

# AZ EZÜSTHÁRS FATERMÉSI TÁBLÁJÁNAK MÓDOSÍTÁSA

**Peszlen Roland József és Veperdi Gábor**

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdővagyon-gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet*

## Kivonat

A hársak területi térfoglalása a magyar erdőkből 1,2 –1,9% közé tehető, ennek csaknem a felét az ezüsthárs (*Tilia tomentosa* Mönch.) teszi ki. Az ezüsthársra Hajdu Gábor közölt fatermési táblát (Hajdu 1995), ezt megelőzően nem állt rendelkezésünkre külön fatermési tábla a hársakra. Az adott fafaj grafikus fatermési táblájának (nomogram) szerkesztése során felmerült, hogy a fatermési tábla fatérfogatadatai módosításra szorulnak. A cikk áttekinti ennek okait, illetve javaslatot tesz a fatérfogatadatok módosítására.

*Kulcsszavak:* ezüsthárs, *Tilia tomentosa*, hársak, fatermési tábla

## MODIFICATION OF THE SILVER LIME YIELD TABLE

### Abstract

Approximately 1.2-1.9% of the Hungarian forests is covered by lime stands, almost half of these forests consists of silver lime (*Tilia tomentosa* Mönch.). First lime tree yield table was published by Gábor Hajdu as previously lime stand growth data had not been available. During the preparation of the graphical yield tables (called nomograms) there were some indications that the original yield data had not been realistic. Within this study possible explanations were produced and suggestions are given to modify the values of volume data.

*Keywords:* silver lime, *Tilia tomentosa*, lime, yield table

## BEVEZETÉS

Az ezüsthárs (*Tilia tomentosa* Mönch.) területi térfoglalásáról két adatforrás is a rendelkezésünkre áll (MgSzH 2008, Simon 2011). A Magyarország erdőállományai 2006 c. adatbázisban a hársak összterülete 21305 ha (ezen belül az ezüsthársé: 9858 ha), míg a monitoring felvételek eredményei alapján összesített adatok szerint: 39415 ha (ezen belül az ezüsthársé: 16890 ha). A jelentős eltérés oka az előadó szerint többek között abban rejlik, hogy az amúgy is pontosabb felvételen alapuló monitoring adatok nem csupán az üzemtervezett erdőterületekre terjednek ki,



hanem az időközben önerdősült területek adatait is magukba foglalják. Az eltérés okaként megemlíthető továbbá, hogy a kislevelű hárs sokkal nagyobb arányban fordul elő a második szintben. Igazi állományalkotónak a nagyobb átlagos elegyarányban szereplő ezüsthárs tekinthető.

A hársak közül az ezüsthárs fiatalkori növekedése a legnagyobb. 4-5 éves korától kezdve képes évente 60-100 cm-t is nőni. Magassági növekedése 10-15, vastagsági növekedése 15-25 éves kora között kulminál. A sarjeredetű egyedek növekedési előnye általában 20-25 éves kor után eltűnik. Zárt állományban egyenes, hengeres törzset növeszt. A törzs általában szépen feltisztul. Vágáskorát Romániában a célválasztéktól függően 50-100, illetve 70-100 éves kor közé tervezik. Vizsgálataik szerint az állományok biológiai vágáskorukat 150-200 évesen érik el. Jó társulás- és visszاسzerző képessége alkalmassá teszi a természetes felújításra. Bár egyes állományokban fiatalon a főfajokat gyorsan túlnövi, később törzsárnnyalása révén segíti azok feltisztulását, valamint az előhasználatok során értékes faanyagot is ad. Határtermőhelyeken kedvező tulajdonságait kihasználva elegyetlen állományai is szépen növekednek (Kolozsár 2009, Frank 2010).

Az ezüsthársra Magyarországon először Hajdu (1995), ezt követően ezt alkalmazták valamennyi hárs esetén. Megjegyzendő, hogy a hársak mélyebbre ható fatermési vizsgálatára korábban csak részlegesen került sor, Magyar János 1977-ben szerkesztette meg az első országos hárs dendrometriai mércét, amelyet a szerkesztéskor Hajdu (1995) figyelembe vett.

