DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

AZ ÁLLOMÁNYNEVELÉS HATÉKONYSÁGÁNAK FOKOZÁSA

Irta:

Dr.MAJER ANTAL
tanszékvezető egyetemi tanár
a mezőgazdasági (erdészet)
tudományok kandidátusa

SOPRON

1972.

I. Kitüzött feladatok, előzmények

Az állománynevelések hatékonyságának fokozása alatt összefoglaljuk mindazokat az intézkedéseket, amelyek során erdeinkből a gazdaságosabb beavatkozások esetén több és jobb szolgáltatást nyerhetünk.

Az erdő az élő természet legmagasabbrendü megnyilvánulási formája, sokrétü életközössége. Bonyolult "üzeme" állitja elő a legtöbb szervesanyag mennyiséget, a szárazföld legnagyobb biológiai produktumát, mindennapi életünk fontos kellékét és ipari nyersanyagát, a fát. Emellett az erdő, mint a természetes önszabályozásra legalkalmasabb ökoszisztéma, fontos jelentőséget, környezet- és egészségvédelmet, valamint kulturális szerepet tölt be az ember életében.

Az erdőgazdálkodás a fatermesztés növelésének és egyéb társadalomvédelmi rendeltetésének fejlesztése érdekében két lehetőséghez nyulhat.

Az első az erdőterületek kiterjesztése. Bár az elmult két évtizedben közel 40 %-al növekedett erdeink területe, 12,1 %-ról 1970 végéig 16,3 %-ra emelkedett erdősültségünk; ez a folyamat mégis korlátozott.

A fatermesztés fejlesztésének nagyobb lehetőséget biztositanak a már meglévő erdők. A termőhelyi adottságokat kihasználó célállomány megválasztása, illetve a megfelelő állományszerkezet kialakitása, gazdaságos és tudatos állománynevelési módszer alkalmazásával messzemenően segitheti erdeink többoldalu hasznositását. E téren is óriási a fejlődés. Amig a két világháboru közötti időben az évenként kitermelt fatömeg alig 25 %-át adta az előhasználat, az elmult két évtized időszaka során a nevelővágások általában 42 % aránnyal szerepeltek. A jelenlegi problémák ma az állománynevelésen belül a rudas gyérités háttérbe szorulásaként jelentkeznek, amelynek közgazdasági, elszámolási rendszerben rejlő nehézségei vannak. A cél olyan korszerübb ál-

lománynevelési eljárások bevezetése, amelyek a gazdaságossági kivánalmaknak messzemenően megfelelnek, azaz, a beavatkozások és a ráforditások hatékonyságát emelik.

A kisérletezést és az adatok értékelését a soproni Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmüveléstani Tanszékén végeztük. 1971. előtt a MÉM Tudományos Oktatási és Kutatási Főosztályának irányitásával két témában folytak kutatások:

33.02.03.01. Korszerü erdőnevelési eljárások,

33.02.03.02. Állományszerkezeti vizsgálatok.

Ezek a kutatások jellegüknél fogva kapcsolódtak a nemzetközi produkciós biológiai kutatási programhoz.

Az uj kutatási rendszer szerint részben a MÉM Tudományos Kutatási Osztálya által irányitott "A fenyők termesztésének, faanyaguk felhasználásának és helyettesitésének komplex kutatása" cimü fenyőcélprogram keretében a 7. témacsoport vezetőjeként dolgozom, részben az MTA kezelésében induló "Az ember természetes környezetének védelme", röviden a bioszféravédelem kutatási főirány 22-13. sz., "A bioszféra védelmét leginkább biztositó erdei ökoszisztémák kialakitása" cimü résztéma kutatási kollektivájának irányitását végzem.

Az állománynevelléssel kapcsolatos kutatómunkának köszönhető az erdészeti kisérletek szervezett megindulása 1870-től nemzetközi vonalon, és hazánkban 1897-től egyaránt.

Nemzetközi vonalon az állománynevelési kutatás Közép-Európában kezdődött. Az 1872-ben megalakult német erdészeti kisérleti állomások szövetsége Kraft, majd Hess, Lorey és Schwappach utmutatását követve, pontosan előirt kisérleti metodika szerint dolgozott. Az eredményekről Schwappach, Wiedemann, Vanselov, ujabban Köstler, Weck, Schober, Assmann, Mitscherlich, Magin, Grossmann, Erteld, Hengst, Ditmar, Prodan, Thomasius tudósitanak. A svájciak közül Flury, Burger, Schädelin, Badoux és legujabban Leibundgut munkái jelentősek. A Szovjetunióban főleg Morozov, Tkacsenko, Nyeszterov és Anucsin, a szomszéd államokban napjainkban a csehszlovák Vyskot, Chroust, a

jugoszláv Dekanič, az északi államok kutatói közül Carbonnier, Lönnroth, Möller munkássága emelhető ki.

Hazánkban Vadas vezetésével 75 évvel ezelőtt megindult erdészeti kutatás a központban, Selmecbánya mellett és az öt kisérleti állomáson is inditott nevelési kisérletet. Ezek közül főleg a likavai kisérletek eredményei, Rónai és Róth révén lettek ismertek. Az első világháboru után az elveszett kisérleti területek pótlására Róth több helyen állitott be gyéritési kisérletet. Az 1926-ban létesitett Bakony-farkasgyepüi és a Sopron-házoldali kisérleteket rekonstruáltuk Kovács Ernő és Fekete Zoltán közleményei alapján. A második világháboru után az ERTI-ben indult kutatás Koltay, Magyar János, Sopp, Keresztesi, Majer részéről. Majd az ERTI-ben a faterméstani és állományszerkezeti kutatás állománynevelési vonatkozásai lendülnek fel a hatvanas években Solymos, Birck, Kiss, Márkus, Tallós, Mendlik, Halupa, Szodfridt részéről. Az Erdészeti és Faipari Egyetemen Magyar János, Majer, Csesznák és Szappanos munkája érdemel említést.

