

# CSERTÖLGY (*QUERCUS CERRIS*) ÁLLOMÁNYOK FATERMÉSI FÜGGVÉNYE ÉS TÁBLÁJA AZ ERTI TARTAMKÍSÉRLETI HÁLÓZATÁNAK ADATBÁZISA ALAPJÁN

Kollár Tamás

*Soproni Egyetem – Erdészeti Tudományos Intézet  
Ökológiai és Erdőművelési Osztály*

## Kivonat

Csertölggy fatermési táblát a magyarországi tartamkísérleti hálózat adatai alapján 1974-ben Hajdú Gábor, majd pedig 1983-ban Kovács Ferenc publikáltak. Azóta jelentős adattömeg halmozódott fel a Soproni Egyetem – Erdészeti Tudományos Intézetének (SOE – ERTI) hosszúlejáratú fatermési és erdőnevelési tartamkísérleti hálózatának újrafelvételezéseiével. Ezen adatbázis alapján fatermési függvény és fatermési tábla készült a csertölggy fatermésének pontosabb becslése érdekében. 343 db parcella 958 digitalizált jegyzőkönyvét dolgoztuk fel, mely alapján jelentős különbségeket tapasztaltunk a korábbi táblákhoz képest. A hagyományos fatermési tábla elkészítése mellett részletesen megadjuk a számítások módját, mely alapján kiszámítható egy állomány egyedi növekedési trendje. A táblák 100%-os csertölggy elegyarányt, záródást és sűrűséget feltételezve készültek.

*Kulcsszavak:* csertölggy, fatermési tábla, növedék, tartamkísérleti hálózat, adatbázis

## FOREST YIELD FUNCTION AND TABLE OF TURKEY OAK (*QUERCUS CERRIS*) STANDS BY THE FRI'S LONG DURATION RESEARCH NETWORK DATABASE

### Abstract

Yield table of Turkey oak by the Forest Research Institute's long duration research network was publicised in 1974 by Gábor Hajdú, and later in 1983 by Ferenc Kovács. Since then, a great amount of data was accumulated from the University of Sopron – Forest Research Institute's (UOS – FRI) long duration forest yield and silvicultural research network by continuous recordings. From that database new yield functions and yield tables were made in favour of more accurate estimation of Turkey oak yield. 958 digitalised records from 343 parcels were processed, from that great differences were noticed compared to the previous tables. Besides making the traditional yield table, the methods of calculations were given in detail, from which a forest stand's individual growth trends can be calculated. The tables were made assuming a 100% Turkey oak mixture ratio, closure and density.

*Keywords:* Turkey oak, yield table, increment, long duration research network, database



## BEVEZETÉS

A csertölgy 213 ezer ha területet borít Magyarországon, élőfakészletét 49 millió m<sup>3</sup>-re becsli az Országos Erdőállomány adattár (NFK-EF 2020). Éves növedéke 1 millió m<sup>3</sup>, éves fahasználata 0,8 millió m<sup>3</sup> a becslések szerint. Területaránya az országos erdőterület 11%-a, míg fatömege valamivel többet, 13%-ot teszi ki. Fája kevésbé értékes, főként tűzifaként hasznosítják, azonban gazdasági jelentősége így is jelentős, fatermésének vizsgálata ezért nagy fontosságú.

Erdőrendezési adatok alapján készült 1974-ben Sopp László cseres fatermési táblája (Sopp et al. 1974). A csertölgyre vonatkozó hazai fatermési táblát a tartamkísérletek adataira alapozva először Hajdú jelentetett meg (Hajdú 1974), majd Kovács adta ki újabb tábláját (Kovács 1983).

A fatermési táblákat a tartamkísérletek eredményei alapján időszakosan felül kell vizsgálni (Somogyi 1989). Az az óta eltelt több mint három évtized felvételi adatai és az informatikai technológia fejlődése célszerűvé teszi új fatermési tábla létrehozását és korszerű függvényesített publikálását. Ennek egyik oka, hogy a különböző korszerű biológiai modellek (pl. szén körforgalom, klímaváltozás hatásai, országos erdőleltár növedékesítése stb.) bemenő adata lehet egy fatermési függvény.

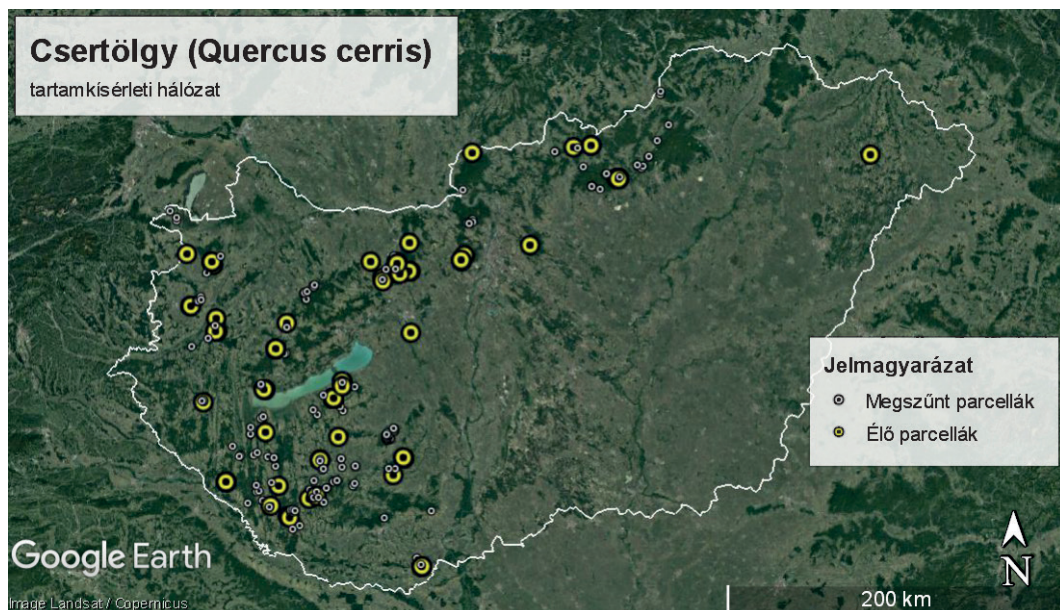
Az ERTI első új generációs fatermési táblája a bükk fafajra készült el (Kollár 2023), amely módszertana alapján folytatjuk az új fatermési táblák kiadását a csertölgygel.

## AZ ADATGYŰJTÉS HELYE, MÓDSZERE

### A SOE – ERTI hosszúléjratú fatermési és erdőnevelési tartamkísérleti hálózata

A fatermési táblák szerkesztésének kiinduló adatait a Soproni Egyetem – Erdészeti Tudományos Intézetének (SOE – ERTI) hosszúléjratú fatermési és erdőnevelési tartamkísérleti hálózatának (Birck et al. 1962, Béky et al. 1993,) cser főfafajú parcellái adják (1. ábra), melyek az 1960-as évektől állnak rendelkezésünkre. A kísérleti parcellák kitűzésének, felvételének és fenntartásának módszertanát, illetve az erdészeti tartamkísérleti adatrendszer felépítését Kollár & Borovics (2021) cikke tartalmazza részletesen.

Jelen fatermési tábla szerkesztéséhez az erdészeti tartamkísérleti adatrendszer digitálisan hozzáférhető csertölgy főfafajú parcelláinak adatait használtuk fel a 2021-es évig. Ezek a parcellák felölelik a magyarországi hegy- és dombvidékek változatos termőhelyi és koreloszlású csereszeit a legjobb fatermőképességtől a leggyengébb állományokig. Ez 343 db parcella 958 digitalizált jegyzőkönyvét jelenti, mely a regiszterekben szereplő cser főfafajú adattömeg 94%-a. Ez átlagosan 3 visszatérési felvételt jelent. Egyes parcellákban csak egy felvétel készült, míg maximális esetben 11 felvétel is készült 5 évtized alatt. Az átlagos visszatérési idő 9 év. A regiszterekben található egyéb parcellák és jegyzőkönyvek nem voltak feldolgozhatóak különböző adathiányok miatt (pl. terület, kor, magasság hiánya, eltérő felvételi módszertan stb.), vagy eredeti jegyzőkönyveik nem voltak fellelhetőek. A parcellák között találhatóak a fatermési célú parcellák, de szintén felhasználásra kerültek az erdőnevelési sorok parcelláinak adatai is, mivel fiatal korban indították ezeket a kísérleteket.



1. ábra: A magyarországi tartamkísérleti hálózat csertölgy (*Quercus cerris*) főfafajú parcelláinak elhelyezkedése  
 Figure 1: The Hungarian long duration research network's parcels for Turkey oak (*Quercus cerris*) main species

## Az adatbázis rendszerezése, elő feldolgozása

A parcellák felvételei alapján két állományrészt különítettünk el. Az egyik a teljes élőfakészletet adó élőállomány, mely a fő- és elméleti mellékállomány összege, más néven egészállomány. A másik állományrész a két felvételi periódus között eltűnt (kitermelt, lábon száradt vagy kidőlt), száradékként nyilvántartott valós **mellékállomány**, mely a kitermelt faanyagot jellemzi. A valós mellékállomány fa-térfogatát az utolsó ismert adat alapján számoltuk. Az eltűnt faegyedek fakitermelésig vagy elhalásig megtermelt növedéke nem ismert, mivel a kitermelések, illetve az egyes fák elhalásának időpontja pontosan nem meghatározható, kizárólag a felvételek dátumai. A készített fatermési tábla valós mellékállománya emiatt a valósághoz képest alábecsült.

A táblák alapjául szolgáló állományok csak kivételes esetekben teljesen elegyetlenek. Az állományok tőszámát, körlapját és fatérfogatát a körlap szerinti elegyaránnyal osztottuk, ezáltal 100%-os elegyarányra vonatkoztatott adatokat kaptunk. Az idősebb állományok esetében a záródás gyakran visszaesett a felújító vágások miatt. Ezekben az esetekben a záródás értékkel is korrigálni kellett az adatokat 100%-os záródásra. A táblaszerkesztés első lépésekor az állományok sűrűsége nem meghatározható, ahhoz az elkészült fatermési tábla szükséges, majd pedig a fatermési táblát alapul véve lehetséges az adatokat sűrűség függvényében 100% sűrűsége átszámítani.

A tartamkísérleti adatbázisból az alábbi csertölgy főfafajú adatokat használtuk fel a fatermési tábla szerkesztésére (Kollár & Borovics 2021):

A parcella Kora (év), Záródásiánya (%) körlap szerinti elegyaránya (%).

Az élőállomány (egészállomány) Felsőmagassága ( $H_{f\acute{e}}$ ) (m), Átlagmagassága ( $H_{g\acute{e}}$ ) (m), Átlagát-mérője ( $D_{g\acute{e}}$ ) (cm), Törzsszáma ( $N_{\acute{e}}$ ) (db/ha), Körlapja ( $G_{\acute{e}}$ ) ( $m^2/ha$ ), Fatérfogata ( $V_{\acute{e}}$ ) ( $m^3/ha$ ).



A valós mellékállomány (száradék) Átlagmagassága ( $H_{gm}$ ) (m), Átlagátmérője ( $D_{gm}$ ) (cm), Törzszám ( $N_m$ ) (db/ha), Körlap ( $G_m$ ) ( $m^2/ha$ ), Fatérfogata ( $V_m$ ) ( $m^3/ha$ ).