Érdekességként megemlíthető, hogy elegyetlen állományokra ez volt a legutóbb közölt fatermési tábla. Részben ez ad magyarázatot arra, hogy még nem készült el az ezüsthárs fatermési táblájának grafikus változata, a nomogram, amely pedig jelentős mértékben megkönnyíti a terepi erdőbecslők munkáját.

A nomogram egy diplomaterv keretében készült el, melynek készítése során feltűnt, hogy a szóban forgó fatermési tábla fatérfoogat-adatsorai, illetve az ezekből származtatott növedékadatsorok nem reálisak, vagyis nem teljesen felelnek meg az általános faterméstani törvényszerűségeknek. A szerzők e rendellenesség okának felderítését, illetve kiküszöbölését tűzték ki célul, hogy pontosabbá tegyék e – területfoglalása szerint jelentősnek nem mondható, ám a biodiverzitás fenntartása, valamint faanyagának értéke és keresettsége miatt kívánatosnak tekinthető – fafaj élőfakészletének meghatározását.

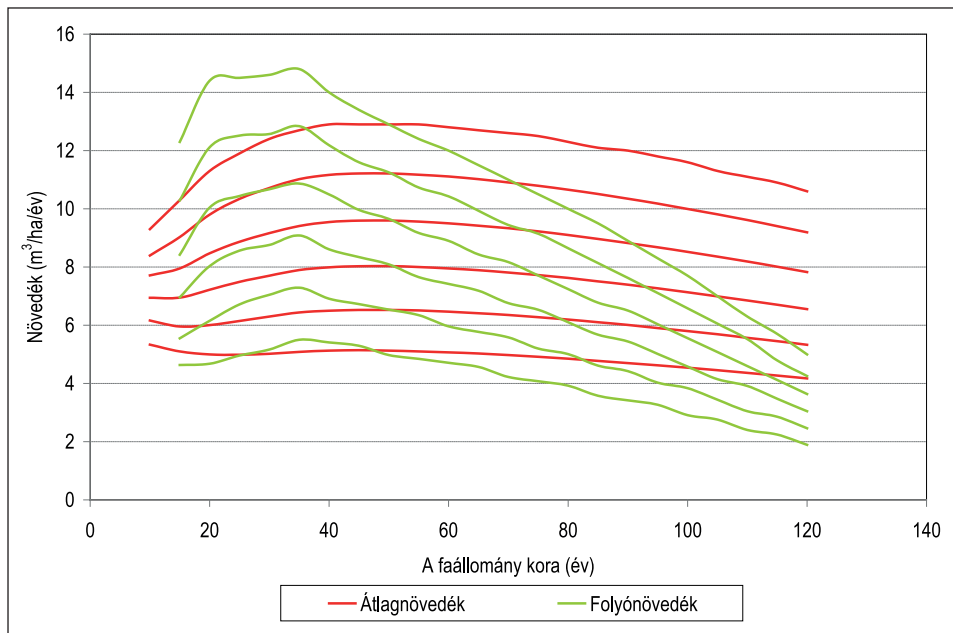
## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

A fatérfoogatatok anomáliájával kapcsolatos gyanú az összfatermés átlag- és folyónövedékének grafikus megjelenítése során vetődött fel.

Az általános faterméstani törvényszerűségek szerint a faállomány összfatermése átlagnövedékének maximumáig a folyónövedék értéke magasabb, majd ezt követően alacsonyabb. Az 1. ábra jól szemlélteti, különösen a gyengébb fatermési osztályok esetén, hogy a folyónövedék a faállomány 10-15 éves korában alacsonyabb értéket mutat, mint az átlagnövedék.

Az anomália okának kiderítése céljából közvetett módon átszámítottuk a fatermési tábla fatérfoogat-adatsorait: az átlagmagasság és az átlagátmérő adatokból meghatároztuk az alakmagasságot, és ezt megszoroztuk a hektáronkénti körlapösszeggel.