II. A lefolytatott vizsgálatok módszerei

Az értekezésben szereplő vizsgálatokat 1953-ban inditott saját, - és két régi rekonstruált, elődeink által 1926-ban kezdett, - hosszulejáratu állománynevelési kisérleti területen végeztük. A meglévő 150 kisérleti parcellából a jelen tanulmány 8 helyen kialakitott 64 parcella mintegy 40 000 fájának, több mint 600 000 adatának értékelését tartalmazza. Az adatokat 139 táblázatban közöljük és 132 ábrán tettük áttekinthetővé.

A hosszulejáratu állománynevelési kisérletek módszere közel egy évszázad során, de még az elmult két évtized alatt is lényegesen változott. Eleinte két parcellával, később több kezeléssel is dolgoztak.

1970-ben 7 kezeléses és 4 ismétléses kisérleti területet is létesitettünk. A kisérleti parcellák nagysága 0,1 - 1 ha, de legalább akkora, hogy P = 5 % valószinüségi szint biztositása mellett 225 db törzs adata még egy évtized mulva is rendelkezésre álljon. A kisérleti parcellák határait többféle módon rögzitettük és 10 m védősávval láttuk el. A fákat számoztuk. Az adatokat 3-5 évenként mértük és naplóba jegyeztük fel. A régebbi kisérletek hosszu időszaka során a hiányzó adatok pótlására törzselemzést és évgyürü-analizist végeztünk. Az adatokat rendszeresitett gyüjtőlapokon értékeltük.

A fatermési adatok, az állományszerkezeti mutatók a középértéket, a szórást és egyéb matematikai statisztikai jellemzőket is tartalmaznak. Számitásra elektronikus számológépet (Soemtron) használtunk. A hosszulejáratu állománynevelési kisérletek közül a jelen tanulmányban olyan kisérleti területeket választottunk elemzésre, amelyben az állománynevelések hatékonyságának fokozását és a hazai természetszerü és ültetvényszerü erdőmüvelési irányzatokat is bemutathattuk. A hazai erdők zömét adó természetszerü erdők közül a bakonyi bükkösöket, az ültetvényszerü erdők közül a Sopron körüli fenyveseket választottuk értékelésre. Az ökonómiai kapcsolat feltárására a Soproni Hegyvidéken olyan idősebb állományt választottunk, ahol egy tagban 15 eltérő fafaju és állományszerkezetü állomány volt vizsgálható.

III. Eredmények

1. Mind a bükkösökben, mind a fenyvesekben végzett állománynevelési kisérletek egyaránt azt bizonyitják, hogy a beavatkozásoknak a fatermelés alakulására az eddigi ismereteknél lényegesen kedvezőbb hatása van.

a/ 3 parcellás, 13-32 éves ugodi bükkállományban végzett kisérlet szerint 8 100 db/ha törzsszám helyett az erősen gyéritett 4 100 db/ha törzsszám mellett is közel azonos élőfakészletet találtunk, 213 m^3-t, a kontroll 224 m^3-ével szemben. Oka a vastagsági növekedés 10-17 %-os többteljesitménye.

b/ Ugod-macskalikasi bükkösöknek rudas vagy válogató gyéritési kisérleti parcelláiban 75 %-os törzsszám mellett 3,24 cm-rel vastagabb törzseket nyertünk. Ez 57 m^3/ha fatömegtöbbletet, 12,4 %-os többletet eredményezett. Az összfatömegben még nagyobb a különbség, 30 %.

c/ Farkasgyepün ezelőtt 45 évvel kezdett, akkor 49 éves bükk szálasban a növekedésfokozó gyéritések hatását mérhettük le. A ma 94 éves állományban az átlagos átmérő nagyobb 7 cm-rel, 22,5 %-kal. Meglepőbb, hogy a kimagasló törzsek majd 4 cm-rel vastagabbak. A 100 db/ha törzzsel kevesebb, válogatva kezelt bükkösben 3 m^2-rel nagyobb a körlap és majdnem 100 m^3-rel több az élőfakészlet, (+14,6 %).

Az okot a lábon maradó és kedvező teljesitményü fákban kereshetjük. A gyéritett parcellán 1 ha koronafelületre eső fajlagos növedék 9,10 m^3/ha, mig a kontroll parcellán csak 6,57 m^3/ha, tehát 38,5 %-os a többlet. Hasonló teljesitménytöbbletet jelez a faköpeny 1 ha-ra eső növedéke, amely a kezelt parcellán 5,61, a kontroll parcellán 4,08 m^3/ha, tehát itt is 37,5 %-os a többlet.

Törzselemzéssel és évgyürü-kronológiai vizsgálati sorral igazoltuk azt is, hogy a vastagodás alakulására az állománynevelésnak van legnagyobb hatása. Az időjárás elemei csak 22 %-ban befolyásolják. Feltünő az is, hogy az állománynevelés hatására a kimagasló fákon is jelentkezik erősebb vastagodás.

d/ A soproni 42 éves lucfenyőállományban végzett gyéritési kisérlet is mutatja, hogy erős alsószintü beavatkozás hatására 25,8 m^3/ha folyónövedék is elérhető. Lényeges megállapitás az is, hogy a 400 db/ha kimagasló törzs vastagsági növekedése erősödött; 0,45 cm he-

lyett 0,64 cm az évenkénti átmérő-növekedés (141 %). Az alsószintek eltávolitása tehát lucosok esetén is kedvezően hat a kimagasló fák növekedésére.

