

SZENNYVÍZZEL ÖNTÖZÖTT ÉS NEM ÖNTÖZÖTT ÓRIÁS- ÉS OLASZNYÁR ANATÓMIAI, FIZIKAI—MECHANIKAI ÉS KÉMIAI VIZSGÁLATA

A Faipari Kutató Intézet anatómiai laboratóriuma 1974—75-ben a Gyulai Vízművek felkérésére vizsgálta a városi szennyvízzel több éven át tartó öntözés hatását óriás- és olasznyáron. A nyáranyagok 1975 évben 6 évesek voltak és telepítésüktől kezdve városi szennyvízzel öntözték őket. Az öntözött és nem öntözött óriás- és 'I—214' olasznyárak összehasonlító anatómiai, fizikai-mechanikai és kémiai vizsgálatok eredményei a városi szennyvizek egyik lehetséges hasznosítási lehetőségeként figyelmet érdemelnek.

Vizsgálati anyag és metodika

A Gyulai Vízművek szennyvíz-öntöző telepén ültetett fiatal öntözött és nem öntözött óriás- és olasznyár-állományokból, az állományra jellemző átlagos átmérő alapján kiválasztott törzsek 3—3,5 m hosszú törzskivágásaíñ végeztük vizsgálatainkat.

Az anyagok darabszám és kor szerinti megoszlása a következő volt:

— öntözött óriásnyár	10 törzs, 6 éves, származási hely: Gyulai Vízművek telepe.
— nem öntözött óriásnyár	15 törzs, 11 éves, származási hely: Gyula város környéke.
— öntözött olasznyár	10 törzs, 6 éves, származási hely: Gyulai Vízművek telepe.
— nem öntözött olasznyár	15 törzs, 6 éves. Származási hely: Gyulai Vízművek telepe.

A nem öntözött nyárakból a nagyobb törzsszámra a fizikai-mechanikai vizsgálatok anyagigénye miatt volt szükség, tekintettel a nem öntözött nyárak kisebb törzsméretjére.

A törzsek mellmagasságnál (1,30 m) kivett 5 cm vastag korongszelvényein a következő anatómiai vizsgálatokat végeztük:

- évgyűrűszélesség és korai-késői pásztaarány mérése béltől a kéregig húzott és nyomottfában Leitz-féle évgyűrűmérő mikroszkóppal,
- rosthossz és rostátmérő mérés anyagonként 3 törzsen, összesen 12 törzsen.

A rosthosszmérésekhez a törzseket az évgyűrűszélességek átlagértékei alapján választottuk ki. Kezelésenként egy alacsony, közepes és széles évgyűrűkkel rendelkező törzset vizsgáltunk. A rosthosszvizsgálatokat törzsenként a húzott és nyomott irányra merőleges irányba a béltől a kéregig, minden évgyűrűben elvégeztük. Az anyagokat Schulza-féle macerálóval tártuk fel, és évgyűrűnként 25 rost hosszát mértük le 80-szoros nagyítás mellett. A rostátmérőket 300-szoros nagyítás mellett mértük. Kezelésenként 60 mérést végeztünk. A rosthossz és rostátmérő átlagértékeiből anyagonként kiszámoltuk az ún. „karcsúsági tényezőt”. A karcsúsági tényező a rost hosszának és átmérőjének viszonyát fejezi ki.

Az anatómiai vizsgálatok mérési eredményeit törzsenként és anyagonként átlagoltuk. A rosthosszak eredményeiből gyakorisági $\%$ -ot, matematikai középértéket (\bar{x}), szórást (s), középhiba szórását (s_x) és középérték $\%$ -os szórását (s_x/\bar{x}) számoltunk ki.

A fizikai-mechanikai vizsgálatok során minden törzsön az alábbi szilárdsági értékeket mértük;

- térfogatsúly minden törzs minden évgyűrűjén, húzott és nyomott irányra merőleges irányban a béltől a kéregig *Amsler-féle* higanyos térfogatmérővel,
- hajlító-, nyíró-, nyomó- és szakítószilárdság.

A különféle méretű próbatesteket a törzskivágások minden részéből egyenletesen megfelelő darabszámban vettük ki. A hajlítószilárdság vizsgálatánál nemcsak a rosttal párhuzamos (II), hanem a rostra merőleges (\perp) értékeket is mértük.

