

# FATERMÉSI FOK MEGHATÁROZÁSA AZ EGÉSZÁLLOMÁNY ÁTLAGNÖVEDÉKE ALAPJÁN

**Veperdi Gábor**

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar*

## **Kivonat**

A fatermési fok meghatározása újonnan szerkesztett helyi fatermési modellekből kiindulva az esetek túlnyomó többségében nem végezhető el az összfatermés átlagnövedéke alapján, mivel az összes fatermésre vonatkozó adatok nem állnak a modellek szerkesztőjének a rendelkezésére. Célszerű, hogy új modell szerkesztésekor az egészállomány (élőfakészlet) átlagnövedéke szolgáljon alapul a fatermési fok meghatározásához. Ez a mutató azonban nem vethető egybe az eddigi országos fatermési táblák adataiból számított fatermési fok értékeivel. A cikk javaslatot tesz az országos fatermési táblák egészállomány fakészletből meghatározott fatermési fok kiszámítására, illetve grafikus megjelenítésére.

*Kulcsszavak:* fatermőképesség, fatermési fok, egészállomány fatérfogata és átlagnövedéke

## **DETERMINATION OF SITE QUALITY INDEX BASED ON THE MEAN ANNUAL INCREMENT OF THE GROWING STOCK AT OR NEAR THE ROTATION AGE**

### **Abstract**

Recent research activities have proven that in case of new local yield tables the mean annual increment of the total production cannot be used to determine site quality index as total production is not known in most cases. This paper suggests using the mean annual increment of the growing stock as a basis of determination of site quality index. On the other hand, this value is not comparable with site quality indices derived from existing global yield tables. The paper presents a new method of site classification where site quality index is derived from growing stock data in global yield tables. Both a graphical method and numeric values are presented.

*Keywords:* site quality index, growing stock, and mean annual increment at or near rotation age



## BEVEZETÉS

Egy adott faállomány minőségi besorolásának fontos mutatói: a fatermési osztály, illetve a fatermési fok (fatermőképesség). Mindkét mutató meghatározása a faállomány kora és átlagmagassága alapján történik.

Fontos e két fogalom elkülönítése, mivel a szakmai közvéleményben esetenként összerosódhatnak.

Fatermési osztály: az adott faállomány (állomány-összetevő) magassági növekedésének az ország (vagy – helyi fatermési táblák esetén – egy adott körzet) összes azonos fajajú állományához viszonyított intenzitása, a legjobbtól a legrosszabbig I-től VI-ig terjedő római számokkal jelölve. Meghatározása az állomány-összetevő kora és átlagmagassága (esetenként: felsőmagassága) alapján történik. Relatív viszonyítási alap.

Fatermési fok (fatermőképesség): az összfatermés fatermési modell szerinti hektáronkénti átlagnövedéke 100% sűrűség és elegyarány feltételezésével, adott – fajonként megállapított – korban. Meghatározása az állomány-összetevő kora és átlagmagassága alapján történik. Mértékegysége:  $m^3/év/ha$ . Abszolút értéket tartalmazó viszonyítási alap.

Amint látható, e két fatermési mutató lényegesen különbözik egymástól. A fatermési osztály tehát relatív viszonyítási alap, míg a fatermőképesség mértékegységgel rendelkező mutatószám.

A fatermési osztályok („termőhelyi osztályok”) szerinti elkülönítés – különböző formákban – már az első hazai fatermési táblákban megjelentek (Király 2000; Greiner 1839, 1842, 1866, 1896; Feistmantel 1854). Meghatározása a XIX. század végétől a kor és az átlagmagasság alapján történt (Greiner 1896).

A fatermési fok használata viszonylag újkeletű. Király László alkalmazta az átdolgozott nomogramok esetében az adott termőhely fatermőképességének mérése céljából (Király 1966). Grafikus fatermési táblákban is jól kezelhető, csakúgy, mint a fatermési osztály. (Ez utóbbival közösen szerepel a nomogramok bal felső sarkában.) Mivel konkrét (mértékegységgel rendelkező) számadatot szolgáltat, alkalmazást nyert a különböző erdőrendezési algoritmusokban. Úgyszintén kiválóan alkalmas a különböző tényezők (biotikus, abiotikus) és a fatermés közötti kapcsolatok vizsgálatára, elemzésére.

