

FAJHIBRIDEK JELENTŐSÉGE A FÜZTERMESZTÉSBEN*

TOMPA KÁROLY

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron

A fűzek jelentősége

Fafajpolitikánkkal kapcsolatban az elmúlt 15 év alatt számos elgondolás látott napvilágot, amelyeket időközben többé-kevésbé módosítani kellett. Ma, amikor a gazdasági élet minden területén egyre fontosabb szerep jut a közgazdasági szemléletnek, HALÁSZ—VÉSSEY (1963) ilyen alapon kidolgozott tanulmányát kell iránymutatónak elfogadni, miszerint „elsősorban nem a jó alakú és méretű egyedek megtermelésére, hanem a legrövidebb idő alatt a legkevesebb ráfordítással, abszolút száraz súlyban kifejezett maximális fatömeghozam elérésére kell törekednünk”. Szerzők kidolgozták az egyes fafajok köbméterenkénti és hektáronkénti abszolút szárazsúlyhozamát, és nyert értéksorrendjük szerint a fűz — a nyárok mellett — az első helyre került. A legutóbbi években tehát eljutottunk ahhoz a felismeréshez, hogy a legkiválóbb fűzklónokat a korszerű iparifatermelésben nem nélkülözhetjük.

A fűzek legértékesebb tulajdonsága, hogy növekedésük már fiatal kortól kezdve nagyon erőteljes és az első 20–30 év alatt nem esik vissza. A Casale Monferrato-i Nyárfa Kutató Intézet által szelektált fűzklónok a második év végén közel 10 cm-es átmérőt és 8–10 m magasságot értek el. (MAY, 1961). A jugoszláv fűznemesítők a Duna, Tisza és Alsó-Dráva menti spontán formációkból 57 olyan törzsfát jelöltek ki, melyek klónjai sem maradnak el a legjobb nyárok fejlődésétől (ŽUFA 1963). Erről az ott járt magyar szakemberek is meggyőződhettek (BABOS—JÁRÓ—KERESZTESI 1963). A dugványokról fakadt hajtások kiemelkedő növekedésére példa egyik kenderfűzfajtánk is, mely az első tenyészidőszak alatt simadugványból 345 cm magasra nőtt és 339 q/ha (40 m³) fatömeget adott.

A fűzek kitűnnek a termőhelyhez való kiváló alkalmazkodó képességükkel. Jóllehet elsősorban a mély, üde termőhelyeket szeretik, mégis számos olyan ökotípusuk van, amelyek száraz homokon is jól díszlenek. A fűzek létét az erőteljes, és legtöbbször mély gyökérrendszer olyan talajokon is biztosítja, amelyek szélsőségesen nedvesek, feltalajuk pedig időszakonként teljesen kiszárad (elmocsarasodott, tőzeges, vagy elglejesedett talajok). Az összes fafajok

*Elhangzott: a „Távoli hibridizáció elméleti és gyakorlati eredményei a növényvilágban” c. konferencián. 1965. március 11.

közül a fűz tűri legtovább az elárasztást, de nemcsak a mozgó-, hanem a pangóvizet is. Pionír fafaj, mely a legfiatalabb öntéstalajon is megtelepül. Emellett megtalálhatjuk mind a meszes, mind a savanyú, sőt a szódás talajon is. A trópusoktól az erdőtenyészet szélső határáig előfordul. Ebből következik, hogy a fűz ökotípusok kiválogatásával és ezek keresztezésével nagy lehetőségünk van kedvezőtlen termőhelyeken is alkalmas új fajták előállítására. Az olaszországi szélsőséges (erősen vizenyőstől, száraz, kavicsosig) talajokon végrehajtott telepítési kísérletek bizonyítják, hogy a fűz olyan területen is termesztethető, ahol az ökológiai, talajtani és hidrológiai viszonyok más erdészeti vagy mezőgazdasági művelést nem tesznek lehetővé.

A fűzek a faggyal szemben is nagyon ellenállóak. Ismert tény, hogy spontán fűzformációk gyakran éppen fagyzugokban keletkeznek, ahol más fajok már nem tenyésznek. Hőtöréstől nem szenvednek. További előnyük, hogy laza koronájuk következtében szomszédaik oldalárnyékolását jobban elviselik, ami lehetővé teszi sűrűbb hálózat alkalmazását, illetve egységnyi területen magasabb törzsszám — vagyis nagy fatömeg — fenntartását. A laza korona előnyt jelent tág hálózatú ültetvény létesítésénél is, mert a fűzek között a mezőgazdasági növények több éven át termesztethetők.

A fűzek kedvező tulajdonsága még az igen erős sarjadzóképesség is, ami lehetővé teszi a szelektált klón dugványról történő gyors elszaporítását, egyszerű telepítését, és ha ez a cél, egyéves kultúrában 15–30 éven át, évenkénti töremetszését. Csak a tiszta kecskefűz nem szaporítható dugványról.

