

## A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA* (MATT.) LIEBL.) VÍZHAJTÁS-KÉPZÉSÉNEK VIZSGÁLATA ERNYŐS FELÚJÍTÓ VÁGÁSOKBAN

Bárdos Bence<sup>1</sup>, Nahóczki László<sup>1</sup>, Molnár Dénes<sup>2</sup>, Frank Norbert<sup>2</sup>, Köveskúti Zoltán<sup>3</sup>  
és Folcz Ádám<sup>2,3</sup>

1: Egererdő Erdészeti Zrt, 2: Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, 3: Tanulmányi Erdőgazdaság Zrt.

### Kivonat

Jelen tanulmány a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) állományok természetes felújítása során jelentkező vízajtásosodásra irányul, amely jelentősen befolyásolhatja a potenciálisan termelhető rönk minőségét. Az ebből fakadó törzsmínőség-romlás jelentős gazdasági kieséseket jelenthet az erdőgazdálkodóknak. Kutatásaink során különböző ökológiai környezetben lévő mintaterületeken vizsgáltuk a kocsánytalan tölgy vízajtás képzését ernyős bontóvágásokban. Magyarország három különböző táján, 10 mintaterületen, 487 fa vízajtásosodását vizsgáltuk meg. A mért vízajtásosodási adatokat a termőhelyi viszonyok és erdőnevelési beavatkozások függvényében elemeztük, értékeltük. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a kocsánytalan tölgy vízajtásosodását befolyásolja a lombkorona nagysága illetve a környezeti paraméterek megváltozása. Ezek tükrében javasolható, hogy a kocsánytalan tölgy nevelése során törekedni kell a fiatal kori erős belenyúlások révén nagyobb koronájú egyedek kinevelésére, illetve a véghasználatok óvatosabb és gyorsabb elvégzésére. Ezen elvek alkalmazásával mérsékelhető lesz a vízajtásosodással járó törzsmínőség romlás.

*Kulcsszavak:* kocsánytalan tölgy, természetes felújítás, vízajtás, faanyagminőség

### INVESTIGATION OF EPICORMIC SHOOT GROWTH OF SESSILE OAK IN SHELTERWOOD CUTTING STANDS

#### Abstract

This paper addresses the epicormic shoot growth of sessile oak (*Quercus petraea*) in natural regeneration stands which can have a strong effect on potential trunk quality at harvesting; the deterioration of trunk quality can cause significant economic losses for forest managers. During the course of our research, we investigated the epicormic shoot growth of sessile oaks in shelterwood cuttings in different ecological environments. We examined 487 specimens on 10 plots in 3 different Hungarian regions. The collected data were analyzed in relation to site conditions and silvicultural interventions. Our results show that epicormic shoot growth intensity is influenced by crown size and changes in environmental parameters. Accordingly, it is recommendable to make more intensive cuttings in young stands in order to stimulate trees to grow larger crowns. Faster and more careful final cuts are also suggested. By using these principles, trunk quality deterioration caused by epicormic shoot growth can be mitigated.

*Keywords:* sessile oak, natural regeneration, epicormic shoots, timber quality

## BEVEZETÉS

A kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) hazánk gazdaságilag egyik legfontosabb fafaja. Elegyes és elegyetlen állományai az országban számos erdészeti tájban előfordulnak, a hegy- és dombvidéki erdőgazdálkodás meghatározói. Napjaink erdőgazdálkodási irányelvei – a természetvédelmi megfontolásokat is figyelembe véve – ezen állományok természetes felújításaira irányulnak. A tölgyek természetes felújítása általában valamilyen séma szerint (ernyős, lékes, stb.), különböző erélyű és időtávú belenyúlásokkal történik. A számos ismert módszer ellenére a gyertyános-tölgyeseket napjainkban is ernyős felújító vágással, vagy annak valamilyen módosított változatával újítják fel (Solymos 2000; Csépanyi 2001), hiszen a módszer több szempontból is előnyösebb lehet más (pl. a lékes) felújításoknál (Tobisch 2009).

Az ilyen erdőfelújításoknál is gyakori probléma a vízajtásosodás, amely az állományok megbontásakor jelentkezik, és jelentős hatással van a törzsmínőség, faanyagminőség alakulására (Fontaine és mtsai 1998).

Kutatási célunk annak vizsgálata, hogy a bontóvágások során mely állományszerkezeti és egyéb változások eredményezik legjobban a tölgyek fattyúajtás növekedését, illetve, hogy a kiváltó okok milyen gyakorlati megoldásokkal mérsékelhetőek. Ezekből kiindulva célunk javaslatokat tenni, hogy a tölgynevelés során milyen szempontokat célszerű figyelembe venni a probléma megelőzésének, csökkentésének érdekében.

### Eddigi eredmények a kocsánytalan tölgy vízajtásosodása kapcsán

A vízajtások, vagy fattyúajtások a fákon (cserjéken) alvórügyekből kifejlődő hajtás-képződmények (Roloff 2008). A különböző megnevezések alatt ugyanazt az alvórügyből, törzsön kifejlődő hajtás-képződményt értjük, amelyek a záródás megbontás miatti környezetváltozás hatására növekedéssel reagálnak és vízajtásokká (fattyúajtások) növekednek. Ezek az ipari felhasználás tekintetében megengedhetetlen mennyiségű és méretű élő és holt ághely, göcs keletkezését jelenthetik. A következmény lehet részleges vagy teljes törzs ágasodás, miután gyenge, elágazó vízszintes ágak nőnek a törzsön és akár hibás faalak is keletkezhet (Roloff 2008). A kocsánytalan tölgy sok alvórügyet képez, ágasodásra, fattyúajtás képzésére hajlamos (Gencsi és Vancsura 1992), bár a kocsányos tölgnél kisebb mértékben (Roth 1935).

