

УТИЦАЈ СКЛОПА И РЕЖИМА СВЈЕТЛОСТИ НА ПРИРОДНО ОБНАВЉАЊЕ ЦРНОГ БОРА НА ПОДРУЧЈУ ОЗРЕНА

ВЕЛИБОР БЛАГОЈЕВИЋ¹
ЗОРАН ГОВЕДАР²
МАРЈАНА КАПОВИЋ²

Извод: Истраживања су вршена у природним састојинама црног бора на подручју планине Озрен у Републици Српској. Шуме црног бора на истраживаном подручју заузимају висински дијапазон између 350 m надморске висине и највишег врха, Велика Островица, 917 m надморске висине. Истраживане састојине се налазе на перидотитској подлози са доминацијом ранкера, еутричних камбисола и ријетком појавом псеудоглеја. Састојине припадају заједници *Erico-Pinetum nigrae serpenticum* Stef. 1962 год. У оквиру наведене заједнице дефинисани су и основни типови шума.

Специфичност састојинске структуре истраживаних састојина црног бора је заступљеност различитих развојних фаза на релативно малој површини. Са узгојног аспекта најзначајније су младик, средњедобне до дозревајуће и зреле састојине. Састојинске структуре различитих развојних фаза показују да ове структурно хомогене површине карактеришу елементи и обиљежја једнодобности. Појава, развој и карактеристике подмлатка су у зависности од отвора у склопу и режима светлости. За сва три основна типа шума шематски су приказана типична подмладна језгра и подмладне групе, где се бројност и заступљеност подмлатка црног бора доводи у везу са склопом састојине.

Кључне ријечи: црни бор, подмладак, склоп, природно обнављање.

EFFECT OF CANOPY AND LIGHT REGIME ON BLACK PINE NATURAL REGENERATION
IN THE OZREN AREA

Abstract: A black pine stand was researched in the Ozren mountain area in Republic of Srpska. Black pine forests in this area occupied high-altitude range between 350 m and 917 m (Velika Ostrovica) altitude. Researched stands are situated on peridotite parent rocks with domination of rankers and eutric cambisols, pseudogley – very rare. The stands belonging to a community *Erico-Pinetum nigrae serpenticum* Stef. 1962. Within these communities basic types of forests are defined. Specificity of stands structure, studied black pine stands, is the representation of different developmental stages in a relatively small area. From the silvicultural aspect the most important stands are sprigs, middle-aged up to almost mature and mature stands. Stands structures of different developmental stages show that these structurally homogenous surfaces are characterized by even-aged elements and features. The occurrence, development and characteristics of seedlings depend on canopy openings within the regime of light. For all three forest basic types, schematically typical regeneration core and regeneration groups are shown, where the number and representation of young black pine seedling are associated with stands canopy.

Key words: black pine, seedling, canopy, natural regeneration.

1 мр Велибор Благојевић, дипл. инж., ЈПШ „ШУМЕ“ РС а.д. Соколац, ИРПЦ Бања Лука

2 др Зоран Говедар, доцент; мр Марјана Каповић, дипл. инж, Шумарски факултет Универзитета у Бањој Луци

УВОД

Од укупне површине шума и шумског земљишта у државној својини Републике Српске, шуме црног и бијелог бора заузимају површину од 2,3%, односно, 22 850 ha. Ове шуме имају знатан привредни значај, иако заузимају релативно малу површину у укупној површини високих шума. У лошим станишним приликама могу се остварити значајни приходи производњом дрвета, смоле, етеричних уља и др. Дрво пања, које има повећани садржај смоле, користи се за екстракцију, а у народу је познато под називом “луч”, који се користи за лако паљење ватре (Ш о ш к и ћ, Б., 2008).

