

УТИЦАЈ БИЈЕЛЕ ИМЕЛЕ (*Viscum album* var. *abietis*) НА ДЕБЉИНСКИ ПРИРАСТ СТАБАЛА ОБИЧНЕ ЈЕЛЕ (*Abies alba* Mill.) У ЗАПАДНОМ ДИЈЕЛУ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

ЗОРАН СТАНИВУКОВИЋ¹

Извод: У раду су приказани резултати истраживања утицаја бијеле имеле (*Viscum album* var. *abietis*) на дебљински прираст обичне јеле (*Abies alba* Mill.). Истраживање је проведено на 15 локалитета који се налазе у западном дијелу Републике Српске. У циљу дефинисања штетног утицаја појединих фактора, стабла јеле су подјељена у четири групе (А, Б, Ц и Д). Исто тако, за потребе утврђивања губитка прираста, прираст је анализиран у двије временске периоде (1-5 и 6-10 година).

Кључне ријечи: обична јела, бијела имела, дебљински прираст, временски период.

INFLUENCE OF MISTLETOE (*Viscum album* var. *abietis*) ON DIAMETER GROWTH OF
SILVER FIR (*Abies alba* Mill.) IN THE WESTERN PART
OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

Abstract: The impact of mistletoe (*Viscum album* var. *abietis*) on diameter growth of silver fir (*Abies alba* Mill.) was researched at 15 sites, which are located in the western part of the Republic of Srpska. To define the effects of the study harmful factors, fir trees were divided into four groups (A, B, C and D). Also, to determine the increment loss, increment was analysed in two periods (1-5 and 6-10) years.

Key words: Silver fir, mistletoe, diameter growth, time period.

1. УВОД

Значај обичне јеле (*Abies alba* Mill.) на подручју Републике Српске веома је велик. Њен значај се заснива не само на учешћу у дрвној залихи, већ и на укупној површини шума у којим се ова врста појављује као едификатор или суетификатор. Поред тога, обична јела на нашим просторима гради велики број шумских фитоценоза које се одликују великом разноврсношћу биљног и животињског свијета. Према томе, шуме у којима се налази обична јела, имају велики привредни и еколошки значај.

На подручју Републике Српске, према Катастру шума и шумских земљишта шуме букве и јеле, те букве и јеле са смрчком заузимају 213.037 ха. Укупна залиха дрвне масе јеле се процјењује на око 31.000.000,00 m³, што износи 17,2% од укупне залихе дрвне масе у Републици Српској.

Обична јела је врста уске еколошке валенце, веома је осјетљива на разне екстремне вриједности абиотичких фактора (сушу, жегу, екстремно ниске

¹ др Зоран Станивуковић, доцент, Универзитет у Бањој Луци - Шумарски факултет, Бања Лука, република Српска

температуре ваздуха), а посебно на загађеност ваздуха, што уз веома бројне штетне факторе биотичке природе који се налазе у овим шумама представља озбиљан проблем који утиче на стабилност јелових шума.

Имела на јели (*Viscum album* var. *abietis*) је стални становник наших јелових шума. Нарушавањем састојинског склопа стварају се погодни услови за њену експанзију. О значају имеле за јелове шуме довољно говори чињеница да је за готово 30 година постала један од главних фактора који угрожава њихову стабилност. Поред тога, имела слаби нападнута стабла јеле стварајући тако предуслов за напад секундарно штетних фактора. Има значајан утицај и на губитак прираста код нападнутих стабала.

Истраживања која су проведена у Европи навела су на размишљање о озбиљности овог проблема у јеловим шумама. У истраживању овог проблема утврђено је да се губитак прираста на стаблима јеле која су заражена имелом креће око 19% (Plagnat, F., 1950). Каснија истраживања, спроведена на нашим просторима, довела су до сличних резултата (Клерас, Д., 1955; Маринковић, П., 1959; Усчуплић, М., 1992).

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

За потребе истраживања у овом раду одабрано је 15 огледних површина. Огледне површине су постављене у шумама које изграђује обична јела (*Abies alba* Mill), у шумским фитоценозама *Abieti-Fagetum* и *Piceo-Abieti-Fagetum*.

На огледним површинама величине 0,25 ha проведене су сљедеће активности:

- обилежене су границе површина на терену;
- извршен је тотални премјер свих стабала изнад таксационе границе од 5 cm;
- обројчавање свих стабала изнад таксационог прага.

За утврђивање дебљинског прираста јеле коришћено је Преслерово сврдло. Дебљински прираст утврђиван је за старост 1- 10 година, са тачношћу од 1/100 mm.

Дебљински прираст стабала јеле (i_d) разврстан је по сљедећим групама стабала:

- А: здрава стабла;
- Б: стабла само са имелом;
- Ц: стабла само с озледама;
- Д: стабла са озледама и имелом.

