

# A természetközeli erdőgazdálkodás és a szálalóerdő

A természetközeli erdőgazdálkodás kritériumait leginkább kimerítő Pro Silva alapelvek gyakorlati teendőit nem lehet azonosítani a szálalóerdő üzem móddal, viszont az is elmondható, hogy a Pro Silva alapelvek szerinti folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás egyik legfontosabb feltétele a szálalóerdő működésének megértése és kezelésének elsajátítása. A Pro Silva alapelvek alkalmazásuktól függően jelenthetnek erdészeti filozófiát, holisztikus szemléletet vagy gyakorlati útmutatót. Sajátosságuk, hogy a modern ökológia gyakorlatba átvihető ismereteit ötvözik a sokkal korábban kialakult szálalóerdő-kezelés fortélyáival és ennek következtében a jelenleg ismert erdőgazdálkodási irányzatok közül a természethez legközelebb álló erdőgazdálkodási gyakorlatot hirdetik. A Pro Silva alapelvei szerinti kezelés a természetes erdőkhöz közel álló erdők kialakítását eredményezi, amelyben a természetes folyamatokat az ember a lehető legkisebb mértékben befolyásolja, és ha lehet, akkor előnyére, saját céljainak érdekében használja fel. Az egykorú állományok folyamatos borítású, természetes állapothoz közeli erdőkké történő átalakítása összetett feladatot állít a szakemberek elé. A beavatkozások célja egyrészt az erdőállományok szerkezetének közelítése a természetes erdő szerkezetéhez (a szálalóerdő-szerkezet segítségével), vagyis őshonos fajokból álló, vegyes korú és mozaikos szerkezetű, elegyes szálerdők kialakítása, másrészt az erdőállomány ökológiai és ökonómiai értékének növelése. Az ilyen elvek által kezelt folyamatos borítású erdők megértésére, leírásukra, a velük történő gazdálkodásra leginkább a szálalóerdőkkel kapcsolatos ismereteket használhatjuk fel.



## A szálalóerdők

A szálalóerdőt a vastagsági csoportok között meglévő sajátos törzsszám- és fatérfogat-arányok jellemzik. A szálalóerdőben a faegyedeket általában négy vastagsági csoportba soroljuk: I. utánpótlás, II. vékony (aljfa, Schwachholz), III. közepes (középpállomány, Mittelholz), IV. méretes (főállomány, Starkholz). Az eltérő adottságok következtében létrejött szálalóerdők között a vastagsági csoportok elkülönítésében finom különbségek találhatók, azonban abban szinte mindegyik megegyezik, hogy a II., III., IV. vastagsági csoport törzsszám és fatérfogat adatait mérik fel. Az I. utánpótlás állományt, amely a legvékonyabb fákat tartalmazza, csak területben tartják nyilván. Az alábbi modellek jól mutatják a szálalóerdők jellegzetességeit, azonban az itt található arányok bizonyos határok között változhatnak (Roth, 1935, Biebl-Fritzlar, 2006):

A thüringiai lombos szálalóerdők modelljét részletesebben is érdemes megismerni, hiszen a legközelebb állhat a hazai lombos erdeink lehetséges szálalóerdő modelljeihez.

A szálalóerdőkben az élőfakészlet kevesebb, mint az azonos termőhelyi adottságokkal bíró, véghasználati kor előtt álló erdőkben, annak érdekében, hogy a rendelkezésre álló víz-, fény- és tápanyagforrások részben az erdő folyamatos megújulását szolgálhassák.

## A szálalóerdők kialakítása

A fenti szálalóerdő modellek elsősorban iránymutatásként érdekesek, mert

az adott területre alkalmazható helyi modell a termőhelyi adottságok, a területen jelenlévő fajok, és az ökológiai lehetőségek által behatárolt célok függvényében a főbb sajátosságokat megtartva alakítható ki. Ilyen szempont például, hogy mennyi holt faanyag felhalmozását tűzik ki célul, és hogy a gazdasági hasznosításra szánt legjobb minőségű faanyagot milyen vastagsági határig célszerű legtovább fenntartani. Amennyiben 70-80 cm-es értékfákat nevelnek vagy a leendő vastag holtfa mennyiségét emelik, akkor az élőfakészlet és a vastagsági csoportok közötti törzsszám és élőfakészlet-arányok eltér-