A fatermési fok használatának igen nagy előnye, hogy általa korrekt módon határozható meg, illetve vethető egybe a különböző korú faállományok fatermése. A fatermési fokok helyes alkalmazása nem csupán a faterméstani jellegű vizsgálatok esetén nyit tág teret a faállományok értékelésére, hanem a fatermés életkortól független korrekt megjelenítése révén hasznos eszköze az egyéb diszciplínák (ökológia, erdőnevelés, erdészeti nemesítés, erdővédelem, talajtan, talaj-melioráció stb.) keretében bekövetkezett változások értékelésére is. E mutatószám használatának másik nagy előnye, hogy a faállományok fatermésének egybevetése során az eredményt jóval kevésbé befolyásolja azok gyérítettségi állapota, mivel a kor és az átlagmagasság alapján kerül meghatározásra.

A fatermési fok a fatermési táblákból (fatermési modellekből) származtatható érték. Eredeti értelemben vett meghatározásához azonban az összfatermés adataira van szükség, vagyis az élőfakészlet mellett ismerünk kell a meghatározás időpontjáig kitermelt előhasználati fatérfogatot (esetleg a száradék mennyiségét). Ez jelentős mértékben megnehezítheti a helyi modellek esetében történő alkalmazását, mivel az esetek túlnyomó többségében csupán a mindenkori élőfakészletek állnak a rendelkezésünkre.

Speciális vizsgálatok esetén az összehasonlíthatóság céljából célszerűnek látszik a fatermési fokokat az egészállomány fatérfogatára is kiszámítani mind az országos, mind pedig a helyi fatermési táblák adataiból, így az adott faállománytípus helyi modellje szerint számított fatermőképesség egybevethető az országos fatermési tábla alapján számított fatermőképességgel.

Megjegyzendő, hogy az egészállomány-adatokból számított helyi modellek fatermési fokának értékében természetesen tükröződik a mindenkori gyérítettségi állapot. Tekintettel azonban arra, hogy a helyi modellek is számos (esetenként többszáz) faállomány adataiból kerülnek megszerkesztésre, ez a hatás statisztikailag minden bizonnyal kiegyenlítődik.

Jelen cikkben az akácok országos fatermési táblájából az összfatermés és az egészállomány-adataiból, illetve a zalai, somogyi és tolnai akácok helyi fatermési tábla élőkészlet adataiból számított fatermési fokokat vizsgáltam.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### Alapadatok

Az akácok országos fatermési tábláiból az adatokat, illetve a származtatott adatokat Rédei Károly és Gál János akác országos fatermési táblájából vettem át (Rédei és Gál 1985).

A Zala megyei, a Somogy megyei és a Tolna megyei helyi modellek szerkesztéséhez a NÉBIH Erdészeti Igazgatóságától megvásárolt FNM-I. adatokat, illetve adattári adatokat használtam.

A rendelkezésünkre bocsátott FNM-I. adatbázis nem az alapadatokat, hanem az egyedi felvételű mintakörök faállományának számított adatait tartalmazza. A megfelelő számításokat az NÉBIH Erdészeti Igazgatósága végezte el.

Az elemzés során az 1993 – 2007 évi adatbázisok származtatott értékeit használtam fel, az alábbi szűrési feltétellel: a főfafaj (akác) körlap szerinti elegyaránya 50%, vagy ennél magasabb legyen. Ideális esetben egyazon mintakörnek több ötvenkénti felvételére is sor került a fenti időszakban, így a modell a főbb faállomány-szerkezeti tényezők mintakörönkénti növekedésmenetének jellegével pontosítható volt.

A fatermési modellek (helyi fatermési táblák) szerkesztése során alapvető fontosságú a faállományok kora és átlagmagassága közötti összefüggés helyes modellezése. Az FNM adatokat emiatt bővítettem az adott körzet adott faállománytípusának (elegyarány > 50%) kor-magasság adatpárjaival (Dr. Gál János kigyűjtése). A többi adatot a modellszerkesztés további munkamenetében nem használtam fel, mivel az adattári adatok túlnyomórészt fatermési táblás becslési mód eredményei, ezért az alkalmazott fatermési tábla adatsorait kaptam volna eredményül. A faállományok életkorát és átlagmagasságát a terepen kell meghatározni a fatermési táblás becslési módhoz is.

A Zala, Somogy és Tolna megyei akácok helyi fatermési modelljéhez 10357, 12451, 8684 (összesen: 31492) adattári kor-átlagmagasság adatpárt, valamint 97, 139, 86 (összesen: 322) FNM-I. mintakör 195, 293, 170 (összesen: 656) felvételének adatbázisát használtam fel.

Az említett modelleket az Agrárklíma: az előrevetített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti és agrárszektorban című TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV projekt D. alprogramja (Erdészeti és szántóföldi biomassza-termesztés hozamai, kockázata és gazdasági hatása) D1. részprogramjának (Az erdőállományok növekedésmenetének és természeti kockázatainak változásai) keretében dolgoztam ki.

