

ÁLLOMÁNSZERKEZETI TÉNYEZŐK KÖZÖTTI KAPCSOLATOK VIZSGÁLATA

DR. CSONTOS GYULA—
DR. BÁN ISTVÁN—FRIDRIK ZOLTÁN

A tervszerű, tartamos fatermesztés egyik legfontosabb feltétele az állományszerkezeti tényezők közötti kapcsolatok ismerete. A MEM ERSZ elmúlt öt évi, törzsenkénti és próbateres fatömeg-felvételei alapján idős (bükk, kocsánytalan tölgy, cser, akác és erdeifenyő) állományokban matematikai és számítástechnikai úton megvizsgáltuk az állományszerkezeti tényezők kapcsolatát.

Az üzemtervekben rögzített fatermesztési előírásoknak, szabályozott végrehajtásukkal a bővített újratermelést kell megvalósítani. A maximális hozam elérése érdekében célszerű megismernünk azokat az állományszerkezeti tényezőket, amelyek leginkább meghatározzák egy-egy erdőrészlet fatömegét, s ezáltal a gazdálkodás szempontjából is lényegesek.

A fakészlet és a főbb állományjellemzők közötti összefüggésvizsgálatokat a B-lapos fatömeg-meghatározási eredmények felhasználásával végeztük, az erdőrészlet állományalkotó fő fafajának vonatkozásában. A B-lapos anyag itt az elmúlt öt évi üzemtervezés során törzsenként és próbaterületeken átmérő-méréssel felvett azon erdőrészletek fafajainak adataira vonatkozik, amelyek adatrögzítése és számítógépes feldolgozása a MEM ERSZ-nél és a KSHÁSZSZ-nél megtörtént. A B-lapok számítógépes adatrögzítése és -feldolgozása nem kötelező. Így teljesen véletlenszerű az irodánként és évenként feldolgozásra került anyag. Az összes becsült erdőrészletből 5716 került számítógéppel feldolgozásra. A feldolgozott adathalmaz főbb jellemzőit a mellékelt táblázat tartalmazza.

A kocsánytalan tölgy, a bükk, a cser, az akác és az erdeifenyő bontásában megnéztük, hogy a véghasználat előtti becsléssel meghatározott fatömeg miként függ az átlagos átmérőtől, az átlagos magasságtól, a törzsszámtól, az átlagos törzs körlapjától, a körlapösszegetől, valamint állományszerkezeti tényezők (modellezéstechnikailag továbbiakban „erdőállapot-jellemzők”) különböző csoportosításban összevont együttesétől.

A függvények matematikai alakja alapján megvizsgáltuk, hogy a tényezők különböző csoportosításának függvényében kifejezett fatömeg ugyanazon behelyettesített értékek esetén mely fafajnál a legnagyobb, illetve milyen nagyság szerinti sorrend állítható fel. Megállapítható, hogy az értelmezési tartomány elején az állapotjellemzők ugyanazon értékénél a legnagyobb fatömeget az erdeifenyő adja, ezt követi az akác, majd a kocsánytalan tölgy és a cser, végül a bükk. Az értelmezési tartomány végén, az állapotjellemzők ugyanazon értékeinél, a legnagyobb fatömeget a cser és a kocsánytalan tölgy adja, ezeket követi a bükk, az akác, végül az erdeifenyő. Az egész értelmezési tartomány közös részén (metszeten) az állapotjellemzők valamennyi értékéhez tartozó fatömegek összegét véve (a fatömegfüggvény határozott integrálja) a legtöbb összfatömegeg a kocsánytalan tölgy és a cser rendelkezik, ezeket követi a bükk, majd az erdeifenyő, végül az akác.

