

## КАРАКТЕРИСТИКЕ РАСТА ДОМИНАНТНИХ СТАБАЛА ЛИПЕ У ВЕШТАЧКИ ПОДИГНУТОЈ САСТОЈИНИ НА БУКОВОМ СТАНИШТУ НА ЈАСТРЕПЦУ

ПРЕДРАГ АЛЕКСИЋ<sup>1</sup>  
МИЛУН КРСТИЋ<sup>2</sup>  
БРАНКО КАЊЕВАЦ<sup>2</sup>  
НЕМАЊА АЛЕКСИЋ<sup>1</sup>

**Извод:** У раду су приказани резултати истраживања развоја доминантних стабала крупнолисне липе (*Tilia grandifolia* Ehrh.) у вештачки подигнутој састојини пошумљавањем голети на станишту букве (*Fagetum submontanum moesiacum s.l.*), на планини Јастребац у Србији. Пошумљавање је извршено на терасе ширине 1m, на међусобном растојању 5m, са размаком садње 0,4 x 0,4m, у циљу заштите од ерозије. Анализирали су основни елементи раста и развоја стабала – пречника, висине и запремине у различитим станишним и састојинским условима. Значајне вредности достигнутих димензија стабала указују на велику улогу крупнолисне липе у пошумљавању голети на буковом станишту у циљу биомелиорације. Констатоване су значајне разлике у оствареним димензијама стабала.

**Кључне речи:** вештачки подигнута састојине липе, станиште букве, пошумљавање голети, развој доминантних стабала.

### GROWTH CHARACTERISTICS OF DOMINANT LIME TREES IN AN ARTIFICIALLY ESTABLISHED STAND ON THE SITE OF BEECH ON Mt. JASTREBAC

This paper presents the results of research into the growth of dominant large-leaved lime (*Tilia grandifolia* Ehrh.) trees in an artificially-established stand on the site of beech (*Fagetum submontanum moesiacum s.l.*) on the mountain Jastrebac in Serbia. The stand was established by afforestation on one-meter wide and five-meter spaced terraces, with a 0.4 x 0.4 m distance of planting, with the aim of controlling the erosion. We studied the essential elements of growth and development of trees - diameter, height, and volume in different site and stand conditions. High values of the attained sizes point to the significant role the large-leaved lime has in the afforestation of barren land on the site of beech with the aim of bio-reclamation. There were significant differences in the achieved sizes of trees.

**Keywords:** artificially established stands of lime, beech site, afforestation, development of dominant trees.

---

1 др Предраг Алексић; Немања Алексић, дипл. инж. шумарства, ЈП за газдовање шумама “Србијашуме“ Београд

2 др Милун Крстић, ред. проф; Бранко Кањевац, дипл. инж., сарадник у настави, Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд

## 1. УВОД

О значају липе уопште, релативно је мало података у стручној литератури у Србији. Према подацима Националне инвентуре шума Србије, природне састојине липе заузимају површину 30.400 хектара, (1,3%), са просечном запремином од 202 m<sup>3</sup>. Јављају се као секундарне врсте и изданачког су порекла (Банковић, С. *et al.*, 2009). Према Јовановић, Б. (1959), потребно је научно детаљније истражити ову врсту дрвећа. Још 1953. године Радуловић, С. (1953) је указао на значај липа за обнову шума, констаујући да, као мезофилне врсте, нису погодне и не користе се за пошумљавање голети, без обзира на њихов релативно брз раст и повољан утицај на мелиорацију земљишта. Међутим, у пракси, на Малом Јастрепцу, крупнолисна липа је коришћена за пошумљавање обешумљених и еродираних терена, а бела липа на Делиблатској пешчари у циљу биомелиорације. На могућност уношења беле липе у хрстове шуме са посебном наменом указују Исајев, В. *et al.* (2006а), а на могућност њеног коришћења за пошумљавање на стаништима китњака, сладуна и цера и на потребу наменске производње садног материјала у те сврхе указују Исајев, В. *et al.* (2006б).