### A számítás menete

A faállományok életkorának függvényében a fenti alapadatok eloszlása a 30 éves referencia-kor (index-kor) kijelölését tette szükségessé. A vágásos üzemmódú akácok meglévő fatermési táblája esetén a fatermési fok: az összfatermés átlagnövedéke 25 éves (tehát nem 30 éves) korban. A zalai, somogyi és tolnai helyi modellek és az országos fatermési tábla adataiból számított fatermési fok értékeinek jobb egybevetetősége miatt az országos fatermési tábla egészállomány és összfatermés fatermőképességét úgyszintén 30 éves korra számítottam ki (Veperdi 2008).

Első lépésként megszerkesztettem a hat fatermési osztály adataiból a főállomány magassági növekedésmenetének vezérgörbéjét. (Ez a vezérgörbe megszerkeszthető az egyes korokhoz tartozó magassági adatok

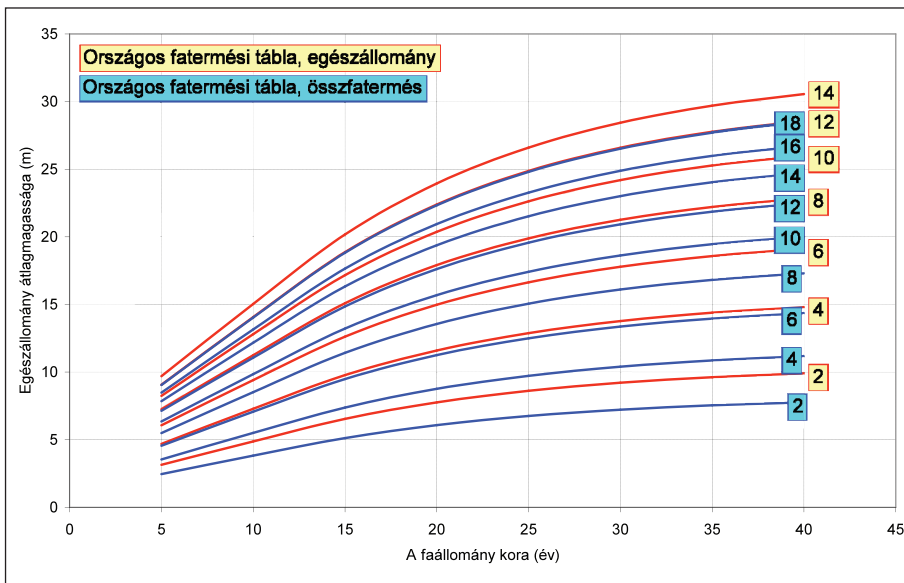
átlagolásával, vagy pedig egy másodfokú polinomiális trendvonal illesztésével.) Az akác fatermési tábla 5 éves időközökben mutatja az adatokat (5-40 év). Kiszámítottam, hogy az egyes korokhoz tartozó átlagmagasság hány százaléka a referencia-kori átlagmagasságnak (30 év). Ezt a százaléksort függvényesítettem a kor logaritmusára 1-5 fokú hatványának függvényében (H% érték).

A hat fatermési osztályhoz egyenként kigyűjtöttem a referencia-korhoz tartozó egészállomány átlagmagasságát, valamint az egészállomány, illetve az összfatermés átlagnövedékét. Meghatároztam a 30 éves korhoz tartozó átlagmagasság és átlagnövedékhez tartozó függvénykapcsolatot másodfokú polinomiális függvény alkalmazásával (független változó: átlagnövedék, függő változó: átlagmagasság), külön az egészállomány, és külön az összfatermés átlagnövedékének vonatkozásában. Az így kiszámított függvényparaméterekkel kiszámítottam az egészállomány átlagnövedékéhez, illetve az összfatermés átlagnövedékéhez tartozó magassági adatokat. Az így kiszámított magassági adatokat minden átlagnövedék-értékre és minden korra beszoroztam a H%-értékkel, és eredményül megkaptam a fatermési fokok görbéit a kor függvényében.