Шумске површине на стрмим, сувим и плитким земљиштима обрасле су црним бором те његова замјена другим врстама не долази у обзир. За састојине црног бора, које се налазе на планини Озрен, може се рећи да су јако искоришћене, јер коришћењем појединачних квалитетних стабала вршен је у више наврата претхврт на квалитет. Газдовање овим шумама сводило се на пребирање појединачних стабала (Бојаџић, Н., 1975). Због примјене оваквог начина газдовања, који не одговара црном бору (није прилагођено биолошким особинама врсте), састојине су у знатној мјери искоришћене. У састојинама састављеним од врста свјетлости режим свјетлости и регулисање склопа имају важну улогу за процес природног обнављања. Важност склопа је утолико већа уколико знамо да се узгојним мјерама на њега може врло ефикасно дјеловати, а тиме утицати и на режим свјетлости у састојини (Г о в е д а р, З., 2006).

Регулисањем склопа и режима свјетлости утичемо на разне микроклиматске чиниоце у шуми, на грађу и облик асимилационих органа, прираст, дебљину, висину, плодоношење итд. Са повећањем површине застирања крошње континуирано расте темељница стабала, док се темељница састојине изнад одређене граничне величине површине застирања смањује (В у ч к о в и ћ, М., *et.al.*, 2008).

Све врсте немају једнак однос према свјетлости, разним врстама дрвећа потребне су различите количине свјетлости за нормалан развој и природно обнављање (С т о ј а н о в и ћ, Љ., 1980).

2. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА, МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Истраживања су извршена у природним састојинама црног бора на подручју Озрена у Републици Српској. Синтаксономски припадају подсвези *Orno-Ericenion serpentanicum* Horv. 1959 год. и асоцијацији *Erico – Pinetum nigrae serpentanicum* Z. Pavl. 1951 год. и Krs. 1957 год. На локалитету поток Вуковац, након проучених карактеристика земљишта, климе и вегетације дефинисани су основни типови шума и то: шуме црног бора (*Pinetum nigrae serpentanicum subas. typicum* Stef. 1962) на ранкеру и плитком смеђем земљишту на перидотиту, шуме црног бора *Pinetum nigrae serpentanicum subas. daphnetosum blagayane* Stef. 1962) на дубоком смеђем земљишту на перидотиту и шуме црног бора (*Pinetum nigrae serpentanicum subas. callunetosum* Вој. 1975) на илимеризованом земљишту и псеудоглеју на перидотиту. У сваком основном типу постављене су по три сталне огледне површине димензија 50 x 50 m. Огледне површине постављене су у различитим развојним фазама (укупно 9). Према хидричком билансу по Thornthwaite-Matteru (1955), на ос-

нову података из метеоролошке станице у Добоју за период 1953-2006. године, на подручју истраживања доминира хумидна клима -В₂, а у току вегетационог периода субхумидна клима -С₂. Просјечна годишња температура ваздуха износи 10,3°C, а у току вегетационог периода 16,2°C. Сума годишњих падавина износи 902 mm, а у току вегетационог периода 509 mm. На постављеним огледним површинама прикупљени су основни таксациони подаци:

- мјерени су пречници (d) при таксационој граници 5,0 cm, висине стабала (h), дужина дебла чистог од грана и мјерени су пречници круна стабала у правцима изражене ексцентричности свим стаблима на огледној површини;
- узети су узорци помоћу Преслеровог сврдла у циљу одређивања дебљинског прираста.

За снимање елемената подмлађивања постављено је 9 огледних површина облика квадрата 20 x 20 m (у сваком основном типу по 3). На свакој огледној површини тоталним премјером утврђена је врста дрвећа, бројност подмлатка (n) и висина подмлатка (h). Огледне површине постављене су у различитим условим склопа: густог, непотпуног и прекинутог.

Обрада података извршена је на уобичајен начин за ову врсту истраживања односно, статистичка обрада урађена је по методу једноставног систематског узорка. Таксациони елементи састојине мјерени су и израчунавани су по методу процјене параметара основног скупа, на нивоу значајности 95%, односно, дозвољени ризик је 5%. Бонитирање састојина је извршено упоређивањем конструисаних бонитетних кривуља са висинским снопом за црни бор у Босни и Херцеговини (Др и н и Ћ, П., *et al.*, 1980).

