

sége egyedül a MÉM-nek van e feladat elvégzésére. Annak ellenére, hogy az Erdőrendezési Szolgálat központja is érdekelt bizonyos mértékig a gondok eltakarásában, egyértelműen itt javasolható minimálisan egy, esetleg több munkacsoport felállítása, amely fokozott MÉM-felügyelet mellett végezné e munkát.

A felvett adatok feldolgozásához a számítógép alkalmazása teljesen egyértelmű. Meg kell azért jegyezni, hogy ebben is vannak fokozatok. Az igazi változatosságot a fotogrammetria segítségének igénybevétele jelentheti, a munka hatékonyságát többszörösére növelve. A légi felvételek készítésének helyét illetően ideálisak lennének a mintaterületről és közvetlen környezetéről készített modellek, azaz térben szemlélhető fényképpárok. Ez nem javasolható a jelenlegi felvételtechnikai lehetőségek miatt, számos előnye ellenére (fejlesztéssel természetesen megoldható). Jelenleg az ország területének sáv-sáv lerepülése javasolható, a sávokat évről évre új helyen felvéve. A sávok sűrűsége a légi felvevőkapacitás függvénye. A képrögzítés jelenleg nálunk használható eszközöként csak a film jöhet számításba. Hiszen nem áll rendelkezésünkre légi felvétel készítésére alkalmas videoberendezés (a kézi kamera erre a célra alkalmatlan), vagy még alkalmazható radarfelvevő berendezés... Így legjobb esetben fekete-fehér és hamisszínes felvétel együttes alkalmazása javasolható. A légi felvételeken kijelölt mintaterületeken végzett fotogrammetriai mérés és értelmezés eredményeként kerülhetnének kiválasztásra azok a mintaterületek, amelyeket a helyszínen is fel kell keresni. Új felvételi szintet jelenthet a nagy felbontóképességű (10 m) űrfelvételek alkalmazása.

Azzal zárom soraimat, hogy tudatos előkészítéssel, elsősorban szellemi energia befektetésével, ugrásszerűen javítani lehetne terveink minőségén, egyértelmű választ adhatnánk az adatainkban kételkedőknek, valós adatok alapján vizsgálhatnánk az erdeinkben fellépő károsításokat, esetenként előre is jelezve azokat.

A MINTAVÉTELES FAKÉSZLETFELVÉTEL PONTOSSÁGA

A fakészlet terepi felvételének egyik legfontosabb kérdése az előre megadott pontosság eléréséhez szükséges mintavételi arány meghatározása. A valószínűségszámításban és matematikai statisztikában ismert eljárások feltételezik az alaphalmaz-eloszlás adott jellemzőjének (pl. normális eloszlás, sűrűségfüggvény stb.) ismeretét, amit a gyakorlatban vagy feltevésként elfogadnak vagy előzetes vizsgálatokkal állapítanak meg. Az előzetes vizsgálatok egyszerűsítése érdekében dolgoztam ki 1970-ben az ún. „optimális mintavételi arány” meghatározásának módszerét. (*Bán I.*: *Biomatematika és alkalmazása a növénytermesztésben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1974.*) A mezőgazdasági alkalmazások után az Erdőrendezési Szolgálat fejlesztési osztályán a fakészletfelvétel pontosságának vizsgálatára egy olyan módszert dolgoztunk ki, ami lehetővé teszi a mintavételi terület százalékfüggvényében a fakészletezés százaléértékének meghatározását. A módszer bármely mintavételes fakészletfelvétel esetén alkalmazható, jelen esetben a gyakorlat által kedvelt és széleskörűen alkalmazott körös mintavétellel becsült fakészlet példáján keresztül mutatjuk be.

A terepi felvételeket 1980 őszén, a zalaegerszegi, veszprémi és a budapesti erdőtervezési irodák végezték el. A zalaegerszegi erdőtervezési iroda, *dr. Faltalin Gyula* és *Szegedi Pál* irányításával, 4 db mintaterületen végezte el a fakészlet-meghatározást, ill. pontosság vizsgálatot KTT és B elegyes állományokban. Szegedi Pál a felvételezések, kiértékelések tartalmát kiterjesztette az *Anucsin-prizmás* körlap- és *elegyarány-meghatározásra* is. A veszprémi üzemtervezési iroda *Mészáros Gyula* irányításával NNY-asokban 3 db mintaterületen végezte el a felvételezést és a kiértékelést. A budapesti erdőtervezési iroda, *Körtvélyesi György* vezetésével, KTT és B elegyes állományokban végzett felvételezést és kiértékelést, 2 db mintaterületen.

A vizsgálat munkafolyamata

A terepi kilenc helyen véghasználat előtt álló állományban 1 ha területű, szabályos négyszög alakú mintaterületeket tűztünk ki, amelyekben belül minden egyes törzset sorszámmal láttunk el. Minden törzs fatömegét az 1980-ban érvényben levő „Útmutató az erdőgazdasági üzemtervek készítéséhez” 35.21. pontja szerinti, törzsenkénti felvétellel vettük fel és számítottuk ki a mintaterületek összefakészletét, amit Q -val jelöltünk. Ugyanezen mintaterületek fakészletét körös mintavétellel is felvettük. A mintavételt a törzsenkénti felvétel területének különböző területarányához tartozó körosztással, a terepen hajtottuk végre. A törzsenkénti felvétel területének 5—10—20—30—40—70 területszázalékára külön-külön megadtuk a körosztást, és az egyes területszázalékokhoz tartozó körosztással megnéztük, hogy a terepen mely sorszámmal jelzett törzsek esnek be az adott területszázalékhoz rendelt körös mintavételbe. Az egyes sorszámmal jelzett törzsek térfogatát a törzsenkénti mintavételből már tudtuk, így ki lehetett számítani az egyes területszázalékokhoz rendelt, körös mintafelvétellel felvett körökbe eső térfogatának összegét. Ezáltal most már tudjuk az egyes, 5—10—20—30—40—70 területszázalékos körös mintavételekhez tartozó térfogatókat. Minden egyes területszázalékos körös mintavételének térfogatából a területszázalék és a hozzá tartozó térfogat értékéből kiszámítjuk a 100% területre vonatkozó térfogat értékét. Ezeket jelöljük $q_5, q_{10}, q_{20}, q_{30}, q_{40}, q_{70}$ m³-ekkel. Ezeknek a térfogatértékeknek a törzsenkénti felvételértékétől, Q -tól való eltérését okozzák az ún. mérési hibák.

