

Gémesi
József

ÚJ MÓDSZER A HAZAI BÜKKÖSÖK NÖVEKEDÉSÉNEK ÉS NÖVEDÉKÉNEK MATEMATIKAI VIZSGÁLATÁHOZ

A korszerű erdőgazdasági üzemtervezés számítógépek alkalmazását igényli. A számítástechnikát hosszabb távon alig nélkülözheti az üzemtervezés, az erdőrendezés is. Ezzel kapcsolatban az elmúlt időszakban többféle kísérlet folyt. Ilyen pl. az állományok növekedési törvényszerűségeinek matematikai megfogalmazása (Korf 1939, Van der Vliet 1921, Solymos 1972 stb.). A szerzők különböző számú és jelentésű paraméter bevezetésével függvényeket állapítottak meg, amelyek különböző pontossággal leírják a növekedés és a növedék változását. A kérdés irodalma rendkívül szegény — amely többek között a feladat bonyolultságára is utal. Mindezek ellenére a luc-, az erdei- és a fekete-fenyőre nézve ma már kidolgozott hazai egyenletekkel is rendelkezünk. Más kérdés a külföldi eredmények megbízhatósága, a paraméterek száma, a hazai viszonyokra történő adaptálás lehetősége. Ismereteim alapján úgy látom azonban, hogy faállományainkra a külföldi eredmények nem használhatók. Ezért foglalkoztam a hazai viszonyokat illetően a kérdéssel. Elsősorban a bükkösökre vonatkozóan végeztem vizsgálatokat.

Az eddig ismert eljárásoktól eltérően meghatároztam a hazai bükkösök növekedés és átlagnövedék egyenleteit. A számítás alapjául a Fekete Zoltán féle fatermési tábla számsorai szolgáltak.

Az egyenletek levezetéséhez az alábbi feltételeket vettem figyelembe.

1. A növekedés a korral függvényszerű kapcsolatban legyen, melyet az

$$y = f(t) \quad (1)$$

összefüggés fejez ki, ahol t az állomány kora, $y(t)$ pedig a fatömege.

A függvény az ismert elnyújtott S -alak, mely t_1 korig alulról konvex, a kor fölött konkáv. Az első szakasz a kor tengelyéhez simul és $t \rightarrow \infty$ korban egy meghatározott A határértékhez tart aszimptotikusan. Matematikailag

$$\lim_{t \rightarrow \infty} f(t) = A \quad (2)$$

2. A függvénynek az origóból kell kiindulnia. Ezt az igényt az

$$f(0) = 0 \quad (3)$$

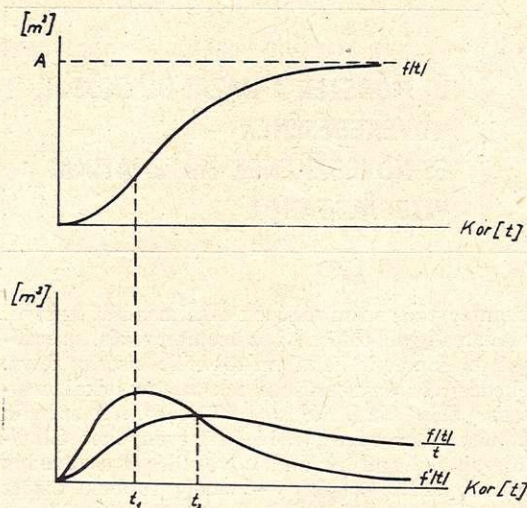
kapcsolat elégíti ki.

3. Az átlagnövedék a növekedés és a kor hányadosa.

$$\eta(t) = \frac{f(t)}{t} \quad (4)$$

és maximumát t_2 korban éri el, ahol azonos a folyónövedékkel.

A fenti feltételeket az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra. A növekedés és növedékfüggvény karaktere

4. A növekedést leíró függvénynek az állomány egész életére érvényesnek kell lennie. Az adott tapasztalati adatokhoz az életkor mindhárom szakaszában simulnia kell, s nem csak interpolálásra, hanem extrapolálásra is használhatónak kell lennie.