2. Még feltünőbben jelentkezik az állománynevelések kedvező hatása a minőségben, az állomány értékváltozásában.

a/ A magasbakonyi fiatalkoru bükkösök kisérleteiben 13 év alatt 20,6 %-os tőárérték-többletnövedék mutatható ki. Az összértékteljesitmény, a bruttó vagy eladási ár esetén 7,1 %-os többletet jelez.

b/ Az ugodi macskalikasi rudas erdő válogató gyéritése során 13 %-os a többlet tőárban és feladóállomási árban. Ezek az adatok látszólag alacsonyak, de ha 1 ha-ra eső értéknövedéktöbbletet veszünk figyelembe, a gyéritett bükkös 1 évre eső 2 400 Ft/ ha többletteljesitménye már figyelemre méltó.

c/ Különösen meglepő a farkasgyepüi 45 éve kezdett és a bükk szálaserdőben lefolytatott gyéritési kisérlet eredménye. A válogatva gyéritett parcella javára 88 000 Ft/ ha értékesitési többlet mutatható ki, amely 118,8 %-os teljesitmény. Tőárértékben a többlet 62 000 Ft/ ha. Tehát 45 év során évente 1 400 Ft/ ha többlethez juttatja az az erdész a népgazdaságot, aki szakszerüen gyérit a bükkösökben. Ez egy 700 ha-os védkerület esetén közel 1 millió Ft-ot jelent.

A bakonyi bükkösök populáció vizsgálatával igazoltuk, hogy tul sok a kedvezőtlen, villás, seprüs elágazásu fa (56 %) és még több az erősen csavarodott (80 %) egyed. A kedvezőtlen tulajdonságu fák időben történő szelektálásával, a javafák, a V-fák kedvezőbb növekedési és fejlődési lehetőségeinek biztositásával lényegesen javitható a faállomány minősége. A vastagsági osztályokra elvégzett regresszióvizsgálatok szerint a kapcsolat elég mérsékelt, r = 0,31 - 0,48 értéket ad, tehát az elágazás alig függ a fa helyzetétől. Csak a seprüs és villás törzsekről állapitható meg, hogy többnyire kimagasló és uralkodó szintben élnek, ezért mielőbbi eltávolitásuk indokolt, az állományban kedvezőtlen tulajdonságuk már korán felismerhető.

d/ 42 éves lucfenyvesben végzett kisérleti adatok szintén a gyéritések igen nagy értékfokozó hatásáról tanuskodnak. Alsószintü beavatkozás 128 %-os mértékü teljesitményt, közel 7 000 Ft évi értéknövedék többletet mutat. Majd háromszor nagyobb, mint bükk esetén. Ez megfelelő helyen a lucositási törekvéseket indokolja.

3. Az állománynevelési tevékenység mértékére, hatásának lemérésére figyelemmel kisérhettük a régóta használt, hagyományos állományszerkezeti mutatókat. Többet mondanak azonban az összefüggéseket feltáró, eddig hazánkban alig ismert, relativ mutatószámok. Különösen a teljes sorozatot adó bakonyi bükkösök állományszerkezeti tényezőit, illetve azok összhatását lehetett vizsgálataink során elemezni. Ezek a tényezők nemcsak a biológiai vonatkozások feltárására, az állomány növekedési és fejlődési állapotának megállapitására, hanem az állománynevelések racionalizálására is alkalmasak.

A/ Hagyományos állományszerkezeti tényezők

Ezek közül a tényezők közül a törzsszám, a körlap és a fatömeg a telitettség jelzésére, a magasság és az átmérő az állománynevelési eljárások elkülönitésére alkalmas.

a/ A törzsszám. Bükkösökben a természetes törzsszámcsökkenés 30 éves korig nagy mértékü, olyan erős beavatkozást végezni sem tudnánk, hogy száradék ne képződjék. A bükk ebben a korban optimális termőhelyén igyekszik kiszoritani állományából minden kisérő fafajt. A vékonyrudaskor az utolsó lehetőség a helyes állományszerkezet kialakitására és a javafák életlehetőségének a biztositására. A törzsszámcsökkenés hiperbola-függvényét kettős logaritmus-hálón egyenesként tehetjük áttekinthetőbbé és könnyebben használhatóbbá.

b/ A magasság. A bakonyi bükkösök biológiai felsőmagassága 17, az átlagmagassága 19 év körül éri el legerőteljesebb növekedését. A magasság mint feltünő külső állományszerkezeti tényező, különösen alkalmas az állománynövekedés és fejlődés korszakainak elkülönitésére. Eszerint:

ujulat	6 évig	0,4 m	átlagmagassággal,
		0,5 m	biológiai felsőmagassággal,
fiatalos	12 évig	2,0 m	átlagmagassággal,
		2,8 m	biológiai felsőmagassággal,
sűrűség	20 évig	7 m	átlagmagassággal,
		9 m	biológiai felsőmagassággal,
vékonyrudas	30 évig	10 m	átlagmagassággal,
		14 m	biológiai felsőmagassággal.

30 éves korig tart tehát az erős növekedés korszaka és vele együtt az erős differenciálódás. A helyes állományszerkezet kialakitása miatt éppen ezért helyes ennek a kornak a végén, a tisztitóvágásként történő beavatkozás.

c/ Vastagság. Bár a vizsgált bükkös a mellmagassági átmérő növekedésének maximumát 22 év körül eléri, 0,22 cm évi teljesitménynyel, de még 50 év után is tekintélyes a vastagodás. Az átlagnövedék csak 80 év körül tetőz. Ezek a bükkösök 30 év körül érik el átlagos vastagságban a 10 cm-t, amikor a kimagasló fák már 14 cm-esek. Ezek a méretek különitik el a tisztitóvágást vagy fiatalkoru állományt a gyérités középkoru állományától.