Hasonló módon történt a zalai, somogyi és tolnai akácok helyi fatermési modelljéből származtatott fatermési fokok a kiszámítása.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

A fent ismertetett módon kiszámított adatsorokból először az országos fatermési tábla összfatermésének, illetve egészállományának fatermési fok értéksorait vettem egybe, amelynek grafikus megjelenítését az 1. ábra szemlélteti:

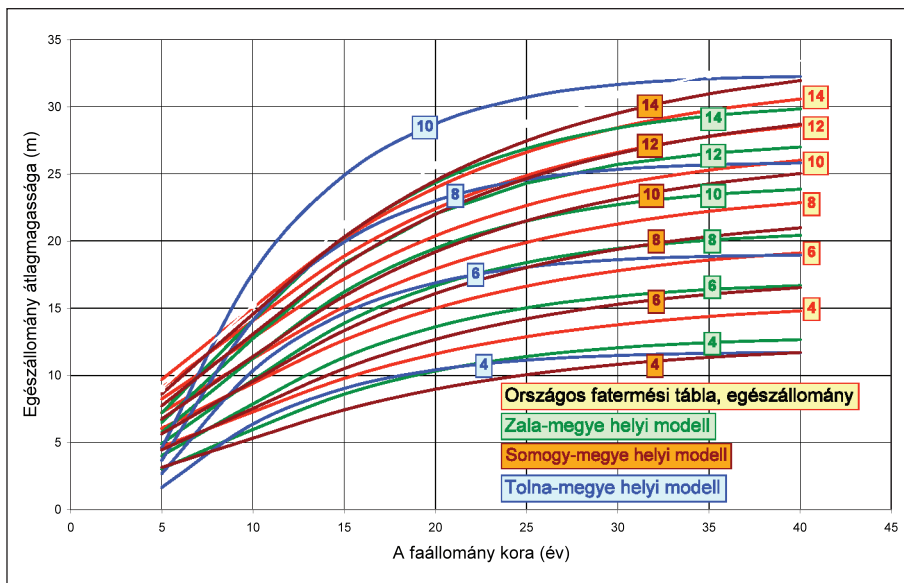


1. ábra: Akácok fatermőképessége a kor és az egészállomány átlagmagasságának függvényében az országos fatermési tábla adatai alapján (kék vonal: az összfatermés átlagnövedékéből számított, a piros vonal: országos fatermési tábla, egészállomány átlagnövedékéből számított fatermési fok)

Figure 1: Black locust site quality index as a function of age and growing stock average height; based on global yield table (blue line: data derived from mean annual increment of the total production; red line: data derived from global yield table, site index based on mean annual increment of the growing stock)

Az 1. ábra jól szemlélteti, hogy az országos fatermési tábla összfatermés-adatsorából levezetett fatermési fok (az ábrán: kék vonallal ábrázolva) nem hasonlítható össze az egészállomány adatsorokból levezetett fatermési fokkal (az ábrán piros vonallal ábrázolva), azoknál rendre alacsonyabb magasság-szinten futnak a görbék. Ennek oka: az összfatermés-adatokból az adott korra számított éves átlagnövedék magasabb, mivel tartalmazza az addigi előhasználatok során kikerült faanyag mennyiségét is. Az 1. ábra (és a 2. ábra) kapcsán megjegyzendő, hogy ha alacsonyabban fut egy-egy fatermési fok értékvonala, ez magasabb fatermésre utal, mivel ugyanazon korban ezt a fatermőképességet már alacsonyabb átlagmagasságnál eléri.

Az említett három megyei akác-modellből, illetve az országos akác fatermési táblából számított egészállomány fatermőképességek egybevetését a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra: A Zala-, Somogy- és Tolna megyék adataira számított helyi akác modellek alapján, illetve az akác országos fatermési tábla alapján számított egészállomány fatermőképesség értéksorainak egybevetése.

Figure 2: Comparison of black locust growth indices based on mean annual increment of growing stock of global yield table data and local yield tables of Zala, Somogy and Tolna counties

A 2. ábrát szemlélve megállapítható, hogy 10 éves kortól a Tolna-megyei akácok fatermőképessége a leggyengébb. A 12-nél alacsonyabb fatermési fokok görbéi a zalai és somogyi akácok fatermőképessége az országos átlagnál kedvezőbb értéket mutatnak, a 12 és magasabb fatermési fokok görbéi többé-kevésbé hasonló értéket mutatnak. Megjegyzendő, hogy a zalai akácok fatermése ezekben az értéktartományokban is többnyire kedvező.

Példaként néhány fatermőképesség-meghatározás eredményét az 1. táblázatban mutatom be.



1. táblázat: Példák az akácok fatermőképességének meghatározására az országos fatermési tábla összfatermése és egészállománya, illetve a zalai, a somogyi és tolnai helyi modellek alapján számítva.