1. táblázat. A vastagsági csoportok elkülönítése

Vastagsági csoport	Couvet (Svájc) cm	Hasliwald (Svájc) cm	Thüringia (Németország) cm
I. Utánpótlás	0 – 12	0 – 15	0 – 6
II. Vékony	13 – 32	16 – 25	7 – 24
III. Közepes	33 – 52	26 – 39	25 – 49
IV. Méretes	52 –	40 –	50 –

\* Pilisi Parkerdő Zrt. termelési főmérnök

2. táblázat. Különböző szájalóerdő modellek **Értékfák**

Vastagsági csoport	Couvét (Svájc)		Hasliwald (Svájc)		Arnegg (Svájc)		Thüringia (Németország)	
	N %	V %	N db	V %	N db	V %	N %	V %
II. Vékony	50	13	93	11	-	18	60-70	10-15
III. Közepes	40	56	102	18	158	34	20-30	40-45
IV. Méretes	10	31	-	71	67	48	10-20	45-50
Élőfákészlet	( $\text{bm}^3/\text{ha}$ )	350		500		322		180-360
Növedék	( $\text{bm}^3/\text{ha}$ )	10,2		8		7,5		6-9

3. táblázat. A thüringiai nemeslomb szájalóerdők modellje (Biehl - Fritzlar 2006)

Vastagsági csoport	$D_{1,3}$ cm	N %	V %
II. Vékony	7,0 – 24,9	60-70	10-15
III. Közepes	25,0 – 49,9	20-30	40-45
IV. Méretes	50,0 -	10-20	45-50

Optimális élőfákészlet a felső magasság függvényében: <27m: 180-240, 27-32m: 240-300, >32m: 300-360  $\text{bm}^3/\text{ha}$ .

nek attól az állapottól, amikor az értékfákra vonatkozó célátmérő kisebb vagy a holtfa mennyisége kevesebb.

Amennyiben kiinduló állapotban a szájalóerdő-szerkezet elérésére még elég idő áll rendelkezésre (pl. a középkorú erdőkben), az egyik fontos cél az állomány legjobb adottságú törzsei (értékfák) helyzetének és növekedésének biztosítása. A másik fontos cél a természetes újulat-csoportok megjelenésének elősegítése a szájalóerdő szerkezet kialakításának késedelem nélküli megkezdése érdekében (1. ábra). A nyitandó lékek száma és nagysága függ a rendelkezésre álló időszak hosszától (hány év alatt alakítjuk ki a szájalóerdő szerkezetet), függ a visszatérési időtől (hány évente térünk vissza beavatkozással pl. 1-5 év), és függ az optimális léknagyságtól is (mekkora lékméretnél optimális az újulat betelepülése). Az utánpótlás állományt célszerűbb területben mérni (ellentétben a többi vastagsági csoporttal,

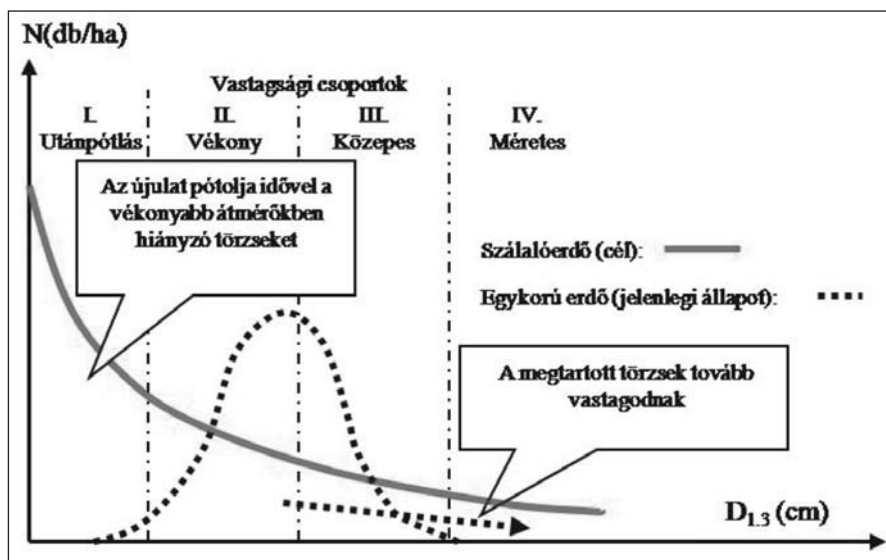
ahol törzszám a mérvadó), ezért a fenti alapon kiszámolható szükséges terület, és levezethető a nyitandó lékek száma.

$$L = \frac{10\,000}{f} * M$$

- L lékek száma (db/ha),
- I átalakítás időtartama, vagy az át-szállási idő (év),
- f visszatérési idő (év),
- M optimális lékméret ( $\text{m}^2$ ).