A kocsánytalan tölgy jelentősége miatt a hazai erdőművelés átfogó művein belül (Roth 1935; Majer 1967; Danszky 1973; Solymos 2000) több hazai kutató is behatóan foglalkozott a fafaj (fafaj csoport) megjelenésével, tulajdonságaival. Mátyás Vilmos (1971) a kocsánytalan tölgy fafajok taxonómiáját kutatta, a tölgyekről Keresztesi Béla (1967) és Béky Albert (1989) készített részletes monográfiát, Bondor Antal szerkesztésében 1987-ben jelent meg „A kocsánytalan tölgy” című könyv.

Napjaink erdőgazdálkodásának egyik meghatározó irányelve a természetközelség, ennek jegyében az elnyújtott időtartamú felújítások a kocsánytalan tölgyes állományokat is érintik. A széles szakmai körben ismert mondás szerint „a tölgyet fedetlen fővel, vállukon subában” kell nevelni. Egyes természetes felújítási módok azonban ennek ellentmondhatnak. A bontás módja, a felújítás hossza, az állomány színtezettsége, a faegyedek öröklött tulajdonságai, a korona és a gyökérrendszer aránya is befolyásolja a fattyúhajtásosodás mértékét (Keresztesi 1967, Béky 1983). A természetes erdőfelújítás módszerein belül Dudás (2003) a tarvágás utáni felújítást tapasztalta eredményesnek, Szappanos (1986) is csak a szálalóvágásnál rövidebb felújításokat tartja elfogadhatónak. Az egyenletes bontást alkalmazó eljárásokkal, illetve a csoportos szemléletű bontásokkal, lékvágásokkal kocsánytalan tölgyesekben Tobisch (2002a,b, 2010), Csépanyi (2008) valamint Koloszár és Csepregi (2008) foglalkoztak. Közülük Tobisch (2009) tér ki részletesen a vízajtások problémájának kérdésére doktori disszertációjában. Tapasztalatai szerint elsősorban a fényhatástól függ a fattyúhajtásosodás. Lékekben végzett vizsgálatai azt mutatták, hogy a lékek északi peremén álló napsütötte kocsánytalan tölgyek törzsük jelentős részén fattyúhajtást képeztek, míg a déli peremen sokkal kisebb volt a nyugvórügyekből fejlődő hajtások erélye. Egyenletes bontásban csak a második bontás után tapasztalta az alvórügyek kihajtását és az ágasodás megindulását. Az ággöcsök csökkentik a faanyag szakító- és hajlítószilárdságát, megnehezítik a fa mechanikai megmunkálását, determinálják felhasználhatóságát (Keresztesi 1967), azonban a 3-5 éves fattyúhajtások a fa műszaki tulajdonságait még nem rontják, a szíjács szintjéig hatolnak (Papp 1983). Felmerül a kérdés, hogy egy erdőfelújítás során mi a megengedett mérték, amely nem okoz gazdasági károkat a gazdálkodóknak.

A kérdéskör napjainkban nemzetközi szinten is előtérbe került, hiszen a kocsánytalan tölgy elterjedése révén nem csak hazánkban bír nagy jelentőséggel. Florence és mtsai a vízajtásokat eleinte két (1998), majd később strukturális jellemzők alapján négy csoportba sorolták növekedési vizsgálataik során (2004). Eredményeik alapján, ha a hajtások csoportjában már több, 15 mm-nél vastagabb tőátmérőjű vessző található, az már kedvezőtlen hatással lesz a faanyag minőségére (Florence és mtsai 2004). Ez az eredmény megerősíti Papp (1983) eredményeit, hiszen szerinte az új hajtásoknak általában szüksége van néhány évre, hogy elérjék ezt a vastagságot, utána viszont rontják az ipari faanyagminőséget. A téma kapcsán fontos kiemelni, hogy a vízajtások nem csak a bontóvágások során jelennek meg a fákon, hanem már a gyéritések során, akár egész fiatal korban is. Egy francia tanulmány szerint különböző törzsszámú fiatal állományokban, az alacsony törzsszámúakban is feltűnő vízajtásosodás volt tapasztalható a gyéritések után (Colin és mtsai 2008). A vízajtások tehát akarva akaratlanul megjelennek a gyéritések, bontások után is, vagyis jól indikálják azokat és az általuk okozott változásokat (Colin és mtsai 2010). A gyéritések hatására a tölgyes állományokban az egyes törzsek a korábbiakhoz képest többletvízhez juthatnak, növelve ezáltal nedvkeringésüket. Keskeny szíjácsuk és lassú növekedésük miatt nem jelentkezik olyan erőteljes szíjács megvastagodás, mint az pl. egyes fenyőféléknél tapasztalható, hanem a többletnedvesség hatására a tölgy vízajtás növeke-

