

SZÖGSZÁMLÁLÓ MINTAVÉTEL ALKALMAZÁSA AZ ERDŐRENDEZÉSBEN*

FADGYAS KÁLMÁN

irodavezető

ERSz, Eger

Dr. KISS REZSŐ

tudományos főmunkatárs

ERTI, Budapest

TORONDY KÁLMÁN

osztályvezető

Zalaegerszeg

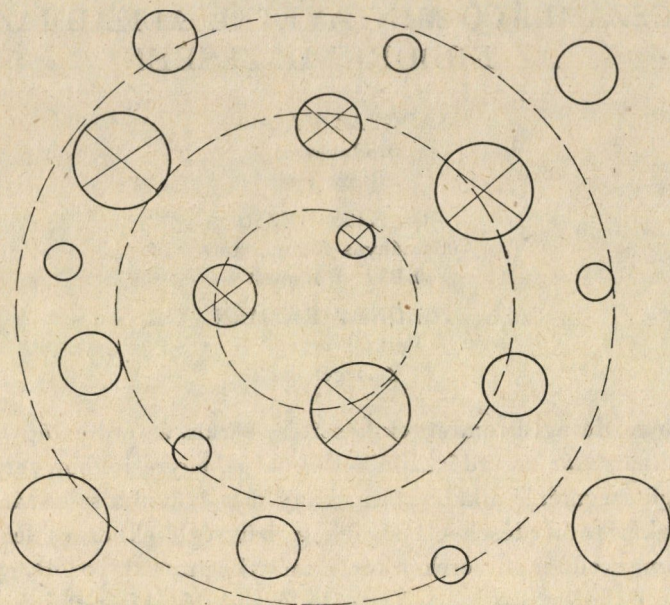
Az erdőgazdasági üzemtervek készítése során, az erdőfelügyeleti munkában, sőt újabban már az erdőgazdálkodóknál is, egyre jobban terjed a relaszkopos körlapösszegmérés alkalmazása, vagy más szóval a szögszámláló mintavétel. A gyakorlat kérdéseket tesz fel, a szükségletekhez és lehetőségekhez jobban alkalmazkodó módszereket kér, elméletileg megalapozott, gyakorlatban megvalósítható fejlesztést vár. Vizsgálódásaink és kísérleteink ezeknek az igényeknek kielégítésében kívánnak részt vállalni.

Dr. W. Bitterlich 1949-ben nyilvánosságra hozott relaszkopos körlapösszegmérési módszereinek elméleti alapját *dr. Kiss Rezső* Az Erdő 1961. decemberi számában ismertette. Mindjárt egyszerű és olcsón elkészíthető eszközt is ajánlott a méréshez. Az állami erdőrendezés 1966-ban kapott először tükrös relaszkopokat. Az 1970. évi üzemtervezési útmutató a szögszámláló mintavételt az üzemterv hivatalos felvételi módszerei közé sorolta. A relaszkop használata először és legnagyobb mértékben a zalaegerszegi, majd az egri erdőrendezési kirendeltségnél — ma üzemtervezési irodáknál — terjedt el. Egyre nagyobb mértékben használjuk az élőfakészlet meghatározására, valamint a gyérítések tervezéséhez és ellenőrzéséhez.

A méréshez legjobban megfelelő eszköznek a tükrös relaszkopot tartjuk, mivel vízszintesre redukál, fmagasságmérésre és más mérésekre is alkalmas. (Csak megemlíteni kívánjuk, hogy ezzel a műszerrel nagyobb magasságokban fekvő átmérők is mérhetők, és ezek útján a tényleges törzsalakszám meghatározható.) Hátránya, hogy nálunk nehezen beszerezhető és drága. Megfelelően végezhető körlapösszegmérés a gyakorlatban használt különböző mérőlapokkal, amelyek azonban nem redukálnak. Lejtős terepen, a mért értéket vízszintesre kell átszámítani. Pontos eredmény csak úgy érhető el, ha álláspontunként határozzuk meg a lejtést és a redukáló tényezőt.

A kellő gyakorlat hiánya vagy a használt eszköz hibája súlyos és szisztematikus eltéréseket okozhat. Ezért *elkerülhetetlenül szükséges a mérés*

* Az Erdészeti és Faipari Tudományos Ülésen 1980. február 28-án elhangzott előadás.