Подаци су статистички обрађени применом анализе варијансе.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Величина и интензитет прираста стабала током вегетацијског периода зависе од великог броја фактора абиотичке природе. Величина прираста ригетко се одређује за једну годину, најчешће се изражава за неки дужи временски период. Према томе, умјесто једногодишњег прираста, одређује се периодични прираст за одређени број година. Дебљински прираст зависи,

у великој мјери, од структурних елемената унутар састојине. Према Matic, V., 1980, његова величина налази се у директној зависности од величине крошње и асимилационих органа које оне носе. Исто тако, познавање дебљинског прираста може послужити као добар показатељ потребних узгојних мјера које је потребно провести у датој састојини на терену (Крстић, М., 1989).

Прираст стабала, посебно дебљински, може бити веома добар индикатор, не само погодности станишних прилика у којима се налази неко стабло или састојина, већ и добар показатељ њихове виталности. озбиљно нарушавање здравственог стања стабла значајно утиче на умањење његовог дебљинског прираста.

Улога прираста стабала, као биоиндикатора виталности, снажно је истакнута у савременој европској литератури (Kenk, G., 1984; Elling, W. *et al.*, 1989). Између прираста стабала и интензитета заразе постоји негативна корелација (Noetzli, K. P. *et al.*, 2003). Према овим ауторима, прираст се може користити као важан индикатор здравственог стања обичне јеле. Прираст се најчешће користи као мјера дјеловања бројних егзогених фактора на ниво продукције шумских стабала и као параметар за прогнозу будућег стања. Важно је сазнање да се на основу карактеристика прираста процес девитализације може уочити знатно прије појаве видљивих симптома пропадања стабала, када могућност за заустављање тог процеса, углавном, не постоји. Према Вучковић, М., Стаменковић, В., 1995, за прираст стабала посебно су значајне љетне падавине. Сматра се да величина крошњи одређује виталност стабала, као и величину прираста дрвне запремине. Смањење асимилационе површине стабала јеле од 10% узрокује губитак дебљинског прираста од 25,1% (Клерас, Д., 1975). Разна оштећења биотичке природе, у зависности од интензитета појаве, значајно могу утицати на губитак прираста. Веома често, у току експлоатационих радова у састојини долази до значајних оштећења стабала, посебно, у фази примикања и привлачења у зони корјеновог врата. Оваква оштећења се негативно одражавају на величину прираста оштећеног стабла. Још један фактор биотичке природе који је веома чест у нашим јеловим шумама по мишљењу неких аутора има велики утицај на умањење прираста нападнутих стабала. Ради се о полупаразитској цвијетници имели на јели *Viscum album var abietis*.

3.1 Дебљински прираст здравих стабала јеле

На основу података који су приказани у табели 1 може се видјети да је вриједност дебљинског прираста код стабала из групе (А), у периоду 1-5 година, нижа у односу на период 6-10 година за 15,8%, код стабала (Б) та разлика износи 17,8%, код стабала групе (Ц), 9,3% и код (Д) групе стабала, 12,3%. Из ових вриједности јасно се види да је у периоду 1-5 година дошло до наглог умањења прираста усљед напада имеле, док је најмања разлика код стабала из групе (Ц). Ова појава може бити узрокована временом настанка озљеда у истраживаном периоду. Из вриједности десетогодишњег периодичког прираста, приказаног у табели 1. види се да је највеће умањење прираста од 30,3%, забиљежено код стабала из групе (Д), затим слиједе група (Ц) и (Б), са 29,8 %, односно 24,1%.

Табела 1. Периодички дебљински прираст стабала јеле по различитим категоријама стабала

Table 1. Periodic diameter increment of fir trees per different tree categories.

D _{1,3}	Временски период											
	1-5 година				6-10 година				1-10 година			
	А	Б	Ц	Д	А	Б	Ц	Д	А	Б	Ц	Д
32.5	13.0	12.9	10.5	8.4	12.8	14.5	10.6	11.2	25.7	27.5	21.1	19.6
37.5	15.7	11.2	12.6	5.9	17.0	13.2	11.0	7.9	32.6	24.5	23.5	13.8
42.5	16.1	10.7	14.0	14.7	16.4	13.3	13.8	12.7	32.4	24.0	27.7	27.5
47.5	17.6	12.1	8.1	9.8	20.0	20.1	10.4	11.8	37.6	32.2	18.5	21.6
52.5	15.7	17.1	14.4	15.6	16.7	16.5	18.2	20.1	32.4	33.6	32.6	35.7
57.5	23.0	12.5	10.8	3.7	26.5	15.9	8.9	7.2	49.5	28.4	19.7	10.9
62.5	23.6	10.9	13.2	24.7	24.7	14.3	17.3	21.1	48.2	25.1	30.5	45.9
67.5	16.0	16.3	21.2	15.1	30.7	19.8	19.5	20.3	46.7	36.1	40.7	35.4
72.5	19.7	16.1	12.0	15.8	24.9	18.2	19.2	17.7	44.6	34.3	31.2	33.5
сума	160.0	120.0	117.1	114.0	190.0	146.0	129.0	130.0	350.0	265.0	245.0	244.0
%	100.0	74.7	72.8	71.0	100.0	76.9	68.0	68.6	100.0	75.9	70.2	69.7

