

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ СПОСОБНОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГ РАЗМНОЖАВАЊА БЕЛЕ ЛИПЕ (*Tilia tomentosa* Moench.) НА ПОДРУЧЈУ СЕВЕРОИСТОЧНЕ СРБИЈЕ

БРАНКО КАЊЕВАЦ¹
ВИОЛЕТА БАБИЋ

Извод: У раду су приказани резултати проучавања способности вегетативног размножавања и четворогодишњег развоја изданака и избојака беле липе (*Tilia tomentosa* Moench.) на подручју североисточне Србије. Током четворогодишњег периода извршено је проучавање изданака и избојака исте генерације. Проучавани су начин и место појаве изданака и избојака, њихова висина у различитим старостима, као и бројност у зависности од димензија пањева. Применом регресионе анализе утврђено је да постоји линеарна зависност између пречника и висине пања и броја изданака и избојака, као и да линеарна функција најбоље изравнава емпиријске податке. Добијени резултати могу бити значајни за планирање мера обнове хрстових шума у којима се бела липа редовно јавља са већим или мањим учешћем у смеси.

Кључне речи: вегетативно размножавање, бела липа, изданци, избојци, североисточна Србија

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE WHITE LINDEN (*Tilia tomentosa* Moench.) VEGETATIVE PROPAGATION ABILITY IN THE NORTHEAST OF SERBIA

Abstract: The paper presents the results of the study of the ability of vegetative propagation and the four-year development of the shoots and root suckers of white linden (*Tilia tomentosa* Moench.) in the area of northeastern Serbia. These are results of four-year studies of shoots and root suckers of the same generation. We studied the mode and the position of their emergence, the height at different ages, as well as their number in relation to the dimensions of stumps. The applied regression analysis revealed that there is a linear dependence between the diameter and the height of a stump and the number of shoots and root suckers. It was further determined that the linear function is best used to smooth empirical data. The obtained results can be useful in the planning of measures for the restoration of oak forests in which the white linden regularly occurs with a greater or lesser share in the mixture.

Keywords: vegetative propagation, white linden, shoots, root suckers, northeastern Serbia

1. УВОД, ПРОБЛЕМ И ЗАДАТАК РАДА

Велики број лишћарских врста дрвећа (забележено је и код неких четинарских) има способност вегетативног размножавања, која може бити мање или више изражена у зависности од врсте дрвећа. Познавање вегетативног размножавања шумског дрвећа веома је значајно за шумарску

1 Бранко Кањевац, мастер инж. шумарства, асистент; др Виолета Бабић, доцент, Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд

оперативу, јер је то у неким случајевима једини могући начин обнављања (Крстић, М. 1997; Бадић, В. 2006; Крстић, М., Петровић, А. 2011). Према Крстић, М., Петровић, А. (2011), познавање способности вегетативног размножавања шумског дрвећа представља предуслов за вегетативно обнављање шума. Са друге стране, формирани изданци и избојци врста које се одликују израженом способношћу вегетативног размножавања, у појединим случајевима представљају велику сметњу природном обнављању жељених врста дрвећа генеративним путем. Исти аутори наводе да је према Аликалфић, Ф. (1970) и Крстић, М. (1997, 2006), способност вегетативног размножавања сложен појам, који је рашчлањен на: изданачку способност (избојност), изражену бројем формираних изданака и избојака; изданачку енергију (енергија избојности), изражену укупном дужином изданака и избојака у току једног вегетационог периода; изданачки фонд (фонд избојности), способност биљке да се више пута (у више турнуса), репродукује; и изданачку базу (базу избојности), изражену бројем и димензијама матичних пањева.

Липа је врста дрвећа која после сече има велику способност вегетативног размножавања и која не показује тенденцију опадања способности вегетативног размножавања у односу на старост (Pigott, C.D., 1991). Може се наћи као кодоминантна врста у мешовитим састојинама као резултат њене виталности и прилагодљивости различитим условима средине (Radoglou, K. *et al.*, 2009). Бела липа је знатно термофилнија од осталих врста липа које код нас расту и насељава углавном сувља и топлија станишта (Радуловић, С., 1953; Јовановић, М. 1959). С обзиром на то да се у нашим условима често јавља у храстовим састојинама, њена способност вегетативног размножавања и одређена толеранција на сенку може бити велики проблем приликом обнављања ових шума. Према руским изворима, вегетативно обнављање много је чешће код липе у односу на генеративно обнављање. На подручју југозападне Русије, између 77 и 80% младих стабала липе су вегетативног порекла док је у североисточној Европи готово 100% стабала липе вегетативног порекла (Radoglou, K. *et al.*, 2009).