A fűz fájának szövete mindenben nagyon hasonlít a nyárákéhoz, s ennek megfelelően alkalmas is minden ipari célra, amelyre a nyáarak megfelelnek. A fűzek nagy cellulóztartalmát (5–15 éves korban 55–60%, 1 éves korban 40–49%) különösen hangsúlyoznunk kell, ha a jelenlegi évenkénti 21 kg/fő papírfogyasztásunkat másfél évtized alatt 85 kg/fő-re akarjuk felemelni.

Végül meg kell említenünk, hogy faalakú fűzeinket kevesebb biotikus károsító támadja, mint a többi lágylombfát.

Mindezeket a jó tulajdonságokat összegezve, nem tűnik irreálisnak az a nézet, miszerint a fűz a jövő fája, amelyet mind nagyobb területen kell telepítenünk. Hazánkban elsősorban a mély fekvésű, zsombékos, pangóvizes, tápanyagban szegény, vagyis a nyár számára már nem alkalmas termőhelyeket kell fűzzel hasznosítanunk.

A fűzek nemesítéséről általában

A fűzekre a legszélesebb körben a Nemzetközi Nyárfabizottság 1955. évi VIII. kongresszusa hívta fel a figyelmet. Ezzel kapcsolatban említésre érdemes, hogy kiváló nyár- és fűznemesítőnk, a Kossuth-díjas KOLTAY már 1952-ben elkezdte legjobb fűz törzsfáink kiválasztását, mely munkát KOPECKY F., TÓTH I., TOMPA K. folytatták, és ez ideig 51 fehérfűz törzsfát szelek-

táltak a Duna, Tisza, Dráva, Rába, Zala folyó mentén, a Hanságban, a Balaton-parton és a somogyi homokvidéken. A törzsfák anyagából az ERTI Sárvári Északdunántúli Kísérleti Állomása törzsanyatelepet létesített, hogy az erdőgazdaságok dugványigényét kielégíthesse. Jelenleg évente kb 100 000 db dugványt szállít az erdőgazdaságoknak.



1. ábra. Az 58 cm átmérőjű, 35 m magas, 46 éves gergelyjugornyai 37. sz. fehérfűz törzsfá. Európa egyik legszebb fűztörzse

KOPECKY Sárváron összehasonlító klónvizsgálati kísérletet is beállított a hazai őshonos, továbbá olasz, argentin és holland származású fehérfűz törzsfák szaporító anyagával. Eddigi 2 éves vizsgálatai szerint néhány olasz és egy argentin klón lényeges mértékben felülmúlják az őshonos fehérfűz törzsfákról származó utódok növekedését, mert vegetációs időszakuk hosszabb azokénál, anélkül azonban, hogy fagykárt szenvednének.

Sopronban az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőtelepítéstani Tanszékén 1954 őszén, az Erdőkémia Vállalat anyagi támogatásával, elsősorban cserje alakú fűzekkel indultak meg széles körű nemesítési és termesztési kutatások. Egy évtized a fák életében nem nagy idő, de gyorsnövésű fafajról lévén szó, az eddigi munka szerény állomásaként a közelmúltban megjelenhetett a fűz-könyv (TOMPA — BRÜNDL 1964), amivel az illetékesek a fűzek népgazdasági jelentőségét megfelelően elismerték.

Az elmúlt évek folyamán a legtöbb számba jöhető külföldi kutató intézettel kiépítettük a kapcsolatot, minek eredményeként fűzfajta gyűjteményeink több mint 400 fajból, illetve fajtából állanak. Ezek közül kereken 70 a kifejezetten fa alakú klón, további 50 többnyire csak másodrendű fává növő olyan fajta, amelynek elsősorban dekoratív, méhészeti stb. szempontból van jelentősége, a többi pedig fonófűz.

A fa alakú fűznemesítésünk célja elsősorban a fatermőképesség és a minőség javítása, a betegségekkel és az éghajlattal szembeni ellenállóképesség növelése, továbbá a magas talajvízű, elmocsarasodott és tápanyagszegény területek számára megfelelő klónok szelektálása. Ezenkívül irányított keresztezésekkel a cellulóztartalom növelése is szükséges.

A fonófűznemesítési munkák során, a hektáronkénti átlagos vesszőhozam fokozása mellett, nagy súlyt fektetünk a minőség emelésére, vagyis minél hosszabb, vékonyabb, hajlékonyabb, elágazódásmentesebb és minél fehérebb hántolt vesszőt adó fajtákat igyekszünk szelektálni, illetve előállítani. Ismeretes, hogy fonásra csak károsításmentes anyag használható. Feladatunk tehát olyan fűzfajták kinemesítése, amelyek a kártevőkkel szemben ellenállóak. A rezisztencianemesítés előtérbe helyezése mellett célul tűztük ki a cellulóztartalom fokozását is.