A kisérletek igazolják, hogy vékonyrudas korban történő beavatkozásra a bükkös robbanásszerü vastagsági növekedéssel válaszol. Megfelelő beavatkozások esetén ez a vastagodás tartamos is. Még 60 éves korban is mértünk 1 cm-es évgyürüt. Ez a tény igen nagy lehetőséget kinál a fatermesztő számára. A vastagság növekedési többletének kihasználásával ugyanis lényeges fatermesztési többletet érhetünk el, és mivel a nagyobb növedék a kimagasló és az uralkodó fákra rakódik, amelyek akkor már többnyire igéretes fákból állnak, a minőségfokozás még hatványozódik.

d/ Hazánkban ujszerü a kambium-felület (T_k) használata. Ez az érték a faállomány magasságának összhosszából (N.H) és az átlagos kerületből ($D\pi$) számitható.

A faállomány törzseinek össz-hosszát km/ ha-ban fejezzük ki. Érdekes, hogy a bakonyi bükkösökben 20 éves korban 84 km, 30 éves korban már csak 60, 50 éves korban 30, 100 éves korban csak 11 km 1 ha fáinak össz-hosszusága.

Mivel a törzsszám és a magassági növekedés csökkenése arányában nő a vastagság, illetve a kerület, ezért a kambium-felület a két állománynövekedés és fejlődés korszakában alig változó értéket ad. A növekedési felülettel, a kambium-felülettel arányosnak kell lennie a folyónövedéknek, ezért a növedéknek a faköpenyre eső hányadosa is többé-kevésbé azonos. A bükkösök faköpenye 25 éves korban éri el a maximumot, 1,8 ha és 80 éves korra is alig csökken, 1,6 ha értékre. Kisérletek igazolják, hogy helyes beavatkozás esetén 10 %-al csökkenthetjük ezt az értéket, akkor még a fatömegnövedéket biztositó felület kedvező marad.

42 éves lucfenyvesben a bükknél magasabb, 1,8 ha, 18 éves erdeifenyvesben viszont lényegesen kisebb, 1,1 ha ez az érték.

e/ A körlap a vizsgált bükkösben igen korán, már 12 éves korban eléri a 20 m^2-t, amely a 140 éves bükköshöz viszonyitva közel 50 %, 30 éves korban 29 m^2, 70 %, 60 éves korban 38 m^2, 92 %. A körlap tehát a faállomány gyéritési időszakaiban alig változó tényező, ezért is előnyös az állománynevelési munkák beavatkozásainak jelzésére, ill. összehasonlitására. Kisérletek igazolják, hogy 30 év körüli bükkállományban beavatkozással a körlapnövedék (folyó-) háromszorosára is fokozható és 10 év alatt megduplázható.

f/ Az élőfakészlet fatömege 30 éves korban csak 25 %-a, 60 éves korban is alig 50 %-a a 140 éves bükkállománynak.

A folyónövedék 32 éves korban 10 m^3/ ha teljesitménnyel kulminál, mig az átlagnövedék 55 éves korban 8 m^3/ ha értékkel delel. Az összfatermés, mint az egyes fa folyónövedéke is, 7-15 évvel előbb kulminál. Feltünő, hogy 10-80 év között milyen kiegyensulyozott a bükkösök folyónövedéke, 8-10 m^3/ ha.

g/ Mivel az állománynevelés minőségfokozás, ezért hatásának lemérésére az élőfakészlet feladóállomási vagy értékesitési árát, a bruttó értéket (W_B) és a tőárértéket vagy nettó értéket (W_N) 1000 Ft-ban határoztuk meg.

Az értéknövedék még 100 éves bakonyi bükkösben is igen emelkedő tendenciát mutat. Feltünő, hogy a bruttó értéknövedék 20-40 év körül stagnál, 5 000 Ft körüli értékkel, utána rohamos emelkedésnek indul és 100 év körül eléri az évenkénti 10 000 Ft-os növekedést. Hasonló a tőár változása, de alacsonyabb futással. Mindezek igazolják, hogy a bükkösökben az igazán magas értéknövekedés az állomány életének második szakaszában, a rudas és szálas erdő határán indul és jelzi a törzskiválasztó gyéritések fontosságát. 50-63 éves bükkösökben történő beavatkozással három és félszeres értéknövedék-többlet is adódik.

A gyérités gazdaságossága mellett döntő érvként emlithető a farkasgyepüi, 45 évvel ezelőtt kezdett kisérlet. A ma 94 éves bükkösben, 100 törzzsel kevesebb faállományban 100 m^3-rel több az élőfakészlet és évenként 1 400 Ft/ha tőárértéktöbblet mutatható ki.

B/ Összefüggést feltáró állományszerkezeti mutatók

a/ A törzstávolság az átlagos magasság arányában $\left(\frac{100a}{H}\right)$.

A vizsgált bükkösökben kezdetben 18 %, 25-30 éves korra eléri a legkisebb értéket, a 12 %-ot, majd lassan emelkedik, rudasokban 13, szálasokban átlag 16 %. Érdekes, hogy 18 éves erdeifenyvesben is közel hasonló, 17 % ez az érték.

Ha a feltüntetett viszonyszámnál lényegesen nagyobb az érték, akkor tul sürü az állomány, s ritkitandó, ha lényegesen kisebb az érték, az állomány állapota tul ritka, mellőzni kell a ritkitást. A törzstávolság hányadosának figyelembevételével határozottabban választható meg a beavatkozás mértéke. Az állomány törzstávolságát egy átlagfától számitott 6 legközelebbi fa távolságának középértéke általában adja.

b/ Állékonysági mutató, az állomány átlagos átmérőjének és magasságának a hányadosa $\left(\frac{100\ D}{H}\right)$. Ez az érték a bakonyi bükkösökben 20-30 éves kor között a legkisebb, 0,82, 60 éves korra éri el az 1 értéket, 100 éves korban pedig 1,25 értéket. A felsőmagasságban élő törzsek mértéke természetesen ennél nagyobb; az előbbi korszakokban 0,95, 1,16, ill. 1,28 ez az érték. Fényigényes, gyorsan növő fafajoknál ez a mutató lényegesen magasabb, 18 éves kisérleti erdeifenyvesekben pl. már 1,21.