déssel reagál (Bréda és mtsai 1995). Hasonló konklúzióhoz jutottak Morisset és mtsai (2012a), vagyis a kocsánytalan tölgy víz-szénhidrát körforgalma kapcsolatban áll a vízajtásképzéssel. Ennek hatása lehet, hogy minden erélyesebb belenyúlás (legyen az valamilyen gyérités, vagy bontóvágás) eredményezheti a probléma megjelenését. Ezzel magyarázható az is, hogy a magasabb aljnövényzetű és cserjeborítású faállományrészekben, ahol ezek kiegyenlítik a mikro-termőhelyi változások hatásait, kevésbé jelentkezik a vízajtásosodási probléma (Morisset és mtsai 2012a).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a Soproni-hegységben, a Soproni-dombságban (Dudlesz), illetve a Bükk hegység déli-nyugati oldalán végeztük. A mintaterületek kijelölésénél fő szempont volt, hogy az állományok a nekik megfelelő termőhelyi körülmények között, gyertyános-tölgyes klímában, szélsőségektől mentes termőhelyen álljanak. Jellemzően klasszikus, elegyes kocsánytalan tölgyeseket kerestünk, száz év körüli korral, többletvíz hatástól mentes hidrológiai viszonyokkal, hogy az esetleges többletvíz ne befolyásolhassa az eredményeket. A mintaterületnek választott erdőrészek leírását az 1. táblázat tartalmazza.

A kiválasztott faállományokban 50 x 50 méteres, négyzet alakú mintaterületeket jelöltünk ki, ahol minden egyes fa sorszámozásra került.

1. táblázat: A mintaterületek és faállományaik legfontosabb jellemzői  
Table 1: The plots and most important parameters of their stands

Község Tag/részlet	kor	első bontás óta eltelt évek száma (2014-ig)	bontóvágások száma	minta területenkénti főtörzszám	Záródás %	Kitétség	Termőréteg vastagság	Vizgazdálkodás	Fatermő képesség
Bélapátfalva 64/A	100	8	2	33	45	NY	KMÉ	száraz	Közepes
Bélapátfalva 65/D	109	9	2	48	25	D	KMÉ	száraz	Közepes
Eger 8/A	121	5	2	78	85	É	MÉ	üde-félszáraz	Jó
Eger 8/E	118	8	3	25	30	K	MÉ	félszáraz	Közepes
Harka 3/E	98	5	1	34	30	K	SE	száraz	Gyenge
Sopron 125/E	109	7	2	87	65	NY	KMÉ	félszáraz	Közepes
Sopron 141/N	110	9	2	25	25	D	KMÉ	üde-félszáraz	Közepes
Sopron 22/A	102	5	1	30	60	Sík	KMÉ	száraz	Közepes
Szarvaskő 5/C	111	8	2	59	50	K	KMÉ	félszáraz	Közepes
Szarvaskő 6/A	109	10	3	68	40	NY	MÉ	száraz-félszáraz	Közepes

A sorszámozással egy időben felvételre kerültek az adott fa legfőbb paraméterei: mellmagassági átmérő, ágztiszta (vízhajtásmentes) törzsmagasság, koronavetület észak-dél és kelet-nyugat irányba. Minden fán megmértük a vízajtásokat leíró mutatószámokat: a vízajtás töátmérője, a sűrűségüket a törzsön és leírtunk egy a vitalitásukra életképességére utaló számot. A mutatók és azok csoportosítása a 2. táblázatban látható. A mintaterületen famagasságot is mértünk Nikon Forestry 550 műszerrel.

2. táblázat: A vízajtások mutatószámai: erősség (vízhajtás-töátmérő), sűrűsége a törzsön, vízajtások életképessége

Table 2: The epicormic shoots index numbers: strenght (stool diameter), density on stock, viability

Vízajtásosodási mutató	Leírás	
Vízajtások kezdete $K_v$		
1 = Nagyon magasan	ipari választékot adó törzsrészt nem érint (0-9m), a vízajtások már nem befolyásolják a választék minőségét a törzsön	
2 = Magasan	az alsó 6 méter tiszta, csak kezdődően vannak vízajtások, így a legértékesebb alsó törzs részek tiszták	
3 = Közepesen	az alsó 3 méteren nincs, a második 3 méteren legfeljebb vékonyabb vízajtások, a harmadik 3 méteren erős vízajtásosodás látható	
4 = Alacsonyan	már az alsó 3 méteren is megjelennek a kisebb vízajtások, a második 3 m-től sok erőteljes vízajtás, a rönk kihozatala kérdéses	
5 = Nagyon alacsonyan	az alsó 2 méteres törzsrészen is vízajtásosodás van, rönk kihozatala már nem lehetséges	
Vízajtás erőssége $D_v$	Átmérő	Hossz
1 = Igen gyenge	< 0,5 cm	< 15 cm
2 = Gyenge	0,5 - 1 cm	< 0,5 m
3 = Közepes	1-3 cm	0,5 - 2 m
4 = Erőteljes	4-6 cm	> 2 m
5 = Nagyon erős	> 6 cm	> 2 m
Vízajtás sűrűsége $S_v$	Darabszám a törzs adott hosszán	
1 = Nagyon ritka	max 1 db (csomó) / 2 m	
2 = Ritka	2 db (csomó) / 1 m	
3 = Közepes	3-5 db (csomó) / 1 m	
4 = Sűrű	5-7 db (csomó) / 1 m	
5 = Nagyon sűrű	8 db (csomó) vagy annál több vízajtás	
Vízajtás állapota	Leírás	
1. Élő	Élő vitális hajtások, melyek fejlődést mutatnak	
2. Száradó	Élő és száraz vízajtások vegyesen, vagy láthatóan elhalóban lévő hajtások	
3. Száradt	Már elhalt vízajtások	

