

# Lignittel kezelt szennyvíziszap-és hígtrágya szuszpenziók felhasználási lehetőségeinek vizsgálata degradált mezőgazdasági területek erdőtelepítéseinél

**Keserű Zsolt**

*Erdészeti Tudományos Intézet  
Püspökladányi Kísérleti Állomás*

2006-ban a *Compat-Licencia Kft* és az *MTA-TAKI* felkérésére az *ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásán* tenyésztedény-kísérletet állítottunk be.

A kísérletek célja az volt, hogy feltárják a tápelem-szolgáltatási folyamatokat és tisztázzák az egyes befolyásoló tényezők jelentőségét a rendelkezésünkre bocsátott szennyvíziszap és hígtrágya erdészeti felhasználhatóságával kapcsolatosan. Termesztőközegnek bányahomokot alkalmaztunk, amelynek tápanyagtartalma elhanyagolhatóan tekinthető, szimulálva ezzel a kiszarolt, degradált mezőgazdasági területek talajainak tápanyagszolgáltató képességét.

Mivel a tenyésztedényekben lehetőségünk nyílik ellenőrzött körülmények között modellezni a természetes viszonyokat, módszertani szempontból a legjobb lehetőségnek tekinthetjük a technikai korlátok figyelembe vétele mellett.

Figyelembe kell vennünk azonban, hogy a gyökérszövet fejlődése korlátozott az edényekben, a vízháztartás edények között és esetenként edényeken belül is egyenetlen. E hátrányok csökkentése érdekében választottuk a 100 literes tenyésztedényeket.

Az eljárás előnyeként értékelhető, hogy a szabadföldi kísérletnél olcsóbb, gyorsabb eredményeket biztosíthat, egzakt, reprodukálható, a tápelemek hatását jól jelzi.



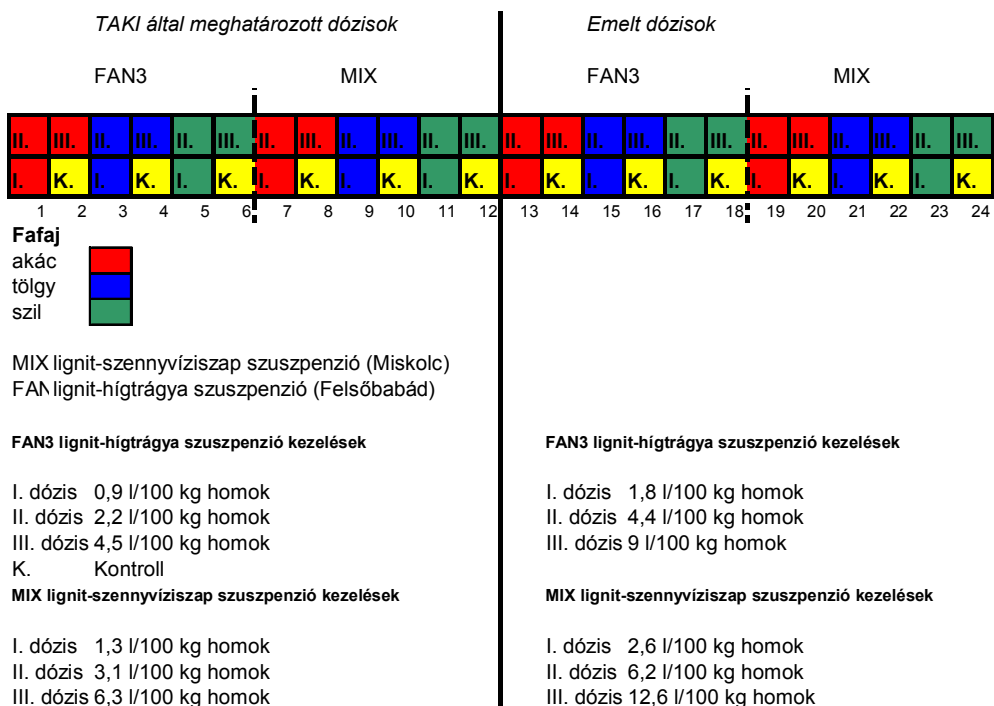
A vizsgálat célja a *lignit-szennyvíziszap* és *lignit-hígtrágya* szuszpenziók elhelyezési lehetőségeinek vizsgálata volt a faanyagtermesztésben. A kísérlet beállítása homoktalajba kevert szuszpenziókkal történt (FAN3 és MIX, azaz lignit-hígtrágya és lignit-szennyvíziszap, mindkettő 10 %-os lignit tartalommal), A (akác), KST (kocsányos tölgy) és TUSZ (pusztaszil) fafajokkal.

