

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ ВЕГЕТАТИВНОГ РАЗМНОЖАВАЊА ГРАБА У ШУМАМА ХРАСТА КИТЊАКА СА ГРАБОМ

МИЛУН КРСТИЋ¹
АЛЕКСАНДРА ПЕТРОВИЋ²

Извод: У раду су приказани резултати проучавања способности вегетативног размножавања граба у шумама храста китњака са грабом на подручју Мајданпека у источној Србији. Анализиран је утицај различитих начина уклањања стабала граба из подстојног спрата састојине на способност вегетативног размножавања праћењем и утврђивањем: броја пањева на којима су се појавили изданци и избојци, места и начина појављивања изданака и избојака, броја формираних изданака и избојака, димензија изданака и избојака.

Кључне речи: шуме храста китњака са грабом, вегетативно размножавање граба, место и начин појављивања изданака и избојака, димензије изданака и избојака.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF HORNBEAM VEGETATIVE
REPRODUCTION IN FORESTS OF SESSILE OAK WITH HORNBEAM

Abstract: Hornbeam capacity for vegetative reproduction in the forests of sessile oak with hornbeam in Majdanpek area in Eastern Serbia was studied. The effect of different methods of hornbeam removal from the underwood layer on its capacity for vegetative reproduction was analysed by monitoring and determining the number of stumps with formed shoots and root sprouts, places and methods of shoot and root sprout formation, number of formed shoots and root sprouts, dimensions of shoots and root sprouts.

Key words: forests of sessile oak with hornbeam, hornbeam vegetative reproduction, place and method of shoot and root sprout formation, shoot and root sprout sizes.

1. УВОД

Познавање способности вегетативног размножавања шумског дрвећа је веома значајно јер је предуслов за вегетативно обнављање шума. С друге стране, формирано изданци и избојци врста које се одликују израженом изданачком способношћу, у појединим случајевима представљају велику сметњу природном обнављању жељених врста дрвећа генеративним путем.

При природном обнављању шума храста китњака са грабом, после сече стабала граба из подстојног спрата састојине, изданци и избојци који се појављују из пањева и жила посечених стабала представљају сметњу преживљавању и даљем развоју подмлатка храста китњака.

1 др Милун Крстић, редовни професор, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

2 Александра Петровић, дипл. инж. шум., специјалиста из гајења шума, ЈП „Србија-шуме“, Кучево

Способност вегетативног размножавања, према Али кал фић, Ф. (1970) избојна снага, и Кр стић, М. (1997, 2002, 2006), сложен је појам који је рашчлањен на: изданачку способност (избојност) која је изражена бројем формираних изданака и избојака; изданачку енергију (енергија избојности) која је изражена укупном дужином изданка или избојка у току једног вегетационог периода; изданачки фонд (фонд избојности), способност биљке да се више пута (у више турнуса) репродукује; и изданачку базу (база избојности), која је изражена бројем и димензијама матичних пањева.

Истраживања вегетативног размножавања у шумама различитих врста дрвећа у нашим условима вршили су Кр стић, М. (1997, 2007), Кр стић, М., Р ан ко - в ић, Н. (1996/1997), Кр стић, М., Ба бић, В. (2003). Изданачку способност граба у шумама храста лужњака и граба вршили су Ба бић, В., Кр стић, М. (2007) и др.

На основу свега изнетог, основни циљ овог рада је проучавање способности вегетативног размножавања граба у шумама храста китњака са грабом у подстојном спрату у наведеним станишним и састојинским условима дефинисањем:

- броја, места и начина појаве изданака и избојака;
- њихових димензија и зависности од димензија пањева.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА¹

Проучавања су вршена у шуми храста китњака са грабом у ГЈ „Равна река“, на подручју Шумске управе Мајданпек.

2.1. Станишни и састојински услови

Проучавања су вршена у састојини која се налази на н.в. од 600 m, на терену нагиба 10°, експозиције југ-југозапад.

Геолошку подлогу чине кристаласти шкриљци (гнајс). Земљиште је, према Ко ша н и н, О. *et al.* (2006), плитко до средње дубоко кисело смеђе. Основне карактеристике климе овог подручја, за надморску висину на којој се налази проучавана састојина, су: средња годишња температура ваздуха 8,9 °С, у вегетационом периоду 15,5 °С; годишња количина падавина износи 640 mm, у вегетационом периоду 385 mm или око 60% годишње количине. На основу климатске класификације по Thornthwait-у, влада субхумидна влажнија клима типа C₂ (Кр стић, М. *et al.*, 2001).

