I	17.2						
	<i>Cardamine enneaphyllos</i> L.	1	I	3.4						
	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	29	V	100.0	6	II	30.0	11	III	42.3
	<i>Asperula odorata</i> L.	21	IV	72.4	1	I	5.0	9	II	34.6
	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	14	III	48.3	4	I	20.0	1	I	3.85
	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	4	I	13.8	5	II	25.0	4	I	15.4
	<i>Geranium robertianum</i> L.							3	I	11.5
Врсте које индицирају киселу средину	<i>Oxalis acetosella</i> L.							6	II	23.1
	<i>Veronica officinalis</i> L.							1	I	3.8
	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.				6	II	30.0	13	III	50.0
	<i>Hepaticae</i>	1	I	3.4				2	I	7.7
	<i>Luzula nemorosa</i> (Poll.) E.Meyr	1	I	3.4	1	I	5.0	17	IV	65.4
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1	I	3.4	5	II	25.0	1	I	3.8
	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd	3	I	10.3	6	II	30.0			

Athyrium filix-femina (L.) Roth и *Asperula odorata* L. највећу учесталост, од 100.0 и 72.4%, имају у састојини 122а (Источна Борања), где је земљиште блаже киселости, а затим у састојинама 8а и 8б на Јавору (42.3 и 34.6%), док најмању учесталост имају у састојини 27а (30.0 и 5.0%). *Polystichum aculeatum* (L.) Roth, такође има највећу учесталост у састојини 122а (48.3%). У испитиваним састојинама 27а, 8а и 8б степен сталности не прелази I.

Dryopteris filix-mas (L.) Schott највећу учесталост има у истраживаној састојини 122а (25%, степен сталности II), а затим у састојинама 8а и 8б и 27а (15.4 и 13.8%, степен сталности I на оба објекта). У испитиваним састојинама на Јавору и у Западној Борањи ове врсте се појављују на локалитетима где је реакција земљишног раствора блаже киселости у односу на просеке за сва огледна поља.

Geranium robertianum L. је врста која је констатована само на огледним парцелама на Јавору, са степеном сталности I (учесталост 11.5%). И његово појављивање је везано за локалитете где је киселост земљишног раствора мања од просека за целу огледну површину (табела 2).

Највећи број ацидофилних врста, које индицирају киселу средину, са високим степеном сталности, констатован је у састојинама на Јавору (8а и 8б), а затим у састојини 27а, док је у састојини 122а забележено најмање ацидофилних врста. Ово је обрнуто пропорционално производности и квалитету ових састојина, према К о п р и в и ц а , М. et al. (2007).

Oxalis acetosella L. и *Veronica officinalis* L., познате као ацидофилне врсте, забележене су само на огледним површинама састојина у ГЈ "Јавор Коравчина", са степеном сталности II и I. Углавном су констатоване на локалитетима где је киселост земљишног раствора у оквиру просека за целу састојину.

Vaccinium myrtillus L., као изразито ацидофилна врста, констатована је у састојинама 8а и 8б, са степеном сталности III (учесталост 50.0%), и у састојини 27а са степеном сталности II (учесталост 30.0%). На оба објекта присуство ове врсте је забележено на местима где је киселост земљишног раствора хумусног хоризонта јаче изражена од просека за целе састојине (састојина 8б).

Hepaticae L. (маховине на киселим супстратима), констатоване су у састојинама на Јавору (8а и 8б), са учесталошћу 7.7% (степен сталности I), на само једној огледној парцели састојине 122а, и то са малом покровношћу.

На сва три објекта појављују се *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn и *Luzula nemorosa* (Poll.) E. Meug. *Pteridium aquilinum* L.) Kuhn има највећу учесталост (65.4%) и степен сталности (IV) у састојинама на Јавору (8а и 8б), углавном у деловима састојина где је земљиште јаче киселости. У састојинама 122а и 27а појављује се само на по једној огледној парцели (кругу). *Luzula nemorosa* (Poll.) E. Meug има највећу учесталост у састојинама на Јавору (65.4%), а на огледним пољима састојине 122а и састојине 27а ова врста се појављује на по једном кругу.