A Folyónövedék ( $I_f$ ) ( $m^3/ha/év$ ) felvételi időszakonként lett kiszámítva a már 100%-os elegyarányra és záródásra korrigált adatokból.

A görbék simításához egy 5 éves fiatalkori és egy 200 éves időskori fiktív adatsort használtunk.

## A FATERMÉSI TÁBLA SZERKESZTÉSÉNEK MÓDSZERE ÉS SZÁMÍTOTT PARAMÉTEREI

A fatermési tábla szerkesztésének alapjául az erdőmérnöki karon oktatott faterméstan tantárgy keretein belül kiadott oktatási segédlet szolgált (Veperdi 2005). A tábla adatainak számításához Microsoft 365 Excel (Microsoft 2023) és Statistica 14 (TIBCO 2020) programokat használtunk. Az élőállományt és a mellékállományt azonos módszerrel számoltuk ki, két elkülönülő állományrész-ként vizsgálva. A fatermési tábla szerkesztésekor törekedtünk a korábban publikált táblák szerkezetének megőrzésére, azonban a táblák nem teljesen egyeznek. A korábbi gyéritetlen állományokra vonatkozó főállomány és mellékállomány felosztást, a kezelt erdőkre vonatkozó élőállomány és valós mellékállomány felosztásra változtattuk. Ennek oka, hogy az elméleti mellékállomány elkülönítése a jegyzőkönyvekben nem egyértelmű, mivel a visszatérések nem gyéritési periódusonként, hanem meghatározott időszakonként történtek. Emellett az erdőrendezésben használt erdőrészel leíró lapok se használják ezt a fajta elkülönítést, kizárólag az élő állományra vonatkozó adatokat, és a várható fakitermelés százalékos arányát adják meg, ezért célszerűnek tartottuk a módszertan egyszerűsítését.

A fatermési tábla a hagyományokhoz híven 6, azonos relatív magassági növekedési menetű, egyenlő sáv szélességű fatermési osztályra bontva tartalmazza a szokásos állomány szerkezeti adatokat 5 éves korszakonkénti bontásban.

### Az élőállomány faállomány-szerkezeti jellemzőinek kiszámítása

Az élőállomány átlagmagasságának vezérgörbéjét aszimptotikus függvénnyel számoltuk:

$$H_{gé\ aszimpt} = 30,18492 \cdot (1 - e^{-0,02342 \cdot Kor})^{1,06469}$$

Az élőállomány körlappal súlyozott átlagmagassága:

$$H_{gé} = H_{gé\ ref} \cdot 1,19424 \cdot (1 - e^{-0,02342 \cdot Kor})^{1,06469}$$

Az élőállomány referencia magassága ( $H_{gé\ ref}$ ) 80 éves korban 3 méteres osztásközökkel lett felosztva: I. fto.: 32 m, II. fto.: 29 m, III. fto.: 26 m, IV. fto.: 23 m, V. fto.: 20 m, VI. fto.: 17 m.

Az élőállomány felsőmagassága:

$$H_{fé} = -0,0012 \cdot H_{gé}^2 + 0,9686 \cdot H_{gé} + 3,0162$$

Az élőállomány körlappal súlyozott átlagos mellmagassági átmérője:

$$D_{gé} = (0,65823 + 0,00672 \cdot Kor) \cdot H_{gé}$$

Az élőállomány törzsszáma:

$$N_{\acute{e}} = 105,012255 - 1,620305 \cdot \log D_{g\acute{e}} + 0,09864 \cdot \log D_{g\acute{e}}^2 - 0,0520395 \cdot \log D_{g\acute{e}}^3$$

Az élőállomány körlapösszege:

$$G_{\acute{e}} = \frac{D_{g\acute{e}}^2}{200} \cdot \pi \cdot N_{\acute{e}}$$

Az élőállomány fatérfogata:

$$V_{\acute{e}} = (0,52438 \cdot H_{g\acute{e}}) \cdot G_{\acute{e}}$$

### A mellékállomány faállomány-szerkezeti jellemzőinek kiszámítása

A mellékállomány átlagmagasságának vezérgörbét aszimptotikus függvénnyel számoltuk:

$$H_{gm \text{ aszmp}} = 29,58071 \cdot (1 - e^{-0,01864 \cdot Kor})^{1,366}$$

A mellékállomány körlappal súlyozott átlagmagassága:

$$H_{gm} = H_{gm \text{ ref}} \cdot 1,41695 \cdot (1 - e^{-0,01864 \cdot Kor})^{1,366}$$

A mellékállomány referencia magassága ( $H_{gm \text{ ref}}$ ) 80 éves korban 3 méteres osztásközökkel lett felosztva, az élőállomány referencia magasságához képest 5 méterrel alacsonyabban: I. fto.: 27 m, II. fto.: 24 m, III. fto.: 21 m, IV. fto.: 18 m, V. fto.: 15 m, VI. fto.: 12 m.

A mellékállomány körlappal súlyozott átlagos mellmagassági átmérője:

$$D_{gm} = (0,56012 + 0,005362 \cdot Kor) \cdot H_{gm}$$

A mellékállomány törzsszáma:

$$N_m = A \text{ főállomány törzsszámcsökkenéséből számítva}$$

A mellékállomány körlapösszege:

$$G_m = \frac{D_{gm}^2}{200} \cdot \pi \cdot N_m$$

A mellékállomány fatérfogata:

$$V_m = (0,53209 \cdot H_{gm}) \cdot G_m$$

### Az összes fatermés jellemzőinek kiszámítása

Az összes előhasználat fatömege:

$$V_{\acute{o}eh} = a \text{ mellékállomány fatömegének összegzése}$$

Az összes fatermés fatérfogata:

$$V_{\acute{o}f} = V_{\acute{e}} + V_{\acute{o}eh}$$

Előhasználati részarány:

$$Ehr = \frac{V_{\text{öeh}}}{V_{\text{öf}}} \cdot 100$$

Az összes fatermés átlagnövedéke:

$$I_a = \frac{V_{\text{öf}}}{Kor}$$

Az összes fatermés folyónövedéke:

$$I_f = \text{az összes fatermés 1 évi növekménye}$$

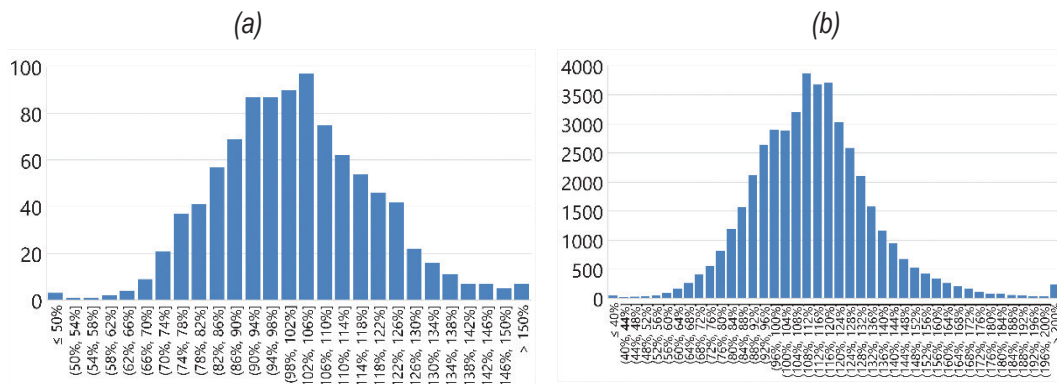
## A sűrűség meghatározása

A korábbi táblák szerkesztésekor az ERTI parcellákat 100% sűrűségűnek vették, azonban az adatok alapján ez nem igazolható. A mintaterületek sűrűsége az országos állományokéhoz hasonlóan jelentős szórással rendelkezik.

A fatermési tábla kiszámítása során az állományok mintapontjai jelentős szórást mutatnak a Törzsszám, Körlap és Fatérfogat esetében. Az adatpontok nem rendeződtek osztályonként. Ahhoz, hogy adataink osztályonként értelmezhetőek legyenek, a kész táblaparaméterek alapján meg kell határozunk minden parcellára a sűrűséget.

$$S\% = \frac{G_{\text{é}}}{G_{\text{tábla}}}$$

Az így kapott sűrűség értékkel módosítjuk a Törzsszám, Körlap és Fatérfogat adatokat 100% sűrűsége. Ezáltal ezen adatok is felveszik az osztályonkénti eloszlást. A sűrűség értékeket kiszámítottuk az Országos Erdőállomány Adattár csertölgy fafajсорaira is. Az állományok sűrűsége a kísérleti parcellák adatai alapján középpontosak, azonban az Országos Erdőállomány Adattár sűrűség adatai felfelé 15%-kal eltolódnak (2. ábra), mely különbségnek a feltárása további vizsgálatokat igényel. A sűrűséggel módosított adatok alapján újra elvégezzük a fatermési tábla paramétereinek kiszámítását.



2. ábra: A magyarországi tartamkísérleti hálózat csertölgy (*Quercus cerris*) főfafajú parcelláinak (a) és az Országos Erdőállomány Adattár csertölgy fafajсорainak (b) sűrűségi histogramjai  
 Figure 2: The density histograms of the Hungarian long duration research network's parcels for Turkey oak (*Quercus cerris*) main species (a) and the Turkey oak species lines of National Forestry Database (b)

## FATERMÉSI TÁBLÁK

Az új csertölgy fatermési tábla 100%-os elegyarányt, záródást és sűrűséget feltételezve készült. 6, azonos relatív magassági növekedési menetű, egyenlő sávszélességű fatermési osztállyal, 5 éves időszakokra bontva, 160 éves korig tartalmazza a faállomány-szerkezeti jellemzőket.

A számítások eredményeképpen kapott csertölgy fatermési tábla (1-6. táblázat) jelentősen eltér a korábban publikáltaktól. Természetesen ez az eltérés faállomány-szerkezeti jellemzőkként, korszak-ként és fatermési osztályonként is jelentősen különbözik. Jellemzően a törzsszám alig változott, míg az átlagos magasság és átmérő növekedett, ezáltal a fatérfogat és növedék is megnövekedett a korábbi táblához képest. A vizuális összehasonlíthatóság miatt a tábla szerkesztéséhez felhasznált adatokat, az 1974-es (Sopp et al. 1974), 1983-as cser fatermési tábla (Kovács 1983) és az újonnan elkészített fatermési tábla fatermési osztályonkénti vezérgörbéit diagramokon ábráztuk (3-11. ábrák). Eredményeink ellenőrzésére a diagramokon feltüntettük az Országos Erdőállomány Adattár 2012 évi cser főfafajú vagy csoportos, illetve tömbös elegyben található adatokat, melyeket ez esetben is 100%-os elegyarányra, záródásra és sűrűségre módosítottuk.

A fatermési táblát lehetséges hagyományos módon, a táblázatokból kiolvasott számok használatával is alkalmazni, illetve a függvények használatával is kiszámíthatóak a kívánt paraméterek. Ehhez szükséges ismerni a kívánt erdőállomány korát, a cser fafaj elegyarányát, záródását és sűrűségének kiszámításához annak körlapját.

