

**Alföldi Erdőkért Egyesület**

**KUTATÓI NAP**

**2001-2002.**

**TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK A GYAKORLATBAN**

**GYULA  
2002.**

Megjelent az Alföldi Erdőkért Egyesület gondozásában

Felelős szerkesztő:  
Dr. Barna Tamás

Kiadja: az Alföldi Erdőkért Egyesület  
6000 Kecskemét, Külső-Szegedi út 135.  
Tel: 76/501-601; Tel/Fax: 76/321-048  
e-mail: [barnat@kefag.hu](mailto:barnat@kefag.hu)  
web: [www.aee.hu](http://www.aee.hu)

**Az Alföldi Erdőkért Emlékéremmel kitüntetettek  
névsora**

**2001.**

**PUSKÁS Pál** okl. erdősztechnikus  
**NÁDI János** okl. erdősztechnikus  
**VADASDY Kálmán** okl. erdősztechnikus  
**CSEKE István** okl. erdősztechnikus  
**MARTON Imre** okl. erdősztechnikus  
**OSVÁTH-BUJTÁS Zoltán** okl. erdősztechnikus  
**MEDVE CZ Gábor** okl. erdőmérnök, tanár  
**ANDRÉSI Pál** okl. erdőmérnök,  
természetvédelmi szakmérnök, tanár  
**Dr. habil RUMPF János** okl. erdőmérnök,  
tanszékvezető egyetemi tanár

**Az Alföldi Erdőkért Emlékéremmel kitüntetettek  
névsora**

**2002.**

**KOVÁCS Miklós** okl. mezőgazdasági  
üzemmérnök

**PŐCZE Levente** kerületvezető erdész  
**BÖRCsök József** okl. matematika-műszaki  
ismeretek szakos tanár

**DÉZSI Károly** okl. erdőmérnök

**VADAS Ferenc** okl. erdőmérnök

**POPOVICS Mihály** okl. erdőmérnök

**SZENTE László** okl. erdőmérnök

**Dr. GÖBÖLÖS Antal** okl. erdőmérnök, igazgató

**Dr. MAROSI GYÖRGY** okl. erdőmérnök,  
osztályvezető

**Prof. Dr. LETT Béla**, okl. erdőmérnök, egyetemi  
tanár

## TARTALOMJEGYZÉK

<i>Koltay András</i> : Előzetes vizsgálati eredmények a hazai égerek Phytophthora gomba okozta pusztulásáról	6
<i>Illés Gábor</i> : Láptalajok termőhelyi tényezőinek modellezése a hansági adatok felhasználásával	10
<i>Tobisch Tamás</i> : Csoportos bontáson ill. lékvágáson alapuló természetes felújítási eljárások elemzése a magyar erdészeti szakirodalom alapján	15
<i>Bárány Gábor-Treczker Klára</i> : Nyár klón kísérletek tapasztalatai a Tiszántúlon	22
<i>Stipta József</i> : A fenntartható fejlődés biztosíthatósága – az erdők szerepe	28
<i>Stipta József</i> : A fenntartható fejlődés biztosíthatósága – a faanyag szerepe	34
<i>Traser György</i> : Borókás–nyáras erdők ugróvillás ( <i>Insecta: Collembola</i> ) faunája	40
<i>Dr. Szabó Ilona</i> : Levélbetegségeket okozó gombák erdei fákon	46
<i>Dr. habil. Horváth Béla</i> : A szabadföldi csemetetermesztés gépesítése hazai gyártású gépekkel	55
<i>Prof. Dr. Lett Béla</i> : Az erdészeti számvitel és költségvetési kapcsolatok EU harmonizációja	59
<i>Hargitai László</i> : A fűrészüzemek termelési tevékenységének hatékonysága	78
<i>Czupy Imre</i> : Váltakozó áramú hidraulikák alkalmazása erdészeti gépeken	85
<i>Dr. Horváth Béla - Major Tamás</i> : Talajművelő szerszámfejlesztések tuskós területekre	88
<i>Barna Tamás</i> : A magyarországi jelentősebb <i>Cedrus atlantica</i> Manetti állományok fátermése	94
<i>Dr. Rumpf János</i> : Az erdőhasználat oktatásának és kutatásának helyzete egyetemünkön -- az európai tendenciák tükrében	103

# Előzetes vizsgálati eredmények a hazai égerek *Phytophthora* gomba okozta pusztulásáról

*Koltay András*

*Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály*

## Bevezetés

Magyarországon a faállománnyal borított erdőterületeken belül az éger részaránya 2,9 %, ami 47 403 hektár erdőt jelent. A mézgás éger mindenütt megtalálható ahol megfelelő a talajvíz mennyisége számára. Jelentősebb erdőgazdasági szerepe a síksági láperdőkben van, így többek között a Hanságban, Belső-Somogyban, az Ócsai lápon, az Nyírségben és a Bodrogtöbben, ugyanakkor ártéren általában alig található. A síkvidéki nedves, lápos termőhelyek mellett a patakpartok szegélyei mentén is jelentős az előfordulása. A domb és hegyvidéki patakok völgyében az úgynevezett patakparti égeresek akár 800 m-ig is felhatolhatnak, kiváló ökológiai folyosót alkotva a síkvidéki területek és a magasabb régiók között.

A múltban erdővédelmi problémák alig jelentkeztek a hazai éger állományokban, eltekintve néhány, az éger ökoszisztémákhoz szervesen hozzátartozó, és az állományokkal dinamikus egyensúlyi helyzetben lévő károsítótól. Ugyanakkor az utóbbi években a hagyományos kárformák mellett, a tölgypusztuláshoz hasonló, leromlásos tünetek észlelhetőek szerte az országban.

A '90-es évek második felében számos, tragikus hangvételű cikk jelent meg a külföldi neves szaklapokban, amely az égerek új típusú megbetegedését ismerteti. A jelenségre 1993-94-ben Anglia Déli területein, a patakparti égeresekben figyeltek fel először, majd a pusztulási hullám rohamosan terjedt Nyugat-Európa más országaiban is. 1995-ben már Hollandiából, Belgiumból, Németországból, majd röviddel később Dániából, Svédországból és a szomszédos Ausztria Keleti területeiről is jelezték a pusztulásokat. A vizsgálatok során megállapították, hogy egy eddig, az égerre nézve teljesen veszélytelennek tűnő gomba idézi elő a pusztulásokat. A kórokozó a *Phytophthora* fajok közé tartozik, de az eddig ismert fajok egyikével sem azonosítható. A nemzetközi, és később a hazai kutatások is igazolták, hogy egy új, úgynevezett *fajhibrid* alakult ki, amely agresszív tulajdonságai révén kedvező életfeltételeket talált az égeren.

A kórokozó gyors, nyugat-európai terjedése alapján várható volt, hogy Magyarországon is felbukkan előbb-utóbb a gomba. A '90-es évek végére ez bizonyítottan be is következett, mivel több kutató egymástól függetlenül megtalálta a jellegzetes tüneteket és magát a kórokozót. Az eddigi kutatások elsősorban taxonómiai kérdésekre irányultak, mivel nagy volt a valószínűsége, hogy a hazai

Az OTKA támogatásával készült tanulmány

elhalásokat is egy új *Phytophthora* faj váltja ki. A gyors vizsgálatok igazolták a feltevést miszerint a Nyugat-Európában rohamosan terjedő fajhibrid jelent meg hazánkban is.

A tünetek leírásán és a taxonómiai meghatározáson túl nem történtek részletesebb vizsgálatok a kórokozóval kapcsolatosan. Nincsenek ismereteink az országos elterjedésről és a tényleges károk mértékéről. Nem tudjuk, hogy milyen állományokban és hogyan terjed a kórokozó? Előfordul-e a síkvidéki és a hegyvidéki égeresekben egyaránt, illetve mutatkozik-e összefüggés az állományok szerkezete, ökológiai viszonyai és fertőzések kialakulása között? Az sem bizonyított egyértelműen, hogy mennyire agresszív a kórokozó, illetőleg valóban képes e rövid időn belül a fák teljes elhalását előidézni. Szintén váaszra vár, hogy van e jelentősége a pusztulás kialakulásában, terjedésében az égeresek erdőfelújítási, erdőművelési technológiáinak, és ha igen akkor milyen jellegű az?

Számos hasonló, az égeresek jövője szempontjából kiemelkedően fontos kérdésre keressük a választ, az ERTI és az OTKA (T038309) által támogatott, 2001-ben megindított kutatások keretében, mivel csak a rövid és hosszabbtávú megfigyelések és vizsgálatok eredményeinek birtokában vállalkozhatunk arra, hogy reálisan értékeljük az égeresek jövőjét, és segítséget nyújtsunk megmentésükhöz. Ezt a célt szolgálja a hazai éger állományokban megkezdett széleskörű kutatási program.

## **Anyag és módszer**

2001-ben az égerpusztulásokkal kapcsolatos előzetes, tájékozdó, a következő évek kutatásait megalapozó vizsgálatokat végeztük. Ennek során a lehetőségeinkhez mérten igyekeztünk minél szélesebb körben felmérni, hogy a fitoftórási égerpusztulás az ország mely területein fordul elő, és milyen eredetű, korú, helyzetű stb. állományokban jelentkezik elsősorban. Mindemellett vizsgáltuk, hogy a *Phytophthora* gomba által előidézett jellegzetes tünetek, elhalások milyen mértékben érintik az egyes állományokat, azaz milyen gyakori egy adott területen a kórokozó által fertőzött egyedek aránya, és ezek a tünetek mely egyedeken jelentkeznek, figyelembe véve az állományban elfoglalt helyüket, szociális helyzetüket.

Az eddigi vizsgálatok során 57, különböző korú síkvidéki, lápi éger állományt és közel 50 km hosszan ugyancsak különböző korú patakmenti égerest jártunk be. Az állományok egy részét erdészeti üzemtervek, másik részét ennek hiányában Silva GPS vevőkészülékkel meghatározott helyzete alapján azonosítottuk.

A területbejárások során felmértük a *Phytophthora* gombával fertőzött egyedek arányát az állományon belül, illetve feljegyeztük a fertőzött fák szociális helyzetét. A pusztulás jellegzetes tünetei, mint a korona kiritkulása, aprólevelűség, sárgulás, vékony ágak elhalása stb. több okra is visszavezethető és önmagában nem egyértelműen utal *Phytophthora* fertőzésre. Ugyanakkor a gombafertőzést a fenti tünetek mellett egyértelműen jelzik a törzsön és a gyökfőben megjelenő barna vagy fekete foltok, kéregnekrózisok. Éppen ezért a felvételek során csak azokat a pusztuló egyedeket vettük figyelembe a fitoftórási pusztulás meghatározásakor, amelyeken az elhalási tünetek mellett a jellegzetesen elszíneződött kéregnekrózis jelei is mutatkoztak.

## Eredmények, következtetések

Az előzetes vizsgálatok túlnyomó részét az ország nyugati felében a Dunántúlon végeztük. Itt található ugyanis a hazai éger állományok többsége, melyek zöme síkvidéki lápi égeres. E mellett az Északi középhegység területén több hegyvidéki, patakmenti égerest is bejártunk. Valamennyi általunk vizsgált régióban azonosítottuk a kórokozót, aminek alapján megállapítottuk, hogy a gomba - az éger állományok hazai elterjedési területét tekintve - szinte mindenütt jelen van az égeresekben. (1. sz. ábra) A területbejárások során a vizsgált 57 lápi éger állomány 83 %-ában, míg a patakmenti égeresek 78 %-ában találtunk jellegzetes tüneteket mutató, *Phytophthora* gomba által fertőzött vagy pusztult egyedeket. Megfigyeléseink szerint a fertőzések előfordulnak fiatal, középkorú és idős állományokban egyaránt, azaz megállapítottuk, hogy valamennyi korosztályú erdőt egyaránt érint a fitoftórási megbetegedés.

A területbejárások során vizsgáltuk az egyes állományok fertőzöttségi viszonyait, azaz megbecsültük az adott erdőrészleten belül a fertőzött egyedek arányát. A fertőzés mértéke területenként és erdőrészletenként is jelentős eltéréseket mutatott. Az összes vizsgált égerest tekintve az átlagos fertőzöttség 1-5 % körül mozog. Természetesen találtunk teljesen egészséges, és erősen fertőzött állományokat egyaránt. Egyes esetekben a *Phytophthora* fertőzött fák aránya elérte a 30-60 %-ot is. Legerősebb fertőzést a Börzsöny hegységben a Török patak mentén, illetve a Balatontól délre a Somogy megyei Kaszó pusztja térségében észleltünk.

A beteg fák állományon belül elfoglalt helyzetét tekintve - hasonlóan a külföldi megfigyelésekhez - azt tapasztaltuk, hogy a patakmenti állományokban a medertől távolodva csökken a fertőzött egyedek száma, és nem mutatkozik összefüggés a fák szociális helyzete, valamint a fertőzöttség kialakulása között. Ugyanakkor a síkvidéki, lápi égerek esetében az alászorult, hármás vagy négyes szociális helyzetű egyedeken gyakrabban jelentkezett a fitoftórási fertőzés. Egyenlőre nem tudjuk, hogy a fertőzés következtében maradt vissza növekedésben



az egyed, vagy a kórokozó a már alászorult, feltehetően fiziológiailag gyengébb fát támadta e meg?

Az irodalmi adatok utalnak arra, hogy a gomba esetleg sérüléseken keresztül fertőzi a fákat. Az eddigi megfigyeléseink ezt nem támasztják alá, mivel az általunk vizsgált beteg fákon csak néhány esetben figyeltünk meg kéregsérüléseket. Mindez természetesen nem jelenti azt, hogy a fertőzés bekövetkeztekor nem lehetett apróbb sérülés a kérgen amely elősegítette a gomba behatolását.

A kórokozóval fertőzött fákon, az esetek többségében egyértelműen mutatkoztak a koronában a jellegzetes, pusztulásra utaló tünetek, ugyanakkor néhány esetben a törzsön, illetve a gyökfőben megjelent sötét színű kéregnekroízisok mellett az adott egyed koronája még teljesen egészségesnek tűnt. Megítélésünk szerint ezeken a fákon a fertőzés még viszonylag friss lehetett, és a kéreg illetve a szállítószövet elhalása még nem volt olyan mértékű, amely megmutatkozott volna a korona elhalásában is. Ugyanakkor számos esetben talákoztunk olyan fákkal amelyek koronája jellegzetesen leromló állapotot tükrözött, de sem a törzsön sem a gyökfőben nem találtunk a kórokozóra jellemző kéregnekroízisokat. Mivel a pusztulási tüneteket a gombán kívül más biotikus és abiotikus tényező is előidézheti, ezeket az egyedeket nem tekintettük bizonyítottan *Phytophthora* gombával fertőzöttnek.

A vizsgálatok további célja volt adatokat gyűjteni a hazai fitoftórási égerpusztulás kezdeti megjelenésének, fellépésének meghatározásához. Egyenlőre csak a helyi szakemberek véleményére, leírásaira támaszkodhatunk, amelyek szerint a jellegzetes és nagyobb arányú *Phytophthora* gomba okozta elhalások a Börzsöny hegységben 4-6 éve, míg a somogyi területeken 7-8 éve, más vélemények szerint akár 10 éve is elkezdődhettek. A pontos meghatározásra valószínűleg nem lesz lehetőségünk, de a tervezett évgyűri vizsgálatokkal feltehetően viszonylag jól behatárolhatjuk a kórokozó hazai megjelenésének kezdetét.

A következő években a kutatásokat számos területre kiterjesztve intenzíven tovább folytatjuk, hiszen a témával kapcsolatosan számos elméleti és gyakorlati kérdésre kell még a választ megtalálnunk.

# Láptalajok termőhelyi tényezőinek modellezése a hansági adatok felhasználásával

*Illés Gábor,*  
tudományos munkatárs (ERTI),  
E-mail: [poimandres@freemail.hu](mailto:poimandres@freemail.hu)

## **Abstract**

*The site conditions of wetlands and their soils develop under three main forming features: climate, water and micro-topography. The two first have a basic effect on the vegetation and soil characteristics such as pH. However, micro-topography has an even more interesting role, which is the spatial modification of the two other. Thus, micro-topography is a key element responsible for the habitat diversity of wetlands. Modelling site conditions in wetlands has a big chance for new findings using the resources laying in GIS applications. Attaching the results of detailed soil investigations to GIS database makes possible to assess the characteristics of soils more exactly than before. The main elements of the model are the digital elevation model, detailed database of ground water movements, geological database (if available) and some pieces of data on climate. Using these datasets, different soil features such as rootable depth can be assessed in a more detailed way than ever.*

## **Láptalajok általában**

A láptalajok vízborítás hatására, az elhalt vízinövények testének felhalmozódása során keletkező talajok. Döntően szerves anyagból (tőzeg) épülnek fel, melynek mineralizációs szintje nagyon eltérő lehet: nyers tőzegtől a kotuig.

## **A termőhelyet formáló főbb jellemzők**

**Klíma:** Elsősorban a hőmérsékleten keresztül meghatározza a vegetációt alkotó növényfajok körét és ezzel közvetve a tőzeg tulajdonságait és a talajét is. Szintén a hőmérsékleti viszonyokon keresztül gátolja vagy gyorsítja a lebomlási folyamatokat, és ezzel befolyásolja a tápelemforgalmat.

**Víz:** A klíma mellett a második döntően befolyásoló tényező. Mennyisége és minősége a tőzeg-felhalmozódást, az uralkodó növényfajokat, az oxidációs és redukciós viszonyokat és ezzel a tápelemforgalmat befolyásolja.

**Mikro-domborzat:** Az előző két tényező hatását módosító jellemző. A lapterületek viszonylag sík tereppel, maximum néhány méteres szintkülönbséggel jellemezhetők. Ezen belül néhány dm is jelentősen módosíthatja a termőhelyi tényezők hatását. A lapterületekre minden tekintetben jellemző mozaikosság záloga a mikro-domborzatbéli változatosság.

### A modellezés lehetőségei

A modellezés kényszere a megismerésre fordítható erőforrások szűkössége miatt áll fenn. Célja, hogy minél kisebb ráfordításokkal, minél pontosabb képet kapjunk, ám a felhasználás igényeihez szükséges megbízhatóság ne sérüljön. Ezért, ésszerű egyszerűsítésekre van szükség.

**Hagyományos termőhely-térképezés:** Alapja a korrekt módon elvégzett mintavételezés. A mintaterületek adatait aztán, előre meghatározott típusokba sorolja – talajtípus. A típusok meghatározása után, az egyes típusok középértékével jellemzi a vizsgált területet. Lényegét tekintve, egy klasszifikációs eljárás. Felmerülő problémák: A típusokba való besorolás nehézsége, mivel a leírt talajtípusok nem minden ismérvükkel, és nem teljes egyértelműséggel ismerhetők fel egy adott területen. Nagy terepi munkát igényel az egyes típusok korrekt elhatárolása. A fentiekből adódóan probléma lehet a durva felbontás az egyes típusok ábrázolásában. Előnyök: Viszonylag gyorsan és egyszerűen kivitelezhető, az igényeket eddig szakmai szempontok szerint megfelelően kielégítő eljárás.

**Térinformatikai alkalmazások:** Ebben az esetben is alapkövetelmény a korrekt mintavételezés. A mintaterületek adatait azonban, itt lehetőségünk van egy térben folytonos eloszlású talajtest összetevőinek tekinteni. Elfogadva azt az előfeltevést, hogy a talaj, a rá hatást kifejtő környezeti tényezők összességének eredője irányában fejlődik, mondhatjuk:

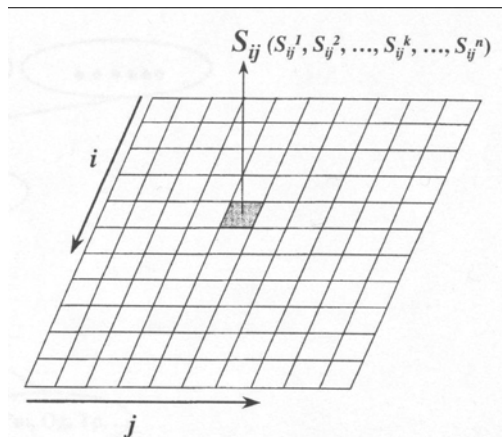
$$T \leq f(K). \quad (1)$$

A fenti kifejezés annyit jelent, hogy a talaj (T) többé-kevésbé a rá hatást kifejtő környezeti tényezők (K) valamilyen függvényeként alakul.

Az összefüggés pontosan nem ismert, és feltételezhetően soha nem lesz az, de mérhetők az egy időben, egy helyen fellelhető összetevői a rendszernek: a talaj tulajdonságai, szemben a környezeti tényezőkkel (domborzati jellemzők, talajvízjellemzők, a klíma elemei stb.). A nehézség itt abban áll, hogy meg tudjuk

mondani, melyek azok a környezeti jellemzők, amelyek mindenképpen elemei kell, hogy legyenek a modellnek. Ennek eldöntéséhez a szakértői ismeretek nem nélkülözhetők.

Az ismert mintaterületeken kívül a talajjellemzők rejtve vannak, ám lehetőség van a környezeti jellemzők tulajdonságainak modellezésére. Ehhez használjuk a térinformatikai alkalmazásokat, (GIS). A talajjellemzőket ezután az ismert pontokhoz való hasonlóságuk alapján becsüljük. (Zhu et al. 2001)



**1. ábra:** A vizsgált terület raszteres felbontása lehetővé teszi az ismert pontokból levezetett hasonlósági vektor hozzárendelését a térképállományhoz.

Az ábrán (1. ábra) látható a módszer lényege: Egyes talajtestekben – a mintaterületeken – ismerjük a talaj és annak közvetlen környezete megfigyelhető és mérhető tulajdonságait. Ezek a pontok az (I) alatti összefüggés ismert pontjai. Magát az összefüggést bonyolultsága miatt nem ismerhetjük meg egészében, de feltesszük, hogy hasonló környezeti feltételek hasonló talajok kialakulásához vezetnek; ez a genetikai talajtípusnak is alap gondolata. Ezután a környezetről való ismereteinket, melyek lehetőség szerint, minél szélesebb körűek, egy térinformatikai modellbe foglaljuk, hogy a terület minden egyes pontjára (raszterére) meg lehessen adni egy környezeti hatás vektort. Az ezekhez tartozó talajjellemzőket nem ismerjük ugyan, ám az ismert pontokhoz való hasonlóságuk alapján a keresett értékeket becsülhetjük egy hasonlósági vektor segítségével ( $S$ ). Azt mondhatjuk tehát a nem ismert tulajdonságokkal jellemezhető  $ij$ -edik talajszelvényre, hogy az  $S$  vektorban foglalt mértékben hasonlít az egyes mintaterületekre, tehát a számunkra érdekes talajjellemzők értékeit, a hasonlósági mérőszámok, mint súlyértékek segítségével becsülhetjük.

Térinformatikai modellünk segítségével, minden egyes raszterpontra előállítható a hasonlósági vektor. Az igazi nehézséget a megfelelő környezeti

változók meghatározása jelenti, amelyek valóban relevánsan befolyásolják egy terület talajának alakulását.

### **Domborzati modell**

A digitális domborzati modell alapvető eleme és kerete a környezetről szóló adatoknak, hiszen a mikro-domborzati sajátosságok a láptalajok termőhelyi értékének alapvető meghatározói. Ennek ismerete nélkül a víz szerepét sem lehetne értékelni, mivel a talajvíz felszíntől való távolságának becslése és a felszíni vízösszefolyások becslése e nélkül lehetetlen lenne. Mint ahogy fentebb szó volt róla, láptalajok esetében a mikro-domborzatnak kiemelkedő szerepe van. Néhány dm-es különbségek, hidrológiai kategóriákat jelenthetnek, így alapvető meghatározói az állományok növekedésének. Annyira így van ez, hogy az Észak-Hanság területén a legalacsonyabb és a legmagasabb pont között csupán 9 m-es szintkülönbség van, az állományok növekedése mégis nagyon változatos képet mutat, nem ritkán egy erdőrészleten belül is jelentős különbségek vannak. Ennek oka egyértelműen a víztől való távolsággal magyarázható. Ez átvezet a vízhez kötődő modellekhez.

### **Vízhez kötődő modellek**

A domborzati modell segítségével már értékelhető többek között a termőréteg és a talajvíz kapcsolata a vizsgált terület tetszőleges pontjain. Természetesen, a közeli talajvíz kutak adatainak felhasználása elengedhetetlen ebben az esetben. A nagyobb törésektől mentes, viszonylag sík terep lehetőséget kínál arra, hogy a talajvíz kutak adataiból a valószínűsíthető talajvízszintet egy felületként modellezzük. Ennek a felületnek a tereppel való metszéspontjai, vagyis a talajvíz felülete és a terepszint áthatása megadja a vízborítással potenciálisan veszélyeztetett területek elhelyezkedését és nagyságát. Hasonló módon, a talajszelvények adataiból, ahol is az egyes talajszintek mélysége meghatározásra került, megállapítható azoknak a területeknek a helyzete, amelyek alatt a talajvíz eléri, vagy megközelíti a termőréteget.

Ha pusztán a felszín tulajdonságait vesszük figyelembe, akkor pedig lehetőségünk van a felszínen összefutó vizek modellezésére, felderítve a vízállásos területeket, vagy a csatornarendszer hiányosságait.

Nem kell külön hangsúlyozni, hogy ezek a lehetőségek, milyen fontos szerepet játszhatnak a hosszútávú tervezés időszakában.

### **Talajjellemezőkhöz kötődő modellek**

A talajszelvények adatainak felhasználásával becsülhetők a termőréteg-vastagsági és tőzegréteg-vastagsági viszonyok is. Ezeknek a jellemzőknek a modellezéséhez lehet talán a leginkább alkalmazni a fentebb ismertetett térinformatikai eljárást. Ezen a téren jelenleg a modellépítés szakaszában járunk, ezért jelen előadásban némileg eltérő módszerrel készült térképeket mutatunk be. Ennél a módszernél a mintavételi helyeken mért értékek adóttak. A terület többi részén a vonatkozó értékek a környező pontok adataiból, azokat távolsággal csökkenő súllyal figyelembevéve kerültek meghatározásra. A módszer gyengesége, hogy kötött formájú elhatárolást alkalmaz, szemben a célként megfogalmazott többszemponú elhatárolással. Más talajjellemzők értékeit is modellezni lehet, ám ezek esetében még korábban említett modellépítés szakaszában járunk.

*Hivatkozás:* Zhu et al. 2001: Soil Mapping Using GIS, Expert Knowledge, and Fuzzy Logic. Soil Sci. Soc. Am. J. 65:1463-1472.

# **Csoportos bontáson ill. lékvágáson alapuló természetes felújítási eljárások elemzése a magyar erdészeti szakirodalom alapján**

*Tobisch Tamás*

*Erdészeti Tudományos Intézet  
Erdőművelési és Fatermési osztály*

## **Abstract**

This paper reviews methods of natural regeneration by looking over the Hungarian forestry literature. Two kinds of methods are analysed: group and gap cutting. The review focuses on the effects of the two cuttings on light climate and water regime of the soil. Some authors state that, even in the case of light-dependent species (such as *Quercus petraea*), both methods can be successfully applied under the Hungarian conditions. Furthermore, the water regime of the soil is favourably modified for tree seedlings and saplings. However, several papers were also found, which reported opposite views and experiences. Therefore, further research is needed to address this issue.

Előadásomban a címben nevezett felújítási módszereket a hazai szakirodalom alapján kívánom megvizsgálni. A téma aktualitását az adja, hogy napjainkban olyan, újszerűnek tekintett erdőművelési irányelvek fogalmazódtak meg („*a természetben lejátszódó folyamatokra alapozó erdőgazdálkodás*” ld. Frank 2000, Bartha 2001), amelyek háttérében megfelelő mennyiségű tudományos kutatás nem áll. Emiatt gyakran az erdészeti irodalomban egymásnak ellentmondó nézetek láttak és látnak napvilágot.

A továbbiakban csoport alatt olyan területre fogok utalni, amely fölött az anyaállomány záródása a zárt állomány felé fokozatosan emelkedik (Roth 1925, 1935; 1. ábra). Léknek apró, általában kör alakú tarvágást fogok nevezni, amely élesen elhatárolódik a környező zárt állománytól (Roth 1935; 2. ábra).

## A felújítási módszerek hatása a fényklímára

Elsősorban a fényigényes fafajok szempontjából döntő jelentőségű annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy a csoportos bontás ill. a lékvágás biztosít-e az újulat számára elegendő mennyiségű fényt. Példaként a kocsánytalan tölgy újulatával kapcsolatos tapasztalatokat említem meg. Általánosan elfogadott nézet, hogy ha a tölgyújulatot nem szabadítják fel, rövid idő alatt elpusztul. Száraz erdőtípusokban 4-10, üdébb típusokban 10-15 év alatt le kell termelni az anyaállományt (Szappanos 1967, 1970, Danszky 1973). Fekete Lajos (1888) még rövidebb időt, 3-4 max. 6 évet ajánl. Arra vonatkozólag azonban, hogy a tölgyújulat valójában mennyi ideig bírja az árnyalást, hazánkban konkrét kísérletek nem voltak. Ezek szükségességét indokolja néhány érdekes megfigyelés, amelyek arra utalnak, hogy a tölgycsemeték jóval hosszabb időt is elviselnek árnyékban.

Illés Nándor (1905) meglepő jelenséget tapasztalt egy hazai tölgyesben: a sűrű cserjeszint árnyékolását leküzdve a tölgycsemete fölé nőtt annak. *„Legnagyobb bizonyítéka annak, hogy árnyékot, nyomást el bír szenvedni.”* –írja Illés. Majd hozzáteszi: *„Egyáltalán azt, hogy a tölgyújulat oly rövid ideig bírná ki az anyafák lombsátorának árnyékát, mint a német írók tanítják, mi Magyarországon nem tapasztaljuk.”* Magyar Pál (1933a, 1933b, 1935a, 1935b) terepen végzett méréseinek eredményei alapján azt a következtetést vonta le, hogy hazánkban a kocsánytalan tölgyújulat gyakran nem fényhiány, hanem nedvességhiány miatt pusztul el. Id. Béky Albert (1922) Mayr és Wagner alapján a következőt írja: *„a világosság távolról sem olyan nyomatóké tényező a természetes felújulásnál, mint ahogyan ezt venni szokták, mert egészen fiatal korában nemcsak hogy közvetlen napsugarat nem kíván a facsemete, hanem a közvetett fényből is megelégszik kevéssel is.”* Ugyanezt hangsúlyozza Roth Gyula (1916, 1922) is, hozzáfűzve, hogy egyenesen káros, ha a csemete fiatal korában hosszabb ideig ki van téve közvetlen napsugárzásnak.

Csoportos felújítás alatt lévő állományban tett megfigyelésekről számol be Bund Károly (1921) és Lippóczy Béla (1921). *„Több év óta tapasztaljuk, hogy az oldalvilágosság a természetes felújulásra, nevezetesen a bükk- és nemesebb fiatalos fejlődésére nagyon kedvező hatással bír.”* –írja Lippóczy. *„Nemcsak magában a felszabadított csoportban, hanem körülötte az egyelőre még záródott erdő szegélyén, a Lippóczy által kiemelt oldalvilágításban a nemesebb fafajok (bükk, tölgy, kőris, juhar) bámulatosan buja fejlődésnek indulnak és az ott is mindenütt lappangó gyertyánt elnyomják.”* –olvashatjuk Bund cikkében.

## A felújítási módszerek elemzése a nedvességviszonyok szempontjából



Az egyes bontási módok fényviszonyokra gyakorolt hatásának tanulmányozása után tekintsük át a vízháztartásban okozott különbségeket. Induljunk ki a tarvágásnak az erdő mikroklímáját módosító hatásaiból. Hazánkban Papp László (1954, 1958) foglalkozott részletesen ezzel a kérdéssel. Méréseivel kimutatta, hogy vágásterületen mind a nappali felmelegedés mind az éjszakai lehűlés erőteljesebb. A levegő relatív páratartalma nappal az állományban, éjszaka a vágásterületen magasabb. Későbbi kutatásai alapján megállapítja, hogy már egy viszonylag kis átmérőjű lék mikroklímája is lényegesen szélsőségesebb a környező állományhoz képest.

Egyenlőtlen megbontással ill. lékvágással viszont a megbontott foltok és az érintetlenül hagyott állomány közötti mikroklíma különbségek az újulat számára vízellátottság szempontjából kedvező körülményeket teremtenek. Erre hazánkban Jablanczy (1956a, 1956b), később Majer Antal (1982) hívja fel a figyelmet. Egyenlőtlen bontással ill. lékvágással ugyanis az erdész elősegíti a csoportban ill. a lékben az ún. horizontális csapadék képződését. A horizontális csapadék képződésének az oka, hogy éjszaka a csoportban ill. a lékben erőteljesebb a lehűlés, így a szomszédos állományból ideáramló meleg, páradús légtömegekből csapadék csapódik le. Ehhez járul még az is, hogy a lék és a csoport fölött az anyaállomány lombkoronájának csekélyebb a csapadékfelfogása, valamint a gyökérkonkurenciája (Jablanczy 1956a, 1956b, Majer 1982). Ez utóbbi jelentőségére utal Szappanosnak (1967, 1969a, 1969b) az a megfigyelése, hogy ernyős felújítívágás esetében az anyaállomány gyökérkonkurenciájának mesterséges kiküszöbölése az újulat növekedési erélyét jelentősen növelte függetlenül attól, hogy milyen volt az anyaállomány záródása.

Magyar Pál (1933b) vizsgálata is alátámasztja, hogy lék ill. csoport alkalmazásával valóban csökkenthető az anyaállomány gyökérkonkurenciája. Magyar terepi vizsgálatait során mérte a kocsánytalan tölgyújulat megvilágítottságát, a talajnedvességet és az újulat magasságát. Megállapította, hogy a csoportban a talaj vízgazdálkodása az újulat számára kedvező irányban módosul.

### **A kétféle bontási mód hatására kialakuló környezeti heterogenitás**

A csoport és a lék mikroklímájának egyik legfontosabb jellemzője, hogy a térben (ideértve a léket ill. a csoportot és az azt közvetlenül szegélyező zárt állományt) folytonosan változik, heterogén. Számos külföldi kutatás (pl. Minckler és Woerheide 1965, Philips és Shure 1990) elemzi részletesen ezt a jelenséget és annak következményeit. Hazánkban Roth már 1916-ban felhívta erre a figyelmet. A csoporton ill. léken belüli (és a környező állományba is behúzódó) heterogenitás

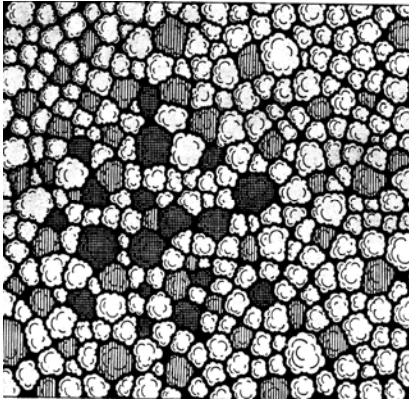
a környező zárt állomány oldalárnyékolásának a következménye. Török András (1997, 2000) megfigyelései és bükkösökben végzett kísérletei igazolják a jelenség erdőművelési jelentőségét. Török nem egy-egy pontból, hanem támadóvonalakból kiindulva bontotta meg az állományt, és így hozta létre a fény- és nedvességviszonyok széles átmenetét (3. és 4. ábra). Módszeréhez az ötletet a természetben megfigyelt lékesedési folyamatok, és azoknak a termőhelyi tényezőkre gyakorolt hatásai adták. Megfigyelte, hogy nedves erdőtípusban a lék-képződés vizesedéshez vezet. Ha azonban elég nagy a lék, akkor annak északi részén szárazodás következik be. Így kialakul a heterogenitás, a nedvesség- (egyúttal a fény- és hő-) –viszonyok széles átmenete. Száraz erdőtípusban kialakuló lékben szintén megfigyelhető a heterogenitás jelensége.

A fény- és nedvességviszonyok széles átmenetének létrehozása erdőművelési szempontból kettős jelentőséggel bír. Egyfelől elősegíti a természetes elegyarány kialakulását (Roth 1916, 1935, Jablánczy 1956a, 1956b, Majer 1982). Másfelől lehetővé teszi, hogy bizonyos, az újulatra veszélyes lágyszárúakat és az újulatot térben elkülönítsük (Török 1997), és így az újulatot megmentjük. Ennek az az oka, hogy a térben folyamatosan változó fény- és nedvességviszonyok között az újulat és a konkurens lágyszárú máshol találja meg az optimumát.

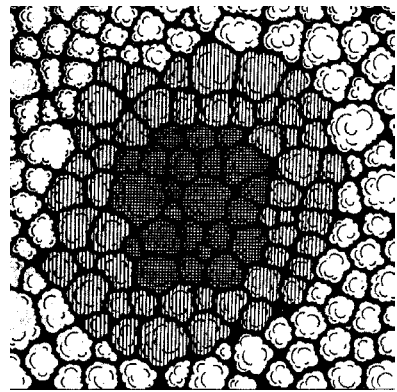
Szükséges-e az egyenlőtlen bontás ill. a lékvágás kutatása? A hazai szakirodalmat áttekintve a válasz: igen. Egyfelől azért szükséges, mert egyenlőtlen bontás ill. lékvágás segítségével olyan, a felújulást gátló tényezők hatása mérsékelhető elméletileg, amelyek egyenletes bontás esetében erőteljesebben kifejthetik hatásukat. Ezek közé tartozik:

- a nedvességhiány (ld. még Jakóts 1965),
- az egyetlen makktermésre való alapozás bizonytalansága (Roth 1935, Jablánczy 1956, Majer 1982),
- a gyomkonkurencia (Bund 1921, Béky 1932, Roth 1935, Jablánczy 1956)
- és az elgyertyánosodás veszélye (Bund 1921, Roth 1922).

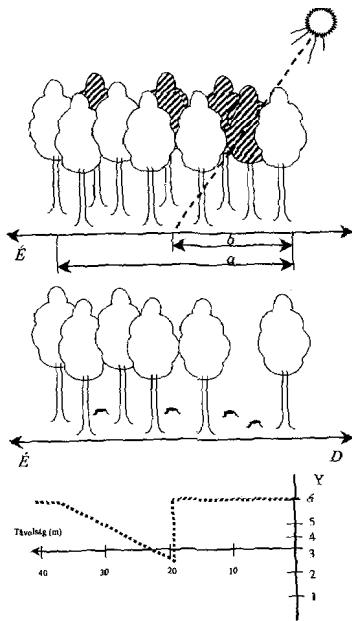
Másfelől azért szükséges lehetőleg minél több erdőtípusban jól megtervezett kutatások beindítása, mert az egyenletes bontáson alapuló természetes felújítási eljárások nagyon gyakran nem voltak kellőképpen sikeresek (Jakóts 1965, Murányi 1985, Szappanos 1986, Halász 1994, Dauner 1998).