За време и непосредно после Другог светског рата, на Малом Јастрепцу су извршене чисте сече на великим површинама. Као последица тога појавили су се ерозиони процеси и локалне поплаве. Да би се зауставили наведени неповољни ефекти обешумљавања, извођени су радови на пошумљавању еродираних терена, коришћењем, између осталих врста, и крупнолисне липе (Алексић, П., Крстић, М., 2011).

Проучавања развоја, структуре и продуктивности вештачки подигнутих састојина липе вршили су Крстић, М. *et al.* (1998), Алексић, П., Крстић, М. (2011). Проучавања узгојних потреба у састојинама липе на Делиблатској пешчари вршили су Бобинац, М., Брадваревић, Ј. (2005) и други.

На основу наведеног, циљ овог рада је указати на специфичности раста доминантних стабала крупнолисне липе у вештачки подигнутој састојини пошумљавањем голети на станишту брдске букве.

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Истраживања су вршена у састојини липе (*Tilia grandifolia* Ehrh.) подигнутој пошумљавањем обешумљене површине на станишту брдске букве (*Fagetum submontanum moesiicum s.l.*) на планини Мали Јастребац у Србији. Састојина је подигнута једногодишњим садницама у јесен 1954. године. Пошумљавање је вршено на формираним терасама 1 m ширине, на међусобном одстојању 5 m, са размаком садње 0,4 x 0,4 m, у циљу заштите земљишта од ерозије.

У проучаваној састојини постављене су три сталне огледне површине 1996. године, у старости састојине од 43 године, када су извршена прва мерења и саопштени подаци (Крстић, М. *et al.*, 1998). Следећа мерења извршена су 2007. године, у старости састојине од 54 године. Истражени су

станишни услови, састојинско стање, биолошки положај стабала, квалитет дебла и круне (Алексић, П., Крстић, М., 2011).



**Слика 1.** Састојина липе подигнута на терасама на заравни и мањем нагибу (OP I)

**Figure 1.** A lime stand established on terraces on a plateau with a gentle slope (SP I)



**Слика 2.** Подзид на ерозионим јаругама (OP III)

**Figure 2.** A retaining wall on the erosion gullies (SP II)

Надморска висина локалитета је 400 m, експозиција североисточна, а просечни нагиб терена око 20°. Геолошка подлога је гнајс. Земљиште у оквиру OP I је дубоко кисело смеђе на делувијуму, а у оквиру OP II и OP III плитко кисело смеђе. Климатске услове на овој надморској висини карактерише средња годишња температура ваздуха 10,4° C, просечна годишња количина падавина 572 mm и релативна влага ваздуха 77 %. Према класификацији Thornthwaite-а, клима је субхумидна влажнија – типа C<sub>2</sub> (Алексић, П., Крстић, М., 2011).

Прикупљање података извршено је по уобичајеном методу рада на сталним огледним површинама у шумарству. За анализу стабла коришћена су средња по пречнику од доминантних стабала у свакој огледној површини. Анализа стабла извршена је применом стандардног дендрометријског метода. Изравнавање елемената развоја стабала вршено је аналитичким путем, применом метода регресије и корелације.

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

#### 3.1. Основни подаци о састојини

Састојина у којој су вршена проучавања, како је наведено, основана је веома густа садњом у циљу биомелиорације обешумљене површине.