c/ Az átmérő és a magasság viszonyáról még többet mond a folyónövedékeinek hányadosa, a növekedési quotiens $\left(\frac{I_H}{I_D}\right)$. Bükkösökben 16 éves korig a magassági növekedés a nagyobb, tehát lényegesen nagyobb ez az érték 1-nél, 20-30 év körül éri el a maximumot, 1,45 körül. Ekkor magasodik, nyulik, sudarasodik leginkább az állomány. A 60. évben csak 0,7, 100 éves korban 0,5 körüli a növekedési hányados. Érdekes, hogy erdeifenyvesünkben már 18 éves korban 0,80 a növekedési quotiens, ami korai igen erős vastagodást jelent.

d/ Az állomány populációjának jellemzésére a magasság és az átmérő szerinti szórások százalékos értékeit, a variációs koefficiensek hányadosát, vagy variancia analizisét javasoljuk nagyobb figyelemmel kisérni $\left(\frac{100\ S_H}{S_D}\right)$. A bükköseinkben pl. a magasság szerinti szórás, 30-100 éves korban, közel 13 % körüli (10-20 %), vastagság szerinti mindig nagyobb, 26 % (20-40 %). A hányados tehát az állomány szerkezetére igen jellemző 50 % körüli érték. Érdekes, hogy a lucfenyvesben ez az érték lényegesen magasabb, 65 %. Ez a tényező tehát nem csak a korral, de a fafajjal is összefügg.

e/ A korona átmérője és a mellmagassági átmérőnek viszonya a vizsgált bükkösök esetén 15-18 közötti érték. Legkisebb 80 éves korban ($D_K/D_{1,3}$).

f/ A folyónövedék intenzitásának lemérésére a fajlagos növedékeket javasoljuk használatba venni. A növedéket a fatömeghez, a kör-

laphoz, a korona alapterületéhez és a kambium felületéhez is viszonyithatjuk.

A folyónövedéket régóta szokás a fatömeghez - amelyen létrejött - viszonyitani és százalékban kifejezni, ez a <u>növedékszázalék</u>. Bükk kisérleti területeinken 10 éves korban 16 %, 15 éves korban 10 %, 20 éves korban 5,5 %, 40 éves korban 3,5 %. A számok azt jelzik, hogy fiatalkoru bükkösben 10 évenként, később 20 évenként duplázódik meg a fatömeg.

g/ 1 m^2 <u>körlapra</u> eső növedék $\left(\frac{I_V}{G}\right)$. A szóbanforgó bükkösben a legnagyobb értéket az állományszerkezet kialakulása táján, 25 éves korban éri el, amikor 0,38 m^3/m^2. 36 éves korra 0,3, 40-80 év között 0,2 m^3/m^2 között mozog. Tehát a gyéritések idején többé-kevésbé állandó érték. Kisérleti gyéritések mutatják, hogy ez az érték kétháromszorosára is fokozható beavatkozásokkal.

h/ Még állandóbb értéket nyerünk, ha a folyónövedéknek a <u>kambium felületére</u> eső nagyságát figyeljük. A bükkállomány faköpenyének összterülete már 16 éves korra eléri az 1 ha-t, erdeifenyvesben 18 éves korban csak 0,9 ha. A bükk a maximumát a rudaskor elején, 35 év körül éri el, 1,9 ha körüli értékkel, 40-70 éves korban a gyérités időszakában feltünően kiegyenlitett a kambium felületére eső folyónövedék, 4,5 m^3/ha. Természetesen még állandóbb és közel hasonló értékü az állomány átlagnövedékének viszonya, 4 m^3/ha.

4. <u>A bükkösök állománynevelésének racionalizálása</u>. A hosszulejáratu állománynevelési kisérletek alapján a bükkösökben lényeges racionalizálási lehetőségre nyilik alkalom, elsősorban a ritkább, de hatékonyabb beavatkozással.

A/ A bükkösök nevelése során <u>három fő beavatkozásra</u> összpontositsuk tevékenységünket.

a/ <u>Fiatalosok ápolása</u>(felszabaditó tisztitás).

Általában 10 éves korig, amig embermagasságu a fiatalkoru állomány. Ez a korszak az erős magassági növekedés megindulásának idő-

szaka. A magassági növekedéssel megindul a magassági osztályokra és csoportokra tagolódás és következményeként az erős törzsszámcsökkenés. Az állománykialakulás időszaka ez, fontos tehát az állomány kialakitását szabályozni. A fiatalos még fentről könnyen áttekinthető, viszonylag könnyü a mozgás és a munkavégzés, szakmailag irányitható és ellenőrizhető a munka, vegyszer is alkalmazható. A sarjak, a nemkivánatos fafajok, a feltünően kedvezőtlen tulajdonsággal rendelkező egyedek visszaszoritását oly radikálisan lehetne megoldani, hogy legalább egy évtizedig ne kelljen az állományba beavatkozni.

b/ Vékonyrudas tisztitóvágása, amelyet ma korontuli tisztitásnak vagy előgyéritésnek neveznek. 30 éves korig tart, amig az állomány átlagvastagsága a 10 cm-t el nem éri. Ez a legnagyobb vastagsági növekedés időszaka, de erős még a magassági növekedés is. A növekedési quotiens $\frac{I_H}{I_D}$ = 1,45. Éppen ezért a beavatkozás robbanásszerü növekedésgyorsulást eredményez. Ebben a korban telitődik az állomány, 1 ha-ra vetitett körlapja eléri a 30 m^2-t, faköpenyfelülete is a maximális értéket, 1,9 ha-t. A magassághoz viszonyitott törzstávolság legkisebb ebben a korban, 12 %. A feltisztuló állomány már alulról áttekinthető, minden fához hozzáférhetünk, vegyszerrel és motorfürésszel is dolgozhatunk. A beavatkozást két lépcsőben hajtjuk végre. Először kivágjuk mindazt, ami nem szükséges, tehát negativ szelekciót végzünk, majd a javafák érdekében az akadályozó fákat távolitjuk el, pozitiv szelekcióval. A jelenlegi elszámolási rendszer mellett a ráforditás megtérül, tehát a minőségi munka megkivánható.