1. ábra

végzők és eszközeik időnkénti ellenőrzése, előre kitűzött próbapontokon, ahol a mintába eső megszámlálható törzsek számát a törzsek átmérőjének és a középponttól való távolságuknak megméréseivel állapítottuk meg.

A szög számláló mintavétel felálláskor hasonló a próbakörös felvételhez. Fontos eltérés azonban, hogy a terület nagysága a fák átmérőjétől függ. Legegyszerűbben koncentrikus köröknek foghatjuk fel a felvételt, ahol az egyes körökbe azonos átmérőjű fák esnek, és a körök sugara az átmérővel arányosan növekszik. A mintavétel *területe* tehát az átmérők négyzetével arányosan nő (1. ábra). Ez előnyösen „automatikusan” növeli — azonos számlálótényező mellett — a vastagabb, ennek következtében kisebb törzsszámú állományokban a felvétel intenzitását, ami a hagyományos, próbakörös felvételeknél nehezen lenne megvalósítható.

A felvétel során álláspontonként (mintánként) rögzítjük az eredményt, és ez lehetővé teszi a mintavétel matematikai-statisztikai értékelését. A ma rendelkezésre álló, elfogadható áron beszerezhető, hazai gyártású zsebszámlológépek (TK 1072, PTK 1072) segítségével a szórásanalízis — akár a terepen is — percek alatt elvégezhető, *t*-próbával számítható a középérték várható hibája és adott megengedett hiba esetén a szükséges minták száma. Így a felvételt — szükség esetén — további mintavétellel előírt pontosságúvá lehet tenni. Az üzemtervezési útmutató mintavételi előírása ez esetben csak kiinduló alapként szolgál. Ezzel a módszerrel a változatos állományviszonyokhoz jobban tudunk alkalmazkodni, mint bármilyen részletes felvételi előírással. (Egerben

két éve végezzük így a körlapösszegmérések elemzését.) Ugyanez a „próba-körös” felvételekre is elvégezhető lenne, de csak nagy többletmunkával, mindenekelőtt a felvételi adatok körönkénti elkülönítésével.

Többször felmerül a kérdés, hogy erdeink mekkora részében lehetséges a szögszámláló mintavétel, hiszen vannak olyan állományaink, amelyek adott-ságai (aljnövényzet, szagगतott terep) az ilyen felvételt lehetetlenné teszik. Az elmúlt négy év tapasztalatából ítélve, erdőterületeinknek átlagosan 60%-án lehet és érdemes relaszkópos körlapösszegmérést végezni.

Nem tartjuk szükségesnek ezt a felvételt az ökonómiai küszöb alatti és gyenge minőségű állományokban, a 14 cm mellmagassági átmérőt még el nem ért fiatalosokban. *Nem tartjuk megfelelőnek* az 50%-os záródást el nem érő állományokban és a szabályos hálózatba telepített erdőkben. Általános tapasztalat, hogy azokban az igen ritkán előforduló esetekben, amikor indokolt lenne a szögszámláló mintavétel, de mégsem végezhető el, más módon is nagyon nehéz a fatömeg mérése. Még egy jellemző adat: a relaszkópos körlapösszeg-méréssel felvehető, 60%-ot kitevő területen van az összes élőfakészlet közel 80%-a. Értékben ennek aránya minden bizonnyal még magasabb.

A középkorú és idősebb állományokban szögszámláló mintavétellel való élőfakészlet meghatározást indokolják a fatermelési táblák használatával kapcsolatos tapasztalataink is. A gyérítési módszereknek az utóbbi évtizedekben bekövetkezett változásai, a helyenként nagymértékben eltérő belenyúlási erély, lehetetlenné teszik *fatömeg meghatározására* mindenütt alkalmas fatermelési táblák készítését, egyszerűen azért, mert a sűrűség és záródás között állandó, szoros összefüggés nem található. Könnyen belátható, hogy átfedő koronák esetén gyérítés után a záródás nem a sűrűséggel arányosan változik, és különösen árnytűrő fafajaink a záródáshiányt hamarabb benövik, mint ahogy a sűrűség hiányát pótolják. Eltérések a dolog természeténél fogva pozitív és negatív irányban 20%-ot meghaladó mértékben is mutatkoznak. Az elmaradt gyérítések általában a fatermelési tábla adata fölét az erélyes nevelővágások lefelé módosítják a fatömeget. Reális képet csak mérés útján lehet nyerni.