**Табела 1.** Основни подаци о састојини (Алексић, П., Крстић, М., 2011)  
**Table 1.** Basic stand data (Aleksić, P., Krstić, M., 2011)

Нумерички показатељ	ОР I	ОР II	ОР III
N (kom/ha)	2358	2285	2621
$D_g$ (cm)	18,3	16,2	15,6
$D_{g20\%}$ (cm)	26,6	21,2	21,6
$h_{dg}$ (m)	20,5	17,7	17,7
$h_{dom}$ (m)	26,1	19,5	20,5

Према подацима Алексић, П., Крстић, М. (2011), број стабала у старости састојине од 54 године, креће се од 2.285 (ОР II) до 2.621 (ОР III). Највећи број стабала је у ОР III, где је забележен најмањи средњи пречник (15,6 cm). Расподела стабала по дебљинским степенима у истраживаној састојини карактеристична је за једнодобне неговане састојине. Максимум заступљености стабала (49,6%) је у дебљинском степену 17,5 cm, где се налази средњи пречник састојине (ОР II), а у дебљинском степену 12,5 cm, код ОР I и ОР III, где се налази 26,9 % односно 39,7 % стабала. Стабла су груписана око средњег састојинског пречника, што је, такође, позната карактеристика једнодобних састојина.

Диференцирање стабала по висини значајан је показатељ биоeколошких карактеристика врсте и указује на однос висина појединих категорија стабала. У ОР I доминантна стабла чине 49,7%, кодоминантна 25,9 % и подстојна 24,4% од укупног броја стабала. Доминантна стабла у ОР II учествују са 52,3 %, кодоминантна са 33,0% и потиштена са само 14,7 %. У ОР III доминантна стабла чине 38,2 %, кодоминантна 26,3 и подстојна 35,5% од укупног броја стабала. За биолошки положај стабала у све три огледне површине карактеристично је да су сва стабла у дебљинском степену 7,5 cm подстојна, а да се кодоминантна стабла налазе само у дебљинским степенима 12,5 cm и 17,5 cm. Сва стабла већег пречника од 20 cm су доминантна (Алексић, П., Крстић, М., 2011).