Luzula pilosa (L.) Willd, као ацидофилна врста, констатована је на огледним пољима састојина 122а и 27а. Већу учесталост има у састојини 27а и углавном се појављује на локалитетима са већом киселошћу земљишта (табела 2).

3.3 Индикатори типа хумуса

Тип хумуса у великој мери зависи од реакције земљишта. Због тога велики број врста које индицирају земљишну киселост истовремено индицирају и тип хумуса (*Vaccinium myrtillus* L.). Минерализација органске простирке и синтеза хумуса, поред општих климатских услова (температура и влажност), у великој мери зависи од односа угљеника и азота. Уколико је однос C/N ужи, биохемијским процесима ће се већи део органске материје разложити до крајњих продуката разлагања.

Од врста које индицирају убрзано разлагање органске материје и брзо превођење биљних асимилатива из органских у минералне и биљкама приступачне облике, у састојини 122а, где је констатован најужи C/N однос у хумусно акумулативном хоризонту, забележене су: *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Mercurialis perennis* L. и *Corydalis solida* Sw. Ових врста нема у другим истраживаним састојинама, због чега је ова састојина најбоље производности и квалитета (К о п р и в и ц а , М. et al., 2007).

На сва три локалитета констатована је *Asperula odorata* L, са највећим степеном сталности (IV) и учесталости (79,31%) у састојини 122а, где су

услови за разлагање најповољнији. У истраживаним састојинама ГЈ "Јавор - Коравчина" (8а и 8б) ова врста појављује се са степеном сталности II (учесталост 34,62%), углавном у деловима састојине где је C/N однос ужи од просека за целе састојине. У састојини 27а евидентирана је само на једној огледној парцели (кругу). Повољне услове трансформације органске материје ове индицирају друге врсте.

Табела 3 - Индикатори типова хумуса

Table 3 - Indicators of humus type

ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА		ИСТОЧНА БОРАЊА			ЗАПАДНА БОРАЊА			ЈАВОР - КОРАВЧИНА		
	ВРСТА	Број кругова	Степ. сталности	Учесталост (%)	Број кругова	Степ. сталности	Учесталост (%)	Број кругова	Степ. сталности	Учесталост (%)
Врсте које индицирају убрзано разлагање органске простирке	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.)	7	II	24.14						
	<i>Mercurialis perennis</i> L.	5	I	17.24						
	<i>Corydalis solida</i> Sw.	1	I	3.45						
	<i>Asperula odorata</i> L.	23	IV	79.31	1	I	5.00	9	II	34.62
	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.)	15	III	51.72	4	I	20.00	1	I	
	<i>Festuca drymeia</i> Mert. & Koch.				4	I	20.00	12	III	46.15
	<i>Fragaria vesca</i> L.							2	I	7.69
	<i>Galium silvaticum</i> L.							3	I	11.54
	<i>Oxalis acetosella</i> L.							6	II	23.08
Врсте које индиц. успорено разлагање и сиров хумус	<i>Hepaticae</i> L.	1	I	3.4				2	I	7.69
	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.				5	II	25.00	13	III	50.00

Festuca drymeia Mert. & Koch. је констатована у састојини 27а и састојинама на Јавору 8а и 8б. На оба локалитета појављује се у деловима састојине где је C/N однос ужи од просека за целе површине. У састојинама 8а и 8б, ова врста се појављује на локацијама где су услови за разлагање повољнији од просечних, међутим, она као индикатор брзине разлагања органске материје има мањи значај од претходних врста.

Fragaria vesca L., *Galium silvaticum* L. и *Oxalis acetosella* L. су констатоване само у састојинама на Јавору, и то на мањем броју кругова, такође на местима са ужим C/N односом, тј. на местима где су услови за трансформацију органске материје повољнији (табела 3).

Од врста које индицирају успорено разлагање органске простирке и продукцију сировог хумуса констатоване су *Vaccinium myrtillus* L. и маховине из класе *Hepaticae* L.