1. táblázat: Csertölgy (*Quercus cerris*) fatermési tábla, I. fatermési osztály, Kollár 2023Table 1: Turkey oak (*Quercus cerris*) yield table, I. yield class, Kollár 2023

I. fto.	Élőállomány						Mellékállomány					V <sub>öeh</sub>	Ehr	Összes fatermés		
	Kor	H <sub>fé</sub>	H <sub>gé</sub>	D <sub>gé</sub>	N <sub>é</sub>	G <sub>é</sub>	V <sub>é</sub>	H <sub>gm</sub>	D <sub>gm</sub>	N <sub>m</sub>	G <sub>m</sub>			V <sub>m</sub>	V <sub>öf</sub>	I <sub>a</sub>
év	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha/év		
5	7	4	3	23482	12	23	1	1					23	5	5	
10	10	7	5	7579	16	62	3	2	15903	5	10	10	14	71	7	10
15	13	10	8	3945	20	107	6	4	3634	4	11	21	16	128	9	11
20	16	13	11	2492	22	156	8	5	1453	3	13	33	18	189	9	12
25	18	16	13	1751	24	204	10	7	741	3	15	48	19	252	10	13
30	20	18	16	1316	26	252	12	9	435	3	16	64	20	316	11	13
35	22	21	18	1036	28	297	14	10	280	2	18	82	22	380	11	13
40	24	23	21	845	29	341	16	12	192	2	19	101	23	442	11	13
45	26	24	23	707	30	381	18	14	138	2	20	122	24	503	11	12
50	27	26	26	604	31	419	19	16	103	2	21	143	25	562	11	12
55	28	27	28	525	32	455	21	18	79	2	22	165	27	620	11	11
60	29	28	30	462	33	487	22	20	62	2	22	187	28	675	11	11
65	30	29	32	412	34	517	24	21	50	2	23	210	29	728	11	11
70	31	30	34	371	34	545	25	23	41	2	23	233	30	778	11	10
75	32	31	36	337	35	571	26	25	34	2	23	256	31	827	11	10
80	33	32	38	308	35	594	27	27	29	2	23	280	32	874	11	9
85	33	33	40	283	36	616	28	28	25	2	23	303	33	918	11	9
90	34	33	42	262	36	636	29	30	21	2	23	326	34	961	11	9
95	34	34	44	244	37	654	30	32	18	1	23	349	35	1002	11	8
100	35	34	46	228	37	670	30	33	16	1	23	371	36	1042	10	8
105	35	35	47	213	38	686	31	35	14	1	22	394	36	1080	10	8
110	36	35	49	201	38	700	32	36	13	1	22	416	37	1116	10	7
115	36	35	51	190	38	713	32	38	11	1	22	438	38	1151	10	7
120	36	36	52	179	39	725	33	39	10	1	22	460	39	1185	10	7
125	36	36	54	170	39	736	33	41	9	1	21	481	40	1217	10	7
130	37	36	56	162	39	747	34	42	8	1	21	502	40	1249	10	6
135	37	36	57	154	40	756	34	44	8	1	21	523	41	1279	9	6
140	37	37	59	147	40	765	34	45	7	1	21	544	42	1309	9	6
145	37	37	60	141	40	773	35	47	6	1	20	564	42	1337	9	6
150	37	37	62	135	40	781	35	48	6	1	20	584	43	1365	9	6
155	37	37	63	129	40	788	35	49	6	1	20	604	43	1392	9	5
160	37	37	65	124	41	794	36	51	5	1	19	623	44	1418	9	5



2. táblázat: Csertölgy (*Quercus cerris*) fatermési tábla, II. fatermési osztály, Kollár 2023

 Table 2: Turkey oak (*Quercus cerris*) yield table, II. yield class, Kollár 2023

II. fo.	Élállomány						Mellékállomány					V <sub>öeh</sub>	Ehr	Összes fatermés		
	Kor	H <sub>fé</sub>	H <sub>gé</sub>	D <sub>gé</sub>	N <sub>é</sub>	G <sub>é</sub>	V <sub>é</sub>	H <sub>gm</sub>	D <sub>gm</sub>	N <sub>m</sub>	G <sub>m</sub>			V <sub>m</sub>	V <sub>of</sub>	I <sub>a</sub>
év	m		cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha/év	
5	6	3	2	27401	11	20	1	1						20	4	4
10	9	7	5	8836	16	53	3	2	18565	5	8	8	13	62	6	8
15	12	9	7	4603	19	93	5	3	4233	3	9	17	15	110	7	10
20	15	12	10	2912	21	135	7	5	1691	3	10	27	17	162	8	10
25	17	15	12	2048	23	178	9	6	863	3	12	39	18	217	9	11
30	19	17	14	1541	25	219	11	8	507	2	13	53	19	272	9	11
35	21	19	17	1215	27	260	12	9	326	2	15	67	21	327	9	11
40	22	20	19	991	28	298	14	11	224	2	16	83	22	381	10	11
45	24	22	21	831	29	334	16	13	161	2	17	100	23	433	10	11
50	25	23	23	710	30	367	17	14	120	2	17	117	24	484	10	10
55	26	25	25	618	31	398	19	16	93	2	18	135	25	533	10	10
60	27	26	27	545	32	427	20	17	73	2	18	154	26	581	10	9
65	28	27	29	486	32	454	21	19	59	2	19	172	28	626	10	9
70	29	28	31	438	33	479	22	21	48	2	19	191	29	670	10	9
75	29	28	33	398	34	501	23	22	40	2	19	210	30	712	9	8
80	30	29	35	364	34	522	24	24	34	1	19	229	31	752	9	8
85	31	30	36	335	35	542	25	25	29	1	19	249	31	790	9	8
90	31	30	38	310	35	559	26	27	25	1	19	268	32	827	9	7
95	32	31	40	289	36	576	26	28	22	1	19	286	33	862	9	7
100	32	31	41	270	36	591	27	30	19	1	19	305	34	896	9	7
105	32	31	43	253	37	605	28	31	17	1	19	324	35	928	9	6
110	33	32	44	238	37	618	28	32	15	1	18	342	36	960	9	6
115	33	32	46	225	37	629	29	34	13	1	18	360	36	990	9	6
120	33	32	47	213	38	640	29	35	12	1	18	378	37	1018	8	6
125	33	33	49	202	38	650	30	36	11	1	18	396	38	1046	8	6
130	34	33	50	192	38	660	30	38	10	1	17	413	39	1073	8	5
135	34	33	52	183	39	668	30	39	9	1	17	431	39	1099	8	5
140	34	33	53	175	39	676	31	40	8	1	17	448	40	1124	8	5
145	34	33	55	167	39	684	31	41	8	1	17	464	40	1148	8	5
150	34	34	56	160	39	691	31	43	7	1	17	481	41	1172	8	5
155	34	34	57	154	40	697	31	44	6	1	16	497	42	1195	8	5
160	34	34	59	148	40	704	32	45	6	1	16	513	42	1217	8	4

3. táblázat: Csertölgy (*Quercus cerris*) fatermési tábla, III. fatermési osztály, Kollár 2023Table 3: Turkey oak (*Quercus cerris*) yield table, III. yield class, Kollár 2023

III. fto.	Élőállomány						Mellékállomány						V <sub>öeh</sub>	Ehr	Összes fatermés		
	Kor	H <sub>fé</sub>	H <sub>gé</sub>	D <sub>gé</sub>	N <sub>é</sub>	G <sub>é</sub>	V <sub>é</sub>	H <sub>gm</sub>	D <sub>gm</sub>	N <sub>m</sub>	G <sub>m</sub>	V <sub>m</sub>			V <sub>öf</sub>	I <sub>á</sub>	I <sub>f</sub>
év	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha/év			
5	6	3	2	32531	11	17	1	1						17	3	3	
10	9	6	4	10475	15	46	3	2	22056	5	6	6	12	52	5	7	
15	11	9	6	5461	18	80	4	3	5014	3	7	13	14	93	6	8	
20	13	11	9	3458	20	116	6	4	2003	3	8	22	16	137	7	9	
25	15	13	11	2436	22	152	8	5	1022	2	9	31	17	183	7	9	
30	17	15	13	1835	24	188	9	7	601	2	11	42	18	230	8	9	
35	19	17	15	1448	25	223	11	8	386	2	12	53	19	276	8	9	
40	20	18	17	1183	27	256	12	10	265	2	13	66	20	322	8	9	
45	22	20	19	992	28	287	14	11	191	2	13	79	22	366	8	9	
50	23	21	21	849	29	316	15	12	143	2	14	93	23	409	8	9	
55	24	22	23	739	30	343	16	14	110	2	14	107	24	451	8	8	
60	25	23	24	652	31	369	17	15	87	2	15	122	25	491	8	8	
65	25	24	26	582	31	392	18	17	70	2	15	137	26	529	8	8	
70	26	25	28	525	32	414	19	18	57	1	15	152	27	566	8	7	
75	27	25	29	477	33	434	20	19	48	1	15	167	28	601	8	7	
80	27	26	31	437	33	452	21	21	40	1	15	183	29	635	8	7	
85	28	27	33	403	34	469	22	22	34	1	15	198	30	667	8	6	
90	28	27	34	373	34	485	22	23	30	1	15	213	31	698	8	6	
95	29	27	36	347	35	499	23	25	26	1	15	228	31	728	8	6	
100	29	28	37	325	35	513	24	26	23	1	15	243	32	756	8	6	
105	29	28	38	305	35	525	24	27	20	1	15	258	33	783	7	5	
110	30	29	40	287	36	537	25	28	18	1	15	273	34	809	7	5	
115	30	29	41	271	36	547	25	30	16	1	15	287	34	834	7	5	
120	30	29	43	257	37	557	25	31	14	1	14	302	35	858	7	5	
125	30	29	44	244	37	566	26	32	13	1	14	316	36	882	7	5	
130	31	29	45	232	37	574	26	33	12	1	14	330	36	904	7	4	
135	31	30	46	221	37	582	27	34	11	1	14	344	37	926	7	4	
140	31	30	48	211	38	589	27	35	10	1	14	357	38	947	7	4	
145	31	30	49	202	38	596	27	36	9	1	13	371	38	967	7	4	
150	31	30	50	194	38	602	27	37	8	1	13	384	39	986	7	4	
155	31	30	51	186	38	608	28	38	8	1	13	397	39	1005	6	4	
160	31	30	52	179	39	614	28	39	7	1	13	410	40	1024	6	4	

4. táblázat: Csertőlgy (*Quercus cerris*) fatermési tábla, IV. fatermési osztály, Kollár 2023

