



# Indirekt fénymérési módszerek vizsgálata őrségi erdőben

Tinya Flóra, Mihók Barbara, Németh Balázs, Márialigetűi Sára,  
Mazál István, Mag Zsuzsa, Ódor Péter

ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék  
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C

## Bevezetés

Vizsgálatunk hosszabb távú célja, hogy elemezzük a különböző fajösszetételű erdőben kialakuló fényviszonyok hatását az aljnövényzet összetételére és diverzitására. Poszterünkön egy öt erdőállományra kiterjedő módszertani elővizsgálatról számolunk be. **Célunk** az volt, hogy megkeressük a fényviszonyok heterogenitását legjobban tükröző, és nagy számú mintaterület esetén a gyakorlatban minél egyszerűbben használható mérési lehetőséget.

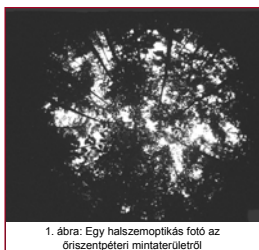
**Abszolút** fénymérési módszerekkel egy reprezentatív összehasonlító vizsgálat igen sok mérést igényel, a fényviszonyok jelentős tér- és időbeli változékonysága miatt. Ezért elterjedtebbek a *relatív* (direkt, ill. indirekt) fénymérési, -becslési módszerek. Ezek a lombkorona feletti fény százalékában adják meg az állomány alá bejutó fény mennyiségét. Vizsgálatunkban **négy indirekt fénymérési módszert** hasonlítottunk össze: 1. halszemoptikás felvételek készítését, 2. a LAI-2000 műszert, 3. a szférikus denziométert, 4. egy térben explicit 3D faállománymodellét.

## Anyag és módszer

**Helyszín:** öt, eltérő faállományú idős, zárt erdő az Őrségi NP területén (1. táblázat)  
**Mintavétel:**  
• Állományonként 1 db 30x30 méteres mintaterület, a mintaterületen 36 db mintapont, szabályos gridben, 5 méteres térfókusszal  
• Faállomány-térképezés és mérés a mintaterületen  
• Mintapontokon: mérés a, LAI-2000 műszerrel, b, halszemoptikás felvétel készítése, c, záródásihiány-becslés denziométerrel

1. táblázat: A vizsgált erdők néhány állomány szerkezeti jellemzője

	Őserdő, Szalafő 131	Őriszent- péter 25D	Kétvölgy 35G	Csörötnek 3E	Erdőrezervátum, Kétvölgy 24D
Fajfajok száma	6	4	5	4	6
Domináns fajok	tölgy	erdeifenyő	bükk	bükk, erdeifenyő	bükk, erdeifenyő
Tüvelő fajok aránya (egyedszám)	0	42%	10%	35%	37%
Felső lomb szint magassága (m)	23	26	19	30	30
Domináns fák mellmagassági átmérője (cm)	40	39	32	41	45
Második lombkorona-szint	van	van	van	nincs	van
Újulat mennyisége (db/ha)	2500	4700	800	1200	2100
Vertikális heterogenitás	közepes	közepes	heterogén	homogén	homogén



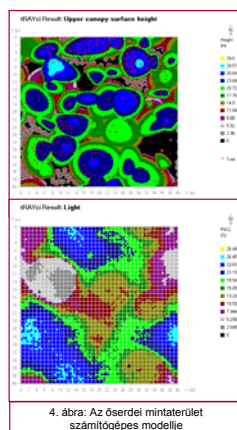
1. ábra: Egy halszemoptikás fotó az őriszentpéteri mintaterületről



2. ábra: A LAI-2000 Plant Canopy Analyzer



3. ábra: Szférikus denziométer



4. ábra: Az őserdei mintaterület számítógépes modellje

## 1. Halszemoptikás fényképek készítése (1. ábra):

- Adatrögzítés: halszemoptikás fekete-fehér képek (fotózás alkonyatkor, hajnalban vagy felhős időben), digitalizálás
- HemIMAGE® programmal leaf area index (LAI), állomány alá lejutó diffúz és direkt fény (PACL %) százaléka számolható, akár hosszabb időtartamra is

## 2. LAI-2000 Plant Canopy Analyzer (LI-COR) (2. ábra):

- Adatrögzítés: diffúz fény állomány alatt és nyílt területen szimultán mérve nagylátószögű optikai szenzorral
- C2000 programmal LAI, lombkorona-nyitottság (DIFN %) számítható

## 3. Szférikus denziométer (3. ábra):

- Adatrögzítés: záródásihiány becslése
- 57°-os látószögű homorú tükör rácshálóján azon kockák leszámolása, amelyekben nem látható lombzat
- 4 számolás a 4 égtá felé
- Becslhető a lombkorona záródása (záródásihiánya)

## 4. Térben explicit faállománymodell (4. ábra):

- Adatrögzítés: faállomány-térkép, faegyed szerkezeti jellemzők
- Háromdimenziós modell alapján tRAYci® programmal modellezhető a direkt és a diffúz fény (PACL %) eloszlása térben és időben
- Fényterképek készíthetők tetszőleges magasságra
- LAI számolható

## Eredmények

A négy módszer eredményei hasonló sorrendbe rakják az állományokat a megvilágítottság/záródás szempontjából (2. táblázat). Ugyanakkor jelentős különbségek lehetnek a különböző módszerek egy mintaponthoz köthető eredményei között.