Állományszerkezeti tényezők eloszlásának legfontosabb jellemzői

Állományszerkezeti tényezők		F A F A J				
		Bükk	Cser	Kocsánytalan tölgy	Akác	Erdeifenyő
Megfigyelések száma (db)		910	1619	1089	1909	189
FATÖMEG (m ³ /ha)	Maximum	1020,0	890,0	590,0	550,0	410,0
	Átlag	198,0	148,9	117,8	143,7	95,5
	SZÓRÁS	172,0	107,9	91,0	79,7	91,8
KÖRLAPÖSSZEG (m ² /ha)	Maximum	48,0	56,0	39,0	40,0	36,0
	Átlag	12,59	13,12	9,83	14,43	8,40
	SZÓRÁS	9,81	8,65	7,21	7,13	7,91
ÁTLAGOS TÖRZS	Maximum	0,3580	0,4002	0,2126	0,3609	0,1656
KÖRLAPJA (m ²)	Átlag	0,0972	0,0624	0,0652	0,0315	0,0689
	SZÓRÁS	0,0422	0,0311	0,0297	0,0189	0,0330
	Maximum	67,00	72,00	52,00	42,00	46,00
ÁTMÉRŐ (cm)	Átlag	34,59	27,60	28,32	19,50	28,81
	SZÓRÁS	7,59	6,48	6,36	4,85	7,19
	Maximum	39,00	34,00	34,00	29,00	30,00
MAGASSÁG (m)	Átlag	25,39	20,94	19,95	16,16	20,68
	SZÓRÁS	4,81	4,29	4,04	3,35	4,34
	Maximum	700	990	860	1400	940
TÖRZSSZÁM (db/ha)	Átlag	136	264	176	557	155
	SZÓRÁS	97	202	139	292	159

Ténymegállapítási szempontból figyelemre méltó, hogy ugyanolyan átlagos magasság, törzsszám, körlapösszeg esetén a bükk kevesebb fatömeeggel rendelkezik, mint a kocsánytalan tölgy és a cser. Látható továbbá az is, hogy a gyorsan növé érdeifenyő és akác kis méreteknél nagyobb fatömeget ad, mint a lassan növé kocsánytalan tölgy, cser és bükk. A vágásbesorolás tervezésekor lényeges lehet az az átlagmagasság-, törzsszám- és körlapösszeghatár, ahol a gyorsan növé fafaj és a lassan növé fafaj fatömege megegyezik alkalmas termőhely esetén.

Ezen megállapításokat összehasonlítva a fatömegetáblákkal, alapvető különbség, hogy itt más állományszerkezeti tényezők függvényében adódnak a fatömegek. Általánosságban azonban megállapítható, hogy kis méreteknél a fatömegetáblák fatömegeadatai szintén az érdeifenyőnél adják a legnagyobb értéket, a többi fafajnál igen kis különbségek vannak csak. Nagy méretek esetén a fatömegetáblák ugyanazon méretnél a vizsgált fafajok közül a legnagyobb fatömeget a kocsánytalan tölgy esetében adják, viszont ezt követi a bükk és csak ezután jön a cser, majd az érdeifenyő és az akác. Megjegyzendő, hogy az akác és az érdeifenyő növekvő méreteknél felváltva kisebb vagy nagyobb fatömeget, egymáshoz viszonyítva.

A legszorosabb összefüggést és a legjobb illeszkedést valamennyi fafaj esetében a matematikai statisztikai mutatók alapján abban az esetben kaptuk, amikor az átlagos magasság, a törzsszám és a körlapösszeg együttesének függvényében vizsgáltuk a fatömeget.

Jó összefüggést és illeszkedést mutat még:

- az átlagos magasság és a körlapösszeg,
- a törzszám és a körlapösszeg,
- az átlagos körlap és a körlapösszeg,
- az átlagos átmérő, az átlagos magasság és a körlapösszeg,
- az átlagos átmérő, a törzszám és a körlapösszeg,
- a törzszám, az átlagos törzskörlap és a körlapösszeg,
- az átlagos átmérő, az átlagos magasság, a törzszám és a körlapösszeg együttese, valamint a fatömeg közötti összefüggés és illeszkedés.

A legrosszabb összefüggést és illeszkedést valamennyi fafajnál (a jónak mintegy egyötödétől az egyhuszadáig) az átlagos átmérő és átlagos magasság, valamint az átlagos magasság és átlagos törzskörlap együttese és a fatömeg közötti vizsgálat mutatta ki.