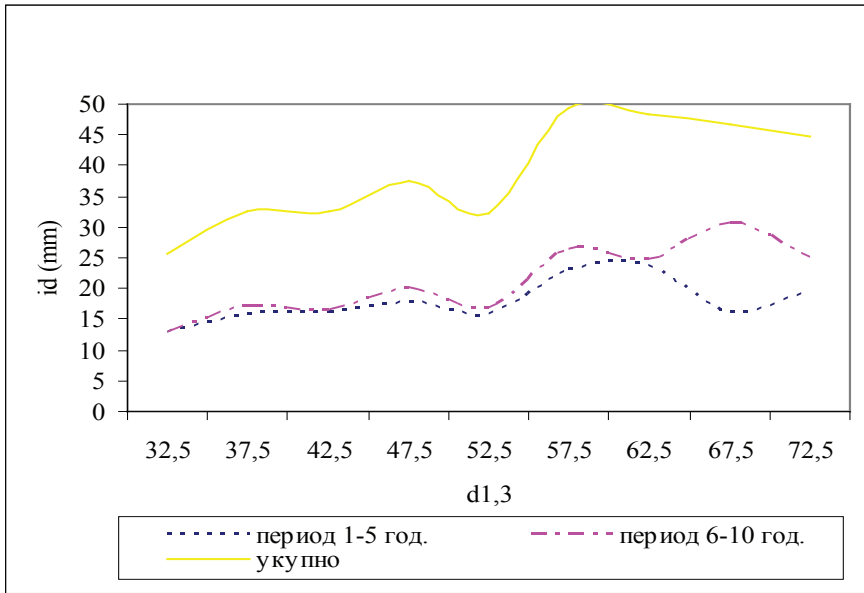
3.2. Дебљински прираст јеле по групама стабала

На графикону 1 приказана је дистрибуција дебљинског прираста стабала јеле из групе (А) по различитим временским периодима.

Највише вриједности дебљинског прираста забиљежене су у првих 5 година, у дебљинском степену 67,5 cm, и износе 30,7 mm, док је највиша вриједност од 23,6 mm, у другом петогодишњем периоду, регистрована у дебљинском степену 62,5 cm. Најниже вриједности забиљежене су у дебљинском степену 32,5 cm, за први период 12,8 mm, а за последњи 13,0 mm. Оваква дистрибуција дебљинског прираста код здравих стабала (група А) је очекивана, јер стабла јачих пречника имају повољнији положај у састојини.

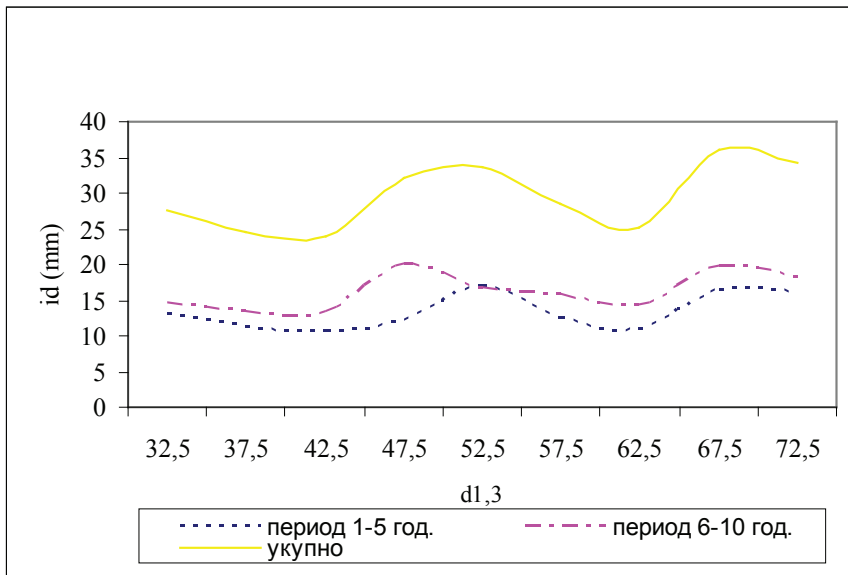
Графикон 2 приказује величину дебљинског прираста по дебљинским степенима стабала која су заражена имелом (група Б). Највећа вриједност дебљинског прираста је у првој периоди, 20,1 mm у дебљинском степену 47,5 cm, док у другој периоди та вриједност износи 17,1 mm а налази се у дебљинском степену 52,5 cm. Најниже вриједности су 13,2 mm у првој периоди, односно, 10,7 mm у другом петогодишњем периоду, а забиљежене су у дебљинским степенима 37,5 и 42,5 cm.