Mindhárom fafaj esetében egy kontroll és három eltérő dózisz kezelés került

beállításra. Az ábrán minden négyzet egy hordót (dézsat) jelöl, tölgy és szil csemetéből minden hordóba négy csemete lett kiültetve, ill. akác magvetést végeztünk. Tenyészedényként 100 literes műanyag hordók szolgáltak. Ezek méretüknél fogva viszonylag tág teret biztosítottak a gyökerek fejlődésének. A kísérlet bonitálása, az egyes fafajok növekedésének vizsgálata folyamatosan történt.

**Lignit-hígtrágya, ill. lignit-szennyvíziszap szuszpenziós kezelésekkel beállított tenyészedény kísérlet telepítési rajza**  
ERTI-Püspökladány

Szuszpenziók kijuttatásának ideje, kísérlet beállítása: 2006. június 12.

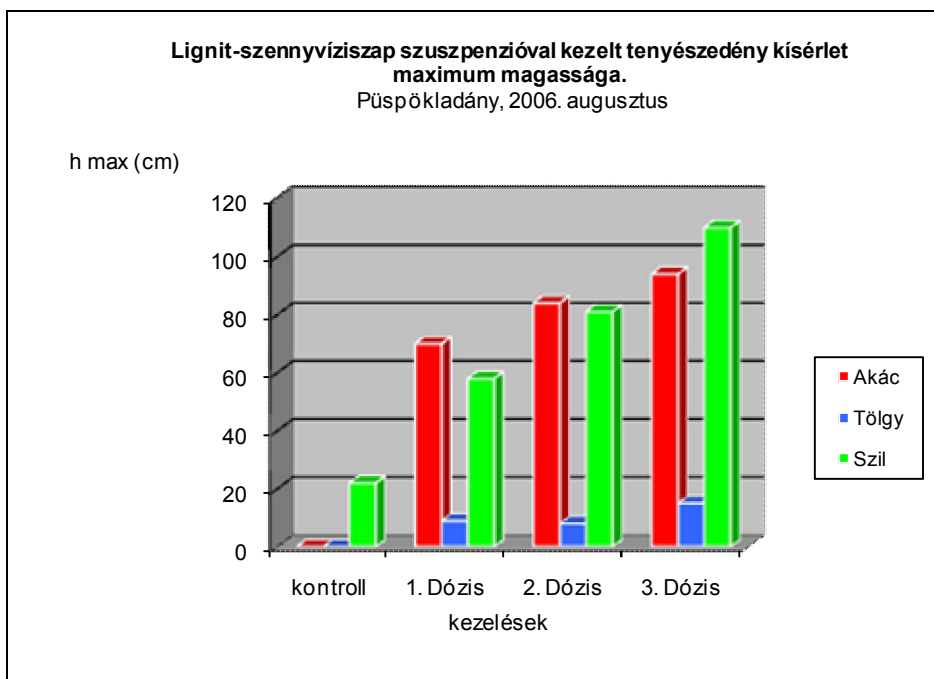
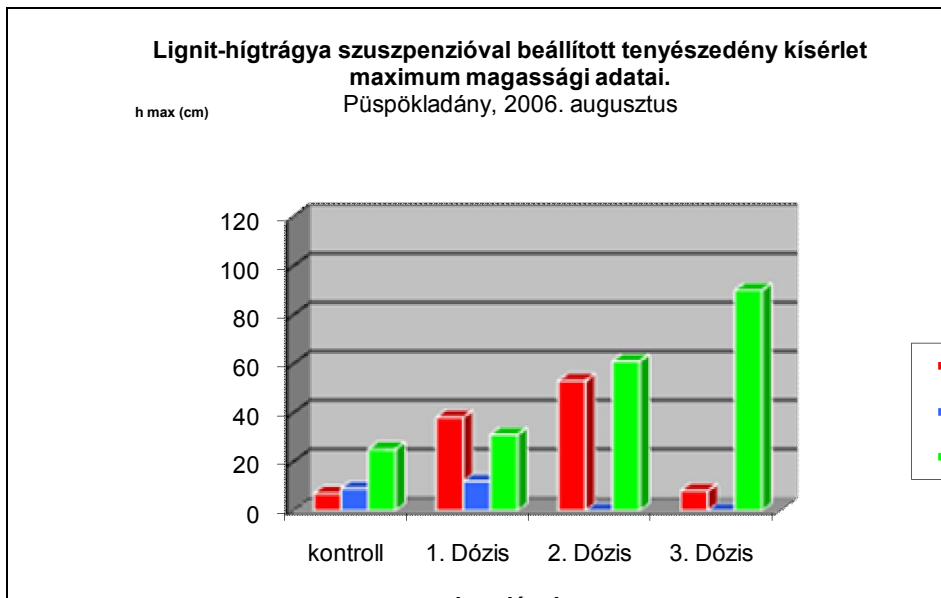