 Table 4: Turkey oak (*Quercus cerris*) yield table, IV. yield class, Kollár 2023

IV. ftó.	Élőállomány						Mellékállomány					V <sub>öb</sub>	Ehr	Összes fatermés		
	Kor	H <sub>fé</sub>	H <sub>gé</sub>	D <sub>gé</sub>	N <sub>é</sub>	G <sub>é</sub>	V <sub>é</sub>	H <sub>gm</sub>	D <sub>gm</sub>	N <sub>m</sub>	G <sub>m</sub>			V <sub>m</sub>	V <sub>öf</sub>	I <sub>á</sub>
év	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha/év		
5	6	3	2	39467	10	14	1	1						14	3	3
10	8	5	4	12679	14	38	2	1	26788	4	5	5	11	43	4	6
15	10	8	6	6613	17	67	4	2	6067	3	5	10	13	77	5	7
20	12	10	8	4192	19	97	5	3	2421	2	6	16	15	114	6	7
25	14	12	10	2956	21	128	7	5	1236	2	7	24	16	152	6	8
30	16	13	11	2230	23	158	8	6	726	2	8	32	17	190	6	8
35	17	15	13	1762	24	188	9	7	468	2	9	41	18	228	7	8
40	18	16	15	1441	25	216	11	8	321	2	10	50	19	266	7	8
45	20	17	17	1210	27	242	12	9	231	2	10	60	20	303	7	7
50	21	19	18	1037	28	267	13	11	173	2	11	71	21	338	7	7
55	21	19	20	903	28	291	14	12	133	1	11	82	22	372	7	7
60	22	20	22	798	29	312	15	13	105	1	11	93	23	405	7	7
65	23	21	23	713	30	332	16	14	85	1	11	105	24	437	7	6
70	24	22	25	643	31	351	17	15	70	1	12	116	25	467	7	6
75	24	22	26	585	31	368	17	17	58	1	12	128	26	496	7	6
80	25	23	28	536	32	384	18	18	49	1	12	139	27	523	7	6
85	25	23	29	494	32	399	19	19	42	1	12	151	27	550	6	5
90	26	24	30	458	33	412	19	20	36	1	12	163	28	575	6	5
95	26	24	32	427	33	425	20	21	31	1	12	174	29	599	6	5
100	26	25	33	399	34	437	20	22	28	1	11	186	30	622	6	5
105	26	25	34	375	34	447	21	23	24	1	11	197	31	645	6	4
110	27	25	35	353	35	457	21	24	22	1	11	209	31	666	6	4
115	27	25	36	334	35	467	22	25	19	1	11	220	32	686	6	4
120	27	26	38	316	35	475	22	26	17	1	11	231	33	706	6	4
125	27	26	39	301	36	483	22	27	16	1	11	242	33	725	6	4
130	27	26	40	286	36	490	22	28	14	1	11	252	34	743	6	4
135	28	26	41	273	36	497	23	29	13	1	11	263	35	760	6	4
140	28	26	42	261	36	504	23	30	12	1	11	274	35	777	6	3
145	28	26	43	250	37	510	23	31	11	1	10	284	36	794	5	3
150	28	27	44	240	37	515	23	32	10	1	10	294	36	810	5	3
155	28	27	45	230	37	521	24	33	10	1	10	304	37	825	5	3
160	28	27	46	221	37	526	24	34	9	1	10	314	37	840	5	3

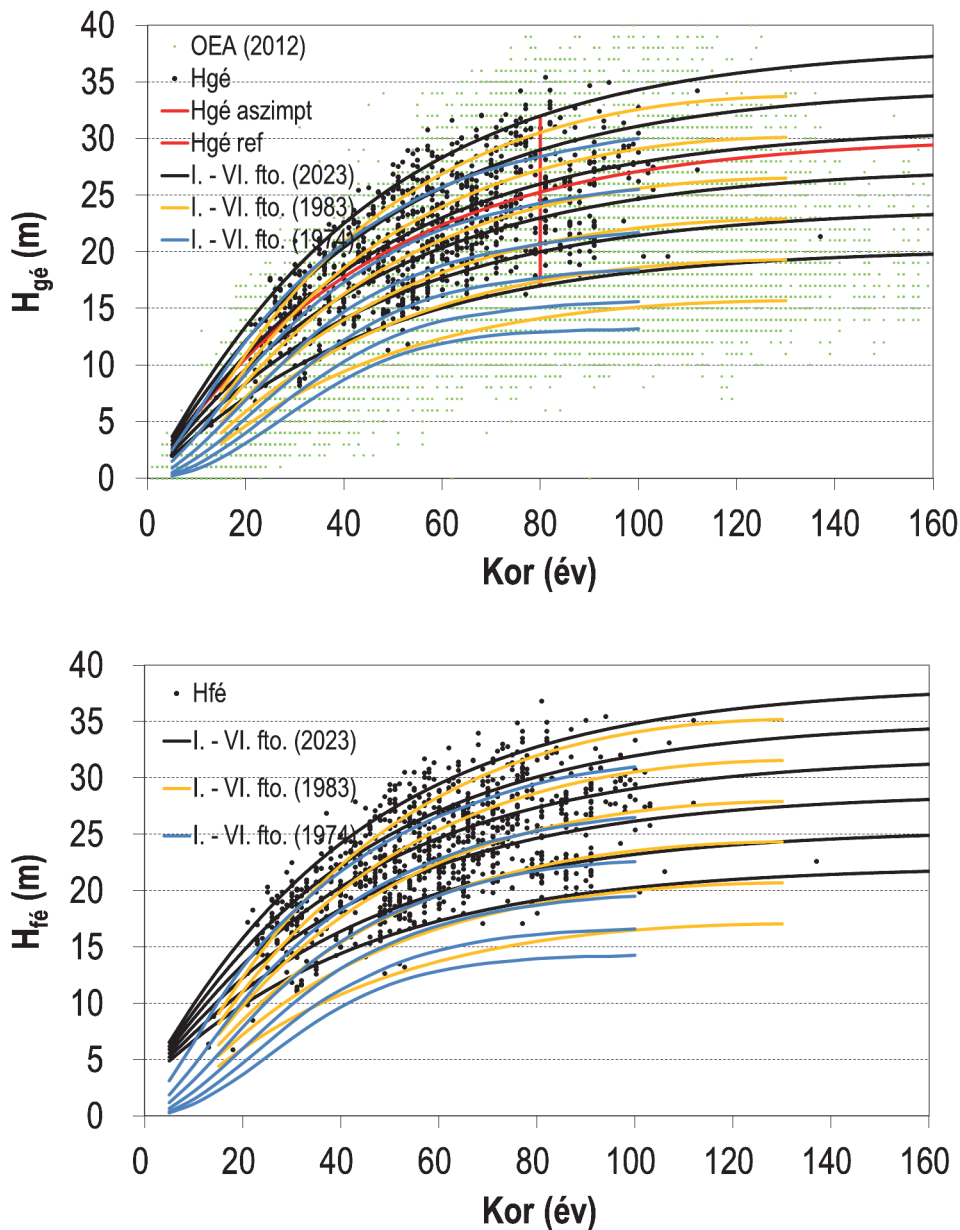


5. táblázat: Csertőlggy (*Quercus cerris*) fatermési tábla, V. fatermési osztály, Kollár 2023  
Table 5: Turkey oak (*Quercus cerris*) yield table, V. yield class, Kollár 2023

V. ftó.	Élőállomány						Mellékállomány						V <sub>öeh</sub>	Ehr	Összes fatermés		
	Kor	H <sub>fé</sub>	H <sub>gé</sub>	D <sub>gé</sub>	N <sub>é</sub>	G <sub>é</sub>	V <sub>é</sub>	H <sub>gm</sub>	D <sub>gm</sub>	N <sub>m</sub>	G <sub>m</sub>	V <sub>m</sub>			V <sub>öf</sub>	I <sub>á</sub>	I <sub>f</sub>
év	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha/év			
5	5	2	2	49242	10	12	1	0						12	2	2	
10	7	5	3	15767	13	31	2	1	33475	4	4	4	10	35	3	5	
15	9	7	5	8223	16	55	3	2	7543	2	4	7	12	62	4	5	
20	11	8	7	5217	18	80	4	3	3006	2	4	12	13	91	5	6	
25	13	10	8	3683	20	105	6	4	1534	2	5	17	14	122	5	6	
30	14	12	10	2782	21	130	7	5	902	2	6	23	15	153	5	6	
35	15	13	11	2201	23	154	8	6	581	2	6	29	16	183	5	6	
40	16	14	13	1802	24	177	9	7	399	1	7	36	17	214	5	6	
45	17	15	15	1514	25	199	10	8	288	1	7	43	18	243	5	6	
50	18	16	16	1299	26	220	11	9	215	1	8	51	19	271	5	6	
55	19	17	17	1133	27	240	12	10	166	1	8	59	20	299	5	5	
60	20	18	19	1002	28	258	12	11	131	1	8	67	21	325	5	5	
65	20	18	20	896	28	275	13	12	106	1	8	75	22	350	5	5	
70	21	19	21	809	29	290	14	13	87	1	8	84	22	374	5	5	
75	21	20	23	736	30	305	14	14	72	1	8	92	23	397	5	5	
80	22	20	24	675	30	318	15	15	61	1	8	100	24	419	5	4	
85	22	20	25	623	31	331	16	16	52	1	8	109	25	439	5	4	
90	23	21	26	578	31	342	16	17	45	1	8	117	26	459	5	4	
95	23	21	27	539	32	353	16	18	39	1	8	126	26	478	5	4	
100	23	21	29	504	32	363	17	19	34	1	8	134	27	497	5	4	
105	23	22	30	474	33	372	17	19	30	1	8	142	28	514	5	3	
110	24	22	31	447	33	380	18	20	27	1	8	150	28	531	5	3	
115	24	22	32	423	33	388	18	21	24	1	8	159	29	547	5	3	
120	24	22	33	401	34	395	18	22	22	1	8	167	30	562	5	3	
125	24	23	34	381	34	402	18	23	20	1	8	174	30	577	5	3	
130	24	23	35	363	34	409	19	24	18	1	8	182	31	591	5	3	
135	24	23	36	346	35	415	19	24	16	1	8	190	31	605	4	3	
140	25	23	37	331	35	420	19	25	15	1	8	198	32	618	4	3	
145	25	23	38	317	35	425	19	26	14	1	8	205	33	631	4	3	
150	25	23	39	304	35	430	20	27	13	1	7	213	33	643	4	2	
155	25	23	39	292	36	435	20	27	12	1	7	220	34	655	4	2	
160	25	23	40	281	36	439	20	28	11	1	7	227	34	666	4	2	