c/ A rudasok törzskiválasztó gyéritése

30-60 éves korig, 10-20 cm átlagos mellmagassági átmérőjü, középkoru állományban végezzük. Erős még a vastagsági növekedés ebben a korban; a vastagodás átlagnövedéke ekkor kulminál. Mindent el kell követni, hogy ez a vastagsági növekedés az igéretes fákra rakódjon. Ezek megsegitésére a felsőszintből is eltávolitjuk az akadályozó fákat, a minél ritkábban, 10 évenként visszatérve, de lényegesen erő-

sebb beavatkozással dolgozunk. A javafa-jelölést is végrehajthatjuk. Kisérleteink szerint azonban a korai V-fa jelölés nem váltotta be a hozzá füzött reményt. Éppen ezért a rudas gyéritések utolsó szakaszára halasztható.

B/ A bükkösökben biológiai szempontból és állományszerkezeti tényezők elemzése alapján is lényegesen csökken a jelentősége a többi beavatkozásnak.

a/ Ujulatok ápolása, ma erdőápolás.

6 éves korig, amig a térdmagasságot el nem éri az ujulat, az ápolás kiejthető az anyaállomány szabályozásával.

b/ Sürüségek tisztitása, vagy elegyszabályozó tisztitás.

12-20 év közötti, maximum 7 m magasságu és 6 cm átlagátmérőju, fiatalkoru állományban végrehajtott erdőmüvelési tevékenység. Ez a korszak a legerősebb magassági növekedés korszaka. Erős a differenciálódás és a természetes szelekció; 8 év alatt 1/6-ára esik a törzsszám. A tisztitást a szinte áthatolhatatlan sürüségekben nehéz szakszerüen végrehajtani, a természet szelektáló képessége utól sem érhető, éppen ezért, ha a fiatalosápolást jól végrehajtjuk, mellőzhető ez a müvelet. Kisérleteink igazolják, hogy sem mennyiségi, sem minőségi szempontból nem jut a faállomány olyan előnyhöz, hogy ezt a fáradságot és drága munkát érdemes volna vállalni.

c/ Szálasok gyéritése, vagy növekedésfokozó gyérités.

60 évtől, illetve a 20 cm mellmagassági átmérőtől kezdődő, érett állományban végzett erdőmüvelési tevékenység. Szálasokban erősen koncentrálható a munka részben azzal, hogy ritkábban térünk vissza, a gyéritési kisérletek szerint 12-16 évenként, másrészt mellőzzük az utolsó 20-30 évben a beavatkozást.

C/ Hasonló racionalizálási lehetőséget kinál az ültetvényszerü erdeifenyves is. A vizsgálati adatok és törzselemzések egyaránt jelzik, hogy a kisérletezésbe vont év, a 18 esztendő, nem olyan döntő az állománynevelés és fejlődés szempontjából, hogy feltétlen beavat-

kozást kivánna. Amennyire fontos itt is a 10 év körül a fiatalosápolást, majd később, 25 év körül a vékonyrudas tisztitóvágást végrehajtani, nincs szükség 18 éves sürüségben tisztitani. Mindenképpen korlátozni kell a beavatkozást. A munkával és a pénzzel történő takarékosság, de a biológiai hatékonyság szempontjából is meg kell elégednünk a mérsékelt felsőszintü beavatkozással. A nagyon betegeket és az erős növekedésü, a javafák növekedését akadályozó egyedeket távolitsuk csak el. Az erősebb beavatkozást a 25 év körüli vékonyrudas korra halasszuk, amikor erős, alacsony tisztitóvágást végzünk. Első lépcsőben a beteg, hibás fákat távolitjuk el és az alászorultakat, majd második lépcsőben felsőszintben válogató beavatkozást alkalmazunk a javafák javára. A soros kezelésnek csak a nagyobb kiterjedésü és egészségesebb erdeifenyvesekben lehet jelentősége.

5. Állománynevelési modellek felállitása

Az állománynevelési teendők összefoglalására még a természetszerü bükkösökre is egyszerüsitett formát, modellt alkalmazhatunk. A fiatalosápolást, a tisztitóvágást és a három alkalommal végrehajtott törzskiválasztó gyéritést, valamint a három alkalommal végzett növekedésfokozó gyéritést elegendőnek tartjuk; még a kedvező termőhelyen élő és kiváló fatermést adó bükkösök fatermesztése során is. Ez összesen 8 beavatkozást jelent. A modellt áttekinthetőség miatt az állományszerkezeti mutatók feltüntetésével táblázatban vagy grafikonon is közölhetjük.

6. A javafaválogatás szempontjai

A kisérleti területeken nagy csalódást okozott a javafákban beállt nagymértékü változás. Volt bükk kisérleti állomány például, amelynek javafái közül 13 év mulva csak 6 % maradt javafa, 40 % kisérőfa lett, 31 %-át pedig ki kellett termelni, 23 %-a pedig a felszabaditás ellenére is elszáradt. A válogatás és a beavatkozás biztosabbá tételére ezért vizsgálatokat végeztünk az ismérvek megállapitására, mert a javafák mielőbbi megsegitését fontosnak tartjuk. Bükk, lucfenyő és er-

deifenyő állományokban ezeknek egyaránt két csoportjára terjedt ki a figyelem:

a/ Külső vagy morfológiai tulajdonságok a könnyebben felismerhetőek, ahol elsősorban a törzs és a korona, majd a levél, a virág, esetleg a termés jellegei igazithatnak el.

b/ Belső vagy fiziológiai jellegek, amilyenek a lombfakadás és lombhullás, a növekedés és fejlődés menete, a károkkal és a kárositókkal szembeni ellenállóképesség.