**A kísérlet telepítési rajza az alkalmazott dózissal  
2006. augusztusi állapot**

Az akác magvetéseknél a mérés során a legmagasabb egyed magassági értékét vettük figyelembe (a nagy darabszám miatt, mintegy 100 db magot vetettünk edényenként). A felvételi eredmények alapján a TAKI által előre meghatározott dózisokat tekintve szinte minden szil csemete megmaradt, növekedésük erőteljes, egyenletes, és az eltérő kezelést kapott csemeték mérete nagy gyakorisággal egyenes arányban van a kijuttatott dózissal.

A tölgy csemetékre ez a megállapítás genetikailag determinált lassú növekedésük miatt nem állt fenn.

Egy-két kivételtől eltekintve mindhárom fafajnál a kontroll egyedek mutatták a leggyengébb növekedést. A diagramokból az is kitűnik, hogy a szennyvíziszapos kezelés hatására a csemeték erőteljesebb magassági növekedést produkáltak.



A kísérlet legfőbb célja a szuszpenziók tápanyagszolgáltató tartamhatásának vizsgálata volt, ezért a kísérlet zárásaként szükségesnek tartottuk a részletes laboratóriumi vizsgálat elvégzését, amelyet az *ERTI sárvári ökológiai laboratóriumában* végeztek el. A vizsgálatok növénymintákra (gyökér és szár) ill. talajmintákra terjedtek ki. A következőkben ismertetjük a vizsgálati eredményeket, az azokból levonható következtetéseket.

### A laboratóriumi vizsgálatok eredményei

A mintavételre 2008. március 17-én került sor, jellemző paramétereiket az alábbi táblázatok szemléltetik.

#### FAN3 (lignittel kezelt hígtrágya)

Paraméterek	Akác			'Pusztaszil'		
	<i>kontroll</i>	<i>I. kezelés</i>	<i>III. kezelés</i>	<i>kontroll</i>	<i>I. kezelés</i>	<i>III. kezelés</i>
Magasság (cm)	101,00	93,00	210,00	50,00	118,00	180,00
Gyökérnyak átmérő (mm)	10,97	11,69	26,52	5,65	10,54	17,19
Gyökérhossz (cm)	30,00	40,00	45,00	34,00	43,00	47,00
Gyökértömeg (g)	32,00	37,20	222,40	10,80	49,60	115,60