Példa: 100 éves átalakítási időszak (I) esetén, ha a visszatérési idő (f) 5 év, és az optimális lék nagysága (M) 250  $\text{m}^2$ , akkor 2 db/ha 250  $\text{m}^2$ -es léket kell nyitni az állományban.

A jelölés elvégzésekor az állomány törzseit minősíteni kell. A minősítés során a törzseket értékfá, segítőfa és kivágható fa osztályba soroljuk.



1. ábra. A szájalóerdő és az egykorú erdő átmérőeloszlása

Értékfák alatt az adott termőhelyre jellemző főfafaj (az elegyfajok közül) a nemes kemény lombos elegyfajok (pl. HJ, KJ, MK, CSNY, BABE, KH, NH stb.) jó törzsminőséggel és fejlődőképes, arányos koronával rendelkező egyedeit értjük (2. ábra). A törzsminőség meghatározásánál a termőhelytől és az átlagos magasságtól függően a törzs törése, a legértékesebb alsó szakasza (6-12 m) a mérvadó. Az értékfák koronafejlődésén egyrészt a horizontális, másrészt a vertikális növekedést értjük. A hori-

zontális növekedés a korona vízszintes vetületének átmérő-növekedésével jellemezhető. A vertikális növekedés összefüggésben van a famagasság növekedésével, amely pozitívan befolyásolja a korona hosszát, ellentétben a korona alsó részének elhalásával, a törzs feltisztulásával, amely viszont negatív hatású. A famagasság növekedése a fafaj és termőhely függvényében alakul, és bizonyos idő után lelassul (amelyre nincs közvetlen befolyása a beavatkozásoknak), azonban a korona alsó részének elhalására az erdőnevelési munkák a környező árnyalás szabályozásával már közvetlen hatást gyakorolnak. Amikor az ágtiszta értékes alsó törzsrész hossza elér egy bizonyos termőhelyre és fafajra jellemző értéket, a további feltisztulást lassítani kell, hogy az élő koronafelület számottevően ne csökkenjen. A szájalóerdőben az ideális értékfá koronamagassága a fa magasságának 40-50%-a, a korona átmérője a méretes fák esetében a mellmagassági átmérő 18-20 szorososa.

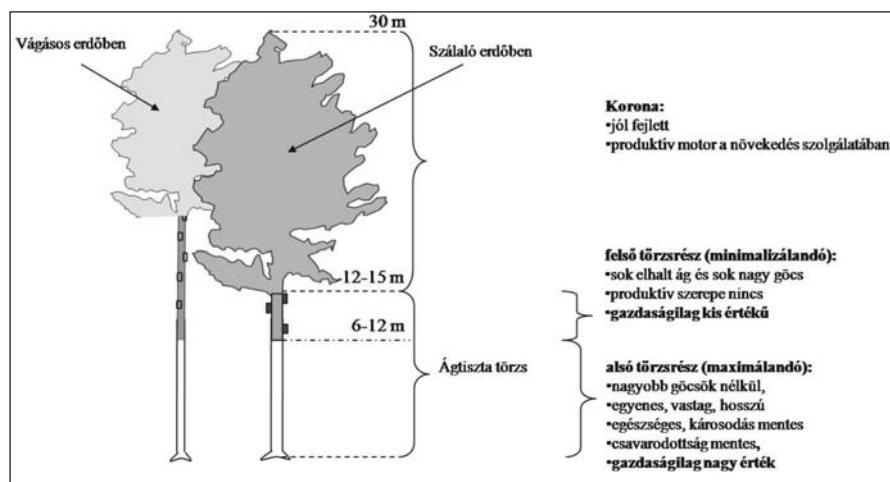
Az egyik legfontosabb tapasztalat az, hogy az értékfák elhelyezkedése az erdőben nem egyenletes, hanem véletlenszerűen szálankénti vagy csoportos (Kató, 1989), ezért kerülni kell az egyenletes hálózatra való törekvést.