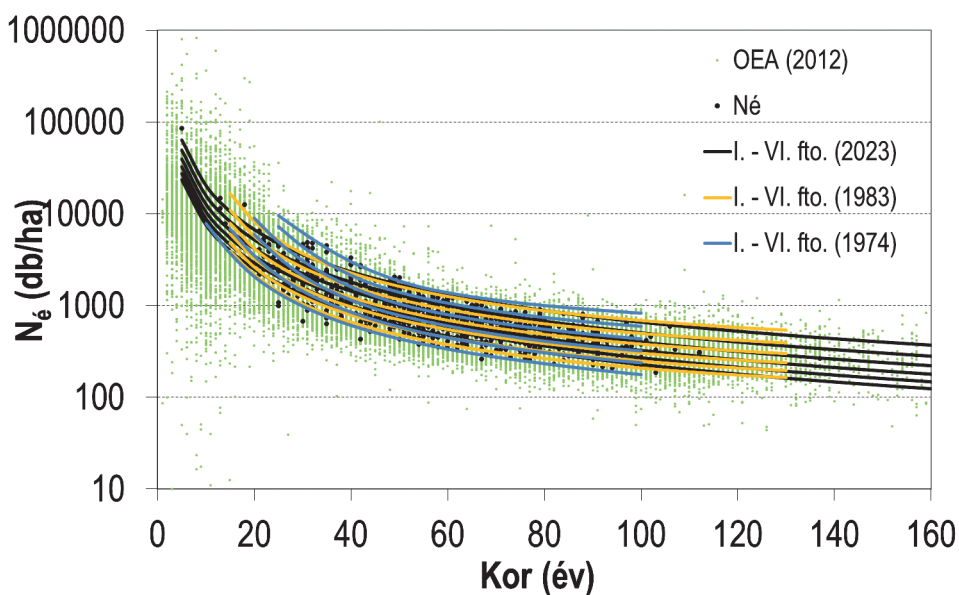
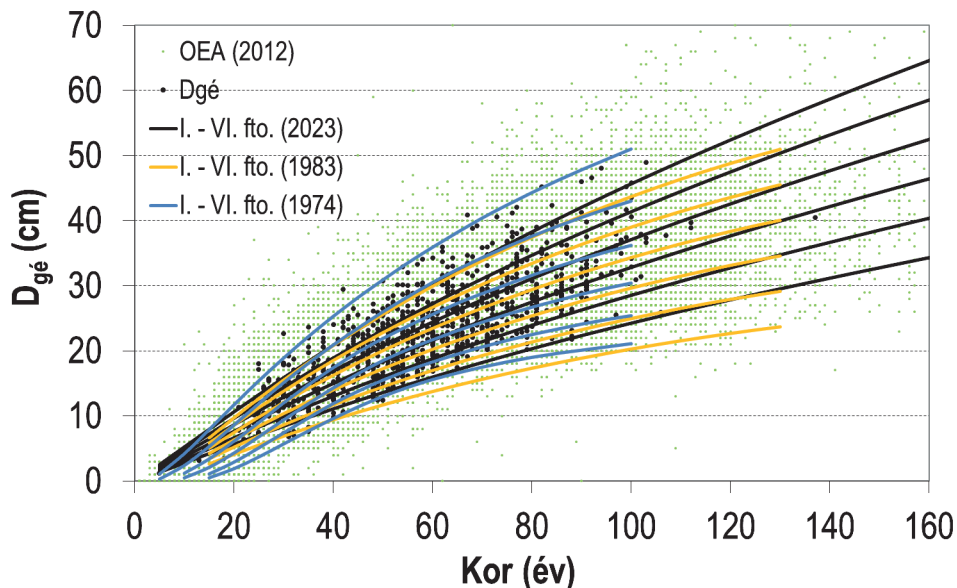
6. táblázat: Csertőlgy (*Quercus cerris*) fatermési tábla, VI. fatermési osztály, Kollár 2023  
 Table 6: Turkey oak (*Quercus cerris*) yield table, VI. yield class, Kollár 2023

VI. fto.	Élőállomány						Mellékállomány						V <sub>öeh</sub>	Ehr	Összes fatermés		
	Kor	H <sub>fé</sub>	H <sub>gé</sub>	D <sub>gé</sub>	N <sub>é</sub>	G <sub>é</sub>	V <sub>é</sub>	H <sub>gm</sub>	D <sub>gm</sub>	N <sub>m</sub>	G <sub>m</sub>	V <sub>m</sub>			V <sub>öf</sub>	I <sub>a</sub>	I <sub>f</sub>
év	m		cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	db/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha/év		
5	5	2	1	63784	9	9	1	0						9	2	2	
10	7	4	3	20322	12	25	2	1	43462	3	2	2	9	27	3	4	
15	8	6	4	10593	15	43	2	2	9729	2	3	5	10	48	3	4	
20	10	7	6	6725	17	63	3	2	3868	2	3	8	11	71	4	5	
25	11	9	7	4752	19	83	4	3	1973	1	3	11	12	94	4	5	
30	12	10	8	3593	20	103	5	4	1159	1	4	15	13	118	4	5	
35	13	11	10	2846	21	122	6	5	747	1	4	19	14	142	4	5	
40	14	12	11	2333	23	141	7	5	513	1	5	24	14	165	4	5	
45	15	13	12	1963	24	159	8	6	370	1	5	29	15	187	4	4	
50	16	14	14	1686	24	175	9	7	277	1	5	34	16	209	4	4	
55	17	14	15	1472	25	191	9	8	214	1	5	39	17	230	4	4	
60	17	15	16	1302	26	206	10	9	169	1	5	44	18	250	4	4	
65	18	16	17	1166	27	219	10	10	137	1	5	50	18	269	4	4	
70	18	16	18	1054	27	232	11	10	112	1	6	55	19	287	4	4	
75	19	17	19	960	28	244	12	11	94	1	6	61	20	305	4	3	
80	19	17	20	881	29	255	12	12	79	1	6	66	21	321	4	3	
85	19	17	21	814	29	265	12	13	67	1	6	72	21	337	4	3	
90	20	18	22	755	30	275	13	13	58	1	6	77	22	352	4	3	
95	20	18	23	705	30	283	13	14	51	1	6	83	23	366	4	3	
100	20	18	24	660	30	291	14	15	45	1	6	89	23	380	4	3	
105	20	18	25	621	31	299	14	16	39	1	5	94	24	393	4	3	
110	21	19	26	585	31	306	14	16	35	1	5	99	25	405	4	2	
115	21	19	27	554	32	313	14	17	32	1	5	105	25	417	4	2	
120	21	19	28	526	32	319	15	18	28	1	5	110	26	429	4	2	
125	21	19	29	500	32	324	15	18	26	1	5	115	26	440	4	2	
130	21	19	30	476	33	330	15	19	23	1	5	121	27	450	3	2	
135	21	19	30	455	33	335	15	19	21	1	5	126	27	460	3	2	
140	21	19	31	435	33	339	15	20	20	1	5	131	28	470	3	2	
145	22	20	32	417	33	344	15	21	18	1	5	136	28	479	3	2	
150	22	20	33	400	34	348	16	21	17	1	5	141	29	489	3	2	
155	22	20	34	385	34	352	16	22	16	1	5	146	29	497	3	2	
160	22	20	34	370	34	355	16	22	14	1	5	150	30	506	3	2	



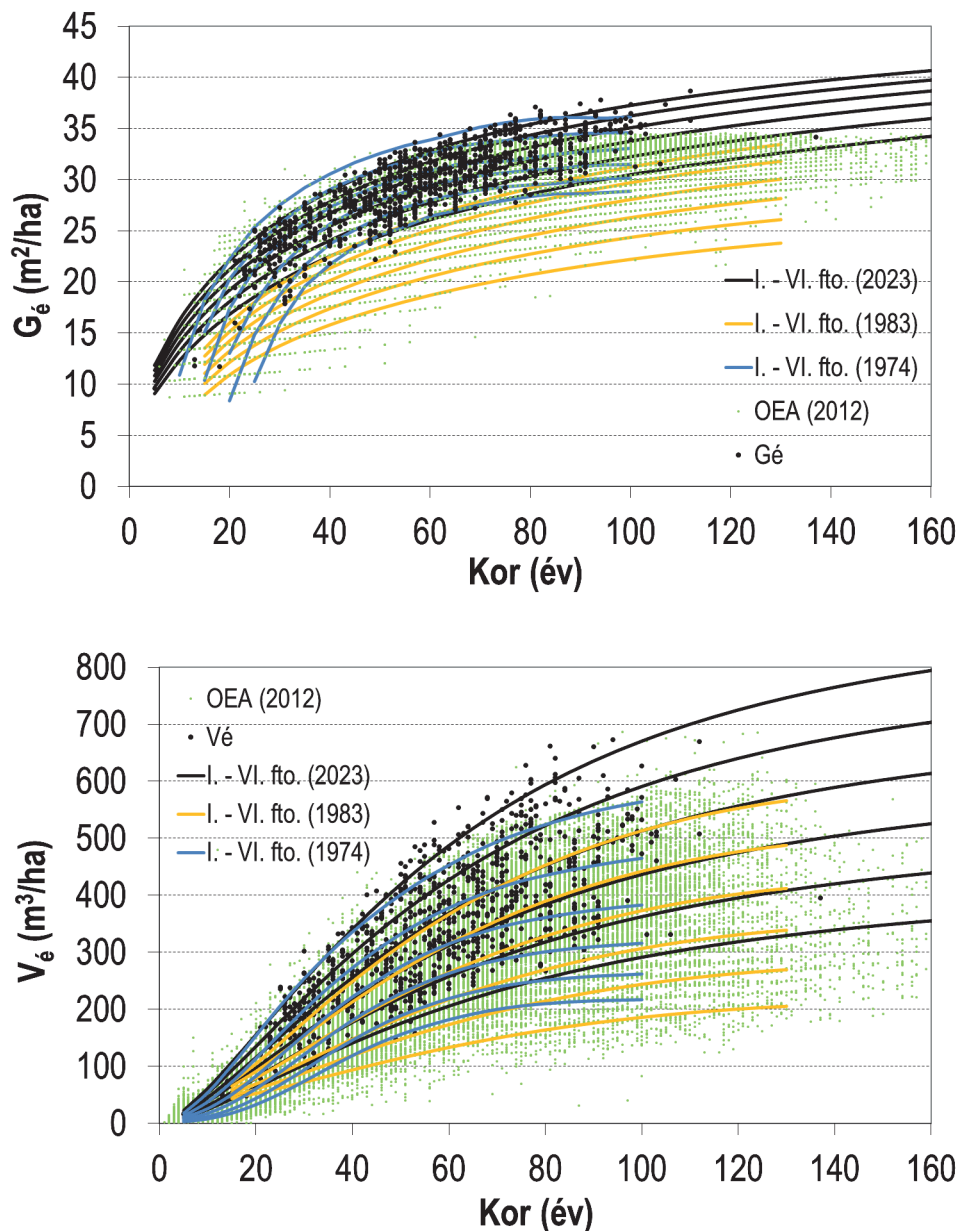
3. ábra: Az élőállomány átlagos és felső magassága a kor függvényében ( $H_{gé}$ ,  $H_{fé}$ ), összehasonlítva az 1974-es (kék görbék) és 1983-as fatermési tábla adataival (sárga görbék).  $H_{gé}$  esetében az Országos Erdőállomány Adattár adatai (zöld pontok), az aszimptotikus vezérgörbe (piros görbe) és a 80 éves referenciakor magasság (piros függőleges vonal) is látható

Figure 3: The average and upper height for living stand depend on age ( $H_{gé}$ ,  $H_{fé}$ ), compare with the yield table data from 1974 (blue curves) and 1983 (yellow curves). In case of  $H_{gé}$ , the data of the National Forestry Database (green dots), the asymptotic lead curve (red curve) and the 80 year old reference height (red vertical line) also visible



4. ábra: Az élőállomány átlagos átmérője és törzsszáma a kor függvényében ( $D_{gé}$ ,  $N_{é}$ ), összehasonlítva az 1974-es (kék görbék) és 1983-as fatermési tábla (sárga görbék) adataival. Az Országos Erdőállomány Adattár adatait (zöld pontok) is megjelenítettük

Figure 4: The average diameter and stem number for living stand depend on age ( $D_{gé}$ ,  $N_{é}$ ), compare with the yield table data from 1974 (blue curves) and 1983 (yellow curves). The data of the National Forestry Database (green dots) are also visible