Према Цв је т и ћ а н и н, Р. *et al.* (2005) састојина је фитоценолошки дефинисана као: Шума китњака и обичног граба (*Quercus-Carpinetum moesiicum* Rud. 1949). На основу фитоценолошких и педолошких проучавања, састојина је типолошки дефинисана као: Мешовита шума китњака и граба (*Quercus-Carpinetum moesiicum*) на плитком до средње дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима (Кр стић, М. *et al.*, 2005).

1 За израду овог рада коришћен је део података из специјалистичког рада аутора Александра Петровић, који је под менторством проф. др М. Крстића одбрањен на Шумарском факултету у Београду 2010. године

Састојина је двоспратна, у доминантном спрату је храст китњак, у подстојном граб (највише испод таксационе границе) у најтањим дебљинским степенима ($Dg=12,7 - 17,3$ cm, $Hdg=7,4 - 13,4$ m). Склоп доминантног дела састојине је непотпун до потпун (0,6 - 0,7). Састојине су једнодобне, старости храста око 160 година. Укупан број стабала у састојини у ЕЈ 2 је 387 по ha, китњака 85%, а запремина у састојини је $281 \text{ m}^3/\text{ha}$, од чега је китњака 99%. Појава граба у подстојном спрату китњакових шума, представља велики проблем успешном природном обнављању храста (Петровић, А., 2010).

2.2. Метод рада

У проучаваној састојини храста китњака, са грабом у подстојном спрату, 2005. године извршено је уклањање стабала граба, при чему су примењена четири различита третмана: сеча стабала граба до земље са хемијским третирањем пањева у циљу елиминисања способности вегетативног размножавања (третман I/1), сеча стабала граба до земље без хемијског третирања (третман I/2), сеча стабала граба на висини од 1 m са хемијским третирањем превршених стабала (третман II/1), сеча стабала граба на висини од 1 m без хемијског третирања (третман II/2). Третирање пањева обухватило је премазивање чела пањева хемијским средством непосредно по извршеној сечи при крају вегетационог периода, у септембру. Кориш-



Слика 1. Састојина храста китњака са грабом у подстојном спрату (детал)
Figure 1. Underwood layer of the stand of sessile oak with hornbeam (a detail)

ћен је препарат Glifosat, према препоруци произвођача, у концентрацији од 10 % (*a.m.* glifosat-IPA so,480±24 g/l препарата).

На основу свакогодишњих мерења, анализа способности вегетативног размножавања граба вршена је по истеку треће вегетационе сезоне после извршене сече стабала граба и хемијског третирања пањева посечених стабала. Одређивање начина појављивања изданака и избојака вршено је по методу Аликалфића (1970), на основу њиховог размештаја на пању, корену и жилама и то: појединачно, бокорасто (ако се појављују више од једног у бокору) и у венцу (ако се појављују три или више један поред другог из калуса на челу пања, месту пререза). Место појављивања посебно је евидентирано ако се појављују изданци из пања (на челу или са стране), избојци из корена (јављају се из дела пања у земљи, у појасу између пања и жила) и избојци из жила поред матичног пања које се одвајају из главног корена (Крстић, М., 1997). Извршено је и утврђивање броја одумрлих и преживелих пањева граба, мерење димензија преживелих пањева (са формираним изданцима и избојцима) у оквиру наведених различитих третмана, броја формираних изданака и избојака и висина изданака и избојака.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

3.1. Број пањева са изданцима и избојцима

Подаци о броју живих и сувих пањева граба, односно пањева са формираним изданцима и избојцима и пањева на којима нема изданака и избојака приказан је у табели 1.

Табела 1. Број живих и сувих пањева граба
Table 1. Number of live and dead hornbeam stumps

Број пањева граба		Третман			
		I/1	I/2	II/1	II/2
Живи пањеви	ком	61	66	132	118
	%	42	58	77	100
Суви пањеви	ком	83	48	40	0
	%	58	42	23	0
Укупно	ком	144	114	172	118
	%	100	100	100	100

Број одумрлих пањева износи до 58% и упадљиво је већи на третманима: где је извршена сеча стабала граба до земље, и где је извршено хемијско третирање пањева. На третману II/2 нема сувих пањева (сеча стабала граба на висини од 1 m без хемијског третирања). На третманима где је вршено премазивање пањева хемијским препаратом 16 до 23 % више пањева је одумрло (оријентационо 1/5 пањева).