### Segítőfák

Az erdőben ökológiai és ökonómiai szempontból egyaránt fontos faegyedek:

A termőhelynek megfelelő kemény- vagy lágy lombos elegyfajok, amelyek ökológiai szempontból képviselnek kiemelkedő értéket, árnyalják a talajt, segítik az értékfák fejlődését, javítják törzsminőségüket.

A főfafajhoz tartozó, azonban gazdasági értékkel nem rendelkező fák, amelye-



2. ábra. Az értékfá ideális törzs és korona arányai (Ebert 1994).

ket más – elsődlegesen az ökológiai – szerep betöltése miatt nem szabad az adott időpontban eltávolítani az állományból.

Segítőfának minősülnek az elszáradt lábán álló fák, és a közvetett gazdasági, ökológiai vagy esztétikai értékkel bíró faegyedek (közvetett gazdasági érték pl. az értékfák törzsárnálása, ökológiai érték az odvas fa, a nagyméretű matuzsálem, a szükségesnél ritkábban jelenlévő elegyfa és egyáltalán a holtfa képződéséhez szükséges fák).

### Kivágható fák

Az erdőben ökológiai és ökonómiai szempontból is nem kívánatos, illetve kevésbé fontos faegyedek:

A termőhelyidegen, nem kívánatos fajok gyedei.

Az értékfák megfelelő fejlődését akadályozó fák.

A termőhelynek megfelelő fafajok (főfafaj, elegyfaj) közül a gazdasági értékben nem növekvő egyedek (már kulminált), kivétel a segítő szerepet és az ökológiai szerepet betöltő faegyedek.

A lékek kialakításánál eltávolítandó fák. Természetesen a lékek helyét úgy kell megválasztani, hogy a belesző faegyedek lehetőleg az előzőekben leírt szempontok szerint is kivághatóak legyenek.

### Az átalakítás

A természetközeli állapot felé történő átalakítás folyamatát, az egykorú vágásos erdő többkorú szálalóerdővé történő alakítását Schütz (2001), négy különböző szakaszra különíti el:

– **A differenciálódás szakasza**, amelyben segítjük a fejlődés szempontjából értékesebb állományszerkezeti elemeket.

– **A felújulás elősegítésének szakasza**, ahol a fő hangsúly az újulatcsoportok megjelenésére és fejlődésére he-

lyeződik a térben és időben váltakozva előidézett, kis és szabálytalan alakú lékek megnyitásával. Természetesen a meglévő újulat-csoportokat fel lehet használni, és ahol nem állnak elegendő mennyiségben rendelkezésre, ott az alkalmas foltokban elő lehet segíteni megjelenésüket.

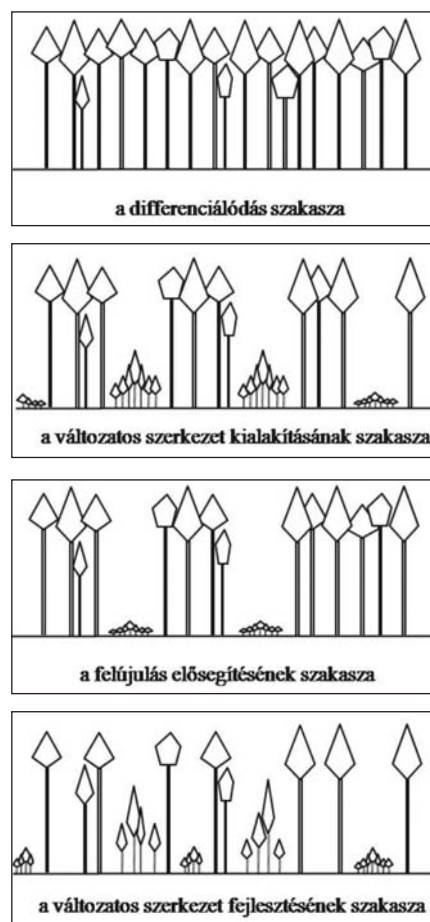
– **A változatos állományszerkezet kialakításának szakasza**, ahol a fő cél a szerkezeti elemek megfelelő horizontális és vertikális eloszlásának kialakítása. (A különböző vastagságú és magasságú, más-más méretcsoportba tartozó törzsek mozaikos csoportjainak létrehozása.)