#### MIX (lignittel kezelt szennyvíziszap)

Paraméterek	Akác			'Pusztaszil'		
	<i>kontroll</i>	<i>I. kezelés</i>	<i>III. kezelés</i>	<i>kontroll</i>	<i>I. kezelés</i>	<i>III. kezelés</i>
Magasság (cm)	101,00	183,00	240,00	120,00	120,00	118,00
Gyökérnyak átmérő (mm)	10,97	14,79	25,74	8,90	9,29	10,00
Gyökérhossz (cm)	30,00	42,00	60,00	34,00	35,00	68,00
Gyökértömeg (g)	32,00	81,40	195,90	49,10	101,80	90,60

A *gyökérvizsgálatok* alapján a vizsgált elemeket (C, N, S) az akác gyökere tartalmazza nagyobb mennyiségben, ill. a lignittel kezelt hígtrágya ugyanezen elemek esetében nagyobb értékeket eredményezett.

A szárrészeket vizsgálva is az akác tartalmazza nagyobb mennyiségben a három vizsgált elemet. A kétféle szuszpenziót tekintve azonban itt már nem olyan számottevő a különbség, mint a gyökerek esetében.

Ez a minimális eltérés egyébként nem meglepő. A faanyag elemi összetétele a fotoszintézis kiinduló anyagainak, a szén-dioxidnak és a víznek elemösszetételét tükrözi. Ez a magyarázata, hogy az eltérő termőhelyi viszonyok mellett, különböző éghajlati klímában nőtt, különböző korú fák elemi összetétele kis eltérést mutat. A széntartalom 48,5-50,4 %, az oxigéntartalom 43,4-44,5 % és a hidrogéntartalom 5,8-6,3 % között mozog.

A szervesetlen összetevők mennyisége 0,1-0,55 %. A meghatározott elemek száma viszont igen nagy, spektroszkópiai módszerekkel egyes fáknál 48 elemet is kimutattak. A szervesetlen rész 80 %-át alkáli és alkáliföldfémek teszik ki főként sók, oxalátok, karbonátok, foszfátok, szulfátok formájában.

Az elemek egy bizonyos része esszenciális, elengedhetetlen a fa növekedéséhez. Ilyen pl. a Ca, K, Mg, Na, Mn. Ezeket a fa nagyobb mennyiségben tartalmazza (100-1000 ppm). Más elemeket a fa kisebb mennyiségben tartalmazza (>10 ppm), mint pl. a B, Fe, Mo, Zn, Cu.

A szervesetlen anyagok eloszlása az anatómiai tulajdonságoktól kis mértékben függ, döntő befolyása van azonban a környezeti feltételeknek. Bizonyos fafajok a leveleik méregtelenítő anyagaiknak (fitokelatinok) segítségével a talajból egyes fémeket igen jelentős mennyiségben képesek felvenni, ami egyes szervesetlen összetevők jelentős növekedéséhez vezethet.