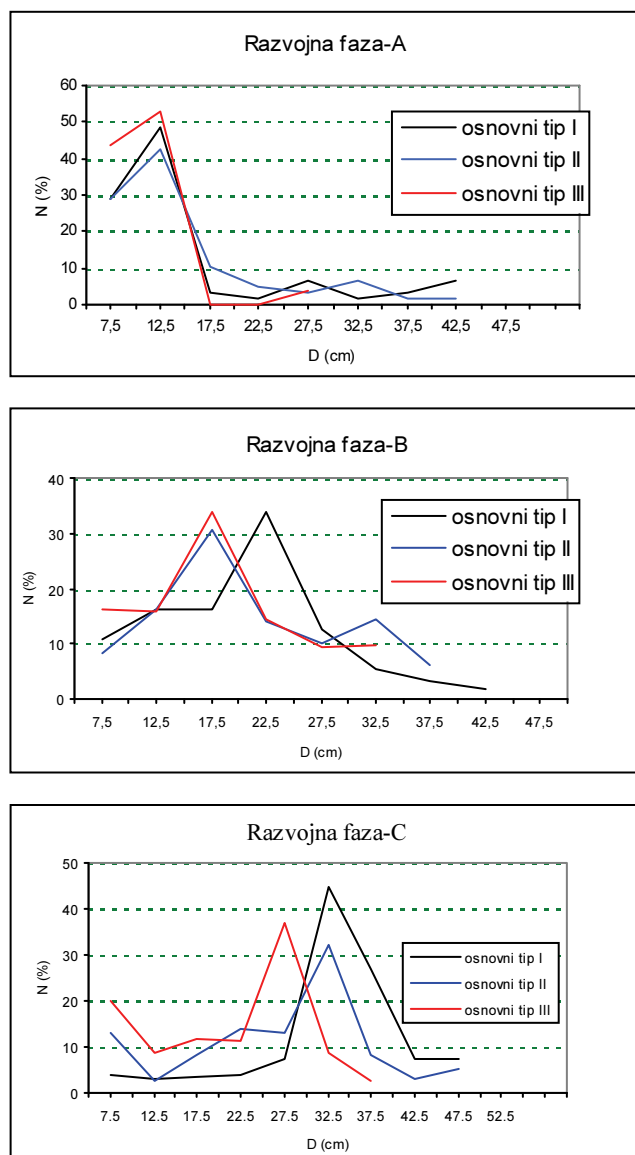
Средње састојинске висине одређене су по Лорајевој формули. Висинске криве конструисан су помоћу параболе II реда. Запремине састојина одређене су на основу запреминских таблица (Др и н и Ћ, П., *et al.*, 1980). Примјеном софтвера SVS (Stand Visalisation Sistem) приказан је просторни распоред стабала и пројекције круна на огледним површинама 20 x 20 m. Подмладак је разврстан у 3 категорије (до 50 cm висине, од 51 до 130 cm висине и до 5,0 cm пречника). Утврђивање зависности карактеристика подмлатка (бројност и дужина љетораста), од утицајних фактора карактеристика склопа, вршено је статистичким методама једноструке и вишеструке криволинијске регресионе анализе.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

3.1 Основни елементи структуре састојине

Рекогносцирањем терена и постављањем систематског узорка установљено је да се у истраживаним типовима шума састојине налазе у различитим развојним фазама (младик -А, средњодобност до дозријевања -В и зрелост -С), које имају и различите узгојне потребе. У циљу јаснијег дефинисања структурне изграђености састојина у сваком типу постављене су по три огледне површине величине 50 x 50 m. Свака од њих је била у различитим развојним фазама. Извршен је тотални премјер и прикупљени су таксациони елементи. На основу расподјеле броја стабала (графикон 1) по дебљинским степенима може се констатовати да су састојине једнодобне са током линија које су веома сличне Гаусовој кривој са наглашеном десном аси-

метријом (развојна фаза А), односно, лијевом асиметријом (развојна фаза С). Ли-нија зависности висине стабала црног бора од пречника изражена је Продановом функцијом раста. Састојине основног типа I налазе се на IV бонитету станишта, основног типа II на III/IV, док састојине основног типа III заузимају II бонитет станишта.