7. Az állománynevelés differenciálása termőhelyi és faterméstani, valamint ökológiai adottságok szerint.

A/ A termőhely természetes termőképességét az erdőtenyészeti tényezők közül két fő termőhelyi tényező, az éghajlat és a talaj együttes hatása alakitja. Mérésre értékszámot alkalmazhatunk éspedig relativ számot. A maximumot 100-nak véve, 50 %-ot az éghajlatra, a másik 50 %-ot a talajra használunk.

a/ Az éghajlati viszonyok értékelése során a klimazonális erdőtársulásokat vesszük figyelembe. Ezek az erdei ökoszisztémák hüen tükrözik a táji, a domborzati, a kitettségi adottságokat. Magyarországon a magashegyvidéki bükkösök adják az optimumot. Ezeket 50 értékszámmal jelöljük. A legkevesebb értéket a pusztai kocsányostölgyesek jelzik, ezért ezekre 10 pontot veszünk. A többi 8 asszociáció a kettő közé esik, 5 értékszámmal csökkentett sorrend szerint.

b/ A talajtani viszonyok közül a legdöntőbb erdőtenyészeti tényező a termőhely vizgazdálkodása. 1-8 fokozat szerint az optimumot, az üde vizgazdálkodás esetén 25 ponttal értékeljük, ettől lefelé és felfelé egyaránt csökkentettük az értékszámokat.

A faprodukció szempontjából a talaj termőrétegvastagságának van döntő szerepe. 9 kategória szerint az igen mély, 120 cm-nél mélyebb termőrétegü talajokat vettük optimálisnak, 25 ponttal, és 30, majd 20, majd 5 cm-enként csökkentett, 5, 2, illetve 1 pont levonással kapjuk az értékszámot.

A genetikai talajtipusok hatását a talajmélységértékszámmal, illetve szorzószámmal vesszük figyelembe. Erdészeti szempontból optimálisak az agyagbemosódásos erdőtalajok és az ártéri öntés erdőtalajok, ahol 1,0 a szorzótényező. Egyéb tipusok esetén értékünknek megfelelően csökken a szorzószám, a legkedvezőtlenebb váztalajig, ahol 0,1 szorzószámot alkalmazunk.

$$T = E + V + M \cdot x$$

76 - 100 %	kiváló termőhely	I.	osztály
61 - 75 %	kedvező termőhely	II.	osztály
51 - 60 %	megfelelő termőhely	III.	osztály
41 - 50 %	gyenge termőhely	IV.	osztály
26 - 40 %	igen gyenge termőhely	V.	osztály
1 - 25 %	kedvezőtlen termőhely	VI.	osztály

A pontozás és értékelés kezdetben egyszerü táblázatról könnyen vehető, de igen gyorsan el is sajátitható.

B/ A fatermesztés gazdaságossága

A gazdaságosság egyenes arányban áll a fatermés mennyiségével és minőségével, valamint az erdő egyéb szolgáltatásainak értékével, és forditott viszonyban van a ráforditással, tehát a létesitési és nevelési, valamint a fahasználati költségekkel.

$$G = 100 \frac{V + Q}{K_M + K_H}$$

A soproni nagyfüzesi vizsgálati területen a tényezők számszerü értékét állapitottuk meg. A tényleges élőfakészletet és ipari fa százalékát becsültük, sőt, a számlálót igen kifejező átlagos értéknövedékkel is helyettesitettük. Ha a maximális pontszámot 100-nak vettük, a megfelelő csökkentett értékeket viszonyszámuk alapján nyertük. A nevezőt mindkét költségre 1000 Ft-onként 1 pont sullyal vettük figyelembe.

A hosszadalmas számolgatás helyett a gazdaságosság megállapitása során is értékszámokat alkalmazhatunk. Mind a négy esetben 6 osztályt állitottunk fel, ahol az optimumot 50, a minimumot 5-tel vettük figyelembe. A négy érték ezek közé esik. A nyert sulyszázalékot ökonómiai osztályok alakitására alkalmazhatjuk:

I.	kiváló gazdasági állomány	141 % felett
II.	jó gazdasági állomány	116 - 140 %
III.	megfelelő gazdasági állomány	101 - 115 %
IV.	küszöbön álló állomány	85 - 100 %
V.	gazdaságtalan állomány	61 - 81 %
VI.	igen gazdaságtalan állomány	60 % alatt.

8. Az állománynevelések intenzitása ökonómiai osztályok szerint

Az ökonómiai erdőosztályozás az állománynevelések során segiti a beavatkozásba fektetett és egyre korlátoltabban rendelkezésre álló munkaerő és költség helyes felhasználását. A jövőben az ökonómiailag kiváló és jó gazdaságossági osztályba sorolható állományokra kell összpontositanunk erőinket, amelyeket igen belterjesen kezelhetünk, intenziv, minőségi, válogató állománynevelést alkalmazhatunk. Korlátozni kell a közepes gazdaságossági osztályokba tartozó állományok nevelését, elsősorban a nevelővágások gyakoriságának csökkentésével. A küszöbön álló állományok már extenziven kezelendők és még inkább vonatkozik ez a gazdaságtalan osztályba tartozó állományokra, ahol a nevelővágásokat lehetőleg mellőzni kell. Ezek az állományok teljesen magukra is hagyhatók, ha csak jóléti rendeltetésük nem kiván állománynevelési tevékenységet.