Графикон 3. приказује вриједност дебљинског прираста из групе стабала (Ц). Максимална вриједност од 19,5 mm је у првој периоди, у дебљинском степену 72,5 cm, а најнижа 8,9 mm, у дебљинском степену 57,5 cm. У другом петогодишту, највиша вриједност прираста износи 21,2 mm, а најнижа, 8,1 mm, у дебљинским степенима 67,5, односно, 47,5 cm. Укупни дебљински прираст се кретао у границама од 18,5 mm у дебљинском степену 47,5 cm, до 40,7 mm, у дебљинском степену 67,5 cm.



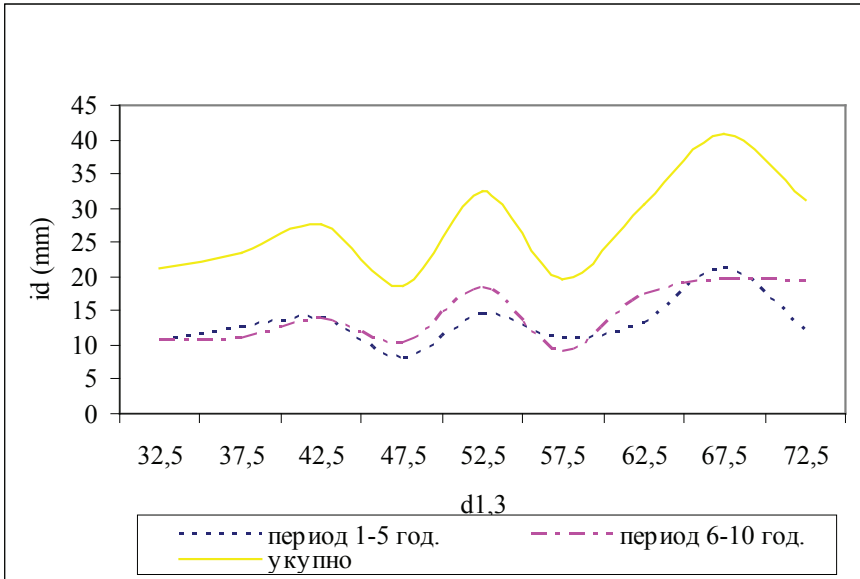
Графикон 1. Расподјела периодичког дебљинског прираста на стаблима јеле код групе стабала (А)

Diagram 1. Distribution of fir periodic diameter increment in tree group (A)

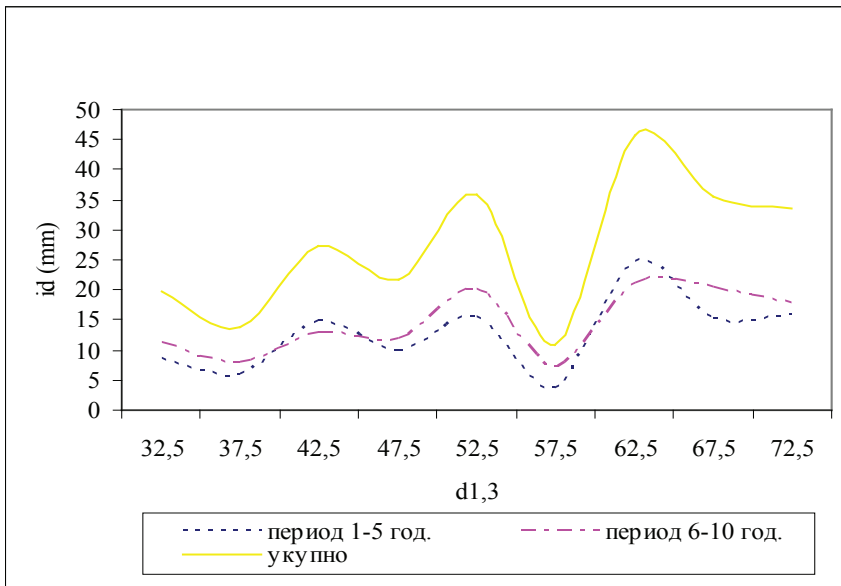


Графикон 2. Расподјела периодичког дебљинског прираста на стаблима јеле код групе стабала (Б)

Diagram 2. Distribution of fir periodic diameter increment in tree group (B)



Графикон 3. Расподјела периодичког дебљинског прираста на стаблима јеле код групе стабала (Ц)
Diagram 3. Distribution of fir periodic diameter increment in tree group (Ц)