– **A változatos állományszerkezet fejlesztésének szakasza**, amely a kialakult csoportok, mozaikok vertikális fejlődésének biztosítását, az egyes szerkezeti elemek önállóságának megteremtését szolgálja. A szálalóerdő jellegzetes mozaikosságának, szerkezeti változatosságának megőrzésén folyamatosan örkölni kell, mert a lombos erdőben a magasabb törzsek csoportjai képesek újra és újra az újulat és a fiatalabb törzsek csoportjai fölött bezáródni és ezzel magassági növekedésüket és az erdő szerkezeti változatosságának kialakulását megakadályozni.

Az egyes erdőfoltokban a szakaszok szigorúan egymás után következnek, viszont egy adott erdőterületen a különböző szakaszok foltonként elkülönülve egyszerre jelen vannak. A jelölés során figyelembe kell venni a fenti szakaszok hierarchikus egymásra épülését.

### A jelölés irányelvei

A beavatkozást inhomogén módon kell végezni, törekedve, hogy a természetes erdő szerkezetét fokozatosan közelítse meg, ügyelve a fenti szakaszok tudatos megfigyelésére és alkalmazására.



3. ábra. Az átalakítás négy szakaszának bemutatása Schütz (2001) alapján

ra (3. ábra). Az értékfák növényterének kialakítását el kell végezni, a terület más részén – ahol értékfá nem található – óvatosabb beavatkozások kívánatosak (differenciálódás szakasza). A faállomány egyedeinek vastagsági differenciálódását, egyrészt a domináns értékfák fokozottabb vastagodásának biztosításával, másrészt vékonyabb törzsek (pl. a második szintben lévő faegyedek) meghagyásával kell elősegíteni.

Erősebb nyitás alkalmazható ott, ahol felújulási lék létrehozására kerül sor (felújítás szakasza), máshol a már meglévő újulatcsoportok területi kiterjedését és magassági fejlődését kell biztosítani (a változatos szerkezet kialakításának szakasza), vagy a korábbi újulatcsoportokból kifejlődött méretesebb facsoportok további vertikális fejlődését kell megalapozni (változatos állományszerkezet fejlesztésének szakasza).

a) Az értékfák fejlődését leginkább a növényter kialakításával lehet biztosítani, a koronafejlődésüket zavaró fák eltávolításával, akár szálanként, akár kisebb csoportban helyezkednek el. A csoportban álló értékfák koronáit egységes koronaterként kell tekinteni, amíg a törzsek minősége megközelítően azonos,

és ennek az egyesített koronának kell megfelelő növényteret biztosítani.

b) A szálanként vagy kisebb csoportokban szabálytalanul elhelyezkedő értékfák körüli növényter kialakítása eleve egyenlőtlen beavatkozást fog eredményezni, amelyet nem szabad feloldani a többi területen az egyenletes hálózat kialakításával. A talajra jutó fény és hő együttes szabályozása akkor optimális, ha megfelelő mennyiségű fény jut az állományba anélkül, hogy az állomány belseje és a talaj jobban felmelegedne. A sűrűbben meghagyott állománycsoportok lezárják a fény útját és csökkentik a belső légmozgást az állomány belsejében. A főfafajok (bükk, kocsánytalan tölgy) magjainak csírázásához, az elegyfajok, a cserjék és a lágyszárúak fénktartásához ezek a körülmények ideálisak. A sűrűbben hagyott foltokban a növényter szűkössége miatt a törzsek vastagodása is lassabb, így a megfelelő növényterrel rendelkező, gyorsabban vastagodó értékfákkal együtt az átmérőeloszlás széthúzása jó hatásokkal teljesíthető.

c) Alsó szintben lévő törzset akkor lehet kijelölni, ha az a termőhelynek nem megfelelő faj vagy további segítő szerepet már nem tölt be, vagy például, a természetes újulat vagy a vékonyabb törzsek csoportjainak további fejlődését már számottevően akadályozza.

d) Olyan területeken, ahol nincs közelben értékfák, amelyek az érdekében be lehetne avatkozni, és nem sérül az inhomogén beavatkozás elve, ott más egyedekből is ki lehet venni (pl. faanyagnyerés vagy lécek nyitása céljából). Különösen igaz ez, ha a szálanerdő szerkezet kialakításához és a megfelelő élőfakészlet kialakításához szükség van rá.

e) A segítőfák védelmére ügyelni kell, mivel az állomány egyenletes megbontását el kell kerülni. A segítőfák megfelelően árnyalják a talajt és az értékfák alsó értékes törzsrészét.

f) A gazdasági értékben kulminált és különösebb ökológiai értéket és szerepet nem képviselő törzseket el lehet távolítani.