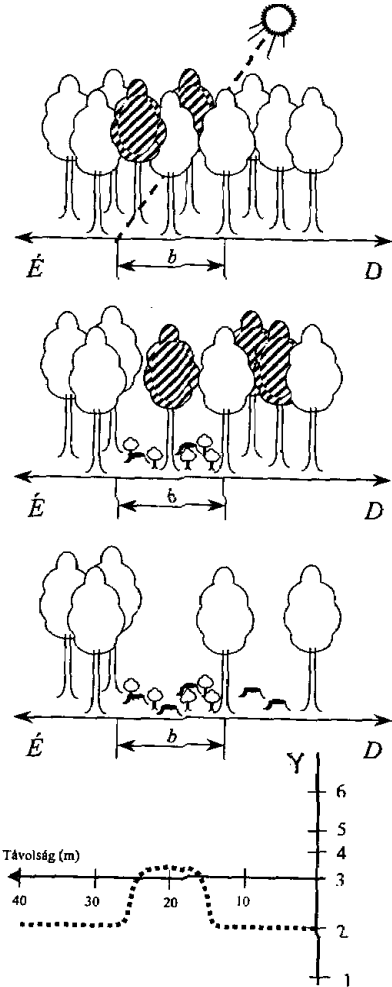
**1. ábra** A csoportos felújítás vízszintes vetületi képe. A keresztben sraffozott koronavetületek az első belevágást (a csoport nyitását), az egyszerűen sraffozottak a másodikat (a csoport méretének növelését) jelentik. Az ábrán egy csoport látszik. A vágás nem határolódik el meredek fallal a környező zárt állománytól (ROTH 1935)



**2. ábra** A lékvágás vízszintes vetületi képe. A keresztben sraffozott koronavetületek az első belevágást (a lék nyitását), az egyszerűen sraffozottak a másodikat (a lék méretének növelését) jelentik. Az ábrán egy lék látszik. A vágás meredek fallal határolódik el a környező zárt állománytól. Roth (1935)



**3. ábra** Tamadóvonalból kiinduló, északi irányú egyenlőtlen bontás hatására kialakuló heterogenitás nedves erdőtípusban. Az árnyékzónán túl az erdőtípus vízgazdálkodási foka erőteljesen csökken, majd a zárt állomány felé



**4. ábra** Tamadóvonalból kiinduló bontás déli irányban száraz erdőtípus esetében. Az árnyékzónában az erdőtípus vízgazdálkodási foka emelkedik. (A jelöléseket lásd 3. ábra TÖRÖK 2000)

## Irodalomjegyzék

- Bartha, D. (szerk.) 2001: A természetszerű erdők kezelése. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Béky, A. 1922: A gyertyán terjeszkedéséről. Erdészeti Lapok 61: 11-12, 160-168
- Béky, A. 1932: A tarvágás és a természetes felújítógágások. Erdészeti Lapok 71: 1, 13-19
- Bund, K. 1921: A gyertyán térfoglalásának kérdéséhez. Erdészeti Lapok 60: 19-20, 341-346
- Bund, K. 1928: Tölgyfiatalosaink felszabadításának kérdése. Erdészeti Lapok 67: 6, 196-198
- Frank, T. (szerk.) 2000: Természet, Erdő, Gazdálkodás. Magyar Madártani Egyesület, Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger
- Dauner, M. 1998: Tájékoztató az 1996. évi erdőállomány – gazdálkodásról. Erdészeti Lapok 133: 1, 1-3
- Danszky, I. 1973: Célállományok termőhelyei, felújítási és telepítési technológiái. In: Danszky, I. (szerk.) 1973: Erdőművelés I., II.. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 757-813
- Fekete, L. 1888: A tölgy és tenyésztése. Magyar Királyi Államnyomda, Budapest
- Halász, A. 1994: A magyar erdészet 70 éve számokban 1920 – 1990. FM Erdőrendezési Szolgálat, Budapest
- Illés, N. 1905: A tölgyesek kiképzéséről. Erdészeti Lapok 54: 4, 293-301
- Jablánczy, S. 1956a: A felújítógágás hazai helyzete és fejlesztésének útjai. Az Erdő 5: 8, 313-324
- Jablánczy, S. 1956b: Erdőműveléstan II. Erdőmérnöki Főiskola Jegyzetkiadója, Sopron
- Jakóts, L. 1965: A felújító vágásokról. Az Erdő 14: 5, 202-209
- Lippóczy, B. 1921: Erdeink elgyertyánosodásáról. Erdészeti Lapok 60: 15-16, 281-284
- Magyar, P. 1933a: Árnyalás vagy gyökérkonkurencia? Erdészeti Lapok 72: 2, 158-175
- Magyar, P. 1933b: Újabb vizsgálatok a természetes újulat és az aljnövényzet viszonyáról. Erdészeti Kísérletek 35: 4, 451-473
- Magyar, P. 1935a: Növényzociológia és az erdőművelés I. Erdészeti Lapok 74: 433-444
- Magyar, P. 1935b: Növényzociológia és az erdőművelés II. Erdészeti Lapok 74: 6, 520-528
- Majer, A. 1982: Erdőműveléstan I, II. Egyetemi jegyzet, Sopron
- Minckler, L. S. és J. D. Woerheide 1965: Reproduction of Hardwoods 10 Years After Cutting as Affected by Site and Opening Size. J. For. 63, 103-107
- Murányi, J. 1985: A felújító vágásokban 1975 – 1984 közötti 10 éves időszakban elért teljesítmények és eredmények. Az Erdő 34: 9, 389-396
- Papp, L. 1954: A tarvágás hatása az erdő mikroklímájára. Erdészeti Kísérletek 1954: 1, 45-54
- Papp, L. 1958: A záródás és az állományklíma kapcsolata. Erdészettudományi Közlemények 1958: 1, 133-150
- Phillips, D. L. és D. J. Shure 1990: Patch – size effects on early succession in Southern Appalachian forests. Ecology 71: 1, 204-212
- Roth, Gy. 1916: A hegyvidéki erdők természetes felújításáról I. Erdészeti Lapok 55: 15, 417-432; Erdészeti Lapok 55: 16, 455-476
- Roth, Gy. 1922: A gyertyán és a természetes felújítás. Erdészeti Lapok 56: 13-14, 190-195
- Roth, Gy. 1925: A szálerdő vágásmódjainak és állományalakjainak nomenklatúrája I. Erdészeti Lapok 64: 7, 223-250
- Roth, Gy. 1935: Erdőműveléstan I, II. Röttig – Romwalter Nyomda bérlői, Sopron
- Szappanos, A. 1967: A Carex pilosa – gyertyános – kocsánytalan tölgyesek természetes felújításának főbb kérdései. Kandidátusi értekezés, Sopron
- Szappanos, A. 1969a: A Carex pilosa – gyertyános – kocsánytalan tölgyesek természetes újulatának darabszám- és növedékvizsgálata. EFE Tud. Közl. 1969: 1, 21-38
- Szappanos, A. 1969b: Kocsánytalantölgy – állományok megvilágítottsága és ennek hatása az újulat növekedésére. EFE Tud. Közl. 1969: 2, 89-104
- Szappanos, A. 1970: A tölgyesek természetes felújításának időtartama. EFE Tud. Közl. 1970: 1-2, 57-66
- Szappanos, A. 1986: A tölgyesek természetes felújítása a nyolcvanas években. Az Erdő 35: 3, 106-110
- Török, A. 1997: A szubmontán bükkösök felújításának problémái. Erdészeti Lapok 132: 7-8, 220-221
- Török, A. 2000: Égtájorientált, erdőtípus – érzékeny természetes felújítási rendszer. Erdészeti Lapok 135: 6, 170-171

## Nyár klón kísérletek tapasztalatai a Tiszántúlon

*Bárány Gábor tud. smts.,  
Treczker Klára tud. smts.  
(ERTI Püspökladány)*

A témával foglalkozó szakemberek számára valószínűleg jól ismert a nemesnyár termesztés jelentősége az alföldi régióban. Jelen előadásunkban egy konkrét kísérlet elemzésével néhány érdekes szempontra szeretnénk rávilágítani. Ezek a problémák az elmúlt időszak telepítéseinek sikerét jelentősen befolyásolták, számíthatunk rá, hogy az elkövetkező telepítéseknél is szembesülhetünk velük.

A nemesnyarak hazánk erdősült területeinek 6,5 %-át, mintegy 124 ezer ha-t foglalnak el. Az összes fakészletnek 4 %-át képviselik 13 millió m<sup>3</sup>-el (*ÁESZ 2000. I. I.*). A fafaj csoport gyors növekedésével, rövid vágásfordulójával jól értékesíthető faanyagával a számadatok által jelzett mértéknél is jelentősebb szerepet tölt be alföldi erdőgazdálkodásunkban. Ez a szerep, és egyben a gyorsan növő fafajok elterjedése a közeljövőben várhatóan erősödni fog. A mezőgazdasági szerkezetváltás, amelyet az Európai Unióba törekvő kelet-európai országoknak kell végrehajtaniuk, már a csatlakozást megelőzően elkerülhetetlenné teszi a területhasznosítás kérdéskörének újragondolását. Mindezek következtében jelentős földterületeken kínálhat az ültetvényszerű fatermesztés termelési alternatívát az állami, illetve nem kis részben a magán erdőgazdálkodók, valamint -telepítők számára.

A Tiszántúli nyártermesztés problémakörének kutatása, az itt felmerülő összefüggések feltárása, a különböző klónok vizsgálata az Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladányi Kísérleti Állomásán folyik. A téma kiemelkedő fontosságát jelzi, hogy az ERTI keretein belül külön osztály alakult a feladat ellátására. Állomásunk jelenleg 553,58 ha-on 91 kísérletben folytat nyártermesztéssel kapcsolatos kutatómunkát.

Ezek a kísérletek két fő kutatási irányban folynak. Az egyik a fajta- illetve klón összehasonlító kísérletek köre, amely keretében az államilag elismert fajták illetve kísérleti klónok, összehasonlító vizsgálata folyik. Kísérleteink kiterjednek a klónok növekedésmenetére, egészségi állapotára, termőhely igényeire. Ezekben a kísérletekben jelenleg 280 különböző klónnal foglalkozunk.

A másik területhez a termesztés- illetve telepítéstechnológiai kísérletek tartoznak. Itt a legoptimálisabb telepítési mód illetve hálózat, termesztési irányelvek, és nevelési eljárások kipróbálása, azok értékelése a fő cél.

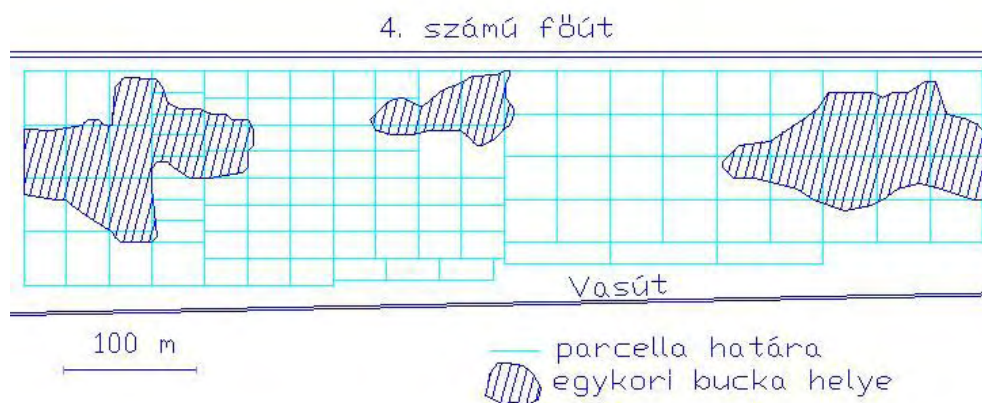
Előadásunkban egy konkrét kísérleti terület bemutatásán keresztül szeretnénk felvillantani e kísérleti munka részeredményeit, és egyben egy különleges termőhelyi problémára is felhívni a hallgatóság figyelmét.

A szóban forgó kísérlet Debrecen határában a 601 C erdőrészletben helyezkedik el, összes területe 13 ha. Telepítője a Debreceni Állami Gazdaság volt, jelenleg magántulajdon, egy tulajdonos kezében. A privatizáció csak a tavalyi évben rendeződött el ezért a szükséges erdőkezelési munkák késedelmet szenvedtek.

Az 1987. tavaszán telepített fajta-összehasonlító kísérlet célja egyes már köztermesztésben lévő nyárfajták és ideiglenes termesztésre engedélyezett fajtajelöltek egymáshoz viszonyított teljesítményének, termesztési lehetőségének vizsgálata az adott termőhelyen. Az előzetes termőhely feltárást termőhely térképezés követte, erre alapozva történt meg a kísérlet elrendezése. Összesen 27 fajta illetve fajtajelölt került elültetésre. Talaj előkészítés mélyforgatás, ültetési hálózat 434 méter, ültetési anyag 1/1 gyökeres dugvány, ültetési mélység 120 cm.

A területen a megelőző kultúra almáskert volt. Az almás telepítése előtt a terület nem a jelenlegi viszonylag sík felszín mutatta, hanem azt kisebb- nagyobb homokbuckák tagolták. Az almás telepítése, illetve annak üzemi művelése érdekében a sík területet terepegyengetéssel, ún. rónázással alakították ki. Abban a korszakban ez a módszer a térségben igen gyakran használt eljárás volt. Ennek következményei azonban a mai napig érzékelhetőek. A termőhely természetes képét az erős talajbolygatás oly mértékben felborította, hogy az első pillantásra egységesnek tűnő terület fatermőképesség szempontjából igen szembeszökő eltéréseket mutat.

A termőhelyi viszonyok alakulása jól nyomon követhető, pl. az állomány átmérőeloszlása alapján. Ennek vizsgálatára a területen található fákat 5 vastagsági csoportba soroltuk, az osztályozás eredményét pedig ábrázoltuk. Az ennek alapján készített térképen jól kirajzolódnak az egykori buckák helyei, melyekről a terepegyengetés következtében a termőréteg eltávolításra került (1. ábra). Más helyeken viszont a ráhordás következtében vastag humuszos réteg alakult ki. A buckák helyén ma is szinte humusz nélküli vázталajok, míg a betemetett buckaközökben a több rétegű humuszos termőréteg található. A termőhely mozaikosságára következtethetünk a lágyszárú vegetációból is. A puszta homok foltokat moha takarás, majd gyér gyeppel tarkítja.



1. ábra: A Debrecen-Pallagi kísérleti terület (Debrecen 601C)

Ilyen bolygatott termőhelyeken ezeknek a talajfoltoknak az elhatárolása elsődlegesen fontos lehet a felújítási munkáknál, mert egyes területrészeken fafajcserét, megfelelő klón kiválasztását, egyes esetekben pedig részletes talajjavítást kell végeznünk a gazdaságos termelés érdekében.

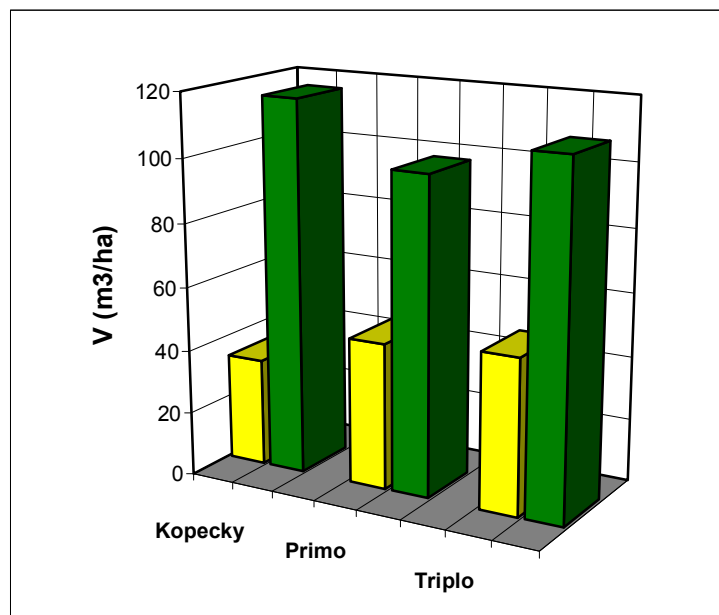
Természetesen az eltérő növekedést mutató állományrészek egészségi állapotában is észlelhető különbségek voltak tapasztalhatóak, de az egyes klónok eltérő érzékenysége miatt az egészségi állapot nem volt egyértelműen talajrészlethez köthető.

Az eltérő növekedés okának megismerése érdekében 4 gyökérfeltárást végeztünk a területen. A munka során törekedtünk jó és gyenge termőhelyi részleten egy jobb és egy gyengébb növekedésű egyed gyökérrendszerének feltáráására. A kiásott szelvényekben helyszíni és laboratóriumi talajvizsgálatokat is végeztünk. A szelvények vizsgálata során a roncsolt területen a felszínhez közel mintegy 30-35 cm mélyen 20 cm vastag erősen tömődött vörösesbarna színű kovárványos réteget találtunk. Ez a szelvényben többször ismétlődött eltérő vastagságban. Meggyőződésünk, hogy ezek a felszínhez közeli – a gyökerek számára nem átjárható – rétegek okozták a szélsőségesen száraz körülményeket, melyek a fák gyenge növekedését eredményezték. Ugyanezeknek a kovárványos rétegeknek azonban a jó

termőképességű területeken, ahol 2 m-es mélység alatt helyezkednek el, a pozitív tulajdonságai érvényesültek, azaz a víz megtartásában és annak visszaduzzasztásában nyújtottak segítséget. Itt a talajvizet 2 m-nél meg is találtuk. Feltételezhetően az eredeti domborzati viszonyok között mindkét esetben a kovárvány csíkok előnyös hatásai érvényesültek volna.

Érdekes differenciálódás figyelhető meg a két területen elhelyezkedő fák gyökérzetének alakulásában is. Míg a rosszabb termőképességű területrészen a fák gyökerei gyakorlatilag nem tudtak áthatolni a tömött rétegeken és csak a felső kb. 40 cm-t hasznosították, addig a jobb termőképességű területre ültetett fák külön fejlesztettek felső tápanyagfelvevő és alsó vízfelvevő gyökérzetet. A két gyökérszóna között azonban gyakorlatilag nem találtunk gyökereket. A fák gyökérfeltárásának eredményeként további tapasztalatokat szűrhattunk le. A terület a dokumentációk szerint ültetés előtt 50 cm-es mélyforgatást kapott, ebbe történt az ültetés melynek mélysége 120 cm volt. Azonban mint tapasztalhattuk nem minden esetben a műszaki előírásoknak megfelelően. Azokon a részeken, ahol a csemetéknek a legnagyobb szükségük lett volna a mélyültetésre, ott -feltételezhetően a fúrás nehézsége miatt - nem került olyan mélyre a gyökérzet, hogy az ott lévő tömött rétegen áthatolhasson.

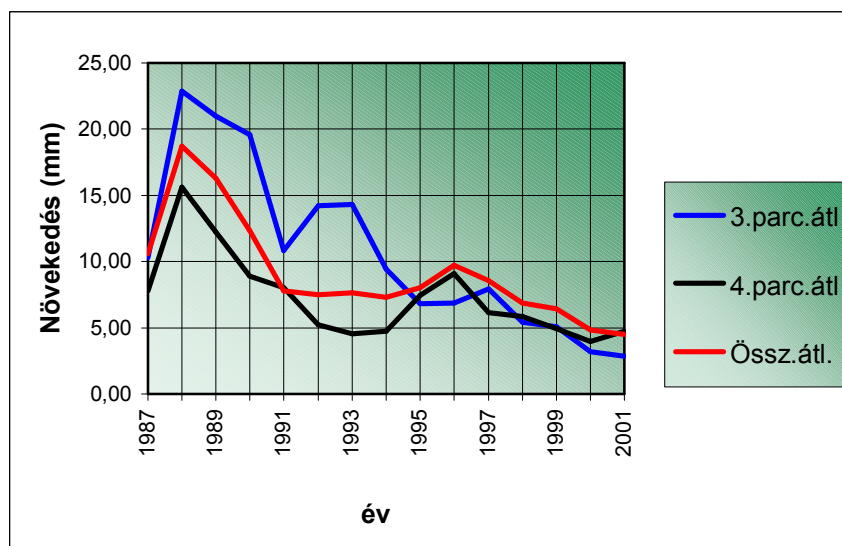
A termőhelyi változatosságnak megfelelően a terület fatermőképessége is igen nagy eltéréseket mutat. Jól kiolvasható ez az állomány-felvételi adatokból is. Azonos klónok a terület eltérő adottságú részein elhelyezkedő parcelláit összehasonlítva azt tapasztaljuk, hogy a jobb talajadottságú részeken elhelyezkedő parcellák átlagos fatérfogata legalább kétszerese, de (pl. a 'Kopecky' esetében) akár 3,5-szerese is lehet a rosszabbakénak (2. ábra).



**2. ábra: Azonos klónok eltérő adottságú parcelláin nyújtott teljesítménye**

Az állomány növekedésmentének vizsgálatára évgyűrűelemzést is végeztünk. Az egyik legjobb növekedést mutató klón, a 'BL' négy különböző parcellájából gyűjtöttünk 3-3 mintakorongot. A kísérleti elrendezés következtében egyaránt volt gyenge és igen jó növekedésű parcella is a minták között. Az egyes parcellák éves növekedési adatait átlagolva ábrázoltuk a legkedvezőbb (3. parcella) és a legkedvezőtlenebb (4. parcella) területen álló fák növekedésmentét az összes vizsgált korong átlagához viszonyítva (3. ábra).

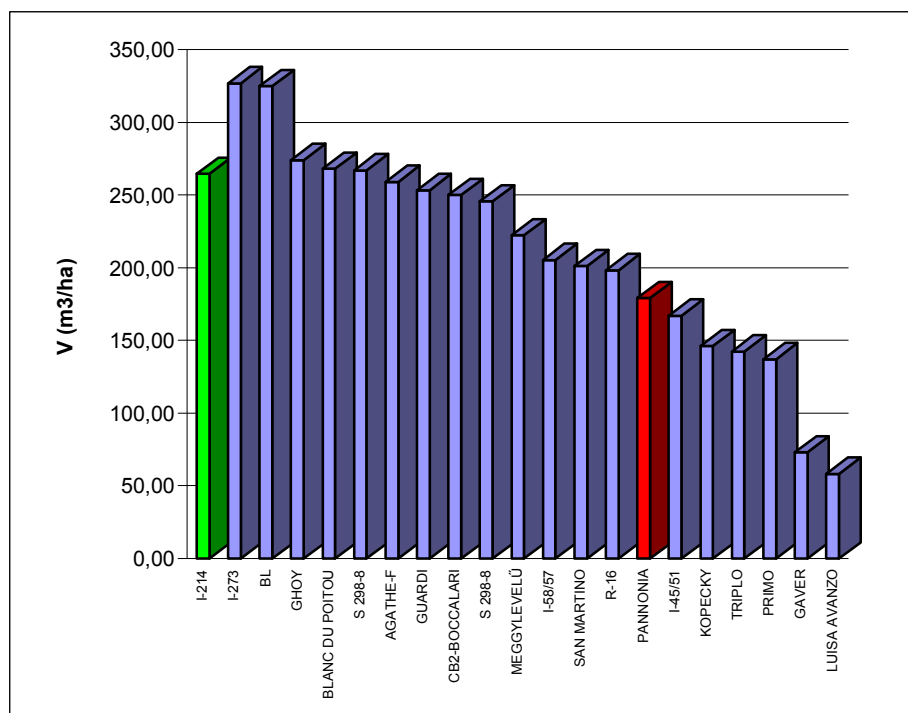




**3. ábra: A 'BL' klón növekedésmenetének vizsgálata eltérő adottságú parcellákon**

A grafikonon jól látszik, hogy az első 8 év során a jó adottságú terület éves vastagsági növekedése végig jelentősen meghaladja a kedvezőtlen adottságúét. A későbbiek során azonban ebben a parcellában a növekedés üteme lelassul. Ennek oka valószínűleg abban keresendő, hogy erre az időszakra a gyöker- és koronazáródás elérte a gyéritéshez szükséges mértéket, tehát ezen a jó adottságú területen néhány évvel korábbi belenyúlás lett volna optimális. (Az állomány gyéritésére ez év tavaszán került sor, de a gyenge területrészekben nem volt szükséges a növőtér növelése.)

A fatermés természetesen nemcsak a területi adottságok szerint, hanem az egyes klónok között is eltérést mutat. Az állomány-felvételi adatok alapján ábrázoltuk a fontosabb klónok egy ha-ra eső átlagos fatömeg adatait a mértékadónak tekintett 'I-214'-hez viszonyítva. Legjobb növekedést az 'I-273' valamint a 'BL' klón mutatta, hasonlóan jók a 'Blanc du Poitou' és az 'Agathe-F' teljesítményei is. Érdekességként említhető, hogy a jelenleg legnagyobb mennyiségben telepített 'Pannónia' ezen a termőhelyen igen gyenge növekedést mutat. Bár megmaradási aránya az egyik legjobb, de teljesítményével a 27 klónból csak 20. helyen szerepel (4. ábra).



4. ábra: A kísérletben szereplő fontosabb klónok fatömegadatai

A táblázatban azokat a klónokat nem ábrázoltuk, melyek egyedei ugyan jó növekedést mutattak, de gyenge megmaradásuk miatt nem voltak értékelhetőek.

### Összefoglalás:

A kísérlettel kapcsolatos tapasztalatainkat összegezve megállapíthatjuk a rónázás egyértelműen kedvezőtlen hatását a területen. Fontos lenne az ilyen kedvezőtlen adottságú foltok elhelyezkedésének feltárása még az erdőtelepítés vagy felújítás megkezdése előtt, hiszen az ezeken a részeken megfelelő talajjavítás esetleges tápanyag-utánpótlás nélkül a gazdálkodás eredménye bizonytalan lehet. A sérült termőhelyrészek ismeretében megfelelő fafajmegválasztással, klónkiválasztással, a helyes telepítési technológia megválasztásával – esetünkben mélyültetés jöhetne szóba – elkerülhetők lennének a kudarcok.

Éppen ezért szeretnénk felhívni a figyelmet a talajvizsgálat minél részletesebb elvégzésének fontosságára, hiszen az első pillantásra egységesnek látszó területről is kiderülhet, hogy termőhelyileg igen változatos képet mutat. Felújításkor minden esetben érdemes figyelembe venni a megelőző állomány növekedési viszonyait. Erdőtelepítés esetén is jó támpontot nyújthat a korábbi kultúra vagy természetes növényzet változatossága, illetve célszerű a terület múltjának, korábbi kezelési módjának is minél alaposabban utánajárni.

Másik fontos kérdés a klónválasztás; a jelenlegi nemesnyár telepítések illetve felújítások kb. 60%-a történik Pannóniával, annak ellenére, hogy a jelenlegi klónválaszték is lehetővé tenné az adott termőhelyhez jobban alkalmazkodó és így nagyobb gazdasági haszonnal kecsegtető erdők, illetve ültetvények telepítését. Természetesen nekünk kutatóknak is törekednünk kell a fajtasortiment bővítésére, fajtajelöltek elismertetésével valamint új klónok kísérletbe vonásával.

A harmadik lényeges megállapítás az ültetés módját, és annak minőségi kivitelezését érinti. Ha az ismertett területen betartották volna az előírásokat, esetleg csúcscrügyes

karódugvánnyal történt volna az ültetés, akkor egységesen jó növekedést mutathatna fel ez az erdő.

Az évgűrűelemzések pedig jól szemléltetik, hogy a kései belenyúlásra a nyár klónok növekedési erélyük csökkenésével reagálnak. Ezen és más gyökérvizsgálataink, valamint hálózati kísérleteink is alátámasztják azt a kutatói véleményünket, hogy nyár ültetvényekben a belenyúlás idejének meghatározását nem a korona záródáshoz, hanem a gyökérvizsgáláshoz kellene igazítanunk.

Nyár ültetvény telepítésénél az elérendő cél meghatározása után kell kiválasztani a megfelelő klónt, ültetési hálózatot, ültetési és nevelési technológiát. Határtermőhelyek esetén célszerű más fafaj választásának lehetőségét megfontolni. Az eredmény érdekében pedig a technológiai fegyelmet az eddig meg szokottnál jobban be kell tartani, mert minden fegyelmetlenség, késés és hanyagság forintban kifejezhető veszteséget okoz a tulajdonosnak.

# A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS BIZTOSÍTHATÓSÁGA: AZ ERDŐK SZEREPE

*Stipta József*

*Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Erdőmérnöki Kar, Kémiai Intézet*

## **Bevezetés**

Az 1970-es évek energiaválsága rádöbbsentette az emberiséget az addig érinthetetlennek tartott nemzetgazdaságok sebezhetőségére. Ekkor tudatosult, hogy az energiaforrások nem kimeríthetetlenek, az energiával gazdálkodni szükséges.

Az ezredforduló időszakának gazdasági és politikai problémái közül messze kiemelt helyen szerepel a környezetszennyezésből eredő globális felmelegedés veszélye és a Föld népességének robbanásszerű növekedéséből származó élelmezés kérdése.

Az energia és az élelmezés kérdése stratégiai kérdéssé, egyes esetekben fegyverré változott. Az emberiség megpróbált válaszolni erre a kihívásra, megalkotta a "fenntartható fejlődés" biztosíthatóságának elméletét.

## **A fenntartható fejlődés**

Az 1960-as évek környezetvédelmi társadalmi mozgalmi hívták fel először a figyelmet a Föld túlnépesedésével, a környezetszennyezéssel járó veszélyekre. A hatvanas évek vége felé a Római Klub elkezdte új típusú világmodellek kidolgozását A NÖVEKEDÉS HATÁRAI címmel.

Világméretben az 1972. évi Stockholmi Konferencián szembesültek a világ vezetői a környezetszennyezés veszélyeivel. Ettől az időtől vált önálló területté az egyes országokban a környezetvédelem.

Az ENSZ Közgyűlése 1983-ban felkéri Gro Harlem Brundtland asszonyt, akkori norvég miniszterelnököt, dolgozzon ki egy átfogó programot az emberiséget érintő legfontosabb problémák megoldására.

A World Commission of Environment and Development bizottság 1987-ben készítette el jelentését KÖZÖS JÖVŐNK címmel, amelyben először fogalmazódtak meg a fenntartható fejlődés biztosíthatóságának elvei:

1. Figyelem és gondoskodás az életközösségekről.
2. Az ember életminőségének javítása.
3. A Föld életképességének és diverzitásának megőrzése:
  - az életet támogató rendszerek megőrzése,
  - a biodiverzitás megőrzése,
  - a megújuló erőforrások folytonos felhasználhatóságának biztosítása.
4. A meg nem újuló erőforrások használatának minimalizálása.
5. A föld eltartóképessége által meghatározott korláton belül kell maradni.
6. Meg kell változtatni az emberek attitűdjét és magatartását.

7. Lehetővé kell tenni, hogy a közösségek gondoskodjanak saját környezetükről.
8. Biztosítani kell az integrált fejlődés és természetvédelem nemzeti kereteit.
9. Globális szövetséget kell létrehozni.

Az 1992. évi Riói Konferencia hatására olyan nemzeti környezetvédelmi programok indultak el, amelyek már kihatottak a világ környezeti állapotára is. Az elmúlt tíz év legfontosabb problémája a klímaváltozás megakadályozása volt.

A fenntartható fejlődés biztosíthatóságának elveit a Föld minden térségében, mint cselekvési programot fogadták el:

*"A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen generációk szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációit abban, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket."*

Nemzeti, nemzetközi törvények, keretprogramok születtek a végrehajtásra, az első eredmények - elsősorban a környezetvédelem területén - már megfigyelhetők.

### **Az erdők helye és szerepe a bioszférában**

A Föld teljes felülete  $0,51 \cdot 10^9$  km<sup>2</sup>, amelyből 70,8 százalék a vízfelület, 29,2 százalék pedig szárazföld. A Föld azon térségeinek összessége, ahol életjelenség tapasztalható vagy valószínű, a bioszféra, illetve az ökoszféra; ebben a létező növényi és állati eredetű anyagok /biomassza/ tömegét  $10^{12}$  tonnára becsülik.

Az élet, így az emberiség fennmaradásának alapja a fotoszintézis. A Földre jutó napenergia egy részét fotoautotróf szervezetek biomassza előállítására használják fel, tehát azt kémiai energia formájában tárolják. Egy g szén megkötéséhez a növényekben 39,3 kJ energia szükséges. Ha a biomassza termelés száraz anyagra számítva átlagosan  $1,8 \cdot 10^5$  Mt/év, akkor az ehhez szükséges energia  $2,8 \cdot 10^{18}$  kJ/év, ami a sugárzó energiának csupán 0,05 százaléka.

Az élőlények és környezetük között állandó anyagforgalom van. Az elemek a biogeokémiai folyamatok során két körforgalomban vesznek részt: az ökoszisztémában és a bioszférában. A bioszférában végbemenő körfolyamatban a protoplazma minden alkotóeleme részt vesz. A növényi rendszerekben végbemenő körfolyamatok:

- karbon-ciklus;
- nitrogén-ciklus;
- oxigén-ciklus;
- víz/hidrogén/-ciklus;
- foszfor-ciklus;
- biogén elemek /mikro- és nyomelemek/ körforgása.

A Föld teljes felszínének közel 10 százalékát, a szárazföldnek mintegy 33 százalékát olyan természeti erőforrás borítja, amely bővítetten újratermelhető: az erdő.

Az erdő meghatározó tájalkotó elem, amely közvetlen gazdasági funkciója mellett olyan klimatikus, hidrológiai, biológiai és esztétikai sajátosságokkal rendelkezik, amely révén a területét lényegesen meghaladó térség ökológiai és gazdasági potenciálját egyaránt növeli.

Az erdő zárt, többszintű növényi társulás, amely sajátos, a környezeténél kiegyenlítettebb mikroklímával rendelkezik. A többszintű növényi takaró felfogja a napsugárzást, megakadályozza a talaj túlzott felmelegedését. A lehulló csapadékot az avartakaró megkötö, lassan engedi a talajba elszivárogni, megakadályozva ezzel a talajeróziót. Az erdők szélvédő hatása mellett a pormegkötő képességét és zajtompító hatását is meg kell említeni.

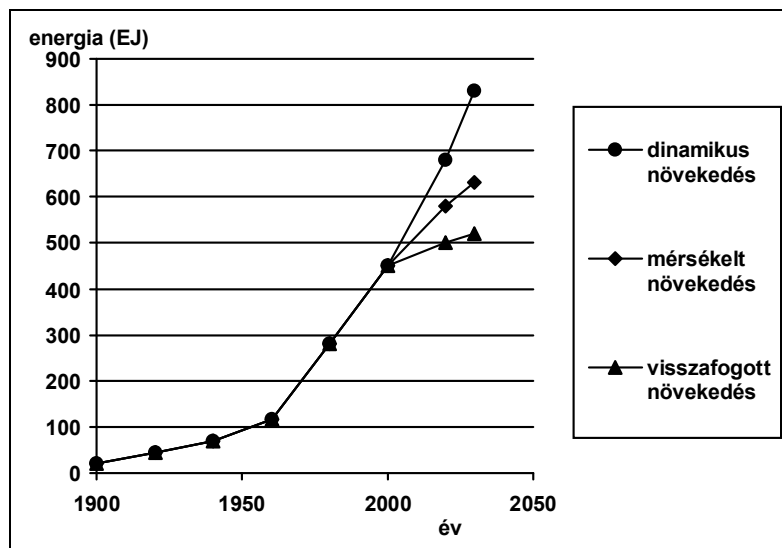
Az erdő az élővilág nagyon sok tagjának, növény-, állat- és rovarfajnak biztosít életteret, ezért a védett területek 50 százalékát erdők alkotják és erdei társulásokban él a fajok 45 százaléka.

### A megújuló energiaforrások hatása a környezetre és az emberre

Az emberiség energiagondjait ma rendkívül szélsőségesen ítélik meg. Lényeges eltérések vannak a fosszilis energiahordozók mennyiségének becslésében, illetve a megújuló, alternatív energiaforrások jelentőségének meghatározásában egyaránt. Nincs egyetértés a jövőben várható energiaigény előrejelzésében sem /1. ábra/.

Általános megítélés szerint a 70-es években feltételezettel szemben nem a készletek kimerülése jelenti az emberiség számára a legközvetlenebb veszélyt, hanem a használatukkal járó környezeti ártalom /pl. üvegházhatás, savas eső, szmog, stb./. A környezetre valódi veszélyt jelentő legfontosabb üvegházhatású gázok szén-dioxidhoz viszonyított hatását a relatív hőmérsékletváltozásra az 1. táblázat szemlélteti.

1. ábra. A világ primerenergia- felhasználása a XIX. század végétől napjainkig



Az emberiséget ma és a belátható jövőben nem fenyegeti globális energiaválság, jelenleg még túlkínálat van energiából. Szénből és földgázból különösen nagy tartalékaink vannak, a jelenlegi fogyasztási szintet alapul véve még kétszáz, illetve hatvan évig, olajból még legalább harminc évig elegendőek a források. Ez azért fontos, mivel a világ energiafelhasználásának nagyobbik része, mintegy 75-80 százaléka a fosszilis energiahordozókból származik, a jövőben remélhetően egyre jobban csökkenő ütemben. Ahogy a világ igyekszik stabilizálni a Föld globális természeti rendszerét, a fosszilis tüzelőanyag-felhasználás mennyisége és aránya is változni fog, minél nagyobb mennyiségű fosszilis eredetű szénet hagyva a vegyipar számára.

1. táblázat. A legfontosabb üvegházhatású gázok hatása a relatív hőmérsékletváltozásra a szén-dioxiddal összehasonlítva [4]

Üvegházhatású gázok	Relatív hőmérsékletváltozás mértéke a széndioxidhoz viszonyítva	
	Térfogat	Tömeg
CO <sub>2</sub> /szén-dioxid/	1	1
CH <sub>4</sub> /metán/	35	95
N <sub>2</sub> O /nitrogén-monoxid/	250	250
CFCl <sub>3</sub> /freon 11/	22000	7000
CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> / freon 12/	25000	9000

A XX. század közepétől az emberiség energiaellátásában egyre nagyobb arányban fordul elő a nukleáris energia felhasználása. Bár a hasadóanyag-készlet a jelenlegi felhasználási szint mellett még tízezer évig elegendő lenne és napjainkban évi 1,8 milliárd tonna szén-dioxid-terheléstől mentesül a környezet évente, az atomenergiával szembeni fenntartások döntően befolyásolják ennek az energiahordozónak a további felhasználását.

A hidrogén-egyesítésből nyert energiával való kísérletezés a Földön a hidrogénbomba felrobbantásával kezdődött, napjaink békésebb célú kísérletei biztatóak, az alkalmazhatóság még távolinak, 2025. utáninak tűnik.

A vízi energia bővítésének lehetőségei igen korlátozottak. Bár a világháborút követő időszak hatalmas vízierőmű-építkezésének köszönhetően a vízi energia mintegy hat százalékban járul hozzá az energiaellátáshoz, a keletkező környezeti károk, termőföldek elvesztése, alkalmas területek hiányában ez a szám nem valószínű, hogy növekedni fog. Ebben az irányban a változást az ár-apály erőművek elterjedése jelentheti.

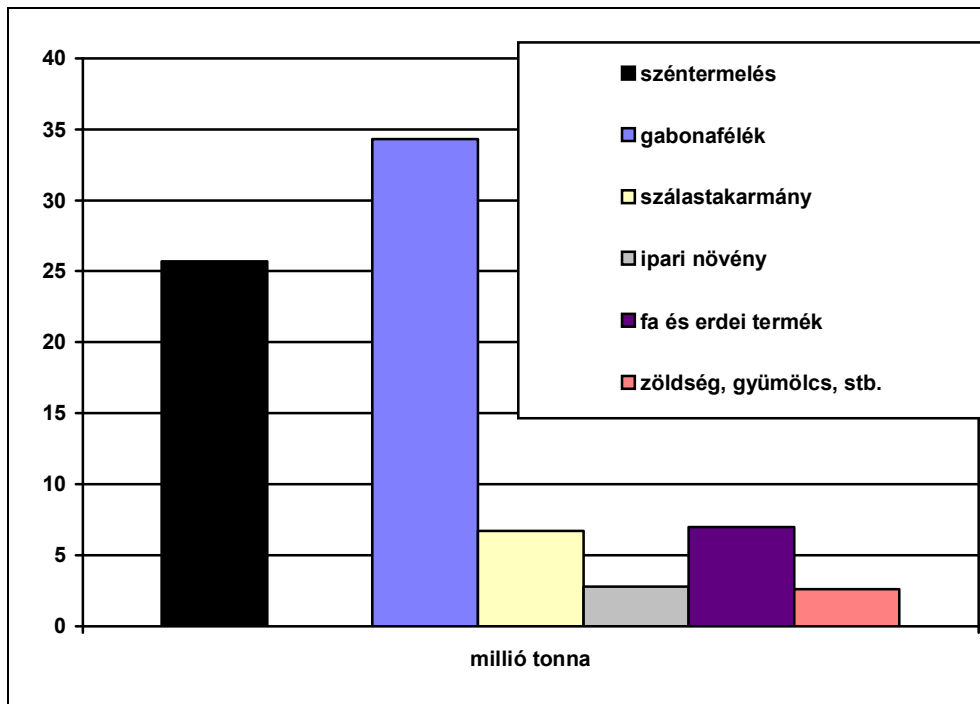
A napjainkban előtérbe kerülő szoláris energia /napfény/, szélenergia és a geotermikus energia felhasználása egy-egy területen ugyan kedvező eredményeket mutat, ugyanakkor a világméretű elterjedését akadályozza a fajlagos költséges nagyon magas aránya.

A 70-es évek elhúzódo energiaválsága és annak felismerése, hogy a Föld energia-, élelmiszer- és nyersanyagkészletei nem kimeríthetetlenek, a biomassza felé fordította az emberiség figyelmét.

A biomassza olyan - a környezetből, a levegőből kivont - kémiaiilag kötött szénforrás, amelyet biológiai és kémiai energiátárolásra alkalmas, felhasználásával a környezetet többlet széndioxid nem terheli. Ez a szervesanyag-tömeg emberi táplálkozásra, állatok takarmányozására, nyersanyagként és energiatermelésre egyaránt felhasználható és évente oly módon megújítható, hogy az a környezetben káros következményekkel nem jár.

Természetesen a Föld szervesanyag-termelése sem korlátlan, ezért a termelés és felhasználás során fontossági sorrendet kell megállapítani: első helyre az élelmiszer- és takarmánytermelés kerül, ezt követi a pótolhatatlan nyersanyagok /növényi rostok, fa, gyógyszerek, ipari alapanyagok, stb./ termelése és csak a fennmaradó rész használható fel energetikai célú hasznosításra.

2. ábra. A biomassza szárazanyagban számolt összetétele Magyarországon (1980) [10]



## Erdőgazdálkodás

Az erdők megőrzése, fenntartása és fejlesztése a XXI. század szakembereire a klasszikus erdészeti feladatokon túl speciális, egyre inkább a gazdálkodás irányába mutató feladatokat ró. Ennek a munkának az elvégzéséhez szükséges jogszabályi háttérrel /erdő- és természetvédelmi törvények, Nemzeti Erdőprogram/ és anyagi bázist egyre inkább megteremt az erdők fontosságának felismerése.