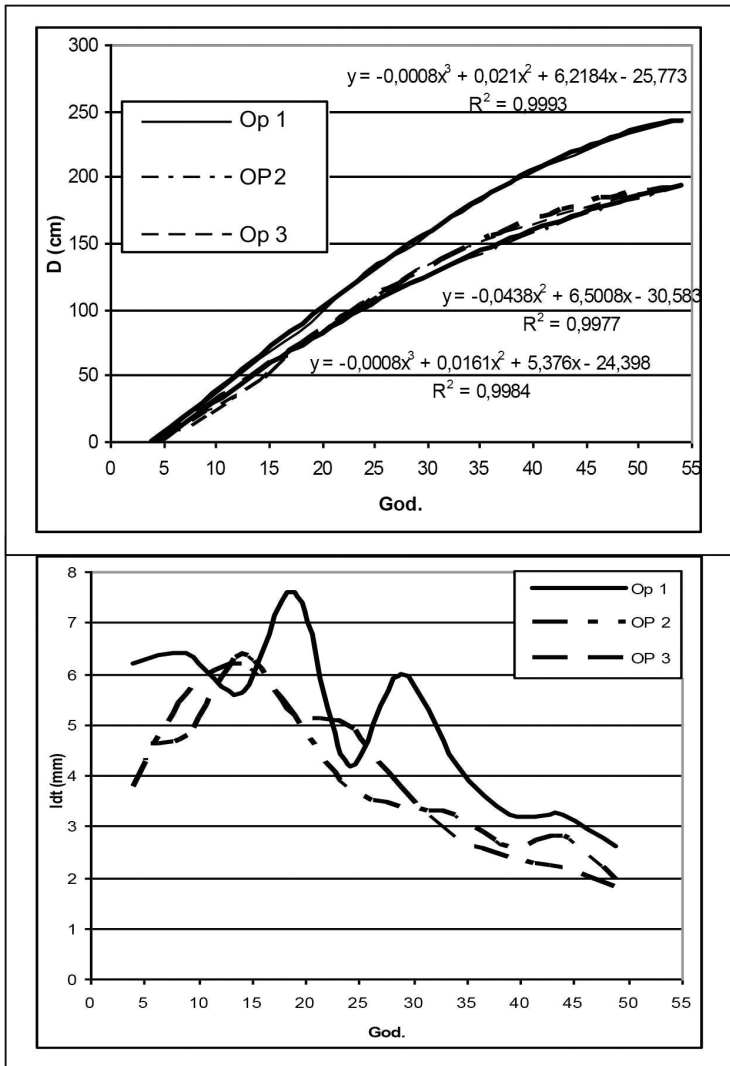
### 3.2. Раст појединачних стабала

#### 3.2.1. Раст и прираст пречника доминантних стабала

Основни подаци о развоју стабала приказани су у табели 2. и графикама 1-6.

**Табела 2.** Основни подаци о елементима раста стабала  
**Table 2.** Basic data on the elements of tree growth

ОР	Доминантна стабла старости 54 год.							
	$D_{g20\%}$		$I_d$ max		$H_{dgdom}$		$I_h$ max	
	cm	%	mm	%	m	%	m	%
I	24,4	100	7,6	100	27,0	100	0,67	100
II	19,3	79,1	6,2	81,5	20,4	74,3	0,53	79,9
III	19,6	80,0	6,4	84,2	21,3	79,6	0,56	84,0



**Графикони 1. и 2.** Пораст и текући прираст пречника доминантних стабала  
**Graphs 1. and 2.** Growth and current diameter increment of dominant trees

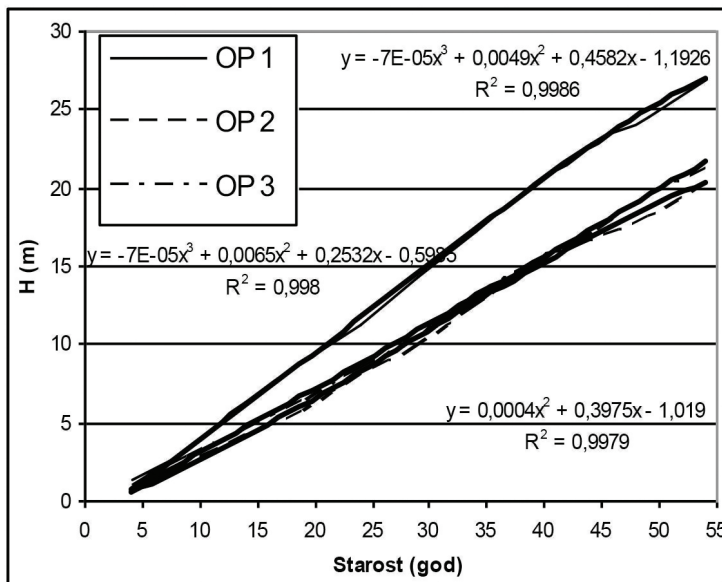
Развој доминантних стабала (20 % најдебљих у састојини) у 54. години старости показује да она достижу прсни пречник без коре од 19,3 до 24,4 цм. Већ од 10. године старости стабло липе на најбољем станишту (OP I) остварује највећи пречник. Раст стабала на OP II и OP III је уједначен до краја анализираног периода развоја. Емпиријске вредности пречника стабала изравнаване су аналитички, коришћењем квадратне параболе. Веома високе вредности коефицијента детерминације од 0,997 до 0,999 показују да ова функција веома добро изравнава податке, боље од класичних и најчешће коришћених функција раста.