A jó összefüggés és illeszkedés szorosságát fafajonként összehasonlítva azt tapasztaljuk, hogy az erdeifenyő és az akác adja a legjobb összefüggéseket és illeszkedéseket. Valamivel gyengébbek a cser, majd ezt követi a bükk és a kocsánytalan tölgy összefüggései. Ebből következik, hogy a gyakorlatban fatömeg-meghatározási bizonytalansággal elsősorban a bükk és a kocsánytalan tölgy esetében találkozhatunk.

A jelenlegi terepi fatömegfelvételi és -számítási módszerekkel szemben támasztott jogos gyakorlati igényt, miszerint olyan terepi felvételi eljárásokat kell bevezetni, amelyek könnyítik és pontosabbá teszik a fatömeg-meghatározást, úgy lehet kielégíteni, hogy az átlagos magasságot, a törzsszámot és a körlapösszeget vesszük fel, s ezekből határozzuk meg a fatömeget. *A terepi felvételi módszereknél tehát fokozni kell a törzszám felvételét és a fatömegszámításba történő bevonását.*

Az előzőek alátámasztására fafajonként megvizsgáltuk az átlagos átmérő, átlagos magasság, törzszám, átlagos törzskörlap, körlapösszeg, különböző csoportosításban egymáshoz rendelt jellemzők hatását a fatömegekre úgy, hogy néztük a kapcsolatot (regressziót) mutató tag és a maradék tag F -hányadosát. Minél magasabb ez az F -hányados, annál valószínűbb a vizsgált állapotjellemzők hatása a fatömegekre. Az F számított értékei és valószínűségi szintjei azt mutatják, hogy igen nagy valószínűségi szinten fennáll az előzőekben jó összefüggést, valamint illeszkedést mutató állapotjellemzők és a fatömeg közötti kapcsolat.

Az egyes állapotjellemzők, azaz állományszerkezeti tényezők összehatáson belüli, egyedi hatásvizsgálatára kiszámítottuk az egyes állapotjellemzők függvénybeli együtthatóját, szórását, t -értékét és valószínűségi szintjét. Addig tehát, amíg az előzőekben azt igyekeztünk kimutatni, hogy mely állapotjellemzők együttese van kapcsolatban a fatömegeggyel, most arra kerestünk választ, hogy ezen belül mely állapotjellemzők értékeinek változásai befolyásolják leginkább a fatömeg értékét. A vizsgált valamennyi fafaj esetén a fatömeget leginkább a körlapösszeg, azt követően az átlagos magasság, átlagos átmérő, törzszám befolyásolja. *Állománykezelési módszereinknél* tehát a már jól bevált szempontok mellett *arra kell törekedni, hogy elsősorban a körlapösszeget növeljük.*

A vizsgált fafajokat összehasonlítva: a körlapösszeg fatömegekre gyakorolt hatása legerősebb a bükknél, azt követi a kocsánytalan tölgy, az akác, végül az erdeifenyő. Igen érdekes a törzszám szerepe a faállományban. Az átlagos magasság, a törzszám, a körlapösszeg függvényében kifejezett fatömeg egyenletében a törzszám valamennyi fafajnál negatív előjellel szerepel, ami azt jelenti, hogy úgy kapjuk a legnagyobb fatömeget, ha az adott körlapösszeget és átlagos magasságot az adott viszonyok közötti legkisebb törzsszámmal érjük el.

A méretes faanyag termelésére alkalmas állományokban tehát továbbra is *célszerű a V-fák optimális hálózatára alapozott erdőnevelést végezni.*

Az előző állítások megbízhatóságának további ellenőrzésére a vizsgált fafajok mindegyikénél megnéztük, hogy az állapotjellemzők közül melyik milyen korrelációban van a fatömeggel. A korrelációs együtthatók értékei alapján összességében megállapítható, hogy a körlepősszeg van a legnagyobb korrelációban a fatömeggel, azt követi az átlagos magasság, majd átlagos átmérő, törzsszám, átlagos törzskörlep. A korrelációs együtthatók értékei és vizsgálati szabadságfokok miatt az állítás igen jó szignifikanciaszinten igaz. Ezek a megállapítások egyeznek a függvény együtthatóinak vizsgálata alapján levont következtetéseinkkel.