Vaccinium myrtillus L. је констатована у састојинама на Јавору (8а и 8б), са степеном сталности III (учесталост 50.0%) и састојини 27а, са степеном

сталности II (учесталост 25.0%). На оба локалитета боровница је присутна у деловима састојина са најужим C/N односом.

Маховине из класе *Hepaticae* L. су констатоване у састојинама на Јавору (8а и 8б) и у састојини 122а. На оба локалитета имају степен сталности I. У састојини 122а (Источна Борања), где су услови за разлагање повољнији, констатоване су само на једном кругу са оценом бројности-покривности и здружености 1.2, док су на Јавору констатоване на два круга са нешто већом покривношћу (табела 3).

3.4 Врсте које ометају природно обнављање букве

Од врста које ометају природно обнављање, у све три серије, преовлађују врсте из рода *Rubus*. Најзаступљеније су у састојини 122а (ГЈ "Источна Борања") где су констатоване на свим огледним парцелама и имају степен сталности V (учесталост 100,0%). Истовремено се врсте из овог рода овде јављају и са већом бројношћу и покривношћу него на друга два испитивана објекта.

У осталим истраживаним састојинама учесталост врста из рода *Rubus* је 65,0% (степен сталности IV). На оба локалитета јављају се са знатно мањом бројношћу и покривношћу. Ово се објашњава, не само прекидом склопа услед сеча, већ и плодношћу земљишта (табела 3).

Табела 4 - Врсте које ометају природно обнављање букве

Table 4 - Species which disturb beech natural regeneration

Врста	ИСТОЧНА БОРАЊА		ЗАПАДНА БОРАЊА		ЈАВОР - КОРАВЧИНА	
	Степен сталности	Учесталост (%)	Степен сталности	Учесталост (%)	Степен сталности	Учесталост (%)
<i>Rubus sp. L.</i>	V	100.00	IV	65.00	IV	65.00
<i>Sambucus nigra L.</i>	III	51.7	III	50.0	I	7.7
<i>Corylus avellana L.</i>	I	3.45				
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	I	3.45	II	25	I	3.85
<i>Vaccinium myrtillus L.</i>			II	25	III	50
<i>Urtica dioica L.</i>					I	3.85

Sambucus nigra L. је такође констатована на све три серије огледних површина, међутим, ни на једној површини у значајнијој мери не омета природно обнављање букве, јер се углавном јавља са малом покривношћу и здруженошћу. Највише је присутна у састојини 122а, затим, у састојини 27а, а у састојинама на Јавору само на два круга са оценом 1.1, а њено присуство је последица отварања склопа.

Corylus avellana L., је констатована само у састојини 122а, са степеном сталности I (учесталости 3.45%), али она овде не омета природно обнављање букве, јер је оцена бројности, покривности и здружености 1.2.

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn се појављује на сва три објекта, али само на једном кругу у састојини 27а где је земљиште киселије а однос C/N ужи, ова врста има утицаја на природно обнављање букве.

Vaccinium myrtillus L. је констатована у састојинама 27а и састојинама 8а и 8б. На местима где је земљиште изразито киселе реакције појављује се са великом покровношћу и здруженошћу, те омета природну обнову букве (табела 3).

Urtica dioica L. је констатована само на једном кругу у састојини 8б, међутим, оцена бројности, покровности и здружености је 1.3, те се може констатовати да она не омета природно обнављање букве.

4. ЗАКЉУЧАК

Испитиване састојине букве карактеришу различити микроеколошки услови. Доминантан тип земљишта у свим испитиваним састојинама је кисело смеђе земљиште (дистрични камбисол типични). На две огледне парцеле састојине 27а у ГЈ "Западна Борања", констатовано је илимеризовано земљиште (лувисол), а на једној огледној парцели псеудоглеј. Типична кисела смеђа земљишта карактерише висока просторна варијабилност хемијских и физичких својстава, а нарочито у погледу реакције земљишног раствора, суме адсорбованих базних катјона и степена засићености адсорптивног комплекса базама.