g) Meg kell becsülni az adott állományra jellemző átmérőeloszlást a vastagsági csoportok szerint (vékony-közepes-méretes), és a beavatkozás során az optimálisnak vélt modellnél népe-sebb vastagsági csoportokba tartozó, gyengébb minőségű fák kivételére kell koncentrálni, amellyel segítjük a célként tekintett szálanerdő-szerkezet kialakítását. A belenyúlás erője, a kikerülő fatérfogát általában az erdőrésztletben adott gyakoriságú visszatérésnél (1-5 év) az adott időszak növedéke alatti, és csak abban az esetben lehet ezt meghaladni, ha az élőfakészlet nagyobb az optimálisnál.

### Az átalakítás és a szálalás ellenőrzése

A szálanerdőben időszakonként ellenőrizni kell, hogy a modellhez képest milyen jellemzőket találunk. Erre leginkább az ellenőrző eljárás ajánlható. A modellt természetesen a terület adottságai és a kezelés alapján kell felállítani.

Időszakonkénti próbatéres felvétellel (kisebb terület esetén teljes felvétellel) meg kell állapítanunk, hogy a modell jellemzőihez képest a területen milyen átmérőeloszlás és élőfakészlet található, és meg kell állapítanunk a legutolsó időszakra jellemző növedéket. Ezeket az adatokat alapul véve a következő időszak tennivalói megtervezhetők. Számítani kell arra, hogy a növedék az átalakítás során időszakra időszakra ingadozik.

Az adott területen a gazdálkodás céljainak megfelelő modellt meg lehet ad-

ni az optimális élőfakészlettel (esetleg minimum és maximum értékekkel), körlappal, és az egyes vastagsági csoportok törzsszám és fatérfogát arányai-val, pontosabban az egyes átmérőkhöz tartozó ideális törzsszámmal.

### Összefoglalás

A szálanerdőkben zajló folyamatokat látva a szakember közelebb kerülhet a természetes erdők működésének megértéséhez. A Pro Silva alapelvek minél több elemét alkalmazva a természetes erdőkhöz legközelebb álló állapot kialakítása érhető el. A minőségi csoportos gyérités arra a fontos felismerésre épít, hogy a jó minőségű törzsek nem egyenletes hálózatban helyezkednek el az állományban és így számottevően megemeli a véghasználati fatömeg értékét. Azonban a korona horizontális kiterjedésének növelésére kevésbé hajlamos fenyőkkel szemben a lombos fajok (különösen a bükk) nagyobb mértékben képesek koronájuk fejlesztésével a záródásban keletkezett rések kitöltésére akár idős korban is. Emiatt a minőségi csoportos gyérités nem alkalmas a folyamatos erdőbo-

4. táblázat. A Mexikó-pusztai Pro Silva bemutatóterület modellje

Vastagsági csoport	D <sub>1,3</sub> cm	N %	V %
II. Vékony	11 – 25	45	10
III. Közepes	26 – 50	40	40
IV. Méretes	51 -	15	50

Optimális élőfakészlet 330  $\text{bm}^3/\text{ha}$  (11 cm-től), és a legjobb törzsek 70 cm-ig is fenntarthatóak

rítást biztosító erdőgazdálkodásra történő átvezetésre, mert az eljárás célja más és közben nem fordít figyelmet a megfelelő állományszerkezet kialakítására. Az egyenletes állományszerkezetet valamelyest fellazítja ugyan, azonban nem eléggé és igen lassan, így az újulat folyamatos betelepődése és növekedése is elmarad. A javasolható eljárás a csoportos és az egyedenkénti szálalás váltakozó alkalmazása, figyelemmel követve az átalakításnál javasolt szakaszokat.

### Irodalom

- Biebl H. - Fritzlár D. (2006): Buchen-plantenwald Hainich.
- Ebert H.-P. (1994): Die Plenterung. 3<sup>rd</sup> edit. Rottenburg: Schriftenreihe FH Forstwirtschaft N° 1. 1, 112 pp.
- Kató F. (1989): A minőségi csoportos gyérités az idő tükrében, EFE. Tud. K. 2, 5-23.
- Roth Gy. (1935): Erdőműveléstan II. – Röttig-Romwalter, Sopron.
- Schütz, J.-P. (2001): Opportunities and strategies of transforming regular forests to irregular forests. Forest Ecology and Management 151, p. 87-94.