На третманима где није вршено премазивање пањева, а извршена је сеча стабала до земље, као последица природног процеса одумрло је до 42% пањева.

Број живих пањева (са формираним изданцима и избојцима) такође није исти на свим третманима. Најмање пањева са изданцима и избојцима је на третману I/1, где је извршена сеча стабала граба до земље са хемијским третирањем пањева и износи 42%, док на третману II/2 сви пањеви имају формиране изданке и избојке (100%). Подаци су приближно исти или су у границама оних које за граб у китњаким шумама наводи Крстић, М. (2006), и Бабић, В., Крстић, М. (2007) за граб у шуми лужњака, граба и јасена. Међутим, у циљу добијања коначних закључака требало би наставити истраживања јер, према Бабић, В., Крстић, М. (2007), најизраженија изданацка способност граба је после зимске сече.

3.2. Број, место и начин појављивања изданака и избојака

Како је претходно наведено, извршена су мерења димензија пањева са формираним изданцима и избојцима, утврђен је укупан број изданака и избојака, место и начин њиховог појављивања, као и њихове висине. Укупан број анализираних пањева граба по третманима приказан је у табели 2.

Табела 2. Укупан број анализираних пањева граба

Table 2. Total number of analysed hornbeam stumps

Третман:	I/1	I/2	II/1	II/2
Број пањева:	20	24	40	29



Слика 2. Изданци граба, третман I/2, 2008. година

Figure 2. Hornbeam shoots, treatment I/2, in 2008



Слика 3. Вегетативно размножавање граба, третман II/2

Figure 3. Vegetative reproduction of hornbeam, treatment II/2

Табела 3. Третман I/1-бројност изданака и избојака, место и начин појаве
Table 3. Treatment I/1 - abundance of shoots and root sprouts, place and method of formation

Место и начин појаве бројност	Изданци (ком.)										Избојци (ком.)			Укупно изд.+изб. %		
	на челу			бочно			света			из корена			из жила			
	појед.	укупно		појед.	укупно		појед.	укупно		појед.	укупно		појед.		укупно	
		бок.	укупно		бок.	укупно		бок.	укупно		бок.	укупно				
УКУПНО	1	18	71	89	90	58,4	19	44	63	1	1	1	64	41,6	154	
УКУПНО (%)	0,6	11,7	46,1	57,8	58,4		12,3	28,6	40,9	0,6	0,6	0,6	41,6		100,0	
Просечан број изданака и избојака по пашу	1,0	1,8	5,9	5,6	5,6		1,7	7,3	4,5	1,0	1,0	1,0	4,6		7,7	
Минималан број изданака и избојака по пашу	1	1	2	1	1		1	2	1	1	1	1	1		2	
Максималан број изданака и избојака по пашу	1	3	10	12	12		4	22	22	1	1	1	22		22	

Табела 4. Третман I/2-бројност изданака и избојака, место и начин појаве
Table 4. Treatment I/2 - abundance of shoots and root sprouts, place and method of formation

Место и начин појаве бројност	Изданци (ком.)										Избојци (ком.)			Укупно изд.+изб. %		
	на челу			бочно			света			из корена			из жила			
	појед.	укупно		појед.	укупно		појед.	укупно		појед.	укупно		појед.		укупно	
		бок.	укупно		бок.	укупно		бок.	укупно		бок.	укупно				
УКУПНО	2	9	39	54	104	53,9	12	54	66	8	15	23	89	46,1	193	
УКУПНО (%)	1,0	4,7	20,2	28,0	53,9		6,2	28,0	34,2	4,1	7,8	11,9	46,1		100,0	
Просечан број изданака и избојака по пашу	1,0	3,0	2,8	3,6	5,0		1,7	6,8	5,1	2,0	5,0	3,3	4,9		8,0	
Минималан број изданака и избојака по пашу	1	2	1	2	1		1	2	1	1	4	1	1		2	
Максималан број изданака и избојака по пашу	1	4	8	7	12		4	20	20	3	7	7	20		30	

