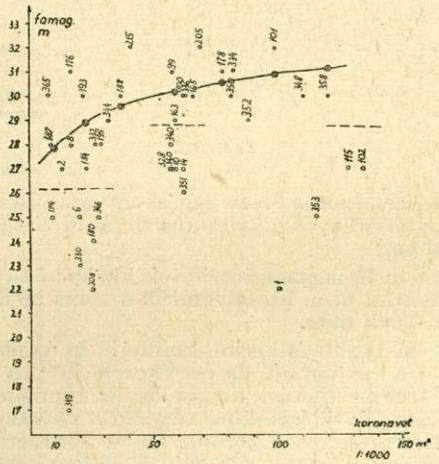
Hozzászólás Madas László: „Különös teória a faállomány folyónövedékéről" című tanulmányához

A cikkben felvetett igen érdekes megállapításokhoz szeretnék néhány gondolatot fűzni. Vizsgálataimat ugyancsak a visegrádi bükkösben végeztem. A koronavetületeket Madas László-féle függélyező segítségével térképeztem és fotogrammetriai úton is meghatároztam. A famagasságot Christen-féle famagasságmérővel és stereotópon mértem.

Először „. . . a nagyobb koronákhoz általában vastagabb, míg a kisebb koronákhoz vékonyabb törzsek tartoznak" megállapítást s az ebből eredő törvényszerűségeket tárgyalom. Meghatározom a fatömeg többváltozós regressziós függvényét.

A regressziós függvény első két valószínűségi változója a koronavetület és famagasság lesz. Fotogrammetriai úton mindkettő meghatározható. Ezek ponthalmaza látható az *1. ábrán*. A ponthalmaz rendkívül nagy szórásmezejű. Oka a termőhelyi viszonyok különbözősége. A ponthalmaz felső része szoros kapcsolatot mutat. Az alattuk



1. ábra

elhelyezkedő ponthalmaz-csoportok más termőhelyet képviselnek. A bükkös nudumtípusának törzsei találhatók a felső ponthalmazban, az alattuk levő ponthalmaz-csoportok más típusokra jellemzők, pl. az 1-es törzs határos egy molyhostölgyessel. Ezeknek a rendkívül változatos termőhelyi viszonyoknak oka az igen nagy szintkülönbség, erős hajlásszög. A következőkben csak a nudum bükköst vizsgálom, a felírt kapcsolatok arra érvényesek. A többi ponthalmazra ugyanúgy el lehetne végezni a vizsgálatot.

A koronavetület (x) famagasság (y) regressziós függvénye:

$$y = 1{,}40056x^{0{,}0446584}$$

A harmadik valószínűségi változót az egyes fák fatömegét, az előző függvény ívhosszához, mint valószínűségi változóhoz, rendelem.

A függvény ívhossza

$$s = x + \frac{a^2b^2}{2(2b-1)}x^{2b-1} - \frac{a^4b^4}{8(4b-3)}x^{4b-3} + \frac{a^6b^6}{16(6b-5)}x^{6b-5} - \frac{5a^8b^8}{128(8b-7)}x^{8b-7}$$

a hatványsor második tagja $0{,}002144806x^{-0{,}910683}$

a hatványsor harmadik tagja $0{,}000067816 \cdot x^{-2{,}821366}$

a nagyságrend miatt elhagyható, így $s = x$.

Következő lépés az ívhossz, mint valószínűségi változó, és az egyes fák fatömege, mint valószínűségi változó közötti regressziós függvénykapcsolat felírása. Az $s = x$, így az ívhossz helyettesíthető a koronavetülettel, x-szel.

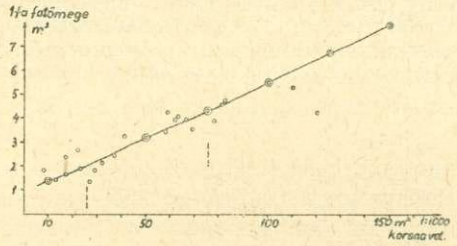
Az egyes fák fatömegét földi úton határoztam meg. Az alkalmazandó fatömegtábla kiválasztásához szakaszos köbözéssel átlagfa törzselemzést végeztem. Az Állami Erdőrendezési Intézet 2020/1952. számú fatömegtáblájából 2,308 m^3-t olvastam ki, terepen 2,297 m^3-t határoztam meg, eltérés 0,011 m^3 elhanyagolható.