A szelektált nagyhozamú fajták fennálló hiányosságait (nagy bél, érzékenység a rovar- és időjárási károsításokkal szemben stb.) feltétlenül ki kell küszöbölnünk. A jó hánthatóságot, a fa fehérségét, az egyenletes növekedést és a csekély bélképződést kell egyesíteni. Mivel ezen követelmények sokoldalúságuknál fogva nehezen teljesíthetők, akkor járunk el helyesen, ha nem egy univerzális fajta előállítására, hanem határozott célnak megfelelő alak nyeresére törekszünk.

A fűznemesítés vázolt célkitűzéseit *egyedkiválogatással, mesterséges keresztezések* végrehajtásával és *poliploidia indukálásával* tartjuk elérhetőnek.

A természetben egymás mellett nagy számban előforduló fűzfajok és fajták számtalan hibrid kialakulását teszik lehetővé, mind fajon belül, mind fajok között, úgyhogy a spontán populációkban a legkülönbözőbb típusok találhatók. Még egy fajon belül is, mint amilyen a számunkra legértékesebb *S. alba*, a legváltozatosabb habitusú, sekély-, illetve mélygyökérzetű és változatos technológiai tulajdonságú formákat találunk. Ez a széles heterozigózis lehetővé teszi, hogy az egyedek nagy variációjából kiválogassuk azokat,

amelyek a legszerencsésebben egyesítik magukban a gyors növekedést, a jó technológiai és termesztési tulajdonságokat, a károsításokkal szembeni ellenállóságot stb. A természetes kereszteződések összehasonlíthatatlanul nagyobb mennyiségű magot szolgáltatnak és ezáltal nagyobb a siker lehetősége, mint mesterséges beporzásnál. A természetben spontán módon fellépő jelenségek ésszerű felhasználása mit sem von le a nemesítés munkájának tudományos jellegéből, és az erdészeti növény-nemesítés esetében nem is indulhatunk el másképp. A természetes formációkban a fűzek egyedkiválogatása majdnem korlátlan. Ezekben az állományokban a kereszteződési lehetőség és heterózisos alakok felléptének valószínűsége olyan nagy, hogy minden reményünk megvan a legjobb tulajdonságú klónok gyors szelekciójára.

Természetesen a mesterséges keresztezésekre éppen ilyen nagy gondot fordítunk. Itt különösen a földrajzilag távol eső szülőpárok faj- vagy fajtake-resztezése ígér sikert, mert ezen az úton hibridfölnnyel, illetve hibridelőnnnyel rendelkező utódokat nyerünk. Ezt a módszert már 120 esztendeje alkalmazzák az erdei fáknál (GYÖRFFY 1960), és az különösen a nyáraknál hozott kiemelkedő sikereket (KOPECKY 1964). Valójában minden euroamerikai nyárklón, mely a nemesítés jelenlegi legmagasabb fokát jelképezi, ilyen keresztezés, illetve kereszteződés eredménye.

A fűzek esetében a fajkereszteződés lehetősége azért is oly nagy, mert számos azonos fűzfaj, illetve fajta él egymástól földrajzilag igen nagy távolságban (Amerika, Ázsia, Európa). Habár ezen a téren a fűzekkel kevés tapasztalatunk van, ennek az elgondolásnak a realitását Argentínában természetes úton keletkezett hibridek megerősítik. A *S. humboldtiana*, mely ott őshonos, és az Európából behozott *S. alba v. calva*, illetve az Ázsiából származó *S. babylonica* spontán kereszteződéséből kiváló tulajdonságokkal rendelkező euro-ázsiai-amerikai hibridek keletkeztek (RAGONESE—ALBERTI, 1958). Említett bevitt fajok tetraploidok, míg az őshonos *S. humboldtiana* diploid. Kereszteződésükből tehát kitűnő tulajdonságú triploid argentin fűzek jöttek létre. A továbbiakban várható, hogy a szülőpárok célszerű megválasztásával (erre a tetraploid formák bőséges természetbeni előfordulása lehetőséget nyújt) még kedvezőbb eredményeket érjünk el. A hazai fajok és a jó tulajdonságú ázsiai, valamint amerikai fajok közötti mesterséges keresztezések ígérnek a legjobb eredményeket. ŽUFA (1963) véleménye szerint a *S. alba* × *nigra*, a *S. alba* × *humboldtiana*, a *S. alba* × *matsudana*, a *S. alba* × *jessoensis* kombinálásával olyan minőségi ugrást érhetünk el, ami egyenlő lesz az euroamerikai és hazai nyárak közti különbséggel.