Table 1: Examples of back locust site indices based on total production and growing stock stock of global and local yield tables

A modell területi vonatkozása	Fatermési fok, m <sup>3</sup> /ha/év					
	kor (év)	H <sub>2</sub> (m)	kor (év)	H <sub>2</sub> (m)	kor (év)	H <sub>2</sub> (m)
	20	20	25	25	30	25
Országos ft. tábla, összfatermés	14,8		18,0		16,0	
Országos ft. tábla, egészállomány	9,7		12,0		10,7	
Zala megye helyi modell	10,3		12,5		11,5	
Somogy megye helyi modell	10,5		12,5		11,3	
Tolna megye helyi modell	7,1		8,2		7,9	

A példák is alátámasztják, miszerint:

- az összfatermés átlagnövedéke alapján számított fatermőképesség nem vehető egybe az egészállomány átlagnövedéke alapján számított fatermőképességgel, ami alátámasztja az egészállományra vonatkoztatott fatermési fok számításának szükségességét;
- a Tolna-megyei akácok fatermőképessége lényegesen alacsonyabb a zalai és a somogyi akácokénál, illetve az országos átlagot képviselő országos adatoknál;
- a zalai és a somogyi akácok fatermőképessége között nincs számottevő eltérés.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A fentiek alapján javaslom az egészállomány meghatározott korú átlagnövedékére is kiszámítani a fatermőképességet valamennyi főbb hazai faállománytípusra, amelyekre készült fatermési tábla. Ez a fatermőképesség nagyobb biztonsággal vehető egybe azoknak az állományoknak a fatermőképességével, amelyek esetében nem rendelkezünk összfatermés-adatokkal.

A gyakorlat számára mindez jelentős mértékben megkönnyíti azon faállományok fatermésének egybevetését, összehasonlítását, amelyekre nem rendelkezünk összfatermés-adatokkal. Mint fentebb szó esett erről, ilyen összfatermés-adatsorokkal – kevés kivételtől eltekintve – csak a hosszúlejáratú fatermési kísérletek vonatkozásában rendelkezünk.

Amennyiben egy konkrét faállományunk fatermését az országos fatermési tábla fatermés-adataival szeretnénk egybevetni, akkor mindenképpen célszerű az adott országos fatermési táblában kiszámítani az egészállomány fatermési fokát.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ez a tanulmány az Agrárklíma: az előrejelített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti és agrárszektorban című TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0013 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Béky A.; Bondor A.; Gabnai E.; Hajdu G.; Halupa L.; Kiss R.; Mendlik G.; Rédei K.; Solymos R. és Veperdi G. 1991: A hosszúléjartú erdőnevelési és fatermési kísérleti területek létesítésének, felvételének és fenntartásának továbbfejlesztett irányelvei. Erdészeti Kutatások, 82–83(2):198–213.
- Birck O.; Kiss R.; Márkus L.; Solymos R. és Tallós P. 1962: A hosszúléjartú erdőnevelési és faterméstani kísérleti területek kitérésének, felvételének és fenntartásának irányelvei. Erdészeti Kutatások, 58: 217-259 o.
- Feistmantel, R. 1854: Allgemeine Waldbestandestafeln, Wien.
- Greiner L. 1866: Fatermési táblák, Lőcse
- Greiner L. 1896: Fatermési táblák, Lőcse
- Greiner, L. 1839, 1842: Beiträge zur Kenntniz und Verbesserung des ungarischen Forstwesens und des Forstwesens im Allgemeinen.
- Király L. 1966: Új fatermési nomogram. Az Erdő, 15 101(8): 367-369.
- Király L. 2000: Fejezetek a dendrometria, faterméstani köréből (a hazai faterméstani fejlődése, dendrometriai, faterméstani alapfogalmak). Kézirat.
- Rédei K. és Gál J. 1985: Az akácok fatermése. Erdészeti Kutatások, 76-77:195-204.
- Veperdi G. 2008: Faterméstani. Oktatási segédanyag, Sopron.

*Érkezett: 2014. március 4.*

*Közlésre elfogadva: 2014. október 6.*





### Szellem-lucosok

Az ismétlődő viharok – több más fajjal együtt – többmillió nagyságrendben döntenek ki és törnek ketté lucokat. Ha az így keletkező nagymennyiségű friss holtfát pl. természetvédelmi megfontolásból nem távolítják el, az – különösen aszályos években – drámai mértékű szűkárkhoz vezethet. Ezek során még a vihar által nem, vagy csak kevésbé károsított állományokban is tömeges fapusztulás következhet be. A felső kép a Tátrai Nemzeti Parkban, az alsó pedig a Sumava Nemzeti Parkban készült.

**Fotó és szöveg: Csóka György (NAIK ERTI, Mátrafüred)**