

A változatosság, mint a természet egyik legfontosabb jelensége:

GONDOLATOK A FATERMÉSI TÁBLÁK ÉS FÜGGVÉNYEK ALKALMAZÁSÁHOZ

DR. SOMOGYI ZOLTÁN

Az erdőgazdálkodás mindennapi segédeszközei a fatermési, a fatérfogat- (fatömeg-) táblák és az erdőnevelési modelltáblák. Ezeknek a gyakorlati alkalmazása bizonyos feltételekhez van kötve, és pontosságuk is csak egy ún. megbízhatósági intervallumon belül értelmezhető. Mindezek egy nagyon fontos természeti jelenséggel állnak összefüggésben, — nevezetesen a fák méretében és növekedésében megmutatkozó változatossággal. Az élővilágban az élő szervezetek szerkezeti, külső megjelenésbeli és működésbeli változatossága általában is igen nagy, s e változatosságnak az erdővel kapcsolatban faterméstaniilag — de egyéb szempontból is — különösen nagy jelentősége van. Az alábbi cikk már korábban megfigyelt faterméstani és statisztikai törvényszerűségeket foglal össze, s ennek fényében foglalkozik a faterméstani táblák és -függvények használatának néhány kérdésével is.

Az erdőgazdálkodás során felhasznált egyik legfontosabb információ az erdőrészek, ill. kisebb-nagyobb gazdálkodási-területi egységek faállományának fatérfogata és növedéke. Ezeket az adatokat közvetlenül általában nem tudjuk mérni, ezért gyakorlatias, közelítő módszereket alkalmazunk. A tudomány fejlődése során sokféle ilyen módszer alakult ki; a címben említett fatermési táblát alkalmazó módszer is csak egy ezek közül. Mindegyiknek, így az utóbbinak is az a lényege, hogy néhány, viszonylag könnyen megszerezhető adat (méret) felhasználásával, és valamilyen közelítő becslési eljárással kapjuk meg pl. egy állomány egy kívánt fatermési jellemzőjének valószínű nagyságát, érdemes még kiemelni a fatermési táblák függvényesített alakjait, a fatermési függvényeket, amelyek hasonló kiindulással, de ma már korszerűbb közelítéssel szolgáltatják gyakorlatilag ugyanazokat az adatokat. Ezek a bemenő adatok függvényében már közvetlenül, közbesítés nélkül adják a kívánt végeredményt.

Mindegyik módszernek megvan azonban az alkalmassági köre, ill. pontossága, amelyet itt — mivel ez a kérdés meglehetősen fontos, de csak ritkán esik szó róla — a fatermési táblák és -függvények vonatkozásában, szemléletformáló szándékkal a következőkben részletesebben elemezzük. Azt a kérdést, hogy milyen pontosságot lehet elérni a fatermési táblákkal és függvényekkel, a modellezés szemszögéből közelítjük meg.

A fatermési táblák és függvények felfoghatók úgy is, mint a fák növekedési folyamatait leíró modellek.

Mint minden modell, ezek is a valóság egy adott részének leegyszerűsített, általánosított, többé-kevésbé hű, de nem tökéletes másai. Az, hogy a valóság megközelítése milyen mértékben sikerül, az a modell céljától és a modell felépítésétől (szerkezetétől, bonyolultságától) függ. Egy kiválasztott modell ese-

tében ezért meg kell — és általában meg is lehet — adni, hogy az a különböző feltételek között mennyire közelíti meg a modellezett jelenséget.

A fatermési táblák és függvények esetében ezzel a kérdéssel három szinten is szükséges foglalkozni. Ugyanis e segédeszközöket részben erdőrészesletek jellemzőinek megadására, részben — közvetve — különböző nagyságú erdőgazdasági egységek (pl. erdészetek), ill. az egész ország összes erdeje paramétereinek a meghatározására használjuk.

A tárgyalást ez utóbbival kezdve, ha feltételezzük, hogy a táblákat, ill. függvényeket — fafajonként — a teljes erdőállomány (az egész ország) megfelelő mintavételezése alapján, helyes módszerrel határozták meg, és alkalmazásuk is helyesen történik, akkor az ország erdeinek összességére elvileg csak nagyon kis hibával terhelt eredményt kell kapnunk.