Az erdők világméretű, globális szerepet töltenek be az élővilágban. Tudomásul kell venni, hogy az erdőket érő kedvezőtlen belső és külső környezeti hatások megszüntetése vagy megelőzése is csak nemzetközi összefogással lehetséges. Az erdei ökoszisztémák stabilitásának megőrzése vagy helyreállítása, a biodiverzitás megőrzése kizárólag ökológiai alapon lehetséges, erre viszont csak ökonómiaiilag erős erdőgazdaság képes.

Az erdész szakemberek számára kiemelkedő feladatot jelent a fenntartható erdőgazdálkodás feltételrendszerének megteremtése: piaci alapon történő gazdálkodás elvárásai mellett megőrizni az erdő biológiai egységét, genetikai sokféleségét.

Az erdészet számára új feladatot jelenthet a kimondottan energetikai célú erdőtelepítés. Energiaerdőknek azokat a szokásosnál sűrűbben, jól sarjzó fafajokkal /pl. akác, fűz, éger, stb./ telepített erdőket nevezzük, amelyeket 3-5 év eltelté után betakarítva energiatermelésre használnak fel. Ez az ültetvény-jellegű gazdálkodás átértékeli a klasszikus erdőgazdálkodás szabályait, szükséges a szántóföldi áruterelés szabályainak a figyelembevétele is.



## **Összefoglalás**

A Föld valamennyi országa számára a fosszilis széntartalmú nyersanyagok drágulása és a felhasználásukkal bekövetkező környezetkárosító hatások felismerése halaszthatatlanná teszi a megújuló, biológiai eredetű szénvegyületek energetikai és ipari célú, fokozott hasznosítását.

A fenntartható fejlődés elveinek betartása szükségessé teszi, hogy ezzel az erőforrással is gazdálkodjanak, azt úgy hasznosítsák, hogy az újratermelő képességet ne veszélyeztessék.

Az erdő, mint a bioszféra alapvető része, egyben az alternatív erőforrások fontos előfordulási helye. A vele való gazdálkodás egyfelől a biológiai lét fenntartását, másfelől stratégiai erőforrást jelent. A kettő összhangja biztosíthatja csupán az emberiség számára alternatívát jelentő fenntartható fejlődés teljesülését.

## **Felhasznált irodalom**

1. Andorka Eszter: A fenntartható fejlődés mérése. Soproni Műhely, 15. szám
2. Bárdossy György: Globális energiafelhasználás és a klímaváltozások. Magyar Tudomány 2001/3
3. Kerekes Sándor: A környezetgazdaságtan alapjai. Budapest, 1988.
4. Kerényi Attila: Általános környezetvédelem. IMESOFT, 1995.
5. Láng István: Stockholm-Rió-Johannesburg: Lesz-e új a nap alatt a környezetvédelemben? Magyar Tudomány 2001/12
6. Moser Miklós-Pálmai György: A környezetvédelem alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. Budapest, 1999.
7. Nagy Béla: Energiavagyon és kiaknázhatóság. Magyar Tudomány 2001/11
8. Náray-Szabó Gábor: Fenntartható fejlődés - fenntartható fogyasztás. Természet Világa 130 évf. 12. szám, 1999.
9. Papp Sándor-Rolf Kümmel: Környezeti kémia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.
10. Sági Ferenc: Újratermelő természetes anyagok az Európai Unióban. Mezőgazdaságunk útja az Európai Unióba sorozat 5. füzet 2001.
11. Sántha Attila: Környezetgazdálkodás. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. Budapest, 1996.
12. Solymos Rezső: Magyarország erdőstratégiája. Magyar Tudomány 2001/8
13. Vajda György: Egy energiára (is) éhes világ jövőképe. Magyar Tudomány 2001/11

# A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS BIZTOSÍTHATÓSÁGA: A FAANYAG SZEREPE

*Stipta József*

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Erdőmérnöki Kar, Kémiai Intézet

## **Bevezetés**

Becslések szerint a Föld teljes felszínének 10 %-át, a szárazföld 1/3-át erdők borítják. A világ nettó nyersanyagtermelését tekintve a szárazföldön folyó összes nyersanyagtermelés 67 %-át, a szárazföldön és a vízben termelődő nyersanyagok 45 %-át az erdők adják. Az erdők által termelt biomassza tömegének közel a felét a faanyag alkotja. Ez a mennyiség a Föld összes fotoszintetikus anyagának közel 1/4-ét teszi ki.

Biológiai szempontból a faanyagban - mint megújuló nyersanyagforrásban - óriási lehetőségek rejlenek. A nap energiáját és a levegő szén-dioxid tartalmát felhasználó fotoszintézis során termelődő nyersanyagkészlet a végtelenségig fenntartható, megfelelő technológiával még erőteljesen fokozható is.

A Föld energiaigénye állandóan növekszik, a szükségletek kielégítése mind nagyobb ráfordításokat követel. A meglévő készletek korlátozottsága mind nagyobb mértékben fordítja a figyelmet az un. alternatív energiaforrások /szél-, nap-, bioenergia/ felhasználhatóságának irányába. Az 1970-es években az olajválság, napjainkban fenntartható fejlődés gazdasági, környezetvédelmi kihívásai még nagyobb hangsúlyt adnak ezeknek a területeknek.

Az energiaigény meghatározása még napjainkban is azt jelenti, mekkora mennyiségű hő-energiára, villamos energiára, motorhajtóanyagra van szükség. A Föld népességének rohamos növekedése, az egyre növekvő élelmiszerigény kielégítésének biztosítása szükségessé teszi egy új energiafogalom bevezetését, ez a biotechnológiai energia.

## **A faanyag kémiai felépítése, mint a hasznosítás alapja**

Mind a kémiai, mind a biológiai faanyag hasznosítás alapja a faanyag vegyi összetétele. A kémiai hasznosítás nem más, mint az egyes alkotórészek kinyerése és ipari célokra való átalakítása. A felhasználhatóság mértékét az egyes kémiai összetevők mennyisége és minősége szabja meg. Ez viszont nagymértékben függ a felhasznált fafaj típusától, a hasznosított faanyag típusától /fatest, kéreg, gyökérszövet, levél, stb./.

A faanyagban sokféle kémiai elem található, de a felépítésben döntően csak három elem: a szén /~49 %/, a hidrogén /~6,1 %/ és az oxigén /~43,8 %/ vesz részt. A 1,1 % egyéb alkotóelem között található a nitrogén, a foszfor és a kén, a nyomelemek /bór, mangán, réz/.

A három legfontosabb elem atomjainak különféle kémiai kötések útján való kapcsolódása hozza létre a fát alkotó szerves vegyületek gazdag választékát. Ezek közül döntő jelentőségű a cellulóz, a hemicellulózok, a lignin, az egyéb járulékos anyagok.

A faanyag hasznosításának lehetőségei:

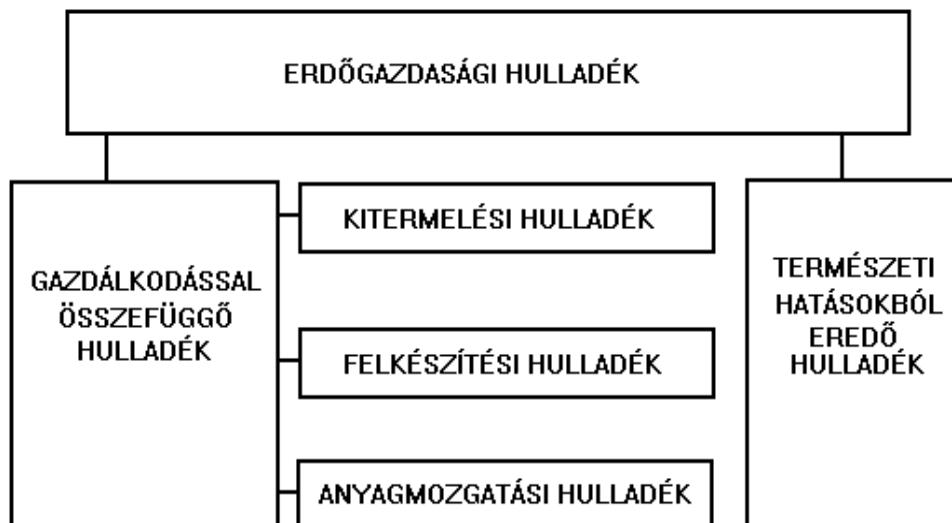
- energiahordozóként való hasznosítás;
- másodlagos ipari nyersanyaggá történő feldolgozás;
- vegyipari hasznosítás;
- talajjavításra történő felhasználás;
- takarmány- és élelmiszerkészítés.

A faanyag gazdaságilag legkedvezőbb felhasználási módja, ha a korábban nem hasznosított részeket, a hulladékokat /melléktermékeket/ vezetik vissza a termelési folyamatba. Újra hasznosítható anyagok keletkeznek az erdészeti /1. ábra/ és a faipari folyamatok /2. ábra/ során.

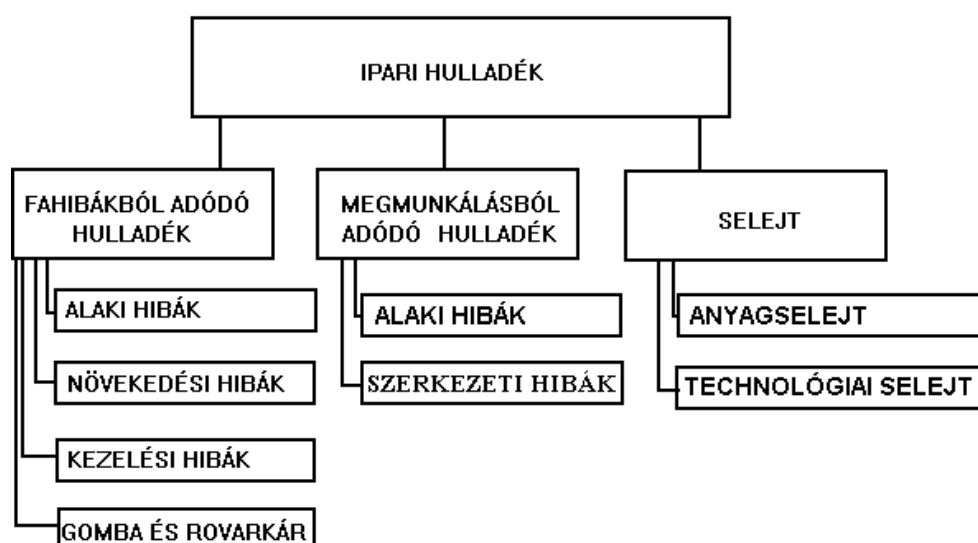
### A faanyag energiahordozóként való hasznosítása

A biomassa energetikai hasznosításának legrégebbi, ugyanakkor újabban a legnagyobb érdeklődést kiváltó formája az energetikai fatermesztés és ezzel összefüggésben a fa energetikai hasznosítása. Az ismertebb tüzelőanyagok fűtőértékének összehasonlítása a fa fűtőértékével /1. táblázat/:

1. ábra. Erdőgazdasági hulladékok



2. ábra. Ipari fahulladékok



1. táblázat. Ismertebb tüzelőanyagok átlagos fűtőértéke

Energiahordozó	Energiatartalom MJ/kg
Légszáraz fa /átl./	15,0
Barnaszén	20,5
Koksz	29,7
Benzin	43,5
Gázolaj	42,5
Etilalkohol	27,0
Metilalkohol	20,0
Növényi olaj	38,0

Azonos nedvességtartalom mellett a különböző fafajok égéshője és fűtőértéke némileg különbözik egymástól. Az eltérés mértéke 3-5 %, az eltérés oka lehet pl. az eltérő gyantatartalom.

A faanyag fűtőértéke viszonylag alacsony érték, így a vele elérhető maximális hőmérséklet is jóval alacsonyabb, mint ami kőszénnel vagy gázolajjal elérhető. Frissen döntött fa esetén a nagy nedvességtartalom miatt különösen rosszak a kalorikus adatok. A fahulladékok hasznosításakor fontos lehet a kéregből nyert hőenergia ismerete. Általánosságban a fakéreg fűtőértéke megegyezik a hozzá tartozó farész fűtőértékével. A gyantadús fenyőkéreg esetén ez az érték rendszerint nagyobb, mint a lombosfák kérgéé.

2. táblázat. Fajlagos energiaárak különböző energiahordozóknál (Ft/GJ)

Megnevezés	1993. év	1997. év	Növekedés (%)
Villamos energia	1724	4347	152,2
Tüzelőolaj	1091	2002	83,5
PB gáz	352	1038	194,9
Földgáz	347	732	111,0
Szén	303	552	82,2
Szalmabála	...	427	...
Tűzifa	187	403	115,5
Faapríték	197	219	11,2

A fa energetikai célú hasznosításának jelentős hagyományai vannak. Korábban ez az emberi lét természetes velejárója volt. A fa, mint természetes energiaforrás legújabb kori alkalmazásának elsősorban gazdasági és stratégiai okai voltak, és ez egyértelműen az 1970-es években bekövetkezett olajár-robbanással hozható összefüggésbe /2. táblázat/.

A fa energetikai célú hasznosítása csak egy meghatározott szintig valósítható meg a hagyományos erdőgazdálkodás bázisán, az erdőgazdálkodási és fafeldolgozási hulladék (melléktermék) hasznosításával. Nagyobb mennyiségben történő energiatermelés esetén célültetvényekre is szükség van, a nagyobb mennyiségű és olcsóbb biomassza előállításához.

### A faanyag másodlagos ipari nyersanyagként való hasznosítása

A fahulladék kompozitlemezekben való felhasználása a forgácslap- és farostlemezgyártás régi gyakorlata. A modern forgácsképző és rostosító berendezésekkel a gyalu- és maróforgács, a hámozáskor keletkező forgácsanyag, a fűrészpor, a szabászati hulladékok mellett a kéreghulladékok, a csiszolatpor, a cellulózipari rosthulladékok és iszapok minden változata - fafajra való tekintet nélkül - feldolgozható.

### A faanyag vegyipari hasznosítása

Pirolízis: Ha a faanyagot levegőtől elzárt térben hevítjük, akkor a felszabaduló hőenergia mellett iparilag hasznosítható termékek keletkeznek:

- faszén;
- kátrányolajok, szurok;
- kondenzálható gőzök /metanol, aceton, ecetsav/;
- éghető gázok /szén-monoxid, hidrogén, metán/.

Hidrolízis: Azokat a fákémiai átalakulásokat, amelyek során a faanyag valamelyik alkotórésze illetve funkciós csoportja a vízzel lép reakcióba, hidrolízisnek nevezzük.

A fa poliszacharidjainak elsődleges hidrolízis termékei azok az egyszerű cukrok, amelyekből a makromolekulák felépültek:



3. táblázat. A főbb bioaktív anyagok mennyiségi aránya a lombfrakcióban

Fafaj	Karotin mg/kg	Fehérje %	Mikroelemek mg/kg			
			Fe	Mn	Cu	Zn
Lucfenyőtű nyáron	367,1	14,2	221,0	249,0	27,8	67, 5
Lucfenyőtű télen	139,0	8,8	178,3	316,0	14,3	29, 4
Bükk lomb	289,4	15,7	221,0	574,0	6,7	86, 5
Tölgy lomb	251,0	12,6	191,3	300,0	18,2	63, 0

## Összefoglalás

Napjainkban is gyakran elhangzó vélemény, hogy a faipar pazarlóan bánik nyersanyagával mind a kitermelésnél, mind a feldolgozás során.

Tagadhatatlan, hogy a korábbi gazdasági viszonyok között, amikor az ipar számára kedvező fafajokból nagy mennyiségű és olcsó nyersanyag állt rendelkezésre, az erdei nyersanyagforrásoknak csak kis százaléka került a feldolgozó üzemekbe. Ugyanakkor a gyártásba adott nyersanyag jelentős része is fel nem használt hulladékká vált.

A nyersanyagbázis megváltozása, valamint az egyre növekvő költségek arra ösztönöznek, hogy a rendelkezésre álló anyagot a lehetőségekhez mérten a leghatékonyabban használják fel. Fakitermeléskor követendő technológiai szempont, hogy éppen annyi faanyagot szállítsanak el az erdőtől, amennyit fel lehet dolgozni. A gyorsan fejlődő technológiák célja az, hogy a legtöbb fafajt, méretet és végső soron a teljes biotikus tömeget hasznosítsák. A jövőben a felhasznált erdei hulladék tömegét is az az igény fogja meghatározni, hogy a termőhely minőségét még megőrizzék.

A faanyag felhasználása környezetvédelmi szempontból is rendkívül kedvező, hiszen a környezet szennyezése nélkül lehet természeteni és felhasználásával sem jut a környezetbe többlet szennyező anyag.

## Felhasznált irodalom

1. A faanyag hulladék kémiai és biológiai hasznosítása. Kézirat. Faipari Kutató Intézet, Budapest, 1977.
2. Hulladékhasznosítás, energia- és anyagtakarékosság a fafeldolgozó iparban. Kézirat. Faipari Kutató Intézet, Budapest, 1975.
3. Kovács Jenő: Az erdészeti és faipari hulladékok energetikai hasznosításának eredményei II. REAK Hírlevél
4. Náray-Szabó Gábor: Fenntartható fejlődés - fenntartható fogyasztás. Természet Világa 130 évf. 12. szám, 1999.
5. Sági Ferenc: Újratermelődő természetes anyagok az Európai Unióban. Mezőgazdaságunk útja az Európai Unióba sorozat 5. füzet 2001.
6. Szalay Lajos: A fahulladék hasznosítása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.

# Borókás – nyáras erdők ugróvillás (*Insecta: Collembola*) faunája

TRASER GYÖRGY<sup>1</sup>

Nyugat–Magyarországi Egyetem  
Erdőmérnöki Kar  
Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet,  
Sopron

A borókás – nyáras erdők kifejezetten jellemzőek, tájképileg meghatározóak a Duna – Tisza – köz homokbuckáin, de jobbra hiányoznak az Alföld más területeiről. Az erdőtípus kialakulásáról, jellegéről megoszlanak a vélemények. Ezt a társulást részint a mára itt már erősen megfogyatkozott pusztai – és gyöngyvirágos tölgyesek egy leromlott asszociációjának, részint pedig a homoki gyepek erdősülési folyamataként létrejött szubklímásként *Junipero – Populetum albae* társulásnak tekintik. A téma botanikai, erdészeti irodalma igen gazdag: BABOS (1955), BARTHA (1999), BODROGKÖZY (1957), GENCSI (2001), MAGYAR (1960), MAJER (1968), SZODFRIDT (1969), SOÓ (1964), ZÓLYOMI (1958).

Az ugróvillások kutatása hazánkban 120 évre nyúlik vissza. TÖMÖSVÁRY ÖDÖN – aki 1870–72 között *Selmecbányán erdőmérnöknek tanult* – 1883-ban írta le a *Sminthurus maculatus* nevű Collembola fajt, melyet azóta is a Duna – Tisza – köz egyik jellemző ugróvillás fajaként tartunk számon. A Kiskunság, a Duna – Tisza – közti táj Collembola faunájának feltárásában ki kell emelni LOKSA IMRE munkásságát, aki hazánk több tájegységéhez hasonlóan itt is elsőnek dolgozta fel ezt az állatcsoportot. (LOKSA, 1987) További adatokkal szolgált e terület Collemboláinak faunisztikai és ökológiai ismeretéhez J.–M. THIBAUD és E. CHRISTIAN, valamint HORNUNG ERZSÉBET munkája. (THIBAUD & CHRISTIAN, 1991, HORNUNG, 1986)

Jelen munka azokat a gyűjtési adatokat tartalmazza, melyeket három Duna – Tisza – közti területen, az 1990-es években és 2001-ben gyűjtöttünk. (1. sz. táblázat)

1.sz. táblázat: Gyűjtési időpontok és helyszínek.

Csévharaszt	Bócsa	Ásotthalom
2001. május 29.	1994. május 3.	1997. március 16.
2001. június 19.	1994. június 2.	1997. május 11.
2001. július 11.	1994. július 12.	1997. június 23.
2001. szeptember 4.	1994. december 14.	1997. október 20.
	1995. május 18.	1998. március 6.
	1995. július 26.	
	1996. május 2.	
	1996. július 12.	
Összesen 100 db 100 cm <sup>3</sup> térfogatú talajminta	Összesen 150 db 100 cm <sup>3</sup> térfogatú talajminta	Összesen 150 db 100 cm <sup>3</sup> térfogatú talajminta

<sup>1</sup>Az OTKA támogatásával készült tanulmány



Gyűjtések során a vizsgálati területeken a borókás nyárasokban véletlenszerű elrendezésben, a felső 5 cm-es talajszintből 100 cm<sup>3</sup> térfogatú talajmintákat emeltünk ki egy éles peremű fémhenger segítségével. Az ugróvillás rovarokat a talajból laboratóriumban, papírtölcséres futtatóval nyertük ki. Az állatokat 75%-os izopropil-alkoholban konzerváljuk a NYME Erdő- és Faanyagvédelmi Intézetében.

## Eredmények

Az eredmények kiértékelése ebben a tanulmányban faunisztikai, állatföldrajzi szempontokból történik és elsősorban arra keresünk választ, hogy melyek a Duna – Tisza köz borókás – nyáras erdeiben élő tipikus ugróvillás fajok. (2. sz. táblázat)

2. sz. táblázat: A borókás – nyárasok ugróvillás faunája három Duna – Tisza köz vizsgálati területen.

Az ugróvillások ( <i>Insecta: Collembola</i> ) előfordulása a vizsgált területeken	Csévhaszrt	Bócsa	Ásott-halom
HYPOGASTRURIDAE BÖRNER, 1901			
<i>Hypogastrura vernalis</i> CARL, 1901	+		
<i>Schoettella ununguiculata</i> (TULLBERG, 1869)		+	
<i>Xenylla brevisimilis</i> STACH, 1949		+	+
<i>Xenylla corticalis</i> BÖRNER, 1901	+		
<i>Xenylla maritima</i> TULLBERG, 1869	+	+	+
<b><i>Xenylogastrura octoculata</i> (STEINER, 1955)</b>	+		
<b><i>Willemia denisi</i> MILLS, 1932</b>	+		
<b><i>Willemia intermedia</i> MILLS, 1934</b>	+		
<b><i>Willemia scandinavica</i> STACH, 1949</b>	+		
<b><i>Willemia anophthalma</i> BÖRNER, 1901</b>			+
NEANURIDAE BÖRNER, 1901			
<i>Anurida pygmaea</i> (BÖRNER, 1901)		+	
<i>Friesea truncata</i> CASSAGNAU, 1958	+		
<i>Pseudachorutes cf. parvulus</i> BÖRNER, 1901	+	+	+
<i>Pseudachorutes subcrassus</i> TULLBERG, 1871			+
<i>Pseudachorutes dubius</i> KRAUSBAUER, 1898		+	
<i>Brachystomella parvula</i> (SCHAEFFER, 1896)	+		
<i>Brachystomella curvula</i> GISIN, 1948	+	+	
<i>Neanura muscorum</i> (TEMPLETON, 1835)	+	+	
ONYCHIURIDAE BÖRNER, 1913			
<i>Protaphorura sp. 1.</i>	+		
<i>Protaphorura armata</i> (TULLBERG, 1869)	+		
<i>Protaphorura gisini</i> (HAYBACH, 1960)	+		
<i>Protaphorura serbica</i> (LOKSA & BUGOJEVIC, 1967)	+		
<i>Mesaphorura critica</i> ELLIS, 1976	+	+	+
<i>Mesaphorura krausbaueri</i> BÖRNER, 1901	+	+	+
<i>Mesaphorura macrochaeta</i> RUSEK, 1976	+	+	+

<i>Mesaphorura redondoi</i> JORDANA-ARBEA, 1994		+	
<i>Metaphorura affinis</i> (BÖRNER, 1902)	+		
<i>Scaphaphorura arenaria</i> (PETERSEN, 1965)		+	
<i>Doutnacia mols</i> FJELLBERG, 1998	+		
<i>Doutnacia xerophila</i> RUSEK, 1974	+	+	+
ISOTOMIDAE BÖRNER, 1913			
<i>Folsomia fimetaria</i> (LINNÉ, 1758)		+	
<i>Folsomia manolachei</i> BAGNAL, 1939 s. DEHARVENG, 1982	+		
<i>Isotomiella minor</i> (SCHÄFFER, 1896)	+		+
<i>Isotomodes productus</i> (AXELSON, 1906)	+		
<i>Cryptopygos bipunctatus</i> (AXELSON, 1903)	+		+
<i>Cryptopygus thermophilus</i> (AXELSON, 1900)		+	
<i>Cryptopygus cf. orientalis</i> (STACH, 1947)	+		
<i>Appendisotoma juliannae</i> TRASER, THIBAUD & NAJT, 1993		+	+
<i>Folsomides portucalensis</i> GAMA, 1961		+	
<i>Micranurophorus cf. schalleri</i> CHRISTIAN, 1986	+		+
<i>Proisotoma franzi</i> HAYBACH, 1962	+	+	+
<i>Proisotoma minuta</i> (TULLBERG, 1871)	+	+	
<i>Parisotoma notabilis</i> (SCHAEFFER, 1896)	+	+	+
<b>Isotoma anglicana LUBBOCK, 1862</b>	+		
<i>Isotoma viridis</i> BOURLET, 1839	+	+	
ENTOMOBRYIDAE SCHÄFFER, 1896			
<i>Entomobryoides myrmecophilus</i> (REUTER, 1896)			+
<i>Entomobrya nigriventris</i> STACH, 1930	+	+	
<i>Entomobrya multifasciata</i> (TULLBERG, 1871)	+	+	+
<i>Entomobrya lanuginosa</i> (NICOLET, 1841)	+		
Orchesellidae STACH, 1960			
<i>Orchesella albofastiaca</i> STACH, 1960	+	+	+
<i>Orchesella bifasciata</i> NICOLET, 1842			+
<i>Orchesella cincta</i> (LINNÉ, 1758)	+	+	+
<i>Lepidocyrtus arrabonicus</i> TRASER, 2000	+		
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> (GMELIN, 1790)	+		
<i>Lepidocyrtus lignorum</i> (FABRICIUS, 1775)	+		+
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> TULLBERG 1871	+	+	
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i> UZEL, 1891	+		
<i>Pseudosinella decipiens</i> DENIS 1924		+	
<i>Pseudosinella sexoculata</i> SCHÖTT, 1902	+		
<i>Tomocerus vulgaris</i> (TULLBERG) 1871		+	
<i>Cyphoderus albinus</i> NICOLET 1841	+	+	
<i>Cyphoderus bidenticulatus</i> (PARONA, 1888)	+		
SMINTHURIDAE LUBBOCK, 1870			
<i>Sphaeridia pumilis</i> (KRAUSBAUER, 1898)	+	+	+
<i>Sminthurinus aureus</i> (LUBBOCK, 1862)	+	+	+
<i>Sminthurus maculatus</i> TÖMÖSVÁRY, 1883	+	+	
<i>Dicyrtoma fusca</i> (LUBBOCK, 1873)			+
<i>Lipothrix lubbocki</i> (TULLBERG, 1872)			+
<b>Fajszám összesen:</b>	<b>49</b>	<b>33</b>	<b>26</b>

## Értékelés

Összevetve az irodalmi adatokat és a jelen gyűjtések eredményét, a Duna – Tisza köz területéről ismert Collembola fajok száma, 85 fajra emelkedett.

A borókás – nyárasok nem képeznek zárt, összefüggő vegetációt. Ezt a növénytársulást sokszor tisztások, növényzettel gyéribben fedett foltok szabdalják fel. Jellemző ugróvillásai ezért úgy a fás vegetáció avarszintjét, mint a nyílt homokbuckákat egyaránt benépesítik. A tipikus fajok vázlatos áttekintése a következő:

### *Hypogastruridae*

*Xenylla brevisimilis* – Főleg a boróka bokrok alatt és a bucka mélyedésekben, a serevény fű csoportok talajában található. Európai elterjedésű faj, de hiányzik a Balti államokból.

*Xenilla maritima* – A nyárasok avarszintjében kisebb egyedszámmal található, palaearktikus elterjedésű faj.

### *Neanuridae*

*Pseudachorutes cf. parvulus* – A nyárasok avarszintjében alacsony abundancia értékkel előforduló hemiedaphon faj, Európából és Japánból is ismert.

*Brachystomella curvula* – Alacsony denzitással, de rendszeresen megtalálható a mohával borított talajon és a nyílt buckákon. Közép – európai elterjedésű.

### *Onychiuridae*

*Mesaphorura critica* – A homokbuckákon és a mohával fedett foltokban található. Európai faj.

*Mesaphorura krausbaueri* – Domináns ugróvillás a nyárfák avarrétege alatt. Kozmopolita, euedaphon faj.

*Scaphaphorura arenaria* – A Duna – Tisza közti táj legérdekesebb ugróvillásainak egyike. A csupán 0,4 mm nagyságú, vékony, feregszerű állatka a homokszemcsék közötti üregekben él, önállóan ásni nem tud, de talajlakó. Itteni előfordulása – a kontinens belsejében – mintegy összeköti az Északi – tenger és a Mediterrán tengerpart homokdűnéit benépesítő populációkat.

### *Isotomidae*

*Appendisotoma juliannae* – Az Ásotthalomról leírt erdei fajt eddig csak Magyarországról ismertük, de nemrégén megtalálták Lengyelországban, a Bialowieza-i őserdőben.

*Folsomides portucalensis* – A nyílt homokbuckák jellegzetes faja, de kisebb gyakorisággal a fehérnyár erdők talajából is megkerült. Mediterrán, xerophyl faj.

*Proisotoma franzi* – A keleti Alpokból leírt faj Magyarországon csak a Duna – Tisza közti fehérnyárasok avarszintjéből ismert.

*Micranurophorus cf. schalleri* – Az Ausztriában, a Fertő tó keleti partján leírt faj hasonlóan a *Scaphaphorura arenaria*-hoz, a homokszemcsék közötti parányi üregekben él.

### *Entomobryidae*

*Entomobrya nigriventris* – A homokbuckákon tenyésző borókások tipikus ugróvillása. Elterjedése DK–Európa, xerophyl, thermophyl faj.

*Entomobrya multifastiata* – Valószínűleg a leggyakoribb faj a borókás – nyárasok avarszintjében. Kozmopolita, xerophyl faj.

*Orchesella albofasciata* – A borókások és a felszakadozó, nyílt homoki növénytársulások gyakori ugróvillása, de előkerült a nyárasok avarszintjéből is. Kelet – európai, xerophyl faj.

*Orchesella cincta* – Domináns faj a nyárasok avar szintjében, de a nyárasok helyére telepített fenyőerdők tűavarjában is. Holarktikus, föld felszínén élő faj.

### *Sminthuridae*

*Sphaeridia pumilis* – Kis egyedszámmal, de rendszeresen előforduló faj a nyárasok avarszintjében. Kozmopolita, mezophyl, hemiedaphon faj.

*Sminthurus maculatus* – A Magyarországról leírt faj tipikus élőhelye a borókás – nyárasok, ahol, főleg a bokros erdőszegélyben és a buckák növényzetén található. Európai, dél – kelet – európai, melegkedvelő faj.

## Összefoglalás

Az 1990-es években és 2001-ben végzett gyűjtések során 69 ugróvillás faj előfordulását találtuk meg a Duna – Tisza köz borókás – nyárasaiban. Ezzel az ismert fajok száma 85-re emelkedett a Kiskunság régiójában. A borókás – nyárasok nem képeznek zárt, összefüggő vegetációt. Ezt a növénytársulást sokszor tisztások, növényzettel gyéribben fedett foltok szabdalják fel. Jellemző ugróvillásai ezért úgy a fás vegetáció avarszintjét, mint a nyílt homokbuckákat, egyaránt benépesítik. A tipikus fajok többsége Mediterrán, DK–európai elterjedésű. Állatföldrajzi, ökológiai érdekesség, hogy néhány ritka faj, pl.: *Scaphaphorura arenaria*, *Micranurophorus cf. schalleri* itteni előfordulása mintegy összekötő láncszemet képez az Északi – tenger partja és a Mediterrán homokbuckák, dűnék, között, mivel e tipikus tengerparti fajok másutt, a kontinens belsejében nem fordulnak elő.

Vizsgálatunkkal hozzájárultunk a borókás – nyárasok faunisztikai feltárásához és új adatokat szolgáltunk a Kiskunság természeti értékeihez.

## Irodalom

BABOS, I. (1955): A nyárfások homokbuckán előforduló megjelenési formái. Erd. Kut. 4. 31-87.

BARTHA, D. (1999): Veszélyeztetett erdőtársulásaink XIII. Borókás – nyárasok. Erd. Lapok, 134: 79.

BODROGKÖZI, GY. 1957: Die Vegetation der Weisspappel-Haine in dem Reservat „Emlékerdő” bei Szeged – Ásotthalom. Acta Biol. Szeged. 3. 127-137.

CHRISTIAN, E.-THIBAUD, J.-M. (1988) Terrestrisch-interstitielle Collembolen aus österreichischen und ungarischen Sanden. Pedologia, 31, p.229-237.

GENCSI, Z. (2001): Borókás –nyárasok. In: BARTHA, D. (ed.): A természetszerű erdők kezelése. A KÖM Term. Véd. Hiv. Tan. kötetei 7. Term. Búvár Alapítvány Kiadó. Bpest. p. 228–232.

HORNUNG, E. H. (1986): Check list of Collembola on sandy grassland (Kiskunság National Park, Hungary). Acta Biol. szeged, 32, p. 137-139.

LOKSA, I. (1987): Collembola from the Kiskunság National Park. In: MAHUNKA, S. (ed.): The Fauna of the Kiskunság National Park. Akadémia Kiadó, Bpest. p. 78-80.

LOKSA, I. & BOGOJEVIĆ J. (1970) Einige interessante Collembolen-Arten aus der Sandwüste von Deliblat, Jugoslawien, Opuscula Zoologica Budapest 10.1, p.125-142.

MAGYAR, P. (1960–61): Alföldfásítás I–II. Akadémiai Kiadó, Bpest. pp. 576+622.

MAJER, A. (1968): Magyarország erdőtársulásai. Akadémiai Kiadó. Bpest.

SOÓ, R. (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve. I. Akadémiai Kiadó, Bpest.

SZODFRIDT, I. (1969): Borókás – nyárasok Bugac környékén. Bot. Közlem. 56: 3. p. 159–165.

TÖMÖSVÁRY, Ö. (1883): Magyarországon talált Sminthurus fajok. Természetráji füzetek, Budapest. 7: 31-38.

THIBAUD, J.-M. & CHRISTIAN, E. (1991): Interstitielle Collembolen aus ungarischen Flugsand – Akkumulationen. Opusc. Zool. Bpest. XXIV. 159-165.

TRASER, GY.; THIBAUD, J.-M.&NAJT, J. (1993) Deux nouvelles espèce de Collemboles (Insecta) de Hongrie. Bonner Zool. Beitr. Bd.44 H.3-4, Bonn, p. 221-224.  
ZÓLYOMI, B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: PÉCSI, M. (ed.): Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Bpest. p. 511-642.

# Levélbetegségeket okozó gombák erdei fákon

**Dr. Szabó Ilona**

*Nyugat-Magyarországi Egyetem*

*Erdőmérnöki Kar*

*Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet*

*Sopron*

Az 1990 óta végzett kutatás célja az erdei fa- és cserjefajokon előforduló, levélbetegséget okozó gombák magyarországi előfordulásának, gazdanövényeinek és jelentőségének feltárása. A vizsgálatok során mintegy kétszáz kórokozó gombafaj azonosítása történt meg, többnek a magyarországi előfordulása első alkalommal bizonyosodott be.

## A kutatás módszere

A kutatás terepi és laboratóriumi vizsgálatokból állt, mindegyik erdőgazdasági tájegységre és minden fontosabb erdei fafajra kiterjedt. Évente egy-két erdőgazdasági tájegység területén részletes terepi vizsgálatokat végeztem. A felkeresett erdészeteket úgy választottam ki, hogy a tájegységre jellemző erdőtípusok minél teljesebben megtalálhatók legyenek. Az erdőterületek bejárása során figyeltem a fák és cserjék levélbetegségeinek tüneteit a különböző korú állományokban, csemetekertekben és erdősítésekben. A vizsgálatokat többnyire a nyár második felében végeztem, mivel ekkor már a később jelentkező tünetek, illetve már a vegetációs idő kezdetén fellépő betegségek egyaránt megfigyelhetők. A betegségi tüneteket mutató levelekből (elszíneződés, foltosodás, nekrozisok) mintákat gyűjtöttem és megállapítottam az egyes betegségek előfordulásának becsült gyakoriságát és mértékét. A gyűjtött patológiai anyag 1-3 napon belül laboratóriumi vizsgálatra, illetve herbáriumi célra lepréselésre került. A kórokozó gombák azonosítását termőképletek (piknidiumok, acervuluszok, szóruszok stb.) jelenléte esetén közvetlenül a friss anyagon végeztem. Termőképletek hiányában a leveleket 1-4 napig nedves kamrában tartottam, amely idő elteltével a gombák a meghatározáshoz szükséges mértékben gyakran kifejlődtek. Sok esetben azonban, inkubáció után sem lehetett a tünetes leveleken kórokozót fellelni, ilyen esetekben kitenyésztést végeztem. A levelek 2g/l aktív klórt tartalmazó NaOCl oldattal történt felületi fertőtlenítése után a foltokból, nekrozisokból néhány mm-es darabkákat metszettem ki, amelyeket steril körülmények között BDA táptalajra helyeztem. Néhány nap elteltével a kifejlődött gombatelepeket tiszta tenyészet nyerése céljából átoltottam. A gombákat a telepjelleg, illetve ha keletkeztek, a spórák morfológiája alapján azonosítottam.

## Eredmények

**Tölgyek** (*Quercus robur* L., *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl., *Q. cerris* L., *Q. pubescens* Willd.)

A tölgyek leggyakoribb, általánosan elterjedt levélbetegsége a tölgylisztharmat (*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.). A kocsányos tölgyön az egész ország területén minden évben, kisebb-nagyobb mértékben előfordul. A kocsánytalan tölgyön és molyhos tölgyön ritkább, illetve a tünetek kevésbé feltűnőek. Lisztharmatos években, mint amilyen 2001 is volt, a cseren is megjelent. A *Microsphaera hypophylla* Nevod. a vizsgálat éveiben ritkának bizonyult, kocsányos tölgyön került elő két alkalommal.

A tölgy levélbarnulását okozó *Discula quercina* (Westend.) Arx (teleomorfa *Apiognomonina quercina* (Kleb.) Höhn.) a vegetációs időszakban nem bizonyult gyakorinak sem csemetekertekben, sem állományokban. A tünetek előfordultak kocsánytalan, kocsányos és molyhos tölgyön egyaránt, az ország több helyén is. Endofita gomba, amely a tünetmentes zöld levelekből is kitenyészthető. Előfordulása valószínűleg jóval általánosabb, mint ahogy a tünetes levelek alapján látszik. Ezt bizonyítja az a megfigyelés is, hogy az avarban áttelelt levelekben, tavasszal a peritéciumok kifejlődése gyakori és általános.

A kocsánytalan tölgyön 1999-ben feltűnő gyakorisággal jelentkezett a *Septoria quercicola* (Desmaz.) Sacc. Apró, 1-3 mm átmérőjű sárga, majd kivilágosodó levélfoltokat okozott. Más években előfordulása szórványos volt. Az Északi- és a Dunántúli Középhegységekben, a Mecsekben és az Alpokalján egyaránt előfordult.

Kocsánytalan- és csertölgyön a nyugati határszélen viszonylag gyakori a *Microstroma album* (Desmaz.) Sacc. A Márkói kopár területén 1999-ben a csertölgyön, idős fákon feltűnően nagymértékű fertőzését tapasztaltam. Ez a kórokozó biotróf jellegű, a jellegzetes fehér telepek a még zöld levelek fonákján jelennek meg. Később a levelek színén pontszerű sárgulások figyelhetők meg, amelyek a nyár végére nekrotizálódnak. Kocsányos tölgyön ritkán a *Macrophoma fusispora* Bubák is előfordult.

A tölgyeken azonosítottam néhány olyan gombafajt, amelyek hazai előfordulása addig nem volt ismert. A *Tubakia dryina* (Sacc.) Sutton több helyen is előfordult. Először 1999-ben találtam meg, molyhos tölgyön a Vértesben és a Bakonyban, kocsánytalan tölgyön a Szigetvári Erdészet plantázsában. Cseren 2000-ben került elő Somogyban és a Mecsekben. A kocsánytalan tölgyön 0.5-2 cm nagyságú, kerekded foltokat okozott, gyakran a *Phylloxera* tetű támadási pontjai körül. A molyhos tölgyön megjelenő tünetek növekvő, koncentrikus barna foltok, amelyek gyakran gubacsoktól (*Neuroterus*) indultak ki és a nyár végére a levéllemez nagyrésztére kiterjedtek. A cseren a gomba apró, 2-3 mm-es barna foltokat okozott, amelyekben piknidiumok nem keletkeztek, inkubáció után sem. Az azonosítást kitenyészéssel végeztem, a tenyésztésben képződött piknidiumok és spórák alapján (Szabó 2000). E gomba Európa más országaiban is a tölgyek endofita jellegű levélgombájaként ismert. A molyhos tölgyön való előfordulása európai viszonylatban is új adat (Szabó 2001).