Az elmondottak lényegesen befolyásolják a gyérítések tervezését és végrehajtásuk ellenőrzését. Állományaink többségében erdőművelőink elvégezték már a jó állományszerkezet és összetétel érdekében szükséges alapvető munkákat illetve elvégzik ezeket a tisztítások folyamán. A gyérítések szükségességét és erélyét így lényegében az állományok sűrűsége alapján lehet meghatározni. Az erdőnevelési modellek helyes alkalmazásához és alkalmazásuk ellenőrzéséhez a tervezés és a felügyelet munkájában is nélkülözhetetlen a körlapösszeg meghatározására. Ezzel lehet a nevelővágások megítélését szubjektivitástól mentessé tenni.

A szögszámláló mintavétel legegyszerűbb és legáltalánosabban használt módja az egész állományra történő körlapösszegmérés fafajok megkülönböz-

tetése nélkül. Az elegyarányt a szokásos módon, szembecsléssel határozzuk meg, az egyes fafajok záródásának arányából. Ezért a mért körlapösszeget *nem az elegyarány alapján, hanem az egyes fafajokra számított fatermési táblabeli adatok* (elegyarány \times fatermési táblabeli körlap) szerint osztjuk meg.

Elvileg a szögszámláló mintavétel fafajokra elkülönítetten is végezhető. Ez azt jelenti, hogy az egyes fafajok körlapösszegét úgy mérjük, mintha a többi fafaj nem is lenne az állományban. Az egyes fafajok körlapösszegének kielégítő pontosságú meghatározásához azonban — különösen szabálytalan elegyedésnél — lényegesen több mintavétel kell, mint amikor csak az összes körlapot mérjük. (Így van ez a „próbakörös” felvételeknél is!)

Olyan fafaj, amely nagymértékben az állomány szegélyére esik, ahová mintavétel alig jut, ilyen módon nem is vehető fel. Minél több az elegy és minél egyenlőtlenebb az elegyedés egy állományban, annál több, és kisebb minta felvétele kell, vagyis nagyobb számú és nagyobb szorzótényezővel végzett mintavétel szükséges. A várható hibát matematikai-statisztikai módszerekkel itt is számítani lehet.

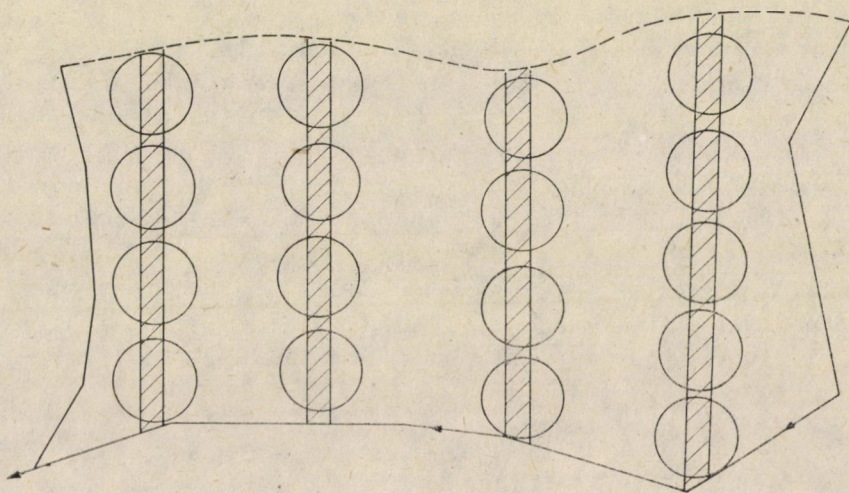
A fatömegfelvételekkel szemben egyre inkább kívánság, különösen a vég-használatra kerülő értékesebb állományokban, hogy az átmérők szórását, a fatömeg átmérő szerinti megoszlását is adják meg, a várható választékok, az állomány értékének megtervezéséhez. A szögszámláló mintavétel hiányosságaként említik, hogy ezeket az adatokat nem szolgáltatja. A következőkben két olyan módszert mutatunk be, amely az ilyen jogos kívánságoknak is eleget tesz.