Истраживањем способности вегетативног размножавања различитих врста дрвећа давао се већи број аутора чија су истраживања показала да она зависи од већег броја фактора: старости стабала, старости пањева, порекла стабала, станишних услова, времена сече, изданачке базе итд. (Аликалфић, Ф. 1970; Lust, N., Mohammady, M. 1974; Pigott, C.D., 1991; Крстић, М. 1997, 2005, 2006; Крстић, М., Ранковић, Н. 1996/97; Крстић, М., Бадић, В. 2003; Бадић, В. 2006; Бадић, В., Крстић, М. 2007; Radoglou, K. *et al.*, 2009; Крстић, М., Петровић, А., 2011. и др.).

Проучавањем способности вегетативног размножавања ове врсте може се доћи до веома корисних информација, које налазе вишеструку употребу, а добијени резултати посебан значај могу имати у планирању мера обнове храстових шума у којима се бела липа редовно јавља са већим или мањим учешћем у смеси. У складу са тим, задатак рада је квантитативно изразити способност беле липе да се обнавља вегетативним путем дефинисањем:

- броја, места и начина појаве изданака и избојака;

- њихових димензија у различитој старости.

2. ОБЈЕКАТ ПРОУЧАВАЊА, МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Проучавана састојина се налази у ГЈ „Ујевац“ на надморској висини 270 до 290 m, нагибу терена до 25° и западној експозицији. Земљиште је дубоко еутрично смеђе, образовано на неутралним и базичним еруптивним стенама, слабо скелетно. Састојина је фитоценолошки дефинисана као заједница китњака са длакавим шашем (*Carici pilosae – Quercetum petraeae* B. Jov., 1989).



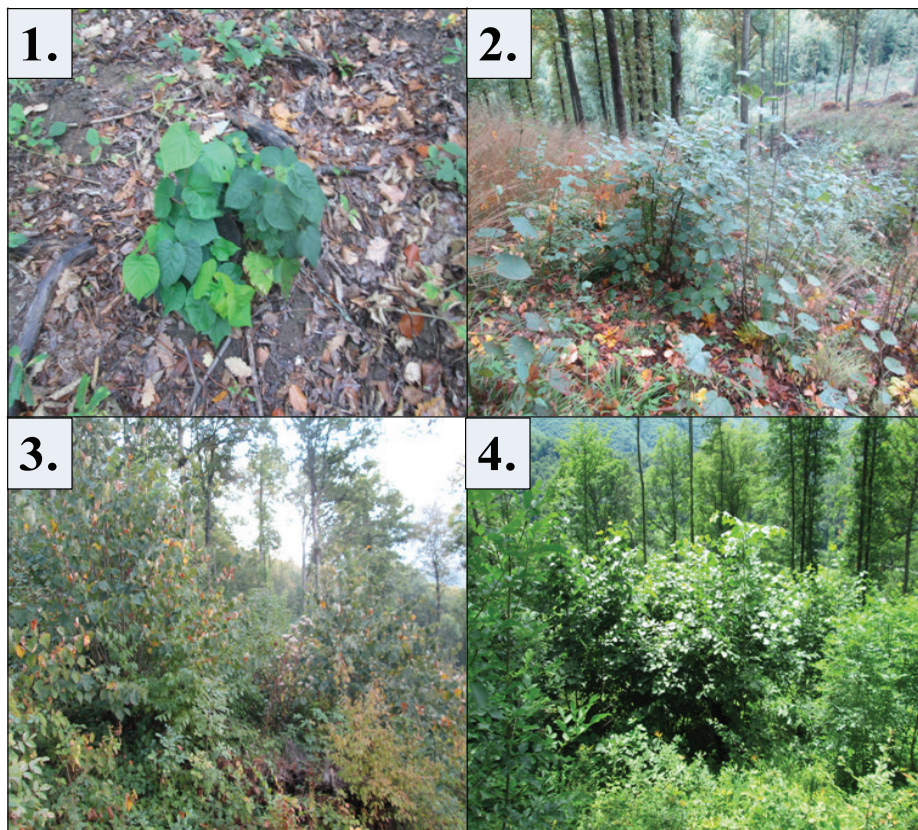
Слика 1. Проучавана састојина после уклоњених пратећих врста дрвећа из подстојног спрата