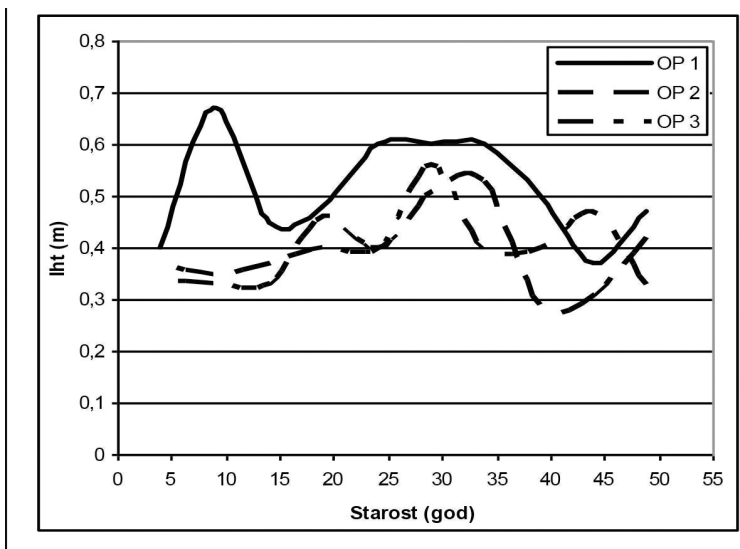
Стабла на најбољем станишту (ОР I) на крају анализаног периода имају око 20 % већи пречник од стабала на најлошијем станишту (ОР III). Текући дебљински прираст код ОР I кулминира у старости између 15 и 20 година, са максималном вредношћу 7,6 mm. Изражена варијација прираста је највероватније последица самопроређивања састојине, као реакција на повећање животног простора, изумирањем одређеног броја стабала. Код остала два огледна поља кулминација дебљинског прираста се јавља између 10. и 15. године са кулминационим вредностима 6,2 односно 6,4 cm.

### 3.2.1. Раст и прираст висина доминантних стабала

Раст у висину доминантних стабала показује да она у 54. години старости достижу висину од 20,4 до 27,0 m. Идентично као и код пречника, стабло липе на најбољем станишту (ОР I) од ране младости остварује већу висину, која се надаље стално увећава у односу на стабла са осталих површина. Емпиријске вредности висина стабала изравнаване су, такође, аналитички, коришћењем квадратне параболе. И овде високе вредности коефицијента детрминације (веома блиске јединици) показују да ова функција веома добро изравнава и податке раста стабала у висину.

Стабла на најбољем станишту (ОР I) имају око 20-25 % већу висину од стабала на лошијем станишту (код осталих огледних површина). Текући висински прираст најраније кулминира код стабала на ОР I између 5. и 10. године старости, са максималном вредношћу 0,67 m (што је одраз најбољег станишта - делувијума). Текући висински прираст код стабала на ОР II и ОР III кулминира око 30. године старости, са кулминационим вредностима 0,53 односно 0,56 m.