## Adatfeldolgozás és elemzés

A felvett mutatók egyszerűbb kezelése céljából létrehoztunk egy mutatószámot, a „vízhajtásosság” indexet melyben egyesítettük a felvett paramétereket. Ezáltal egy számmal tudjuk bemutatni egy adott fa vízhatásosodásának mértékét. Vízhajtásosodási index ( $I_v$ ) kiszámítása Folcz (2015) alapján:

$$I_v = K_v \times 1 + D_v \times 0,6 + S_v \times 0,4$$

Ahol a  $K_v$  az ágtiszta törzsmagassági viszonyszám, a  $D_v$  a vízhajtások átmérőjének viszonyszáma, az  $S_v$  a sűrűségi mutatója. Az indexek kiszámításához a 2. táblázatban lévő mutatószámokat használtuk fel. Mivel gazdasági szempontból az ágtiszta törzsmagasság a legfontosabb, így ez a mutatószám szerepel legnagyobb súllyal. Ennél valamivel kevésbé fontosnak véltük a hajtások átmérőjét, melyek azok korával és annak mélységével függenek össze (Florence és mtsai 2004). Az így kapott mutató eredménye tehát egy indexszám lesz 3-10 között, aminek a felét az teszi ki, hogy milyen hosszú iparifa választék termelhető még a törzsből. Azoknál a törzseknél, melyeknél ez az érték eléri a 3-4-et, ott még nem okoz nagy gondot a vízhajtásosodás, 5-6 vízhajtásosodási indexnél vigyázni kell a vízhajtásosodás mértékével, mert már felléphetnek gazdasági kiesések. Ahol az index eléri a 7-et, ott már érezhető gazdasági kiesés várható az értékesítés során.

A felvett és számolt paraméterek között összefüggés vizsgálatokat végeztünk. Az egyes változók kapcsolatát függetlenségvizsgálattal (Pearson-féle Khi négyzet ( $\chi^2$ ) próba) értékeltük, majd a kapcsolat szorosságának meghatározásához kiszámoltuk a változók közti Cramer-féle asszociációs együtthatót. Vizsgálataink során a vízhajtásosodási index ( $I_v$ ) kapcsolatát vizsgáltuk a faegyedek lombkorona vetületének nagyságával, a mintaterületek záródásával, illetve a megbontás óta eltelt vegetációs időszakok számával.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Eredményeink összegző adatait a 3. táblázatban láthatjuk. A táblázat első felében a fák általános paraméterei és azok szórása, a táblázat, alsó felében pedig az adott terület fájának vízhajtásosodására vonatkozó paraméterek láthatók.

3. táblázat: A mintaterületeken megmért fák általános paramétereit és vízajtásosodásuk  
 Table 3: Communal parameters of measured trees and their epicormic shoots parameters

minta állomány	faegyedek paramétereit								
Helység Tag Részlet	törzs- szám	mellmagas- sági átmérő d 1,3 (cm)		Magasság (m)		Korona vetület É-D	Korona vetület K-NY	Átlagos koronavetület	
		db	átlag	szórás	átlag	szórás	m	m	átlag
Bélapátfalva 65/D	33	40	8,45	19,3	1,64	5,3	4,8	5,1	1,5
Bélapátfalva 64/A	48	38	8,10	21,3	1,79	7,1	6,6	6,8	2,4
Eger 8/A	78	35	6,26	21,6	1,24	6,7	6,8	6,8	2,2
Eger 8/E	25	40	6,43	24,0	2,11	7,9	8,2	8,0	1,8
Harka 3/E	34	42	4,91	20,8	0,32	8,6	8,3	8,5	1,9
Sopron 125/E	87	36	6,15	19,2	1,44	6,0	5,7	5,9	1,6
Sopron 141/N	25	45	5,78	22,0	0,48	6,9	6,3	6,6	1,2
Sopron 22/A	30	43	5,06	24,8	0,31	7,7	7,6	7,6	1,8
Szarvaskő 5/C	59	31	5,00	19,6	1,12	5,7	5,8	5,7	1,3
Szarvaskő 6/A	68	28	4,25	18,4	0,22	4,4	4,5	4,4	1,4
minta állomány	vízajtások jellemzői paramétereit								
Helység Tag Részlet	törzs- szám	ViH kezdete (m)		ViH kezdeti index K <sub>v</sub>	Átmérő index D <sub>v</sub>	Sűrűség index S <sub>v</sub>	ViH-i mutató I <sub>v</sub>		VH egész- ségi állapot
		átlag	szórás				átlag	szórás	
Bélapátfalva 65/D	33	3,1	1,7	4,0	3,8	3,5	7,7	1,1	1,3
Bélapátfalva 64/A	48	3,5	2,0	3,8	3,4	2,6	6,8	1,3	1,2
Eger 8/A	78	4,7	2,9	3,2	3,0	2,5	6,0	1,7	1,3
Eger 8/E	25	3,5	2,0	3,8	3,4	3,1	7,1	1,4	1,1
Harka 3/E	34	3,8	2,3	3,7	2,5	2,3	6,1	1,8	1,2
Sopron 125/E	87	5,6	3,2	2,9	2,2	1,8	4,9	2,0	1,5
Sopron 141/N	25	2,9	1,3	4,1	4,0	3,7	8,0	1,0	1,2
Sopron 22/A	30	3,5	2,1	3,8	2,6	2,0	6,1	1,7	1,4
Szarvaskő 5/C	59	5,0	3,1	3,2	2,5	2,6	5,7	1,9	1,1
Szarvaskő 6/A	68	3,2	2,2	4,0	2,5	2,9	6,6	1,7	1,1