Figure 1 The studied stand after the secondary tree species have been removed from the understory

После спонтано започетог процеса обнове у састојини је извршено уклањање подстојног спрата пратећих врста дрвећа међу којима се налазила и бела липа. Стабла китњака су задржана, а њихов склоп се креће од појединачних стабала до разређеног (0,5 – 0,6). После извршене сече стабала из подстојног спрата састојине, до изражаја је дошла њихова способност вегетативног размножавања, а нарочито код беле липе (слика 1).

У складу са наведеним извршено је проучавање способности вегетативног размножавања ове врсте у циљу добијања резултата који могу допринети будућем планирању помоћних узгојних мера у обнављању шума хрasta китњака са подстојним спратом пратећих врста дрвећа.

Прикупљање података извршено је на крају вегетационог периода током 2014, 2015, 2016. и 2017. године, на 30 пањева исте генерације и различитих димензија, у старости од 1 до 4 године (слика 2).



Слика 2. Изданци и избојци у различитим старостима 1) 1 година,
2) 2 године, 3) 3 године, 4) 4 године

Figure 2 Shoots and root suckers at different ages 1) 1 year, 2) 2 years,
3) 3 years, 4) 4 years

Начин појављивања изданака и избојака одређен је према методу Али-калфић, Ф. (1970), док је место њиховог појављивања евидентирано према методу Крстић, М. (1997). Према начину појављивања утврђено је да ли се изданци и избојци јављају појединачно, у бокору или у венцу из калуса на челу пања. Према месту појављивања евидентирано је 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.

За утврђивање способности вегетативног размножавања вршено је мерење димензија пањева (пречник и висина пања), као и утврђивање бројности и висине изданака и избојака. Висина изданака и избојака је мерена у различитим старостима (од 1 до 4 године) са тачношћу од 1 cm.

Применом дескриптивне статистичке анализе израчунате су и приказане вредности димензија пањева (пречник и висина), бројности изданака и избојака, као и висина изданака и избојака у различитим старостима. Регресионом анализом су добијене регресионе једначине, које карактеришу однос између пречника и висине пања као независних променљивих и броја изданака и избојака. За утврђивање поузданости регресионих једначина израчунате су стандардне грешке регресија (St), а као показатељи значајности корелационе везе између анализираних елемената израчунати су Пирсонов коефицијент корелације (r) и коефицијент детерминације (R^2).

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1. Начин и место појављивања изданака и избојака

У табели 1. приказано је учешће изданака и избојака у односу на место и начин њиховог појављивања.

Табела 1. Место и начин појаве изданака и избојака

Table 1 Position and mode of emergence of shoots and root suckers

Место и начин појаве изданака		Изданци			
		Појединачно		Групно	
		ком.	%	ком.	%
на челу пања		/	/	5	1,6
са стране пања		33	10,4	159	50,0
Σ		33	10,4	164	51,6
Σ изданци	ком.	197			
	%	62,0			
Место и начин појаве избојака		Избојци			
		Појединачно		Групно	
		ком.	%	ком.	%
из корена		25	7,85	43	13,5
из жила		25	7,85	28	8,8
Σ		50	15,7	71	22,3
Σ избојци	ком.	121			
	%	38,0			

На анализираним пањевима је евидентирано веће учешће изданака који су заступљени са 62,0%, односно 197 комада у односу на избојке којих има 38,0% или 121 комад.