Az ívhossz, azaz a koronavetület, valamint az egyes fák fatömege közötti regressziós függvény:

$$y = 0{,}94798 + 0{,}04429x + 0{,}00001316\ m^2,$$

s ennek alapján fotogrammetriai fatömegtáblát lehet készíteni.

A függvény képe látható a *2. ábrán*. Ez a regressziós parabola az adott intervallumban nem rendelkezik szélsőértékkel. Oka, hogy 80—120 m^2 koronavetület tartományban a 10—80 m^2 szakaszhoz képest kevés a pontszám.



2. ábra.

Látható, hogy a fatömeg szoros összefüggésben van a famagassággal és a koronavetülettel. A ponthalmaz látszólagos maximuma további vizsgálódást tesz szükségessé. (Lásd a következő pontban.)

A koronavetület és a mellmagassági méretek közötti összefüggést azért nem vizsgáltam, mert fotogrammetriai úton légifelvételről a törzs mellmagassági méretei megbízhatóan nem határozhatóak meg.

Másodszor ... „a vékonyabb és kisebb koronájú fa az élete során jobban kihasználta növőterületét, mint a vastagabb, de nagykoronájú"; „... az állomány növedékképzésénél milyen nagy szerepet játszik a záródás; az állományhézag ugyanis mint kiesett fatermelő felület szerepel" idézetekhez fűzném a következőket. A fajlagos folyónövedék maximumának létezése, és a koronavetület kor szerinti változása arra enged következtetni, hogy egy-egy adott kor esetén kell lenni egy olyan koronavetületnagyságnak, amelyekhez tartozó nagyságú törzsekből álló faállomány egységnyi területen levő fatömege maximális. A 10 000 m^2-t tehát elosztom az egyes fák koronavetületével, ennyi törzs férne el, ha mind ilyen koronavetületű lenne és éppen érintkeznének széleik. A koronák a valóságban egymást átfedik, feltételezem, hogy az ebből adódó eltérés az egyes koronáknál relatíve hasonló és így a fatömeg maximumának helyét nem befolyásolja. 1 ha-on az adott koronavetületű törzsek lehetséges darabszámát pedig megszorozzuk a törzs fatömegével. Így megkapjuk azt a fatömeget, melyet az adott koronavetületű fa adna 1 ha-on az előbb említett körülmények közt. Az egyes koronavetületek esetén 1 ha-on lehetséges fatömegnek ponthalmazát hordtam fel törzsenként kiszámítva a *3. ábrán*.

Természetesen ugyanezt megtehetjük a koronavetület-egyes fák regressziós függvényével is.

Ha $Y = 1$ ha fatömeg,

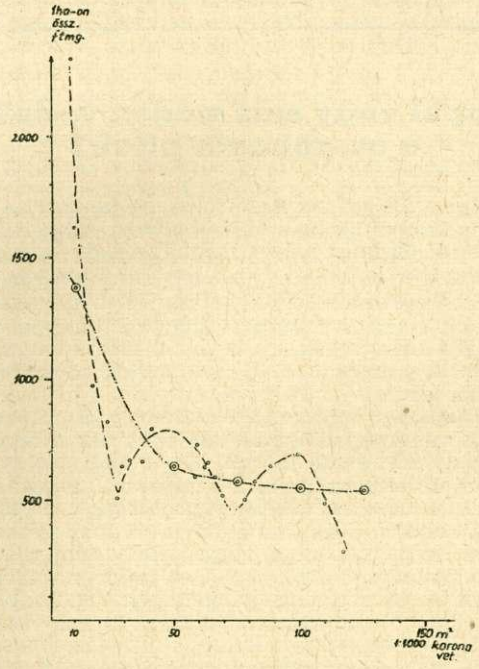
$x =$ koronavetület

$$Y = (0{,}94798 + 0{,}04429x + 0{,}00001316x^2)\,\frac{10000}{x}$$

Az így kapott görbe: kiegyenlítő görbéje a rész regressziós függvényeknek. Az előző függvény monoton csökkenő, nagy általánosságban egy *adott korú állomány* esetén a nagy koronájú fákból, ún. böhöncökből álló erdő relative kis élőfakészlettel rendelkezik, noha a benne levő fák egyenként nagy fatömeget képviselnek. A kiszámított függvény azonban a ponthalmaz kiegyenlítő függvénye. A ponthalmaz több maximum szélsőértékkel rendelkezik. A szélsőértékhelyekhez tartozó koronavetületű törzsekből álló állomány esetén várhatunk egységnyi területen maximális fatömeget.