További, hazánkban első alkalommal azonosított gombák a *Phloeospora associata* Bub (molyhos tölgy, Márkói kopár, 1999), és a *Hadrotrichum dryophilum* Sacc. (kocsánytalan tölgy, Sopron, 1999). E gombák előfordulása hazánkban ritkának mondható (Szabó 2000).

### **Bükk** (*Fagus sylvatica* L.)

A bükkön gyakori levélkórokozó gomba a *Discula umbrinella* (Berk et Br.) Sutton (teleomorfa *Apiognomonina errabunda* (Rob.) Höhn.) A leveleken, szabálytalan, barna foltokat, súlyosabb esetben a hajtásvégek elhalását okozza (Szabó 1991b). Vizsgálataim éveiben előfordulását a Nyugat-Dunántúlon és az Északi Középhegység területén találtam gyakoribbnak.

A bükk idősebb levelein, a nyár vége felé, helyenként szórványosan tömött, fehér lisztharmatbevonat figyelhető meg a levéllemez mindkét oldalán. Okozója a *Phyllactinia guttata* (Wallr. ex Fr.) Lév. sokgazdás lisztharmatgomba, amelynek a jellegzetes kleisztotéciumai is kifejlődnek. Ritkán a fiatal hajtásvégek és levelek sűrű lisztharmatbevonata is előfordult, itt azonban kleisztotéciumok képződését nem lehetett megfigyelni, ezért a kórokozó azonosítása további vizsgálatokat igényel.

### **Akác** (*Robinia pseudoacacia* L.)

Az akác leggyakoribb levélkórokozó gombája a *Phloeospora robiniae* (Lib.) Höhn. Barna, szabálytalan foltokat, a levélkék deformálódását és idő előtti hullását okozza (Szabó 1993).

Mindenhol előfordul, de jelentősége az utóbbi években tömegesen terjedő aknázó molyokéhoz képest eltörpül.

Az akác lisztharmatbetegsége, amelyet a *Microsphaera pseudacaciae* (Marczenko) U. Braun okoz, sarjak és csemeték levelein nem ritka. Előfordulását állományok idősebb fáin nem tapasztaltam.

Az akác leveleken, több helyen megfigyelhető feketésbarna, 2-3 mm nagyságú kerekded foltokban termőtestek, spórák nem keletkeztek és a kitenyésztes sem járt sikerrel. E tünet okozóját illetően további vizsgálatok szükségesek.

Pusztuló akácfa sárgás leveleiből, fiatal hajtásaiból végzett kitenyésztesek során gyakran fejlődtek olyan gombák, amelyek különben a kéregben élnek és ott elhalásokat, rákosodást okoznak, pl. néhány *Fusarium* faj és a *Phomopsis oncostoma* Höhn..

### **Gyertyán** (*Carpinus betulus* L.)

A gyertyán gyakori levélgombája az *Asteroma carpini* (Lib.) Sutton. A tünetek a nyár végén, ősszel jelentkeznek, kerekded, 0,5-2 cm nagyságú, retikuláris, barna foltok formájában. Hazánkban mindenhol gyakori, a késői megjelenés miatt gazdasági jelentősége nincs.

A *Monostichella robergei* (Desmaz.) Höhn. a nyár közepétől kezdve a levéllemezen nagyobb kiterjedésű, szürkésbarna elhalásokat okoz. Középhegységeinkben mindenhol előfordul, az előzőnél kevésbé gyakori. Mindkét kórokozó a *Gnomonoella carpinea* (Fr.) Monod tömlősgomba fejlődésmenetéhez tartozik.

A gyertyán lisztharmata hazánkban új betegség. Okozója az *Oidium carpini* Foitzik., amelyet 1995-ben írtak le Németországban. Első ízben 1999-ben találtam meg a Budai Hegységben, majd 2001-ben a Soproni Hegységben is. A gomba fehéres lisztharmatbevonatot képez a levelek mindkét oldalán, amely lehet tömött, vagy laza, pókhálószerű. Kleisztotéciuma nem ismert.

### **Kőrisek** (*Fraxinus excelsior* L., *F. ornus* L., *F. pennsylvanica* Marsh.)

A magas kőris egyes években helyenként gyakori lisztharmatbetegségét a *Phyllactinia fraxini* (DC) Fuss. okozza. A tömött, fehér lisztharmat-bevonat a levelek fonákján képződik. A levelek színén barnásvörös elszíneződés, majd nekrozis figyelhető meg. E faj közel áll a *P. guttata* (Wallr. ex Fr.) Lév. sokgazdás lisztharmatgombához, amely a kőriseken is előfordul, a levelek fonákján laza lisztharmat-bevonatot képez. A két faj elkülönítése az aszkuszokban keletkező spórák száma alapján lehetséges. A *P. fraxini* esetében gyakori a 3-4 spóras aszkusz, míg a *P. guttata* aszkuszai többnyire kétspórasak.

A virágos kőrisen helyenként gyakori levélkórokozók a *Phyllosticta orni* Bubák és a *Discula orni* (Sacc.) Arx. Mindkettő nagyobb méretű (3-4 cm), világosbarna foltokat okozott, gyakran apró gubacsoktól és más levélkárosításoktól kiindulva. Ritkábban előforduló kórokozók a *Phomopsis pterophila* Nitschke (magas- és virágos kőrisen) és a *Phoma macrostoma* Mont. (magas kőrisen). Egy alkalommal (2000 Gyékényes) amerikai kőris levelein *Phloeospora* sp. okozta tömeges megbetegedést tapasztaltam. A kórokozó pontos azonosítása további vizsgálatokat igényel.

### **Szilek** (*Ulmus procera* Salisb., *U. minor* Miller, *U. glabra* Hudson, *U. laevis* Pallas, *U. pumila* L.)

A szileken általánosan elterjedt levélkórokozó a *Phloeospora ulmi* (Fr. ex Kunze) Wallr., (teleomorfa *Mycosphaerella ulmi* Kleb.). A mezei-, a vénic- és a turkesztáni szileken egyaránt előfordul, az Északi Középhegységben, a Dél-Alföldön, a Dunántúlon, a Kőrösök, a Duna és a Dráva árterén. A levéllemezen sárguló, majd barnuló diffúz foltok keletkeznek, a fonákon az acervuluszokból kiáramló konidiospórák rózsaszínes tömege tűnik szembe.



A simalevelű mezei szilen és a turkesztáni szilen nem ritka a *Platychora ulmi* (Duval ex Fr.) Petr. (anamorfa *Piggotia ulmi* (Schleicher ex Fr.) biotróf levélkórokozó. Fekete, fényes, 1-3 mm átmérőjű sztrómái a zöld levelek színén figyelhetők meg. A vénic szilen megjelenő, 2-4 mm-es, kifehéredő levélfoltokban a *Microsphaeropsis olivacea* (Bonord.) Höhn. piknídiumait lehetett megfigyelni a Dél-Alföldön.

**Juharok** (*Acer campestre* L., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L., *A. tataricum* L.)

A juharokra jellemző a levélkórokozó gombafajok változatossága és nagy száma. Lisztharmatbetegséget okoznak a *Sawadaea tulasney* (Fuck.) Homma, és a *S. bicornis* (Wallr. ex Fr.) Homma. Az első fajt a mezei-, a hegyi-, a tatár- és a zöld juharokon találtam meg. Gyakori az egész ország területén. A második faj kevésbé gyakori, a korai juharon, ritkábban a hegyi juharon fordult elő.

A juharok levelének „pecsétfoltosságát” okozó *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. általánosan elterjedt. Különösen a hegyi-, de a mezei- és korai juharokon is gyakori az egész országban. A másik faj, a *R. punctatum* (Pers.) Fr. ritka. A korai juharon találtam meg Sopronban és a Budai hegységben. A fekete szklerócium több apró pontból való összetevődése helyenként más esetekben is előfordult, de a mikroszkópos vizsgálat (a spermáciumok alakja és mérete) e kórképpel kapcsolatban is legtöbbször a *R. acerinum*-ot igazolta.

A *Phloeospora aceris* (Lib.) Sacc. (teleomorfa *Mycosphaerella latebrosa* (Cooke) Schroeter) a mezei és a hegyi juhar levelein apró, pontszerű foltokat okoz. A levelek idő előtt elsárgulnak és lehullnak. A betegség a mezei juharon helyenként gyakori.

A *Diplodina acerina* (Pass.) Sutton által okozott levéltbetegséget hegyi és tatár juharon találtam meg. Szabálytalan, gyakran az erek mentén növekvő barna nekrozisokat okoz.

A *Didymosporina aceris* (Lib.) Höhn. a mezei juharon fordul elő. 3-4 mm-es sötétbarna foltokat okoz. 1995-ben epidemikus volt az országban mindenhol. A vizsgálatok más éveiben fellépése kis mértékű, szórványos volt.

A *Discula campestris* (Pass.) Arx is a mezei juharon okoz kerekded vagy szabálytalan alakú, világosbarna foltokat. Nem gyakori, Sopronban, az Északi Középhegységben és a Budai Hegységben fordult elő.

A juharokon előkerült néhány olyan gombafaj, amelyek hazai előfordulásáról nem volt korábbi adat. A juharok fehér levélfoltosságát okozó *Cristulariella depraedans* (Cooke) Höhn. magyarországi előfordulását először 1992-ben Bajcsán, ezüst juharon állapítottam meg (Szabó 1995). Később megtaláltam mezei juharon (1998 Miskolc), hegyi juharon (1998 Lillafüred) és tatár juharon (1998 Debreceni Nagyerdő) is. A kórokozó Amerikában és Európában fordul elő. Európában eddig a hegyi, korai és mezei juharról jelezték, az ezüst- és a tatár juharokon való előfordulása új adat (Szabó 2001).

A *Phyllosticta minima* Berk. et Curt. előfordulása is új adat hazánkban. Valódi *Phyllosticta* faj, jellegzetes makro- és *Leptodothiorella* típusú mikrokonídiumokkal. Először 1995-ben hegyi juharon, Sopronban találtam meg (Szabó 1997a, 1997b). A mezei- és a zöld juharon is előfordult (1998 Nagymaros).

A zöld juharon, a Budai hegységben 1999-ben azonosítottam a *Septoria negundinis* (Ellis et Everh.) Arx és a *Monostichella hysterioidea* (Dearn. Et Bark.) Arx., kórokozókat. Hazai előfordulásuk korábban nem volt ismert: Az első apró, 2-3 mm-es, a második nagyobb, 5-20 mm-es fehérés levélfoltokat okozott.

A mezei és a hegyi juharon előfordult egy *Asteroma* nemzetségbe sorolható gomba. Nyár végén jelentkező, erek által határolt barna levélfoltokat okozott, pontosabb azonosítása további vizsgálatokat igényel.

**Nyárák** (*Populus alba* L., *P. x canescens* SM., *P. x euramericana* (Dode) Guinier, *P. nigra* L., *P. tremula* L.)

A Leuce és az Aigeiros szekciókhoz tartozó nyárákon előforduló levélkórokozó gombafajok különböznek, ezért a szekciók levélbetegségeit külön tárgyalom.

Leuce szekció nyárain (*P. alba*, *P. tremula*, *P. x canescens*)

A szekcióhoz tartozó nyárákon, különösen csemetekertekben és fiatal erdősítésekben gyakori levél- és hajtáskórokozó a *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif. (teleomorfa *Venturia macularis* (Fr.) E.Müller et Arx). Barnás-fekete levélfoltokat, a hajtásvégek elhalását, a vesszők kérgének foltos elhalásokat okozza. Mindenhol előfordul, az ártéri és az alföldi fehér- és szürkenyárasokban, a hegyvidéki rezgőnyáron egyaránt.

A *Marssonina castagnei* (Desm. et Mont.) Magn. (teleomorfa *Drepanopeziza populi-albae* (Kleb.) Nannf.) a fehér- és szürke nyáron általánosan elterjedt, 3-4 mm-es barna levélfoltokat okoz. Gyakorisága és jelentősége kisebb az előző fajénál.

A *Melampsora* fajok által okozott levélrozsdá vizsgálataim során csemetekertekben, fiatal erdősítésekben, állományokban és elegyes fákon egyaránt előfordult. A fajok azonosítását csak az uredospórák morfológiája alapján végeztem, ezért az eredményeket további vizsgálatokkal kell megerősíteni. A fehér- és szürke nyárákon a *M. magnusiana* Wagner és a *M. rostrupii* Wagner voltak gyakoriak, de előkerült a *M. pinitorqua* Rostrup és a *M. larici-tremulae* Kleb. is. A rezgő nyáron a *M. pinitorqua* volt a leggyakoribb, de előfordult a *M. larici-tremulae* és a *M. magnusiana* is.

Az *Asteroma frondicola* (Fr.) Morelet a fehér- és szürke nyárák levelén feltűnően nagyméretű, kerekded, barnásszürke foltokat okoz. Az acervuluszok a levelek színén, a foltokban, koncentrikusan keletkeznek. Ártéri erdőkben fordult elő a Körösök vidéken és a Szigetközben.

Aigeiros szekció nyárain (*P. nigra*, *P. x euramericana*)

A fekete nyáron szórványosan tapasztalt levélkórokozó a *Marssonina populi* (Lib.) Magn (teleomorfa *Drepanopeziza populorum* (Desm.) Höhn.). A rozsdagombák közül a *Melampsora larici-populina* Kleb. és ritkábban a *M. allii-populina* Kleb. fordultak elő.

A fekete nyár és változata, a jegenyenyár (*P. nigra* 'Italica') levelein egyes években gyakori a *Septoria populi* Desm. (teleomorfa *Mycosphaerella populi* (Auersw.) Schröter), 2-3 mm-es, kerekded vagy szögletes, kifehéredő közepű foltokat okoz.

A nemesnyár hibrideken (*P. x euramericana*) gyakori és általánosan elterjedt a *Marssonina brunnea* (Ellis et Everh.) Magn. (teleomorfa *Drepanopeziza punctiformis* Gremmen) és a *Melampsora larici-populina* rozsdagombába. Ritkábban a *M. allii-populina* is előfordult. Fellépésük mértéke fajtától függő, a velük szembeni rezisztencia a nyárnemesítés jelentős szempontja (Gergáczy 1975). A *M. larici-populina* rozsdagombának Európában több rassa ismert, amelyek jórészt hazánkban is előfordulnak (Szántó 2000). A levélrozsdák és a *M. brunnea* fogékony fajtákon erdőgazdasági szempontból is jelentős károkat okoznak az idő előtti, tömeges levélvesztés által.

Az *Uncinula adunca* (Wallr. ex Fr.) Lév. okozta lisztharmatbetegség nyárákon nem gyakori. Sarjakon és csemetéken 2001-ben lehetett megfigyelni.

**Füzek** (*Salix alba* L., *S. fragilis* L., *S. caprea* L.)

Mivel vizsgálataim erdőterületekre terjedtek ki, a hazánkban előforduló fűzfajok közül elsősorban a fa alakú füzek (fehér, törékeny és kecskefűz) levélbetegségeit követtem figyelemmel.

A törékeny fűzön gyakori levélkórokozó a *Monostichella salicis* (Desmaz.) Höhn. (teleomorfa *Drepanopeziza salicis* (Westend.) Arx). A levelek színén kerekded, összefolyó barna foltokat, korai lombsárgulást és hullást okoz.

A rozsdagombák közül a törékeny fűzön a *Melampsora allii-fragilis* Kleb. és a *M. galanthi-fragilis* Kleb., a fehér fűzön a *Melampsora allii-salicisalbae* Kleb., a kecskefűzön a *M. caprearum* Thüm. és a *M. euonymi-caprearum* Kleb. fordultakak elő. Mindegyiknél gyakran jelentkezett a *Sphaerellopsis filum* (Biv. Bern. ex Fr.) Sutton általi parazitáltság.

Lisztharmatbetegség (*Uncinula adunca* (Wallr. Ex Fr.) Lév. csak a kecskefűzön fordult elő 2001-ben.

Fehér fűzön, Észak-Hanság pusztuló lápi füzeseiben a *Phyllosticta salicicola* Thümen okozott levélfoltosodást. A Kis-Balaton területén is e kórokozó előfordulását tapasztalták.

Füzeken két levél- és hajtásbetegséget okozó gombafaj hazai előfordulását állapítottam meg első ízben: a *Glomerella miyabeana* (Fuck.) Arx a fehér- és a kecskefűzön és a *Drepanopeziza sphaeroides* (pers.) Höhn. (anamorfa *Marssonina salicicola* (Bres.) Magn.) a szomorú sárgafűzön (*Salix alba* 'Tristis') (Szabó 1992, 1997b).

### **Éger** (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner)

A mézgás éger fiatal sarjain helyenként nem ritka a *Taphrina tosquinetii* (Westend.) Tul. levélfodrosító dergomba. A hipertrófikus torzulás a levelek nagy felületére, vagy az egész levéllemezre kiterjed. Idősebb fák levelein inkább a *T. sadebeckii* Johanson kerekded, 0,5-1 cm-es torzulásai, foltjai figyelhetők meg. Ritkábban megtalált levélgombák az *Asteroma alneum* (Pers. ex Fr.) Sutton és egy pontosabban még nem azonosított *Discula* faj.

A Dél-Dunántúlon, csemetekertekben 2001 őszén hazánkban égeren első ízben tömeges rozsdagomba fertőzés volt tapasztalható, a kórokozó minden bizonnyal a *Melampsorium hiratsukanum*, pontos azonosítása és leírása folyamatban van.

### **Hársak** (*Tilia cordata* Miller, *T. platyphyllos* Scop., *T. tomentosa* Moench)

A kislevelű hárs gyakori levélgombája a *Cercospora microsora* Sacc. Apró, 1-2 mm-es, körülhatárolt barna foltokat okoz. A levelek idő előtt sárgulnak és lehullnak. Általánosan elterjedt, gyakori minden évben, különösen sarjakon és fiatal fákon. Az ezüsthárson is előfordul, de az okozott betegség mértéke kisebb. A kislevelű hárs másik gyakori levél- és hajtáskórokozója az *Apiognomonium tiliae* (Rehm.) Höhn., anamorfa *Discula* sp. A tünetek (szabálytalan, körülhatárolt barna foltok, nekrozisok a leveleken, hajtáskérgen) tavasszal, lombfakadás után jelennek meg.

A nagylevelű hárson, különösen a sarjakon és a korona alsó ágain, ősszel gyakori az *Asteromella tiliae* Butin et Kehr. (teleomorfa *Didymosphaeria petrakiana* Sacc.) okozta feltűnő foltosodás. A kórokozó hazai előfordulása első alkalommal 1997-ben került közlésre, a szinonim *Asteroma tiliae* Rud. Néven (Szabó 1997b). A kislevelű hárson is előfordul, de kisebb mértékben. A tünetek késői megjelenése miatt a kórokozónak különösebb gyakorlati jelentősége nincs.

### **Bibircses nyír** (*Betula pendula* Roth)

A bibircses nyír leggyakoribb levélkórokozója a *Discula betulina* (Westend.) Arx. A nyár elejétől apró, sötétbarna vagy sötétszürke levélfoltokat és idő előtti lombsárgulást okoz. E fafajon nem ritka a *Phyllactinia guttata* lisztharmatgomba sem, amely a nyár végétől kezdődően laza bevonatot képez a levelek fonákján. További levélkórokozó a *Venturia ditricha* (Fr.) P.Karsten, anamorfa *Fusicladium betulae* Aderh. A nyár végén jelentkező, 2-3 mm-es kerekded, szürke foltokat okoz a levél színén. Egyes években, pl. 1999-ben, a nyírrozsa (*Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb.) az Északi Középhegységben és a Nyugat- Dunántúlon helyenként járványos mértékű megbetegedést okozott.

### **Erdei- és feketefenyő** (*Pinus sylvestris* L., *P. nigra* Arn.)

A *Pinus* fajok tűlevelein, csemetéken elterjedt patogén gomba a *Lophodermium seditiosum* Minter, Staley et Millar. Csemetekertekben és fiatal erdőültetvényekben gyakori, a tűk vörösödését, hullását, súlyos esetekben a csemeték pusztulását okozza. Ellene rendszeres vegyszeres védekezés szükséges (Pagony 1976). Az erdőfenyőt támadja nagyobb mértékben, de csemetekertekben a feketefenyőn is jelentős megbetegedést, tüvesztést okoz.

*Pinus*-ok gazdasági szempontból nagy jelentőségű tűhullását a *Dothistroma septospora* (Dorog) Morelet okozza. E gombát Magyarországon először 1990-ben azonosítottam egy Veszprém melletti feketefenyő fiatalosban (Szabó 1997c). Az 1990-es évek második felétől országsszerte elterjedt, tömeges tűhullást okoz, különösen a síkvidéki fekete-fenyvesekben. Jellemző tünete a leveleken megjelenő vörös harántszívsávosság. A feketefenyőn kívül erdőfenyőn és arborétumban törpefenyőn (*Pinus mugo*) is előfordult. Csemetekertekben és fiatal erdőültetvényekben réztartalmú szerekkel eredményesen lehet ellene védekezni (Koltay 2001).

Feketefenyő állományokban gyakori hajtáskórokozó a *Sphaeropsis sapinea* (Desm.) Dyko et Sutton. Az általa okozott betegség Magyarországon az 1980-as évek közepétől ismert (Igmándy – Pagony 1988). Elsősorban a mészkő- és dolomit kopárokra telepített feketefenyő állományok komplex pusztulásában játszik lényeges szerepet. Kiseb mértékben az erdőfenyőt is támadja, arborétumban a törpefenyőn is gyakori.

A *Lophodermella conjuncta* Darker okozta tűhullást feketefenyőn tapasztaltam (2000 Sopron). A gomba a tűlevelek csúcsi részétől kezdődő elhalását okozta. Ellentétben a *Dothistroma septospora*-val, vörös harántszívsávok nem keletkeztek és a tűk alapi része hosszú ideig, a következő év ősziig zöld maradt. A tűk ezt követően hulltak le. E kórokozó fellépéséről nincsenek korábbi ismereteink, habár a hazai mikológiai forrásmunkákban szerepel.

A *Pinus*-ok *Coleosporium* fajok okozta tűrozsda fellépése hazánkban nem gyakori. A vizsgálatok során egy alkalommal került elő (2000 Cikotai plantázs).

A *Sclerophoma pythiophila* (Corda) Höhn. a fenyők gyengültségi kórokozója. A feketefenyő pusztulása során nagy gyakorisággal jelentkezik az elhaló tűkön, hajtásokon (Szabó 1991a). Az erdőfenyő esetében patogén előfordulását is ismerjük (Koltay 1999). Pusztuló feketefenyő és törpefenyő tűkön egy másik *Sclerophoma*-t, a *S. xenomeria* Funk fajt is azonosítottam (2002 Sopron), ez a gomba hazai előfordulásának az első adata.

Az erdei- és feketefenyő elöregedett tűin, fiatal- és idősebb fák esetében egyaránt, számos további gombafaj fordul elő. Általában nem okoznak nagyobb problémát, az idősebb évjáratú tűk természetes cseréjében vesznek részt, vagy a komplex jellegű pusztulások járulékos tényezőiként szerepelnek. Gyakori ilyen faj a *L. pinastri* (Schrad.) Chev., amely erdei- és feketefenyő elöregedett tűlevelein jelenik meg. Feketefenyő elöregedett tűlevelein gyakran megfigyeltem az inkább szaprotróf jellegű *Cyclaneusma niveum* (Pers.) DiCosmo, Peredo et Minter krémszínű apotéciumait. Az erdőfenyő tűk hasonló gyengültségi kórokozója a *Cyclaneusma minus* (Butin) DiCosmo, Peredo et Minter. Ez utóbbi fajt először 1998-ban azonosítottam a Börzsönyben, majd az ország több részén is. Hazai előfordulásáról nincsenek korábbi adatok. Pusztuló feketefenyő tűkön megjelenő további gyengültségi kórokozó, illetve szaprotróf gombák a *Cytospora pinastri* Fr. és a *Scolecocetraria cucurbitula* (Szabó 1991a).

Az Észak-Amerikából származó simafenyőt (*Pinus strobus* L.) hazánkban kisebb területeken termesztik. Tűlevelein patogén gomba nem fordult elő, egyedül a *Hypoderma desmazierii* Duby gyengültségi jellegű, vagy szaprotróf fajt sikerült azonosítani.

### **Lucfenyő** (*Picea abies* (L.) Karsten)

A lucfenyő tűlevelein helyenként a *Lirula macrospora* (R. Hartig) Darker okoz részleges tűhullást. Hazánkban a Nyugat-Dunántúlon fordul elő, fiatal fákon, a nedvesebb mikroklímájú

helyeken nem ritka. Két éves fejlődésmenetű gomba, a tűk a fertőzést követő második év nyarán hullnak le. Különösebb erdőgazdasági jelentősége nincs, mivel az egyes évjáratok tűit csak szórványosan fertőzi.

Csometekertekben jelentős a szürkepenész (*Botrytis cinerea* Pers.) okozta hajtáspusztulás, amely az ország több részén előfordult, de 1997-98-ban az Északerdő Rt több csometekertjében járványos mértékben lépett fel.

#### **Vörösfenyő** (*Larix decidua* Miller)

A vörösfenyő fiatal állományjaiban a *Mycosphaerella laricina* (Hartig) Neger okozott egyes években járványos mértékű tűhullást. Előfordulását nagyobb mértékben Sopron és Szombathely környékén tapasztaltam. Csometekertekben a *Meria laricis* Vuill. tűhullást okozó gombát találtam meg, először Telkibányán, 1998-ban, majd a következő években Kőszeg és Szombathely környékén is. Hazai előfordulását korábban nem ismertük (Szabó 1999).

A vörösfenyő fiatal hajtásainak pusztulását gyakran a szürkepenész (*Botrytis cinerea*), ritkábban a *Sclerophoma pythiophila* okozta.

#### **Jegenyefenyő** (*Abies alba* Miller)

A jegenyefenyő hazánkban a nyugati határszél mentén és kis területeken a Bükk hegységben fordul elő. Karácsonyfa telepeken több helyen termesztik.

A közönséges jegenyefenyő számos tű kórokozója közül hazánkban a gyengültségi jellegű *Cytospora friesii* Sacc. fordul elő gyakran. A pikenídiumok a különböző okok miatt pusztuló ágak leveleiben fejlődnek ki. Első alkalommal 1991-ben azonosítottam a Soproni hegyvidéken.

#### **Duglászfenyő** (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco)

Az Észak-Amerikában őshonos duglászfenyőnek kisebb állományai a Nyugat-Dunántúlon vannak. Karácsonyfának sokfelé termesztik. Tűhullást okozó gombái a *Rhabdoclyne pseudotsugae* H. Sydow és a *Phaeocryptopus gaeumannii* (Rhode) Petrak., a duglász őshazájából kerültek be Európába.

A *Rhabdoclyne pseudotsugae* Európában 1925-től ismert. Szórványos hazai előfordulásáról is tudunk (igmándy 1981). Az általa okozott tűhullást vizsgálataim során Zalában és Somogyban találtam gyakoribbnak.

A *Phaeocryptopus gaeumannii*-t 1922-ben hurcolták be Európába. Magyarországi előfordulását az 1990-es évek végéig nem ismertük. Vizsgálataim során 1999-től kezdődően figyeltem meg a betegség gyakorivá, járványossá válását. A súlyosan beteg állományokban nemcsak az idősebb, de az egyéves tűk is fokozatosan hullnak, a fák felkopaszodnak, sáynylódnak. Ilyen esetekkel leginkább Zala megyében, Somogyban, valamint Szombathely és Sopron környékén találkoztam.

### **Köszönetnyilvánítás**

A kutatást 1998-2000 időszakban az OTKA támogatta (T 025173). Köszönetemet fejezem ki továbbá mindazoknak, akik a területükön végzett terepi munkában segítséget nyújtottak.

## Irodalom

- Gergác J. (1975): A nyárfák rezisztenciakutatásának eredményei a levél- és kéregkárosító gombák figyelembevételével. Erdészeti Kutatások 71. (1): 205-216.
- Igmándy Z. (1981): Erdővédelemtan I. (Erdészeti növénykórtan). Jegyzet. Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron.
- Igmándy Z., Pagony H. (1988): A feketefenyő pusztulását okozó diplodiás hajtásbetegség fellépése hazánkban. Növényvédelem 24. 307-308.
- Koltay A. (1999): A *Sclerophoma pithyophila* (Corda) Höhn kórokozó előfordulása erdeifenyő-plantázsban és az ellene alkalmazott vegyszeres védekezés eredményei. Növényvédelem 35 (9) 431-435.
- Koltay A. (2001): A *Dothistroma septospora* (Dorog.) Morelet előfordulása a hazai feketefenyő (*Pinus nigra* Arn.) állományokban, és az ellene alkalmazott vegyszeres védekezési kísérletek eredményei. Növényvédelem 37 (5) 231-235.
- Szabó I. (1991a): Mikológiai vizsgálatok a feketefenyő (*Pinus nigra* Arn.) 1991. évi hajtáspusztulásával kapcsolatban. Növényvédelem 27 (10):438-443.
- Szabó I. (1991b): A bükk levélszáradását okozó gomba (*Apiognomonina errabunda* /Rob./Höhn.) fellépéséről. Erdészeti Lapok 126 (10): 438-443.
- Szabó I. (1992): Levélfoltosodást és hajtáselhalást okozó gombák fűzeken. Növényvédelem 28 (7-8): 295-300.
- Szabó I. (1993): Az akác (*Robinia pseudoacacia* L.) levélfoltosságáról. Növényvédelem 29 (11): 527-529.
- Szabó I. (1995): Levélbetegséget okozó konídiumos gombák erdei lombos fákon. 40. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 1994. febr. 22-23., 132.
- Szabó I. (1997a): *Phyllosticta* fajok a Soproni Egyetem Botanikus Kertjének fás növényein. 43. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, február 24-25., 126.
- Szabó I. (1997b): Some foliage necrosis causing *Coelomyces* on broad leaved forest trees and shrubs in the surroundings of Sopron, Hungary. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 32 (1-2) 69-78.
- Szabó I. (1997c): A *Dothistroma septospora* (Dorog.)Morelet fellépése feketefenyő ültetvényekben. Erdészeti Lapok 132 (2): 44. o.
- Szabó I. (1999): A vörösfenyő tűhullását okozó gombákról. 45. Növényvédelmi Tudományos Napok kiadványa, 1999. Febr. 23-24, Budapest, pp. 124.
- Szabó I. (2000): Levélbetegséget okozó gombák tölgyeken. 46. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2000. febr. 22-23., 120.
- Szabó I. (2001): Occurrence, host range and impact of leaf pathogen fungi on forest trees in Hungary. Proc. of the IUFRO W.P. 7.02.02 Shoot and Foliage Diseases, Meeting at Hyttiala, Finland, 17-22 June, 2001., 113-119.
- Szántó M. (2000): A nemesnyáron megbetegedést okozó *Melampsora* fajok. Szakdolgozat, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron.
- Pagony H. (1976): Az erdeifenyő tűkarcgomba (*Lophodermium pinastri* /Schrad./Chev.) kutatásával kapcsolatban elért eredmények. Növényvédelem 12., (8): 349-353.

# A szabadföldi csemetetermesztés gépesítése hazai gyártású gépekkel

**Dr. habil. Horváth Béla**

egyetemi tanár, intézetigazgató  
Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Erdőmérnöki Kar

Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet Géptani Tanszéke  
9401. Sopron, Pf. 132. Tel.: 99/518-153. Fax: 99/311-103. horvathb@emk.nyme.hu

## Összefoglalás

*Az EU-hoz való csatlakozás Magyarországon jelentős nagyságú mezőgazdasági területek beerdősítését igényli majd. Az ezzel foglalkozó előrejelzések 500 ezer ha körüli (egyesek még több) új erdő létesítését prognosztizálják az elkövetkező kb. 30 évre. Ilyen nagyságrendű feladat biztonságosan csak akkor hajtható végre, ha megteremtődik annak műszaki, gépesítési háttere. Ennek a háttérnek biztosítania kell az erdőtelepítéshez szükséges szaporítóanyag (csemete) előállítását és a telepítés végrehajtását.*

*A szükséges mennyiségű szaporítóanyagot szabadföldi csemetetermesztési technológiákra alapozva lehet előállítani, melyeknek biztonságos és gazdaságos viteléhez olyan hazai fejlesztésű és gyártású csemetekerti gépsor lehet a garancia, mely a technológia meghatározó műveleteihez (tápanyag-utánpótlás, talajművelés, vetés, iskolázás, öntözés, ápolás, alávágás, kiemelés, veremelés) rendel munkagépeket. A tanulmány az eddig kialakított hazai fejlesztésű csemetekerti gépeket mutatja be.*

## Szakmai előzmények

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kara 2000-ben, elsők között nyújtott be pályázatot a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programokhoz, „A nemzeti favagyron minőségi fejlesztése és bővítése, valamint a fahasznosítás korszerűsítése” címmel, mely kutatási program támogatást kapott. A pályázat egyik alprogramja „Új csemetetermesztési- és erdőtelepítési géprendszer kifejlesztése az erdőtelepítési program megvalósításának elősegítésére” címmel az erdőművelés gépesítés-fejlesztését célozza.

A kutatási-fejlesztési alprogram – a területen eddig elért eddigi eredményekre építve – a szükséges gépekkel kapcsolatos alap- és fejlesztő kutatások elvégzését, a gépek tervezését és prototípus gyártását tűzte ki célul, utóbbihoz bevonva hazai mezőgazdasági gépgyártókat, közülük is elsősorban a Bagodi Mezőgép Kft-t, amely hasonló típusú gépek gyártásában már bizonyított. Az elmúlt időszakban beindult az alprogram csemetekerti gépekkel kapcsolatos részének megvalósulása. A tanulmány az e résztémában eddig elért eredményekről ad számot.

## Csemetekerti gépsorral szemben támasztott követelmények

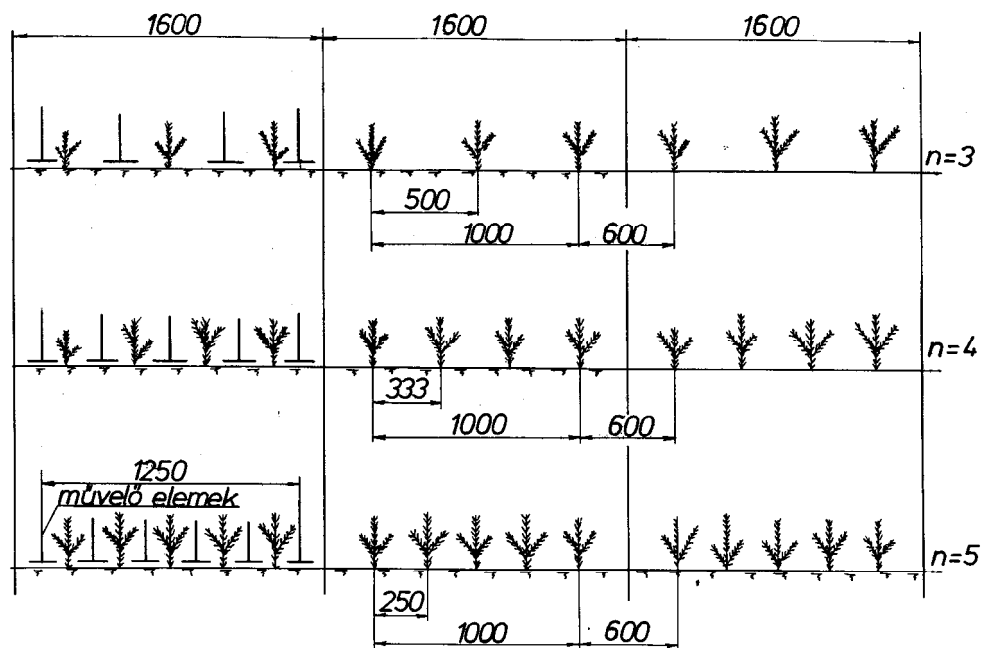
A tevékenység első szakaszában – irodalmi adatok és saját vizsgálatok alapján – meghatároztuk azokat az általános követelményeket, amelyek egy korszerű, magas műszaki színvonalat képviselő csemetekerti gépsorral szemben támaszthatók. A követelmények

szöveges elvárások és táblázatos adathalmazok formájában állnak rendelkezésre. A szöveges elvárások gépenként fogalmazzák meg azokat a követelményeket, amelyeket a gépeknek teljesíteniük kell, a táblázatos adathalmazok pedig megadják a gépek műszaki jellemzőinek azon intervallumait, amelyek egy korszerű gépre vonatkozóan optimálisnak tekinthetők.

### A csemetekerti gépsor jellemzése

A tevékenység második szakaszában – építve a meghatározott általános követelményekre – elkészültek annak a hazai fejlesztésű és gyártású csemetekerti gépsornak a tervei, amely a **BGT-EF típusú csemetekerti gépsor** elnevezést viseli, és amely a szabadföldi csemetetermesztési technológiák minden műveletéhez rendel munkagépeket, olyan munkagépeket, amelyek alapvetően a síkágyásos soros munkarendszer (1. ábra) megvalósítására alkalmasak. Az új csemetekerti gépsor tehát olyan művelésre alkalmas, mely síkágyásos:

- 1600 mm ágyásszélességgel;
- az ágyáson belül max. 5 csemetesorral;
- az ágyáson belül min. 250 mm sortávolsággal; valamint
- az ágyások szélső sorai közt max. 600 mm-es nyomsávval.



1. ábra Síkágyásos soros ágyáselrendezések

- a) ágyásonkénti sorszám:  $n = 3$ ; b) ágyásonkénti sorszám:  $n = 4$ ;  
c) ágyásonkénti sorszám:  $n = 5$

A BGT-EF típusú csemetekerti gépsor gépei a következők:  
Tápanyag-utánpótlás gépei: – szervestrágya-szóró (BSZ-2500-EF),  
– műtrágyaszóró (BFM-400-EF).  
Talajművelő gépek: – eke (BFE-3-EF),  
– talajmaró (BTM-160-EF),



- kétsoros tárcsa (BXT-3-EF),
- fogasborona (BFB-3-EF),
- kombinátor (BPL-220-EF),
  - sima henger (BSH-3-EF).
- Vetőgépek:
  - aprómagvető gép (BAV-5-EF),
  - nagymagvető gép (BNV-5-EF).
- Iskolázógépek:
  - rugalmastárcsás iskolázógép (BIR-5-EF),
  - csúszócsoroszlyás sornyító (BCS-5-EF).
- Öntözőberendezés:
  - öntözőgép (BÖB-KITE-EF).
- Ápológépek:
  - kultivátor (BKU-6-EF),
  - sorközpermetező (BSP-6-EF),
    - felületpermetező (BFP-4,8-EF).
- Alávágó gép:
  - ágyás alávágógép (BAA-1,25-EF).
- Kiemelőgépek:
  - rázóvillás soros külponos kiemelőgép (BRK-1-EF),
  - lazítóvillás soros külponos kiemelőgép (BLK-1-EF),
  - rázóvillás soros központos kiemelőgép (BRS-1-EF),
  - lazítóvillás soros központos kiemelőgép (BLS-1-EF),
    - ágyás kiemelőgép (BÁK-1,25-EF).
- Vermelőgép:
  - függesztett vermelőgép (BVG-300-EF).

A kutatási-fejlesztési munka során készült dokumentáció:

- a tervezendő csemetekerti gépsor általános jellemzését adja, a csemetekerti gépsor felépítésén és dokumentálásának rendszerén keresztül;
- rögzíti a gépsorhoz adaptált, már meglévő gépek körét (ezek: műtrágyaszóró, eke, talajmaró, kétsoros tárcsa, fogasborona, kombinátor, sima henger), a gépek rendeltetésének, műszaki adatainak, szerkezeti felépítésének és műszaki leírásának megadásával;
- rögzíti a gépsorba épített, részben fejlesztendő gépek körét (ezek: szervestrágyaszóró, öntözőberendezés, sorközpermetező, felületpermetező), az alapgép jellemzésével, szerkezeti felépítésnek, műszaki leírásának, műszaki adatainak és az alapgépen végrehajtandó részfejlesztésnek a leírásával;
- meghatározza a gépsor új tervezésű gépeinek körét (ezek: aprómagvető gép, nagymagvető gép, rugalmastárcsás iskolázógép, csúszócsoroszlyás sornyító, kultivátor, ágyás alávágógép, rázóvillás soros külponos kiemelőgép, lazítóvillás soros külponos kiemelőgép, rázóvillás soros központos kiemelőgép, lazítóvillás soros központos kiemelőgép, ágyás kiemelőgép, függesztett vermelőgép), a gépek tervezési alapadatainak, szerkezeti felépítésének, tervdokumentációjának és működésének megadásával.

## A fejlesztés megvalósulásának ütemezése

A csemetekerti gépsorhoz adaptált gépek rendelkezésre állnak, ezek csemetekerti körülmények közötti tesztelése megtörtént, a gépek a feladatok ellátására alkalmasak.