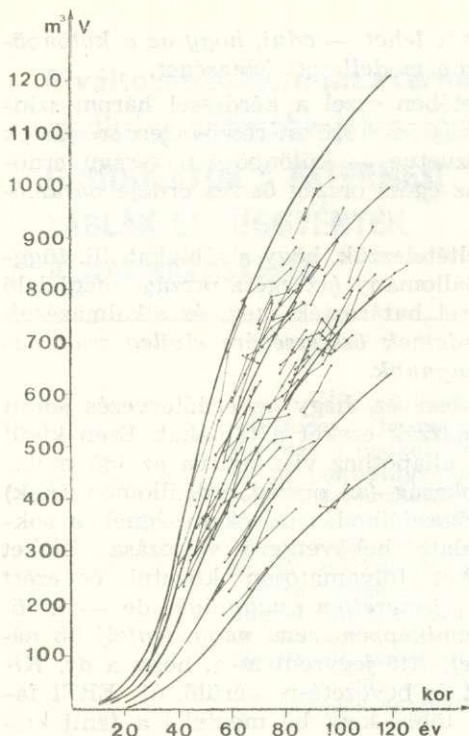
Gyakorlatilag ilyenkor is fennáll azonban az, hogy az erdőtervezés során évenként más-más erdőrészesletekre alkalmazzák ezeket a táblákat. Ezen kívül a tábla (függvény) készítésekor meglévő állapothoz viszonyítva az idő múlásával mindenképpen változik a teljes sokaság (az ország erdőállományának) tényleges állapota is. Ennek oka az erdőgazdálkodási tevékenységnek a sokszor 80—100 éves termelési ciklus alatt bekövetkező változása. Ezeket a változásokat természetesen nem lehet folyamatosan követni, és ezért feltételezhetően mindig egy változó és ismeretlen nagyságú, de — különösen rövid távon (pl. 10 év) — semmiképpen sem nagy, legfeljebb néhány százalékos hiba terheli becsléseinket. (Itt jegyzem meg, hogy a dr. Király L. és ifj. dr. Gál J. által átdolgozott és bevezetésre kerülő, új ERTI fatermési táblák, ill. függvények készítése többé-kevésbé megfelel a fenti kritériumoknak, és a növedék vonatkozásában a biztonság kedvéért mindig inkább alábecslés történik.)

Ez viszont azt is jelenti, hogy

a becslésre használt táblákat és függvényeket folyamatosan ellenőrizni, ill. változtatni kell

a hosszú lejáratú kísérleti területek újrafelvételével, továbbá új területek bevonásával. A másik módszer e hiba kiküszöbölésére természetesen az, ha más eljárással (pl. közvetlen mérésekkel, nagyterületi erdőleltárral stb.) becsljük meg a szükséges mennyiségeket. (Ez általában a kisebb területi egységekre is érvényes.)

Más a helyzet abban az esetben, ha egyetlen, vagy kis számú erdőrészesletre szeretnénk adatot kapni. Ekkor általában sokkal nagyobb hibákra is számítani kell, ami a módszerből adódó természetes jelenség. Ez könnyen belátható akkor, ha végiggondoljuk, hogy hogyan is készülnek a fatermési táblák. Az összes erdőállományból a megfelelő keresztmetszetben megfelelő számú mintát veszünk, majd ezek adatait grafikonon ábrázoljuk. A pontok egy szóródási mezőt képeznek, amelynek alkalmas módon történő kiegyenlítésével adódnak a tábla értékei, lásd az 1. ábrát. (Ma a fatermési függvények természetesen már számítógéppel, korszerűbb matematikai-statisztikai módszerekkel készülnek.) Az eddig felvett (minta)pontok tehát a kiegyenlítő görbéhez képest szóródni fognak. Ugyanígy szóródnak viszont a tábla alkalmazása során azok az adatok, amelyeket egy faállomány ismeretlen faterfogatának vagy növedékének meghatározása céljából veszünk fel. Ily módon a kapott terfogat (növedék) adatok is csak sok erdőrészeslet átlagában vágnak egybe a kiegyenlített görbével.



1. ábra. Jegenyefenyő kísérleti terület összesfatérfogatának alakulása az idő függvényében többszörös felvételek alapján összehasonlítva a fatérfogattábla görbéjével (Fekete Zoltán Erdőbecsléstanából). Az ábrán jól látható, hogy az egyes kísérleti területek görbéi jelentősen eltérnek az átlagos, kiegyenlített növekedésmentől

Az egyes erdőrészek szóródását magát természetes jelenségként kell értelmezni.