Az erdő élete folyamán különböző korú fák más koronavetülettel és fatömgggel rendelkeznek, e két tényező adott korban eléri azt a mértéket, ami az állomány fatömegének maximumát adja. Túltartás esetén csökken az élőfakészlet.

Az előbbiek alapján az optimális vágásforduló megállapítását tudjuk elvégezni. Termőhelyi osztályonként csoportosítjuk állományainkat. Korosztályonkénti bontásban az azonos termőhelyi osztályú állományokat fotogrammetriai úton felvesszük, s meghatározzuk a koronavetület — 1 ha-on levő összes fatömeg regressziós függvényét. Ezen belül rész-ponthalmazok függvényeit is kiszámítjuk max. szélsőértékeikkel együtt. Egy korosztályon belül több szélsőérték is előfordulhat, mint pl. a 3. ábrán is. Ezek



3. ábra

közül azt választjuk ki, amely gyérítés folyamán erdőművelésileg biztosítható. Az így kapott 1 ha fatömeg szélsőértékeket életkor függvényében ábrázoljuk, kiszámítjuk regressziós függvényét és szélsőértékét. A szélsőérték maximumhoz tartozó kort veszszük vágáserettségi kornak. Termőhelyi osztályonként végezzük ezt a számítást, s így a termőhely jósága szerint eltérő vágáserettségi korokat fogunk kapni. A gyérítésekből kikerülő fákat az erdész jelöli ki, de fotogrammetriai úton meghatározzuk melyik törzseket jelölheti kivágásra. A 3. ábrán a 20—30 m², 60—85 m² és a 110 m² fölötti szakaszban fatömeg-minimumokat találunk. Az ilyen koronavetületű fákból álló erdő fatömege nyilván kisebb, mintha csak a maximum helyekhez tartozó fákból állana. A kedvezőtlen kritikus koronavetületű törzseket megjelöljük pl. 1 : 1000 légifelvétel nagyításon s odaadjuk az erdésznek. A törzsek könnyen beazonosíthatók, s ezek közül az erdőművelési irányelvek szerint szükséges törzseket kell vágásra kijelölni.

Gyorsan növő fafajaink esetében egyre többször esik szó a rövid vágásfordulóról. Hogy mekkora legyen ez a vágásforduló, fotogrammetriai úton azt is meg lehet határozni. A faanyag mérete nem érdekes, úgyis forgácsolásra, rostrabontásra kerül. Célom olyan vágásfordulót meghatározni, amely mellett pl. 200 év alatt az adott területről maximális fatömeg mennyiséget lehet levenni. Az előbbi gondolatmenetet kell csak folytatni. Előzőekben a fatömegszélsőértékek figyelembevételével már megállapítottuk a fatömeg függvényt. Ez legyen

$$y = f(z)$$

z = kor
y = 1 ha fatömege.

Adott termőhelyi osztály esetén mekkora vágásfordulóval kapok 200 év alatt nagyobb fatömeget, azt úgy kapom meg, hogy megvizsgálom az $Y = f(z) \frac{200}{z}$ függvényt. Mekkora z esetén van ennek a függvénynek maximuma, ami még a jelenlegi erdőgazdálkodási irányelvek mellett is biztosítható. Ezt a z kort vesszük vágásérettségi kornak s Y 200 év alatt nyert fatömeg.

Összegezve a leírtakat megállapítható, hogy faállományszerkezeti vizsgálataink során fokozottan kell foglalkoznunk a koronavetülettel kapcsolatos problémákkal.

Bán István

Repülőgéppel vagy más módon védekezzünk-e a cserebogár ellen?