Када је у питању начин појављивања, изданци и избојци се најчешће јављају у виду група (бокора) и заступљени су са 73,9% или 235 комада, док се појединачно јавља 26,1% или 83 комада. Уколико се посматрају одвојено, изданци се у групи јављају са 51,6% а појединачно 10,4%, док су ове разлике мање изражене код избојака где се у групи јавља 22,3%, а појединачно 15,7%. Начин појављивања у виду венца из калуса на челу пања није евидентиран.

У односу на место појављивања највише изданака је евидентирано са стране пања, односно 60,4% или 192 комада, док је на челу пања забележено свега 1,6% или 5 комада.

На анализираним пањевима је забележена већа заступљеност избојака који се јављају из корена са 21,35% или 68 комада у односу на заступљеност избојака из жила који се јављају са 16,65% или 53 комада.

3.2. Бројност изданака и избојака

У табели 2. приказане су димензије анализираних пањева (пречник и висина), као и бројност изданака и избојака.

Табела 2. Димензије анализираних пањева и број изданака и избојака
Table 2 Dimensions of the analyzed stumps and the number of shoots and root suckers

Параметар	Минимум	Максимум	Средња вредност	Стандардна грешка	Стандардна девијација	Коеф. варијације
Пречник пања d (cm)	3,0	28,0	15,1	1,247187	7,58634	50,4
Висина пања h (cm)	7,0	27,0	14,0	0,9447669	5,823934	41,7
Број изданака	2	24	7,7	0,9895252	5,769874	74,6
Број избојака	1	15	4,8	0,6409532	3,737367	77,5
Број изд. и изб.	3	36	12,3	1,181466	7,378252	59,8

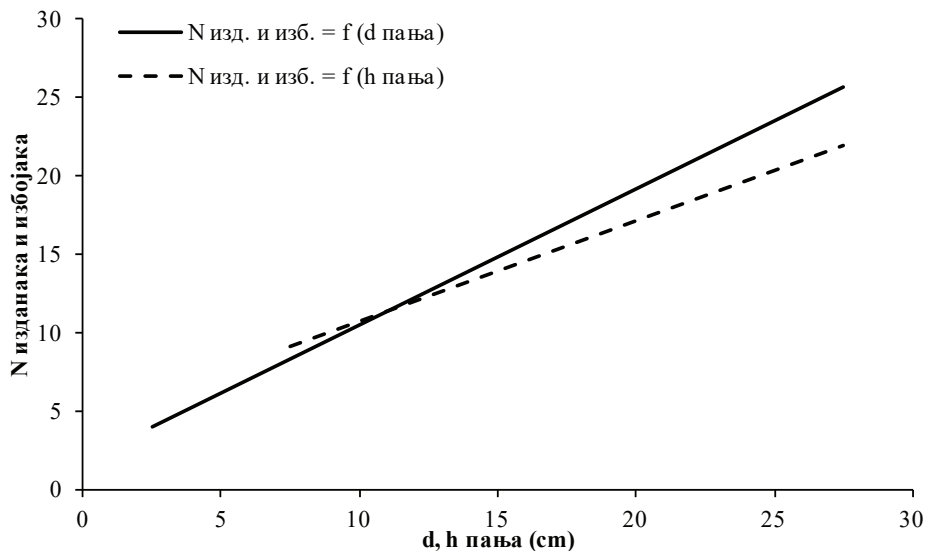
Пречник анализираних пањева се кретао у распону од 3,0 cm до 28,0 cm, а средња вредност пречника износи 15,1 cm. Висине анализираних пањева су се кретале од 7,0 cm до 27,0 cm, док је средња вредност висине 14,0 cm. Минималан број изданака на једном пању је 2, а максималан 24, док је просечно на једном пању евидентирано 7,7 изданака. Минималан број избојака на једном пању је 1, максималан 15, а просечно се на једном пању појавило 4,8 избојака.

Како је претходном анализом утврђено да са променом димензија пањева нема статистички значајне разлике у бројности изданака у односу на бројност избојака, предмет даље анализе била је зависност појаве изданака и избојака заједно у односу на димензије пањева. Минимална бројност изданака и избојака на једном пању је износила 3, док се максимално на једном пању појавило 36. Просечан број изданака и избојака који су се појавили на једном пању у проучаваној састојини износи 12,3.