Erre a hazai irodalomban már Fekete Z. is mutatott példát (Az általános fatermési táblák használhatóságának kísérleti ellenőrzése; MTA Agrártud. Oszt. Közleményei XIX. kötet, 1961), ő a táblái szerkesztésére felhasznált kísérleti területek fatérfogat-adatait összevetette ugyanezen kísérleti területek más adatai alapján a táblából kiolvasható értékekkel, és az abszolút értelemben vett eltéréseket százalékokban fejezte ki. Az onnan átvett táblázat nagyon tanulságos.

Kísérleti területek %-ban kifejezett száma a táblai és a tényleges fatérfogat-adatak eltéréseinek függvényében
(Fekete Z. után, módosítva)

Fafaj	Kísérleti területek részaránya (%), ha a térfogat abszolút eltérése								
	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—
Bükk	31,7	25,1	16,7	10,3	6,1	4,0	2,5	1,6	2,0
Tölgy	31,8	25,9	16,2	10,1	6,1	4,0	2,5	1,6	1,8
Akác	21,6	19,6	15,9	12,7	9,8	7,3	5,2	3,6	4,3

A szóródás oka — ha feltételezzük, hogy a tábla készítése helyesen történt — mindig az egyes állományok (természeti és erdőgazdasági adottságokból

eredő) voltában keresendő. Különösen fontosnak tartom itt megjegyezni, hogy meg szoktak feledkezni az egyes erdők történetéről, ami viszont ilyen esetekben számottevő tényező. Egy erdőrészlet faállományának növekedés-menetét jelentős mértékben meghatározza már a telepítés (felújítás) sikere, majd az ápolások, tisztítások, gyérítések elvégzésének módja, ideje, intenzitása (vagy éppen azok elmaradása). Ugyanígy lényegesen módosíthatják egy faállomány állapotát (és növekedését) a korábban bekövetkezett biotikus és abiotikus károsítások, valamint alapvetően a fák genetikai adottságai.

Mindezt egyrészt azért szükséges megemlíteni, mert ezeket a tényezőket 3—4 paraméter meghatározásával egy erdőrészletre sem lehet teljes mértékben figyelembe venni, nagyobb tájak összes erdeire pedig még kevésbé. Ezért adódnak sokszor megmagyarázhatatlannak tűnő eltérések a fatermési tábláktól. (Természetesen hibás, vagy gondatlan mérések is nagy eltéréseket okozhatnak, de ezzel itt nem foglalkozunk.) Másrészt azonban

az egyes erdők ily módon is megnyilvánuló változatossága alapvető tény

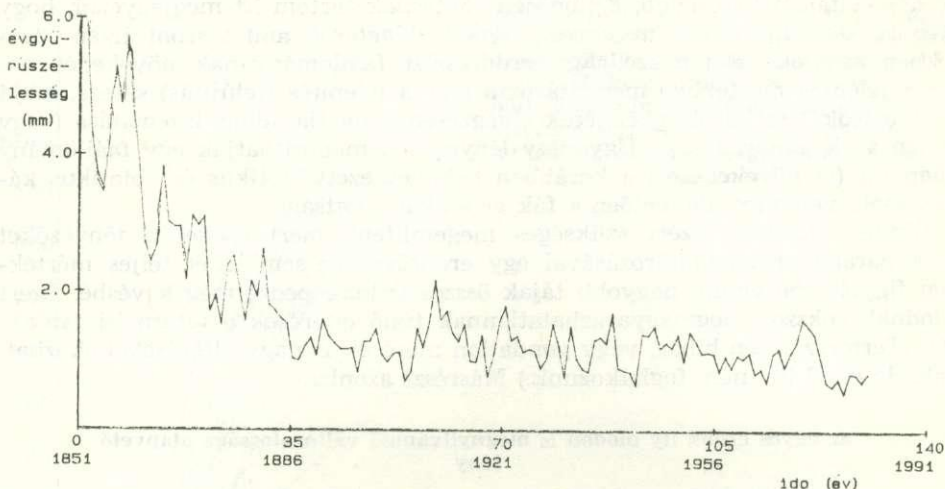
és ezt erdőtüvelési és erdővédelmi szempontból *figyelembe is kell venni*. E változatosságok — amelyet tehát itt csak faterméstani megközelítésben elemeztünk — ugyan bizonyos esetekben vannak hátrányai is, de ezek kiküszöbölése az esetek többségében véleményem szerint egyáltalán nem célszerű, és általában nem is lehetséges.

Mint említettem, a fatermési táblák és függvények a valóság általánosított modelljei. Minél több, a valóság megfigyelésén alapuló információt tudunk a modellbe beépíteni, annál tökéletesebb lesz a modell. Ugyanígy, a gyakorlati alkalmazások során is minél több megfigyelés, adat figyelembe vételével kell a kapott eredményeket értékelni (adott esetben olyan tényezők bevonásával is, amelyeket közvetlenül nem tudunk számszerűsíteni).