Értékes eredmények fognak adódni a fa alakú fűzek és olyan cserje alakú fűzek fajkereszteződéséből, amelyek nagyon kedvezőtlen termőhelyeken is jól díszlenek, mint pl. a *S. cinerea*, *S. purpurea*, *S. amygdalina*. Itt a cél az, hogy a fa alakú fűzek kiváló technológiai tulajdonságait a cserje alakú fűzek igénytelenségével, szélsőségesen rossz termőhelyeken való alkalmazkodási képessé-

gével és fiatalkori feltűnően gyors növekedési erélyével megjavítsuk. A fonófüztermesztés szémszögéből nézve a dolgot, az az eset is gyakori, amikor a fa alakú füzek különleges tulajdonságait (például jól növekednek savanyú talajon vagy szikes területen, illetve fagyűrők) fonófüzfajtáinkba kell átvinünk. Így pl. az egyébként kiváló teljesítményt nyújtó, de az alacsony hőmérsékletre érzékeny egyes mandulafűz klónokat az ellenállóbb fehérfűzzel keresztezzük.

Ilyen hibridek a természetben állandóan keletkeznek, de a WETTSTEIN (1937) által kidolgozott vízkultúrák keresztezési eljárással laboratóriumban is



2. ábra. Bíborfűz terméskötése, kenderfűzzel történő beporzás után

viszonylag kényelmesen végézhethetjük el a kiválasztott szülőfajok mesterséges megtermékenyítését. A pollen kalciumklorid fölött hűtőkamrában, 0°C körüli hőmérsékleten KIHARA (in: RICHENS 1945) szerint több mint 500 napos tárolás után is csíráképes.

Ha az első hibridnemzedék (F_1) gazdasági szempontból még nem értékes, akkor a második, harmadik évben számíthatunk a fonófüzek első virágzására és a második hibridgeneráció (F_2) felnevelésére, melynek hasadása számos új alakot eredményez.

Néhány citológiai és keresztezési adat

A füzek bonyolult öröklési és rokonsági viszonyaira a kromoszóma-kutatás mindig újabb fényt derít. A nemzetség kromoszóma alapszáma 19, de ezzel párhuzamosan egy 22 kromoszómaszámú formsorozat is előfordul. Néha ugyanabban a fajban mindkét sorozat képviselői megjelennek. Valószínű,

hogy több faj polifiletikus és hogy egy fajon belül a különböző vonalakban párhuzamos fejlődési átalakulások keletkeznek. A fontosabb fajok közül diploidok a *S. purpurea*, *S. viminalis*: $2n = 38$, tetraploidok: *S. alba*, *S. cinerea*, *S. fragilis*: $2n = 76$. A *S. caprea* kromoszóma száma: $2n = 38$, 76 , a *S. daphnoides*: $2n = 38$, 57 , a *S. triandrae*: $2n = 38$, 44 , 88 . Említésre méltó, hogy a megnövekedett kromoszómaszámok éppen a hibrideknél fordulnak elő. Így pl. a *S. dasyclados* (a kecskefűz, a hamvasfűz és kenderfűz hármass hibridje) kromoszómaszáma: $2n = 152$, emellett $2n = 76$ és 114 kromoszómaszámú alakjai is vannak (HESMER, in HILF 1949).

HERIBERT—NILSSON (1931) és HÅKANSSON (1938) tetraploid hibrideket állított elő a *S. caprea* és *S. viminalis* keresztezéséből. Ezek a növények morfológiai tulajdonságaikban hasonlóak voltak a *S. cinereához* és ezzel a fajjal interfertilisnek mutatkoztak, bár az anyával való visszakeresztezéskor nem voltak azok. Ez alátámasztja azt az elméletet, miszerint a *S. cinerea* amphidiploidként az előbb említett vagy más közeli rokonfajokból keletkezett. RICHENS (1945) véleménye szerint ha amphidiploidok keletkezése ismétlődne, ez bizonyos mértékben megmagyarázná a *S. cinerea* polimorfizmusát.

Triploidokat a *S. cinereának* diploid fajokkal történt keresztezéséből nyertek, de találtak a diploid *S. caprea* és a diploid *S. viminalis* keresztezéséből származó utódok között is. A triploidokban a meiosis szabálytalan. A metafázisban univalensek, bivalensek és trivalensek jelennek meg. Az ilyen formák diploid fajokkal történő visszakeresztezése diploidokat, triploidokat és aneuploidokat eredményez (HÅKANSSON 1938).

Az irodalomban eddig mintegy 87 faj, illetve fajta hibridet írtak le. NILSSON (1936—37) tanulmányozta a fajok közötti negyedik és nyolcadik hibridnemzedék szegregációját is, és megállapította, hogy az utódok meglepően egyformák.

Ez a néhány szemelvény is bizonyítja, hogy az érintett tulajdonságok következtében a fűz már korán magára vonta a citológusok és genetikusok figyelmét. A fajok közötti átöröklés módjával kapcsolatos kísérleteikből számos figyelmet érdemlő elméleti jelentőségű következtetést is levontak, melyeknek bővebb tárgyalására itt nincs lehetőség (lásd. részletesebben in: RICHENS 1945.).