Крстић, М., Ранковић, Н. (1996/97) и Крстић, М., Бабић, В. (2003) су истраживањем вегетативне способности размножавања више врста

дрвећа констатовали да између пречника и висине пања и броја изданака и избојака постоји корелациона зависност, односно пречник и висина пања, како је утврђено, утичу на број изданака и избојака и појединачно и заједно, тако што се међусобно допуњују, условљавају и делимично замењују.

На основу наведеног, регресионом анализом утврђивана је зависност између бројности изданака и избојака и пречника и висине пања. На графикону 1. приказана је ова зависност изражена линеарним функцијама $Y=aX+b$.



Графикон 1. Бројност изданака и избојака у односу на димензије пања
Graph 1 The number of shoots and root suckers in relation to the dimensions of stumps

Линеарна функција која је коришћена за изравнавање емпиријских вредности броја изданака и избојака за различите пречнике и висине пањева указује да се са повећањем пречника и висине пања повећава бројност изданака и избојака. Осим тога неопходно је напоменути да различити нагиби крива указују да је са повећањем висине пања мање изражено повећање броја изданака и избојака него што је то случај са повећањем пречника пања.

На основу добијене регресионе функције $N = f(d \text{ пања})$ може се очекивати да се са повећањем пречника пања за 1 cm бројност изданака и избојака повећа просечно за 0,9 комада. Регресиона функција $N = f(h \text{ пања})$ указује да се са повећањем висине пања за 1 cm може очекивати повећање бројности изданака и избојака просечно за 0,6 комада (табела 3). Наведено, такође, указује да на бројност изданака и избојака већи утицај има повећање пречника од висине пања.

Крстић, М., Бадић, В. (2003) наводе да се код букве, при повећању пречника пања за 1 cm, може очекивати повећање броја изданака и избојака

за 0,6 комада, а при повећању висине пања за 10 cm бројност расте за 2,5 комада. Крстић, М. (2005) за багрем наводи да се повећањем пречника пања за 1 cm број изданака и избојака повећава за 0,9 комада а при повећању висине пања за 10 cm може се очекивати 4,5 комада више изданака и избојака. Према Бадић, В. (2006), код граба се при повећању пречника пања за 1 cm може очекивати повећање броја изданака за 1,3 комада, као и смањење висине изданака за 1,4 cm, а разлог за то је да се више хранљивих састојака утרוши за већи број изданака, који због тога имају мању висину.

У табели 3. приказани су основни показатељи регресионе и корелационе анализе везе између пречника и висине пања и бројности изданака и избојака.

Табела 3. Регресиони модели $N = f(d \text{ пања})$ и $N = f(h \text{ пања})$ и основни показатељи регресионе и корелационе анализе

Table 3 Regression models $N = f(\text{stump's } d)$ and $N = f(\text{stump's } h)$ and the basic parameters of regression and correlation analysis

Регресиони модел	$S_t \text{ (m)}$	r	R^2
$N = 0,863 \cdot d + 1,9296$	1,1967	0,9913**	0,9827
$N = 0,64 \cdot h + 4,34$	1,803	0,9555*	0,913
** статистички значајно на нивоу $p < 0,01$			
* статистички значајно на нивоу $p < 0,05$			

Добијени високи коефицијенти детерминације указују да је бројност изданака и избојака у значајној мери одређена димензијама пањева (пречник и висина).

Корелационом анализом утврђени су Пирсонови коефицијенти корелације, који у случају зависности између пречника пања и бројности изданака и избојака износи 0,9913 и ова веза је статистички значајна на нивоу $p < 0,01$. Исти коефицијент у случају зависности између висине пања и бројности изданака и избојака износи 0,9555 и ова веза је статистички значајна на нивоу $p < 0,05$.

Крстић, М., Бадић, В. (2003), у истраживањима способности вегетативног размножавања букве наводе да постоји изражена корелациона зависност између бројности изданака и пречника пања на нивоу $p < 0,01$, као и бројности изданака и висине пања на нивоу $p < 0,05$, и да је најповољнија функција за изражавање ових зависности линеарна функција. До истих закључака дошли су и Крстић, М. (2005) проучавајући способност вегетативног размножавања багрема и Бадић, В. (2006) проучавајући способност вегетативног размножавања граба.