5. Kívánatos hogy a függvények kevés paraméterrel épüljenek fel.

A hazai bükkösök növekedésére vonatkozó számításoknál a feljegyzett fatömegváltozás jellemzésére az

$$y(t) = e^{-k(t) \cdot t} - 1 \quad (5)$$

függvényt vezettem be, melyből $k(t)$ kiszámítható

$$k(t) = - \frac{\ln [1 + y(t)]}{t} \quad (6)$$

A számítás és az ábrázolás egyszerűsítése érdekében a $-1/k(t)$ értékeket határoztam meg, és a korrelációs diagram pontjaira regressziós egyenest illesztettem, melynek egyenlete

$$Y = a + bx \quad (7)$$

Az egyenlet meghatározása a legkisebb négyzetek módszerével történt. A 7. alatti összefüggést behelyettesítve az 5. egyenletbe, a növekedés függvény a következő lesz.

$$y(t) = e^{\frac{t}{a+bt}} - 1 \quad (8)$$

az átlagnövedék függvény pedig

$$\eta(t) = \frac{e^{\frac{t}{a+bt}} - 1}{t} \quad (9)$$

A számításokat mind a IX fatermési osztályra elvégeztem. Példaként az értékeket a bükkösök esetében leggyakoribb III. osztályra mutatom be a táblázatban.

1. táblázat

Fatömeg és átlagnövedék a fatermési tábla és a levezetett egyenlet szerint

Kor	Fatömeg (V)		Átlagnövedék (\bar{I})	
	táblázati	számított	táblázati	számított
Év	érték		érték	
	m ³		m ³	
10	22	29	2,2	2,9
20	109	108	5,5	5,4
30	242	216	8,1	7,3
40	361	330	9,0	8,3
50	463	440	9,3	8,8
60	556	543	9,3	9,1
70	640	636	9,1	9,1
80	718	719	9,0	9,0
90	789	794	8,8	8,8
100	855	863	8,5	8,6
110	915	923	8,3	8,4
120	971	978	8,1	8,2
130	1023	1029	7,9	7,9
140	1071	1074	7,7	7,7
150	1117	1117	7,4	7,4

A fenti közölt táblázatban feltüntetett számértékek grafikus ábrázolásától eltekintettem, mert a mutatkozó eltérések nem érzékelhetők. A vonatkozó számítások elvégzésével a növekedés függvénye

$$y(t) = e^{\frac{t}{1,6292 + 0,13162t}} - 1 \quad (10)$$

melynek határértéke végtelen korban

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{\frac{t}{1,6292 + 0,13162t}} - 1 = e^{\frac{1}{0,13162}} - 1 \quad (11)$$

A függvény a fatermési tábla értékeihez képest 2,2% szóráson belül érvényes, s ezzel a szórásmezőn belül helyezkedik el és inflexiós pontja $t_1 = 35$ éves korban van.

Az átlagnövekedés függvény

$$\eta(t) = \frac{e^{\frac{t}{1,6292 + 0,13162t}} - 1}{t} \quad (12)$$

mely végtelen korban aszimptotikusan a kor tengelyéhez simul.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{e^{\frac{t}{1,6292 + 0,13162t}} - 1}{t} = 0 \quad (13)$$

A függvény 5,0% hibával terhelt, és szélsőértékét a $t_2 = 68$ évnél éri el.

Megállapítottam, hogy az új függvény a vizsgált hazai bükk fatermési tábla adataival jobb megegyezést mutat, mint az eddig ismert egyenletek. Olyan egyváltozós, kétparaméteres függvényt dolgoztam ki, amelyben a paraméterek a fajra és a növekedés körülményeire jellemző értékek. Az új függvény a növekedési görbék minden kritériumának megfelel.

A görbék megkeresésére új módszert használtam, amely bármely faállományra alkalmazható. A módszerrel különböző faállományok összehasonlítása is elvégezhető. A szórásértékek elfogadhatók.