5. ábra: Az élőállomány körlopösszege és fatérfogata a kor függvényében ( $G_e$ ,  $V_e$ ), összehasonlítva az 1974-es (kék görbék) és 1983-as fatermési tábla (sárga görbék) adataival. Az Országos Erdőállomány Adattár adatait (zöld pontok) is megjelenítettük

Figure 5: The basal-area and timber volume for living stand depend on age ( $G_e$ ,  $V_e$ ), compare with the yield table data from 1974 (blue curves) and 1983 (yellow curves). The data of the National Forestry Database (green dots) are also visible



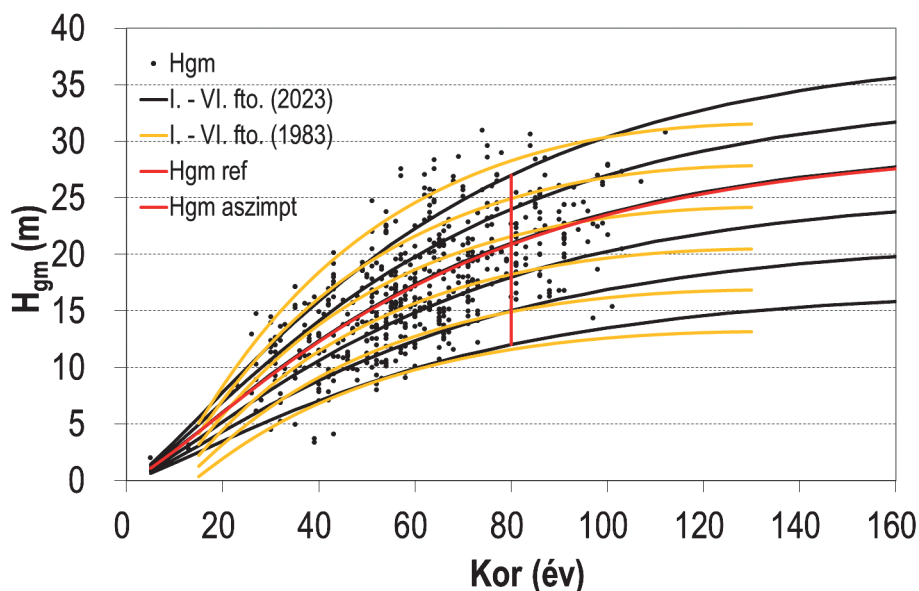
Az élőállomány átlagmagassága ( $H_{g_e}$ ) és felsőmagassága ( $H_{f_e}$ ) esetében (3. ábra) megfigyelhető, hogy a 1983-as tábla gyenge fatermési osztályai nem jelennek meg az adatokban, illetve mindkét korábbi tábla I. fatermési osztálya alul becsült, ezért gyakorlatilag el kell tolni a görbékét körülbelül egy fatermési osztállyal. Az Országos Erdőállomány Adattár adatai a tartamkísérleti adatokhoz képest gyenge termőhelyeken jelentősen szórnak. A Sopp tábla 100 éves, a Kovács tábla pedig csak 130 éves korig adta meg az adatokat, míg a mostani adatsorok 160 éves korig érvényesek, ami szükséges lehet a vágáskorok emelkedésének tendenciái miatt.

Az élőállomány átlag átmérője ( $D_{g_e}$ ) esetében (4. ábra) az 1974-es tábla egy osztállyal nagyobb tartományt adott meg, míg az 1983-as táblához képest kb. egy fatermési osztálynyi felfelé való eltolódás látható. Az adattár az átlagos átmérőket valamivel feljebb méri, mint a tartamkísérletek, azonban az 1974-es tábla vonalaira jól illeszkedik. A törzsszámok ( $N_g$ ) fiatal korban csekélyebb, míg közép és idős korban közel hasonló értéket mutatnak, mint a korábbi táblák. Az adattár a táblához hasonló törzsszámokat mutat.

Az élőállomány körlapösszege ( $G_g$ ) összegzi a korábbiakat (5. ábra), miszerint az átlagátmérő növekedett, a törzsszám alig változott, ezáltal a körlap egy viszonylag szűkebb, de magasabb tartományt vesz fel. Az 1974-es tábla jobban közelíti az új adatokat, míg az 1983-as tábla itt a pontthalmaz jó részét nem fedi. A tartamkísérleti parcellák körlapösszegének eredeti szórása jelentős, mely a felvételek gyéritéshez való viszonyával magyarázható. Ahol gyérités utániak a felvételek, jellemzően kisebb körlapot mutatnak, míg ahol a gyéritések elmaradtak, vagy nem következtek be a felvételekig, ott jelentősebb körlapösszeget tapasztaltunk. Az adattári adatok hasonló szórást mutatnak, mint a tartamkísérletek adatai. Mindkét adat esetében a sűrűséggel korrigálva az adatpontok helyzete rendeződött. Az élőállomány fatérfogata ( $V_g$ ) kétosztálynyi felfelé eltolódást mutat az 1983-as táblához képest, míg az 1974-es tábla mindkét irányban egy osztállyal szűkebb. Az adattár az 1974-es táblához hasonlóan becsüli az állományok fatérfogatát.

A mellékállományra vonatkozó átlagmagasság, átlagátmérő ( $H_{gm}$ ,  $D_{gm}$ ) adatok jól fedik mind az 1983-as, mind az újonnan megalkotott tábla adatait (6-7. ábra). Az újonnan készült tábla adatai enyhén meredekebb növekedést mutatnak idős korban, mint az 1983-as tábla. A törzsszám, körlap és fatérfogat adatok ( $N_m$ ,  $G_m$ ,  $V_m$ ) diagramjain jelentős változások láthatóak (7-8. ábra). A mellékállományról az 1974-es tábla csak fatérfogat és számított törzsszám adatot tartalmaz.

Az adatbázis mellékállományra vonatkozó törzsszám, körlap és fatérfogat ( $N_m$ ,  $G_m$ ,  $V_m$ ) adatpontokat nem jelenítettük meg a diagrammokon, melynek oka, hogy a pontok nem fedik a diagrammokat, szórásuk jelentős. Az adatpontok jelentős szórásának oka, hogy a táblaszerkesztés periódusideje eltér a mintavételezés és gyéritési beavatkozások időszakosságától is. A sűrűn egymást követő mintavételeket, alacsony időközi természetes mortalitást (alacsony értékek) és az idősebb korban ritkán végrehajtott erőteljesebb gyéritéseket mutatnák az adatpontok (kiemelkedő értékek). Az elkészített tábla 5 éves periódus idejű, míg alapadatai ugyan általában 5 éves visszatérésekkel dolgozik, de rövidebb (minimum 1 év) és hosszabb periódusok (maximum 26 év) is megtalálhatóak az adatokban (átlagosan 9 év). A mintapontok esetében egy-egy fa elszáradása, természetes mortalitása, kisebb és nagyobb arányú gyéritések felvételhez viszonyított időbeli távolsága is jelentős szórást generál. Egy-egy gyérités egymáshoz viszonyított ideje 5-23 év az erdőnevelési modellekben, eközben a tartamkísérletek esetében a visszatérési idő általában öt év, emiatt egy parcella idősorában, idősebb korban több kisebb öngyérülés után egy jelentősebb mesterséges gyérités következik be, majd hosszabb ideig újra magára lehet hagyva az állomány.



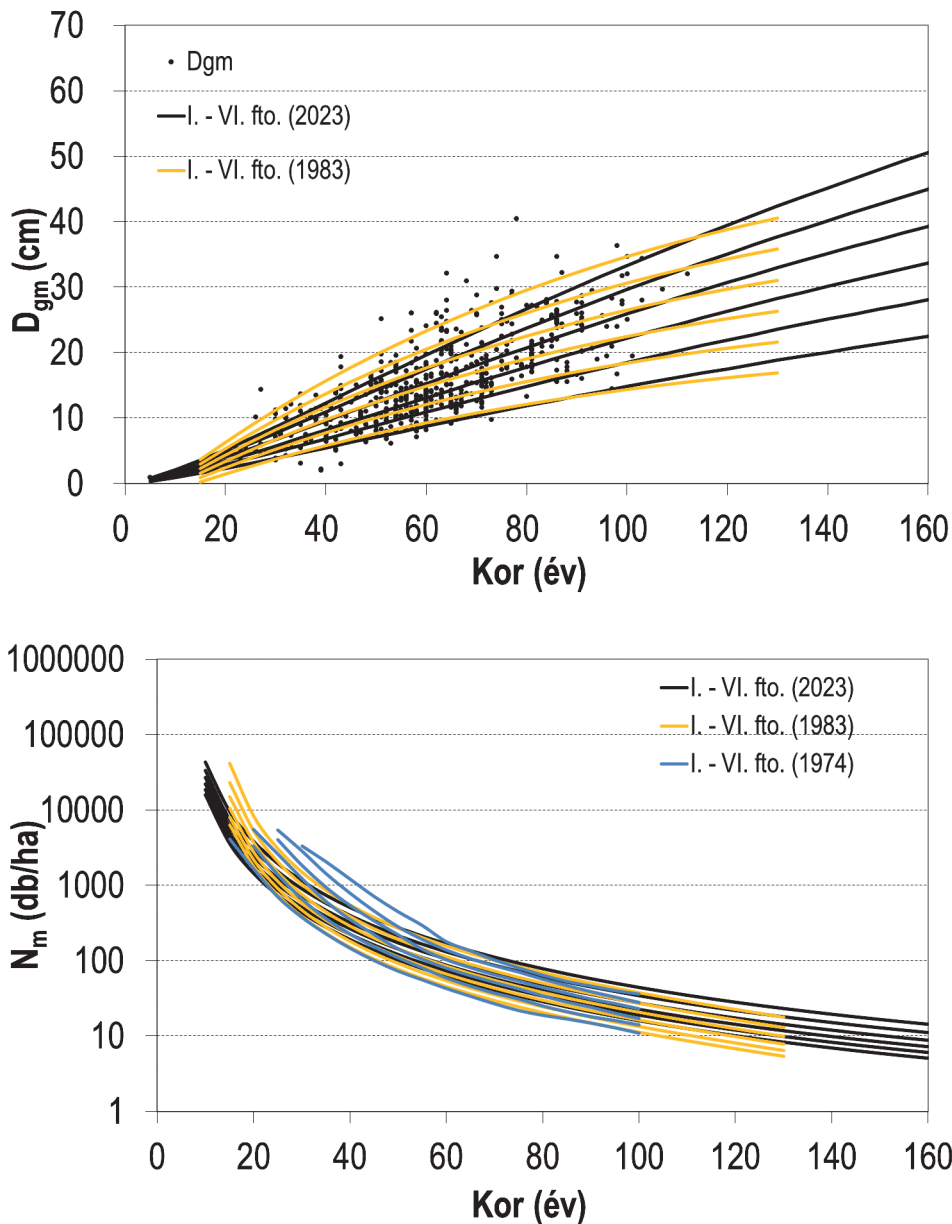
6. ábra: A mellékállomány átlagos magassága a kor függvényében ( $H_{gm}$ ), összehasonlítva az 1983-as fatermési tábla adataival (sárga görbék). Az aszimptotikus vezérgörbe (piros görbe) és a 80 éves referenciakor magasság (piros függőleges vonal) is látható

Figure 6: The average height for secondary stand depends on age ( $H_{gm}$ ), compare with the yield table data from 1983 (yellow curves). The asymptotic lead curve (red curve) and the 80 year old reference height (red vertical line) are also visible

Az összes fatermésre vonatkozó adatok szintén jelentős változásokat mutatnak. Az 1974-es táblában jelentősen felül becsültek az adatok. Az 1983-as táblához képest az összes előhasználat ( $V_{\text{öeh}}$ ) nagyobb hasonlóságot mutat (9. ábra). Az előhasználati részarányok (Ehr) csökkennek (10. ábra). Az összes fatermés fatérfogata ( $V_{\text{öf}}$ ) egy osztálynyi eltolódást mutat az 1983-as adatokhoz képest.