Констатоване зависности и израђени модели могу веома ефикасно да послуже за предвиђање броја изданака и избојака, у зависности од изданачке базе (пречника и висине пања) што указује на веома добру прогностичку моћ модела. На основу њих се могу планирати неопходни узгојни захвати при мелиорацији деградираних шума (Крстић, М., Ранковић, Н. 1996/97; Бадић, В. 2006).

Пошто је у раду коришћен експериментални материјал, добијени модели према Чернов, Н.И., Чумаченко, С.И. (1993), припадају регресионој (феноменолошкој) групи модела.

3.3. Висина изданака и избојака у различитој старости

Како није утврђена статистички значајна разлика у димензијама између изданака и избојака, проучавана је заједно просечна висина изданака и избојака на анализираним пањевима у различитим старостима (1–4 године). Показатељи дескриптивне статистичке анализе наведеног елемента су приказани у табели 4.

Табела 4. Висина изданака и избојака у различитим старостима (cm)
Table 4 Heights of shoots and root suckers at different ages (cm)

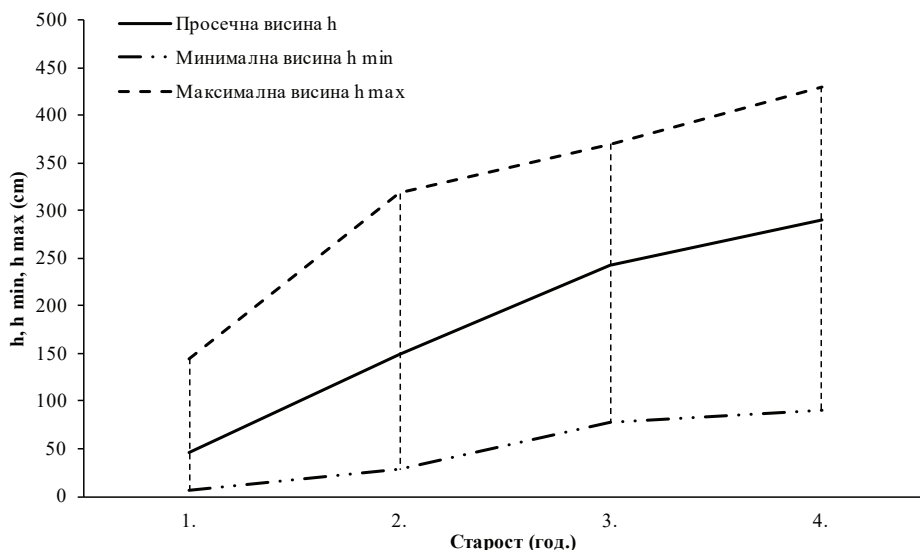
Старост	Минимум	Максимум	Средња вредност	Стандардна грешка	Стандардна девијација	Коеф. варијације
1. год.	7	145	45,8	2,552858	31,266	68,2
2. год.	28	318	149,8	3,789171	67,46427	45,0
3. год.	77	370	242,3	6,690481	59,84148	24,7
4. год.	90	430	290,8	5,596006	70,34071	24,2

У првој години висина изданака и избојака се кретала од 7 до 145 cm, у другој од 28 до 318 cm, у трећој од 77 до 370 cm, а у четвртој од 90 до 430 cm. Анализом средњих вредности висина изданака и избојака уочава се да су изданци и избојци веома интензиван раст у висину остварили у другој и трећој години живота, имајући у виду да се у другој години средња вредност висине повећала за 104 cm, а у трећој години за 92,5 cm. У четвртој години је повећање средње вредности висине доста мање и износи 48,5 cm.

Уколико се анализирају максималне вредности висине изданака и избојака беле липе запажа се да већ после две године поједини достижу висину преко 3 m, а после четири године и преко 4 m, што јасно указује на проблем који може настати приликом обнављања храстових шума, у којима се липа готово редовно јавља.

На подручју Срема, Бабић, В. (2006) констатује веома изражену енергију раста изданака и избојака граба. Максималне висине једногодишњих изданака су 212 cm, а просечне вредности 85 cm, једногодишњи избојци достижу максималну висину 164 cm, а просечну 83 cm. Према Крстић, М. (2005) изданци багрема имају веома изражену енергију избојности, тако да у току прве године највиши изданци имају висину чак до 500 cm, док је најмањи изданак висине 80 cm а просечна висина износи 280 cm.