A részben fejlesztendő gépeken a fejlesztések kivitelezése megvalósult, a gépek prototípusainak tesztelése elindult és a csemetekerti munkák aktualitásának ütemében folyik.

A gépsor új tervezésű gépei közül az aprómagvető gép, az ágyás alávágógép, a rázóvillás soros külponos kiemelőgép, a lazítóvillás soros külponos kiemelőgép, a rázóvillás

soros központos kiemelőgép, a lazítóvillás soros központos kiemelőgép és az ágyás kiemelőgép elkészült. Az aprómagvető gép prototípusának tesztelése jelenleg folyik, a különböző kiemelőgép-változatok egyes típusainak vizsgálata a tavaszi kiemelési időszakban elkezdődött, és majd az ősszel a többivel együtt folytatódik. Az eddigi vizsgálati eredmények a gépek alkalmasságát igazolják. Jelenleg folyik a nagymagvető gép, a rugalmastárcsás iskolázógép, a csúszócsoroszlyás sornytító, a kultivátor és a függesztett vermelőgép gyártása. Ezek tesztelése az őszi időszakban történik majd meg.

A csemetekerti gépsor valamennyi gépének a gyártása az év első felében befejeződik, és a teljes gépsor bemutatásra kerül a 2002. szeptemberi soproni WOOD TECH kiállításon. A gépek gyártását a Bagodi Mezőgép Kft., tesztelését a NYME EMK EMKI Géptani Tanszéke végezte, illetve végzi.

## IRODALOM

Bondor A. (1997): A minőség, mint érték kategória az erdőművelésben. „AGRO-21” füzetek. Az agrárgazdaság jövőképe. 16:20-47.

Fekete Gy. - Horváth B. (1996): Mező- és erdőgazdasági gépfejlesztés, gépgyártás. MTA Agrár-műszaki Bizottság Kutatási és Fejlesztési Tanácskozásának kiadványa, Gödöllő. 22.

Horváth B. (1996): Az erdészeti gépesítés helyzete, jövője. Mezőgazdasági Technika, 8:8-9.

Horváth B. (1999): Az erdészeti gépesítés helyzete és fejlesztési tendenciái I., II. Erdészeti Lapok, CXXXIV. 2:38-39. és 3:68-69.

Horváth B. szerk. (2001): NKFP Erdő-fa kutatási program, 2.2. alprogram. Részjelentés: Csemetekerti gépsorral szemben támasztott követelmények meghatározása. Csemetekerti gépsor egységeinek tervezése. Kézirat, Sopron. 73 p.

# AZ ERDÉSZETI SZÁMVITEL ÉS KÖLTSÉGVETÉSI KAPCSOLATOK EU HARMONIZÁCIÓJA\*

**Prof. Dr. Lett Béla**

A társadalmi - gazdasági átalakulás érintette az erdő tulajdoni, használati, gazdálkodási viszonyait is. A korábbi, alapjában társadalmi tulajdonú és korlátozottan forgalom képes erdővagyon jelentős részben magán tulajdoni alapúvá vált.

A különböző tulajdonú erdőkben folytatott erdőgazdálkodás számviteli - elszámolási, pénzügyi - finanszírozási, támogatási - adózási kérdéseinek nemzetközi megoldásokat is feldolgozó vizsgálatával, az alapszintű és alkalmazható eredmények megfogalmazásával célunk, hogy az erdővagyonnal való okszerű és szakszerű gazdálkodás ökonómiailag is megalapozásra kerüljön, elősegítve az Európai Unióba csatlakozás körülményeinek tisztázását és a feltételek javítását.

## **1. Az erdőtulajdonos - erdőgazdálkodó - kivitelező kapcsolata az erdőgazdálkodásban**

Az állami erdőnél a tulajdonosi jog képviselője a Kincstári Vagyoni Igazgatósághoz került, a részvénytársasági formára áttérő erdővagyon-kezelő erdőgazdaságok az ÁPV Rt-hez tartoznak. A magán tulajdonú erdőknél a kezelésre társulati, illetve szövetkezeti szervezetek alakítása szorgalmazott, sok feszültséggel, mérsékelt eredménnyel. A tulajdoni-gazdálkodói viszonyok átalakulásának legfontosabb szervezeti következménye az erdőtulajdonos – erdőgazdálkodó (erdőkezelő) – végrehajtó szervezetek, gazdálkodók elkülönülése.

<i><b>GAZDÁLKODÓ SZERVEZET</b></i>	<b>V A G Y O N</b> és <b>T E V É K E N Y S É G</b>		
	<b>1. Erdőtulajdonos</b>	Föld; Erdőföld –	Erdővagyon –
<b>2. Erdővagyon-kezelő</b>	– Erdőgazdálkodás		
<b>3. Kivitelező vállalkozó</b>	– Erdőművelés - Erdőhasználat		– Fafeldolgozás, Kereskedelem, Egyéb

Az erdő vállalkozási jellege nem általános, különböző okokból létrejönnek nem vállalkozási jellegű erdőbirtokok, vállalkozástól mentes erdőgazdálkodások. A tulajdonostársak érdeke azonban ezen belül is különböző lehet, amely függ a tulajdonosok céljaitól, az erdőterületek jellemzőitől (nagyságtól, minőség stb.) is.

Az erdőgazdálkodási vállalkozásba tartoznak a kifejezetten haszon erdők és az intenzíven kezelt faültetvények. Lényeges és jelentős erdőterületeken többcélú erdőgazdálkodás folyik,

\* A tanulmány az OTKA támogatásával készült

ahol az egyéb értékek és szolgáltatások is fokozottan figyelembe vételre kerülnek. Az erdőterület megoszlása elsődleges rendeltetés és tulajdonforma szerint (2001.):

AZ ERDŐ TULAJDONI ÉS HASZNOSÍTÁSI VISZONYAI					M.e.: 1000 ha,
Az erdő elsődleges rendeltetése	Állami erdő	Közösségi erdő	Magán-erdő	Rendezetlen tulajd.	Összesen
<b>A. Védelmi erdők</b>	<b>412,4</b>	<b>6,7</b>	<b>81,5</b>	<b>72,2</b>	<b>572,8</b>
<i>%</i>	<i>39,7</i>	<i>40,1</i>	<i>18,5</i>	<i>24,7</i>	<i>32,0</i>
<b>B. Gazdasági erdők</b>	<b>603,1</b>	<b>7,7</b>	<b>354,4</b>	<b>217,7</b>	<b>1 182,9</b>
<b>C. Egyéb erdő2</b>	<b>22,5</b>	<b>2,3</b>	<b>4,1</b>	<b>2,8</b>	<b>31,7</b>
<b>Erdőrészetek összesen</b>	<b>1 038,0</b>	<b>16,7</b>	<b>440,0</b>	<b>292,7</b>	<b>1 787,4</b>

Forrás: ÁESZ

Az erdőterület 32%-a (állami tulajdonnál 40%-a) már a védelmi rendeltetéshez tartozik.

## 2. Az erdő, az erdőgazdálkodás és az erdőgazdálkodási szervezetek számviteli, adózási, illetve támogatási és finanszírozási sajátosságai

### 2.1. Az erdő, az erdőgazdálkodás számviteli sajátosságai

Az erdő fogalmának ökológiai, jogi és ökonómiai definiálása a megközelítés eltéréseiből fakadóan különböző. A számvitelben is a gazdálkodói vagyon megítélésénél az "erdő" eszköz elemekből történő felépítése a szokásos:

V a g y o n				
E r d ő			Ültetvény	
Nem termék termelés Társ. véd. szolgált.	Élőhely, vad Vadgazdálkodás	Erdőföld + Élőfakészlet	Termőföld	Faállomány
A vagyon számviteli kezelése				
Nem piaci kategória	Könyv szerinti bruttó érték változatlan Értékcsökkenés, értékcsökkenési leírás nincs			Egyéb eszköz
	Érték helyesbítés, terven felüli értékcsökkenés lehet			

Korábban a kimutatásokban, beszámolóknak az erdő általában nem szerepelt értékkel, megjelenítése a piactudományokban sem teljes körű. (A számvitelben sem az erdőfelújítást, sem az erdőtelepítést nem aktiválták korábban.)

Az „erdő” önállóan nevesített számviteli kategória, másoktól (földterület, ültetvény) vagy ezek kombinációjától különbözik, speciális vagyontárgy (tárgyi eszköz, ingatlan). Az erdőgazdálkodás mint "erdőgazdálkodási termelés és szolgáltatás" gazdasági tevékenység, amely a rész munkafolyamatok, üzemi tevékenységek (erdőtelepítés, erdőfelújítás, erdőnevelés, fakitermelés stb.) összefoglalója. Az erdő bázisán folyó erdőgazdálkodási termelés eredménye az "erdészeti termék".

A hozamok és a ráfordítások az erdő számviteli értékére nem hatnak, a termék termeléséhez kapcsolódnak. Az "erdő" és az "erdőgazdálkodási termelés terméke (erdészeti termék)" számvitelileg eltérő fogalmak. Az eredménykimutatásban az árbevétel és a ráfordítás, illetve a erdészeti finanszírozási módszer speciális elemei jelentkeznek:

AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS EREDMÉNYSZÁMÍTÁSA	
Költség, ráfordítás	Hozam, árbevétel
Fakitermelés közvetlen költsége	Fakitermelés hozama (árbevétele)
Fakitermelés kitermelési költségmentes árbevétele (fedezete)	
Erdőművelés, erdőfelújítás közvetett költsége	
Erdőfenntartás, igazgatás és egyéb ráfordítás	
Erdőgazdálkodás eredménye	
Erdőfenntartási járulék	Erdőfelújítás normatív támogatása
Erdőgazdálkodás korrigált eredménye	

2000. évben elfogadásra került az újrakodifikált számviteli (2000. évi C.) törvény, amely céljában maximálisan az Európai Unió elvárásait beépítette. Az erdővel kapcsolatos fogalmi meghatározások és elszámolások alapvetően nem változtak meg az elmúlt évek gyakorlatához viszonyítva. A sajátosan hosszú termelési ciklusú erdőgazdálkodás, azon belül az időben különváló fakitermelési bevétel és erdőfelújítási költség eddig problémás számviteli kezelése kedvező irányban mozdult el.

A vállalkozási díjat jelentősen befolyásolja a vagyonkezelő rendelkezésére álló fahozam piaci értéke. Az üzemeltetői eszközök fedezete elsősorban a részvénytársaságoknál képződik. Az Államháztartási törvény és ez alapján a Számviteli törvény előírása a kezelt vagyon mérlegbe állítását (üzemeltetésre átvett eszközök, illetve hosszú lejáratú kötelezettség) feltételezi, de ez ideig az érték megállapítása és használata elmaradt (egyéb célú erdőértékszámítással meghatározott vagyonértékek alkalmazásának problémája). Az állami tulajdonú erdő kezelésénél inkább az ágazati eredménylap adatait használják. Az ágazatban kimutatott jövedelmet az erdővagyon értékének számszerűsítése hiányában a vagyonváltozással nem korrigáljuk, így a vagyon csökkenése vagy gyarapodása, és a vagyont növelő ráfordítások számviteli megjelenítése elmarad. Az ökonómiai viszonyok és értékek feltérképezését segítették az Erdővagyon-gazdálkodási Intézet keretében folytatott vagyonértékelések.

Az állami tulajdonú erdőnél is jelentősek a szervezetek közötti különbségek:

Az erdő tulajdonos, az erdővagyon-kezelő és az erdészeti tevékenység végrehajtó szervezetek vagyoni és jövedelmezőségi helyzete			
	Erdőtulajdonos	Erdőgazdálkodó, vagyonkezelő	Tevékenység-végrehajtó
<b>Vagyoni helyzet</b> (Nagyságrend)			
Erdővagyon	eszközérték több száz Mrd Ft	–	–
Üzemeltetői befekt. eszk.	–	több tíz Mrd Ft	elenyésző
Saját és vásárolt készletek	–	tíz Mrd Ft	–
<b>Jövedelmezőségi helyzet</b> (Nagyságrend)			
Árbevétel	vagyonkezelői díj száz M Ft	több tíz Mrd Ft	szolgáltatási díj több Mrd Ft
Ráfordítás	–	több tíz Mrd Ft	kb. a szolgáltatási díj, több Mrd Ft
Eredmény	–	kb. egy Mrd Ft	elenyésző

## 2.2. A számviteli beszámoló

Az 1990-es évek erdészeti gazdálkodását az ÁPV Rt.-hez tartozó erdészeti és faipari részvénytársaságok beszámolóinak mérleg és eredménykimutatás táblázatai érzékeltetik:

MÉRLEG		Milliárd Ft							
Ssz.	MEGNEVEZÉS	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
A	Befektetett eszközök	21,09	24,48	18,71	19,71	20,92	23,09	26,59	29,16
I.	Immateriális javak			0,04	0,06	0,08	0,10	0,19	0,33
II.	Tárgyi eszközök			16,95	18,00	19,13	21,17	24,42	26,51
III.	Befektetett pénzügyi eszköz			1,72	1,65	1,71	1,82	1,98	2,32
B.	Forgóeszközök	7,14	6,62	8,14	9,08	12,73	16,30	18,64	18,82
I.	Készletek	2,59	2,30	3,13	3,89	3,96	4,49	5,19	6,28
II.	Követelések			3,26	3,49	4,43	5,06	6,14	6,77
III.	Értékpapírok			0,25	0,46	2,17	4,26	4,21	2,85
IV.	Pénzeszközök	1,04	1,16	1,43	1,24	2,17	2,49	3,10	2,92
C	Aktív időbeli elhatárolások			0,43	0,27	0,48	0,52	0,44	0,35
	<b>Eszközök összesen</b>	<b>28,23</b>	<b>31,11</b>	<b>27,28</b>	<b>29,05</b>	<b>34,11</b>	<b>39,91</b>	<b>45,66</b>	<b>48,33</b>

MÉRLEG		Milliárd Ft							
Ssz.	MEGNEVEZÉS	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
D	Saját tőke	22,25	24,64	22,81	24,32	27,53	30,14	33,41	35,59
I.	Jegyzett tőke	10,66	10,28	10,58	10,58	12,77	13,84	14,99	15,11
II.	Tőketartalék	12,10	14,49	10,71	11,19	11,51	11,96	12,57	12,81
III.	Eredménytartalék	-	-0,51	0,37	1,49	2,68	3,24	4,33	6,08
IV.	Előző évek áthozott vesz			-0,02	-0,00	-0,13	-	-	-
	Lekötött tartalék								
	Értékelés tartalék								0,21?
V.	Mérleg szerinti eredmény	-0,51	0,38	1,16	1,05	0,70	1,10	1,52	1,38
E	Céltartalékok			0,51	0,41	0,45	0,56	0,49	0,69
F	Kötelezettségek	3,70	3,76	3,68	3,86	5,52	8,39	10,17	10,20
I.	Hosszú lejáratú kötelez.	2,73	3,33	0,56	0,76	1,63	3,67	4,43	3,36
II.	Rövid lejáratú kötelez.			3,12	3,11	3,85	4,72	5,75	6,84
G.	Passzív időbeli elhatárolás			0,28	0,46	0,62	0,82	1,58	1,85
	<b>Források összesen</b>	<b>28,23</b>	<b>31,11</b>	<b>27,28</b>	<b>29,06</b>	<b>34,11</b>	<b>39,91</b>	<b>45,66</b>	<b>48,33</b>

A befektetett eszközök értékének 1995. évi csökkenése a gazdasági elszámolás, a számviteli szemlélet módosulásának következménye. Az erdőfelújítási ráfordítások éveken át történő aktiválása eredménynövelő tényezőként jelentkezett, (pozitíva) fordítva az eredmény-elszámolást. A jogilag, számvitelileg hibás és irracionális elszámolás következményeként 1995. év végével kivezetésre került a virtuális felújítási érték (a befektetett tárgyi eszközök és a tőketartalék csökkentek). A kezelt (nagyságrendileg többszörös értékű) erdővagyon nem szerepel a kezelő mérlegében.

A gazdasági változások az erdőgazdálkodást is nehéz helyzetbe hozták és a veszteséges évek után az átalakulás és az átszervezés áldozatokat követelő intézkedései és a segítő központi támogatások stabilizálták a szervezeteket. A reorganizációs támogatások a tárgyi eszközök mellett a pénzügyi eszközök növekedésében is megjelennek, a kamatkedvezmények a hitel (kötelezettség) növekedésben mutatkoznak.

Az erdészet a piaci viszonyoknak kitett ágazat, így az eredmény a fatermékek keresleti, kínálati, illetve ár és költség viszonyai szerint változott. Az általános inflációban a gazdaságok árbevétele megduplázódott, az árbevétel arányos eredmény mérséklődött. Ezt erősítette a természetvédelmi korlátozások eredmény csökkentő hatása is.

EREDMÉNYKIMUTATÁS „Összköltség” változat									Milliárd Ft
Ssz.	MEGNEVEZÉS	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
I.	Értékesítés nettó árbevétele	16,18	19,09	24,89	28,00	30,97	35,22	40,90	47,07
II.	Egyéb bevételek			3,35	3,48	4,36	5,97	4,57	5,25
III.	Aktivált saját teljesítmények értéke			1,10	1,40	0,86	1,52	1,97	2,27
IV.	Anyagjellegű ráfordítások			12,40	14,70	16,48	20,12	24,20	29,07
V.	Személy jellegű ráfordítások			9,35	10,69	11,77	13,78	13,52	14,55
VI.	Értékcsökkenési leírás	0,91	0,88	1,12	1,26	1,55	1,82	2,07	2,46
VII.	Egyéb költségek			1,41	1,56	1,52	1,91	1,94	2,29
VIII.	Egyéb ráfordítások			3,35	3,31	4,16	4,07	4,23	4,85
	<i>Bruttó eredmény</i>			<i>1,71</i>	<i>1,54</i>	<i>0,51</i>	<i>-0,89</i>	<i>1,14</i>	<i>1,42</i>
<b>A.</b>	<b>Üzemi tevékenység eredménye</b>	<b>-0,07</b>	<b>1,01</b>	<b>1,71</b>	<b>1,38</b>	<b>0,71</b>	<b>1,01</b>	<b>1,48</b>	<b>1,82</b>

EREDMÉNYKIMUTATÁS „Összköltség” változat									Milliárd Ft
Ssz.	MEGNEVEZÉS	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
IX.	Pénzügyi műveletek bevételei			0,64	0,61	0,67	1,16	1,14	0,77
X.	Pénzügyi műveletek ráfordításai			0,48	0,47	0,45	0,71	0,64	0,48
B.	Pénzügyi műveletek eredménye	-0,23	-0,12	0,16	0,15	0,22	0,45	0,50	0,29
C.	Szokásos vállalkozási eredmény			1,87	1,53	0,92	1,46	1,99	
XI.	Rendkívüli bevételek			0,49	0,34	0,30	0,37	0,49	0,50
XII.	Rendkívüli ráfordítások			0,75	0,61	0,37	0,47	0,62	0,87
D.	Rendkívüli eredmény	-0,18	-0,44	-0,26	-0,26	-0,07	-0,10	-0,13	-0,37
E.	Adózás előtti eredmény	-0,47	0,45	1,61	1,27	0,85	1,37	1,86	1,73
XIII.	Adófizetési kötelezettség			0,30	0,22	0,15	0,27	0,33	0,35
F.	Adózott eredmény	-0,51	0,38	1,30	1,05	0,70	1,10	1,52	1,38
	Osztalék			0,14	-	-	-	-	-
<b>G.</b>	<b>Mérleg sz. eredmény</b>	<b>-0,51</b>	<b>0,38</b>	<b>1,16</b>	<b>1,05</b>	<b>0,70</b>	<b>1,10</b>	<b>1,52</b>	<b>1,38</b>

Az ÁPV Rt.-hez tartozó erdőgazdaságok által kezelt erdővagyon felmérése az elmúlt évtizedben azonos elvi alapon és módszerrel többször is megtörtént. Az Intézet munkatársai tevékenyen részt vettek a hozami alapú értékelésben, amely a piaci jellemzőkkel bemutatható vagyonelemekre, konkrétan az erdőföldre és az élőfakészletre terjedt ki. Az időszakban az élőfakészlet (a korosztály összetétel és a természetvédelmi intézkedések miatt) nőtt. Mind az erdőföld mind a faállomány értéke megsokszorozódott (folyóáron).

AZ ÁPV Rt. ERDŐGAZDASÁGI Rt.-OK ÁLTAL KEZELT ERDŐVAGYON JELLEMZŐI							
	Erdő-föld	Fa- készlet	Föld- érték	Fa érték	Összes érték	Eredmény	Ár- bevételel
	1000 ha	M. m <sup>3</sup>	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft.	M. Ft	Mrd Ft
<b>1993</b>							
Összesen	962,4	184,1	39,1	307,7	346,8	0	16,2
E. Ft/ha			40	320	360		
E. Ft/m <sup>3</sup>			0,2	1,8	2,0		
<b>2000</b>							
Összesen	972,7	190,6	127,2	698,5	825,8	1816	47,0
E. Ft/ha			131	718	849		
E. Ft/m <sup>3</sup>			0,7	3,6	4,3		

### 2.3. Az erdészeti sajátosságok érvényesíthetősége a számvitelben és az adózásban

Az erdőgazdálkodás sajátosságaihoz kapcsolódó számviteli elvek és módszerek az elszámolásban is megjelennek, pl. a hosszú termelési ciklus és az évente eltérő, kiegyenlített véghasználati-felújítási tevékenység. A kiemelt elvek közé tartozik:

- az összemérés elve
- az időbeli elhatárolás elve
- az időbeli elhatárolás elve
- az óvatosság elve

A számviteli elvek érvényesítésére a céltartalék elszámolását alkalmazhatjuk:

- Az adózás előtti eredmény terhére céltartalékot kell képezni azokra a múltbeli, illetve a folyamatban lévő ügyletekből, szerződésekből származó, harmadik felekkel szembeni fizetési kötelezettségekre, amelyek várhatóan vagy bizonyosan felmerülnek, de összegük vagy esedékességük időpontja a mérleg készítésekor még bizonytalan, és azokra a vállalkozó a szükséges fedezetet más módon nem biztosította.
- **Az adózás előtti eredmény terhére - a valós eredmény megállapítása érdekében a szükséges mértékben - céltartalék képezhető az olyan várható jelentős és időszakonként ismétlődő jövőbeni költségekre (különösen a fenntartási, az átszervezési költségekre, a környezetvédelemmel kapcsolatos költségekre), amelyek - a mérlegkészítés időpontjáig rendelkezésre álló információk szerint - feltételezhetően vagy bizonyosan felmerülnek, de összegük vagy felmerülésük időpontja a mérlegkészítéskor még bizonytalan és nem sorolhatók a passzív időbeli elhatárolások közé.**

A céltartalék képzés és elszámolás mechanizmusa tipikusan alkalmas véghasználat-erdőfelújítás kezelésére. Az erdőgazdálkodásban a fakitermelés hozama nyújt fedezetet az erdőművelési (felújítási) ráfordításokra. A céltartalék képzés ezt a fedezetet adja az időbeli eltérés miatt, amelyet a képzést követően a szükségletnek megfelelően szüntetünk meg. A véghasználat évének számviteli eredményét tehát a következő évek erdőfelújítási ráfordításait figyelembe véve, csökkentett értékben állapítjuk meg. A céltartalék későbbi felszabadításával elkerüljük, mérsékeljük a veszteséget, hiszen megelőlegeztük a ráfordításokat.



## **Az erdőgazdálkodás és a társasági adó**

A vállalkozások nyereség adózásának számításakor a számviteli eredményből indulunk ki. Az adóalaphoz számos korrigáló tényező van, az erdőgazdálkodást közvetlenül érintők:

- Az adózás előtti eredményt csökkenti:
  - az erdőgazdálkodónál az erdőről és az erdő védelméről szóló törvényben meghatározott erdőfelújítási kötelezettség fedezetére az adóévben képzett céltartalék, céltartalékot növelő összeg, legfeljebb a befejezett felújításhoz a célállomány típusától függően az agrárgazdasági célok költségvetési támogatásáról szóló jogszabály szerint igénybe vehető támogatás mértékéig,
- Az adózás előtti eredményt növeli:
  - kettős könyvvitelt vezető adózónál a várható kötelezettségekre és a jövőbeni költségekre képzett céltartalék, céltartalékot növelő összeg következtében az adóévben elszámolt ráfordítás,
  - az adóévben visszafizetési kötelezettség nélkül adott támogatás, juttatás, véglegesen átadott pénzeszköz és térítés nélkül átadott eszköz könyv szerinti értéke, az átvevő által meg nem térített általános forgalmi adó, valamint az adózó által átvállalt kötelezettségnek az adóévi adózás előtti eredmény terhére elszámolt összege, az adóévben térítés nélkül nyújtott szolgáltatás bekerülési értéke.

### **2.4. Az erdőgazdálkodás mezőgazdaságtól is eltérő támogatási rendszere**

A világ legtöbb országában politikai, társadalmi megfontolásokból az agrár ágazatot, a mezőgazdasági termelőket és az exportot speciális gazdasági szabályzó rendszerben támogatják. Az EU-ban ennek különösen nagy a szerepe. Ugyanakkor az erdő, az erdei termékek a versenygazdaság részei, ahol minimálisan avatkoznak a piaci folyamatokba. Kelet-Európa tervgazdaságaiban a központi gazdasági szabályozás mind a mezőgazdaságra, mind az erdészetre kiterjedt. Magyarországon az erdészeti finanszírozási rendszere önálló szabályozással bírt már 1957-től, amely elvében és gyakorlati elemeiben is különbözött a többi országtól. (Ennek legfőbb jellemzői: a központi költségvetéstől függetlenebb decentralizált pénzalap, a fakitermelést követő erdőfelújítás költség fedezetének biztosítása a faárakban és a természeti különözeti járadék transzfer alkalmazása a gazdaságok között.)

A gazdasági és társadalmi élet minden szféráját alapvetően érintő változásai nem hagyták érintetlenül az erdőgazdálkodást sem. Ennek legmarkánsabb megnyilvánulása a tulajdon és birtokszerkezet átalakulása. Az erdőfenntartás finanszírozása 1957. óta az erdőgazdálkodóktól összegyűjtött központi alap(ko)n keresztül ment végbe.

Az Alap működésének zavarai már a 80-as évek végén jelentkeztek: a csökkenő fakitermelés miatt felborult az egyensúly a forrás és a felhasználás között. Szemléleti változást hozott a kényszer, az Országos Erdészeti Alapból az erdőfelújítás költsége már nem teljes mértékben került finanszírozásra, a hiányzó részt a gazdálkodó az egyéb jövedelme (a fakitermelési fedezete) terhére biztosítja. Az önálló Alap, az alapszerű finanszírozás jogilag megszűnt, a bevételek és kiadások elváltak, a költségvetésbe visszaintegrálódtak. Az erdőgazdálkodás szabályozása nem illet és nem illik a hazai szabályozásba, finanszírozásba sem.

A JELENLEGI RENDSZER ÁLTAL KELTETT FESZÜLTSEGEK ÉS ELLENTMONDÁSOK		
1. Szemléleti alapállás ellentmondása	2. A metodikai problémák	3. Az alkalmazott számítások, mértékek alátámasztásának hiánya
a) tulajdonosi, gazdálkodói önállóság	a) erdőgazdálkodás helyett részfolyamatok kiragadása	a) adatbázis, feldolgozás esetlegessége, követés hiánya
b) a felosztó-kirovó rendszer meghaladottsága	b) eredmény, jövedelem fogalmak és összetevőinek mellőzése	b) fakitermelési fedezetek, jövedelmek számszerűsítései hiánya
c) a sajátérvő és a támogatás szétválasztása	c) általános, átlagos és állami értékek kivetítése az egyedire, a konkrétúra	c) erdőfelújítási, erdőfenntartási költségek számszerűsítési hiánya

Az erdészeti szakmai szervezetek és képviseletek támogatása ellenére a Főhatóság a korszerűsítési javaslatot elutasította, a felosztó kirovó rendszert fenntartotta, a szektorsemlegességet nem adta fel. Nem sikerült áttörést elérni az agrár támogatási rendszer módosított elvének átültetésére, az elfogadhatónak tartott terület alapú támogatás (illetve rászorultsággal kombinált) megvalósítására sem. A jelenlegi helyzetben sincs egyetértés az erdőfelújítás finanszírozásának a modernizálására, így az EU csatlakozásig további elhúzóadás is lehetséges. A körülmények ugyanakkor megváltoztak:

- mivel az erdőfenntartási járulék törvényben rögzített mértéke tabunak számít, ezért a költségnövekedéstől mind jobban elmaradna a támogatás, különösen a telepítéstől való visszaesés demonstratív,
- az erdőfelújítás normatív támogatásnak mértékét állami forrás bevonásával kellett és lehetett növelni,
- ugyanakkor az évek során a magán erdő tulajdonosok egyre nagyobb száma került be a rendszerbe, amely akadályozza a módosítást, a befizetések révén erkölcsi követelésük van a saját befizetést visszafizető támogatásra,
- jelentős elszámolás technikai nehézségek léptek fel a támogatás időbeli folyósításával kapcsolatban is. A korábbi éves teljesítmény, sikeresség alapú elszámolás helyett az első kivitel és a befejezettként átadás évében kerül sor kifizetésre, a közbeni éveket a gazdálkodóknak kell finanszírozni. Az éven belüli nettó elszámolás is tarthatatlanná vált. (A valós pénzmozgásoknál átmenetileg sikerült elérni, hogy a kifizetett támogatásból lehessen visszautalni a járulékot.)

Az erdőtelepítés támogatása összességében és területegységre vetítve is jelentősen meghaladja a meglévő erdők kitermelés utáni felújításának támogatását, pedig ehhez az erdőfenntartási járulékon keresztül az erdőgazdálkodók nagymértékben hozzájárulnak.

AZ ERDŐFELÚJÍTÁS ÉS AZ ERDŐTELEPÍTÉS TÁMOGATOTTSÁGA							E Ft/ha
	T	B	EKL	A	NNY	ELL	F
EFJ	489	627	200	101	122	122	286
EFNT	372	330	248	154	165	215	138
TNT	510	510		227	233	287	327
EFK	670	520	300	230	400	300	490
TK	407			232	216	260	289

EFJ - - Erdőfenntartási járulék (E Ft/ha),

EFNT – Erdőfelújítás támogatása (E Ft/ha), EF – Erdőfelújítás költsége(E Ft/ha),

TNT – Erdőtelepítés támogatása (E Ft/ha), TK – Erdőtelepítés költsége(E Ft/ha),

Az erdőfenntartási járuléknál a befizetés a kitermelt fatérfogat után történik, így a nagyobb fakészlettel rendelkező magas vágásérettségi korú őshonos keményfás állományok a legjelentősebb teherviselők.

<b>AZ ERDŐFELÚJÍTÁS TÁMOGATÁSA ÉS AZ ÖNFINANSZÍROZÓ VÉGHASZNÁLATI FAHOZAM</b>								
	<b>M. e.</b>	<b>T</b>	<b>B</b>	<b>EKL</b>	<b>A</b>	<b>NNY</b>	<b>ELL</b>	<b>F</b>
EFJ	E Ft/m <sup>3</sup>	1,3	1,3	0,7	0,55	0,6	0,6	0,8
EFNT	E Ft/ha	231	210	154	100	110	143	121
ÁFH	M3/ha	363	566	300	218	217	220	335
ÖFM	M3/ha	178	162	220	182	183	238	151
ÁFH-ÖFM	M3/ha	185	404	80	36	34	-18	184
ÁFH/ÖFM	-	2,0	3,5	1,4	1,2	1,2	0,9	2,2

EFJ - Erdőfenntartási járulék (E Ft/m<sup>3</sup>), ÖFM - Önfinanszírozási mennyiség (m<sup>3</sup>/ha)

EFNT - Erdőfelújítás támogatása (E Ft/ha), ÁFH - Átlagos fahozam (m<sup>3</sup>/ha)

ÁFH-ÖFM - Átlagos fahozam - Önfinanszírozási mennyiség (m<sup>3</sup>/ha),

ÁFH/ÖFM - Átlagos fahozam/Önfinanszírozási mennyiség

<b>AZ ERDŐFELÚJÍTÁS KÖLTSÉGE ÉS TÁMOGATOTTSÁGA</b>								<b>1000 Ft/ha</b>
	<b>T</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>EKL</b>	<b>NNY</b>	<b>HNY</b>	<b>ELL</b>	<b>F</b>
Normatív támogatás	372	330	154	248	165	215	215	215
Erdőfelújítás költsége	670	520	230	400	400	280	320	490
T-K	-298	-190	-76	-152	-235	-65	-105	-275
T/K (%)	56	63	67	62	41	77	67	44

<b>AZ ERDŐTELEPÍTÉS KÖLTSÉGE ÉS TÁMOGATOTTSÁGA</b>					<b>1000 Ft/ha</b>
	<b>T</b>	<b>A</b>	<b>NNY</b>	<b>HNY</b>	<b>F</b>
Normatív támogatás	510	227	233	287	327
Erdőtelepítés költsége	407	232	216	260	289
T-K	103	-5	17	27	38
T/K (%)	125	98	106	110	113

A támogatások ráfordításoktól való egyre erősebb eltérítése beavatkozás a piaci folyamatokba, torzítja az erdővagyon értékét és a jövedelmezőségi viszonyokat.

Az előcsatlakozási időszakban hazánk is pályázott a SAPARD támogatásra, de a kedvezményi körbe sem az erdészet sem az előbb kiemeltként bemutatott erdőtelepítés nem került be (53/2001. (VIII. 17.) FVM rendelet "Magyarország SAPARD Terve 2000-2006" kihirdetéséről).

### 3. Az EU országok számviteli, adózási és támogatási jellemzői

#### 3.1. A mezőgazdaság és az erdészet számviteli szabályozása

A mezőgazdaság és az erdészet számviteli szabályozásából kiemeljük az IAS 41 Mezőgazdaság (Agriculture) standardot, amelyet az erdőgazdálkodásra végül nem vezettek be, de fontos elemeként jelent meg a méltányos érték fogalma.

A **mezőgazdasági és erdőgazdálkodási számlarendszer** kézikönyve (Economic Accounts for Agriculture and Forestry, EAA és EAF), az Európai Közösségek Statisztikai Hivatalának kiadványa a két ágazatot foglalja össze. A Mezőgazdasági Számlarendszer (EAA) és az Erdőgazdálkodási Számlarendszer (EAF) az Integrált Gazdasági Számlák Európai Rendszerén (ESA) alapult. Az 1990-es évekre az összes tagállamra kiterjedő közös módszertant fejlesztettek ki, és az agrárágazatokban is igazodtak a gazdasági és strukturális fejlődéshez. Az integrált gazdasági számlarendszerrel szisztematikus, összehasonlításra alkalmas és lehetőleg minél teljesebb áttekintés adható a gazdasági tevékenységről, és ez az elemzések, az előrejelzések és a politikai döntések előkészítésül szolgál.

**Az európai erdők értékelésében az IEEAF** - követve az UN-ECE/FAO FBRFA definíciót – gazdasági szempontból megkülönböztet:

- olyan erdőket, amelyeknek **nem célja a faellátás**

A nem faellátási célú, rendeltetésű erdők alatt azok az erdőterületek értendők, amelyekben a fakitermelés nem gazdaságos különféle okok miatt (alacsony produktivitás, hozzáférhetetlenség stb.), illetve ide tartoznak a védelmi rendeltetésű, védett erdők is. A nem faellátásra tartott erdőkben a faanyag az értéke zéró. Különösen igaz ez a védett erdőkben, ahol a faállomány értéke és a talajérték nem realizálódik, azaz nincs ökonómiai haszon.

- olyan erdőket, amelyeknek **célja a faellátás**

#### A faellátásra szolgáló erdők lehetnek:

- Nem-művelt erdők

**Természetes/őserdők**, ezek az erdők nem megújítható vagyonnak tekinthetők. Sőt, miután ezek az erdők „klimax” állapotban vannak a nettó természetes növedékük zérónak tekinthető.

A **felsarjadt és a más nem-művelt erdők** esetében az eredeti, természetes erdőt kitermelik és aztán vagy magára hagyják a területet vagy lényegtelen erdészeti beavatkozást végeznek a területen. Az erdők természetes felújulása nyer teret, van természetes növedék, de nincs költség. Az ESA rendszerében a faanyag nem-termeltként van nyilvántartva, a természetes növedéket pedig nem tekintik terméknek (termelés eredményének).

#### - **Művelt erdők**

Ezeknél az erdőknél vannak költségek: vagy jelen vannak mind a kezdő (erdősítési) mind a közbeni (művelési) költségek vagy csak a közbeni költségek (ez utóbbi a természetes felújítás esetében jellemző). A faanyag termeltként, a természetes növedék pedig figyelembevett terméként van nyilvántartva. Az erdők értékét egyrészt a múltbeli költségek összegzésével, másrészt a jövőbeni tényleges bevételek jelenértékének meghatározásával lehet felbecsülni.

#### **Értékelés az erdészeti ökonómiában**

*Az erdők értékelése az erdészeti ökonómiában a jelenérték módszeren alapszik. Az IEEAF által elfogadott erdővagyon-osztályozás megközelítőleg követi az ESA osztályozási rendszerét. Az IEEAF rendszere földterületre (mint ingatlan), fára és más erdőhöz kapcsolódó*

vagyontárgyakra osztja az erdővagyonot. A földterület mindig úgy jelentkezik, mint nem-termelt vagyontárgy. A fa pedig termelt vagyontárgy, ha az erdő művelt és nem-termelt, ha az erdő nem-művelt. Más az erdőhöz kapcsolódó vagyontárgyak egyrészt lehetnek megfogható, termelt vagyontárgyak (épületek, utak, erdőgazdálkodásban használt felszerelések), másrészt lehetnek megfogható, nem-termelt vagyontárgyak (vadak, madarak és más élőlények, amelyek az erdőben élnek). Az el nem különített eszközök a föld értékébe ágyazódnak, mint pl.: a vadászati joggal szerzett bevétel is.

Tesztértékelés került elvégzésre az EU országokra, melynek eredményei további vizsgálatokat igényelnek a nagy eltérések (a lomb-fenyő különbség) miatt:

AZ EU ORSZÁGOK ERDŐÉRTÉKELÉSÉNEK TESZT EREDMÉNYEI									
Ország	Erdő-terület	Átlag földérték	Föld-érték	Fa-készlet	Átlag fakészlet	Fakészlet átlag-érték	Fakészlet átlag-érték	Fakészlet érték	Összes érték
	Mill. ha	E.ECU/ha	E.Mill ECU	E.Mill m3	m3/ha	ECU/m3	E. ECU/ha	E.Mill. ECU	E.Mill. ECU
Ausztria	3,4	4,50	15,1	1,0	294	23	6,5	22,8	37,9
Svéd.	21,2	0,06	1,2	2,6	123	16	2,0	41,0	42,2
Finno.	20,7	0,38	7,8	1,9	92	24	1,9	37,3	45,1
<b>Együtt</b>	<b>45,3</b>	<b>0,53</b>	<b>24,1</b>	<b>5,5</b>	<b>121</b>	<b>18</b>	<b>2,2</b>	<b>101,1</b>	<b>125,2</b>
%	65	55	35	49	76	78	59	39	39
Németo.	10,1	3,20	32,5	2,8	277	31	8,6	87,4	119,9
Franciao.	14,5	0,80	11,6	2,8	193	20	3,9	68,1	79,7
<b>Összes</b>	<b>69,9</b>	<b>0,97</b>	<b>68,0</b>	<b>11,3</b>	<b>159</b>	<b>23</b>	<b>3,7</b>	<b>256,7</b>	<b>324,7</b>
Egyéb.EU	25,6			2,3	90				
<b>EU</b>	<b>95,5</b>			<b>13,4</b>	<b>140</b>				

Az 1995-ben belépő három ország hatalmas erdővagyonára megváltoztatta az EU erdőgazdálkodásának megítélését is, hisz ezekben az országokban a fagazdaság súlya többszöröse az EU átlagnak.

### 3.2. Az EU agrár és erdészeti támogatásának változásai és lehetőségei

Az EU agrár támogatásánál figyelembe kell venni a korábbi és a várható módosításokat, az arányoknál az új támogatások előretörését, hiszen az Európai Unió mezőgazdasági támogatási rendszere a „félidős” átvizsgálás, illetve az ehhez kapcsolódó elhatározások alapján jelentős további átalakítás előtt áll.

- Elmaradt területek fejlesztése (Strukturális Alapok, ebben a támogatásban szerepel az erdőgazdálkodás is).
- Vidékfejlesztés az EU-ban.
- Környezetvédelem – agrár-környezetvédelem.