Az értékeléshez, mint szemlélethez pedig mindenképpen hozzátartozik az előbb már kissé más formában tárgyalt ún. sávszemlélet. Ennek lényege, hogy mint minden regressziós kapcsolat, így a fatermési tábla, ill. függvény is végső soron csak egy sávot határoz meg. A táblából kiolvasható adat tulajdonképpen e sáv középvonalába esik, és a keresett (pl. a fatérfogat, vagy a növedék) tényleges értéke bizonyos valószínűséggel e sávon belül található, és a táblából kiolvasható értékekkel általában nem egyezik meg. Ezt a sávot számszerűsíthető, ill. nem számszerűsíthető további adatok bevonásával lehet szűkíteni. Ez sem jelenti azonban azt, hogy teljes egzaktsággal fogjuk tudni a becslést egy erdőrészletre elvégezni. Ekkor is szem előtt kell tartani, hogy a fák és erdők élete, növedéke nem szorítható teljesen merev matematikai formulák közé.

Az eddigiek azonban nem csak az állományra, az egy időpontban jellemző és a tábla alapján meghatározható ún. állapotjellemező paraméterekre vonatkoznak. A fatermési táblák és függvények a növekedési folyamatokat ugyanúgy közelítik meg, mint az állapotjellemező paramétereket. A konkrét esetekben minél rövidebb a vizsgált növekedési időszak, az egyedi viszonyok (pl. időjárás, károsítások, kedvezőtlen talajrétegek elérése, erdőtüvelési beavatkozások stb.) miatt annál nagyobb lehet a fatermési tábla vagy függvény által „kijelölt” és a tényleges növekedés mértéke közötti különbség. A növekedés mértékének megbecslésénél általában sokkal nagyobbak lehetnek az egyedi eltérések.

Főleg kísérleti területeknél, de a gyakorlatban is ismert és



2. ábra. Egy 130 éves kocsányos tölgy évgűrűsűrűségének változása az időben

típusos jelenség pl., hogy az állomány „fatermési osztályt vált”,

azaz, hogy két egymás utáni mérés alkalmával, (amelyek között persze jó néhány év eltelt) az állomány más-más fatermési osztályba sorolható be. Ez az előzőek alapján *természetes biológiai jelenséggént fogható fel*. Ezt bizonyítja a már tárgyalt 1., valamint a 2. ábra is, amelyen egy kocsányos tölgyfa évgűrűsűrűségei láthatók az idő függvényében. Ez utóbbin könnyen meg lehet figyelni, hogy két egymás utáni évben az átmérőnövedék akár 100%-kal is eltérhet egymástól, s 5–10 éves időszakok átlagai is még jelentősen különbözhetnek. Tulajdonképpen hasonló megállapítás tehető állományokra, ill. más fatermési jellemzőkre is.

Végül a fatermési táblák és függvények harmadik alkalmazási szintjén, nevezetesen egy-egy erdőgazdasági táj, erdőgazdaság, erdészet vonatkozásában nemcsak az egyes erdőrészeket térhetnek el a tábla (függvény) által képviselt átlagtól, hanem azok összessége is. Ez a helyi termőhelyi viszonyoknak, az országostól eltérő erdőnevelési rendszereknek, genetikai okoknak stb. a következménye. Ennek az eltérésnek a kiküszöbölését — a fatermési táblák esetében — a helyi, vagy az ún. termőhelyi táblák elkészítése biztosíthatja. Ekkor tehát a felvett információk mennyiségét azáltal fokozzuk, hogy a modellben a helyi viszonyok hatását vesszük csak tekintetbe, s kiiktatjuk a tájak között mutatkozó szóródást.

A fentieket összefoglalva tehát,

minél nagyobb területre alkalmazzuk a fatermési táblákat és függvényeket, annál pontosabb lesz a meghatározni kívánt fatérfogat, ill. növedék becslése.

(Ez a megállapítás arra az erdőterületre érvényes, amelyre a fatermési tábla készült.) Természetesen az elért pontosság nemcsak az érintet erdőterület nagyságától függ. De az erdők számokban is kifejezhető változatossága, sokfélesége — amelyet sok más kérdés megítélésakor is szem előtt kell tartani — meghatározó jelentőségű a faterméstani jelenségek értelmezésénél, valamint a faterméstani segédeszközök alkalmazásánál.