Графикон 1. Расподјела стабала по дебљинским степенима, развојним фазама и основним типовима

Diagram 1. Distribution of trees per diameter degrees, developmental stages and the basic types

Табела 1. Основни таксациони подаци
Table 1. Basic taxation data

	N	G	V	i_v
састојина	ком/ха	m^2/ha	m^3/ha	m^3/ha
I A	620	16,5	129,2	2,4
II A	590	13,5	105,6	3,5
III A	530	5,7	29,7	0,2
IV	560	21,3	164,2	2,1
II B	490	19,7	174,4	2,4
III B	620	18,8	177,4	2,7
IC	291	24,4	214,1	1,4
II C	371	24,2	225,3	2,4
III C	349	14,4	146,4	3,7

I, II, III - основни типови

A, B, C - развојне фазе

N - број стабала (ком/ха)

G - темељница (m^2/ha)

V - запремина укупне дрвне масе (m^3/ha)

i_v - текући запремински прираст (m^3/ha)

3.2 Склоп и међусобни односи круна стабала по основним типовима

У табели 2 дати су основни подаци о карактеристикама склопа и међусобном односу круна стабала.

Табела 2. Основни таксациони подаци
Table 2. Basic taxation data

Огледна површина 20 x 20 m	н.в. (m)	Експ.	Нагиб (%)	Степен склопа (CC)		Укупна површ. хориз. пројекц. круна	Просј. површ. круне једног стабла (m^2)	Просј. средњи пречник круне (m)	Коеф. прекрив. крунама стабала (F)
O.T.I-GS	490	SW	35	0,9	густ	571.1	6.6	2.9	0.69
O.T.I-PP1	493	SW	30	0.6	непотпун	498.5	13.8	4.2	1.85
O.T.I-PP2	485	SW	32	0.4	риједак	290.8	13.8	4.2	1.64
O.T.II-GS	489	SW	33	0.9	густ	528.6	12.9	4.1	1.47
O.T.II-PP1	492	SW	25	0.6	непотпун	339.1	18.1	4.8	1.39
O.T.II-PP2	480	SW	25	0.6	непотпун	237.5	13.2	4.1	0.93
O.T.III-GS	282	NW	10	0.9	густ	487.5	10.5	3.7	1.52
O.T.III-PP1	280	SW	5	0.6	непотпун	242.4	10.5	3.7	0.89
O.T.III-PP2	280	W	5	0.4	риједак	211.1	13.2	4.1	0.90

У састојинама црног бора у сва три основна типа, на површинама које се налазе у густом склопу, степен склопа износи 0,9. Величина непрекривене површине износи приближно 10% од површине једног хектара. Стабла су распоређена у два спрата. Укупна површина хоризонталних пројекција круна стабала I спрата, где

доминира црни бор износи 85,1% (основни тип I), 67,7% (основни тип II) и 73,1% (основни тип III). Коефицијент вишеструког прекривања круна стабала износи око 1,5. Просјечна површина круне једног стабла износи 6,6 m² (основни тип I), 12,9 m² (основни тип II) и 16,9 m² (основни тип III). На подмладним површинама (PP1), у сва три основна типа степен склопа је непотпун (0,6). Величина непрекривене површине крунама стабала, у просјеку за сва три основна типа износи око 40% од површине једног хектара. Стабла I спрата гдје доминира црни бор, заузимају површину хоризонталних пројекција круна стабала 39,1% (основни тип III), 58,8% (основни тип II) и 93,9% (основни тип I) од укупне површине хоризонталне пројекције круна. Коефицијент вишеструког прекривања креће се од 0,89 (основни тип III), 1,39 (основни тип II) и 1,85 (основни тип I). Просјечна површина круне једног стабла износи 10,5 m² (основни тип III), 13,8 m² (основни тип I) и 18,1 m² (основни тип II). На подмладним површинама (PP2) степен склопа је риједак – 0,4 (основни тип I) и непотпун – 0,6 (основни тип II и III). Склоп је вертикалан у сва три основна типа и у I спрату доминира црни бор са учешћем око 90%. Просјечна површина круна једног стабла износи 13,8 m² (основни тип I) и 13,2 m² (основни тип II и III).