На графикону 2. приказано је повећање максималне, минималне и средње вредности висине изданака и избојака у прве четири године раста.



Графикон 2. Максималне, минималне и средње висине изданака и избојака у прве 4 године раста

Graph 2 The maximum, minimum and average heights of shoots and root suckers in the first 4 years of growth

На графикону 2. уочава се интензивно повећање минималне, максималне и средње вредности висине изданака и избојака у другој и трећој години, док је повећање ових вредности у четвртој години мање изражено. Осим тога уочава се да распон између минималних и максималних висина изданака и избојака временом постаје све већи, односно долази до природне селекције тако да на крају долази до изумирања изданака и избојака заосталих у порасту на рачун развоја најдоминантнијих.

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу проучавања способности вегетативног размножавања беле липе на подручју североисточне Србије могу се извести следећи закључци:

- пречник анализираних пањева се кретао у распону од 3,0 cm до 28,0 cm, а средња вредност пречника износи 15,1 cm. Висине анализираних пањева су се кретале од 7,0 cm до 27,0 cm, док је средња вредност висине 14,0 cm;
- на анализираним пањевима је евидентирано веће учешће изданака који су заступљени са 62,0%, односно 197 комада у односу на избојке којих има 38,0% или 121 комад;
- изданци и избојци на проучаваним пањевима су се најчешће јављали у виду група (бокова) са 73,9% или 235 комада, док се појединачно јавља 26,1% или 83 комада. Уколико се посматрају одвојено, изданци

се у групи јављају са 51,6% а појединачно 10,4%, док су ове разлике мање изражене код избојака где се у групи јавља 22,3%, а појединачно 15,7%. Начин појављивања у виду венца из калуса на челу пања није евидентиран;

- у односу на место појављивања највише изданака је евидентирано са стране пања, односно 60,4% или 192 комада, док је на челу пања забележено свега 1,6% или 5 комада. Осим тога забележена је већа заступљеност избојака из корена са 21,35% или 68 комада у односу на заступљеност избојака из жила који се јављају са 16,65% или 53 комада;
- минималан број изданака на једном пању је 2, а максималан 24, док је просечно на једном пању евидентирано 7,7 изданака. Минималан број избојака на једном пању је 1, максималан 15, а просечно се на једном пању појавило 4,8 избојака;
- посматрано заједно, бројност изданака и избојака на једном пању је износила 3, док се максимално на једном пању појавило 36. Просечан број изданака и избојака који су се појавили на једном пању у проучаваној састојини износи 12,3;
- регресионом анализом утврђена је зависност између бројности изданака и избојака и пречника и висине пања као независних променљивих. На основу добијених регресионих функција може се очекивати да се, са повећањем пречника пања за 1 cm, бројност изданака и избојака повећа просечно за 0,9 комада, док се са повећањем висине пања за 1 cm може очекивати повећање бројности изданака и избојака просечно за 0,6 комада;
- корелационом анализом утврђено је да између пречника пања и бројности изданака и избојака постоји линеарна зависност, која је статистички значајна на нивоу $p < 0,01$, док између висине пања и бројности изданака и избојака постоји линеарна зависност, која је статистички значајна на нивоу $p < 0,05$;
- изданке и избојке липе у почетној фази развоја карактерише веома интензиван раст у висину на шта указује чињеница да већ после две године поједини изданци и избојци могу достићи висину преко 3 m, а после четири године и преко 4 m;
- добијени резултати указују на веома изражену способност беле липе да се вегетативно обнавља и могу бити значајни за планирање мера обнове храстових шума, у којима се бела липа редовно јавља са већим или мањим учешћем у смеши.