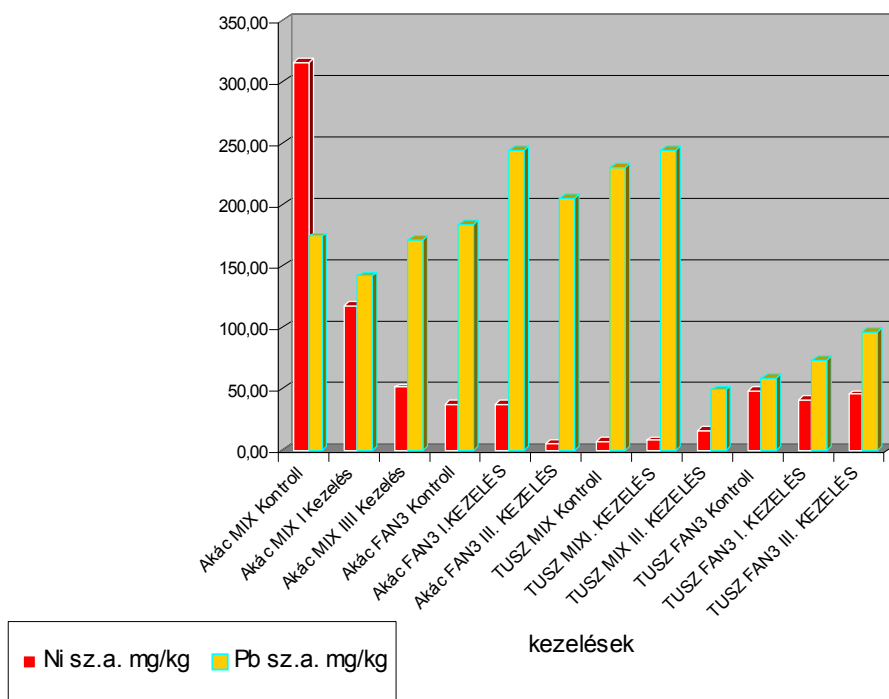
A szennyvíziszap kapcsán fontos vizsgálni annak nehézfém-tartalmát. Ilyen veszélyes nehézfém a higany, az ólom, nikkel, kadmium. Az ólom pl. a kalcium-anyagcserét zavarja meg, csökkenti a CO<sub>2</sub> felvételét, ezáltal csökkenti a fotoszintézist. A növények nagy részére jellemző a nehézfémekkel szembeni védekező mechanizmus alkalmazása. Ennek során a növény gyökérzetének külső sejtfalán a nehézfémmel szennyezett talajban a toxikus anyagok nem tudnak átjutni, így a növény azokat nem veszi fel.

Ezzel összefüggésben jelen esetben fontos kérdés az alkalmazott szuszpenziók nehézfém-tartalma, amelyre a talajminták részletes laboratóriumi vizsgálata adhat választ.

Az elvégzett vizsgálatokból megállapítható volt, hogy a Ni és a Pb értékek is néhány esetben meghaladták a megengedhető határértékeket.

Ezt az is befolyásolhatta, hogy az edényekben a talaj kimosódása nem a természetes körülményekhez hasonlóan ment végbe. Célszerű lenne ezirányú kísérleteket szabadföldi körülmények között vizsgálni.

sz. a. mg/kg **A bevizsgált talajminták nikkel és ólom tartalma.**



Összességében megállapítható, hogy a lignittel kezelt szennyvíziszap- és hígtrágya szuszpenzióval kezelt növények növekedése és fejlődése normális volt, a növények a kísérlet bontásakor egészségesek voltak. A vizsgálatok alapján készített táblázatokból, diagramokból megállapítható, hogy a növények a lignit-szennyvíziszap szuszpenziós kezelésre nagyobb növekedési eréllyel reagáltak, mint a lignit-hígtrágya kezelés esetében.

A kezelések tekintetében szinte egyöntetűen a III. kezelések eredményezték a legerőteljesebb növekedést, tehát a kijuttatott dózissal a növények növekedése arányos volt.

A továbbiakban célszerűnek tartjuk ezen szuszpenziókkal szabadföldi kísérletek beállítását eltérő termőhelyen, megfelelő teszt-fafajokkal. Mindenképpen gyorsan növekvő fajokkal – pl. nemesnyár – lenne célszerű a kísérleteket beállítani, hiszen a tápanyag hasznosulásnak ill. ezen keresztül a pénzügyi megtérülésnek a gyorsan növekvő fajok felelnek meg a legjobban.

Figyelemmel a jelenlegi tendenciákra, különösen ajánlható az anyagok szabadföldi kipróbálása energetikai faültvényekben – nyárban és fűzben – természetesen csak az adott termőhely megfelelő vízellátottsága esetén, hiszen a víz alapvető feltétele a tápanyagok hasznosulásának. Abban az esetben, ha ezt a vizet esetleges öntözéssel tudjuk és kívánjuk pótolni, kiemelt figyelmet kell fordítani a kimosódás veszélyére, mely elsősorban termőhely kérdés és a felhasznált anyag mennyiségének, kijuttatási állapotának és a kijuttatás módjának függvénye.