3.3 Карактеристике подмлатка

На огледној површини основног типа I (OT I) у густом склопу (GS), која се налази на југозападној експозицији и нагибу од 25° налази се 725 ком/ха подмлатка, од чега је црни бор заступљен са 66%, храст 28% и црни јасен 6%. Узгојна фаза младика заступљена је са 96,6% од укупног броја јединки. Просјечна висина младика црног бора износи 2,9 m, са просјечном дужином избојка 9,6 cm. Младик се јавља појединачно, старости између 15 и 25 година. Младик црног јасена има највећу дужину избојка (око 30 cm), тако да за кратак временски период достижу висине око 2 m. На подмладној површини (PP1) заступљено је 4225 ком/ха јединки подмлатка. Црноборов подмладак учествује са 92,9%, храст китњак са 2,4% и црни јасен са 4,7%. У укупном броју јединки фаза младика црног бор присутна је са 47,9%, затим фаза одраслог подмлатка црног бора са 38,5%, док фаза поника заузима свега 2,4%. Младик и одрастао подмладак црног бора појављује се при степену склопа од 0,6. Просјечна висина младика је око 3 m, са просјечном дужином вршног избојка од 11 cm. Старост фазе младика је између 18 и 25 година. Карактеристично подмладно језгро налази се у оквиру подмладне површине која се налази на југозападној експозицији и нагибу од 30°. Подмладно језгро налази се на сјевероисточној страни подмладне површине. Минимална величина отвора, при којој се појављује обилан, квалитетан подмладак задовољавајуће бројности је око 1,5 висине стабала (око 25 m). Облик отвора је елиптичан, а правац пружања елипсе је сјевероисток-југозапад. С обзиром на задовољавајуће стање подмлатка произилази да је у оваквим станишним условима повољан правац пружања сјевероисток-југозапад. На подмладној површини (PP2) присутно је 900 ком/ха подмлатка од чега црног бора 36,1% и црног јасен 63,9%. За разлику од предхотне двије површине видљив је изостанак подмлатка храста китњака. Изостанак подмлатка храста китњака узрокован је лошим станишним условима и ријетким склопом. Одррастао подмладак црног бора је заступљен са 19,4%, док је најза-

ступљенији младик црног јасен са 55,56%. На овој огледној површини није присутан поник црног бора. Код одраслог подмлатка црног бора висински прираст је веома мали (око 5 cm), али је прираст бочних избојака врло значајан (30 cm), тако да стабала подмлатка попримају лоптаст облик. Подмладак је лошег квалитета, застарчен и старости око 15 година.

У густом склопу основног типа II (OT II) укупан број стабала подмлатка је 900 ком/ha. Највећу заступљеност има подмладак црног јасена 58,3%, а остало је подмладак храста китњака (41,7%). На овој огледној површини, узроковано густим склопом, видљив је изостанак јединки подмлатка црног бора. Фаза младика црног јасена и храста китњака заузима 94,4% од укупног броја јединки подмлатка, док осталих 5,6% отпада на фазу неодраслог подмлатка црног јасена. Иако је заступљеност младика црног јасена и храста китњака бројна, очекивано је да угине због неповољних педолошких карактеристика и густог склопа. Просјечна висина црног јасена је 2,3 m, а просјечна дужина вршног избојка је 32,5 cm, дужина бочних избојака износи 60 cm. Младик храста китњака у просјеку је висок 2,0 m, са дужином вршног избојка 12,5 cm. Степен склопа на подмладној површини (PP1) износи 0,6. Присутно је укупно 5675 ком/ha подмлатка. Од тога на црни бор отпада 69,2%, на храст китњак 26,9% и на црни јасен 3,9%. Развојна фаза одраслог подмлатка и фаза младика заступљена је са 67,4% од укупног броја јединки. Висина одраслог подмлатка црног бора је између 1,3-1,8 cm док је просјечна дужина вршног избојка 22,5 cm. Просјечна висина младика храста китњака износи 1,8 m, са просјечном дужином вршног избојка од 15,0 cm. Подмладна површина налази се на југозападној експозицији, нагиба 22°. У оквиру подмладне површине на сјеверозападној страни налази се и подмладно језгро, са нагибом од 22°. Отвор има облик издужене елипсе са правцем пружања сјевероисток-југозапад. Подмладак је у добром стању, тако да је овај положај подмладног језгра повољан. Минимална величина отвора у склопу, при коме се појављује биогрупа квалитетног подмлатка црног бора, величине је, по дужој оси елипсе, 1,5 висине стабала (око 30 cm). Укупан број јединки подмлатка подмладне површине (PP2) износи 650 ком/ha, од чега је 19,23% црни бор, а 80,76% црни јасен. Највише је заступљена фаза одраслог подмлатка и фаза младика црног јасена и то 76,92% или 500 ком/ha. Заступљеност црног бора је веома мала, свега 125 ком/ha или 19,23%. Црни бор је веома лошег квалитета, застарчен, дужина љетораста је свега 5 cm.