A szilárdsági értékek mérésénél az MSZ 6786. szabványban foglaltak szerint jártunk el. A térfogatsúlyértékek abszolút száraz faanyagra vonatkoznak. A többi szilárdsági értékek 15%-os relatív nedvességű faanyagra vonatkoznak. A mért és kiszámolt értékeket törzsenként és kezelésként átlagoltuk.

A kémiai vizsgálatoknál a kezelésként kialakított átlagmintákon az alábbi jellemzőket mértük:

- lignintartalom — *Halse* szerint;
- hidegvizes extrakt-tartalom — *Schorger* szerint;
- gyanta- és zsírtartalom — MSZ—8233—65 szerint.

Minden jellemző átlagértéket három párhuzamos mérésből állapítottunk meg. Az adatok abszolút száraz faanyagra vonatkoznak.

Vizsgálati eredmények

Az évgyűrűszélességi és pásztaarány mérések a szennyvízzel való öntözés fatömegnövelő hatását meggyőzően igazolták (1. táblázat). A táblázat értékei szerint:

- a nem öntözött olasz- és óriásnyár adatait összehasonlítva az olasznyár átlagosan 1800 μm -mal nagyobb fatömeget (évgyűrűszélességet) produkált 6 éves korig, mint az óriásnyár;
- a szennyvízzel való öntözés eredményeképpen a két nyárfajta 1/3-ad részével nagyobb évgyűrűszélességet produkált 6 éves korig.

A korai és késői pásztaarány átlagértékekből megállapítható, hogy az öntözés hatására az óriásnyárnál a korai pászta nagyobb és bőségesebb víz- és tápanyagellátottság következtében. Az olasznyárnál ez nem volt tapasztalható.

A szennyvizes öntözés hatását az évgyűrűszélességek növekedésére fejezi ki a 2. táblázat.

A táblázat számadatai mutatják, hogy mind az olasz-, mind az óriásnyár esetében az első négy évben erőteljes a növekedés.

Az 5. és 6. években erőteljes csökkenés következett be. Az öntözés hatása az évgyűrűszélesség növekedésében az óriásnyáron viszonylag nagyobb mértékben jelentkezett, mint az olasznyár esetében.

1. táblázat

Az évgyűrűszélesség és pásztaarány

F a f a j	10 törzs átlagos évgyűrűszélesség μm -ban	Korai—késői pásztaarány átlagok
Óriásnyár nem öntözött	6 651,44	3,319
Óriásnyár öntözött	9 993,15	4,835
I—214 olasznyár nem öntözött	8 442,82	4,350
I—214 olasznyár öntözött	12 088,08	3,605

Az öntözés hatása az évgyűrűszélesség növekedésére

Évgyűrűszélességek évenként számolt átlagai μm -ban á 10 törzs

Évgyűrű száma a bétől	Óriásnyár nem öntözött	Óriásnyár öntözött	I—214 nyár nem öntözött	I—214 nyár öntözött
1.	2 935,0	2 475,0	1 720,0	2 740,0
2.	6 530,0	9 835,0	2 500,0	5 770,0
3.	8 915,0	12 640,0	12 215,0	15 130,0
4.	9 525,0	14 885,0	17 950,0	21 360,0
5.	7 130,0	11 475,0	14 880,0	17 340,0
6.	4 875,0	9 280,0	9 130,0	10 365,0

3. táblázat

Az öntözés hatását jellemző rostméretek

Fafaj	Átlagos rosthossz (x) μm	Átlagos rostátmérő μm	Karcsúsági tényező viszonyyszám
Óriásnyár nem öntözött	880,40	22,16	39,72
Óriásnyár öntözött	966,31	21,61	44,71
I—214 nyár nem öntözött	871,88	26,35	33,08
I—214 nyár öntözött	866,91	29,45	29,43