A függvény a növekedés és átlagnövedék számítógépes megállapítására is alkalmas, s ezzel az erdőrendezési, általában pedig az erdőgazdasági gyakorlat korszzerű tervezését segíti.

Foglalkoztam a folyónövedék függvény megállapításával is az ismert elvi keretek között. Arra a megállapításra jutottam, hogy a gazdasági erdőekben a folyónövedék nem állapítható meg a függvény deriváltjaként. Meghatározására új, önálló függvény levezetése válik szükségessé.

Az egyenletek alkalmazását más állományokra is ki szeretném terjeszteni, és célul tűzttem ki különböző fatermesztési eljárásokra jellemző paraméterek meghatározását.

Felhasznált irodalom

Fekete Z. Fatermési és faállományszerkezeti vizsgálatok hazai bükkösökben 1958. Mezőgazdasági Kiadó. *Solymos R.* Az erdeifenyő, feketefenyő és a lucfenyő állományok fatermesése és nevelésük irányelvei Magyarországon. 1972. Doktori értekezés. *Theiss E.* (szerk.) Korreláció és trendszámítás 1958. Közg. és Jogi K. *Viskot, M.* Zákłady rustu a produkce lesu 1971. Státni Zemedelske Nakladatelstvi.

Гемеш И.: НОВЫЙ МЕТОД ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РОСТА И ПРИРОСТА В БУКОВНИКАХ ВЕНГРИИ

Известные до сих пор зависимости не могут использоваться с желательной точностью в отечественных буковниках. Пришлось вывести новые зависимости. Надежность этих выше, чем надежность известных до сих пор уравнений, они полностью отвечают полям рассеивания древесной продукции венгерских букняков. Автор пользуется новым методом для определения кривых.

Gemesi, I.: A NEW MATHEMATICAL METHOD OF INVESTIGATING THE DEVELOPMENT AND GROWTH OF NATIVE BEECH STANDS

The mathematical relationships known hitherto cannot be applied with adequate accuracy in our native beech stands. New relationships had to be worked out. The reliability of these new equations is higher than any of the old ones known before, and they are quite suitable regarding the range of variance of the Hungarian beech stands. A new method is applied for determining the curves.

Ausztria vadaskerti egyesületének 44 tagintézménye van. A kerteket legnagyobb-részt vadászati és park célokra, kisebb részben tenyésztésre tartják fenn. A parkokban a természetet és az abban élő vadat kívánják újra közelhozni a városi emberhez. Természetesen nem ingyen. Így 1972-ben kerekén egymillió látogatója volt a parkoknak és ezek az ottani fogyasztással együtt fejenként 80 szillinget hagytak ott belépődíjként. A tenyészkertekben telepítésre alkalmas kiváló anyagot állítanak elő. Így többek között az egyesület a köszáli kecskének az Osztrák Alpokba való visszatelepítésén fáradozik. Az egyesület törekvéseit hathatósan támogatja a World Wildlife Fund. Tízmillió szillinget kaptak a burgenlandi Fertő-vidék rendbehozására, tizenkettőt a Marchau-Marchegg rezervátum létrehozására, ami állítólag legszebb ligete Közép-Európának. (*Allg. Forstzeitschrift* 1974. 12. o.) Ez utóbbi objektum rendbehozására vonatkozóan dr. H. Mayer bécsi erdőművelés-professzor egyébként igen borúlátóan nyilatkozott a vadkárokkal foglalkozó egyik cikkében (A. F. 1975. 2. 42—43. o.). Kijelentette, hogy semmi sem lesz az egészből, ha a 23 db/100 ha csülkösvad sűrűséget nem apasztják a természetes eltartóképesség mértékére. Az ismételt követelt csökkentést mindeddig meghiúsította a vadászok értetlensége. Hozzájárul ehhez egy olyan botránytól való félelem mint amilyent egy rosszul sikerült vadszám-redukálás („vérfürdő”) kellett, amikor is „tévúton járó természet- és állatvédelem argumentumokkal szolgált a bulvársajtóban oly könnyen eladható Bambi-mentálitásnak”.

(Ref.: Jérôme R.)