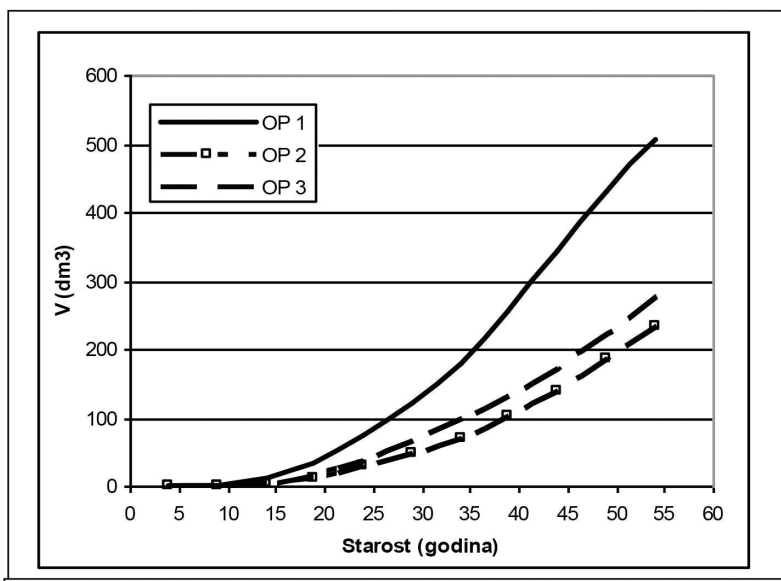


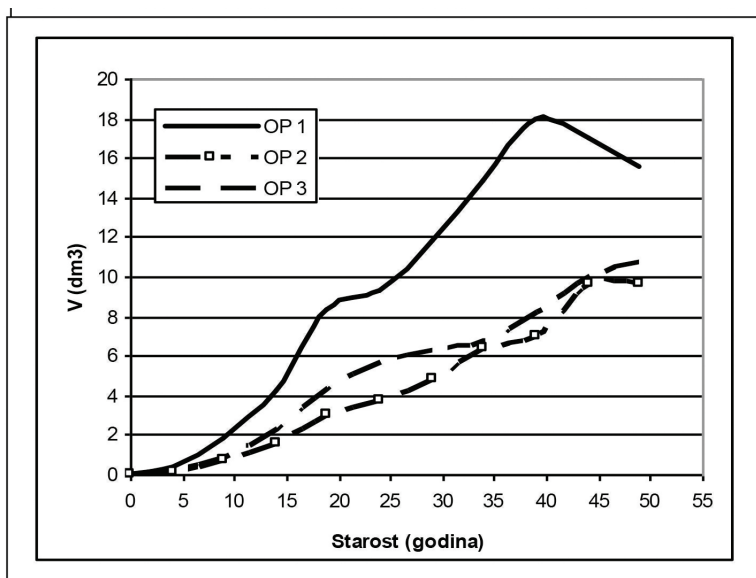
**Графикони 3. и 4.** Пораст и текући прираст висина доминантних стабала  
**Graphs 3. and 4.** Growth and current height increment of dominant trees

### 3.2.1. Развој и прираст запремине доминантних стабала

Развој запремине анализираних стабала липе у складу је са приказаним развојем њиховог пречника и висине. Стабло на ОП I на крају анализираног периода раста остварује двоструко већу запремину у односу на стабла са осталих површина.

Једино код стабла на најбољем станишту (ОП I) наступила је кулминација текућег запреминског прираста око 40. године старости.





Графикони 5. и 6. Пораст и текући прираст запремине доминантних стабала  
 Graphs 5. and 6. Growth and current volume increment of dominant trees

#### 4. ЗАКЉУЧЦИ

Истраживањем развоја доминантних стабала крупнолисне липе (*Tilia grandifolia* Ehrh.) у вештачки подигнутој састојини пошумљавањем голети, на станишту букве на Јастрепцу, утврђено је следеће:

- констатоване су значајне разлике у оствареним димензијама стабала у различитим условима станишта;

- доминантна стабла (средња од 20 % најдебљих у састојини) у 54. години старости достижу прсни пречник без коре од 19,3 до 24,4 cm. Стабла на најбољем станишту остварују за око 20 % већи пречник од стабала на најлошијем станишту;

- текући дебљински прираст код стабала на најбољем станишту кулминира у старости између 15. и 20. године старости, са максималном вредношћу 7,6 cm;

- у 54. години старости стабла липе достижу висину од 20,4 до 27,0 cm. Стабла на најбољем станишту имају око 20-25 % већу висину од стабала на лошијем станишту;

- текући висински прираст код стабала на најбољем станишту најраније кулминира - између 5. и 10. године старости, са максималном вредношћу 0,67 cm.

Значајне вредности достигнутих димензија стабала указују на улогу крупнолисне липе у пошумљавању голети на буковом станишту у циљу биомелиорације, и могућност остваривања високе запремине састојине.