Табела 5. Третман II /1-бројност изданака и избојака, место и начин појаве
Table 5. Treatment II /1 - abundance of shoots and root sprouts, place and method of formation

Место и начин појаве бројност	Изданци (ком.)												Избојци (ком.)			Укупно изд.+изб.	
	на челу			бочно			% свега			из корена			из жила				
	појед.	бокор.	укупно	појед.	бокор.	укупно	појед.	бокор.	укупно	појед.	бокор.	укупно	појед.	бокор.	укупно		% свега
УКУПНО				259	746	1005	94,5		19	29	48	11		11	59	5,5	1064
УКУПНО (%)				24,3	70,1	94,5		1,8	2,7	4,5	1,0			1,0	5,5		100,0
Просечан број изданака и избојака по пању				6,6	18,7	25,1			1,7	4,1	3,2	1,2		1,2	3,5		26,6
Минималан број изданака и избојака по пању				1	3	5			1	2	1	1		1	1		9
Максималан број изданака и избојака по пању				22	53	55			4	9	10	2		2	10		56

Табела 6. Третман II /2-бројност изданака и избојака, место и начин појаве
Table 6. Treatment II /2 - abundance of shoots and root sprouts, place and method of formation

Место и начин појаве бројност	Изданци (ком.)												Избојци (ком.)			Укупно изд.+изб.	
	на челу			бочно			% свега			из корена			из жила				
	појед.	бокор.	укупно	појед.	бокор.	укупно	појед.	бокор.	укупно	појед.	бокор.	укупно	појед.	бокор.	укупно		% свега
УКУПНО	2	24	26	289	231	520	95,8		3	7	10	14		14	24	4,2	570
УКУПНО (%)	0,4	4,2	4,6	50,7	40,5	91,2		0,5	1,2	1,8	2,5			2,5	4,2		100,0
Просечан број изданака и избојака по пању	1,0	3,4	3,3	10,0	9,6	17,9	18,8		1,0	2,3	1,7	1,8		1,8	2,0		19,7
Минималан број изданака и избојака по пању	1	2	1	2	2	5			1	2	1	1		1	1		5
Максималан број изданака и избојака по пању	1	5	5	28	47	51	56		1	3	3	4		4	4		58



Слика 4. Суви пањеви граба и подмладак китњака, третман I/1
Figure 4. Dead hornbeam stumps and sessile oak regeneration, treatment I/1



Слика 5. Превршена стабла граба, група третмана II
Figure 5. Topped hornbeam trees, treatment group II

Висине анализираних пањева на групи третмана I биле су од 1 до 20 cm, а пречници чела пањева су у распону од 1,1 до 7,0 cm. Пречници чела пањева на групи третмана II износили су од 1,0 до 6,0 cm, а висине пањева (превршених стабала) 1 m.

Број, место и начин појављивања изданака и избојака приказани су у табелама 3-6 и уочава се следеће:

- изражена способност вегетативног размножавања граба испољава се на свим третманима појавом и изданака и избојака;
- учешће изданака у укупном броју изданака и избојака израженије је на групи третмана II, где износи 94,5-95,6%. На групи третмана I изданци су заступљени са 53,9-58,4% у укупном броју изданака и избојака. Према Вабић, V., Крстић, М. (2007), у шумама лужњака, граба и јасена, њихов број је 80 до 93%;
- изданци на челу пања констатовани су на третманима I/1, I/2 и II/2, са заступљеношћу од 0,6% (третман I/1) до 5,7% (третман I/2). На третманима I/2 и II/2 појављују се и појединачно и у бокору, а на третману I/1 само појединачно;
- изданци са стране (бочно) констатовани су на свим третманима, а појављују се и појединачно и у бокору. Заступљени су од 48,2% (третман I/2) до 94,5 % (третман II/1) у укупном броју изданака и избојака;
- избојци из корена, појединачни и у бокору констатовани су на свим третманима. Њихов број износи од 1,8% (третман II/2) до 40,9% (третман I/1) од укупног броја изданака и избојака;
- избојци из жила су такође констатовани на свим третманима. Појављују се појединачно, осим на третману I/2 где се појављују и у бокору. Заступљени су са 0,6% (третман I/1) до 11,9% (третман I/2) у укупном броју изданака и избојака;
- максималан сумарни број изданака и избојака по пању креће се од 22 комада на третману I/1 до 58 комада на третману II/2. Минималан број изданака и избојака по једном пању износи од 2 на третманима I/1 и I/2 до 9 на третману II/1. Про-