Megjegyezzük, hogy ez a számítási mód nem felel meg a fatermési táblák szerkesztési irányelveinek, ahhoz az eredeti parcellaadatokra lenne szükség – amelyek alapján a vizsgálatba vont fatermési tábla szerkesztője annak idején a legjobb szakmai tudása szerint járt el –, ám azok az ERTI szellemi tulajdonát képezik, és e munka az ERTI munkatársaival közösen végezhető el.



1. ábra: Az ezüsthárs összfatermés átlag- és folyónövekedéke (Hajdu 1995 nyomán)

Figure 1: Mean and current annual increment of the total production of Silver lime (based on Hajdu 1995)

Az eltérés az alábbiakkal magyarázható. A fatermési táblához szükséges terepi faállomány-felvételeket az 1980-as években, illetve az 1990-es évek első felében végezték az Erdészeti Tudományos Intézet Kaposvári Kísérleti Állomásán, az Erdőművelési és Fatermési Osztály keretében. A kísérleti parcellák adatainak számítógépes feldolgozása is ebben az időszakban történt, a Király-féle fatérfogatfüggvény egy korábbi változatával, illetve paraméterkészletével. Sajnálatos módon, a függvény e korai változatához a hársaknak még nem volt külön paraméterkészletük, és ezért azt – egyezményes alapon – a kocsánytalan tölgy fafaj paraméterkészletével számították. Nyilvánvaló, hogy ennek következtében az akkor számított fatérfogatadatok nem tükrözték kellően a hársak fafajspecifikus jellemzőit.

A függvények alakja és paraméterei az alábbiak:

**A Király-féle fatérfogatfüggvény korábbi változata, amelyet az ERTI alkalmazott:**

$$v = d^2 \times (h^{(p_0+1)}) \times (p_1 \times d \times h + p_2 \times d + p_3 \times h + p_4) / (((h - 1,3)^{p_0}) \times 100000000) \quad (1)$$



ahol:

$v$  = egyes fa térfogata ( $m^3$ ),  $d$  = mellmagassági átmérő (cm),  $h$  = famagasság (m)

Paraméterek:

$p_0 = 3$ ;  $p_1 = -0.3581$ ;  $p_2 = 23.41$ ;  $p_3 = 13.21$ ;  $p_4 = 3136$

E paraméterek az alábbi fafajokra érvényesek: „KTT”, „MK”, „VT”, „MSZ”, „CSNY”, „KT”, „BABE”, „VSZ”, „MAT”, „HSZ”, „AK”, „CSM”, „SZG”, „KH”, „NH”, „EH”

Vagyis a hársak fatérfogatát a kocsánytalan tölgy paramétereivel számították ki.

### **A Király-féle fatérfogatfüggvény újabb, 2000-től országosan egységes változata:**

Fafajok: „KH”, „NH”, „EH”

Ha az átmérő kisebb vagy egyenlő a maximális átmérőhöz (50 cm) viszonyítva:

$$v = (p_1 + p_2 \cdot d \cdot h + p_3 \cdot d + p_4 \cdot h) \cdot \left( \frac{h}{h - 1,3} \right)^k \cdot \frac{d^2 \cdot h}{10^9} \quad (2)$$

ahol:

$v$  = egyes fa térfogata ( $m^3$ ),  $d$  = mellmagassági átmérő (cm),  $h$  = famagasság (m)

Paraméterek:

$k = 1$ ;  $p_1 = 4142.19812097625$ ;  $p_2 = 0.130810659870371$ ;

$p_3 = -2.71461459674549$ ;  $p_4 = -19.8249452592039$

Ha az átmérő nagyobb, mint a maximális átmérő (50 cm):

$$v = (q_1 + q_2 \cdot d_{\max} \cdot h + q_3 \cdot d_{\max} + q_4 \cdot h) \cdot \left( \frac{h}{h - 1,3} \right)^k \cdot h \cdot \left( \frac{d}{200} \right)^2 \cdot \pi \quad (3)$$

ahol:

$v$  = egyes fa térfogata ( $m^3$ ),  $d_{\max}$  = maximális átmérő;  $d$  = mellmagassági átmérő (cm),  
 $h$  = famagasság (m)

Paraméterek:

$k = 1$ ;  $q_1 = 0.527401044975465$ ;  $q_2 = 1.66553305019857E-05$ ;

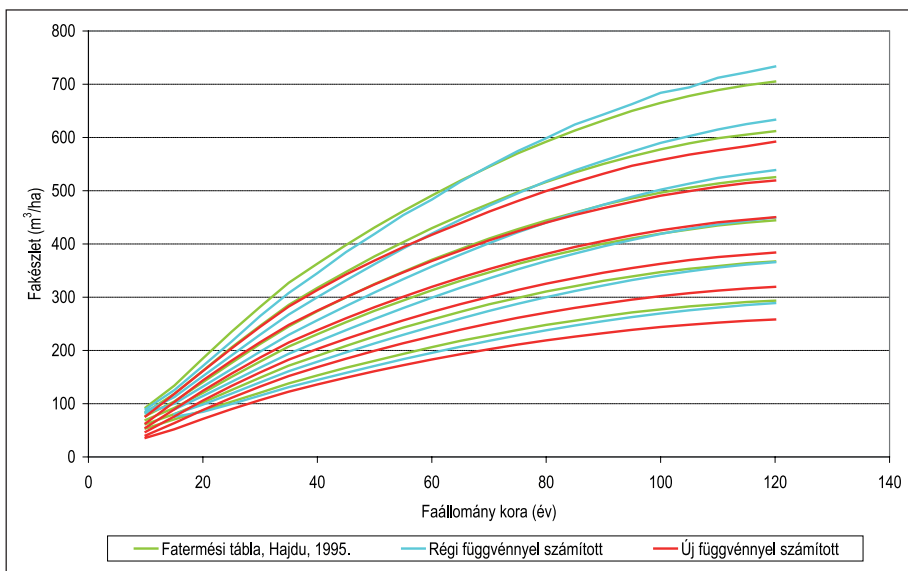
$q_3 = -3.45635465329166E-04$ ;  $q_4 = -2.52419042762283E-03$

Az eredeti fatermési táblában szereplő, továbbá a régi, valamint a jelenleg érvényes fatérfogatfüggvénnyel számított fatérfogat-adatsorok eltéréseit a 2. ábrán szemléltetjük.

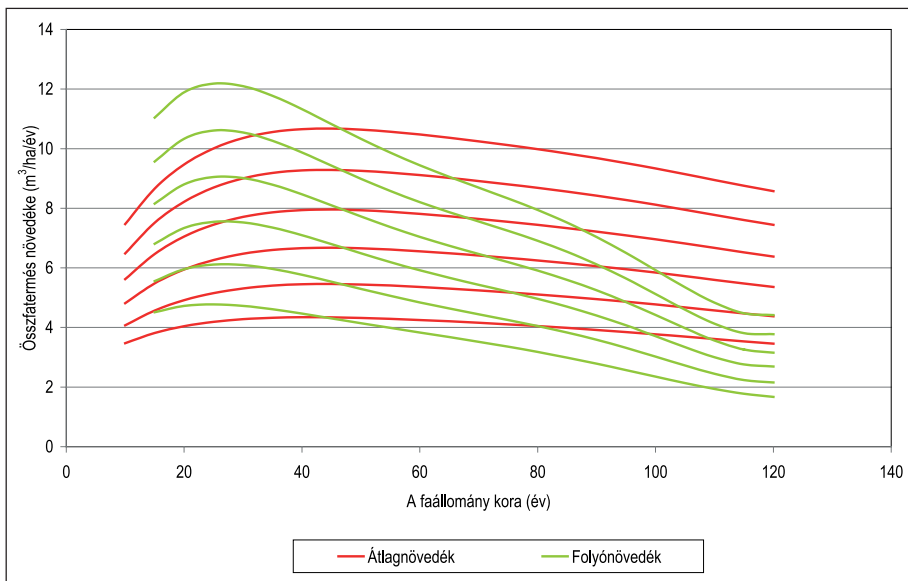
Az ábrán jól nyomon követhető, hogy a jelenlegi függvénnyel számított fakészlet számottevően alacsonyabb a fatermési táblában feltüntetett adatsoroknál. Ugyanakkor megállapítható,

hogy a fatermési táblában szereplő és a régi függvényvel számított adatsorok közötti eltérés jóval kisebb mértékű.