## ЛИТЕРАТУРА

- Алексић П., Крстић М. (2011): Структурне карактеристике вештачки подигнуте састојине липе на буковом станишту на Јастрепцу. Гласник Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци, бр. 15, стр. 17-28.
- Банковић, С. Медаревић, М. Пантић, Д., Петровић, Н. (2009): Национална инвентура шума Републике Србије: шумски фонд Републике Србије. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије - Управа за шуме. Планета принт, Београд.
- Бобинац, М., Брэдваревић, Ј. (2005): Прореде у вештачки подигнутим састојинама беле липе на Делиблатској пешчари. СРП »Делиблатска пешчара«, Зборник радова VII, Панчево, 163-174.
- Исајев, В., Вукин, М., Иветић, В. (2006а): Уношење других врста дрвећа у храстове шуме са посебном наменом. Шумарство 3, УШИТС Србије и Шумарски факулте у Београду, 29-45.
- Исајев, В., Иветић, В. Вукин, М. (2006б): Намнска производња садног материјала за пошумљавања у заштитним шумама китњака, сладуна и цера. Шумарство 3, УШИТС Србије и Шумарски факулте у Београду, 141-148.
- Јовановић, Б. (1985): Дендрологија. Универзитет у Београду, Шумарски факултет Београд.
- Јовановић, М. (1959): Потребно је научно истражити липу. Шумарство 6, ДИТ. Београд.
- Крстић, М. (2006): Гајење шума – конверзија, мелиорација и вештачко обнављање. Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
- Krstić, M., Aleksić, P., Stamenković, A. (1998): Development, structure and productivity of artificially established lime stands on beech site. Proceedings of the 1<sup>st</sup> Balcan Botanical Congress, Thessaloniki, Greece. Kluwer Academic Publishers, Dodrecht/Boston/London, 325-328.
- Крстић, М., Стојановић, Љ., Алексић, П., Радовановић, Т. (2004): Предлог одговарајућих узгојних захвата у изданаčким састојинама букве на Јастрепцу. Шумарство 4, УШИТС, Београд, 1-18.
- Радловић, С. (1953): Липе и њихов значај за обнову шума код нас. Шумарство 2, УШИТС. Београд, 108-115.
- ЧерњаВСки, П., Јовановић, Б. (1950): Шумска станишта и одговарајућа дендрофлора у Србији. Посебно издање САНУ, књ. CLIX, Београд, 1-48.

GROWTH CHARACTERISTICS OF DOMINANT LIME TREES IN AN ARTIFICIALLY-  
-ESTABLISHED STAND ON THE SITE OF BEECH ON Mt. JASTREBAC

*Predrag Aleksić*  
*Milun Krstić*  
*Branko Kanjevac*  
*Nemanja Aleksić*

Summary

The research was conducted in an artificially-established stand of large-leaved lime (*Tilia grandifolia* Ehrh. It was established by afforestation of the barren land on the site of beech (*Fagetum submontanum moesiacum s.l.*), on the mountain Jastrebac in Serbia. The afforestation was carried out on one-meter wide and five-meter spaced terraces, with a 0.4 x 0.4 m distance of planting, with the aim of controlling the erosion. The essential elements of growth and development of trees - diameter, height, and volume were studied in different site and stand conditions.

The research into the growth of dominant trees revealed significant differences in the achieved sizes of large-leaved lime trees in different site conditions.

Dominant trees (20% of the thickest trees per stand) attained the diameter inside bark from 19.3 to 24.4 cm at the age of 54. The best site trees had diameters 20% larger than the trees that grew at the poorest sites. The current diameter increment in the trees that grew at the best sites culminated between the ages of 15 and 20, reaching a maximum value of 7.6 mm.

At the age of 54, lime trees attained the height of 20.4 to 27.0 m. The trees that grew at the best sites had about 20-25% greater height than the trees in the poorest sites. The current height increment had the earliest culmination in the best site trees, which reached the maximum value of 0.67 m between the ages of 5 and 10.

Afforestation was effective in several ways: soil erosion was controlled, trees attained high dimensions, and certain biological characteristics of the lime were clarified. They point to the role of the large-leaved lime in the afforestation of barren land which is aimed at bio-reclamation of eroded beech sites.