A szögszámláló mintavétel során felvételi pontjainkat az állomány változásának irányában (hegyvidéken ez általában az esésvonal) sűrűbben, a kevesebb változás irányában ritkábban helyezzük el. A mintavételek vonalában a felvétellel egyidejűleg pásztás (rácsos) törzsfelvételt végzünk anélkül, hogy a pászták hosszát mérnénk (2. ábra). Az így felvett törzsek körlapösszegét osztva a szögszámláló mintavételből számított egy hektárra eső körlapösszeggel kapjuk a mintarület nagyságát. Ezzel a szögszámláló és rácsos mintavétel előnyeit egyesítettük, és hegyvidéken is jól alkalmazható módszert kaptunk. A pászták hosszának megmérése nem szükséges, elhelyezésük célszerűen lehetséges, még a szegélyen elhelyezkedő elegyfák felvételére is alkalmas. Pontossága matematikai-statisztikai úton ellenőrizhető.

A másik (Bitterlich által ismertetett) módszer szerint a szögszámláló mintavételbe eső (számlálásra kerülő) törzseket kell megátalni.

A mintában megszámlolt törzsek száma szorozva a számlálótényezővel adja négyzetméterben a hektáronkénti körlapösszeget. Így minden törzs hektáronként annyi törzset reprezentál, ahányszor megvan a körlapja a számláló tényező $\times 1$ m²-ben. Levezetés nélkül:

$$N_i = \frac{k}{g_i}$$



2. ábra

ahol N_i = az i átmérőjű törzsek száma egy hektáron,
 k = a számlálótényező,
 g_i = az i átmérőjű törzs körlapja.

Több mintából:

$$N_i = \frac{k}{g_i} \frac{n_i}{m}$$

ahol n_i = az összes i átmérőjű törzs száma,
 m = a minták száma.

Ennél a felvételnél, mint azt korábban már említettük, a nagyobb átmérőjű törzsekből nagyobb a mintavétel, mint a kisebb átmérőkből, tehát a pontosság is a nagyobb átmérők felé nő. Célszerű nagyobb számlálótényezővel, több, kisebb kört felvenni, mert ez a faállomány változásait jobban képes követni, és kevesebb fáradsággal is jár.

Mindkét módszer számítógépen számítható, a felvételi adatok feljegyzése nem kíván többet, mint a „próbakörös” felvétel. Az ismertetett felvételek *munkaerő- és költségigénye jóval kisebb*, mint a próbakörösé, *információ tartalmuk és ellenőrizhető pontosságuk viszont nagyobb*.

Meg kell említeni, hogy az OEE erdőrendezési szakosztálya által rendezett eddigi két fatömegmérő versenyen, ahol a pontosság és a felhasznált idő kerültek értékelésre, szögcsámláló mintavétellel érték el a legjobb eredményeket. Eddigi tapasztalataink szerint egy erdőrendező egy nap alatt átlagosan 30—35 ha-on tudta a relaszópos körlapösszegmérést elvégezni. Jól használható, gyorsan elvégezhető eljárás ez más módszerekkel végzett fatömegfelvételek ellenőrzésére is.

Nem foglalkoztunk a famagasságméréssel, amely éppen úgy szükséges és azonos módon végezhető, mint más fatömegfelvételeknél.

A szögszámláló mintavétel jobbára egyszemélyes munka. Ennek következtében kiesnek a több személy összedolgozásánál óhatatlanul előforduló hibák, az elhallás, az elírás, a félreértés esetei.

Összefoglalva: megállapításunk szerint a szögszámláló mintavétel gazdaságos és megfelelő pontosságú eljárás az élőfakészlet meghatározására, a gyérítések tervezésének, ellenőrzésének megalapozására. Törzsfelvétellel kombinált módszereit és matematikai-statisztikai elemzését bevezetésre lehet javasolni. Elterjesztése és helyes használata megfelelő eszközök beszerzése és az érintett szakemberek továbbképzése útján lehetséges.