Графикон 4. Расподјела периодичког дебљинског прираста на стаблима јеле код групе стабала (Д)
Diagram 4. Distribution of fir periodic diameter increment in tree group (Д)

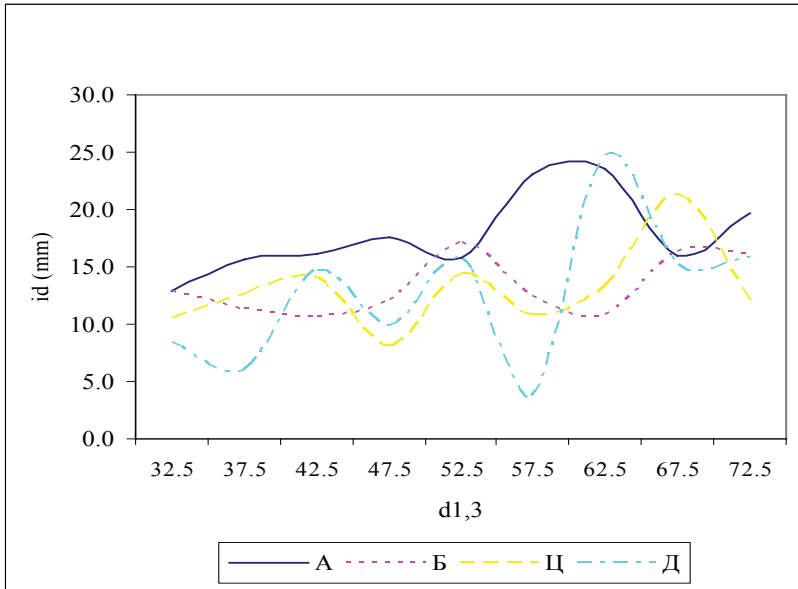
Расподјела дебљинског прираста групе стабала (Д) приказана је на графикону 4. Највећа вриједност у првој периоди од 21,1 mm, забиљежена је у дебљинском степену 62,5 cm, док је најнижа вриједност од 7,9 mm, у дебљинском степену 37,5 cm. Код друге периоде, максимална вриједност дебљинског прираста износи 24,7 mm, утврђена у дебљинском степену 62,5 cm, док је најнижа вриједност од 3,7 mm, у дебљинском степену 57,5 cm. Величина укупног дебљинског прираста код ове категорије стабала се налази у границама између 13,8 mm у дебљинском степену 37,5 cm, и 45,9 mm у дебљинском степену 62,5 cm.

На графиконима 5, 6 и 7 приказан је дебљински прираст стабала јеле која припадају различитим групама стабала (А, Б, Ц и Д) за анализирани временске периоде. На графиконима се уочава виша вриједност прираста код здравих стабала, док су групе стабала са озљедама и стабла са озљедама и имелом, са нижим вриједностима дебљинског прираста. Поред тога, код свих група стабала, прираст је нижи у првом петогодишњем периоду, у односу на други петогодишњи период. Ова појава указује на то да су групе оштећених стабала настале непосредно пред почетак првог периода.

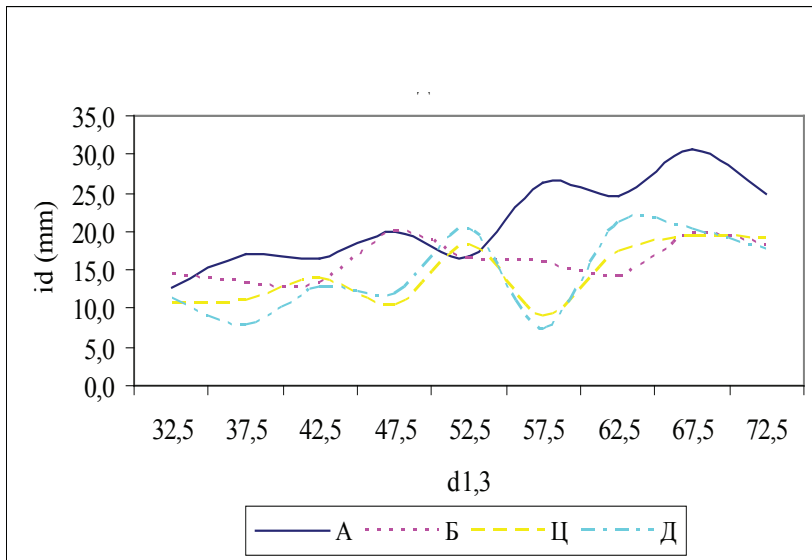
Графикон 8 приказује релативне вриједности губитка дебљинског прираста стабала јеле по временским периодама. Према овом графикону, губитак дебљинског прираста код стабала заражених имелом, у различитим периодама, креће се у границама од 23,1% код прве, до 25,3% код друге периоде, док губитак за укупни период износи 24,1%. Губитак дебљинског прираста код стабала јеле са озљедама (Ц) налази се између 27,2% код друге, односно, 32,0%, код прве периоде. Вриједност губитка укупног дебљинског прираста код ове групе стабала износи 29,8 %. Губитак дебљинског прираста код групе стабала (Д) креће се у граници од 29,0% код прве периоде, до 31,4 %, код друге периоде, укупно, за цијели период, 30,3%.