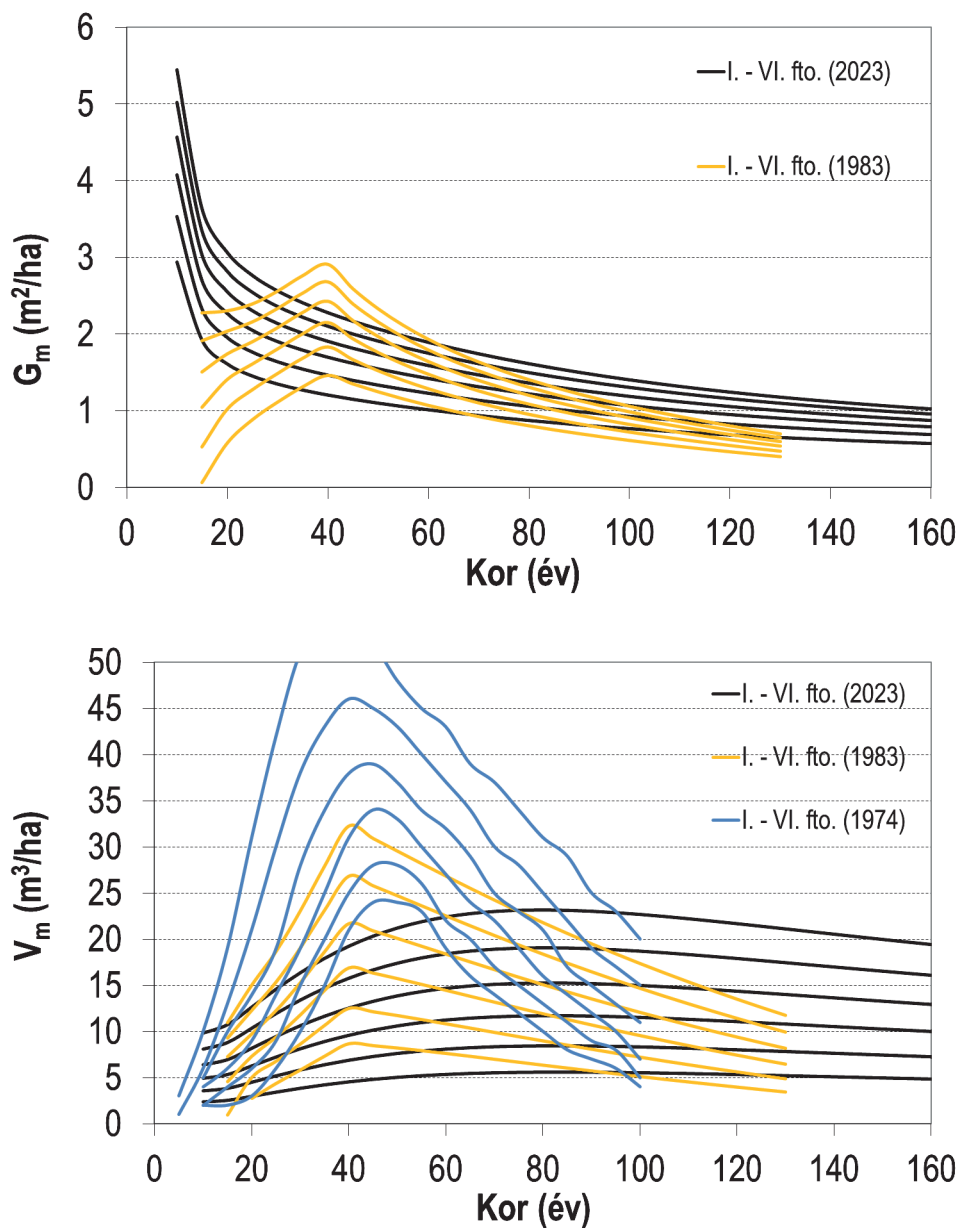
A cserések átlagnövedéke ( $I_a$ ) összegzi a korábbiakat (11. ábra), miszerint az 1974-es tábla jelentősen felülbecsül, míg az 1983-as tábla enyhén alul becsüli a cserések növedékét.

A folyónövedék ( $I_f$ ) esetében a fiatalkori folyónövedék gyorsabb emelkedése, illetve az időskori folyónövedék csekélyebb meredeksége szembeűnő. Emellett a gyenge fatermési osztályok növedéke is jelentősebb az 1983-as táblához viszonyítva. Az 1974-es tábla folyónövedék adatai fiatal korban irreálisan magasak és hirtelen csökkennek le. Megjegyzendő, hogy az erdőállomány adattár növedékesítésére használt adatpontok nem fedik sem az 1974-s, sem az 1983-as görbéket. Ennek oka lehet, hogy az erdőállomány adattár az 1971-72. években készített első generációs Király László féle nomogramok alapján növedékesít, tehát a rendszer frissítése erőteljesen javasolt. A használt algoritmusok a mérési pontok folyónövedéke alapján alul becsülik a cser állományok fatermését gyenge termőhelyeken, illetve felül becsülik idős korban.



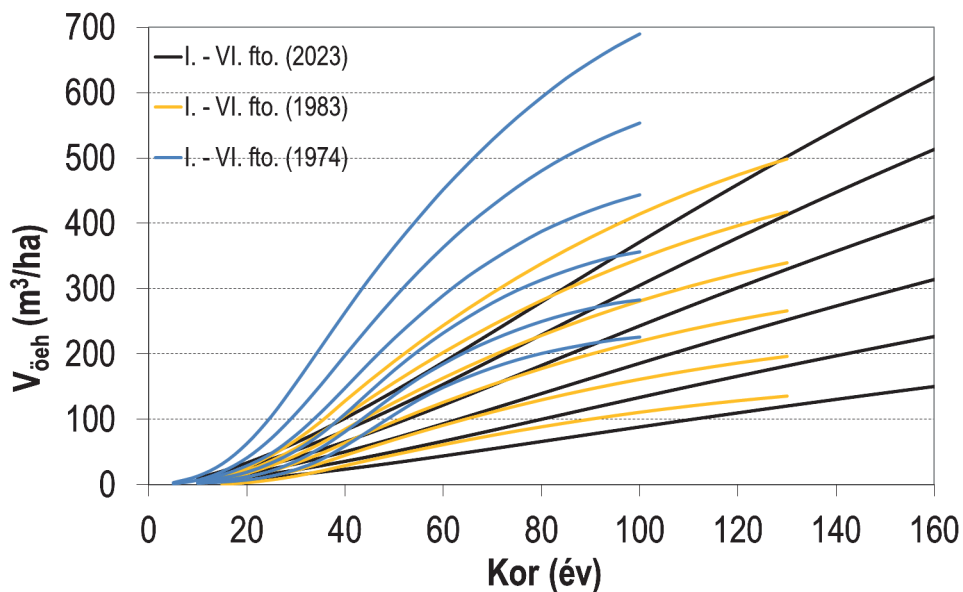
7. ábra: A mellékállomány átlagos átmérje és törzsszáma a kor függvényében ( $D_{gm}$ ,  $N_m$ ), összehasonlítva az 1974-es (kék görbék, csak  $N_m$ ) és 1983-as fatermési tábla adataival (sárga görbék)

Figure 7: The average diameter and stem number for secondary stand depend on age ( $D_{gm}$ ,  $N_m$ ), compare with the yield table data from 1974 (blue curves, only  $N_m$ ) and 1983 (yellow curves)



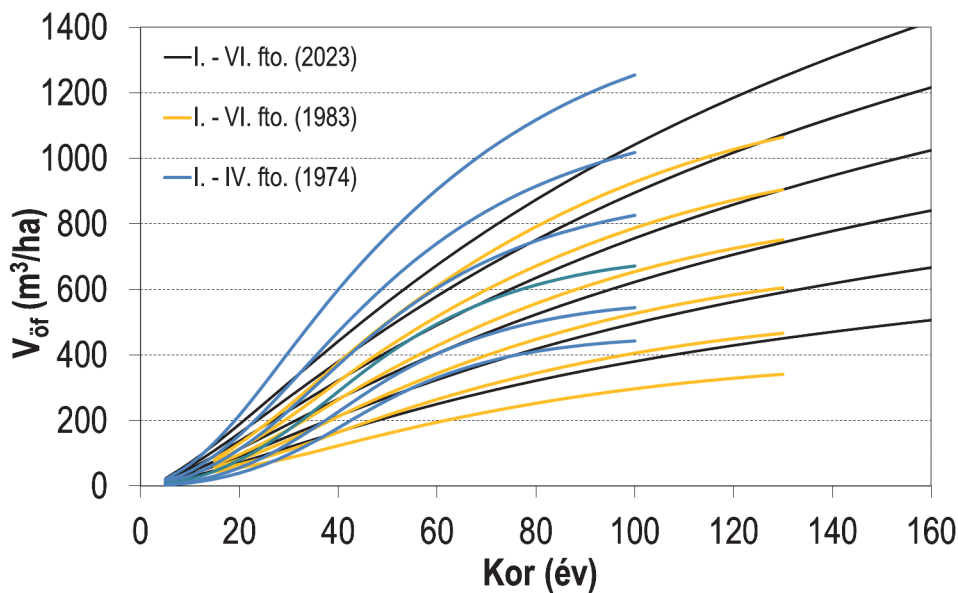
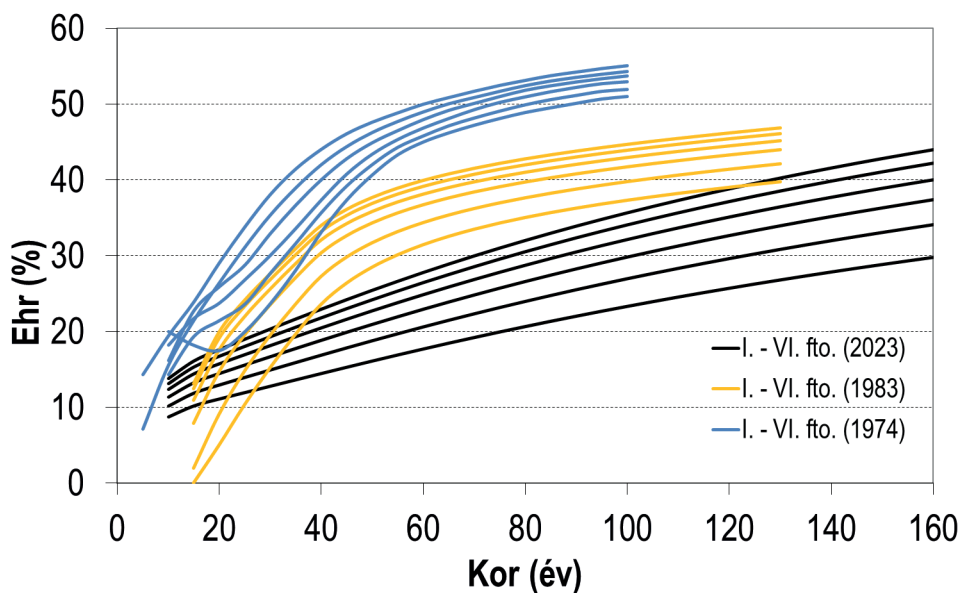
8. ábra: A mellékállomány körlapösszege és fatérfogata a kor függvényében ( $G_m$ ,  $V_m$ ), összehasonlítva az 1974-es (kék görbék, csak  $V_m$ ) és 1983-as fatermési tábla adataival (sárga görbék)