4. táblázat

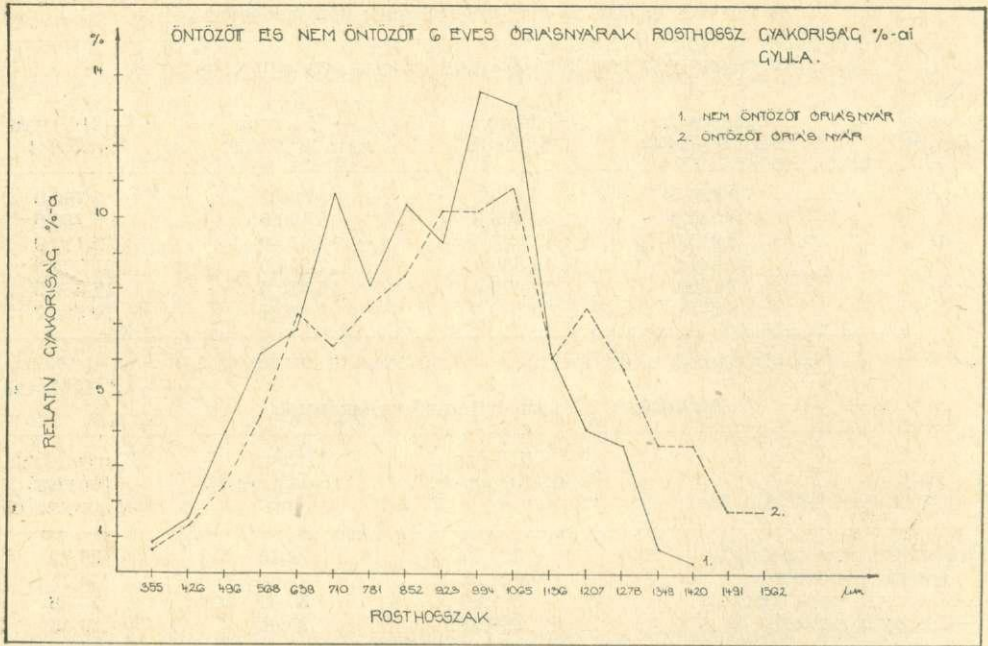
A rosthossz értékek szórása

Fafaj	s	s_x	$s_x\%$
Óriásnyár nem öntözött	$\pm 220,42 \mu\text{m}$	84,51 μm	9,59
Óriásnyár öntözött	$\pm 267,45 \mu\text{m}$	83,72 μm	8,66
I—214 nyár nem öntözött	$\pm 199,81 \mu\text{m}$	79,38 μm	9,10
I—214 nyár öntözött	$\pm 229,28 \mu\text{m}$	84,45 μm	9,74

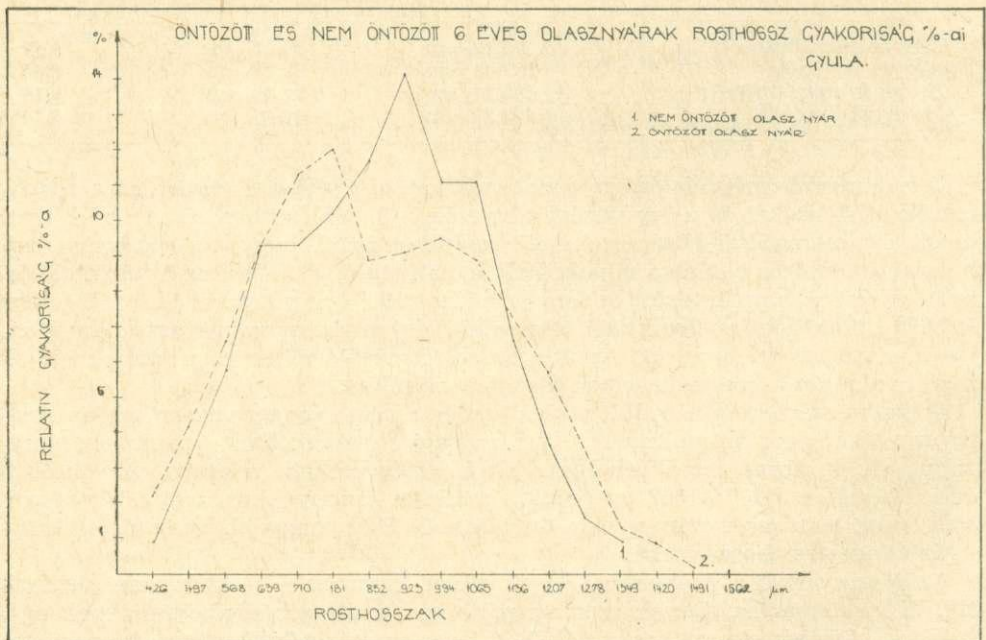
A rosthosszak mért és számolt matematikai középértékei, valamint a rostátmérők átlagértékei és a karcsúsági tényezők a 3. táblázatban láthatók. A rosthosszak matematikai középértékeiből megállapítható, hogy az óriásnyár rosthosszai az öntözés hatására növekedtek, a különbség 86,91 μm az öntözött óriásnyár javára. A nem öntözött óriásnyár értékét 100%-nak véve az öntözött értéke 109,75%. A 10% mint kerekített átlagos eltérés, rosthossz vonatkozásában jelentős mennyiségnek bizonyul. Az átlagos rostátmérő-értékek és a karcsúsági tényezők alapján a hosszabb rostok kisebb átmérőjűek.