Fűz faj- és fajtakeresztezéseink

Az 1955 óta folytatott keresztezéseink során elsősorban a fonófűzfajok, illetve fajták keresztezését végeztük és az 1. táblázatba foglalt 73 faj-, illetve fajtakeresztezésünkben kerekén 6000 darab hibridet nyertünk. Ezekből ez ideig 38-at emeltünk ki, amelyek hozamukkal, növekedésükkel, minőségükkel kitűntek, de végleges elbírálásuk, technikai stb. vizsgálatuk még nem fejeződött be.

I. táblázat

Fűz faj- és fajtakeresztések

Keresztelés száma	Szülők és származásuk	Utód db	Keresztelés éve
1	2	3	4
1	<i>S. rubra</i> × <i>S. americana</i> Alsóbogát—Szigetvár	101	1955
2	<i>S. caprea</i> × <i>S. americana</i> Sopron—Szigetvár	11	1955
1	<i>S. rubra</i> × <i>S. americana</i> Becsehely—Szigetvár	7	1956
13	<i>S. rubra</i> × <i>S. americana</i> Alsóbogát—Szigetvár	1	1956
4	<i>S. purpurea</i> × <i>S. acutifolia</i> Csonkamindszent—Nagylózs	6	1956
6	<i>S. rubra</i> × <i>S. triandra</i> v. <i>glaucophylla</i> Becsehely—Algyő	7	1956
7	<i>S. rubra</i> × <i>S. fragilis</i> Alsóbogát—Sopron	11	1956
14	<i>S. rubra</i> × <i>S. purpurea</i> Alsóbogát—Sopron	5	1956
8	<i>S. rubra</i> × <i>S. acutifolia</i> Alsóbogát—Nagylózs	1	1956
9	<i>S. rubra</i> × <i>S. triandra</i> v. <i>glaucophylla</i> Alsóbogát—Algyő	2	1956
11	<i>S. rubra</i> × <i>S. americana</i> Becsehely—Szigetvár	775	1958
16	<i>S. rubra</i> × <i>S. daphnoides</i> Alsóbogát—Kálóz	450	1958
1	<i>S. viminalis</i> — <i>S. americana</i> Sopron—Szigetvár	9	1958
2	<i>S. purpurea</i> × <i>S. americana</i> Csonkamindszent—Szigetvár	193	1958
4	<i>S. purpurea</i> × <i>S. daphnoides</i> Csonkamindszent—Kálóz	163	1958
5	<i>S. purpurea</i> × <i>S. rubra</i> Csonkamindszent—Fadd	92	1958
6	<i>S. rubra</i> × <i>S. americana</i> Szigetvár—Szigetvár	105	1958
7	<i>S. purpurea</i> × <i>S. viminalis</i> Csonkamindszent—Szarvas	79	1958
8	<i>S. purpurea</i> × <i>S. viminalis</i> Csonkamindszent—Sopron	21	1958
9	<i>S. rubra</i> × <i>S. daphnoides</i> Becsehely—Kálóz	44	1958
10	<i>S. purpurea</i> × <i>S. viminalis</i> f. <i>cannabina</i> Csonkamindszent—Ausztia	4	1958
11	<i>S. viminalis</i> v. <i>angustifolia</i> <i>Belgiae</i> × <i>S. daphnoides</i> Ausztia—Kálóz	51	1958
12	<i>S. rubra</i> × <i>S. triandra</i> v. <i>glaucophylla</i> Becsehely—Algyő	12	1958
13	<i>S. purpurea</i> × <i>S. viminalis</i> f. <i>regalis</i> Csonkamindszent—Kámon	1	1958
14	<i>S. hyppophaefolia</i> × <i>S. triandra</i> var. <i>glaucophylla</i> Ausztia—Algyő	6	1958
15	<i>S. rubra</i> × <i>S. triandra</i> var. <i>glaucophylla</i> Alsóbogát—Algyő	12	1958