Mindez alátámasztja feltevésünket, miszerint a helytelen fakészletadatok oka a régi függvény alkalmazásában rejlik.



2. ábra: Az egészállomány fatérfogata (ezüsthárs)  
Figure 2: Volume of the total stand. (silver lime)



3. ábra: Az összfatermés átlag- és folyónövedéke (ezüsthárs- javított változat)  
Figure 3: Mean and current annual increment of the total production (silver lime - corrected version)



Az 1. ábrához hasonlóan megszerkesztettük az összfatermés újonnan számított átlag- és folyónövedékét (3. ábra).

Megfigyelhető, hogy az anomália megszűnt, vagyis az összfatermés átlagnövedékének kulminációs pontjáig a folyónövedék rendre magasabb értékekkel rendelkezik, ily módon immár megfelel a faterméstani törvényszerűségnek.

A VI. fatermési osztályban – az eredeti adatsorokhoz hasonlóan – az összfatermés átlagnövedékének kulminációja hamarabb következik be, mint a magasabb fatermési osztályokban, de az I. és VI. fatermési osztály közötti különbség kisebb, mint az eredeti fatermési tábla esetében.

Ez arra utal, hogy a gyengébb fatermési osztályú állományokban a növedék hamarabb kulminál, ezért a gazdasági rendeltetésű erdők esetén a vágáskor is korábbi időpontra tehető, mint a jó növekedésű faállományok esetén.

## JAVASLATOK

A fentiek alapján javasoljuk az ezüsthárs fatermési tábla (Hajdu 1995) fatérfogatadatainak módosítását.

A leginkább célravezető korrekt megoldás az eredeti felvételi adatoknak az új fatérfogatfüggvénnyel és az új paraméterekkel való újraközbözése lenne, ezt azonban az Erdészeti Tudományos Intézet tudná elvégezni, mivel ezek az adatok ott találhatóak.

Átmeneti megoldásként javasoljuk az általunk kiszámított fatérfogatadatok behelyettesítését a publikált fatermési táblába. Az 1. táblázatban fatermési osztályonként közöljük a főállomány és mellékállomány fatérfogat-adatsorait. A többi fatérfogat-adatsor (egészállomány, előhasználat, összfatermés, illetve ennek átlag- és folyónövedéke) ezekből az adatsorokból származtatható.

A grafikus kiegyenlítés során a fő- és mellékállomány adatsorait a faállomány kora szerint ábráztuk, majd a kapott pontsorokra hatod fokú polinomot illesztettünk, melynek egyenletét felhasználva megkaptuk a kiegyenlített fatérfogat értékeit.

A fő- és mellékállomány kiegyenlített fatérfogatadatait összeadva megkaptuk az egészállomány kiegyenlített adatsorát, melynek segítségével az összes fatermés és növedéke kiszámíthatók (2. táblázat).

A kiegyenlített folyó- és átlagnövedék adatok grafikus ábrázolásával az általános faterméstani törvényszerűségeket követő görbéket kaptunk (3. ábra).

Végezetül szeretnénk hangsúlyozni, hogy jelen munkánkban semmiképpen sem állt szándékunkban bírálni az Erdészeti Tudományos Intézet, ezen belül Hajdu Gábor és az általa vezetett kollektíva munkáját, mivel az anomália az akkoriban még nem egységesítetten használt fatérfogatfüggvények alkalmazásának a következménye. Az általuk végzett alapos és lelkiismeretes munka eredménye, hogy a hársakra vonatkozóan külön fatermési tábla áll a hazai szakmai közönség rendelkezésére.