ЛИТЕРАТУРА

- Аликалфић, Ф. (1970): Избојна снага неких лишћара. СИТ шумарства БиХ, посебно издање, Сарајево.
- Babić, V. (2006): Uzgojni problemi u sastojinama graba na staništu higrofilne šume lužnjaka, graba

- i jasena na području ravnog Srema, Magistarski rad u rukopisu, Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet, Beograd (1-153).
- Babić, V., Krstić, M. (2007): Contribution to the knowledge of the hornbeam sprouting ability. In: International Symposium: Sustainable forestry – problems and challenges. 24-26.10.2000, Ohrid, Macedonia. Proceedings, (89–94)
- Јовановић, М. (1959): Однос између количине лишћа и произведене дрвне масе код сребрнaste липе. Шумарство 1 – 2, Друштво шумарских инжењера и техничара НР Србије, Београд, (57–64)
- Крстић, М. (1997): Проучавање изданацке способности неких врста дрвећа. Шумарство 1, СИТ шумарства и прераде дрвета Србије, Београд (3–9)
- Крстић, М. (2005): Прилог познавању изданацке способности багрема. Proceeding of the 8th Symposium of flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions, Nis, 2005 (189-194).
- Крстић, М. (2006): Гајење шума – конверзија, мелиорација и вештачко обнављање. Уџбеник, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, Београд (1-375).
- Крстић, М., Ранковић, Н. (1996/1997): Пречник и висина пања као фактори изданацке способности неких врста дрвећа. Гласник Шумарског факултета, бр. 78–79, Београд, (69–78)
- Крстић, М., Бабић, В. (2003): Проучавање изданацке способности ниских букових шума на подручју Брезовице. Шумарство 3–4, УШИТС, Београд, (41–50)
- Крстић, М., Петровић, А. (2011): Прилог познавању вегетативног размножавања граба у шумама хрasta китњака са грабом. Шумарство 3–4, УШИТС, Београд, (19–29)
- Lust, N., Mohammady, M. (1974): Regeneration of coppice. Ghent Ryksuniversiteit Faculteit Land – Bouwwetenschappen, 39 (1), (93–120)
- Pigott, C.D. (1991): Natural Regeneration of *Tilia cordata* in Relation to Forest-Structure in the Forest of Białowieża, Poland. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B, 270, (151 – 179)
- Radoglou, K., Dobrowolska, D., Spyroglou, G., Nicolescu, V.-N. (2009): A review on the ecology and silviculture of limes (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. and *Tilia tomentosa* Moench.) in Europe. Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment, 60 (3), (9–19)
- Радуловић, С. (1953): Липе и њихов значај за обнову шума код нас. Шумарство бр. 2, Орган шумарског друштва НР Србије, Београд, (108–116)
- Чернов, Н.И., Чумаченко, С.И. (1993): Краткиј обзор моделии развитија лесних ценозов. Научније труди, Випуск 248, МГУ, Москва (135–147)

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE WHITE LINDEN
(*Tilia tomentosa* Moench.) VEGETATIVE PROPAGATION ABILITY
IN THE NORTHEAST OF SERBIA

Branko Kanjevac
Violeta Babić

Summary

The paper presents the study results on the ability of vegetative propagation and four-year development of white linden (*Tilia tomentosa* Moench.) shoots and root suckers in the area of north-eastern Serbia. The studied stand is located in the MU "Ujevac" at 270 to 290 m above sea level. It has the slope of the terrain up to 25° and a westerly aspect. From the aspect of phytosociological classification, the stand is defined as a community of sessile oak with hairy sedge (*Carici pilosae* – *Quercetum petraeae* B.Jov., 1989). The vegetative propagation capacity of the white linden is quantitatively expressed by defining the number, position and mode of the emergence of shoots and root suckers, as well as their dimensions at different ages. The applied regression analysis revealed linear dependence between the diameter and the height of the stump as independent variables and the number of shoots and root suckers. It was further determined that the linear function is best used to smooth empirical data. Correlation analysis showed very strong dependence between the stump diameter and the number of shoots (statistically significant at $p < 0.01$) and between the stump height and the number of shoots and root suckers (statistically significant at $p < 0.05$). The study of the height of white linden shoots and root suckers revealed that some shoots and root suckers can reach a height of over 3 m after two years of growth and over 4 m after four years. obtained results indicate a very high vegetative capacity of white linden trees and they may be of great help in the planning of measures for the restoration of oak forests in which the white linden regularly occurs with a greater or lesser share in the mixture.