Figure 8: The basal-area and timber volume for secondary stand depend on age ( $G_m$ ,  $V_m$ ), compare with the yield table data from 1974 (blue curves, only  $V_m$ ) and 1983 (yellow curves)



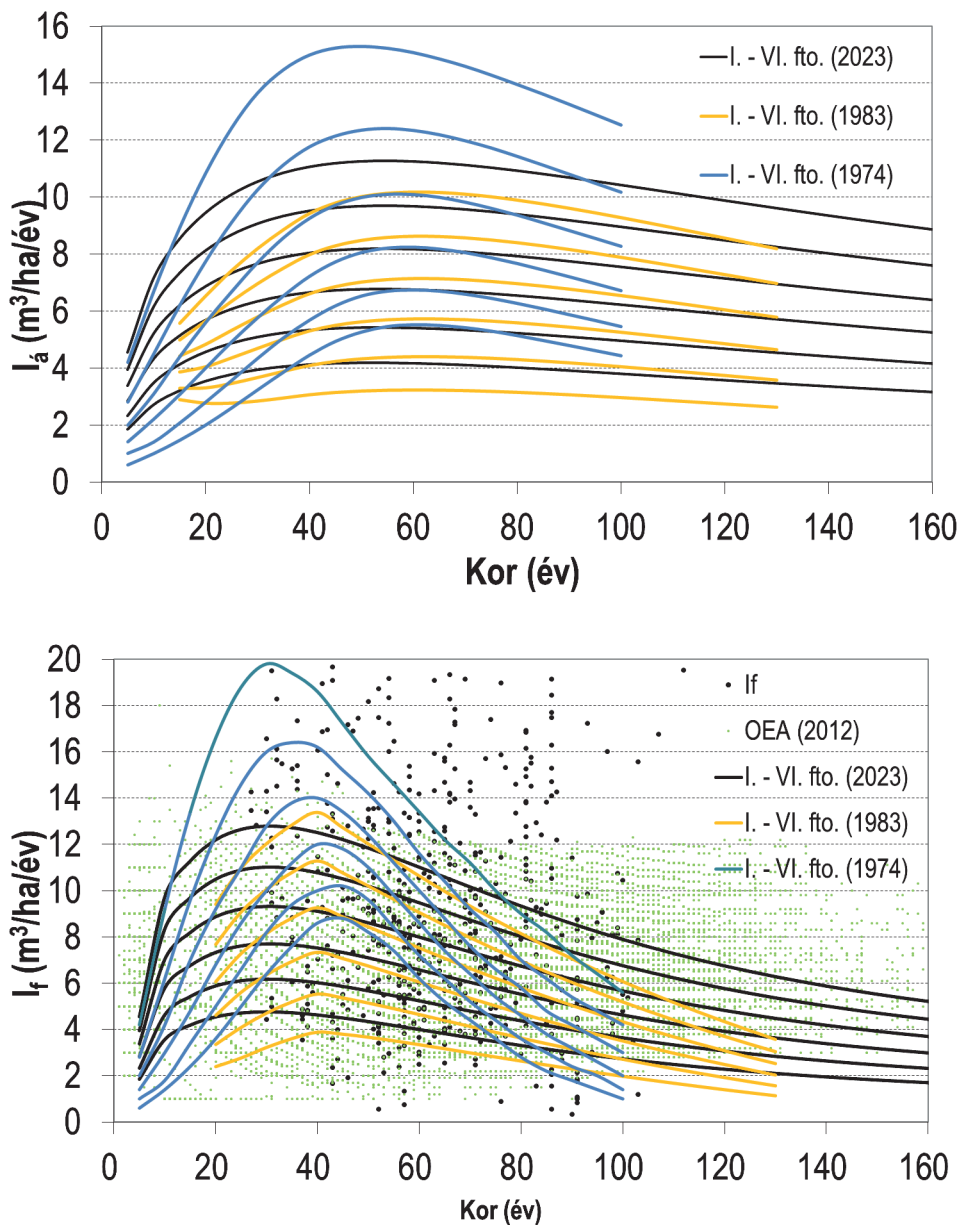
9. ábra: Az összes előhasználat a kor függvényében ( $V_{\text{öeh}}$ ), összehasonlítva az 1974-es (kék görbék) és 1983-as fatermési tábla adataival (sárga görbék)

Figure 9: The total intermediate cutting characteristics depend on age ( $V_{\text{öeh}}$ ), compare with the yield table data from 1974 (blue curves) and 1983 (yellow curves)



10. ábra: Az előhasználati részarány és az összes fatermés fatérfogata a kor függvényében ( $Ehr$ ,  $V_{\text{öf}}$ ), összehasonlítva az 1974-es (kék görbék) és 1983-as fatermési tábla adataival (sárga görbék)

Figure 10: The intermediate cutting ratio and the total timber production depend on age ( $Ehr$ ,  $V_{\text{öf}}$ ), compare with the yield table data from 1974 (blue curves) and 1983 (yellow curves)



11. ábra: Az átlag- és folyónövedék a kor függvényében ( $I_a$ ,  $I_f$ ), összehasonlítva az 1974-es (kék görbék) és 1983-as fatermési tábla adataival (sárga görbék).  $I_f$  esetében az Országos Erdőállomány Adattár adatai zöld pontok is láthatóak

Figure 11: The average and current increment depend on age ( $I_a$ ,  $I_f$ ), compare with the yield table data from 1974 (blue curves) and 1983 (yellow curves). In case of  $I_f$ , the data of the National Forestry Database (green dots) are also visible



## ÖSSZEFOGLALÁS

Az 1974-es Sopp féle tábla erőteljesen felülbecsül, míg az utoljára 1983-ban publikált Kovács féle cser fatermési tábla adataink alapján enyhén alulbecsli a cser fafaj növedékét, ezért új fatermési táblát készítettünk a cser fafajra. A fatermési tábla faállományszerkezeti jellemzői ( $H_{f\acute{e}}$ ,  $H_{g\acute{e}}$ ,  $D_{g\acute{e}}$ ,  $N_{\acute{e}}$ ,  $G_{\acute{e}}$ ,  $V_{\acute{e}}$ ,  $H_{gm}$ ,  $D_{gm}$ ,  $N_m$ ,  $V_m$ ,  $V_{\acute{o}eh}$ ,  $Ehr$ ,  $V_{\acute{o}f}$ ,  $I_{\acute{a}}$ ,  $I_f$ ) jelentősen megváltoztak. A táblák különbségét az adatbázis növekedése és a feldolgozás különbsége is adja. Többszörös adattal dolgozhattunk, mint 1974 vagy 1983 előtt, illetve az adatok digitális feldolgozása is pontosabb eredményeket ad, mint a korábban manuálisan összegzett adatok. A cser főfafajú tartamkísérleti hálózat reprezentativitását bizonyítja, hogy a szórásmezőket az Országos Erdőállomány Adattár adataival ellenőriztük. Az új fatermési tábla a korábbi 100 és 130 év helyett már 160 éves korig tartalmazza a legfontosabb faállomány-szerkezeti paramétereket. Javasoljuk az új fatermési táblák használatát a gazdálkodók, erdőtervezők és kutatók számára, mellyel reméljük, megkönnyítjük és pontosabbá tehetjük munkájukat.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom minden korábbi és jelenlegi kollégámnak, akik segítettek az ERTI cser főfafajú tartamkísérleteinek fenntartását, felvételezését és adatbeviteli munkáit. Külön köszönet Nagy-Khell Melinda áldozatos munkájáért. Szintén köszönettel tartozom azoknak az erdőgazdaságoknak, melyek több évtizeden keresztül a rendelkezésünkre bocsátották az erdőterületeket a kísérletekhez. Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium (jogutód: Kulturális és Innovációs Minisztérium) Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Béky A., Bondor A., Gabnai E., Hajdú G., Halupa L., Kiss R., Mendlik G., Rédei K., Solymos R., Veperdi G. 1993: A hosszúlejáratú erdőnevelési és fatermési kísérletek létesítésének, felvételének és fenntartásának továbbfejlesztett irányelvei. Erdészeti Kutatások 82-83(2): 197-213.
- Birck O., Kiss R., Márkus L., Solymos R., Tallós P. 1962: A hosszúlejáratú erdőnevelési és fatermési kísérleti területek kitérésének, felvételezésének és fenntartásának irányelvei. Erdészeti kutatások 58(1-3): 217-259.
- Hajdú G. 1974: Fatermési vizsgálatok csertölgy-állományokban. Erdészeti kutatások 69(1): 171-182.
- Kollár T. 2023: Bükk (*Fagus sylvatica*) állományok fatermési függvénye és táblája az ERTI tartamkísérleti hálózatának adatbázisa alapján. Erdészettudományi Közlemények 12(1-2): 5-29.
- Kollár T. & Borovics A. 2021: A magyarországi hosszú lejáratú erdészeti tartamkísérleti hálózat fenntartásának korszerű irányelvei, adatfeldolgozási módszerei és legfontosabb eredményei. Erdészettudományi Közlemények 11(1-2): 1-20.
- Kovács F. 1983: A csertölgyállományok fatermése. Erdészeti kutatások 75: 179-188.
- Microsoft, Corp., 2023: Microsoft 365 Excel alkalmazás.



- NFK-EF, 2020. Magyarország erdeinek összefoglaló adatai 2019, Budapest: Nemzeti Földügyi Központ, Erdészeti Főosztály.
- Sopp L., Adorján J., Béky A., Birck O., Faragó S., Fogarasi D., Harkay L., Kiss R., Kovács F., Márkus L., Mendlik G., Palotás F., Solymos R., Szodfridt I., Tuskó L. 1974: Fatömegszámítási táblázatok fatermési táblákkal, második, átdolgozott, bővített kiadás. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Somogyi, Z. 1989. A változatosság, mint a természet egyik legfontosabb jelensége: gondolatok a fatermési táblák és függvények alkalmazásához. *Az erdő* 38(5): 214-218.
- TIBCO Software Inc. 2020. Data Science Workbench, version 14. <http://tibco.com>.
- Veperdi G. 2005: Faterméstan gyakorlati feladatok. Sopron: Nyugat-magyarországi Egyetem.

*Érkezett: 2023. február 20.*

*Közlésre elfogadva: 2023. szeptember 28.*