Az eltérés mértékét abszolút értékben számítjuk:

$$(k_5) = (Q - q_5); (k_{10}) = (Q - q_{10}); (k_{20}) = (Q - q_{20});$$

$$(k_{30}) = (Q - q_{30}); (k_{40}) = (Q - q_{40}); (k_{70}) = (Q - q_{70}).$$

Az egyes területszázalékokhoz tartozó körös mintavételek során elkövetett e relatív fakészleteltérés mértéke tehát:

$$e_5 = \frac{(k_5)}{Q} 100; e_{10} = \frac{(k_{10})}{Q} 100; e_{20} = \frac{(k_{20})}{Q} 100;$$

$$e_{30} = \frac{(k_{30})}{Q} 100; e_{40} = \frac{(k_{40})}{Q} 100; e_{70} = \frac{(k_{70})}{Q} 100.$$

A továbbiakban az 5—10—20—30—40—70 területszázalékos mintavétel függvényében vizsgáltuk a relatív fakészlet-eltérés mértékét.

A feldolgozásban *Farkas Julianna* és *Fridrik Zoltán* vett részt. Független változó X tehát a *mintavétel nagysága* területszázalékban, függő változó Y pedig a *fakészleteltérés mértékének* relatív százaléka (abszolút értékben, tehát mind a pozitív, mind a negatív eltérés előjelét közös pozitív előjellel vettük). Mint látható, megbízható összehasonlítási alapul a törzsenkénti felvétel eredményét fogadtuk el. A mintavétel nagysága és a hozzá tartozó fakészleteltérés mértékének eredményeit többféleképpen csoportosítottuk. Először megvizsgáltuk valamennyi terület valamennyi fafajának egyetlen halmazba gyűjtött fakészleteltérés mértékének adatait a mintavétel nagyságának függvényében. A megfigyelési értékek helyét és egymáshoz való viszonyát vizsgálva megállapítható, hogy a mintavétel nagysága és a fakészleteltérés mértéke közötti törvényszerűsége olyan leképezés (függvényszerű megfeleltetés) jellemző, amely szigorúan monoton csökkenő és az X -koordinátatengelyhez mint érintőhöz simulva, rögzített pontban végződik. Ez a metszéspont az értelmezési tartomány felső és az értékészlet alsó korlátját adja, ugyanis a 100%-os mintavételi aránynál nincs fakészleteltérés. Az adatok alkotta halmaz az Y -koordinátatengelyhez aszimptotikusan közeledik, azaz minél kisebb a mintavételi arány, annál rohamosabban nő a fakészleteltérés. A szigorúan monoton csökkenő törvényszerűség mint leglényegesebb tulajdonság tehát azt jelenti, hogy a mintavételi arány növelésével csökken a fakészleteltérés, azaz nő a pontosság.

A továbbiakban megvizsgáltuk az egyes területek egyes fafajára számított mintavételi nagyság és fakészleteltérés-eredményeket. Valamennyi területen, minden fafajnál fennáll az előzőekben leírt törvényszerűség, eltérés a szigorúan monoton csökkenés mértékében van. Az egyes fafajok és elegyarányuk mértéke alapján tapasztalható eltérést rögzítő matematikai függvény és grafikus képe adja meg, hogy az adott esetben a kívánt, még elviselhető fakészleteltérést mekkora mintavételi aránynál érhetjük el. Például 100% elegyarányú NNY-ban (Noszlop, 72—B erdőrésztben) 5% fakészleteltérést 20% területszázalékos mintavétel mellett érhetünk el, illetve 67% B elegyarányú állományban (Zalaegerszeg 23—L erdőrésztben) a bükk fakészletének 5% eltérését 40% területszázalékos mintavétel adja.

Az előzőekben ismertetett vizsgálatok természetesen nem adnak az egész országra érvényes eredményeket, hanem bemutatják a gyakorlati alkalmazás lehetőségét és mintavételi módszerként a még pontosabb terepi fakészlet-felvétel mintavételi nagyságának kiszámítási lehetőségét.

(Az 1981. január 27-én leadott, eredeti kézirat alapján, 1985 februárjában átdolgozva és ismételtelen leadva.)

Bán István

Erdei fák génanyagának áttelepítés segítségével történő megőrzését fejtegeti *Th. Geburek* és *H. J. Muhs* a Forstarchiv című nyugatnémet szaklap 1986. 2. füzetében. Figyelemmel a jegenyefenyő és bükk európai veszélyeztetettségére, azt ajánlja, hogy ezekkel a fafajokkal telepítéseket kell végezni más kontinensek klíma és egyéb termőhelyi tényezők tekintetében megfelelő vidékein, s ezáltal, ha szükséges, innen lehet majd magot nyerni az európai kipusztulást követő újraterelítéshez. Erre a célra Argentínában és Új-Zélandban találtak megfelelő vidékeket. A kitelepítés és a génanyag ilyen ex situ megőrzésének módját részletesen ismer-
tetik.

(Ref.: dr. Szodfridt I.)