1. táblázat: Az ezüsthárs fő- és mellékállományának hektáronkénti fatérfogata fatermési osztályonként  
Table 1: Volume of the main and secondary stand by site classes (silver lime)

Kor	I. FTO		II. FTO		III. FTO		IV. FTO		V. FTO		VI. FTO	
	V <sub>főáll.</sub>	V <sub>m.áll.</sub>	V <sub>főáll.</sub>	V <sub>m.áll.</sub>	V <sub>főáll.</sub>	V <sub>m.áll.</sub>	V <sub>főáll.</sub>	V <sub>m.áll.</sub>	V <sub>főáll.</sub>	V <sub>m.áll.</sub>	V <sub>főáll.</sub>	V <sub>m.áll.</sub>
év	m <sup>3</sup> /ha		m <sup>3</sup> /ha		m <sup>3</sup> /ha		m <sup>3</sup> /ha		m <sup>3</sup> /ha		m <sup>3</sup> /ha	
10	63	11	56	9	49	7	43	6	36	4	31	4
15	103	15	91	13	79	10	69	8	58	6	48	5
20	144	19	127	16	111	13	95	10	80	8	66	6
25	184	21	162	18	141	15	121	12	101	9	83	7
30	221	23	195	19	170	16	145	13	121	10	99	8
35	256	24	226	20	197	17	168	14	140	11	114	8
40	288	25	255	21	221	18	189	15	158	11	128	8
45	318	25	281	21	244	18	208	15	174	12	141	9
50	345	24	304	21	265	18	226	15	189	12	153	9
55	370	24	327	21	284	17	242	14	202	11	164	9
60	394	23	348	20	302	17	258	14	215	11	174	9
65	417	23	368	19	319	16	273	14	228	11	184	8
70	439	22	387	19	336	16	287	13	239	11	194	8
75	459	21	405	18	352	15	300	13	250	10	203	8
80	479	20	422	17	366	15	313	12	261	10	211	8
85	497	19	438	17	380	14	324	12	271	9	219	7
90	514	19	452	16	393	14	335	11	279	9	226	7
95	528	18	465	15	404	13	345	11	287	9	232	7
100	541	17	477	14	414	12	353	10	294	8	238	6
105	552	16	486	14	422	12	360	10	300	8	242	6
110	561	15	494	13	429	11	366	9	305	7	246	6
115	570	14	501	12	435	10	371	8	309	7	250	5
120	580	12	510	11	442	9	377	8	314	6	254	5

2. táblázat: Az ezüsthárs összfatermésének átlag- és folyónövedéke fatermési osztályonként  
Table 2: Mean and current annual increment of the total production by site classes (silver lime)