I. táblázat folytatása

Keresztelés száma	Szülők és származásuk	Utód db	Keresztelés éve
1	2	3	4
20	<i>S. bregensis</i> Strauss × <i>S. americana</i> Auszttria—Szigetvár	25	1958
21	<i>S. purpurea</i> × <i>S. viminalis</i> f. <i>Freiburgii</i> Csonkamindszent—Auszttria	2	1958
22	<i>S. hyppophaefolia</i> × <i>S. daphnoides</i> Auszttria—Kálóz	33	1958
23	<i>S. rubra</i> × <i>S. Smithiana</i> Becsehely—Budapest	23	1958
24	<i>S. rubra</i> × <i>S. viminalis</i> f. <i>Freiburgii</i> Becsehely—Auszttria	1	1958
25	<i>S. viminalis</i> v. <i>angustifolia</i> <i>Belgiae</i> × <i>S. Smithiana</i> Auszttria—Budapest	87	1958
26	<i>S. purpurea</i> × <i>S. viminalis</i> f. <i>regalis</i> Csonkamindszent—Kámon	1	1958
27	<i>S. hyppophaefolia</i> × <i>S. americana</i> Auszttria—Szigetvár	12	1958
28	<i>S. Bregensis</i> Strauss × <i>S. viminalis</i> Auszttria—Fadd	4	1958
29	<i>S. purpurea</i> × <i>S. Smithiana</i> Csonkamindszent—Budapest	1	1958
30	<i>S. viminalis</i> f. <i>Gebe</i> Kat. <i>Kerkdrill</i> × <i>S. daphnoides</i> Auszttria—Kálóz	84	1958
31	<i>S. viminalis</i> f. <i>Gebe</i> Kat. <i>Kerkdrill</i> × <i>S. americana</i> Auszttria—Szigetvár	219	1958
32	<i>S. purpurea</i> × <i>S. viminalis</i> v. <i>angustifolia</i> <i>viridis</i> Csonkamindszent—Auszttria	1	1958
33	<i>S. viminalis</i> v. <i>riparia</i> × <i>S. viminalis</i> v. <i>glaucophylla</i> Auszttria—Algyő	14	1958
34	<i>S. viminalis</i> v. <i>riparia</i> × <i>S. Smithiana</i> Auszttria—Budapest	72	1958
35	<i>S. rubra</i> × <i>S. daphnoides</i> Szigetvár—Kálóz	1	1958
36	<i>S. viminalis</i> f. <i>regalis</i> × <i>S. triandra</i> v. <i>glaucophylla</i> Kámon—Algyő	1	1958
38	<i>S. purpurea</i> × (<i>S. viminalis</i> × <i>americana</i>) Csonkamindszent—Lengyelország	1	1958
39	<i>S. rubra</i> × (<i>S. americana</i> × <i>daphnoides</i>) Becsehely—Lengyelország	47	1958
40	<i>S. rubra</i> × (<i>S. americana</i> × <i>daphnoides</i>) Ugod—Lengyelország	1	1958
41	(<i>S. viminalis</i> × <i>purpurea</i>) × <i>S. americana</i> Gic—Szigetvár	6	1958
42	<i>S. viminalis</i> × <i>S. triandra</i> v. <i>glaucophylla</i> Ugod—Algyő	4	1958
1	<i>S. viminalis</i> × <i>S. Smithiana</i> Lengyelország—Nagylózs	188	1959
23	<i>S. viminalis</i> × <i>S. Smithiana</i> Lengyelország—Nagylózs	6	1959
25	<i>S. viminalis</i> v. <i>riparia</i> × <i>S. dasyclados</i> Auszttria—Lengyelország	277	1959
32	<i>S. viminalis</i> × (<i>S. alba</i> × <i>fragilis</i>) Lengyelország—Merenye	117	1959
44	<i>S. rubra</i> × <i>S. viminalis</i> f. <i>Freiburgii</i> Szigetvár—Auszttria	22	1959
49	(<i>S. americana</i> × <i>caprea</i>) × (<i>S. alba</i> × <i>viminalis</i>) Sopron—Ugod	98	1959

I. táblázat folytatása

Keresztelés száma	Szülők és származásuk	Utód db	Keresztelés éve
1	2	3	4
61	<i>S. purpurea</i> × <i>S. viminalis</i> Csonkamindszent—Lengyelország	10	1959
68	<i>S. viminalis</i> × <i>S. Smithiana</i> Ugod—Nagylózs	113	1959
88	<i>S. rubra</i> × <i>S. Smithiana</i> Alsóbogát—Nagylózs	30	1959
95	<i>S. viminalis</i> v. <i>angustifolia</i> Belgiae × <i>S. Smithiana</i> Ausztria—Nagylózs	711	1959
109	<i>S. viminalis</i> × <i>S. caprea</i> Lengyelország—Sopron	6	1959
111	<i>S. viminalis</i> × <i>S. Smithiana</i> Lengyelország—Nagylózs	420	1959
114	<i>S. viminalis</i> × <i>S. caprea</i> Ugod—Sopron	140	1959
118	<i>S. viminalis</i> v. <i>riparia</i> × <i>S. acutifolia</i> Ausztria—Nagylózs	48	1959
120	<i>S. rubra</i> × <i>S. caprea</i> Alsóbogát—Sopron	25	1959
128	<i>S. viminalis</i> × <i>S. caprea</i> Lengyelország—Sopron	100	1959
130	<i>S. rubra</i> × <i>S. caprea</i> Alsóbogát—Sopron	5	1959
132	<i>S. dasyclados</i> × <i>S. Smithiana</i> Lengyelország—Nagylózs	155	1959
136	<i>S. caprea</i> × <i>S. daphnoides</i> Sopron—Nagylózs	2	1959
137	<i>S. viminalis</i> v. <i>angustifolia</i> Belgiae × <i>S. caprea</i> Ausztria—Sopron	24	1959
150	<i>S. rubra</i> × <i>S. Smithiana</i> Alsóbogát—Nagylózs	297	1959
158	<i>S. viminalis</i> f. Gebe Kat. Kerdrill × <i>S. caprea</i> Ausztria—Sopron	2	1959
162	<i>S. viminalis</i> × <i>S. Smithiana</i> Ugod—Nagylózs	60	1959
180	<i>S. Bregensis</i> Strauss × <i>S. americana</i> Ausztria—Szigetvár	20	1959
208	<i>S. viminalis</i> × <i>S. dasyclados</i> Ugod—Lengyelország	255	1959
Összesen 73 kombináció		5940	