AZ EU KÖLTSÉGVETÉSÉNEK ELŐIRÁNYZATA 2000 – 2006							Millió €, 1999-es árakon
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Mezőgazdasági támogatások</b>	40 920	42 800	43 900	43 760	42 760	41 930	41660
- Piac Támogatás és közvetlen támogatás	36 620	38 480	39 570	39 430	38 410	37 570	37290
- Vidékfejlesztési támogatás	4 300	4 320	4 330	4 340	4 350	4 360	4 370
<b>Strukturális támogatások</b>	32 045	31 455	30 865	30 285	29 595	29 595	29170
<b>Tagjelöltek csatlakozási támogatása</b>	3 120	3 120	3 120	3 120	3 120	3 120	3 120
- Mezőgazdaság (SAPARD)	520	520	520	520	520	520	520
- Infrastruktúra és környezetvédelem (ISPA)	1 040	1 040	1 040	1 040	1 040	1 040	1 040
- PHARE	1 560	1 560	1 560	1 560	1 560	1 560	1 560
<b>Bővítési kiadások (1999. évi értéken)</b>							
- Mezőgazdasági támogatások			1 600	2 030	2 450	2 930	3 400
- Strukturális támogatások			3 750	5 830	7 920	10 000	12080
- Egyéb			1 100	1 170	1 240	1 270	1 300
<b>Összesen</b>			<b>6 450</b>	<b>9 030</b>	<b>11 610</b>	<b>14 200</b>	<b>16780</b>
<b>Bővítési kiadások (2002. januári javaslat)</b>							
- Mezőgazdasági támogatások					2 048	3 596	3 933
- - Piac támogatás					516	749	734
- - Közvetlen támogatás					-	1 173	1 418
- - Vidékfejlesztési támogatás					1 532	1 674	1 781
- Strukturális támogatások					7 067	8 150	10350
- Egyéb					1 679	1 674	1 683
Befizetési kedvezmény					816	800	814
<b>Összesen</b>					<b>10 794</b>	<b>13 400</b>	<b>15966</b>

*Az erdészettel kapcsolatos támogatások az alaptevékenység, illetve a jóléti körbe sorolható célokat szolgálhatják (A támogatások olyan erdőterületek esetében elérhetőek, amelyeket magánszemélyek, azoknak társulásai, illetve önkormányzatok birtokolnak.):*

- beruházások az erdőbe, azok gazdasági, ökológiai és szociális értékének növelése céljából,
- az erdészeti termékek feldolgozásának, kereskedelmének racionalizálását, fejlesztését,
  - a faanyag, mint nyersanyag felhasználásával kapcsolatos korlátozott tevékenységeket szolgáló beruházások, az ipari méretű felhasználást megelőzően,
- új termékek, megoldások támogatása az erdészeti termékek feldolgozását és kereskedelmét illetően,
- erdőtulajdonosok és gazdálkodók társulásainak támogatása, hogy a tagjaik fejleszthessék erdőgazdálkodási ismereteiket,
  - az erdészeti termelőképesség helyreállítása természeti katasztrófák, tűzvészek után, valamint megelőző intézkedések bevezetése,
- az erdők ökológiai stabilitásának fenntartása és fokozása, amikor ezeknek az erdőknek a védelmi és az ökológiai szerepe közérdeknek minősül, valamint a tűzvédelmi gátak, pászták fenntartása mezőgazdasági eszközökkel.

*Az erdőtelepítés támogatási program más támogatásokhoz kapcsolódik, azokat segíti:*

- Vidékfejlesztési programok.
- Vidéki területeken munkaalkalom biztosítás.
- Erdők, erdőtelepítések, egyéb hatásai: pl. erózió elleni védelem, akác esetén méztermelés, gomba, vadgyümölcsök, gyógynövények termeléséhez, falusi turizmushoz háttér, „hozzájárulás a vidéki tevékenység diverzifikálásához”, vadgazdálkodás.

- A megtermelt faanyag felhasználása, mint megújítható nyersanyag és energiaforrás növelése (Az EU-ban 2010-re meg akarják duplázni a megújítható erőforrások felhasználását.).
- Támogatás adható a mezőgazdasági területen végzett erdőtelepítésért, feltéve, hogy a telepítés megfelel a helyi körülményeknek, és összhangban van a környezettel. (Mezőgazdasági hasznosítású földterületeken, állami hatóságok által végrehajtott erdőtelepítések esetén csak a létesítés költsége mértékéig adható támogatás.)

A telepítési költségeken felül ez a támogatás fedezhet:

- Éves, hektáronkénti kifizetést, amely öt éven keresztül biztosíthatja a fenntartási munkák költségeit.
- Éves hektáronkénti kifizetést, amely kompenzálhatja az erdőtelepítésből szárazó jövedelem-kieséseket (ami nem haladhatja meg a 20 évet).

<b>EAGGF (Euroean Agricultural Guidance and Guarantee Fund) - Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap (EMOGA) támogatásai</b>	
<b>Garancia részlegből</b>	<b>Orientációs részlegből</b>
(Kifizető ügynökség – AIK)	(Kifizető hatóság – „SAPARD” Hivatal)
(terület alapú jellegű)	(pályázat alapú)
Erdőtelepítés mezőgazdasági területen	Erdőgazdálkodás egyéb intézkedései, a nem mezőgazdasági területek erdősítése is
<i><b>Korai nyugdíjazás</b></i>	<i><b>Fiatal farmerek támogatása, Továbbképzések</b></i>
<i>Kedvezőtlen területek kompenzációs kifizetései</i>	<i>Vidéki térségek alkalmazkodásának és fejlődésének segítése</i>
<i>Agrár-környezetvédelem</i>	<i>Beruházás a mezőgazdaságba, Feldolgozás és marketing</i>

Az Európai Unió 2080/1992. határozatával a Közösség a mezőgazdasági területek erdősítését, az erdőtelepítési terveket és azok végrehajtását támogatja (a gyorsan növő fajokkal való telepítést, a jövedelmező művelést is, de kevésbé).

A Közösségi támogatási tervet, amelyet az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap (EMOGA - EAGGF) részben finanszíroz, azért alapították, hogy

- kísérje a piac szervezési szabályok keretében bevezetett változásokat,
- hozzájáruljon az erdei erőforrások fejlődéséhez,
- hozzájáruljon a vidéki gazdálkodás olyan formáihoz, amelyek jobban megfelelnek a környezeti egyensúlynak,
- küzdjön az üvegházhatás ellen (elnyelve a széndioxidot).

Ez a Közösségi támogatási terv elősegíti:

- az erdőtelepítést, mint a mezőgazdasági terület alternatív hasznosítását,
- az erdészeti tevékenységek fejlesztését a farmokon.

A támogatási terv magába foglalja:

- az erdőtelepítési költségek támogatását
- évi díjat (prémiumot) a telepített területre, hogy fedezze az első öt év fenntartási költségeit
- évi hektáronkénti díjat a bevételi veszteségek fedezésére, amelyek a mezőgazdasági területek beerdősítéséből következnek,
- beruházási támogatást a fával borított területek növelésére, mezővédő erdősávok, tűzgátak, vízpontok és erdei utak fejlesztésére.

Az a) és b) paragrafusra vonatkozó támogatás adható minden természetes vagy jogi személynek, aki mezőgazdasági terület erdőtelepítését elvégzi.

A támogatás mérték maximálisan alkalmazható mértéke:

- a) Erdőtelepítési költségek esetében:
  - 3000 ECU/ha fenyő erdősítésekre,
  - 4000 ECU/ha a lombos vagy vegyes fafajú erdősítésekre, ha legalább 75%-a lombos
- b) Fenntartási költségek esetében:
  - 250 ECU/ha évente az első két évben és 150 ECU/ha évente a következő években fenyő erdősítés esetén
  - 500 ECU/ha az első két évben és 300 ECU/ha évente a következő években lombos vagy vegyes erdősítésekre, amelyeknek nem kevesebb, mint 75%-a lombos.

A tagállamok aggregálhatják az a) és b) pontokat illető támogatásokat és váltogathatják ennek az egyesített összegnek a fizetését öt éves időszakon keresztül, amit az újonnan telepített területek fenntartására adnak.

- c) A bevételi veszteségek kompenzációs díja esetében
  - 600 ECU/ha évente, ha a telepítést olyan farmer, vagy a farmerok olyan csoportja végzi, akik a területet az erdősítés előtt művelték
  - 150 ECU/ha évente, ha a telepítést más csoport végzi, maximum 20 éves időszakra az első erdőtelepítés dátumától számítva
- d) meglévő erdőterületek növelése esetén 700 ECU/ha erdőterület növelésre és véderdő létesítésre.

További 18000 ECU/km támogatás az erdei utakra, illetve 150 ECU/ha erdőterület, a tűzgátak és vízpontok kiépítésére. A mezőgazdasági gépek erdei munkákhoz való adaptálásának költsége benne foglaltatik a fenti beruházásokban.

## **Az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garanciaalaphól (EMOGA) támogatása**

A VIII. fejezet foglalkozik az **erdőgazdálkodással**.

### **29. cikk**

1. Az erdőgazdálkodás támogatása hozzájárul a vidéki térségekben az erdők gazdasági, ökológiai és társadalmi szerepének a fenntartásához és fejlesztéséhez.
2. A támogatás egy vagy több alábbi célkitűzést segít elő:
  - a fenntartható erdőgazdálkodás és az erdészet fejlesztése,
  - az erdészeti erőforrások megóvása és javítása,
  - az erdősített térségek kiterjesztése.
3. **A támogatás csak magánszemélyek, azok társaságai, vagy önkormányzatok és azok társaságai tulajdonában levő erdők és területek vonatkozásában adható.**

### **30. cikk**

1. Az erdőgazdálkodási támogatás egy vagy több alábbi intézkedésre vonatkozik:
  - olyan erdőgazdálkodási befektetés, amelynek célja az erdők gazdasági, ökológiai vagy társadalmi értékének jelentős mértékű növelése,
  - az erdészeti termékek kitermelési, feldolgozási és értékesítési módszereinek fejlesztését és ésszerűsítését szolgáló befektetés; a fa nyersanyagként történő feldolgozásával kapcsolatos támogatott befektetések az ipari feldolgozást megelőző munkaműveletekre korlátozódnak,



- az erdészeti termékek új felhasználási és értékesítési lehetőségeinek elősegítése,
  - erdőtulajdonos társaságok létrehozása, amelyek célja a tagok számára történő segítségnyújtás a fenntartható és hatékony erdőgazdálkodás fejlesztésében,
  - természeti katasztrófák és tüzek által károsított erdészeti termelőképesség helyreállítása és megfelelő megelőző intézkedések bevezetése.
2. A tagállamok korlátokat határoznak meg a támogatásra jogosult befektetésre vonatkozóan. A támogatás teljes összege a jogosult befektetések arányában kifejezve maximálisan 40%, a kedvezőtlen adottságú térségekben 50%. Amennyiben a befektetést fiatal gazdálkodók hajtják végre, ez az arány elérheti a 45%-ot, kedvezőtlen adottságú térségekben az 55%-ot.)

### **31. cikk**

1. Támogatásban részesül a mezőgazdasági területek erdősítése, amennyiben a telepítés alkalmazkodik a helyi körülményekhez és megfelel a környezeti feltételeknek. (Az erdősítési támogatásra jogosult mezőgazdasági területet a tagállam határozza meg, és az olyan szántóföldet, gyepterületet, állandó legelőket és évelő növények termelésére használt területeket foglalhat magában, ahol rendszeres gazdálkodás folyik.)

A támogatás a telepítési költségeken túlmenően az alábbiakat tartalmazhatja:

- erdősített területek után a gondozás költségeinek fedezésére ötéves időszakra járó hektáronkénti éves juttatás,
  - az erdősítésből eredő jövedelem kiesés fedezésére az erdősített területek után legfeljebb húsz évig járó hektáronkénti éves juttatás olyan gazdálkodók, illetve azok társulásai számára, akik az erdősítést megelőzően az érintett földterületen gazdálkodtak (725 Euro/ha), vagy más magánjogi személy (185 Euro/ha) számára. (A ‘gazdálkodó’ olyan személy, aki munkaidejének egy lényeges részét mezőgazdasági tevékenységekre fordítja és jövedelmének jelentős része ebből származik a tagállami kritériumok szerint.)
2. Mezőgazdasági területek állami szervezetek által vállalt erdősítése esetében a támogatás csak a telepítés költségeit fedezi.
3. Mezőgazdasági területek erdősítéséért nem adható támogatás
- korai nyugdíjazási támogatásban részesülő gazdálkodóknak,
  - karácsonyfa-nevelő telepek létesítésére.

Rövidtávon művelt, gyors növéssű fajták esetén erdősítési támogatás csak a telepítés költségeinek fedezésére adható. (A ‘rövid távon termelt gyorsan növvő fajok’ olyan fajokat jelentenek, amelyek forgási ideje (a vágások közti időszak) rövidebb 15 évnél.)

### **32. cikk**

1. Az alábbi tevékenységek érdekében a kedvezményezettek kifizetésben részesülnek, amennyiben az intézkedések az adott erdők védelmi és ökológiai értékeit fenntartható módon biztosítják, és a végrehajtandó intézkedéseket, illetve azok költségeit szerződésben rögzítették:
- közérdekű védelmi és ökológiai szerepet betöltő erdők ökológiai stabilitásának megőrzése és javítása, amennyiben az ilyen erdők fenntartására és fejlesztésére vonatkozó intézkedések költségei meghaladják az erdészetből származó jövedelmet,
  - tűzgáták mezőgazdasági intézkedések révén történő fenntartása,
2. A kifizetéseket a rögzített minimális (40 Euro/ha) és maximális (120) értékek között határozzák meg a végrehajtott intézkedések tényleges költségei alapján, a szerződésben korábban előírtak szerint.

Ez a rendelet a közösségi támogatások vonatkozásában 2000. január 1-jétől alkalmazandó.

## 4. Az EU konform erdészeti számviteli, adózási, finanszírozási és támogatási módszerek hazai alkalmazási lehetőségei

### 4.1 A magyar számvitel az európai szabályozásban

A magyar számviteli törvény – az 1991. évi és még inkább az újrakodifikált 2000. évi – lényegében és a részletek többségében átveszi az Európai Gazdasági Közösség 4. számú irányelvét (1978.). Néhány esetben ugyanakkor a sajátos magyar szabályok, különbségek továbbra sem elhanyagolhatók.

Az EU és a magyar számvitel és adózás, különös tekintettel az erdőgazdálkodásra		
Számvitel	EU	Magyarország
Jogi alapok	Más szervezeti, ágazati jogban	Számviteli törvény
	Keret	Keret és részletes
Európai Gazdasági Közösség 4. számú irányelv alkalmazás	Átvétel, alkalmazás	Fokozatos közelítés, néhány kivétel, eltérések maradtak
Szakmai előírások	Standardokban, Ágazati sajátosságok érvényesülése	Törvényben, most alakul nemzeti standard alkotó bizottság
Üzleti év	Szervezeti, tevékenységi lehetőség	Azonos a naptári évvel, törvényi előírás kivételekkel
Aktív és passzív elhatárolás	Szűkebb	Bővebb
Céltartalék képzés és feloldás	Bővebb	Szűkebb
		Kötelező és lehetséges
	Költségnemre bontás	Egyéb ráfordítás és bevétel
	Jogi személyiségű, illetve nem jogi személyiségű vállalkozások elkülönítése	Jogi személyiségű, nem jogi személyiségű vállalkozások, illetve magánszemélyek elkülönítése
Adózás	EU	Magyarország
Adózás előtti eredmény és a TAO alap eltérése	Kisebb. „Látens adó”	Adózás a számviteli érték kategóriákat részben fogadja el, sok korrekció
Nyereségtartalékolás	Előző évi nyereség felhasználásig számlán „állva hagyható”	Évi nyereségelszámolás
		Későbbi veszteség agráriumban visszamenőleg, de kötöttségekkel és korlátozottan elszámolható
Elhatárolt veszteség	Előző évi veszteség tárgyévi nyereséggel szemben elszámolható	Nagyobb kötöttség és korlátozás az elszámolásban
Céltartalék képzés és feloldás		Adóalap módosítás és egyedi szabályozás (pl. erdőszet)
Értékvesztés, céltartalék mértéke		Adóalap csökkentéshez adótörvényi mérték
Aktív és passzív elhatárolás	Adózásban elfogadott	Adózásban elfogadott

Az európai országokban önálló számviteli törvény általában nincs. A szabályokat többnyire más a szervezetekre és a tevékenységekre vonatkozó előírások tartalmazzák. A jogi személyiségű szervezetekre vonatkozó általános kettős könyvvitel vezetési, beszámoló

készítési kötelezettség mellett a nem jogi személyiségű társaságok, egyéni vállalkozók szabályozási kötöttsége minimális.

A keret és részletszabályok hazai egyesítése a törvényben számos, Európában differenciált, ágazati sajátosság, érvényesítését nehezíti, pl. a mezőgazdaságban és az erdészetben az üzleti év nem a tenyészeti évhez, hanem a naptári évhez kötődik (de a teljesség elvének alkalmazása miatt az elszámolási évhez kapcsolódó, december 31-i fordulónap utáni gazdasági eseményeket is figyelembe kell venni). Ez számos speciális és körülményesen biztosítható könyvelési tétel felvételét, bonyolult megjelenítését kívánja meg (befejezetlen termelés, céltartalék, időbeli elhatárolás stb.) Az európai országok szabályozása a könyvvizetésre nem tér ki, a számvitelt ajánlások, standardok segítik.

A számviteli elszámolás eredmény kategóriáit a magyar adótörvények nem ismerik el, hanem az adózás előtti eredményt több tucattal tétellel kell korrigálni az adóalap meghatározásakor. Az értékvesztés, céltartalék képzésnél az adóalap módosító tételek értékének megállapítását meghatározzák, mértéküket korlátozzák (az elszámolt összeg adóalap növelésként jelenik meg, de csökkenésként csak az adótörvényi megengedett összeg szerepelhet. Ebből adódóan az adózás előtti eredmény és a társasági adó alapja jelentősen eltérhet, ugyanakkor a különbséget kiegyenlítésére – pl. látens adó alkalmazásával nincs lehetőség).

A 2219/2000. (IX. 21.) Korm. határozat rendelkezik a támogatási rendszer EU konform átalakításáról, valamint a Strukturális Alapok és a Kohéziós Alap fogadásával összefüggő feladatok végrehajtásáról és felülvizsgálatáról. Ennek tartalmi elemeire már évekkel ezelőtt felhívta a figyelmet az Állami Számvevőszék (ÁSZ) erdőgazdálkodási vizsgálatot követő jelentése, amelyben az érdekelt tárcákat intézkedésekre is felkérte.

A számviteli és adózási szabályok fokozatos harmonizációja évtizede tart, egyes elemek bevezetésére a csatlakozással kerül sor. A számviteli és főleg az adózási megoldások bővítésével nyílna lehetőség a jelenlegi adóhátrány elkerülésére, amelyek bevezetése az EU csatlakozási felkészülés során megoldható.

Az EU egységes számviteli standardjainak kidolgozására a döntés megszületett, az adójogszabályok és mértékek harmonizálása folyamatos. Az EU kötelező előírásainak bevezetése szükségszerű, de ez az erdőgazdálkodás jelenlegi számviteli gyakorlatában megoldhatónak tűnik. Más szabályok esetében nem általánosan alkalmazandó normák átvételéről van szó, hanem érdek a számviteli megoldások és eljárások adaptálása.

#### **4.2. Az EU és Magyarország erdészetének költségvetési kapcsolatainak**

A közösségi állami támogatási szabályokkal való fokozatos harmonizációt Magyarország már az Európai Megállapodásban (1991) vállalta. Hazánk vállalta, hogy, hogy a támogatási szabályok átalakításával teljes összhangot biztosít az Európai Közösség szabályaival. A meg nem felelő társasági adókedvezményekre nem kértünk átmeneti mentességet, és csak olyan új adószabályokat vezetünk be, amelyek megfelelnek az alapelveknek. (A közösségi szabályok szerint az adókedvezményeknek is a közvetlen állami támogatások nyújtásával megegyező feltételeknek kell megfelelniük.)

Az EU és Magyarország erdészetének költségvetési kapcsolati rendszerét összevetve lényeges különbségek tapasztalhatók. A nagyon is fontos technikai kérdéseken kívül (szabályozás, kifizető ügynökség stb.) mindenképpen szükséges az eltérések meghatározása a fő erdőfelújítási és erdőtelepítési támogatási területeken.

Az elmúlt évtizedben az erdőfelújítás finanszírozásnak új, EU konform bevezetésre a kezdeményezések ellenére sem került sor. Az erdőgazdálkodás hosszú ciklusú folyamata, az

erdőfelújítás több éves periódusa mihamarabb kiszámítható finanszírozást igényel, amelyben az EU viszonyok között a jelenlegi szemlélet, megfontolások, módszer és technika lényeges változására is sor fog kerülni. A magyar erdőállomány szektorális, rendeltetési, erdőállományi és gazdálkodási megosztottságában az erdővagyon megőrző és fenntartó, az erdészeti társadalmi szolgáltatásokat nyújtani képes rendszer biztosítása nagy körütekintést igényel.

Hazánk az erdőtelepítésnél jelentős EU támogatással számol, ezért ott a szabályozás lényegi elemeit alkalmazni kell, a feltételeknek való megfelelés biztosítása mellett.

Az erdőgazdálkodás támogatásának EU-s elveit és elemeit nem tudjuk megkerülni, és az elavult módszereket saját érdekünkben is meg kell újítani. Ennek szemléleti előkészületei sajnálatos módon elmaradtak, ezért a szakma részéről komoly értetlenséget kell elhárítani.

<i>Az EU és Magyarország erdészetiének költségvetési kapcsolatainak eltérése</i>		
<b>Téma</b>	<b>EU</b>	<b>Magyarország</b>
Kedvezményezettek	Csak magán és önkormányzat	Szektor semleges
	Csak a direkt kedvezményezett	Bejegyzett erdőgazdálkodó Tulajdonos nem
Támogatás	Előírás alapján, alanyi jog	Normatív
	Gazdálkodó –magánszemély más (pl. vidékfejlesztés, erdősítés miatti jövedelem pótlás)	Pályázati lehetőség (nem jár)
	Támogatás	Elvonás, átcsoportosítás, támogatás
- prioritás	Mg. terület csökkentés, hosszú távra erdőtelepítéssel	Nem művelt területekre is. Telepítésnél magasabb, mint a felújításnál
	Környezetvédelem és tájfejlesztés	Őshonos keménylombos kiemelt
	Lomb – fenyő arányban visszaállítás	
	Egyebek is	Egyebek is
- forrás	Össztársadalmi, Nincs erdészeti külön teher	Jelentős erdészeti, törvényben előírt elvonás (EFJ)
- mérték	EU + Nemzeti (regionális) szabály	Esetleges, számításokkal nem alátámasztott értékek
Hatás	Verseny torzítás nincs, Piac semlegesség	Vagyon és jövedelem erdészetben belüli átcsoportosítás
	Beruházás támogatás és Jövedelem kompenzáció	Jövedelem kompenzáció nincs
		Őshonos keménylombos a finanszírozó

Az erdőfelújítás szabályozási harmonizációja az EU általános elvei szerint fontos, de a konkrét részletekben nagyobb a nemzeti hatáskör, különösen, ha nem igényelünk EU forrást (a versenysemleges hatás bevezetése egyes erdőállományok racionális, rentábilis gazdálkodást megkérdőjelezik). Véleményünk szerint az erdőfelújítás támogatás korrekciójának átvezetési szakaszát a legrövidebbre célszerű venni. Az állami tulajdonú erdőgazdaságok kiegyenlített éves teljesítménnyel rendelkeznek, az állami erdővagyon-kezelők között a finanszírozási átcsoportosítás fenntartásával (tulajdonosi jogon) a működőképesség fenntartása EU szabálysértés nélkül is megkísérrelhető.

A magán tulajdonú erdők tulajdonosai és erdőgazdálkodói a korábbi befizetéseikkel erkölcsi alapot szereztek a támogatásra. Itt a vagyon és jövedelem átcsoportosítás, keresztfinanszírozás nem tartható fenn. A támogatáshoz (ha mértéke a telepítési finanszírozás alatt marad is) a jelenlegit meghaladó állami, költségvetési hozzájárulásra van, lesz szükség.

## Összefoglalás

A társadalmi - gazdasági átalakulás érintette az erdőgazdálkodást is. A különböző tulajdonú erdőkben folytatott erdőgazdálkodás számviteli - elszámolási, pénzügyi - finanszírozási, támogatási - adózási kérdéseinek vizsgálatával, az alapszintű és alkalmazható eredmények megfogalmazásával elősegítjük, hogy az erdővagyonnal való okszerű és szakszerű gazdálkodás ökonómiailag is megalapozásra kerüljön, elősegítve az Európai Unióba csatlakozás körülményeinek tisztázását, a feltételek és a harmonizálás javítását.

Kutatási tevékenységünkkel hozzájárulunk

- az erdészeti sajátosságok tisztázásához,
- az Európai Unió számviteli, adózási-támogatási eljárásainak továbbadásához,
- az EU és a magyar szabályok különbségének feltárásához,
- a magyar EU csatlakozás szakterületi harmonizálásához,
- a szakanyagok és előadások révén a tájékoztatáshoz és a véleményformáláshoz.

## Summary

Forest management has also been affected by the social-economic changes. Through the examination of accounting – clearing, finance – financing, subsidising – taxation problems of forest management in different ownership systems, and the determination of basic and applicable results, we are setting the goal to provide an economic foundation for reasonable and professional forest asset management, as well as clarifying and improving the conditions of accession to the European Union.

With our research we will contribute to

- the clarification of forestry specifications,
- introducing the accounting, taxation - subsidisation processes of the EU,
- exploring the differences between the EU and the Hungarian regulations,
- the harmonisation of the branch for the Hungarian EU accession process,
- information and opinion forming through special publications and lectures.

# A fűrészüzemek termelési tevékenységének hatékonysága

*Hargitai László:*

*Nyugat-Magyarországi Egyetem*

Mottó:

*Fűrészipar nélkül nincs fafeldolgozás,*

*ergo*

*terméke, a fűrészáru nélkül szegényebb lenne az ember élete, de a fűrészáru nélkül társtalanná válna még halála is.*

## **Mélyen Tisztelt Hölgyeim és Uraim!**

Hazai fűrészüzemekre ma a sokszínűség jellemző. Szinte nincs két olyan üzem országunkban, amelyben azonosak lennének a termelés feltételei. Eltérőek a tulajdonviszonyok, az üzemméretek, a feldolgozásra kerülő alapanyag és a gyártott termékek összetétele, az alapanyag szolgáltatók és a készáru vásárlók köre, az alkalmazott alapgép fajtája és kora, az alkalmazotti létszám és összetétele.

Egyetlen közös jellemzőjük, a minél nagyobb haszonra törekvés, ami azonban csak nagyon sok tényező együttes kedvező hatásaként érhető el, s ez ma sajnos keveseknek adatik meg. Az eredményességre ható tényezőket fejben ma már nem lehet követni, rendszeres elemzések nélkül még a gyakorlott szakember sem képes értékelni egy-egy időszak tevékenységének eredményességét. A tulajdonost, vagy a termelés közvetlen vezetőjét a legkisebb üzemben is lekötik a napi operatív teendők, az alapanyag beszerzése, meglévő kereskedelmi partnerek megtartása, illetve új piac keresése, a szponzort kereső markukat tartók, a különböző hatóságok, a ráérők, s mind ezek következtében a tevékenység elemzése, a hibaforrások keresése legtöbbször elmarad. Pedig azt mindenki tudja, hogy mennyire nehezen termelhető meg a haszon, és milyen könnyen el lehet veszíteni. Különösen így van ez a mi szakterületünkön, a fűrésziparban, ahol az elmondottak mellett egy inhomogén, anizotrop faanyaggal dolgozunk, melyet nem lehet úgy természetelni, hogy ne legyen benne göcs, vagy álgeszt, ugyanis a vevő sajnos az ilyen faanyagot keresi.

A rendszerváltás után az ország gazdasági életében bekövetkezett lényeges változások hatására, a korábbi időkhöz képest addig ismeretlen új körülmények keletkeztek. Szinte egyik napról a másikra megszűnt az állam védőhálója, s a gazdaság más területeivel azonos módon a fűrészüzemek is a piacgazdaságban találták magukat. Leálltak a nagyberuházások, csökkent a magánépítkezések száma, összeomlott a keleti piac. A fűrészipart közvetlenül érintette a bútort import és a fakeskedelem liberalizálása, melynek következtében a bútort kereskedelmének egyik jelentős piaca szűkült be. Az állami lakásépítés megszűnésével megváltozott az ajtó és ablakgyártás szerkezete is. A nagyvállalatok helyett (vagy mellett) sok kistermelő jelent meg a piacon, akik kis készletekkel, egyre magasabb készütségi fokú alapanyagokkal bonyolítják forgalmukat. Jó minőségű, szárított fűrészárut, méretre vágott féltermékeket igényelnek. Ez még ma is nagy kihívás fűrészüzemek felé, mert szárító, gőzölő berendezéseket, egyszerűbb továbbfeldolgozó gépeket igényel. A fűrészipar szerkezete is megváltozott. 1999. évi adatok szerint a hazai fűrészüzemek száma cégformánként az 1. táblázatban található.

## 1. táblázat Hazai fűrészüzemek száma cégformák szerint és összesen, 1999 évben

Cégforma	Vállalkozások száma
Részvénytársaság	16
Szövetkezet	38
Betéti társaság	198
Ebt	64
Kft	298
Kkt	18
Gmk	12
Egyéni vállalkozó	32
Összesen:	676

Nagyon nehéz kezdet után saját források, különböző pályázatokon nyert pénzek és egyéb támogatások felhasználásával az ország minden részén tapasztalható bizonyos pozitív irányú elmozdulás a technika korszerűsítésére, a készütségi fok javítására. Kimondható, hogy kialakult az a feldolgozó kör, amely szakmai felkészültségével, meglévő gépesítettségével képes a hazai alapanyag feldolgozására. Mind e mellett a megoldatlan feladatok nagyok.

A privatizáció során az állami erdőgazdaságok gazdasági társasággá alakultak, az állam az erdőgazdasági részvénytársaságokat kivonta a privatizációból. A 19 erdőgazdasági részvénytársaság 100 %-ban állami tulajdonban maradt, s az erdészeti tevékenység mellett fafeldolgozási jogosultsággal is rendelkezik. Némelyik cég nevében is szerepel a fafeldolgozási tevékenységre utalás. Az erdőgazdasági részvénytársaságok felett a tulajdonosi jogokat az ÁPV Rt. gyakorolja. A privatizáció előtti időben erdőgazdasághoz tartozó és még működő fűrészüzemek között található olyan, amelyet értékesítettek, másokat vállalkozónak bérbe adtak azzal a kikötéssel, hogy a gyártott termékeket megvásárolhatja. Több üzem Kft-ként működik, 100 %-os erdőgazdasági tulajdonban. Ez a vállalkozói forma kedvező az erdőgazdaságnak, és biztonságot ad a fűrészüzemnek is. Az erdőgazdaságnak biztos piaca van arra a hengeres faanyagra, amit más vevő felé nem tud értékesíteni, a fűrészüzem pedig kedvezőtlen piaci körülmények között is maga mögött érezheti a megfelelő tőkével rendelkező erdőgazdaságot. Ez a kapcsolat egyben különleges helyzetet teremt. Az üzemben dolgozók csak részben önállóak. Elsődleges feladatuk a cég alapanyagának feldolgozása minél értékesebb termékké. Értékesítési tevékenységükhöz a szerződéseket részben a cég központjával közösen kötik. Műszaki fejlesztéseikhez a fedezet jelentős részét a tulajdonos biztosítja. Az üzemben képződő fejlesztési alap még kisebb beruházásokhoz sem elegendő.

Az elmúlt néhány évben az ÁPV Rt-hez tartozó hazai középnyagyságú (évente 10 – 25.000 m<sup>3</sup> alapanyagot feldolgozó) fűrészüzemben, egy-egy teljes év termelési és kereskedelmi adatainak felhasználásával vizsgáltuk a tevékenység hatékonyságát, kerestük azokat a tényezőket, amelyek kedvezőtlenül befolyásolták az üzemi eredményt.

A fűrészüzemi tevékenység eredményességét, a rá ható tényezők elemzésével és a feltárt hiba kiküszöbölésével lehet szabályozni. Az alapképlet egyszerűnek tűnik, mely szerint egy olyan egyenlőtlenséget kell elérni, melyben az árbevétel nagyobb a kiadásoknál. Ennek az egyenlőtlenségnek mindkét oldalát figyelniük kell. Az árbevételt korrekt kereskedelemmel (ami alatt értendő a megállapodások betartása, a vevő kiszolgálása méretpontos és egyéb igények szerint határidőre gyártott termékkel) és egyre nagyobb készütségi fokú (méretre szabott, szárított stb.) termékkel lehet növelni. A költségek összetétele ennél sokkal

bonyolultabb, ezért annak elemzését rövid időszakonként el kell végezni. Ha erre nem kerül sor, a gazdálkodót váratlanul éri az egyre romló eredmény.

### **Vizsgálataink során a következőket elemeztük:**

Általános eredmény kimutatás, költségelemzés, mérleg, arányok  
Alapanyag ellátottság  
Alapanyag átvétel hatásossága és eredménye  
Alapanyag tárolása  
A termelés előkészítése, szakszerűsége  
Termelőképeség kihasználása  
Termékek mennyiségi kihatatala  
Termékminőség megítélése mérettartás, vizuális megítélés  
Értékesítési lehetőségek  
Technikai állapot felmérése  
Létszám-, és bérgazdálkodás, minimálisan szükséges létszám meghatározása  
Az üzem előnyeinek és hátrányainak megítélése

### **Általánosítható megállapítások**

#### ***Létszámgazdálkodás***

A vizsgált fűrészüzemekben a foglalkoztatottak szakmai felkészültsége, begyakorlottsága megfelelő. Mindenütt dolgozik egyetemünkön végzett faipari mérnök, a szakmai irányításra.

Általános megállapításunk volt, hogy fűrészüzemeinkben a produktumhoz képest a foglalkoztatottak száma nagyon változatos képet mutat, ennek megfelelően az egy főre eső alapanyag feldolgozás, vagy az értékesítés árbevételéhez viszonyított bérhányad, még azonos nagyságrendű üzemek esetében is nagyon eltérő, de valamennyiükre érvényes, hogy irreálisan magas. A 2. táblázatban azonos feltételekkel (alapanyag, termelőgépek, termékek, stb.), működő, öt lombos alapanyagot feldolgozó fűrészüzem e két adata található.

A foglalkoztatottak száma az újonnan alakult, önálló vállalkozásokban optimálisnak mondható, míg a korábbi időszokról megörökölt sok fővel dolgozó fűrészüzemek nehezen tudják optimális szintre csökkenteni alkalmazottjainak számát. Több olyan munkakör megmaradt, melyeket meg lehetne szüntetni, de a technológia illetve a műszaki színvonal elmaradottsága, tradíciók, vagy szociális megfontolások, humánus érzelmek miatt nem nyúlnak ehhez a tetemes költséget jelentő, egzisztenciákat, emberi sorsokat jelentő területhez.

A fűrészüzemek gazdálkodási gondjai csak részben foghatók a vegyes, összességében mégis alacsony műszaki színvonalra és az ezzel összefüggő túlfoglalkoztatottságra, az állami támogatás hiányára. Több fűrészüzemben szervezéssel, kisebb technológiai módosításokkal, tradíciók feladásával sokat lehetne javítani helyzetükön. Az eredményességet fékező tételket a tevékenység elemzésével saját maguk, vagy külső megbízott feltárása után meg lehet szüntetni, vagy mérsékelni lehet.



**2. táblázat Fűrészüzemek 1 főre eső alapanyag feldolgozása, valamint az összes árbevételhez viszonyított alapanyag és bérköltség bérhányada**

<b>Megnevezés</b>	<b>1. üzem</b>	<b>2. üzem</b>	<b>3. üzem</b>	<b>4. üzem</b>	<b>5. üzem</b>
Egy főre eső rönkfelvágás M <sup>3</sup> /év	<b>133</b>	<b>192</b>	<b>147</b>	<b>130</b>	<b>179</b>
Árbevételhez Viszonyított bérhányad	<b>20 %</b>	<b>15 %</b>	<b>8,8 %</b>	<b>10 %</b>	<b>20 %</b>

***Bérgazdálkodás***

Aránytalanul magas az egységnyi termelésre (rönk felvágásra vagy késztermék kibocsátásra, árbevételre) eső munkabér. Ezen beruházások nélkül alapvetően kétféleképp lehet javítani. (Elvetve egy harmadik módot, a munkabér csökkentését). Az egyik mód a termelés mennyiségének növelése, aminek a legtöbb üzemben kevés a lehetősége a beszerezhető alapanyag mennyiségi korlátjai, illetve a termelőgépek műszaki állapota miatt. A másik lehetőség a létszám csökkentése. Valamennyi általunk vizsgált üzemben ez utóbbi megoldásra került sor. A létszámcsökkentést részben munkaköri átcsoportosításokkal, részben a munkarend szerinti időalap jobb kihasználásával lehetett elérni.

A létszámcsökkentés jelentős bérköltség (munkabér és járulékai) megtakarítással jár, ami azonnal eredményjavító tényezőként hat.

***Alapanyag beszerzés***

Az alapanyag mennyiségére és összetételére vonatkozó vizsgálatokból az alábbi következtetéseket lehet levonni:

1. A vizsgált fűrészüzemek majdnem teljes mennyiségben a saját erdészeti igazgatóságoktól érkezik alapanyag. Ez jelent előnyt, de egyben hátrányos helyzetet is teremt. Előnyös, mert rugalmasan lehet szervezni a teljesítéseket, kevésbé befolyásoló a külső piaci verseny hatása. Hátrányos azért, mert abból az alapanyagból kell piacképes terméket gyártani a fűrészüzemben, ami a saját erdőből idegen vevők után visszamarad. Ezt jól jellemzi az általában többféle fafaj, és a rossz minőségi összetétel.
2. Az üzemek lehetőséget kapnak arra, hogy a saját alapanyagon kívül idegenektől is vásároljanak, melynek feltétele, hogy abból nyereségesen termeljen piacképes árut. Sajnos azonban ezzel a lehetőséggel nem tudnak élni, mert a piacon csak akkor van szabad rönk, amikor a saját erdészeteik is szállítják az éves szerződésekben lekötött alapanyagokat. Olyan tárolási lehetőségei pedig az üzemeknek nincsenek, mely lehetővé tennék a megfelelő faanyagvédelemmel biztosított hosszabb idejű tárolást.
3. A fő fafaj a bükk és a tölgy, de ezek mellett kisebb mennyiségben egyéb fafajok is bekerülnek a vizsgált üzemekbe. Az összes beszállított alapanyagának mintegy fele a bükk,

amely sajnos hazánkban jellemzően álgesztes, azon belül is a fűrészüzemekbe került tételnek mintegy 60 – 70 %-a, beteg, csillagos álgesztes. Ismeretes, hogy 2000. évtől a bükk piaca jelentősen visszaesett. Az álgesztes fa részeket szinte lehetetlenség eladni. Az eredménytelenségnek egyik alapvető indoka éppen ebben keresendő.

4. Rossz a beérkező alapanyag méreti és minőségi összetétele. Például az egyik vizsgált üzemben 2000. évi adatok szerint az alapanyag jellemzően rövid, az átlagos rönkhosszúság a két fő fafajnál 2,50. Illetve 2,80 m. Az alapanyag 51,06 %-a száradék, fűrészipari feldolgozási fa, fagyártmányfa, rostfa, illetve tűzifa minőségű. A fűrészipari rönk aránya 48,94 %. Egyedül az átmérő megoszlás volt kedvező, az összes mennyiségnek több mint 40 %-a 26 cm csúcsátmérő feletti.

Ez a minőségi és méreti összetétel eleve megkérdőjelezi az eredményes gazdálkodást, mert a rossz minőségű, jellemzően rövid alapanyagból értékes terméket csak nagyon rossz mennyiségi kihatással, és jelentős többletköltséggel (anyag, energia és munkabér költséggel) lehet gyártani.

Nem jelent megoldást az üzemeknek sem a beszállítók árengedménye, sem a mennyiségi engedménye, mert abból az alapanyagból, ami tűzifa, rostfa, vagy bármi ehhez hasonló minőségű, korhadt, repedt, görbe, göcsös, terméket nem lehet gyártani. Jelenetős munka és energia ráfordítással felfűrészelik, és mint fűrészelt darab kerül hulladékba.

5. Az alapanyag beszállítások teljesítése jelentősen eltér a tervezettől. Az erdészeti igazgatóságok egyetlen esetben sem tudták teljesíteni a tervezetet. Vagy túlteljesítették a tárgy évre elfogadott tervet, esetenként többszörösen is, vagy egyáltalán nem szállítottak, illetve olyan alapanyagot adtak át, ami nem szerepelt a tervben. Ez a rendszertelenség lehetetlenné tesz mindenféle normális termelést és kereskedelmet.

A fűrészipari feldolgozást terhelő költségek közül a legnagyobb költségtényező az alapanyag költség, ezért az alapanyag beszerzésre és átvételére minden üzemben különös figyelmet kell fordítani. Öt üzem árbevételhez viszonyított alapanyag költség hányadát láthatjuk a 3.táblázatban.