У густом склопу основног типа III (OT III) заступљено је 825 ком/ha подмлатка од чега је 51,52% храст китњак, 30,30% црни јасен, 12,12% црни бор и 3,03% буква. Доминира фаза младика са 93,94%, док поник црног бора заузима свега 3,03% од укупног броја стабала. Младик црног бора има висину од око 1,90 m, а дужина љетораста у просјеку износи 17 cm. Просјечна висина младика црног јасена је 2,30 m, са просјечном дужином вршног избојка 34,1 cm, док је висина младика храста китњака 1,85 m са дужином вршног избојка 13,2 cm. На огледној површини (PP1) присутно је 2875 ком/ha подмлатка. Највећа је заступљеност подмлатка црног бора са 53,04%, затим храста китњака 25,22%, црног јасена 20,87% и букве 0,87%. Уочава се појава букве, као сјенољубиве врсте, што је последица побољшања услова станишта у односу на предходна два основна типа. Највећа је заступљеност фазе неодраслог подмлатка црног бора 34,78% или 1000 ком/ha, док

је учешће одраслог подмлатка 7,83% или 225 ком/ха у укупном броју јединки. Просјечна висина јединки одраслог подмлатка је 1,30 m, са дужином вршног избојка од 22,5 cm. Подмладна површина налази се на југозападној експозицији на нагибу терена од 5°. У оквиру подмладне површине на сјеверној до сјевероисточној страни налази се и подмладно језгро. Отвор у склопу има облик издужене елипсе са правцем пружања сјевероисток-југозапад. Минимална величина отвора, на коме долази до појаве бројног и квалитетног подмлатка, величине је око 1,5 струке висине стабала (око 35 m). Најквалитетнији подмладак појављује се на сјевероисточној страни отвора, што нам указује да је ово повољан правац пружања подмладног језгра. Од укупног броја јединки подмлатка (275 ком/ха) на подмладној површини (PP2), највише је заступљен младик и то црни бор 36,4% и црни јасен 63,6%. Риједак до непотпун склоп условљавају велику инсолацију, тако да се стварају неповољни услови за подмлађивање, јер долази до прекомјерног закоровљавања површине. Младик црног бора је лошег квалитета, застарчен, дужина вршног избојка је око 6 cm.

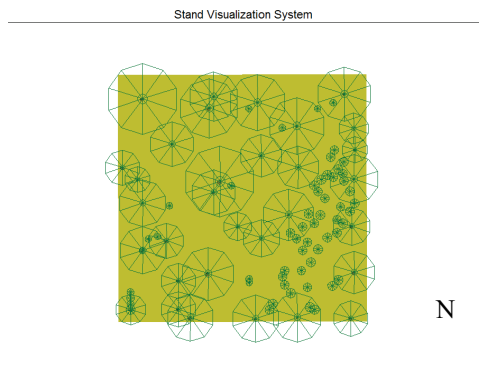
3.4. Просторни распоред подмлатка

Величина и облик подмладних језгара и површина, односно просторни распоред подмлатка зависе од величине и облика отвора у склопу састојине, њихове величине, оријентације и режима свјетлости (Г о в е д а р, 3., 2006). На шемама 1, 2 и 3 приказани су просторни распореди стабала и хоризонталне пројекције њихових круна.