Као последица различитих станишних услова у истраживаним састојинама се јавља широк спектар биљних врста које индицирају реакцију земљишног раствора, од врста које индицирају екстремну киселост, до врста које индицирају неутралну до благо киселу реакцију. Врсте које индицирају благо киселу до неутралну средину најзаступљеније су у истраживаној састојини 122а (ГЈ "Источна Борања"), где је рН вредност земљишног раствора у хумусно акумулативном хоризонту највиша. На овој огледној површини присутне су врсте *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Mercurialis perennis* L. и *Cardamine enneaphyllos* L. које се не појављују у другим истраживаним састојинама. Од врста које индицирају благо киселу до неутралну реакцију на свим објектима констатоване су: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Asperula odorata* L., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth и *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. У условима веће киселости најчешће се јављају *Veronica officinalis* L., *Oxalis acetosella* L., *Luzula nemorosa*, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, а у условима екстремне киселости маховине из класе *Hepaticae* L.

Од индикатора типа хумуса, на парцелама где је земљиште киселије, присутне су врсте које индицирају сиров хумус, а на парцелама са блаже киселом реакцијом присутне су и врсте које индицирају прелазне облике хумуса па чак и мул хумус. Од врста које индицирају убрзано разлагање органске материје и брзо превођење биљних асимилатива из органских у минералне и биљкама приступачне облике у састојини 122а, где је констатован најужи C/N однос у хумусно акумулативном хоризонту, забележене су: *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Mercurialis perennis* L. и *Corydalis solida* Sw. Ових врста нема на другим огледним површинама. Констатовано је да је ова састојина највеће производности и најбољег квалитета. На сва три објекта регистрована је и *Asperula odorata* L., врста која је позната као индикатор најповољнијих услова трансформације органске материје. Тамо где је разлагање органске материје успорено, тј., где се стварају сировији облици хумуса, значајније су присутне маховине из класе *Hepaticae* L. и *Vaccinium myrtillus* L. Констатовано је да су састојине са већим учешћем врста које индицирају неутралну до

слабо киселу средину, и врста које индицирају убрзано распадање органске материје, веће производности и квалитета.

Од врста које ометају природну обнову шума на свим објектима највећи проблем представљају врсте из рода *Rubus* L. Купина се нарочито јавља на киселим смеђим земљиштима блаже киселости. Најзаступљеније су у састојини 122а (ГЈ "Источна Борања"), где су констатоване на свим огледним парцелама и имају степен сталности V (учесталост 100,0%). Покровност и здруженост купине у овој састојини истовремено је већа у односу на друге објекте, што је последица пре свега веће плодности земљишта.

На киселим смеђим земљиштима где је реакција земљиног раствора веће киселости, купину замењују бујад и боровница.