**3.táblázat Néhány fűrészüzem alapanyag költségének árbevételhez viszonyított aránya**

	1.üzem	2.üzem	3.üzem	4.üzem	5.üzem
Árbevételhez viszonyított alapanyag költséghányad	<b>57,28 %</b>	<b>58,88 %</b>	<b>66,10 %</b>	<b>65,76 %</b>	<b>51,72 %</b>

Az erdőgazdaságok felügyeleti jogot gyakorolnak az általuk kitermelt faanyagok felhasználása felett, rendelkeznek értékesítéséről és feldolgozásáról. Ebből egyértelműen következik, hogy a társerdészetek a legnagyobb beszállítók. Az erdészetek a kitermelt rönk javát idegenek felé értékesítik, és legtöbbször csak azt mutatják be átvételre a fűrészüzemnek, amelyet más felé nem tudnak eladni. Terhet jelent a fűrészüzemnek az is, ha olyankor ajánlanak fel akár jobb minőségű alapanyagot átvételre, amikor annak feldolgozására csak időeltolódással van lehetőség. Ilyenkor a zúdulás szerűen beérkező rönk komoly pénzügyi gondokat is jelent.

Mivel piaci áron történik az elszámolás, minden fűrészüzemben külön személyzet foglalkozik a mennyiségi és minőségi átvétellel. Darabonként veszik át a rönköt, legtöbbször a kitermelés helyén.

### ***Alapanyag feldolgozás***

A feldolgozás szakszerűsége csak részben biztosított. Legtöbbször keretfűrész feldolgozáshoz is elmarad a rönkosztályozás, ami kihatással csökkenti a hozadékot. A feldolgozáshoz rendelkezésre álló időalapokat sehol sem használják ki. Az állásidőkkel csökkentett, vagyis a ténylegesnek nyilvántartott gépfutási időket 57 – 90 %-ig használják ki. Ez összefügg a gépek idős korával (sok esetben 25 – 30 éves alapgépekkel dolgoznak), de sokszor a rossz munkaszervezéssel magyarázható. A kihasználatlanság jelentős eredménycsökkentő tényező, hiszen termelésen kívüli időre is felmerülnek az üzemeltetési és bérköltségek.

### ***Továbbfeldolgozás***

Minden üzemben foglalkoznak továbbfeldolgozással. Sokszor a fát mindennél jobban szerető vezető arra törekszik, hogy az alapanyag minden részéből köbözhető tömörfa kerüljön ki. Ennek érdekében előrajzolókat foglalkoztat, külön üzemszert épít az u.n. hasznos hulladék feldolgozására, de nem készít részletes kalkulációt a várható eredmény meghatározására, aminek hatására a felmerülő költségeket nem fedezi az elérhető árbevétel.

### **Késztermékek értékesítése**

Vizsgálataink során sok időt szenteltünk ennek a tényezőnek, hiszen az eredményesség jelentős tényezője az értékesítés árbevétele. E téren jellemző eredménycsökkentő tényezőként a következőket találtuk:

- évek óta tart a piaci hanyatlás, a fizetőképes kereslet hiánya,
- túlkínálat van szinte minden faipari termékből,
- nyomottak a termékárak, stagnálnak, vagy csökkennek,
- a vevők irreális túlméreteket követelnek, amit nem fizetnek meg,
- a szerződött termék szigorú minőségi követelményeit el nem érő darabokra nincs társtermék, pedig az értékesítési ár ezt sem tartalmazza,
- több kereskedőn keresztül jut el a termék a felhasználóhoz, így az árrés jelentős része nem a termelőüzemben marad, hanem másokhoz kerül,
- nem készítenek előkalkulációt, nem végeznek próbatermelést új termékek gyártása előtt, az áralku ezért legtöbb esetben a gyakorlati tapasztalatra, rutinra, vagy a kényszerre hagyatkozik (vagy elfogadják a vevő ajánlatát, vagy elmarad az üzlet)

### **Önköltségszámítás**

Az önköltségszámításhoz elengedhetetlen a pontos költségkontírozás. Ez a továbbfeldolgozással is foglalkozó üzemekben csak részben valósulhat meg, mert időben és térben eltolódik az alapanyag feldolgozása. Ezért fűrészüzemekben az önköltségszámítás csak

a teljes tevékenységre ad megközelítőleg reális képet, és nem végezhető rövid időintervallumokra. A havonta, negyedévente, illetve évente készített számítások a valóság. Pontossá akkor tehető, ha időszakonként és termékenként vagy termék csoportonként próbatermeléseket végeznek. Ezt időhiányra hivatkozva csak ritkán végzik el.

### ***Értékkihozatalok, anyagnormák mennyiségi kihozatalok***

A termelési tevékenységet úgy kell megszervezni, hogy a keletkezett termék haszonnal legyen értékesíthető. Ennek egyik feltétele, hogy a termelési költségek az elérhető árbevételnél kisebbek legyenek.

Statisztikai módszerekkel, tapasztalati illetve több éves átlag normákkal határozzák meg a termékekhez felhasználható alapanyag mennyiségét, ami alapja a tervezett önköltség jövedelmezőség kiszámításának. Ezek sajnos nem teljesen megbízhatóak. A költségek között a legnagyobb arányú az alapanyag költség, nem mindegy tehát, hogy egy köbméter alapanyagból mennyi eladható termék keletkezik. A már említett próbatermelések adnának megnyugtató eredményt, ami sajnos legtöbbször elmarad.

### **Termékek mennyiségi kihozatala**

Egy konkrét példán szeretném érzékeltetni a mennyiségi kihozatal optimális értékén tartásának fontosságát, illetve figyelmen kívül hagyásának következményét. Fűrészüzemekben a termelési költségeken belül az alapanyag költség meghatározó, az összes költségnek 50 – 70 %-a. Az egyik vizsgált üzemben ez az érték évente kis mértékben ingadozóan, 50 % körüli értéken van. Ezért nem közömbös a mennyiségi kihozatal alakulása.

Egymást követő 3 év mennyiségi kihozatali arányai a következők voltak:

1. évben: 57,67 %
2. évben: 54,13 % (csökkenés az előző évhez képest 3,54 %)
3. évben: 47,54 % (csökkenés az előző évhez képest 6,59 %)

A mennyiségi kihozatal romlása évről – évre számottevő, ami a rönk minőségével és a vevők igényeinek növekedésével magyarázható.

Az utolsó év 6,59 %-os kihozatal romlása 1.189 m<sup>3</sup> többlet rönk felhasználását eredményezett, ami az előző évhez képest (8.000 Ft/m<sup>3</sup> minimális egységárral számolva is) 9,5 MFt, alapanyag költség többletet és 644 m<sup>3</sup> (14.000 Ft/m<sup>3</sup> ugyancsak minimális egységárral számolva), 9,0 MFt fűrészáru árbevétel kiesést jelentett. A kettős hatás legkevesebb 18,5 MFt eredmény kiesést okozott.

Előadásomban szerettem volna érzékeltetni a fűrészüzemek tevékenységének bonyolultságát, az eredményes gazdálkodásra ható tényezők sokrétűségét, ami nagyon megnehezíti a hatékony gazdálkodást. Bízom benne, hogy ez sikerült és ha igen, akkor talán másként fogják erdész kollégáink látni azt a mindennapi megfeszített munkát, amelyet a fűrészüzemben dolgozók végeznek azért, hogy minél jobban hasznosuljon az a faanyag, amelyet oly nagy gonddal, törődéssel neveltek 40 – 100 éven keresztül.

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

# Váltakozó áramú hidraulikák alkalmazása erdészeti gépeken

*Czupy Imre*

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar,  
Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet Géptani Tanszéke*

## Bevezetés

Hazánkban az Alföldön erdőfelújításkor teljes talaj-előkészítést kell végezni. A talajban maradt tuskókat el kell távolítani, össze kell gyűjteni és a területről el kell szállítani. A tuskóeltávolítás többféle módon lehetséges, közülük napjainkban világszerte legelterjedtebb a tuskókiemelés.

A tuskó kiemelését:

- hagyományos módon, mechanikusan (csörlős rendszerrel) vagy hidraulikusan működtetett, toló-, vagy húzóvillás gépekkel, illetve
- markolva kiemelő gépekkel lehet elvégezni.

A Kiskunsági Erdészeti és Faipari Rt. a tuskózás műveletének elvégzésére CASE POCLAIN 1188 CK és 1288 NLC típusú, hidraulikus elven működő markolva kiemelő tuskózógépeket alkalmaz. A gépek funkcionális vizsgálata alapján megállapítható, hogy ezek a gépek csak bizonyos tuskóátmérőig és bizonyos talajkötöttség esetén alkalmazhatóak gazdaságosan a művelet elvégzésére. Felvetődik a kérdés, hogyan lehetne a tuskózást gazdaságosabbá tenni.

## A vibráció alkalmazásának feltételei

A tuskókiemelésnek nagy erő (több tízezer Newton), illetve nyomaték igénye van, amelyet alacsony fordulatszámon kell biztosítani. Az erő- és nyomatékszükséglet a talaj kötöttségétől, a fafajtától és az eltávolítandó tuskó átmérőjétől függ. Az erő- és nyomatékszükséglet jelentősen csökkenthető, ha a tuskót kiemelés előtt megrázzuk. Vibráció alkalmazásával a kiemeléshez szükséges erő akár 30 ÷ 50 %-kal is csökkenthető. Ehhez azonban pontosan ismernünk kell a vibráció optimális frekvenciáját, amplitúdóját és azt, hogy mekkora a rezgetendő tömeg [1]. A tuskó - gyökérzet - föld alkotta rendszert modellezve meg kell határoznunk a rendszer sajátfrekvenciáját és a rezgetést e frekvencia közelében kell elvégezni. A sajátfrekvencia meghatározása azonban bonyolult feladat, mert számos tényezőtől függ, és a gyökérzet csillapító hatására vonatkozóan még közelítő értékek sem állnak rendelkezésre, ezeket kísérletek útján kell meghatároznunk. Azonban a sajátfrekvencián végezve a rezgetést, a befektetett energia nagy része lazításra fordítódik, ezáltal növelhető a hatásfok.

Vibráció többféleképpen létrehozható:

- mechanikus úton,
- elektromágnessel,
- astabil multivibrátorral és
- váltóáramú hidraulikus hajtással.

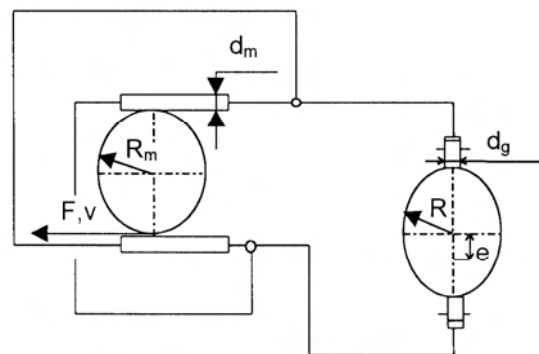
## A rezgetőegység kialakítása

A kialakítandó rezgető egységgel szemben támasztott követelmények:

- könnyű kezelhetőség;
- egyszerű energiaellátás erdészeti körülmények között;
- a rezgés amplitúdójának és frekvenciájának együttes szabályozhatósága.

A váltóáramú hidraulikus hajtás nagy előnye, hogy a rezgés amplitúdója és frekvenciája fokozatmentesen szabályozható [2]. A hidraulikus energia az erőgépről nyerhető, az erdőszetben alkalmazott traktorok mindegyikén megtalálható a hidraulikus hajtás. Az említett előnyök miatt célszerű a rezgetőgépet a váltóáramú hidraulika elvén működő elemekből összeállítani.

Energia-átalakítóként váltóáramú hidraulikus generátort, illetve kétfázisú hidromotort alkalmazunk. A hajtás elvét az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra .Váltóáramú hidraulikus hajtás

A hidrogenerátort és a hidromotort az erőgép hordja. A tuskó és a kétfázisú hidromotor között egy alkalmasan kialakított keret képez kapcsolatot [3]. A hidromotor munkahengerei a lazítandó tuskó átmérőjének függvényében egymáshoz képest állíthatók. A rezgés frekvenciája a bemenő fordulatszámmal, amplitúdója pedig az excenter tárcsa elfordításával szabályozható. Ezáltal a berendezés alkalmas lesz arra, hogy egy tartományon belül a vibráció paramétereit fokozatmentesen szabályozni tudjuk, így a kísérletek elvégezhetők.

## A gyakorlati alkalmazás előnyei

Vibráció alkalmazása a gyakorlat számára a következő eredményekkel járhat:

- csökkenti a kiemeléshez szükséges erőt, ezáltal a feladat ellátására kisebb kategóriájú alapgép is megfelelő lehet;
- az egy tuskó kiemeléséhez szükséges időt lerövidíti, ezáltal csökkenti a gép üzemeltetési- és fenntartási költségeit;
- a kiemelt tuskón a vibráció hatására kevesebb föld marad, így a tuskók további hasznosítása esetén a tisztítás idejét és költségeit csökkenti.

## Összefoglalás

A váltóáramú hidraulikus hajtás sajátos jellemzője a nagy indítónyomaték és a könnyű szabályozhatóság. Így alkalmas például vibráció előállítására, így felhasználható például a tuskózás műveletének megkönnyítésére.

A hajtás kedvező tulajdonságai révén egyéb feladatok ellátására is alkalmas. Minden olyan esetben előnyösen alkalmazható, ahol a frekvencia és az amplitúdó együttes, fokozatmentes szabályozása a követelmény, nagy indítónyomaték mellett.

## Irodalom

- [1] **Szepesi L.** (1966): *Erdőgazdasági gépek jellemzői és használata.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- [2] **Czupy, I. - Dr. Horváth, B. - Dr. Lukács, J.** (2000): *Development research of AC hydraulic energy transfer.* Hungarian Agricultural Engineering. 13:74-75.
- [3] **Czupy I. - Dr. Horváth B. - Dr. Lukács J.** (2000): *Váltóáramú hidraulikák fejlesztése erdészeti alkalmazás céljaira.* GÉP, 8:15-17.
- [4] **Horváth B.** (1999): *Az erdészeti gépesítés helyzete és fejlesztési tendenciái I., II.* Erdészeti Lapok, CXXXIV. 2:38-39. 3:68-69.

# TALAJMŰVELŐ SZERSZÁMFEJLESZTÉSEK TUSKÓS TERÜLETEKRE

**Dr. Horváth Béla - Major Tamás**

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar,  
Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet Géptani Tanszéke*

## BEVEZETÉS

Magyarország adottságai közt eredményes erdőfelújítást végrehajtani a területek többségén csak megfelelő minőségű talaj-előkészítést követően lehet. Az erdőfelújítási technológiákon belül a két legköltségesebb művelet a terület-előkészítés és a talaj-előkészítés. A terület-előkészítés központi tevékenysége a tuskózás, amelyet ahol lehetséges, mellőzni szeretnénk. Ezt kívánja a természetközeli szemlélet is. Ez akkor történhet meg, ha kialakulnak a tuskós területek talajművelésének technikai megoldásai. Az elmúlt években - a költségtakarékosságra törekvés érdekében egyre nagyobb hangsúlyt kapott a tuskós területek talajművelését biztosító technikai megoldások fejlesztése. A korábban készült talajművelő szerszámok gyakorlati tapasztalatok alapján készültek, ezek vizsgálata, elméletének leírása hiányzik. Korábban a számítástechnikai háttér hiányában a nagy számú változók figyelembe vétele, a nagy tömegű számítások elvégzése szinte lehetetlené tette ezen összefüggések feltárását. Ez ma már a végeelem módszeren alapuló számítástechnikai modellező programokkal megoldható.

Az elméleti összefüggések ismerete alapján, a végeelem analízissel támogatott tervezés előnye:

- gyors és kevésbé költséges, mivel a modell alapján a legkedvezőbb gépkialakítás kiválasztható, így nem szükséges az egyes változatok legyártása, a vizsgálatok elvégzéséhez,
- nem szükséges az adott gép minden körülmények közötti működtetése, tesztelése,
- lehetőség van a tervezett konstrukció szilárdsági és funkcionális elemzésére.

Természetesen a számítógépes modellezés mellett is szükség van a prototípuson végzett gyakorlati mérésekre, a modell pontatlansága, és esetleges hibájának kiszűrésére, illetve a modellezés során kapott összefüggések gyakorlati mérésekkel történő alátámasztására.

## A TALAJ SZÁMÍTÓGÉPES MODELLJÉNEK ELKÉSZÍTÉSE

A talaj-gép kapcsolatának modellezésénél az egyik elvégzendő feladat a talaj számítógépes modelljének elkészítése. A talajok modellezéséhez szükséges paraméterek (talajjellenállás, nedvességtartalom és pórushányad) tuskós területekre vonatkozóan teljesen ismeretlenek, ezek meghatározása elengedhetetlen. További problémát okoz a gyökerek és tuskók jelenléte.

Méréseink során egyrészt:

- próbálunk összefüggéseket találni a genetikai talajtípus és a talajjellenállás között, másrészt



- a gyökerek talajjellenállásra gyakorolt hatását vizsgáljuk, azaz arra keressük a választ, hogyan változik a talaj ellenállása a fafaj, az átmérő és a fától való távolság függvényében.

A méréseket úgy terveztük meg, hogy a területen található fák átmérő-intervallumát lefedjük. Mivel az erdőgazdálkodásban mellmagassági átmérőket használnak, mi is ezt alkalmaztuk. A kiválasztott fák körül koncentrikus körök mentén a fáktól távolodva 0,5 m-enként 3,0 m távolságig mértük a talajjellenállást. Ennél távolabbi méréseknek nincs jelentősége, mivel itt már – a hektáronkénti törzsszámból adódóan – a másik faegyed „hatósugarába” kerülünk. A méréseket kocsánytalan tölgyekre végeztük el, a későbbiekben célszerű lenne más fafajokra is elvégezni.

A mérési adatok alapján kimutatható, hogy a fák 1 ÷ 1,5 m-es környezetében a gyökérzet hatása miatt nagyobb a talajjellenállás. Kontrollterület hiányában azonban nem tudjuk, hogy a fáktól 1,5 m-nél távolabb mért talajjellenállás értékek, mennyivel nagyobbak a gyökér nélküli, ugyanilyen paraméterekkel rendelkező talajok esetében. Azon fák esetében, amelyek mellmagassági átmérője 30 cm-nél kisebb, gyökérzetének hatását a talajjellenállás változására nem tudtuk kimutatni. A nagyobb átmérőjű egyedek esetében sem lehetett mindig ilyen összefüggéseket találni, ez elsősorban a szabadabb állásban lévő egyedek esetében sikerült. A 370 db/ha hektáronkénti törzsszámból egy faegyedre jutó 3 m sugarú elméleti növétér, a fák véletlen elhelyezkedése miatt (a szomszédos fák hatására) sokszor jóval kisebb. Ilyen helyeken, illetve nagyobb hektáronkénti törzsszám esetén az erdőrészlet talaját egyenletesen benövő gyökerek miatt a talajjellenállás viszonylag egyenletes. A talajjellenállás és az átmérő között még nem tudunk egyértelmű függvénykapcsolatot definiálni. A mérési adatokból azonban látható, hogy ezek közt is van összefüggés. Ennek feltárásához további nagyszámú mérésre van még szükség, mivel a gyökérzet egyedenként nagyon változó. A talajjellenállás a mélység függvényében a talaj felső 40 cm-es rétegében közel állandó értéket mutat a felső humuszos réteg kivételével.

## **SZERSZÁMELEMZÉSEK**

A talajjellemzők meghatározásával párhuzamosan a már használatos szerszámok elméleti leírásával és új típusú megoldások fejlesztésével is foglalkozni kezdtünk. A *tudományos alapok nélkül* – a gyakorlati tapasztalatokra építve – kifejlesztett szerszámok közül a hátrahajló élű mélylazító elemzését végeztük.

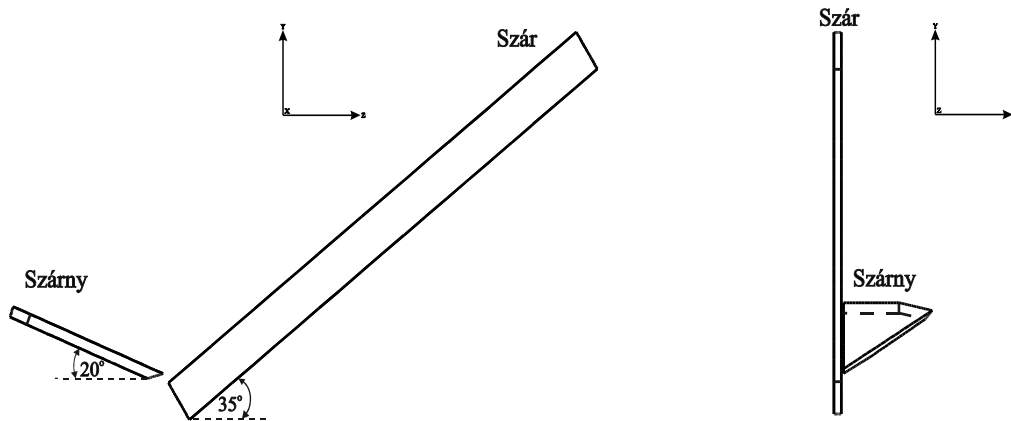
### **Hátrahajló élű mélylazító elemzése**

A talajlazító két fő részből áll (1. ábra), nevezetesen a szárból és a szárnyakból. A szár 35°-kal, a szárnyak 160°-kal dőlnek a haladási irányba a vízszinteshez.

A szárnyak a szár mögé szereltek, így a szár védi a szárnyakat a talajban maradt tuskóktól. Mindkét oldalon egy-egy szárny található. A lazítás azáltal történik, hogy a szárnyak felemelik és így lazítják a talajt, következésképpen növekedik annak térfogata. A talajt hat oldalú, nyolc csomóponttal rendelkező elemekre (prizmákra) osztottuk. A talajlazítót merev testnek tekintettük. A csomópontok száma 2580, az elemek száma 1978 volt. A numerikus analízist a COSMOS/M VEM - szoftverrel végeztük. Miután szimmetrikus probléma megoldásáról van szó, az elemzéshez csak a szerszám, ill. a talaj egyik oldalát (felét) modelleztük.

Az elemzés során:

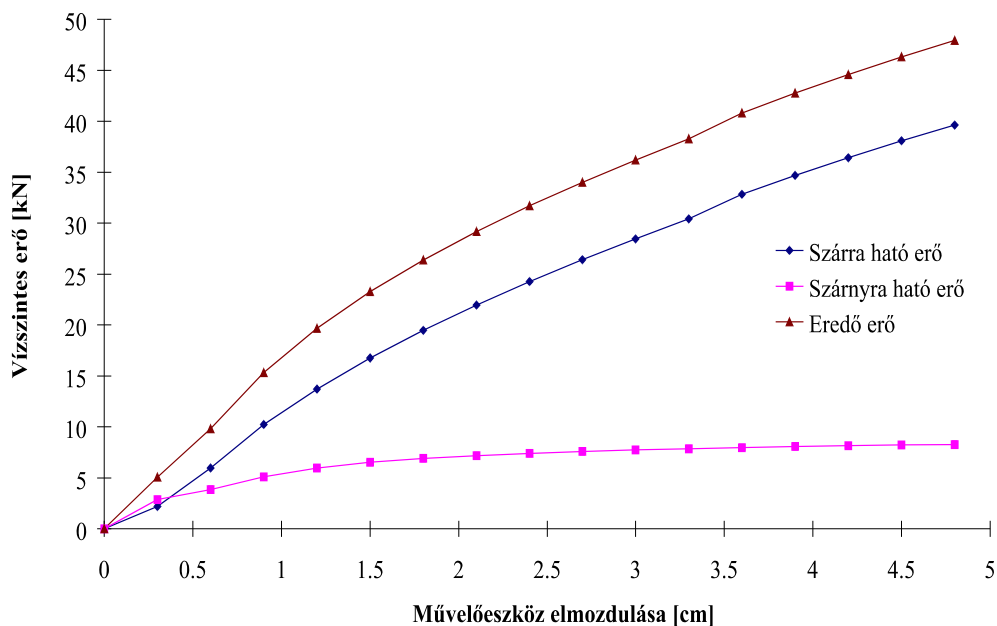
- megfogalmazódott a talaj vágására érvényes nemlineáris, háromdimenziós végelem modell, továbbá
- meghatározásra kerültek a szerszámra ható vízszintes és függőleges erők;
- a talaj elmozdulása (a lazítási és tömörítési helyek), valamint
- a normál- (vízszintes tengelyirányú) és a nyírófeszültség eloszlása.



1. ábra. A talajlazító vázlatos ábrázolása

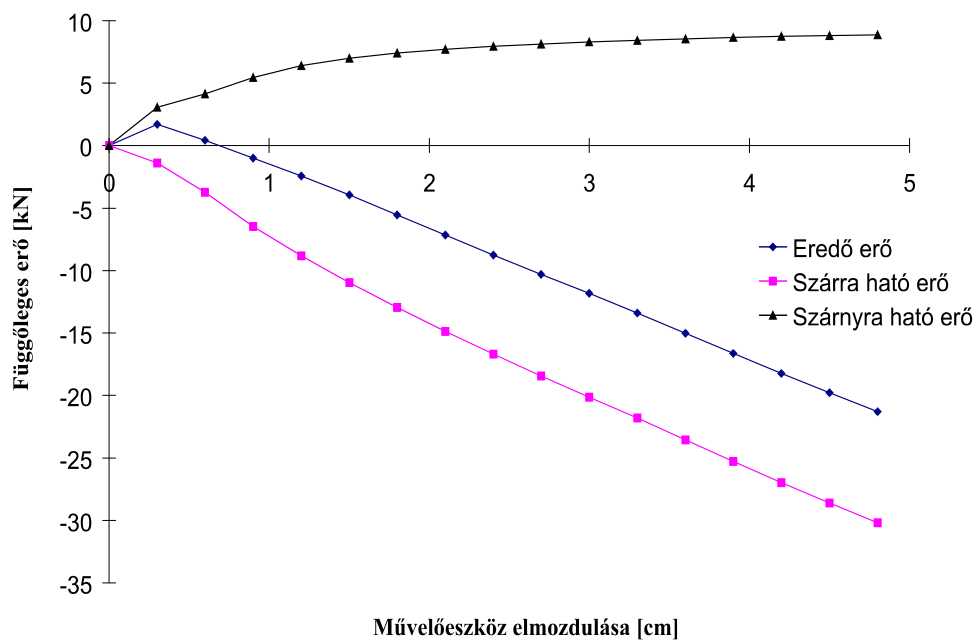
### A szerszámra ható erők

Külön számoltuk a szárra és a szárnyakra ható erőket, majd azokat összegeztük. A 2. ábra a VEM-mel számolt vízszintes erőkomponenseket mutatja az elmozdulás függvényében. Mind a szárra, mind a szárnyakra ható vízszintes erők növekedése kis elmozdulásoknál nagy, míg nagyobb elmozdulásoknál az emelkedési ráta csökken. 4 cm elmozdulás után a szárnyakra ható vízszintes erők eredője nem változik. Feltételezve, hogy a Young modulus és a Poisson tényező állandó, a szárra ható vízszintes erők tovább növekednek. A talaj térfogatnövekedése (függőleges és oldalirányban) ugyancsak oka volt annak, hogy a szárnyakra ható vízszintes erők eredője 4 cm elmozdulás után állandósult.



3. ábra. A szárnyra és a szárra ható vízszintes erők és azok eredője az eszköz elmozdulásának függvényében

Meg kell továbbá jegyezni, hogy a talaj tömörítése következtében (a szár előtt) a felület csak kissé emelkedett meg (4. ábra), ez az oka, hogy a szárra ható vízszintes erők folyamatosan növekednek (2. ábra). Figyelembe véve, hogy a Young modulus állandó, a számított függőleges erők változása az eszköz elmozdulása függvényében hasonló tendenciát mutat, mint a vízszintes erők változása. Másrészt, míg a szárnyra ható részerők az elmozdulás függvényében pozitív irányban változnak, a szárra ható erők iránya negatív (3. ábra). A negatív függőleges erők a szárat felfelé kényszerítik. A szerszámra ható függőleges erők eredője negatív, miután a szárnyakra ható pozitív vertikális erők kisebbek, mint a szárra ható negatív erők. Ez a negatív eredő a szerszámot felfelé kényszeríti, a talajból igyekszik kiemelni. Ezért kell ezt a hatást súlyokkal kompenzálni, hogy a megfelelő művelési mélységet biztosítsuk.

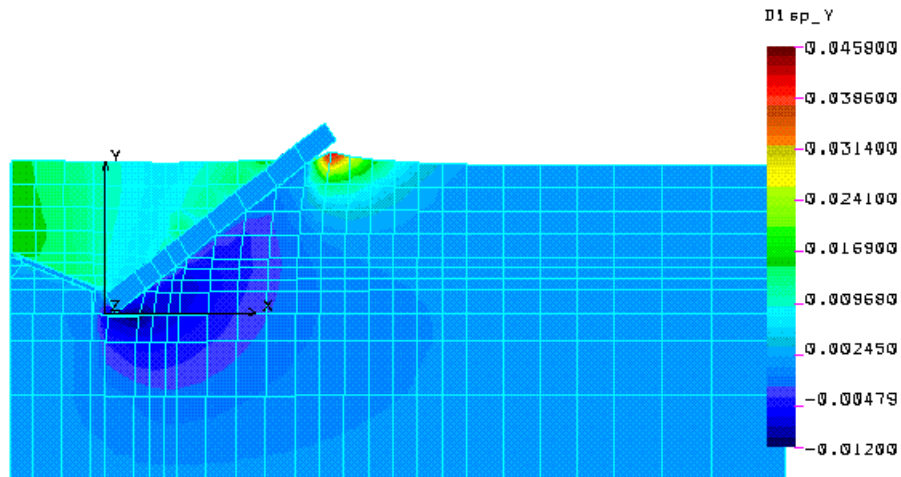


3. ábra. A szárnyra és a szárra ható függőleges erők és azok eredője az elmozdulás függvényében

### A talaj elmozdulása

Miután a szár és a szárnyak eltérő szöget zárnak be a vízszintessel, a talaj elmozdulása is kétféleképpen jellemezhető (4. ábra).

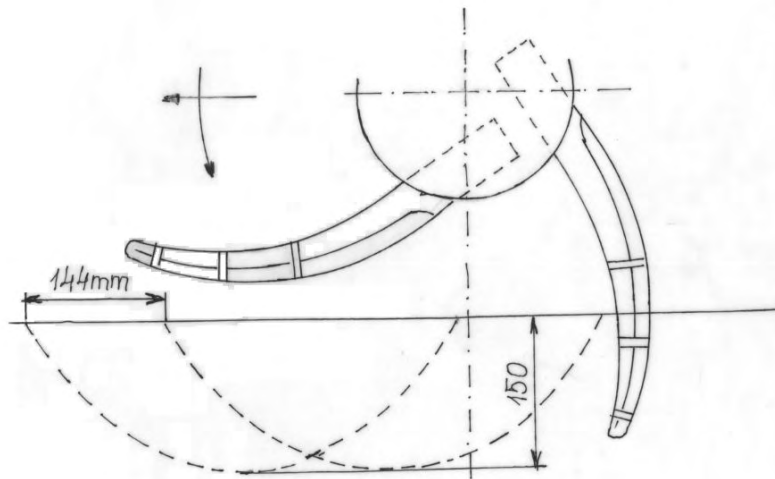
Amiatt, hogy a szárnyak szöge a haladási irányban nagy, a talajt felfelé és oldalirányba is kényszerítik. Ez az elmozdulás a talaj térfogat-növekedését eredményezi a szárny felett, ami lazítást jelent. Ugyanakkor a talajt a hátrahajló élű szár lefelé nyomja és oldalirányba kényszeríti. Más szóval a szár a talajt a vágás előtt tömöríti. A szár felfelé irányuló talajmozgást is okoz, amiből a talaj felszínének változása (feldomborodása) következik.



4. ábra. A talaj függőleges irányú elmozdulása 5 cm művelőeszköz elmozdulása után

### Forgó késrendszerű talajművelő szerszám elemzése

A másik elemezni kívánt gép a BPG-600. A talajművelő szerszám lényegében egy négyágú forgó kapa, amelynek kése ívelt, s erre három szárny van felhegesztve, a végek felé keskenyedő szárny szélességgel. Egymás mellett 140 mm-es osztással 3 forgó kapa van felszerelve a tengelyre. Az ívelt kések és szárnyak  $60^\circ$ -os szögben vannak élezve a talajba hatolás megkönnyítése céljából. A szárnyak elhelyezése a kés ívére merőleges, a kések a forgásirányhoz viszonyítva hátrahajlóak. A szerszám kapáinak elhelyezkedését a talajhoz viszonyítva és az egy kapa által fellazított talajszelvényt, amelyet két cikloispálya fog közre, a 7. ábra mutatja.



7. ábra

A szerszám és a talaj kapcsolata

A legkülső szárny kerületi sebessége kereken négyszerese a haladó mozgás sebességének, a kisebb sugáron elhelyezkedő szárnyaknál ez az arány csökken. Ez biztosítja, hogy a kés behatoláskor (a talaj felszínén) a lehető legkisebb ellenállással hatol a talajba. A késen elhelyezett szárnyak osztása olyan, hogy a legkisebb sugáron levő szárny csak kb. 20 cm mélységű lazításkor dolgozik megfelelő mélységben. Ha a lazítási mélység csak 15 cm, akkor ez a szárny csak a felszín közvetlen közelében mozog. Ez bizonyos esetekben azzal járhat, hogy a felszíni avart a felső szárny összetolja, vagy a szárny rosszabbul tisztul. Az

egyed forgó kapatagok 140 mm-es osztással vannak egymás mellett szerelve. A legkisebb szárny szélesség  $2 \times 35 = 70$  mm. A szárny előtt a deformációs zóna szélesedik kb.  $20 \div 25^\circ$ -os szögben, mindkét oldalon. A vízszintes távolság minden mélységben 144 mm, ezért a deformációs zóna szélessége:  $70 + 2 \times 144 \times \tan 20^\circ = 174$  mm. Ez az érték nagyobb, mint a 144 mm-es osztás, ezért az alsó rétegekben is a teljes keresztmetszet lazítása várható. Ezt a megállapítást a kísérletek igazolták. A gép önsúlya 6800 N. Ez általában ellensúlyozza a fogásban levő szerszámokra ható függőleges erőt. A forgatónyomaték szempontjából ezek az erők a döntőek, mivel később a szerszámok már laza talajban haladnak. Ha a maximális kerületi erőnek a 6800 N értéket vesszük, akkor az ehhez szükséges hajtóteljesítmény a megadott fordulatszám mellett:  $P_h = 13$  kW (17,6 LE). Ha hozzávesszük a laza talajban kifelé haladó szerszámok teljesítmény-felvételét, mintegy 20 %-ot, akkor a várható nettó teljesítményigény  $15 \div 16$  kW. Ezt a hajtómű veszteségek mintegy 2 kW értékkel növelik, azaz várhatóan a maximális hajtóteljesítmény igény:  $P_{hmax} = 18$  kW.

Mint korábban említettük gyakorlati mérésekre is szükség van a modell pontatlansága, és esetleges hibájának kiszűrésére, illetve a modellezés során kapott összefüggések gyakorlati mérésekkel történő alátámasztására. Ezek egy részét terepen végezzük, ill. végeztük, másik része un. talajvályóban történik.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Czupy I. - Horváth B. - Major T. - Mouazen A. M. - Neményi M. - Sitkei Gy. - Spingár P.** (1998): Tematikus és pénzügyi zárójelentés az MKM által támogatott 397/1996. nyilvántartási számú, "Erdészeti vágásterületek talajművelés - gépesítésének fejlesztése" című kutatási programról. Kézirat, Sopron. 62 p.
- Horváth B.** (1999): Az erdészeti gépesítés helyzete és fejlesztési tendenciái I. Erdészeti Lapok, CXXXIV. 2:38-39.
- Horváth B.** (1999): Az erdészeti gépesítés helyzete és fejlesztési tendenciái II. Erdészeti Lapok, CXXXIV. 3:68-69.
- Horváth B. - Major T.** (2001): A gyökérzet hatása a talajjellenállásra. MTA Agrár-Műszaki Bizottság Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás témáinak összefoglalói, Gödöllő. Nr. 25:51.
- Horváth, B. - Major, T.** (2000): Application of computer aided modelling in development research of forest mechanization. Hungarian Agricultural Engineering. Nr. 13. 76-77.
- Horváth, B. - Major, T.** (2001): Analyse der Bodenbearbeitungswerkzeuge für Klotzflächen. Trendy Lesnickej, Drevárskej a Environmentálnej Techniky a Jej Aplikácie Vo Vyrobnom Procese, Zvolen. 293.
- Sitkei Gy.** (1986): Mezőgazdasági és erdészeti járművek modellezése. Akadémiai Kiadó, Budapest

# A magyarországi jelentősebb *Cedrus atlantica* Manetti állományok fatermése

*Barna Tamás*

KEFAG R.T. Erdészeti Szaporítóanyag Termesztési Központ  
Kecskemét

## Kivonat

Magyarországon csak néhány hektár *Cedrus atlantica* állomány található. A cédrus nagyobb arányú magyarországi alkalmazása előtt célszerű volt megvizsgálni ezen állományok fatermését. Megállapítottam, hogy az egész állomány fatérfogata minden esetben meghaladja az ugyanazon termőhelyen őshonos, lombos faállomány várható – fatermési táblai – fatérfogatát. A *Cedrus atlantica* alkalmazásával tehát jelentősen növelhető a fáhozam.

## Bevezetés

Magyarországon több helyen is található erdő jellegű *Cedrus atlantica* állomány, melyek fatermése erdészeti módszerekkel felmérhető és összehasonlítható más fafajok fatermésével. Ezt az elemzést célszerű elvégezni mielőtt a *Cedrus atlantica* nagyobb arányú erdészeti üzemi alkalmazására sor kerülne. Korábban SZŐNYI (1966), HARKAI (1985) és GERGÁCS (1998 és 2000) foglalkoztak a *Cedrus atlantica* magyarországi telepítésének lehetőségeivel, a meglévő állományok erdőművelési és fatermesztési szempontú értékelésével.

Az alábbi írásban az 1995-ben megkezdett vizsgálataimról számolók be.

## Mérési helyszínek

A *Cedrus atlantica* fatermésére vonatkozó méréseket az alábbi állományokban végeztem:

A terület kezelője	Községhatár	Terület (ha)	Földrajzi	
			szélesség	hosszúság
ERTI	Gödöllő	0,061	É 47° – 37'	K 19° – 23'
VÉRTESI ERDŐ R.T.	Agostyán	0,10	É 47° – 40'	K 18° – 24'
HM Budapesti Erdőgazdaság R.T.	Neszmély	1,50	É 47° – 42'	K 18° – 27'
BAKONYERDŐ R.T.	Rezi	0,16		
ZALAERDŐ R.T.	Budafapuszta	0,20		

**1. táblázat A magyarországi *Cedrus atlantica* Manetti állományok elhelyezkedése és területe**

## Mérési módszer és eszköz

Minden állományban törzsenkénti, teljes felvétel történt az átmérő méréseknél, a fák kb. 10 %-ának magasságmérésével kiegészítve. Az átmérőt olyan mérőszalaggal mértem, amelyről közvetlenül leolvasható az átmérő 0,1 cm-es pontossággal. A magasságméréshez SUUNTO magasságmérőt használtam. A leolvasás pontossága 0,5 m.

A méréssel egyidőben elvégeztem a törzsek minősítését is, megállapítva a magassági és a nevelési osztályt, mindkét osztályban 4-4 kategóriát kialakítva.

erdőnevelési osztály (no):	javafa	1
	segítőfa	2
	kivágandó	3
magassági osztály (mo):	száraz	4
	kimagasló	1
	uralkodó	2
	közbeszorult	3
	alászorult	4

Az atlasz cédrus fatérfogatát a francia térfogat függvényel számítottam, az alábbi összefüggés szerint (COURBET, F. 1991):

$$V_{\text{törzsfá}} = (-0,0174 + 0,3786521 * d_{1,3} - 0,04049701 * d_{1,3} * h + 0,25817336 * d_{1,3}^2 * h + 0,0029171359 * d_{1,3} * h^2)$$

## Eredmények

Gödöllőn, Agostyánban és Neszmélyben 1995-ben diplomaterv keretében felmértük a *Cedrus atlantica* állományok fatérfogatát. Az ekkor mért adatokat MAROSI – VEPERDI (2000) közölte. Ugyanezen állományokban 2000-ben már a második mérésre került sor. Ennek köszönhetően lehetőség nyílt a folyónövedék meghatározására is.