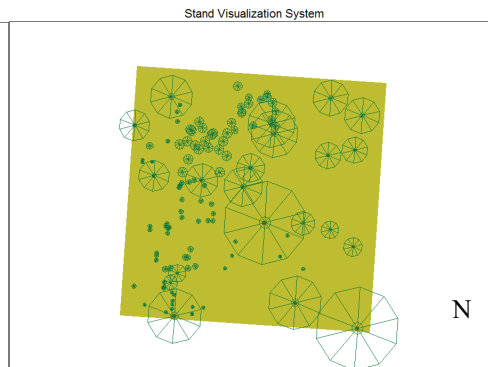
На основу проученог режима свјетлости и степена склопа и њиховог међусобног утицаја на бројност и просторни распоред подмлатка црног бора у истраживаним састојинама, може се констатовати да обилан, густ и квалитетан подмладак црног бора можемо очекивати у сва три основна типа, при степену склопа 0,6. У састојинама са склопом већим од 0,7 нема довољно свјетлости за развој подмлатка, кога уопште нема или ако се појави, онда је риједак, застарчен и закржљао и на крају утине. Прекидањем склопа, испод 0,5, стварају се неповољни услови за подмлађивање, јер долази до прекомјерног закоровљавања површине. Заједничка карактеристика проучаваних основних типова је појављивање обилног и квалитетног подмлатка на подмладним језгрима који имају облик елипсе са правцем пружања сјевероисток-југозапад. Дужа оса елипсе износи око 1,5 m висине стабала, односно, код основног типа I око 25 m, основног типа II око 30 m и основног типа III око 35 m.

4. ЗАКЉУЧАК

Истраживане састојине налазе се на перидотитско-серпентинској геолошкој подлози, припадају заједници *Erico – Pinetum nigrae serpentanicum* Z. Pavl. 1951. год и Krs. 1957 год. Издвојена су три основна типа: шуме црног бора (*Pinetum nigrae serpentanicum subas. typicum* Stef. 1962.) на ранкеру и плитком смеђем земљишту на перидотиту, шуме црног бора (*Pinetum nigrae serpentanicum subas. daphnetosum blagayane* Stef. 1962) на дубоком смеђем земљишту на перидотиту и шуме црног бора (*Pinetum nigrae serpentanicum subas. callunetosum* Woj. 1975) на илимеризованом

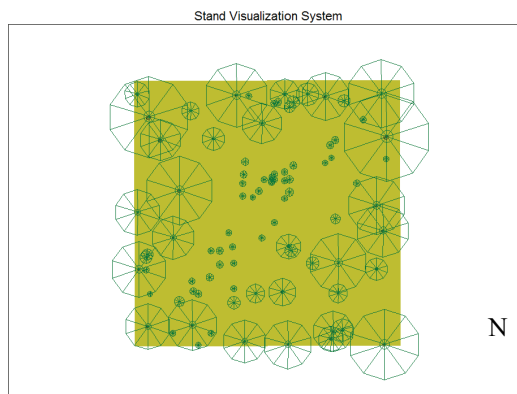


Шема 1. Просторни распоред стабала и подмлатка PP1 OT I
Scheme 1. Spatial distribution of trees and regeneration PP1 OT I



Шема 2. Просторни распоред стабала и подмлатка PP1 OT II
Scheme 2. Spatial distribution of trees and regeneration PP1 OT II

земљишту и псеудоглеју на перидотиту. Рекогносцирањем терена и постављањем систематског узорка установљено је да се у истраживаним типовима шума састојине налазе у различитим развојним фазама (младик - А, средњодобност до дозријевања - В и зрелост - С). На основу расподјеле броја стабала по дебљинским степенима може се констатовати да су састојине једнодобне са током линија које су веома сличне Гаусовој кривој са наглашеном десном асиметријом (развојна фаза А), односно лијевом асиметријом (развојна фаза С). На подмладним површинама (PP1), при степену склопа 0,6 бројност подмлатка се креће просјечно од 2875 стабала/ха (основни тип III), 4225 (основни тип II) до 5675 стабала/ха (основни тип I). Од укупног броја јединки подмлатка црни бор заузима 92,9% (основни тип I), 69,2% (основни тип II) и 53,1% (основни тип III). Иницијална подмладна језгра у сва три основна типа имају облик елипсе и правац пружања сјевероисток-југозапад. Дужа оса подмладног језгра, која је елипсастиг облика износи око 1,5 струке висине стабала, што је у основном типу I 25 m, у основном типу II 30 m а у основном типу III 35 m.