сечно најмање изданака и избојака по једном пању је на третману I/1 (7,7 комада), а највише на третману II/1 (26,6 комада);

- максималан број изданака по једном пању највећи је на третману II/2 (56), а најмањи на третманима I/1 и I/2 (12). Највећи просечни број изданака по пању је на третману II/1 (25,1), а најмањи на третману I/2 (5,0);

- максималан број избојака по једном пању највећи је на третману I/1 (22), а најмањи на третману II/2 (4). Просечно највише избојака по пању је на третману I/2 (4,9), а најмање на третману II/2 (2,0).

Место и начин појаве изданака и избојака идентични су онима које за граб у шумама лужњака, граба и јасена наводе Вабић, В., Крстић, М. (2007). Њихов укупан број је мањи, а заступљеност појединих категорија варира код неких је већа, код неких је мања, а код неких је у границама које се наводе.

3.3. Димензије изданака и избојака

Максималне висине трогодишњих изданака су од 50,0 cm на третману I/1 до 132,0 cm на третману II/2, а избојака од 57,0 cm на третману I/1 до 120,0 cm на третману II/2. Просечне висине изданака износе од 17,4 cm на третману II/1 до 25,3 cm на третману I/2, а избојака од 22,4 cm на третману I/1, до 54,5 cm на третману II/2 (табела 7).

Табела 7. Висине изданака и избојака по третманима
Table 7. Heights of shoots and root sprouts per treatments

Димензије (cm)	Третман			
	I/1	I/2	II/1	II/2
ИЗДАНАЦИ				
минимална висина	5,0	8,0	1,0	1,0
максимална висина	50,0	64,0	120,0	132,0
просечна висина	18,1	25,3	17,4	23,3
ИЗБОЈЦИ				
минимална висина	9,0	11,0	11,0	20,0
максимална висина	57,0	81,0	75,0	120,0
просечна висина	22,4	29,7	39,6	54,5

Наведене висине изданака и избојака граба представљају велики проблем успешном природном обнављању – опстанку и преживљавању подмлатка храста китњака кога надрастају и засењују (Петровић, 2010).

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу извршених проучавања вегетативног размножавања граба у шумама храста китњака са грабом у подстојном спрату, може се закључити следеће:

- Изражена способност вегетативног размножавања граба испољава се при свим примењеним начинима уклањања стабала граба из подстојног спрата састојине, односно на свим третманима.

- Број одумрлих пањева износи до 58% и упадљиво је већи на третманима где је извршена сеча стабала граба до земље и где је извршено хемијско третирање пањева. На третманима где је вршено премазивање пањева хемијским препаратом 16 до 23% више пањева је одумрло. На третманима где није вршено премазивање пањева, а извршена је сеча стабала до земље, као последица природног процеса одумрло је до 42% пањева.

- Најмањи број пањева са формираним изданцима и избојцима је на третману I/1, где је извршена сеча стабала граба до земље са хемијским третирањем пањева посечених стабала (42%), док на третману II/2, где су стабла граба превршена на висини од 1 m без хемијског третирања, сви пањеви имају формиране изданке и избојке.

- Максималан сумарни број изданака и избојака по једном пању је најмањи на третману I/1 (22), а највећи на третману II/2 (58), што је у складу са димензијама пањева.

- Максималне висине изданака по истеку треће вегетационе сезоне, након извршене сече стабала граба и хемијског третирања пањева, најмање су на третману I/1 (50,0 cm), а највеће на третману II/2 (132,0 cm), што је, такође, у складу са димензијама пањева.

- Способност вегетивног размножавања граба најизраженије је умањена на третману где је извршена сеча стабала граба до земље, са хемијским третирањем пањева, тј. примењени метод је најефикаснији, али је не сузбија у потпуности.

У циљу добијања коначних резултата и препорука за шумарску оперативу, проучавање способности вегетивног размножавања граба у наведеним станишним и састојинским условима треба наставити. Неопходно је извршити детаљну анализу утицаја различитог времена у току године када вршити сечу стабала граба, времена третирања пањева различитим хемијским препаратима, броја третирања у циљу потпуне елиминације способности вегетивног размножавања, ефекат евентуалне примене фолијарног третмана итд.