Према томе, највећи губитак дебљинског прираста у односу на здрава стабла забиљежен је код групе стабала (Д) 30,3 %, код групе (Ц) 29,8 %, док је код групе (Б) тај губитак 24,1 %. Ови подаци су логични, јер највећи губитак показују стабла која на себи имају озљеде и грмове имеле. Овдје се може видјети значајан утицај озљеда на губитак дебљинског прираста стабала, док је негативан утицај само имеле на умањење дебљинског прираста најслабији. Слабији утицај имеле на дебљински прираст заражених стабала јеле може се објаснити тиме да су у обрачун узимана сва заражена стабла јеле, без обзира на интензитет заразе (број грмова имеле).

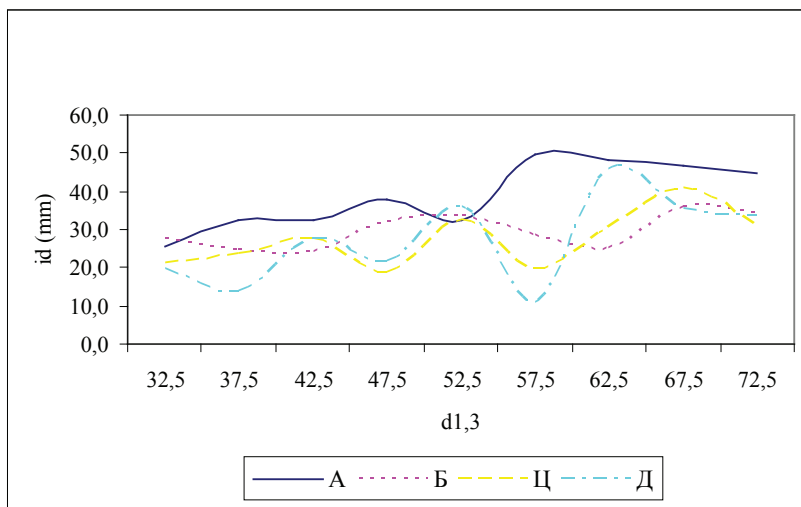
У табели 2 приказани су резултати анализе варијансе код дебљинског прираста на огледним површинама. Анализа се односи на утицај групе стабала (А, Б, Ц и Д) и прсног пречника, за временске периоде (1-5, 6-10 и укупно 1-10 година). Резултати ове анализе показују да група стабала и прсни пречник имају статистички значајан утицај на дебљински прираст у свим временским периодима јер је њихов $F_{izr} > F_{tab 0.05}$. Изузетак представља утицај прсног пречника на дебљински прираст код периода 1-5 година, гдје не постоји статистичка значајност јер је њихов $F_{izr} < F_{tab 0.05}$.



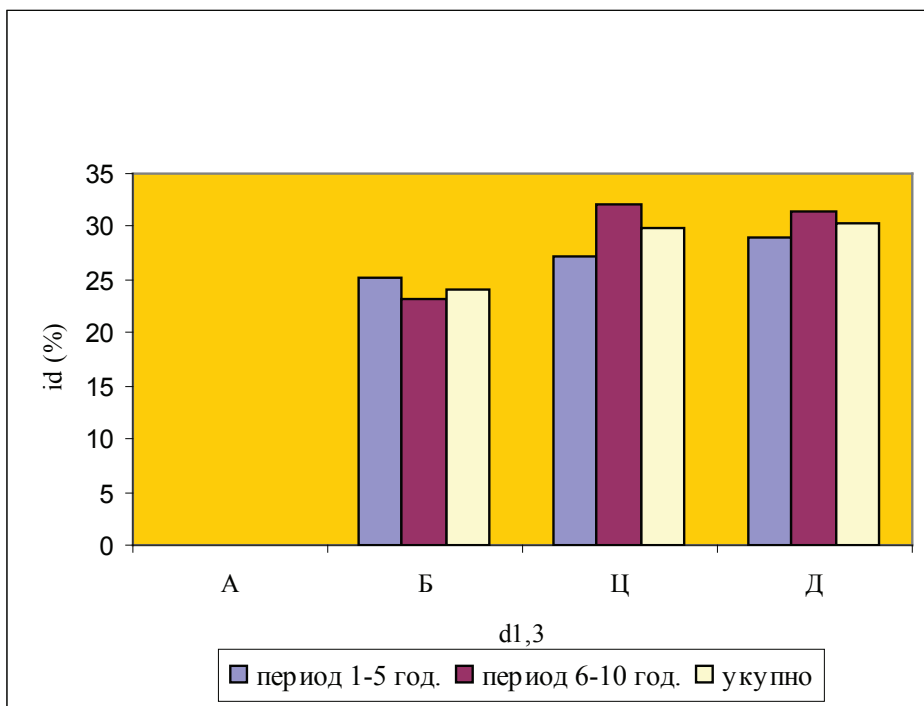
Графикон 5: Периодички дебљински прираст за период 1-5 година
Diagram 5. Periodic diameter increment for a period of 1-5 years