Шема 3. Просторни распоред стабала и подмлатка PP1 OT III
Scheme 3. Spatial distribution of trees and regeneration PP1 OT III

ЛИТЕРАТУРА

- Б о ј а д ž и ć, N. (1975): Prirodno obnavljanje šuma crnog bora u sjeveroistočnoj Bosni. (doktorska disertacija), Izvod iz disertacije objavljen u časopisu DIT-a BiH, Narodni šumar, br. 10-12, Sarajevo.
- В у ч к о в и ћ, М., С т а ј и ћ, Б., С м и љ а н и ћ, М. (2008): Елементи изграђности и раста састојине црног бора на станишту цера и сладуна, Шумарство, бр. 4., Београд.
- Д р и н и ć, Р., М а т и ć, В., П а в л и ć, Ј., П р о л и ć, Н., С т о ј а н о в и ć, О., В у к м и р о в и ć, В. (1980): Tablice taksacionih elemenata visokih i izdanačkih šuma u SR B i H, izdanje 13, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
- Г о в е д а р, З. (2006): Утицај склопа и режима свјетлости на природно обнављање храста китњака на подручју Челинца, Шумарство бр.3., Београд.
- С т е ф а н о в и ć, В., В е у с, В., М а н у š е в а, Л., П а в л и ć, Ј., П е т р о в и ć, М., В у к о р е п, I. (1977): Типови шума црног и бијелог бора у Bosni i Hercegovini. Radovi Š.F.I., Sarajevo, knjiga 20, sv. 1-2, str. 1-91.
- С т о ј а н о в и ć, Л. (1980): Еколошко-производне карактеристике смрчевих шума и načини природног обнављања на подручју Кopaоника и Гoлије, докторска дисертација, Шумарски факултет Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- Т h o r n t h w a i t e, C.W., М а t h e r, J.R. (1955): The Water Balance, Centerton, N.J. Publ. In Clamatology, v. 8, n.j.104p.
- Ш о ш к и ћ, Б. (2008): Својства, прерада и употреба дрвета црног бора (*Pinus nigra* Arn.), Шумарство бр.4., Београд.

EFFECT OF CANOPY AND LIGHT REGIME ON BLACK PINE NATURAL REGENERATION IN THE OZREN AREA

*Velibor Blagojević
Zoran Govedar
Marjana Kapović*

S u m m a r y

Explored associations are on peridotite-serpentinite geological substrate, and they belong to the community, *Erico-Pinetum nigrae serpentinum* Z. Pavl. 1951 and Krs. 1957. Three basic types are distinguished : black pine forests (*Pinetum nigrae serpentinum subas. typicum* Stef. 1962) over the ranker and the shallow brown soil on peridotite, black pine forests (*Pinetum nigrae serpentinum subas. daphnetosum blagayane* Stef. 1962) on deep brown soil over peridotite and black pine forests (*Pinetum nigrae serpentinum subas. callunetosum* Boj.1975) on pseudogley on peridotite. Field research and placing systematic sample found that the explored types of forest stands are in various stages of development (sprig-A, middle-aged up to almost mature-B and mature stands -C. Based on trees distribution by diameter degrees could be noted that associations are even-aged with the lines that are very similar Gaussian curve with a marked right asymmetry (developmental stage A) or left asymmetry (developmental stage C). The regeneration surfaces (PP1), the degree of canopy closure is 0.6, number of young threes is on average 2875 trees / ha (basic type III), 4225 (the basic type II) to 5675 trees / ha (the basic type I). Of the total number of individuals young, black pine accounts for 92.9 % (basic type I), 69.2 % (basic type II) and 53.1% (basic type III). Initial regeneration nucleus in all three basic types have the ellipse form and propagation direction is northeast-southwest. Longer axis of regeneration core, is about 1.5 height of trees, as in type I-25 m, in type II-30 m and in type III-35 m.