### A vízajtásosodást befolyásoló tényezők

Vizsgálataink során a legtöbb figyelmet a fény vízajtásosodást befolyásoló szerepére fordítottuk. Az átlagos koronavetület nagyságát, a záródást, és a bontóvágás óta eltelt időt állítottuk a vízajtásosodás mértéke (I<sub>v</sub>) mellé. Eredményeinket az 1. ábrán láthatjuk. Az

ábráról látható, hogy a vízhajtásosodás mértéke fordított arányban áll a záródással és a lombkorona nagyságával, és arányosan nő a megbontás időtartamával. Azt, hogy valóban van-e kapcsolat a vízhajtásosodás és a kiemelt három változó között a  $\chi^2$  próba bizonyította. A próba által kapott adatokból pedig kiszámoltuk a Cramer-féle asszociációs indexet, mely az egyes változók függősége esetén megmutatja az azok között lévő kapcsolat szorosságát (Závoti 2010). Eredményeinket a 4. táblázatban foglaltuk össze.

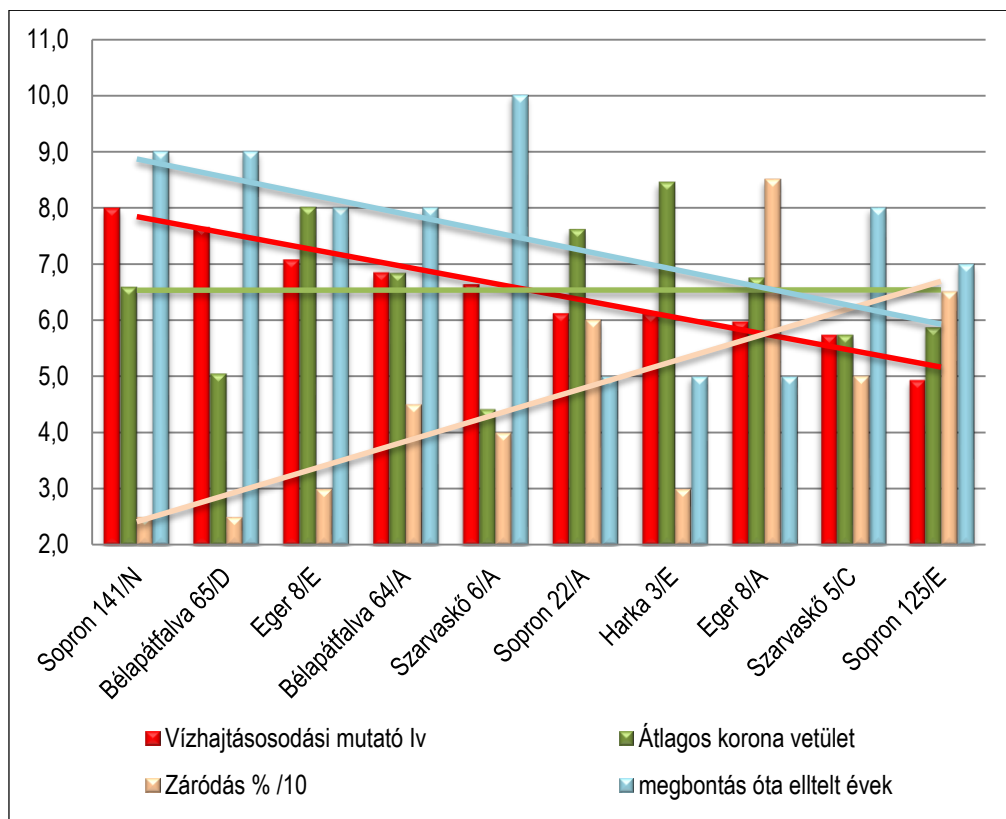
4. táblázat: A vízhajtásosodás kapcsolata egyes faállomány szerkezeti paraméterekkel  
Table 4: Relationship between epicormic shoots index and forest stand parameters

	Vízhajtásosodás kapcsolata	
	Cramer index	Kapcsolat erőssége
Átlagos koronavetület	0,169	gyenge kapcsolat
Záródás	0,251	gyenge-közepes kapcsolat
Első megbontás óta eltelt vegetációs időszakok száma	0,275	gyenge-közepes kapcsolat