Kor	I. FTO			II. FTO			III. FTO			IV. FTO			V. FTO			VI. FTO		
	V <sub>egész.</sub>	Z <sub>átl.</sub>	Z <sub>folyó</sub>	V <sub>egész.</sub>	Z <sub>átl.</sub>	Z <sub>folyó</sub>	V <sub>egész.</sub>	Z <sub>átl.</sub>	Z <sub>folyó</sub>	V <sub>egész.</sub>	Z <sub>átl.</sub>	Z <sub>folyó</sub>	V <sub>egész.</sub>	Z <sub>átl.</sub>	Z <sub>folyó</sub>	V <sub>egész.</sub>	Z <sub>átl.</sub>	Z <sub>folyó</sub>
év	m <sup>3</sup> /ha			m <sup>3</sup> /ha			m <sup>3</sup> /ha			m <sup>3</sup> /ha			m <sup>3</sup> /ha			m <sup>3</sup> /ha		
10	75	7,5		65	6,5		56	5,6		48	4,8		41	4,1		35	3,5	
15	119	8,7	11,0	104	7,5	11,0	90	6,5	8,2	77	5,5	6,8	64	4,6	5,6	53	3,8	4,5
20	163	9,5	11,9	143	8,2	11,9	123	7,1	8,8	105	5,9	7,3	88	4,9	6,0	72	4,0	4,7
25	205	10,0	12,2	180	8,7	12,2	156	7,5	9,0	133	6,3	7,5	111	5,2	6,1	90	4,2	4,8
30	244	10,4	12,1	215	9,0	12,1	186	7,7	9,0	158	6,5	7,5	132	5,3	6,1	106	4,3	4,7
35	280	10,6	11,8	247	9,2	11,8	214	7,9	8,8	182	6,6	7,4	151	5,4	6,0	122	4,3	4,6
40	313	10,7	11,3	276	9,3	11,3	239	7,9	8,5	203	6,7	7,1	169	5,4	5,8	136	4,3	4,5
45	343	10,7	10,8	302	9,3	10,8	262	8,0	8,1	223	6,7	6,8	185	5,5	5,5	149	4,3	4,3
50	370	10,6	10,3	325	9,3	10,3	282	7,9	7,7	241	6,7	6,5	200	5,4	5,3	161	4,3	4,1
55	394	10,6	9,9	347	9,2	9,9	301	7,9	7,4	257	6,6	6,2	214	5,4	5,1	173	4,3	4,0
60	418	10,5	9,4	368	9,1	9,4	319	7,8	7,0	272	6,6	5,9	227	5,4	4,8	183	4,3	3,8
65	440	10,4	9,1	387	9,0	9,1	336	7,7	6,7	286	6,5	5,7	239	5,3	4,6	193	4,2	3,7
70	460	10,2	8,7	405	8,9	8,7	352	7,6	6,5	300	6,4	5,4	250	5,2	4,4	202	4,2	3,5
75	480	10,1	8,3	423	8,8	8,3	367	7,5	6,2	313	6,3	5,2	261	5,2	4,2	211	4,1	3,4
80	499	10,0	7,9	439	8,7	7,9	381	7,4	5,9	325	6,2	5,0	271	5,1	4,0	219	4,0	3,2
85	516	9,8	7,5	455	8,6	7,5	394	7,3	5,6	336	6,2	4,7	280	5,0	3,8	226	4,0	3,0
90	532	9,7	7,0	468	8,4	7,0	406	7,2	5,2	346	6,1	4,4	289	5,0	3,6	233	3,9	2,8
95	546	9,5	6,5	481	8,3	6,5	417	7,1	4,9	355	6,0	4,1	296	4,9	3,3	239	3,8	2,6
100	558	9,3	5,9	491	8,1	5,9	426	7,0	4,4	363	5,8	3,7	302	4,8	3,0	244	3,8	2,3
105	568	9,1	5,3	500	8,0	5,3	433	6,8	4,0	369	5,7	3,3	308	4,7	2,7	248	3,7	2,1
110	576	8,9	4,8	507	7,8	4,8	440	6,7	3,6	375	5,6	3,0	312	4,6	2,4	252	3,6	1,9
115	584	8,8	4,5	513	7,6	4,5	445	6,5	3,3	379	5,5	2,8	316	4,5	2,2	255	3,5	1,8
120	592	8,6	4,4	520	7,4	4,4	451	6,4	3,2	384	5,4	2,7	320	4,4	2,2	258	3,5	1,7



## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Frank N. 2010: Az ezüst hárs (*Tilia tomentosa* Mönch.) erdőművelési tulajdonságai. Erdészeti Lapok, 145(5): 164-165.
- Hajdu G. 1995: Ezüsthárs (*Tilia tomentosa* Mönch.) fatermési táblázatok. Erdészeti Kutatások, 85: 113-124.
- Koloszár J. 2009: Erdőismeret tanjegyzet. Sopron. 287-298.
- MgSzH, 2008: Magyarország erdőállományai 2006. Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központi Erdészeti Igazgatósága.
- Simon T. 2011: Egyesített erdészeti Monitoring. Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal FutMon Konferencia, Sopron. Előadás.
- Sopp L. és Kolozs L. (szerk.) 2000: Fatömegszámítási táblázatok. Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest.

*Érkezett: 2012. február 27.  
Elfogadva: 2012. szeptember 3.*