Графикон 6: Периодички дебљински прираст за период 6-10 година
Diagram 6. Periodic diameter increment for a period of 6-10 years



Графикон 7: Периодички дебљински прираст за период 1- 10 година
Diagram 7. Periodic diameter increment for a period of 1 - 10 years



Графикон 8: Распојела релативних вриједности губитка периодичког дебљинског прираста на стаблима јеле
Diagram 8. Distribution of relative values of the loss of fir periodic diameter increment

Табела 2. Анализа варијансе дебљинског прираста јеле на огледним површинама

Table 2. Analysis of variance of fir diameter increment on sample plots

Период 1-5 година					
Извор варијације	Сума квадрата	Степен слободe	Средина квадрата	F _{izr}	F _{tab 0.05}
Група стаб.	159,875	3	53,292	3,465	3,01
d1,3	217,941	8	27,243	1,771	2,36
Погрешка	369,101	24	15,379		
Укупно	746,918	35			
Период 6-10 година					
Група стаб.	269,293	3	89,764	7,297	3,01
d1,3	421,602	8	52,7	4,284	2,36
Погрешка	295,229	24	12,301		
Укупно	986,124	35			
Период 10 година					
Група стаб.	836,518	3	278,839	6,297	3,01
d1,3	1183,56	8	147,945	3,341	2,36
Погрешка	1062,7	24	44,279		
Укупно	3082,74	35			

Резултати до којих се дошло у овим истраживањима, а односе се на штетно дјеловање имеле на јелу у виду губитка дебљинског прираста, у значајној мјери одступа од резултата досадашњих истраживања. Истражујући губитак прираста у Швајцарској, Plagnat, F., 1950 је закључио да као последица штетне активности имеле на јели долази до умањења запреминског прираста око 190%. До сличних, готово идентичних резултата, дошао је Клерас, D., 1955, истражујући губитак прираста јеле нападнуте имелом на подручју Горског котара. На подручју Србије овом проблематиком бавио се проф. П. Маринковић. У својим истраживањима, спроведеним на Гочу, наводи осјетно смањење дебљинског прираста на нападнутим стаблима јеле (Маринковић, П., 1959). У истраживањима утицаја имеле на прираст јеле на подручју Босне и Херцеговине, утврђена је редукција дебљинског прираста у границама 19-69%, у зависности од локалитета и дебљинског степена (Усчуплић, М., 1992). Један од узрока разлика у резултатима истраживања треба тражити у другачијем приступу истраживања овог проблема. Наиме, сви истраживачи који су се бавили проблемом штетног деловања имеле на прираст имелом заражених стабала ограничавали су се на подјелу стабала на два скупа (незаражена и заражена стабла), при чему нису водили рачуна о озљедама стабала и јелином раку. Поред тога, за поређење су узимани сви дебљински степени наведених скупова без обзира на то да ли су они заступљени у оба скупа. Све су ово фактори који могу објаснити највећи дио разлика које

се јављају у третирању овог проблема између досадашњих истраживања и истраживања у овом раду. Према резултатима истраживања, може се констатовати да имела на јели утиче на смањење дебљинског прираста, за период 10 година, 24,1%. Веома је важно истаћи да се овдје ради о стаблима јеле на којима окуларним прегледом није утврђено присуство других узрочника оштећења, како биотичке, тако и абиотичке природе. Највећи губитак дебљинског прираста је код оних стабала која су заражена имелома, а уз то на себи имају и видљиве озледе настале у фази сјече и извоза шумских дрвних сортимената. Код оваквих стабала из групе (Д), губитак прираста износи 30,3%.