9. Az állománynevelések hatékonyságának fokozására teendő gyakorlati intézkedések.

Az általános népgazdasági célkitüzések feladata, hogy közgazdasági szabályozókkal segitse az erdő jövőjét és termelékenységét segitő beavatkozások szakszerü végrehajtását. Az 1960-ban bevezetett erdőmüvelési elszámolási rendszer nem oldotta meg ösztönzően a nevelővágások vitelét. Ezen a helyzeten az 1967-ben bevezetett uj gaz-

daságirányitási rendszer, de a negyedik ötéves terv elszámolási rendszere sem változtatott lényegesen. Ezt jelzik a tényszámok is. Az elmult 10 év alatt területben 48,9 %-ra, fatömegben 78,7 %-ra esett gyéritési tevékenységünk. A gyéritéseken belül a törzskiválasztó gyéritések 39,2 %-os aránya 20,2 %-ra esett és a méretesebb szálas erdők felé tolódott.

Bár vannak a rendelkezésnek pozitivumai, mint a tisztitások és a tisztitóvágások megnyugtató elszámolási rendszerének bevezetése, mégis elgondolkoztatóak a gyéritéssel kapcsolatban elmondottak. Ha előbb nem, az ötödik ötéves terv során olyan állománynevelési szabályozó rendszert kell kialakitanunk, amely erdeink társadalmi feladatainak teljesitését elősegiti. Az erdőgazdaságokra bizott erdők 28 milliárd Ft élőfakészlete ugyanis szakszerü nevelés esetén óriási lehetőséget nyujt a fatermesztés fokozására és a környezetvédelmi feladatok előmozditására. Az állománynevelésnek sajátos helyzete van az erdőgazdálkodás termelő tevékenységében. Amig a jelenlegi elszámolási rendszer az erdőfelujitás és telepités, valamint a véghasználati fakitermelési értékképzését könnyen felmérheti és ezt realizálni is képes, addig az állománynevelés terén történt értékváltozást lemérni nem tudja. Jelenleg éppen ezért csak a kitermelt faanyag értékével számol. Ez tolta el vastagabb anyag kitermelése felé a nevelővágásokat, mellőzte a távolabbi célkitüzéseket. Nem segitettek a helyzeten a hatósági intézkedések sem.

Megnyugtató megoldást csak egy más lehetőséggel számoló szabályozó rendszer adhat. Gyéritések során a kitermelt faanyag értékesitési árbevétele mellé olyan, a termőhely és a faállomány adottságai szerint differenciált és a nevelővágások minőségét figyelembe vevő, azaz ösztönző többletköltség elszámolását kell bevezetni, amely központi támogatásból, a munka minősitése alapján nyerhet fedezetet. Könnyiti a helyzetet, hogy az állománynevelési kutatások alapján ma már az állománynevelési teendők fafajonként, termőhely, illetve erdőtipuscsoportonként, valamint ökonómiai osztályonként pontosan körülirhatók és állományszerkezeti mutatókkal konkrétan jellemezhetők.

IV. Az értekezés témaköréből készült publikációk

1. Az erdőnevelési kutatás fejlesztéséről. (1957). Az Erdő - 6 oldal.
2. Erdőnevelési kutatásunk helyzete. (1959.) OEE Erdőnevelési Konf. Az Erdő - 12 old.
3. Beszámoló a Német Demokratikus Köztársaságban a hosszulejáratu erdőnevelési kisérletek tanulmányozásáról. (1961.) Erd. Kut. - 2 old.
4. A javafák kiválasztásának irányelvei az állománynevelésben. (1964.) EFE Tud. Közl. - 60 old.
5. Erdőmüvelési eljárások egyszerüsitése, tekintettel a bükkösök nevelésére. (1965.) EFE Tud. Közl. - 21 old.
6. Korszerü erdőmüvelési irányzatok. (1966.) OEE Jubileumi Vándorgyülés, Sopron. - 12 old.
7. Hidegvizvölgy-Kovácsárok. (1966.) OEE Jubileumi Vándorgyülés, Tanulmányut, Sopron. - 37 old.
8. A tölgyek nevelése. - Keresztesi: A tölgyek. (1967.) Ak. Kiadó - 20 old.
9. Erdőmüveléstan II. Egyetemi jegyzet. Sopron. (1967.) - 184 old.
10. Növekedés- és termésvizsgálatok erdeifenyő fiatalosokban. (1968.) Az Erdő. - 7 old.
11. A kiválasztás, ill. kiválasztódás és az állománynevelés kapcsolata. (1968.) EFE Tud. Közl. - 7 old.
12. Eltérő alaku és növekedésü erdeifenyők vizsgálata fiatalosokban. (1968.) EFE Tud. Közl. - 11 old.
13. Az állománynevelés kapcsolata az erdészeti növénynemesitéssel. (1968.) Egyetemi jegyzet. Sopron. - 3 old.
14. Állománynevelések racionalizálása. (1968.) Mérnöktovábbképző Tanfolyam jegyzete. - Szerk. és 144 old. irója.
15. Magyarország erdőtársulásai. Az erdőmüveléstan alapjai. (1968.) Ak. Kiadó - 515 old.

16. Gyéritések racionalizálása. (1969). Az Erdő - 8 old.
17. Selection on the basis of morphological characters in beech stands. (1970.) FAO Ankét. - 15 old.
18. Sopron-Vadászház környékén kialakitott állománynevelési kisérletek négy évtizedes tapasztalatai. (1970.) EFE Tud. Közl. - 21 old.
19. Merre tart az erdőmüvelés? (1971.) Az Erdő - 4 old.
20. Korszerü állománynevelési eljárások. (1971.) Mérnöktovábbképző Tanfolyam jegyzete. - Szerk. és 119 old. irója.
21. Évgyürü-kronológia. (1972.) Az Erdő - 8 old.
22. A természetes erdők állománynevelésének racionalizálása. (1972.) Erdészetvezetők Tanfolyamának jegyzete. - 15 old.