ЛИТЕРАТУРА

- Цвј е т и ћ а н и н , Р. (2003): Фитоценозе букве у Србији. Шумарство 1-2, стр. 107-112, Београд.
- Ћ о к е š а , V., М и л е т и ć , Z., С т а ј и ć , S. (2006): Ground Vegetation as the Indicator of the Site of High Beech Stands in the Area of Severni Kućaj. International Scientific Conference In Occasion of 60 Year of Operation of Institute of Forestry, Donji Milanovac, Serbia.
- Ћ о к е š а , V., С т а ј и ć , S., М и л е т и ć , Z. (2006): Biological Position and Tree Quality in High Beech Stands in the Area of Severni Kućaj. International Scientific Conference In Occasion of 60 Year of Operation of Institute of Forestry, Donji Milanovac, Serbia.
- Ч о к е ш а , В., М и л е т и ћ , З., С т а ј и ћ , С. (2007): Индикаторска флора у планинској шуми букве (*Fagetum moesiace montanum*) на киселим земљиштима на гнајсу у ГЈ "Качер-Зеленичје" (Југоисточна Србија). 9. Симпозијум о флори југоисточне Србије и суседних подручја, Ниш.
- К н е ж е в и ћ , М. (2003): Земљишта у буковим шумама Србије, Шумарство 1-2, СИТ-ШИПДС, Београд, (97-105).
- К н е ж е в и ћ , М., Цвј е т и ћ а н и н , Р. (2003): Земљишта и фитоценозе букве у серијама огледних површина на Кучајским планинама, Шумарство 1-2, СИТШИПДС, Београд, (113-124).
- К о п р и в и ц а , М., М и л е т и ћ , З., Т а б а к о в и ћ - Т о ш и ћ , М. (2006): Методика прикупљања и обраде таксационох података за проучавање квалитета и сортиментне структуре високих састојина букве у Србији (у рукопису).
- К о п р и в и ц а , М., Ћ о к е š а , V., М а т о в и ć , В. (2007): Quality and Assortment Structure of the Volume of Beech High Stands in Kolubarsko-Podrinjsko Forest Area, International Symposium - Sustainable Forestry - Problems and Challenges, Ohrid-Macedonia, 24th -26th October, 2007.
- М и л и н , Ж., С т о ј а н о в и ћ , Љ., К р с т и ћ , М. (1994): Стање шумског фонда и прореде у буковим шумама. „Прореде у буковим шумама“, ЈП „Србијашуме“, Београд.
- С т о ј а н о в и ћ , Љ. et al. (2003): Буква у Србији. Монографија, СИТШИПДС, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.

INDICATOR FLORA ON ACID SOILS IN THE MONTANE BEECH FOREST (*Fagetum moesi-
cae montanum* B.Jov. 1953) IN WEST SERBIA

Vlado Čokeša
Zoran Miletić
Snežana Stajić

Summary

The research was performed in high beech stands at three different sites in west Serbia. The selected stands were the following: stand 122a in Management Unit "Istočna Boranja", stand 27a in Management Unit "Zapadna Boranja", and two stands, 8a and 8b, in Management Unit "Javor-Koravčina". All the study stands belong to montane beech forest *Fagetum moesiacae montanum* B.Jov. 1953. The dominant soil type in the analysed stands is acid brown soil (typical dystic cambisol). There was illimerised soil (luvisol), and pseudogley on smaller areas in the stand 27a (MU "Zapadna Boranja"). As the consequence of different site conditions in the study stands, there is a wide spectre of plant species which indicate the soil solution reaction, from the species indicators of neutral to slightly acidic reaction, to the species indicators of extreme acidity. The species: *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Mercurialis perennis* L., *Cardamine enneaphyllos* L. and *Asperula odorata* L. occur at the sites where the soil solution pH value in humus-accumulation horizon is the highest. The species *Oxalis acetosella* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Dryopteris filix-mas* (L.) Roth and *Polystichum aculeatum* (L.) Roth occur at places where the soil solution pH is slightly acidic. The above species together with *Corydalis solida* Sw., *Festuca drymeia* Mert.& Koch., *Galium silvaticum* L., *Oxalis acetosella* L., etc. occur at the sites of accelerated decomposition of organic matter and rapid transformation of plant nutrients from organic into mineral and plant-available forms, and where the C/N ratio in the humus accumulation horizon was the narrowest (stand 122a). The species: *Veronica officinalis* L., *Luzula nemorosa* (Poll.) E.Meyer, *Luzula pilosa* (L.) Willd and *Pteridium aquilinum* (L.) Roth indicate the acidic reaction of the soil solution, and mosses in the classes *Hepaticae* L. i *Vaccinium myrtillus* L. indicate the microsite conditions of extreme acidity. These species at the same time indicate also the retarded decomposition of the organic matter and the generation of more raw forms of humus. Beech stands with the prevalence of indicators of neutral to slight acidic reaction, i.e. indicators of the faster transformation of organic matter, are characterised by higher productivity and quality. The species in the genus *Rubus* L. are the greatest problem of all the species which disturb forest natural regeneration at all sites. They occur with a high degree of coverage and sociability especially at the sites with the most fertile soil (stand 122a). Blueberry *Vaccinium myrtillus* L. disturbs natural regeneration on the soils of extremely acidic reaction.