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу истраживања, спроведених у овом раду, дошло се до следећих закључака:

- дебљински прираст код стабала из групе (А), у периоду 1-5 година, нижи је у односу на период 6-10 година, за 15,8 %; код стабала групе (Б) та разлика износи 17,8 %; код стабала групе (Ц) 9,3 % и код стабала групе (Д), 12,3 %;
- вриједности десетогодишњег периодичког прираста показују да је највеће умањење прираста од 30,3%, забиљежено код стабала из групе (Д), затим слиједе група (Ц) и (Б), са 29,8 %, односно 24,1 %;
- највише вриједности дебљинског прираста, у периоду 6-10 година, налазе се у дебљинском степену 67,5 cm, док је највиша вриједност у периоду 1-5 година забиљежена у дебљинском степену 62,5 cm;
- вриједност дебљинског прираста по дебљинским степенима код групе стабала (Б) у периоду 6-10 година постиже максимум у дебљинском степену 47,5 cm, док се у периоду 1-5 година максимална вриједност налази у дебљинском степену 52,5 cm;
- дебљински прираст из групе стабала (Ц), у периоду 6-10 година, показује максималну вриједност код дебљинског степена 72,5 cm. У временском периоду 1-5 година, максимална вриједност дебљинског прираста налази се у дебљинским степенима 67,5 cm и 47,5 cm;
- највећа вриједност дебљинског прираста код групе стабала (Д), у периоду 6-10 и 1-5 година, налази се у дебљинском степену 62,5 cm;
- резултати анализе показују да група стабала и прсни пречник показују статистички значајан утицај на дебљински прираст у свим временским периодима јер је њихов $F_{изр} > F_{таб 0.05}$, изузетак представља утицај прсног пречника на дебљински прираст код периода 1-5 година, гдје не постоји статистичка значајност јер је њихов $F_{изр} < F_{таб 0.05}$.

ЛИТЕРАТУРА

- Elling, W., Fiedler, C., Schraml, P. (1989): Untersuchungen Elementgehalten in Jahres – zuwachsschichten des holzeserkrankter Bäume. Forschung in National park Bayerischer Wald Arbeitsbericht de Bayerischen F. Versuch u. F. Anstalt u. Der Nationalparkverwaltung.
- Kenk, G. (1984): Zur Problemkreis Walderkrankung und Wachstumsforschung. Der Forst – und Holzwirt 39, 18.
- Клеpac, D. (1955): Uticaj imele na prirast jelovih šuma. Šumarski list, 7-8, 231 – 244, Zagreb
- Клеpac, D. (1975): Gubitak prirasta u jelovim šumama koje se suše. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta Jastrebarsko, 23, 130-139, Zagreb
- Крстић, М. (1989): Истраживање еколошко-производних карактеристика китњакових шума и избор најповољнијег начина природног обнављања на подручју североисточне Србије. Докторска дисертација у рукопису. Шумарски факултет у Београду. Београд.
- Маринковић, П. (1959): Појава имеле на Гочу и њен утицај на прираст и квалитет јелових шума. Гласник Шумарског факултета, 16, 451 – 465, Београд
- Матић, В. (1980): Прираст и принос шума, Универзитет у Сарајеву, Сарајево
- Noetzli, K. P., Müller, B., Sieber, T. N. (2003): Impact of population dynamics of white mistletoe (*Viscum album* ssp. *abietis*) on European silver fir (*Abies alba*). Ann. For. Sci. 60, 773-778, Zürich
- Plagnat, F. (1950): Sylviculture des sapinières a gui. Revue forestière française, 7 – 8, 365 – 378.
- Усчуплић, М. (1992): Утицај система газдовања на појаву имеле *Viscum album* L.. Гласник Шумарског факултета, бр. 74, књ. I, Београд, 7-18
- Вучковић, М., Стаменковић, В. (1995): Утицај егзогених фактора на виталност јеле у једнодобним и разнодобним састојинама. Дрварски гласник, год. IV, 12-14, Београд.

INFLUENCE OF MISTLEOTE (*Viscum album* var. *abietis*) ON DIAMETER GROWTH OF SILVER FIR (*Abies alba* Mill.) IN THE WESTERN PART OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

Zoran Stanivuković

Summary

The influence of some biotic factors on the reduction in silver fir diameter increment was researched. Silver fir (*Abies alba* Mill.) is the most important coniferous tree in the area of the Republic of Srpska. The forests in which it occurs cover the area of 213,037 ha, which accounts for 17.2 % of the total timber supply in the Republic. A particular problem in fir forests is the semi-parasitic plant mistletoe. This flowering plant has a significant impact on the vitality of the host, especially on the growth of infested trees. Based on the analysis of the impact of mistletoe on the reduction in diameter increment, it was determined that the highest reduction in diameter increment compared to uninfected trees accounted for 30.3% in group (II), followed by 29.8% in group (I), and 24.1% in group (B). In the analysis of the loss of diameter increment in two periods (1-5) and (6-10) years, it was found that it was lower in the period (1-5) years. In addition, it was found that the tree group and the diameter at breast height showed statistically significant effects on diameter increment in all time periods, except in the period (1-5) years.