A rosthosszértékeket tovább vizsgáltuk és a négy anyagra vonatkozóan rosthosszgyakoriságot számoltunk. A gyakorisági %-ok értékeit grafikusán ábrázoltuk (1., 2. ábra). Az ábrák igazolták a középértékek adatait. Az öntözött óriásnyárnál az 1207—1562 μm közötti mérettartományokhoz nagyobb gyakorisági %-ok tartoznak, mint a nem öntözötnél. Ezért nagyobb az öntözött óriásnyár átlagos rosthosszértéke.

Az olasznyárnál a gyakorisági %-ok görbéi egymást + — irányban kiegészítik, ill. semlegesítik. Ennek eredménye, hogy az átlagos rosthosszértékek egymáshoz közeli. A rosthosszértékek szórása, a középértékszórás, és a középérték %-os szórás értékei a 4. táblázatban találhatóak.



1. ábra



2. ábra

A szilárdsági értékek

Fafaj kezelés, kor, leőhely	Térfogatsúly N/cm ³	Hajlító- szilárdság		Nyomószil. N/cm ² rosttal párh.	Szakítószil. rosttal párh.	Nyírószil. rosttal párh.
		rosttal párh.	rostra meről.			
Óriásnyár nem öntözött, 11 év, Gyula	4,02	6265,4	5867,6	3275,3	5576,3	865,6
Óriásnyár öntözött, 6 év, Gyula	3,99	6003,3	5241,0	3039,2	6356,1	777,3
Óriásnyár Baja, Szolnok, Nyírség, 15—25 év FAKI 1968.	4,16	5710,0	6140,0	3280,0	7200,0	826,0
I—214 nyár nem öntözött, 6 év, Gyula	3,26	5192,9	4590,0	2757,5	4796,1	654,5
I—214 nyár öntözött, 6 év, Gyula	3,46	4944,4	4655,5	2612,8	4448,4	770,5
I—214 nyár Baja, Sárvár, 12 év, FAKI, 1968.	3,28	4420,0	4860,0	2460,0	4780,0	714,4

A szilárdsági értékek átlagadatait az 5. táblázat tartalmazza. A táblázatban összehasonlításként közöljük a FAKI 1968-ban végzett vizsgálati eredményeit. Az adatok szerint az öntözés hatására mind a két nyárnál a szilárdsági értékek kismértékben csökkentek a nem öntözöttekéhez viszonyítva. Egyedül a szakítószilárdsági adatokat emelnék ki, mert ezek párhuzamba állíthatók a rosthosszértékekkel. Az öntözött óriásnyár szakítószilárdsági értéke 6356,1 N/cm², ehhez 966,31 μ m-os rosthossz tartozik. A nem öntözött óriásnyár hasonló értékei 5576,2 N/cm² — 880,40 μ m. Az olasznyárok egymáshoz közeli szakítószilárdsági értékeihez egymáshoz közeli rosthosszértékek tartoznak.

A kémiai vizsgálatok eredményei a 6. táblázatban találhatóak. Az adatokból megállapítható, hogy az öntözés hatása a lignintartalom, hidegvizes extraktartalom és a hamutartalom változásánál észlelhető. Az öntözött nyáraknál a hamutartalom kétszeresére növekedett. A lignintartalom öntözés hatására kismértékben növekedett. A hidegvizes extraktartalom az öntözött nyáraknál viszont kisebb, mint a nem öntözötteknél. A pentozán- és gyantartalom nem változott.