A hibridfölelynt különösen a II. táblázatban feltüntetett, illetve a 3. ábrán bemutatott fajhibridek bizonyítják. Így az 1955/1—5 számú *S. rubra* × *americana* hibrid 6 év (1959—64) vesszőtermése alapján számított évi átlagos hozamban az anyát 28%-kal és az apát 85%-kal múlta felül. Az 1956/8—1 számú *S. rubra* × *fragilis* fajhibrid vesszőtermése az anyáét 42%-kal, az apáét 22%-kal, az 1956/7—1 számú *S. rubra* × *triandra* v. *glaucophylla* fajtahibrid pedig az anya vesszőhozamát 46%-kal, az apáét 38%-kal haladja meg.

Nincs még kielégítő megfigyelésünk arra vonatkozóan, hogy a nyert hibridek gyorsabb növekedése mennyi ideig tart.

II. táblázat

A szigetvári fűzfajtaösszehasonlító kísérlet évi átlagos vesszőtermése (1959–64-ig) és legnagyobb vesszőhossza

Fajta	Max. vesszőhossz			Átlagos vesszőhozam		
	cm	anya	apa	kg ár	anya	apa
		% -ában			% -ában	
1	2	3	4	5	6	7
S. rubra						
Alsóbogát—Kontroll	345			265		
S. americana						
Szigetvár—Kontroll	264			183		
S. fragilis						
Sopron—Kontroll	343			308		
S. triandra v. glaucophylla						
Algyő—Kontroll	324			280		
S. rubra × S. americana (1955/1—5)	330	96	125	339	128	185
S. rubra × S. americana (1955/1—7)	326	94	123	322	122	176
S. rubra × S. americana (1955/1—1)	347	101	131	315	119	172
S. rubra × S. fragilis (1956/8—1)	342	99	100	376	142	122
S. rubra × S. triandra v. glaucophylla (1956/7—1)	336	97	104	387	146	138

A nyert hibridek a vesszőszín, levél, rügy alak és egyéb morfológiai jellegek tekintetében rendszerint középállást foglaltak el a szülők között.

Az interspecifikus keresztezéseknél a szülők rendszerint sok ismertetőjelen különböznek, ezért az F_2 -ben nagy formaváltozatosságra és új, értékes, illetve nem kívánatos formák fellépésére kell számítani. Mivel több keresztezésünkben az egyik vagy mindkét szülő hibrid volt, az F_1 -ben sok esetben homozigóta formák hasadtak ki, és az erős növekedésű típusok mellett gyenge teljesítményű egyedek is előfordultak, vagyis a hibridpopuláció átlagteljesítménye csökkent.

A hibridek több esetben a szülők átlaghozamát érték el, de a gyakorlati termesztés szempontjából fontos tulajdonságot örököltek. Így figyelemre méltó hibridelőnynek könyvelhetjük el egyik *S. caprea* × *americana* hibrid vegetatív úton való kiváló szaporíthatóságát. Ezt elsősorban a védősávok szélső soraiban és erdőszegélyeken, nyiladékok mentén, főleg méhészeti szempontból, továbbá vadeleségként, erdősítéseink biológiai védelmében hasznosíthatjuk. Ki kell emelni néhány fajhibridünk dekorációs értékét.

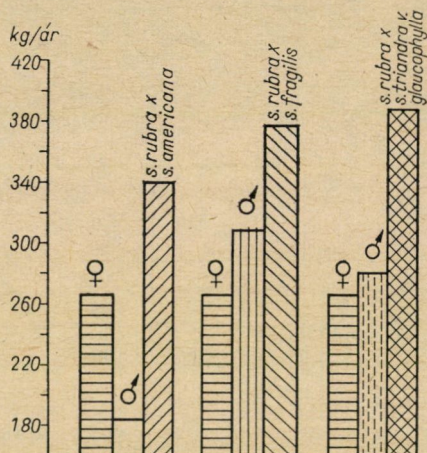
Több hibridünk fölénye a szülőfajokkal szemben a termőhely iránti igénytelenségben, illetve szélesebb termőhelyi amplitúdóban jelentkezett.

Keresztezéseink során a megtermékenyítés több esetben bekövetkezett, azonban az embriók a fejlődés korai stádiumában elhaltak.