Papp Gyula és *Világhy György* Az Erdő folyó évi januári számában *Repülőgéppel a cserebogár ellen* címen számoltak be a Magasbakonyi Állami Erdőgazdaságban 1966-ban folytatott védekezésről. Számos helyes megfigyelésük és megállapításuk mellett a leglényegesebb következtetésekkel (pl. *„a légi porozás 60-szoros teljesítménye mellett 30—40%-kal olcsóbb a földi gépi porozásnál"* stb.) nem tudok egyetérteni.

A cikkben nem közölt részletes számítási adatokból arra lehet következtetni, hogy a repülőgép és a földi gép nem azonos, de az utóbbi nem is a géptípusnak legmegfelelőbb körülmények között végezte munkáját, így a levont következtetések nem nyugszanak teljesen reális alapon.

Csak néhány példát említek feltételezésem alátámasztására. A repülőgép 13 kg/ha-os, a földi gép 16,7 kg/ha-os vegyszerfelhasználással dolgozik. A repülőgép 420 ha-t 13 helyen kezelt, a földi gép 61 ha-t 8—10 helyen. Ezt a földi gép 10 nap alatt teljesítette napi 8 órás munkaidővel. Ekkora területet a Rapidtox II. Super-Zetor vontatással normális körülmények között 1 nap alatt teljesít. A repülőgép 28 Ft/kh, a földi gép 55 Ft/óra díjszabással kerül elszámolásra. Számítások szerint a földi gépre 12 m, a repülőgépre 30 m széles terítés esik. Ez pedig azonos vegyszerfelhasználás mellett a repülőgépnél 2,5-szeres anyagköltséget jelentene a földi géppel szemben. Márpedig az anyagköltség jelenti a vegyszeres védekezésben a legnagyobb tételt. Végül a költségek ha-ra vannak kivetítve, bennünket pedig a leporozott erdőszegély hossza érdekel, ennek egységére kell a költséget megadni.

A felsorolt néhány példa arra mutat, hogy valami tervezési és kiértékelési-metodikai hiba lehet az oka annak, hogy az idézett cikk végső következtetésképpen olyan kedvezőnek ítéli meg a repülőgép erdővédelmi munkáját. Ez előfordul egy ilyen új eljárás első alkalmazásakor és nem csorbítja a szerzők érdemeit.

Magához a cikkhez érdemileg nem kívánok hozzászólni. Szeretném viszont röviden ismertetni a cserebogár ellen alkalmazott vagy alkalmazható, még ma is időszerű eljárásokat és eseteket a Nyugat-Dunántúlon szerzett tapasztalataim alapján. A hozzászólásokat mindkét cikkhez a szakközönségtől várom. Csak az irodalmi adatok ismeretében és saját tapasztalatok birtokában juthatunk előbbre ennek a nehéz problémának a helyes megoldása felé. Ez pedig mind a mezőgazdaságnak, mind az erdőgazdaságnak közös érdeke.

A cserebogár (a közönséges és az erdei cserebogár nemzője és pajorja) elleni védekezés, ha nagyjából a múlt század közepétől végigkísérjük napjainkig, érdekes hullámzást mutat. Először a pajor ellen védekeztek, azonban hamarosan a bogár irtására helyezték a súlyt. Később gazdasági intézkedésekkel inkább a megelőzés hódított tért, de nem maradtak el a próbálkozások a biológiai védekezés terén sem. Közvetlenül a második világháború után vetették be először az új rovarölőszereket a pajor elleni küzdelembe. Ma pedig újra az imágó elleni küzdelem került előtérbe.

A korábbi védekezési módok közül *a kézi szedetést* kell megemlítenünk. Ez az egyetlen eljárás, amellyel eddig a cserebogár ellen nagy területen hosszú időkre kihatóan teljes eredményt tudtak elérni. Dániában 1887—1907-ig hat rajzás alatt folyt a bogarak törvényes rendelkezéssel előírt szedetése. Az összegyűjtött bogarakat beváltották. Az első évben 7,5 millió, 1903-ban 8,131 font bogarat váltottak be. 1907-ben cserebogarat gyakorlatilag nem lehetett gyűjteni.

Nálunk az 1910-es évek körül voltak hasonló próbálkozások több megyére kiterjedően. Ezek azonban kampányszerűségük és a dániaitól eltérő viszonyok miatt nem