ЛИТЕРАТУРА

- Аликалфић, Ф. (1970): Избојна снага неких лишћара. СИТ шумарства, Сарајево.
- Вабич, В., Крстић, М. (2007): Contribution to the knowledge of the hornbeam sprouting ability. International Symposium: Sustainable forestry – problems and challenges. 24-26.10.2000, Ohrid, Macedonia. Proceedings, 89-94.
- Кošанин, О., Кнежевић, М., Цвјетићанин, Р. (2006): Основне педолошке карактеристике неких китњакових заједница североисточне Србије. Шумарство бр. 1-2. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Београд, стр. 35-47.
- Крстић, М. (1997): Проучавање издавачке способности неких врста дрвећа. Шумарство бр. 1. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Београд, стр. 3-9.
- Крстић, М. (2006): Гајење шума-конверзија, мелиорација и вештачко обнављање. Шумарски факултет и Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Београд.
- Крстић, М (2005): Prilog poznavanju izdavačke sposobnosti Bagrema. 8th Symposium on flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions, 20-24. jun, Niš, Zbornik apstrakata, 110.

- Крстић, М., Ранковић, Н. (1996/1997): Пречник и висина пања као фактори изданаčke способности неких врста дрвећа. Гласник шумарског факултета бр. 78-79, Београд, стр. 69-78.
- Krstić, M., Šmailagić, J., Nikolić, J. (2001): Climatic characteristics of the Sessile oak forests (*Quercetum montanum serbicum* Čer. Et Jov.) belt in Serbia. 3rd Balkan Scientific conference *Study, coservation and utilisation of the forest resources*, 2-4. October, Sofia. Proceedings, vol. I, 200-209.
- Крстић, М., Бабић, В. (2003): Проучавање изданаčke способности ниских букових шума на подручју Брезовице. Шумарство бр. 3-4, УШИТ Србије, Београд, стр. 41-50.
- Крстић, М., Стојановић, Љ., Петровић, А. (2005): Предлог узгојних захвата у мешовитим шумама хрста китњака и граба на подручју Мајданпека. Шумарство бр.3. УШИТ Србије, Београд, стр. 53-69.
- Петровић, А. (2010): Обнављање шума хрста китњака са грабом на подручју Мајданпека. Специјалистички рад, Шумарски факултет, Београд.
- Цвјетићанин, Р., Кошнин, О., Новаковић, М. (2005): Еколошке јединице шума хрста китњака у истраживаним састојинама североисточне Србије. Шумарство бр. 3, Шумарство бр. 3, УШИТ Србије, Београд, стр. 25-36.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF HORNBEAM VEGETATIVE REPRODUCTION
IN FORESTS OF SESSILE OAK WITH HORNBEAM

Milun Krstić
Aleksandra Petrović

S u m m a r y

Hornbeam capacity for vegetative reproduction was studied in the forests of sessile oak with hornbeam, in the underwood layer of the stand *Quercus-Carpinetum moesiicum* Rud. 1949, since hornbeam is an obstacle to sessile oak natural regeneration. The effect of different methods of hornbeam removal from the underwood layer on its capacity for vegetative reproduction was analysed by monitoring and determining the number of stumps with formed shoots and root sprouts, places and methods of shoot and root sprout appearance, number of formed shoots and root sprouts, dimensions of shoots and root sprouts. Four different treatments of hornbeam removal were applied and the cut surfaces of the stumps were covered with the herbicide Glyphosate, immediately after hornbeam cutting in September.

Hornbeam capacity for vegetative reproduction was assessed in all the applied methods of hornbeam removal, i.e. in all treatments. Maximal shoot height, after the third growth season following the cutting of hornbeam trees down to the ground was 50.0 cm, and where trees were cut at the height of 1 m above ground, it was 132.0 cm.

The number of dead stumps accounted for 58%, and it was markedly higher in the treatments of hornbeam tree cutting down to the ground, and where the stumps were treated with chemicals. This method was the most effective in the reduction of hornbeam vegetative capacity, but it was not completely eliminated.

This study should be continued in the aim of achieving the final results and recommendations for forest services. It is necessary to make an in-depth analysis of the effect of different timing for hornbeam tree cutting, timing of stump treatment with different chemicals, number of treatments aiming at the complete elimination of the capacity for vegetative reproduction, effect of potential application of foliar treatment, etc.