6. táblázat

A kémiai vizsgálat adatai

Fafaj kezelés, kor	Lignin- tartalom %	Pentozán- tartalom %	Hideg- vizes extrakt. tart.	Gyanta- tartalom % 1:3 alk.: benz.	Hamu- tartalom 750 C ^o -on
Óriásnyár nem öntözött 11 éves	29,7	17,2	2,31	1,3	0,95
Óriásnyár öntözött 6 éves	28,3	17,0	1,80	1,4	0,43
Óriásnyár 12 éves FAKI 1972.	25,0	—	—	—	0,43
I—214 nyár nem öntözött 6 éves	29,4	17,4	2,00	1,7	0,46
I—214 nyár öntözött 6 éves	28,0	17,3	1,40	1,7	0,25
I—214 nyár 12 éves FAKI 1972.	26,4	—	—	—	0,49

Következtetések

Fiatal óriás- és olasznyárákon végzett vizsgálatok eredményeiből megállapítható, hogy

- a szennyvízzel történő öntözés 1/3-dal nagyobb fatömeget eredményez,
- a vizsgált anatómiai, szilárdsági és kémiai jellemzők az öntözés hatására lényegesen nem változtak (csökkentek), sőt
- egyes jellemzők, mint pl. rosthosszak és szakítószilárdság az óriásnyárnál az öntözés hatására növekedtek.

Az eddig végzett vizsgálatok alapján már most javasolható a városi szennyvizek felhasználása erdészeti és faipari vonatkozásban jelentős fafajok öntözésére. A nyárákon kívül keménylombos fafajok öntözése is igéretes lehet.

Д-р Бабос К.: АНАТОМИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ, ПРОВЕДЕННЫЕ НА ОБРАБОТАННЫХ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ И НЕОБРАБОТАННЫХ ТОПОЛЯХ РОБУСТА И I-214

Согласно результатам испытаний, проведенных на молодых тополях робуста и I-214 (6-летних), пришли к следующему:

- в результате обработки, проведенной сточными водами на данной площади, в количественном отношении древесины увеличилась на 1/3 и больше (см. табл. 1, 2 и рис. 1),
- исследованные анатомические, прочностные и химические показатели под влиянием обработки значительно не изменились (уменьшились) (см. табл. 3, 5, 6 и рис. 2, 3), в некоторых случаях длина волокон и прочность на разрыв под влиянием обработки у тополя робуста увеличились.

Babos K.

Anatomical, physical-mechanical and chemical examination of the giant poplars and I-214 Italian poplars irrigated and non-irrigated with sewage effluent

The results of the studies performed on young (6 years old) giant and I-214 Italian poplars are follows:

- the irrigation with sewage effluent yields a mass of wood which is greater by 1/3 than that of the non-irrigated wood;
- the irrigation did not affect the examined anatomical, strength and chemical features, considerably, a certain decrease of that features can be noticed (see the Tables 3, 5, 6 and the Figures 2 and 3), even some characteristics (e. g. fiber length and tensile strength) of the giant poplar increased under the influence of the irrigation.

Dr. Bán István: Biomatematika és alkalmazása a növénytermesztésben

(Mezőgazdasági Kiadó, 1977.)

A biológiai összefüggések útvesztőiben matematikai eljárások használata nélkül nem tudunk eligazodni. Napjaink új tudományága a biomatematika hathatós segítséget nyújt ebben. Dr. Bán István erdőmérnök „Új utak a növényvédelmi vizsgálatokban” című könyvében már 1973-ban foglalkozott a biomatematika elméletével és alkalmazásával. Itt még a biofizikát és a fotogrammetriát is egy-egy nagy fejezet ismertette. Az új kiadás előkészítésekor az új részek beépítésével és kizárólag a biomatematika tárgyalásával látott napvilágot a „Biomatematika és alkalmazása a növénytermesztésben” című könyv.

A hangsúlyt az újnak mondható megoldások ismertetésére, illetve a régi módszerek újszerű gyakorlati alkalmazására helyezi. Az egyes biomatematikai módszerek alkalmazási lehetőségeit tömören és világosan fejti ki, s a szükséges számításokat részletesen ismerteti, az olvasótól azonban feltételez bizonyos matematikai statisztikai, biometriai és biológiai alapismereteket.

Az az erdészeti, gyógyszerészeti, mezőgazdasági és természettudományi területen működő kutató vagy gyakorlati szakember, aki ezt a könyvet végigolvassa, vagy csak a második fejezet világosan leírt feladatai közül néhányat áttanulmányoz, azonnal meggyőződhet, hogy „nem a biológiai törvényszerűségeket elközdősítésére használjuk fel a biomatematikát, hanem az összefüggések világos megfogalmazására, s végső soron gyakorlati céljaink elérésére.”

Verbay József