A vizsgálatokat, még részletesebben kiterjesztve az elegyességre, a korra, a kezelésre és más szerkezeti elemekre is, még több matematikai modellezést alkalmazva, célszerű tovább folytatni, hogy a meghatározott erdőállapot-jellemzők, azaz állományszerkezeti tényezők közötti összefüggések, törvényszerűségek fokozott mértékben az erdőrendezés terveinek alapjai lehessenek.

A szlovák nyárfatermesztés és -kutatás sok tekintetben hasonló nyomokon haladt, mint a magyar. Ennek oka nemcsak a termőhelyi adottságok hasonlósága, de a szoros és jó kapcsolatokban is rejlik. Talán ezzel magyarázható, hogy az elért eredmények a másik fél tevékenységére is mindig termékenyítőleg hatottak. Ebből a megfontolásból érdemes *S. Kohán* és társai (*J. Cifra* és *J. Haláth*) címben jelölt munkáját kicsit részletesebben megismerni. (Eredeti cím: Intenzívne sposoby pestovania topoľov na Slovensku.) Háromféle nyárfatermesztési változatot különböztetnek meg: lignikultúrakat, intenzív nyárasokat és célnyárasokat. Az elsőt a tág telepítési hálózat (6×6 m vagy ennél is több) teljes talaj-előkészítés, 15–20 éves vágásforduló jellemzi. Nagy értékű fűrészelési vagy lemezipari anyag előállítására a termesztés végcélja.

Az intenzív nyárasokra a közepes növevőterű hálózatok jellemzők (4×4 m vagy 5×5 m), itt a vágásforduló 20–25 év, termesztési cél: fűrészlőnk. A célnyárasok sűrű hálózatban ültették (4×2 m, 3×3 m, 3,5×3 m), vágáskoruk 10–15 év. Elsősorban vékonyabb méretű anyagot nagy mennyiségben kapnak ezzel a megoldással. A nyártermesztésre igénybe vett területek elsősorban a Duna és Tisza mentén található, *Querceto-Ulmetum*, *Ulmeto-Fraxinetum populetosum* és *Ulmeto-Fraxinetum carpinosum* növénytársulások helyén.

Az intenzív gazdálkodás körülményei között a legjobb teljesítményt (fatömegben és értékben is) az 'I–214' nyár szolgáltatta. Gyérítéssel gazdálkodás esetén mérsékelt belenyúlásokkal tudták a vágásforduló alatti legnagyobb hozamokat elérni.

A bevezetett módszerek sikeres alkalmazásának előfeltétele a nyárok jó egészségi állapota, ezt helyes termőhely-megválasztással, megfelelő agrotechnikai és biotechnikai megoldásokkal érték el. A jelenlegi gazdasági viszonyok között a nyárfatermesztés akkor mutatkozott csak gazdaságosnak, ha az intenzív változat esetén az évi átlagos növedék szűkebb hálózatban a 15 m³-t, tágabban a 10 m³-t elérte. Jó nyárfatermőhelyként azokat tartják számon, amelyek legalább 20–25 m³ évi növedéket adnak. Nagyon fontos tanulság az, hogy a nyárfatermesztésre kevésbé alkalmas termőhelyeken kizárólag intenzív módszerekkel lehet gazdaságos nyárfatermesztést folytatni.

Negyvenötféle fatermelési variánst is kialakítottak a nyárasok használatára. Az bebizonyosodott, hogy a választékban való kitermelőmegoldás nem mutatkozik előnyösnek a jelenlegi körülmények között. Legkorszerűbb kitermelési változat a teljesfás termelés, harveszter segítségével. Ha a választékban termelést követik, akkor ez csak úgy válik be, ha a gallyazást és a korona levételét géppel meg tudják oldani. Ugyancsak korszerű megoldás az aprítéktermeléses változat. Ennek bevezetése azonban aprítógépek és apríték iránti belföldi piaci igény kérdése. Ha ezt megoldják, a teljes fahasznosítás is megvalósítható.

Az ismertetett munka nemcsak a szlovákiai, de az egyetemes nyárfakutatásnak is egyik kiemelkedő alkotása, ezért is érdemes nagyobb figyelemmel tanulmányoznunk.

(Ref.: dr. Szodfridt I.)