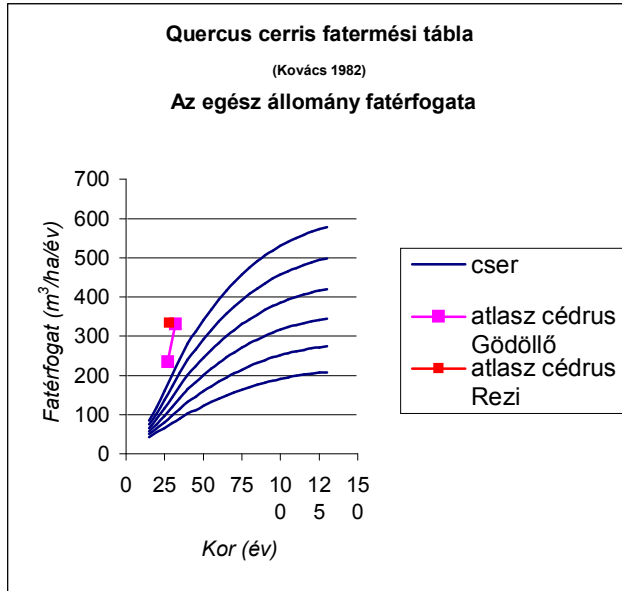
Az eredményeket összehasonlítottam az ugyanazon a termőhelyen őshonosnak tekinthető faállomány fatérfogatával, illetve a jelenleg érvényes fafajválasztási útmutató szerint az adott termőhelyen alkalmazható fafaj várható fatérfogatával. Az összehasonlítást úgy végeztem, hogy az általam mért *Cedrus atlantica* egész állomány fatérfogat adatokat felhordtam az adott fafaj grafikus fatermési táblájára.

A budafapusztai *Cedrus atlantica* állomány egészségi állapotát összehasonlítva a mellett álló *Picea abies* állomány egészségi állapotával megállapítottam, hogy amíg cédrus állományban nem található beteg fa, addig a lúcosban a fák többsége gyantafolyásos. Különösen a gyökfő feletti kb. 1 m hosszú törzsrész hordó-szerűen megvastagodott, ami *Heterobasidion annosum* fertőzésre utal.

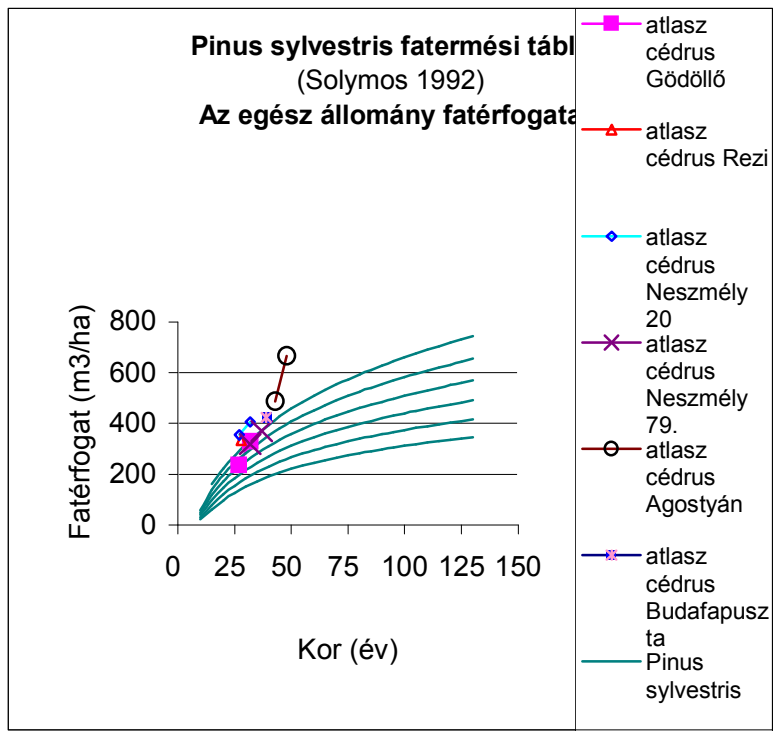
Az állomány neve	A felmérés éve	Az állomány		A főállomány			Az egész állomány fatérf. (m <sup>3</sup> )	Átlagnövedék (m <sup>3</sup> /ha/év)	Folyónövedék (m <sup>3</sup> /ha/év)
		kora (év)	biológiai felsőmag. (H <sub>f</sub> - m)	átlagmag (H <sub>g</sub> - m)	átlagátm. (D <sub>g</sub> - cm)	fatérfogata (m <sup>3</sup> )			
Gödöllő	1995.	27	15,4	14,2	17,7	224,4	226,8	8,7	19,1
	2000.	32	19,4	15,2	19,5	203,8	330,5	10,3	
Agostyán	1995.	43	22,8	21,7	37,1	471,8	486,9	11,3	35,7
	2000.	48	25,9	25,1	39,7	665,4	665,4	13,3	
Neszmély 20.	1995.	27	16,5	15,9	21,4	252,1	355,2	13,1	10,2
	2000.	32	19,0	18,1	23,6	322,3	406,3	12,7	
Neszmély 79.	1995.	32	15,8	15,0	21,8	277,2	319,1	10,0	10,2
	2000.	37	17,8	17,0	24,7	339,1	370,3	10,0	
Rezi	2000.	28	15,9	13,7	21,4	329,5	334,3	11,9	
Budafapuszta	2000.	39	24,9	23,1	25,0	411,8	423,5	10,9	

2. táblázat A magyarországi *Cedrus atlantica* Manetti állományok fatermési adatai

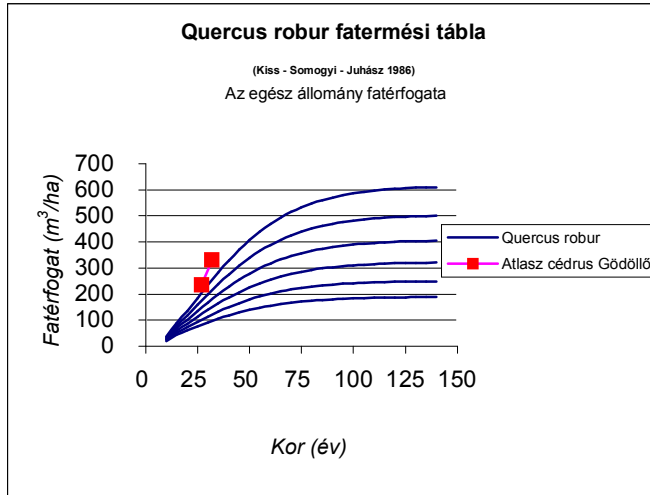




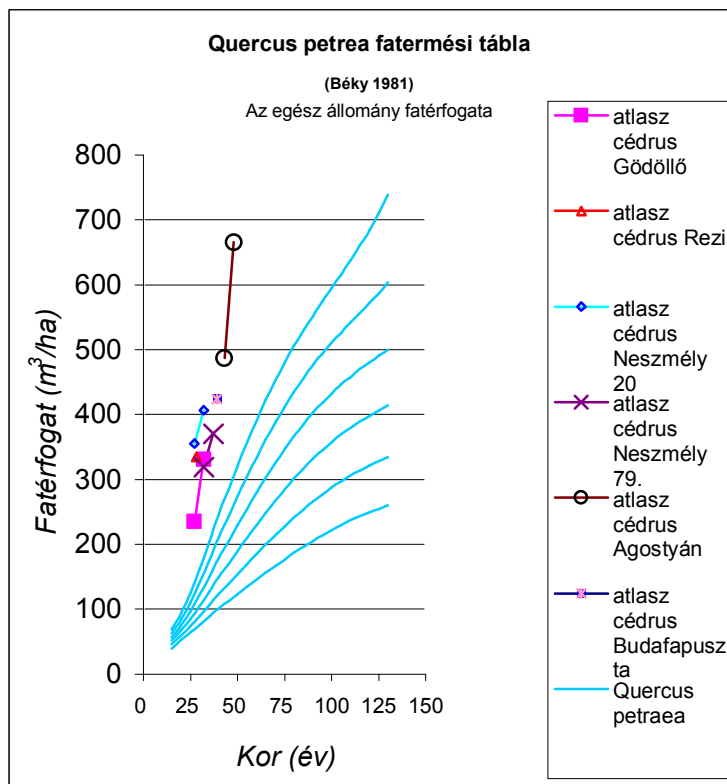
5. ábra A gödöllői és a rezi *Cedrus atlantica* parcella egész állományának fatérfogata a *Quercus cerris* fatermési táblán ábrázolva



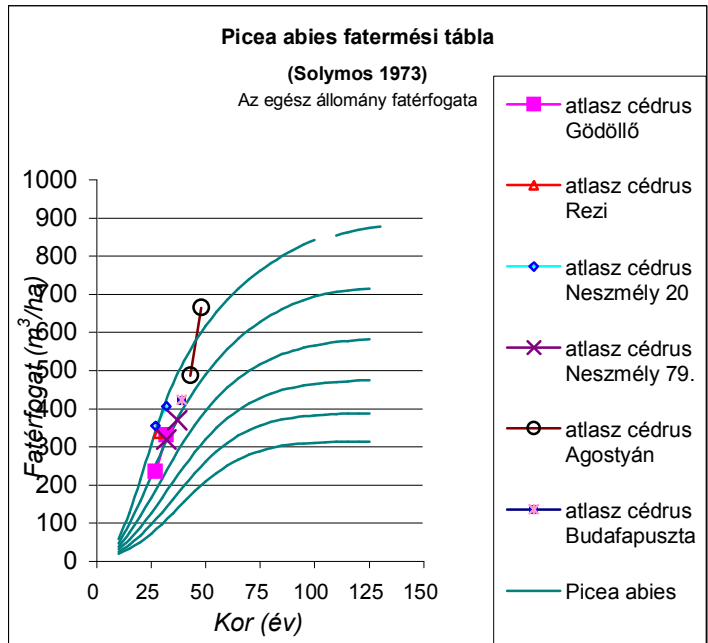
2. ábra A *Cedrus atlantica* parcellák egész állományának fatérfogata a *Pinus sylvestris* fatermési táblán ábrázolva



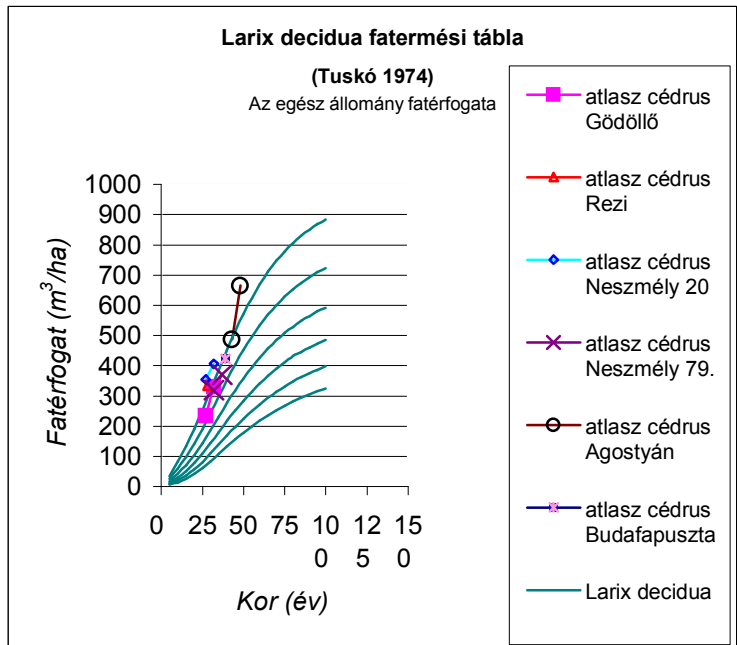
3. ábra A gödöllői *Cedrus atlantica* parcella egész állományának fatérfogata a *Quercus robur* fatermési táblán ábrázolva



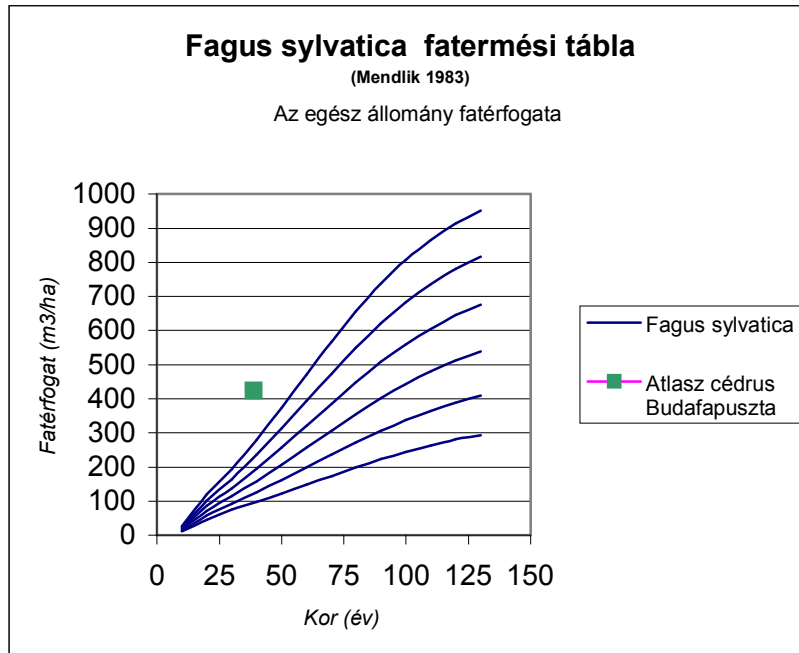
4. ábra A *Cedrus atlantica* parcellák egész állományának fatérfogata a *Quercus petraea* fatermési táblán ábrázolva



5. ábra A *Cedrus atlantica* parcellák egész állományának fatérfogata a *Picea abies* fatermési táblán ábrázolva



6. ábra A *Cedrus atlantica* parcellák egész állományának fatérfogata a *Larix decidua* fatermési táblán ábrázolva



**7. ábra A budafa-pusztai *Cedrus atlantica* parcella egész állomány fatérfogata a *Fagus sylvatica* fatermési tábláján ábrázolva.**

#### Következtetések - javaslatok

- az általam felmért hazai *Cedrus atlantica* állományok egész állomány fatérfogata meghaladja a kocsánytalan és kocsányos tölgy, valamint a cseresek fatérfogatát;
- a budafapusztai *Cedrus atlantica* állomány fatérfogata meghaladja a bükk I. fatermési osztály fatérfogatát;
- **a vizsgált atlasz cédrus állományok egész állomány fatérfogata tehát meghaladja az ugyanazon termőhelyen őshonos valamennyi fafaj I. fatermési osztályú állományának fatérfogatát**
- a vizsgált *Cedrus atlantica* állományok egész állomány fatérfogata eléri az I. fatermési osztályú *Picea abies* egész állomány fatérfogatát, sőt a 2000. évi felmérés szerint az agostyáni cédrus állomány fatérfogata már meg is haladja azt;
- a vizsgált *Cedrus atlantica* állományok egész állomány fatérfogata eléri a köztudomásúan gyors növekedésű *Larix decidua* egész állomány fatérfogatát is.
- **a vizsgált atlasz cédrus állományok fatérfogat termelés szempontjából tehát versenyképes más exoták fatérfogat produkciójával.**

Ha tehát csak a fatermést nézzük, a *Cedrus atlantica* Manetti a vizsgált termőhelyeken versenyképes az őshonos és egyes exota fafajokkal. Ez azonban még nem elég indok arra nézve, hogy a csereseket, gyertyános – kocsánytalan tölgyeseket és a zalai bükkösöket felváltsuk atlasz cédrus állományokkal. Azokon a termőhelyeken ugyanis, ahol őshonos fafajokkal is biztonsággal erdősíthetünk, felesleges még egy idegen fajt alkalmazni.

További vizsgálatokat kell azonban folytatni annak pontosítására, hogy a domb- és hegyvidékeink, valamint főleg az Alföld mely termőhelyein jöhet számításba az atlasz cédrus. A vizsgálatok fő célja annak tisztázása, hogy felválthatja-e a *Cedrus atlantica* a különböző száraz termőhelyeken álló erdei- és feketefenyveseket, ahol csak valamilyen rendkívül szárazságtűrő faj alkalmazása jöhet számításba.

## Irodalom

- BÉKY Albert 1981: Mag eredetű kocsánytalan tölgy fatermése. Erdészeti Kutatások 74: 309-320
- COURBET, F. 1991: Tarif de cubage à deux entrées pour le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) en France. Revue Forestière Française vol. XLIII. N°3, pp 215-226
- KISS-SOMOGYI-JUHÁSZ 1986: Kocsányos tölgy fatermési tábla. Erdészeti Kutatások 78: 265-282
- GERGÁ CZ J. 1998: *Egzóta fenyők honosításának tapasztalatai. Erdészeti Kutatások, Budapest, 188: 237-251*
- GERGÁ CZ J. 2000: *Egzóta kísérletek tapasztalatai, különös tekintettel a cédrusra, hasznosítással kapcsolatos próbálkozások. Soproni Műhely, 16: 6-9.*
- HARKAI Lajos 1985: A cédrusállományok értékelése és magyarországi telepíthetősége. ERTI, Erdészeti Kutatások, vol. 76-77. p. 15.19.
- KOVÁ CS Ferenc 1982: Csertölgy állományok fatermése. Erdészeti Kutatások 75: 179-188
- KOVÁ CS Ferenc – VEPERDI Gábor 1990/91: A fekete fenyő fatermése és erdőnevelési modellje. Erdészeti Kutatások 82-83: 328-344
- MAROSI András – VEPERDI Gábor 2000: Az atlasz cédrus fatermési vizsgálata Magyarországon 1995-ben. Soproni Műhely, 16: 14-26
- MENDLIK Géza 1983: Bükk fatermési tábla. Erdészeti Kutatások 75: 189-198
- SOLYMOS Rezső 1973: A lúcfenyő állományok szerkezetének és fatermésének vizsgálata. Erdészeti Kutatások 68: 125-143

SOLYMOS Rezső 1990/91: Új fatermési táblák erdei fenyőre. Erdészeti Kutatások 82-83: 357-382

SZÓNYI L. 1966: *Az egzóta fenyők termesztésének különleges kérdései. In KERESZTESI: A fenyők termesztése. Budapest, Akadémiai Kiadó, pp. 386-427.*

# **Az erdőhasználat oktatásának és kutatásának helyzete egyetemünkön -- az európai tendenciák tükrében**

*Dr. Rumpf János*

tanszékvezető egyetemi tanár

Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőhasználati Tanszék

## **Visszatekintés**

A nyolcvanas évek végéig, a kilencvenes évek legelején bevezetett reformtantervig az Erdőhasználati Tanszék gyakorlatilag csupán egy, bár nagyon fontos tantárgy, az Erdőhasználat oktatását végezte, két szemeszterben, viszonylag magas óraszámban. Korábban még a Fakereskedelmi ismeretek című tárgyat oktattuk. A tanszéken négy erdőmérnök és megfelelő számú műszaki és adminisztrációs segéderő dolgozott.

A kilencvenes évek elején vezettük be az Erdőmérnöki Karon is a bizonyos fokú specializálódásra lehetőséget adó szakirányokat, amelyekben az utolsó négy szemeszterben oktattunk félévenként 1--2 kötelező vagy választható tárgyat a szakirányban meghirdetett kínálatból.

Az erdőhasználat témakörét is magába foglaló Műszaki szakirányon belül mi -- a gyakorlatban dolgozó kollégák sürgetésére -- a Fakereskedelem, a Kötélpályák - kötédaruk, a Vállalkozói fakitermelés és a Telepi felkészítés című tárgyakat oktattuk, 5--12 fő érdeklődő erdőmérnök-hallgatónak, de volt faipari mérnök-hallgatónk is, vagy más szakirányban specializálódó erdőmérnök-hallgató, aki egy--két fakultatív tárgyat nálunk hallgatott. (Ők zömében a Gazdaságtani szakirányt választották és nálunk a Fakereskedelem című, számukra is ajánlott tárgyat vették fel.)

Az új tananyagok összeállítása és az eszközigényes gyakorlatok lebonyolítása során nagy segítséget kaptunk a gyakorlati szakemberektől és a külföldi kollégáktól. 1992-ben például a bécsi társegyetemen dolgozó oktatók közreműködésével kétszer 40 órás, német nyelvű kötélpályás tanfolyamot szerveztünk Sopronban és Ausztriában. Később már önállóan oktattuk az elméleti tananyagot és a tervezési gyakorlatokat is mi vezettük, de még éveken át Ausztriában tartottuk az egyhetes pályaszerelési és közelítési terepi gyakorlatokat.

A műszaki szakirányt azonban később egyre kevesebb hallgató választotta, mert több kötelező tárgya túlzottan elmélet-centrikus volt, és nehéz tananyagot jelentett. (Így például a korábbi törzsanyagban szereplő Elektrotechnika című tárgy anyagánál is elmélyültebb ismereteket tartalmazó, hasonló című szakirányú tárgy.)

### **A jelenlegi helyzet kialakulása**

Egy újabb reform során nagyban szűkítettük az engedélyezett szakirányok számát, és növeltük azokban a gyakorlatiasabb ismeretek oktatását. Javaslatunkra engedélyezték egy önálló Erdőhasználati szakirány programjának a kidolgozását majd az oktatás megindítását. A szakirányunk harmadévesek közötti reklámozásával és a már nálunk kedvező tapasztalatokat szerzett, felsőbb évfolyamos hallgató-társaik tanácsára most már harmadik hullámban jelentkezik hozzánk 8--10 erdőmérnök- hallgató.

A szakirányban meghirdetett 8 tárgyból hatot mi oktatunk, két tárgyat pedig - a velünk együtt az Erdészeti Műszaki és Környezettechnikai Intézet részét képező -- Energetika tanszék. Mindegyik tárgyat heti 2 órában oktatjuk, de összevonásokkal hosszabb terepi gyakorlatokra, hazai és külföldi tanulmányutakra is sor kerülhet.

Két éve oktatjuk a vadgazda-mérnök hallgatóknak – a szigorlat részeként is számon kért -- törzsanyagként az enciklopédikus ismereteket nyújtó Erdőhasználat című féléves tárgyat; a hazai hallgatóknak most csak levelező, de rövidesen nappali tagozaton is; a csíkszeredai hallgatóknak távképzés jelleggel. Rövidesen megkezdjük az Erdészeti technológiák című új tárgy oktatását is, törzsanyagként, heti 3 órában -- a környezetmérnök-hallgatóknak.

Ha a fentiekhez hozzászámítjuk még a doktori iskolában oktatott további négy tárgyunkat is, melyek közül -- a jelentkezések függvényében -- szemeszterenként 1--2 tárgy oktatására kerül sor, kéthetente, 2--2 órában, akkor látható, hogy a valamikor „egytárgyas” tanszék ma már 15--16 tárgyat oktat, jelenleg 3 fővel.

### **Jelentős feladatok -- külföldi együttműködésben**

A gyakran előzmények nélküli új tárgyak tananyagának kimunkálása, jegyzeteinek és segédleteinek összeállítása óriási feladatot jelentett és jelent



még napjainkban is, amely munkában csak részben tudnak segíteni a doktorandusaink, (a tanszéken, irányításunkkal témát kidolgozó 2--3 fő), mert ők zömében levelező úton végzik a 3 éves tanulmányaikat, munka mellett. Sok segítséget kaptunk viszont -- ahogy már említettük --, a külföldi társintézményektől, amelyekkel gyakran már több évtizedes, gyümölcsöző kapcsolatban vagyunk, és most is szívesen adják át a tapasztalataikat.

Ilyen tapasztalatok alapján, jó példa átvételét jelenti az aktuális óra/előadás anyagát tömören összefoglaló úgynevezett fólia-füzetek (kiegészítő füzetek; „kisfüzetek”) összeállítása és az előadásokat látogató hallgatók részére történő átadása, a jegyzetelés megkönnyítésére és -- nem titkoltan -- az óralátogatások ösztönzésére. Itt ugyanis térítésmentesen jutnak hozzá, míg a hiányzók önköltségi áron szerezhetik később be. Például az Erdőhasználat I--II. tananyagát kb. 35 ilyen kisfüzet tartalmazza, melyeket szinte „órarakész” aktualitású információkkal lehet közreadni, akár az előadás reggelén történő fénymásolás segítségével. Tőlünk nyugatabbra fekvő országokban gyakorlatilag ezzel a megoldással helyettesítik a klasszikus egyetemi jegyzeteket. A szakkönyvek írása azonban továbbra is fontos feladata maradt az egyetemi oktatóknak és a kutatóknak, de azokban általában maradandó ismereteket és törvényszerűségeket foglalnak össze. Kötelező irodalomként természetesen mi is előírjuk a meglévő jegyzeteink ma is felhasználható anyagrészeit, valamint a megfelelő szakkönyveket és a fontosabb szakkikket, melyek anyagát ilyen -- 20--30 oldalas -- kisfüzetek formájában nagyon költséges lenne közreadni. És persze azért is, mert ezzel is rá akarjuk szoktatni a hallgatókat a szakirodalom rendszeres tanulmányozására... Fentiek ellenére, csak az elmúlt évben két jegyzetet adtunk ki, egyet a vadgazda-mérnök hallgatóknak, egyet pedig a Kíméletes technológiák tervezése című tárgyat hallgatók számára. Oktatási anyagunk jelentős része és néhány fontos publikációnk (angol és német nyelven is) megtalálható a tanszékünk honlapján (<http://www.efe.hu/~hasznal/>).

A velünk legszorosabb kapcsolatban álló németországi (Freiburg, Göttingen, Tharandt, Freising); ausztriai (Wien, Ossiach, Ort), svájci (Zürich, Birmensdorf), horvátországi (Zagreb) társegyetemek/rokonkarok/kutatóintézetek és egyéb oktatási intézmények megfelelő intézetei/tanszékei mellett jelentős segítséget adott és további tapasztalatok átvételi lehetőségét teremtette meg az, hogy az erdőgazdálkodás különböző nemzeti és nemzetközi szakmai szervezeteiben, mozgalmában is részt vehettünk; újabban azok tevékenységét is befolyásoló, vagy esetenként meghatározó módon. Ezek a számunkra legfontosabb szervezetek a következők, -- amelyekkel kapcsolatos legfontosabb közreműködésünkre is utalunk a felsorolásban:

- „Sektion Forsttechnik” des Verbandes Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten

(Német erdészeti kutatóintézetek szövetségének erdészeti-műszaki szekciója).

Idén márciusban Sopronban szerveztük meg, nyolc ország részvételével a kétévente megrendezésre kerülő, aktuális összeövetelt.

- Internationale Symposiums-Reihe „Mechanisierung der Waldarbeit” -- FORMEC

(„Erdei munkák gépesítése” című nemzetközi szimpózium-sorozat).

1995-ben Magyarországon szerveztük meg az akkortájt évente megrendezett szimpóziumot, 14 ország részvételével, FORMEC '95 névvel.

- „Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik” -- KWF

(„Erdei munkák és erdészeti technika kuratóriuma -- Németország).

Tagot adunk a Kuratóriumba, tanulmányokat adunk át hasznosításra, és szervezzük a négyévenként rendezett KWF-napokra kiutazó magyar delegációkat.

- Deutsche Akademische Austauschdienst -- DAAD Programm Projekt:

Akademischer Neuaufbau Südosteuropa; FORNET

(Német akadémiai csereszolgálat program-projektje: Dél-Kelet-Európa felsőoktatásának újjászervezése).

Sopronban tavaly tavasszal mi szerveztük meg a – németekkel közös pályázatunkkal elnyert --, három évig tartó program nyitókonferenciáját, hat ország résztvevői számára; majd ősszel az első, egyhetes bemutató-oktatást ugyanennek a körnek Gorski Kotarban (Horvátországban), a soproni idő- és költségelemzés blokkosított oktatására példát mutatva. Már az eddigi közreműködésünkért a Rektor úrnak írt levélben fejezte ki köszönetét a Német Szövetségi Köztársaság budapesti nagykövetsége. Idén decemberben pedig a tanszékünk szervezi meg Sopronban, a DAAD programban részt vevő felsőoktatási intézmények vezetői számára az ún. Rektori Konferenciát.

- FAO/ECE/ILO Európai Vegyesbizottsága (nemzeti jelentések készítése és az egybedolgozott nemzetközi anyag és a javaslatok hazai terjesztése).

- Pro Silva Europa -- Pro Silva Hungaria (az európai szakmai javaslatok megismertetése, illetve aktív közreműködés a hazai szervezet munkájában; tagság a Tudományos Tanácsban; előadók meghívása ez egyetemre).

- Nemzetközi Fakitermelő Versenyek (Világbajnokságok) vezető testülete.  
(Részvétel a versenyeken, a magyar válogatott felkészítése, szabályzatok kidolgozása.)

A magunk szerepét csak azért hangsúlyoztuk, mert a kapcsolatok egyre inkább kölcsönösen hasznosítható eredményekre vezetnek, a támogatás már nem annyira egyirányú, mint 15-20 évvel ezelőtt volt. Az oktatás és kutatás súlypontjainak közös meghatározása, a fő alapelvek tisztázása és a közösen használható, angol nyelvű jegyzetek, tematikák, multimédia-projektorra alapozott tananyagok kimunkálása minden résztvevő számára előrelépést jelenthet. A doktorandusok cseréje, illetve kölcsönös fogadása is ilyen együttműködési lehetőséget biztosít. Csupán a tanszékünk szervezésében 4--5 hallgatónkat sikerült külföldi teljes- vagy részképzésre doktorandusnak kijuttatni. (Az eredmények kölcsönös elismerésére utal az is, hogy például tanszékünk javaslatára a bécsi társintézmény professzora egyetemünktől díszdoktori címet; tanszékünk egyik tagja pedig a bécsiektől kapott „Pro Scientia” kitüntetést.)

### **Oktatási feladataink**

A következőkben táblázatos formában mutatjuk be a jelenlegi, illetve a közeljövőben kibővülő oktatási feladatainkat.

<u>TANTÁRGY</u>	<u>ÉVFOLYAM</u>	<u>KÉPZÉS MÓDJA</u>
-----------------	-----------------	---------------------

#### Törzsanyagként oktatjuk:

-- Erdőhasználat I.	IV. évf. emh.	nappali
-- Erdőhasználat II.	IV. évf. emh.	nappali
-- Erdőhasználat	III. évf. vgmh.	nappali
-- Erdőhasználat	III. évf. vgmh.	levelező
-- Erdőhasználat	III. évf. vgmh.	távképzés
-- Erdészeti technológiák	III. évf. kmh.	nappali

Szakirányban oktatjuk, illetve gondozzuk a IV. emh. részére, nappali tagozaton

<u>JELLEGE</u>	<u>ÁTOKTAT</u>
----------------	----------------

-- Kötélpályák – kötéldaruk	Kötelező
-----------------------------	----------

-- Vállalkozói fakitermelés	Kötelező	
-- Fakereskedelem	Választható	
-- Fahasznosítás gépei tanszék	Választható	Energetika
-- Veszélyes fák kitermelése	Kötelező	
-- Faenergetika tanszék	Választható	Energetika
-- Kíméletes technológiák tervezése	Kötelező	
-- Erdei melléktermékek	Választható	

Doktorképzésben oktatjuk, nappali tagozatos és levelező hallgatóknak, I--III. évf.

	<u>JELLEGE</u>
-- Idő- és költségelemzés	Kötelező
-- Fahasználatok tervezése, szervezése és technológiai	Ajánlott
-- Fahasználat védett területeken	Ajánlott
-- Rendszerszemléletű módszerek a tervezésben és a szervezésben	Ajánlott

(emh. = erdőmérnök-hallgató; vgmh. = vadgazda-mérnök hallgató; kmh. = környezet-mérnök hallgató)

További megtisztelő, de a teherbírásunkat már valószínűleg meghaladó feladatot jelent majd számunkra a kétéves „Felsőfokú erdőhasználati szakember”-képzés megindítása Karunkon, a Roth Gyula Erdészeti és Faipari Szakközépiskola és Kollégium, valamint a társtanszékek jelentős közreműködésével. Itt újabb egytucatnyi tárgy oktatása, gondozása képezi majd a feladatunkat, amelyhez már mindenképpen létszám bővítésre lesz szükség a tanszékünkön. A képzési program jóváhagyása most van folyamatban, az oktatást jövő évben kezdetjük meg. Örömmel fogadnánk beiskolázandókat, jelentkezőket erre a képzési szintre is -- az Alföldi Erdőkért Egyesület működési területéről.

Az együttműködés korlátjai

A külföldi felsőoktatásban szerzett tapasztalatok további átvételét, vagy az értékes magyar megoldások külföldi felhasználását azonban a jövőben megnehezíti az a tény, hogy Nyugat-Európában, de -- éppen az általunk is támogatott DAAD-program eredményeként -- a Balkánon is, az egyetemeken

egyre inkább a háromszintű erdőmérnök-képzés lesz a jellemző, és a blokkosított oktatási forma, valamint a kredit-rendszer alkalmazása, a szükséges hallgatói teljesítmény mennyiségének mérésére. Hazánkban viszont a két szintű képzést és a hagyományos órarend szerinti oktatást folytatjuk még egy ideig.

A két rendszer eltérő és azonos jellemzőit táblázatban mutatjuk be:

<b><u>Nyugat-európai rendszer (pl. a német példa)</u></b>	<b><u>Sopronban</u></b>
- 3 szintű képzés (soros*)	2 szintű képzés (soros*)
Bachelor (3 év)	Okl. mérnök (5 év)
Master (+ 2 év)	Doktor/PhD (+ 3 év)
Doktor/PhD (+ 3 év)	
-	
<i>Blokkosított oktatás</i>	<i>Hagyományos, órarend szerinti oktatás</i>
<i>Kredit rendszer</i>	<i>Kredit rendszer</i>
<i>Az utolsó 3--4 szemeszterben szakosodás, teljes mértékben</i>	<i>Az utolsó négy szemeszterben a szakirányban kis mértékű specializálódás</i>

(\* Mellette, az egyetemeken párhuzamosan folyik esetleg a hagyományos, 9--10 szemeszteres, okleveles mérnökképzés; valamint önálló főiskolákban a műszaki ismeretekkel is jobban felvértezett „üzem-mérnökök” képzése)

(\* Mellette párhuzamosan folyik felsőfokú, 2 éves szakképzés; például a felsőfokú erdőhasználati szakemberek képzése; a főiskolai szint hiányzik)

A blokkosított oktatásra példaként, mellékletben bemutatjuk a tanszékünkön -  
- német előírások és példák alapján -- kidolgozott órarendet/tematikát, amelyet a FORNET program keretében sikerrel próbáltunk ki Horvátországban, német, angol és horvát vegyes tolmácsolás és információ-csere mellett. A végső változatban, mivel az otthoni alkalmazás esetében elmarad az időigényes tolmácsolás, fordítás, be lehet építeni a programba az ergonómiai méréseket és az energia-felhasználási számításokat is. Bár ilyen blokkosított oktatásban még nem szerezhettünk nagy tapasztalatot, de a jó hangulatban végzett munka hatékonysága, változatossága; az egy témára koncentráció lehetősége minket is meggyőzött a módszer eredményességéről. A témakör hazai oktatása során még elszakad egymástól az elméleti és gyakorlati előkészítő órák eléggé száraz anyaga az érdekesebb terepi felvételi munkáktól; majd hetek múlva, a határidő „vészes árnyékában” állnak neki a

hallgatók a szükséges számítási és kiértékelési munkának. Az elméleti vizsgára pedig még később, a vizsgaidőszakban kerül csak sor. Az ilyen szétszabdalt oktatás nálunk most kb. 20 órányi elfoglaltságot jelent hallgatóink számára, 6--7 részletben, 2--3 hónapra széthúzva -- a vizsgára való felkészülés idejét nem számítva.

### **Kutatási feladataink és eredményeink**

Kutatási munkáink, feladataink közül a lassan két évtizede folyamatosan végzett fahasználati költség--hozam elemzéseink eredményeit emeljük ki, amilyen elemzéseket országos és részvénytársasági szinten is végzünk; és melyek eredményeit a társtanszékek, az Erdészeti Kutatóintézet, de az ágazatvezetés és az üzemi gyakorlat is sokszínién hasznosítja; az erdészetek teljesítményének objektív alapokra helyezett megítélésétől -- az országos erdővagyon értékének meghatározásáig terjedően. Jelentős módszerbeli fejlesztések eredményeként évtizedekre előre meghatározhatjuk a kitermelésre kerülő fatérfogató választékszerkezetét, méret- és minőségbeli megoszlását, fafajonként. Hasonló elemzéseket majd' mindegyik, az Alföldi Erdőkért Egyesületben tag erdészeti részvénytársaságnak is végeztünk.

Ilyen hosszú távú elemzésekkel, valamint a bükk álgesztenesedésével kapcsolatos értékvesztés meghatározásával és a logisztikai rendszerek kiépítésére tett javaslatainkkal kapcsolódunk a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program pályázatán elsők között elnyert támogatással indított, hároméves kutatáshoz. Az „Erdő--fa” kutatási program a nemzeti fagyonyon minőségi fejlesztéséhez, bővítéséhez, valamint a fahasznosítás korszerűsítéséhez szolgált tudományosan megalapozott javaslatokat, amely fejlesztéseket a Kormány -- a Széchenyi-terv keretén belül -- kiemelten fog támogatni. Munkánk részét képezi ez elektronikus (rádiós) átlalók olyan programokkal történő kiegészítése, amelyek segítségével választékterv is készíthető -- és árbevételi lehetőség, erdőérték is szolgáltatható, a terepi felvételek befejezésekor, már a helyszínen.

A természet-közeli fakitermelési munkarendszer-változatok meghatározása, valamint az idő- és költségelemzési módszerek fejlesztése és a logisztika eredményeinek adaptálása képezik a diszciplináris kutatásaink fő feladatait.

A hazai és a nemzetközi szakmai-tudományos életben való aktív részvételünk is biztosítja, hogy ne maradjunk el az erdőgazdálkodás, az erdészettudományok fő áramvonalaitól. Napjaink kiemelt jelentőségű kutatási-fejlesztési témái Európában -- tapasztalataink szerint -- az alábbiak:

- fakitermelés harveszterekkel, közelítés kötélpályákkal;
- természet-közeli, kíméletes fahasználatok;
- autonóm munkaszervezetek az erdőgazdálkodásban;
- biztonságos gépek és technológiák;
- a női munkaerő szerepe az erdőszetben;
- nehéz terepen alkalmazható erdőszeti technika.

Kutatási munkánkat nagyban megkönnyíti, hogy a már ismertett nemzetközi szervezetek több „virtuális munkabizottságának” is tagjai vagyunk, melyekben -- az internet kapcsolatok kedvező lehetőségeit kihasználva -- kérdéseinkre szinte azonnali választ, problémáinkra jó tanácsokat kaphatunk, -- a munkabizottság összes tagjának elküldött levelünk kézhezvételét követően. Természetesen mi is igyekszünk azonnal szolgáltatni a kért adatokat és információkat a külföldi kutatóknak, oktatóknak.

Diplomatervezőinket igyekszünk úgy motiválni, hogy a kutatási feladatainkhoz csatlakozó témát válasszanak. Évente ingadozó létszámban jelentkeznek a hallgatók tanszékünkre diplomatervezés szándékával, és az elmúlt években 3--8 fő védte meg sikeresen az erdőhasználati témakörű diplomamunkáját.

Rövid helyzetismertetőnkkel nem szépíteni akartuk a tanszékünk nem minden szempontból rózsás helyzetét, esetenként az önhibánkból adódó eredménytelenségét, csupán szeretnénk volna beszámolni az Egyesület -- bennünket mindig kiemelt támogatásban részesítő -- tagszervezeteinek és a kollégáknak, az elvégzett munkáról és az előttünk álló feladatokról. Javító szándékú észrevételeiket is szívesen fogadjuk és kérjük a további támogatásukat.





## 8. Blokk: MUNKATUDOMÁNY (Idő- és költségelemzés)

### TÖRZSANYAG

Szemeszter: 2001, őszi  
26.

Időszak: október 22-

Helyszín: Gorski Kotar (Zalesina; Horvátország)

Óra	Hétfő	Kedd	Szerda	Csütörtök	Péntek
8.00			Utazás	Adatrendezés és Gy	Gyakorlati Gy
9.00	Üdvözlések P	Mérőeszközök Gy	Rövid szakmai T	az adatok előkészítése	feladatok megoldása a
10.00	Program ismertetése	bemutatása és kipróbálása	tanulmányút	a kiértékeléshez	függvények segítségével
11.00	Célok, Elvárások	Számítógépes prog- Gy	időszükségletének	Grafikus ábrázolások	A hallgatók B
12.00	Motiváció (Miért oktatjuk ezeket az ismereteket)	ram ismertetése és kipróbálása	terepi mérései (50-60 fánál)		rövid beszámoló az eredményekről
13.00	Ebéd	Ebéd	Ebéd	Ebéd	
14.00	Matematikai és szakmai alapismeretek P	Egyéni felkészülés: Egy	További mérések T	Az eddigi E	Ebéd
15.00		Szakirodalom tanulmányozása stb. Időmérés gyakorlása videofilm alapján	(ciklusidő, a fák méretei, a terep jellemzői)	Regresszio-ana- Gy	Szóbeli vizsgák E
16.00				lízis számítógéppel	és tesztek
17.00				A kapott függvé- Gy	A program zárása, oklevél átadása
18.00			Utazás	Költség- és Gy	
				teljesítményelemzés	

Foglalkozások típusai: **P** = Plenáris; **Egy** = Egyéni tanulmányok; **Gy** = Gyakorlat; **T** = Tanulmányút, terepi munka; **B** = Beszámoló; **E** = Egyéb