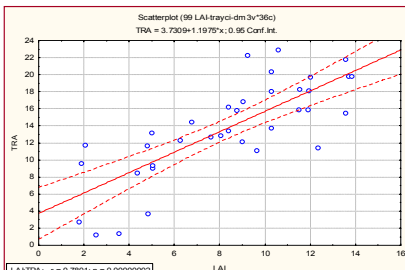
A LAI-2000, a tRAYci modell és a halszem hasonló korrelációt mutat (kb. 0.8), a denziométer korrelációs értékei ennél alacsonyabbak (kb. 0.7).

Erősebb megvilágítottság esetén mind a 4 módszer között erős a korreláció (pl. Őserdő, 6. ábra), alacsony fényértékek mellett azonban a módszerek között általában nem találtunk szignifikáns összefüggést (pl. Rezervátum, 7. ábra).

Nagyobb korreláció tapasztalható a heterogénebb állomány szerkezetű, és ezért változatosabb fényviszonyokkal rendelkező erdőben, mint a homogén szerkezetűekben.

2. táblázat: Az egyes állományokra a különböző módszerekkel kapott átlagos diffúz fénynyitottság értékek

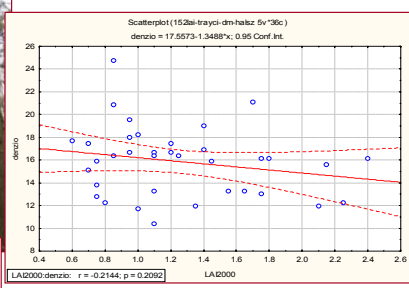
	Halszem PACL %	LAI-2000 nyitottság %	Denziométer nyitottság %	tRAYci PACL %
Kétvölgy	-	1.64 ± 0.69	8.59 ± 2.12	8.03 ± 2.27
Rezervátum	3.92 ± 1.42	1.26 ± 0.48	15.86 ± 3.04	6.86 ± 2.24
Őserdő	-	8.32 ± 3.61	17.14 ± 6.75	13.69 ± 5.55
Csörötnek	5.97 ± 2.01	1.60 ± 0.32	19.84 ± 4.34	13.11 ± 1.95
Őriszentpéter	9.93 ± 5.42	6.04 ± 4.00	22.43 ± 5.18	20.85 ± 10.68



6. ábra: A LAI-2000 és a tRAYci modell erősen korrelál fényben gazdagabb, ill. heterogénebb állományokban (Szalafő, Őserdő)



7. ábra: A LAI-2000 és a denziométer között nincs korreláció alacsony megvilágítottságú állományok esetén (Kétvölgyi Erdőrezervátum)



## Következtetések

Nincs minden szempontból legjobbnak tekinthető, és egyszerűen használható fénymérési módszer.

A **halszemoptikás felvételek** viszonylag megbízható eredményt adnak nyíltabb állományok esetében, azonban kb. 10%-os relatív megvilágítottság alatt nem tükrözik hűen a fény finom mintázatát. Gyakorlati használhatóságukat korlátozza továbbá, hogy csak egyenesen borult égbolt alatt, vagy hajnalban és alkonyatkor készíthetők felvételek, ill. hogy a filmek előhívása és digitalizálása költség- és munkaigényes.

A **LAI-2000** műszer hátránya, hogy szimultán – viszonylag közel – nyílt területen való mérést is igényel, illetve hogy meglehetősen drága eszköz. A mérés gyorsasága és pontossága miatt azonban jól használható.

A **denziométer** előnye gyors és egyszerű használhatósága, de szubjektivitása miatt kevésbé pontos, ill. különböző személyek számolása nehezen hasonlítható össze.

A **háromdimenziós modell** teszi lehetővé a legsokrétűbb információk kinyerését, pl. a lombkorona tetszőleges szintjeiről is lekérdezhető vele a megvilágítottság-értékek. Így tetemes munkaigénye ellenére is érdemes használni.

Fontos, hogy a különböző módszerekkel vizsgált állományok egymással nem hasonlíthatók össze, mivel mind a 4 technika a fénynek/lombkorona-nyitottságnak némileg más összetevőjét jellemzi.

A továbbiakban tervezzük a mintaterületek számának növelését, ill. az egyes módszerek és az aljnövényzet diverzitása közötti összefüggések vizsgálatát.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a teremtőkben résztvevőknek a segítséget, valamint Standovár Tibornak a műszerek biztosításáért! A kutatást az OTKA (D46045), illetve az Őrségi Nemzeti Park Igazgatósága támogatta.