A táblázatból látható, hogy a vízhajtásosodás kapcsolatban van a záródással, a bontás időtartamával, és a koronavetülettel is. A lombkorona vetülete szintén gyenge kapcsolatban van a vízhajtásosodás mértékével, de bizonyítható a kapcsolat. Az 1. ábra trendvonala alapján az is látható, hogy minél nagyobb a lombkorona nagysága, annál kevésbé fog „legatyásodni” a faegyed. A záródás mértéke hasonló módon viszonyul a  $I_v$ -hez, viszont annál erősebb kapcsolatot mutat vele. A megbontás óta eltelt idő szintén gyenge-közepes kapcsolatban áll az  $I_v$ -vel, azonban azzal közel egyenesen arányos.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy a vízhajtások megjelenését a bontóvágások után nem tudjuk teljes mértékben elkerülni (Colin és mtsai 2010). Ez a növekedési mechanizmus ugyanis a tölgyek öröklött tulajdonsága, melyek az egyes faállomány-szerkezeti és ökológiai paraméterek hatásának változására (azok közül is legjobban a fénytöbbletre) jelentkezni fog. Terepi tapasztalataink alapján azonban úgy véljük, hogy az egyes egyedek eltérő módon és mértékben reagálnak a környezeti paraméterek változásaira, amit más kutatási eredmények is alátámasztanak (Colin és mtsai 2008). Sajnos az általunk mért és számolt változók gyenge kapcsolataira utalnak, hogy ezeken kívül még számos más tényező is hatással bír a vízhajtásosodásra (Meier és mtsai 2012).





1. ábra: A vízajtásosodási mutató, az átlagos koronavetület, a záródás, és a bontás időtartamának kapcsolata, az egyes mintaterületeken

Figure 1: Relationship between epicormic shoots index, crown projection, canopy closure, and the term of shelter-wood cutting

## JAVASLATOK

„Természetes felújítás csak ott lehetséges, ahol megvan a módunk és lehetőségünk, hogy híven kövessük a természet útmutatását. Ha közben kerébe törjük a természetet, ne csodálkozzunk, ha megtagadja áldását.” (Roth 1929)

„... és nagy súlyt kell fektetnünk arra, hogy a lábon maradt fák erőteljes, arányos koronát építhessenek, a törzset árnyékolva tartsuk az alul maradó életképes anyag kímélése útján.” (Roth 1935)

„Közismert tény, hogy a végvágás előtt 3—5 évvel kialakult fattyúhajtások a fa műszaki tulajdonságát nem rontják, mivel csak a háncs szintjéig hatolnak” (Papp 1983)

„Közismert ugyanis, hogy a kocsányos tölgy, különösen pedig a szlavón tölgy zárt állásban nevelkedik, kis koronájú egyedei 'az erőteljes bontásra inkább fattyúhajtás-képzés-

sel és ebből következő csúcsszáradással válaszolnak, semmint koronáik növekedésével.” (Csesznák 1984)

„A felújítási időszak meghosszabbítása nem lehet célunk általában, mert ellenkeznek azokkal a természeti, biológiai törvényekkel, amelyek a felújítás sikerét befolyásolják.” (Szappanos 1987)

### **Javaslatok a kocsánytalan tölgy erdőnevelésére és természetes felújítására a vízajtásosodás elkerülése érdekében**

A tölgynevelés alapszabályainak betartásával már csökkenthetjük a vízajtások mennyiségét az első bontóvágásig, de azt követően meg fognak jelenni. Amint erélyesebben belenyúlunk az állományokba, annak hatására olyan mértékű mikroklímatis változások mehetnek végbe, aminek hatására felborulhat a fákban a szén és víz körforgás egyensúlya. A KTT a gyökérkonkurencia megszűnése miatt felvehető többletnedvesség hatására jelentős lombnövekedéssel válaszol, ez a folyamat önmagában is indukálhat valamilyen szintű vízajtásosodást (Morisset és mtsai 2012a). Megfigyeléseink alapján az egyes egyedek termőhelyi és állománybeli pozíciójuktól függően eltérő mértékben vízajtásosodnak. Ennek oka vélhetőleg saját egyéni genetikai adottságaikból fakad, de az alvőügyekből fakadó sarjhajtások növekedésére - kis mértékben ugyan - a termőhelyi tényezők is hatással vannak (Gracia és Retana 2004). A gyérítések során már megfigyelhetők az egyes egyedek fattyúajtásosodási hajlamai (Morisset és mtsai 2012b). Amennyiben a későbbiekben elnyújtott felújítóvágásokban gondolkodunk, akkor célszerű ezeket figyelni, és már a gyérítéskor kitermelni az arra hajlamos egyedeket (Morisset és mtsai 2012b). Megfigyeléseink alapján azok a törzsek, amelyek a bontások során valamilyen árnyalásban maradtak, kevésbé „gatyásodtak” le. A magasabb lágyszárú és cserjeszinttel borított területeken, azok mikroklíma és talajnedvesség kiegyenlítő hatása miatt kevésbé jelentkezik a probléma (Morisset és mtsai 2012a). A bontások (és a gyérítések) során célszerű lehet megkímélni a második lombkoronaszint vagy cserjeszint egyes egyedeit, különösen azokat, melyek jó pozíciójuk révén több tölgytörzset is beárnyalnak, vagy nem befolyásolják a későbbi felújítás sikerességét. Amennyiben célunk, hogy egy adott állományt természetesen újítsunk fel, akkor érdemes fiatal (rudas) korban erélyes belenyúlások révén nagykoronájú egyedek kinevelésére, megtartására törekednünk. Ebben a korban ugyanis a legintenzívebb a tölgy növekedése, és ilyenkor még nagy koronát tud növeszteni magának (Koloszár 2010). Amellett, hogy ez is hatással van a későbbi vízajtásosodásra (Dobrovoly és Machácek 2012), a nagyobb koronától jobb makktermést is várhatunk. Mivel a vízajtásosodás mértéke a felújítás idejével arányosan növekszik, ezért továbbra sem célszerű a kocsánytalan tölgy erdőfelújítások túlzott elnyújtása ernyős bontások esetén. Hosszabb időtartamú tölgyfelújítások esetén célszerű más módszert választani (lékes, vonalas), ahol ez a probléma jobbára csak a szegélyfákon jelentkezik.

A vízajtásosodás mértéke több tényező együttes hatásának függvénye (Meier és mtsai 2012), jól időzített erdőművelési beavatkozásokkal hatékonyan szoríthatjuk vissza természetes felújításokban a hajtásosodás okozta kárt. Vizsgálataink természetesen további kérdéseket indukálnak, ilyenek: az egészségi állapot befolyásoló kérdése, a hosszú távú elegység kérdése, a talaj vízgazdálkodási fokának és kémhatásának hatása stb.. A Továbbiakban – folytatva a megkezdett vizsgálatokat – egyrészt a fenti kérdésekre is válaszokat kaphatunk, másrészt kapcsolatokat tárhatunk fel az egyes faktorok között, és végül, de nem utolsó sorban, a gyakorlatban is alkalmazható eljárásokat sikerül (-het) találnunk a probléma mérséklésére. Bízunk benne, hogy a jövő kutatásai további befolyásoló tényezőket tárnak majd fel a témában és keresnek rá gyakorlatban is alkalmazható megoldásokat.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunk a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) állományok, ernyős bontóvágása során jelentkező vízajtásosodásra irányult, amely jelentősen befolyásolhatja a potenciálisan termelhető rönkminőséget. A vízajtásosodásból származó törzsmínőség romlás jelentős gazdasági kieséseket jelenthet az erdőgazdálkodóknak. Kutatási célunk volt ezért, hogy megvizsgáljuk, milyen faállomány-szerkezeti paraméterek befolyásolják a vízajtás-képződést és, hogy ezek milyen erdőnevelési módszerekkel csökkenthetők kellő mértékben. Vizsgálataink során különböző termőhelyi adottságú területeken vizsgáltuk a kocsánytalan tölgy vízajtás képzését a megbontott állományokban. Magyarország három különböző erdészeti táján (Soproni hegyvidék, Soproni dombvidék, Bükk), 10 mintaterületen, 487 faegyedet vízajtásosodását vizsgáltuk meg. Az 50 m x 50 m mintaterületeken megbecsültük a záródást megmértük minden fa magasságát, átmérőjét, koronavetületét, a vízajtások paramétereit. Az adatelemzés során ezekből kiszámítottuk a törzsek vízajtásosodási indexét, és azt összevetettük a faállomány-szerkezeti és felújító vágási paraméterekkel. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a kocsánytalan tölgy vízajtásosodása kapcsolatban áll a lombkorona nagyságával, záródással, illetve egyes környezeti paraméterek megváltozásának mértékével. Ezek tükrében javasolható, hogy a kocsánytalan tölgy nevelése során törekedni kell a fiatal kori erős belenyúlások révén nagyobb koronájú egyedek nevelésére, és a fattyúajtásosodásra hajlamos egyedek szelekálására. A véghasználatok óvatosabb és gyorsabb elvégzése szintén csökkentheti a probléma mértékét. Ezen elvek alkalmazásával mérsékelhető lesz a vízajtásosodással járó törzsmínőség romlás az ernyős felújító vágásokban.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A dolgozat elkészítését az Agrárklíma.2 VKSZ-12-1-2013-0034 pályázat támogatta.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Béky A. 1983: A nevelővágás hatása a faegyedek vastagsági növekedésére kocsánytalan tölgyesekben. Erdészeti Kutatások 75: 173-177.
- Béky A. (szerk.) 1989: A tölgy természetése és hasznosítása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Bondor A. (szerk.) 1987: A kocsánytalan tölgy. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Bréda, N.; Granier, A. and Aussenac, G. 1995: Effects of thinning on soil and tree water relations, transpiration and growth in an oak forest (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). Tree Physiology 15: 295-306. doi: 10.1093/treephys/15.5.295
- Colin, F.; Mecherghi, R.; Druelle, J-L. and Fontaine F. 2010: Epicormic ontogeny on *Quercus petraea* trunks and thinning effects quantified with the epicormic composition. Annals of Forest Science 67 (5): 813-821. doi: 10.1051/forest/2010049
- Colin, F.; Robert, N.; Druelle, J-L. and Fontaine, F. 2008: Initial spacing has little influence on transient epicormic shoots in a 20-year-old sessile oak plantation. Annals of Forest Science 65 (5): 508-517. doi: 10.1051/forest:2008032
- Csépányi P. 2001: Középhegységi és dombvidéki gyertyános-kocsánytalan tölgyesek. In: Bartha D. (szerk.): A természetszerű erdők kezelése. TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest. 84-97.
- Csépányi P. 2008: A tölgy és a folyamatos erdőborítás. Erdészeti Lapok, 143: 294-297.
- Csesznák E. 1984: A szlávón tölgy magtermelés fokozásának lehetőségei. Az Erdő 33 (7): 299-303.
- Danszky I. (szerk.) 1973: Erdőművelés I-II. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest.
- Dobrovólny, L. and Macháček, J. 2012: Production potential and quality of sessile oak (*Quercus petraea* LIEBL.) in different types of mixtures. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 60: 57-66. doi:10.11118/actaun201260060057
- Dudás B. 2003: A kocsánytalan tölgyesek természetes felújítása. Erdészeti Lapok, 138: 78.
- Folcz Á. 2015: Az erdőnevelés aktuális kérdései. Erdészeti Lapok, 150: 146.
- Fontaine, F.; Druelle, J-L.; Clément, Ch.; Burrus, M. and Audran J-C. 1998: Ontogeny of proventitious epicormic buds in *Quercus petraea*. I. In the 5 years following initiation. Trees 13 (1): 54-62. doi: 10.1007/PL00009737
- Fontaine, Fl.; Mothe, F.; Colin F. and Duplat P. 2004: Structural relationships between the epicormic formations on the trunk surface and defects induced in the wood of *Quercus petraea*. Trees 18 (3): 295-306. doi: 10.1007/s00468-003-0306-7
- Gencsi L. és Vancsura R. 1992: Dendrológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Gracia, M. and Retana, J. 2004: Effect of site quality and shading on sprouting patterns of holm oak coppices. Forest Ecology and Management 188 (5): 39-49. doi:10.1016/j.foreco.2003.07.023
- Keresztesi B. 1967: A tölgyek. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kolozsár J. 2010: Erdőneveléstan. Egyetemi jegyzet, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron.
- Kolozsár J. és Csepregi I. 2008: Lék vagy ernyő a tölgyesekben? Erdészeti Lapok 138: 364-366.
- Majer A. 1967: Erdőműveléstan/Részletes erdőműveléstan. Egyetemi jegyzet. Erdészeti és Faipari Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron.
- Mátyás V. 1971: A magyarországi kocsánytalan tölgy fajok alakkörének kritikai elemzése. Erdészeti Kutatások 67: 43-96.
- Meier, A. R.; Saunders, M. R. and Michler C.H. 2012: Epicormic buds in trees: a review of bud establishment, development and dormancy release. Tree Physiology 32: 565-584. doi: 10.1093/treephys/tps040
- Morisset, J. B; Mothe, F.; Chopard, B.; François, D.; Fontaine F. and Colin F 2012b: Does past emergence of epicormic shoots control current composition of epicormic types? Annals of Forest Science 69: 139-152. doi: 10.1007/s13595-011-0148-1

- Morisset, J. B.; Mothe, F.; Bock, J.; Bréda N. and Colin F. 2012a: Epicormic ontogeny in *Quercus petraea* constrains the highly plausible control of epicormic sprouting by water and carbohydrates. *Annals of Botany* 109: 365-377. doi: 10.1093/aob/mcr292
- Papp T. 1983: A természetes felújítás az erdészettervezés gyakorlatában. *Az Erdő* 32: 101-105.
- Roloff, A. (ed.) 2008: *Baumpflege, Baumbiologische Grundlagen und Anwendung*. Eugen Ulmer, Hohenheim.
- Roth Gy. 1929: Miért ellenkezik Eberswalde-n a "Dauerwald"-ot? *68* (5): 88-92.
- Roth Gy. 1935: József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki karának könyvkiadó alapja, Röttig-Romwalter Nyomda, Sopron.
- Solyos R. 2000: Erdőfelújítás és -nevelés a természetközeli erdőgazdálkodásban. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Szappanos A. 1986: A tölgyek természetes felújítása a nyolcvanas években. *Az Erdő*, 35: 106-110.
- Tobisch T. 2002: A kocsánytalan tölgy természetes felújítása. *Erdészeti Lapok*, 137: 310-312.
- Tobisch T. 2008: Természetes erdőfelújítási eljárások összehasonlítása gyertyános-kocsánytalan tölgyesben. *Erdészeti Kutatások*, 92: 77-94.
- Tobisch T. 2009: Egyenletes bontáson és lékvágáson alapuló erdőfelújítás összehasonlítása gyertyános-kocsánytalan tölgyesben, PhD értekezés, NYME-EMK, Sopron.
- Tobisch T. 2010: Ernyős felújítévágás és lékvágás összehasonlító elemzése gyertyános-kocsánytalan tölgyesben. In: Horváth S.; Horváth T.; Lett B.; Nagy I.; Puskás L. és Stark M. (szerk.): *Múlt és jövő II. Tárévágásból származásba*. Szabó Vendel e.v.
- Závoti J. 2010: *Matematikai statisztikai elemzések 5.*, TAMOP 4.2.5 Pályázat könyvei, Nyugat-magyarországi Egyetem, Közgazdaságtudományi Kar.  
[www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027\\_MSTE5/ch01s03.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_MSTE5/ch01s03.html)

*Érkezett: 2015. március 23.  
Közlésre elfogadva: 2015. október 10.*