Munkánk során azt tapasztaltuk, hogy a sikert nagymértékben befolyásolta, hogy mikor gyűjtöttük be a gallyakat és milyen volt az üvegház, illetve az izoláló fülkék, laboratóriumi helyiség levegőjének hőmérséklete és páratartalma. Keresztezéseink az egyes években is különbözőképpen sikerültek.

Az 1. táblázatból látható, hogy sok esetben csak kevés számú utódot tudtunk felnevelni, de a füzek F_1 egyedei vegetatív úton szaporíthatók, így azokat nem dobtuk el, mert a gyakorlat számára esetleg értékesek.

Általában a fonófüzekre is érvényes, hogy a rendszerben egymáshoz közelebb álló fajok között sikerebb a keresztezés. Azonban a *Salix* faj szá-



3. ábra. Fűz fajhibridek és a szülők évi átlagos vesszőtermése (1959–64)

munkra fontos négy szekciója (Viminales, Fragiles, Purpureae, Capreae) sok faja között volt eredményes a keresztezés. Sokszor meglepő volt, hogy a morfológiailag és ökológiai viselkedés tekintetében egymástól nyilvánvalóan nagyon messze álló fajok eredményesen kereszteződtek, máskor morfológiailag közel álló fajták keresztezése is sikertelen maradt.

A fajkereszteзések sokszor csak egy irányban eredményesek. Így a *S. alba* és a cserje alakú füzek mesterséges keresztezése csak akkor sikeres, ha a fehérfűz az anya. 1964-ig a *S. albá*-t csak mint pollen partner vehettük figyelembe, mert az addig szelektált törzsfáink kizárólag hímegyedek voltak. Keresztezéseinkből egyetlen esetben sem kaptunk utódot. Időközben KOPECKY a Duna-ártéren két nőivarú fehérfűz törzset is szelektált, melyeket először 1965-ben használtunk fel fonófüzünkkel való keresztezéseinkhez. Egyelőre nem tudjuk az egy irányú inkompatibilitás citológiai magyarázatát adni.

A rendelkezésre álló nagytömegű anyag termékenyülési tulajdonságairól csak vázlatos áttekintésünk van, és ez ideig nem állt más út rendelkezésre, mint kipróbálni a lehetséges valamennyi kombinációt.

Összegezésül megállapítjuk, hogy a fűzek nagy plaszticitása, a sok fajta, változat és forma előfordulása, a fajkeresztezési képesség és a poliploid alakok természetbeni nagyszámú előfordulása reményt nyújt a fűznemesítés gyors előrehaladásához. Újabban mindinkább olyan utakat keresnek, amelyekkel az erdei fák utódbírálatához szükséges aránylag hosszú időszakot le tudják rövidíteni. Ilyen pl. a korai diagnózis, aminek lényege: a fiatal, ki nem fejlődött szervezet tulajdonságaiból megállapítani az érettkori tulajdonságokat. Mind több kutatás törekszik arra, hogy korrelációs számításokkal bebizonyítsa az eljárás jogosultságát. Így érdemes megemlíteni ORTMANN (1961) munkáját, aki a fehérfűzek gyökérfejlődése és ezek későbbi növekedése közötti korrelánsokat határozta meg.

Összefoglalás

A rövid idő óta megindított kutatómunka eredményei sejtetik, hogy az erdész nemesítők belátható időn belül a gyakorlat részére számos nagy teljesítményű fűzklónt adhatnak át.

Az ország területén ez ideig 51 fehérfűz törzsfát szelektáltak és azokat a legjobb külföldi klónokkal együtt klónvizsgálati ültetvényekben vizsgálják. A fa alakú fűzeket egymással és a cserje alakúakkal, illetve utóbbiakat egymással keresztezik. A faj- és fajtakeresztezésekből hibridfőlénnel, illetve hibridelőnnel rendelkező utódokat nyernek. A 73 kombinációból kapott hatezer db faj- és fajtahibridből ideig 38 tűnt ki hozamával, növekedésével, minőségével.

IRODALOM

1. BABOS I.—JÁRÓ Z.—KERESZTESI B. (1964): Nyárfatermesztés a „Jelen” vad- és erdőgazdaságban. Az Erdő, **11**. 495—505.
2. BRÜNDL L. (1957): A fűztermelés időszerű kérdései. Az Erdő, **10**. 386—391.
3. CASTELLANI, E. (1963): Les saules en Italie, FAO/NEPC- 62/13.
4. GYÖRFFY B. (1960): Az erdei fák hibrideinek fölénye és heterózis jelenség genetikai értelmezése. Erdészeti Kut. **1—3**. 327—340.
5. HÅKANSSON, A. (1938): Zytologische Studien an Salix-Bastarden. Hereditas. **24**. 1—32.
6. HALÁSZ A.—VÉSSÉY T. (1963): Fafajpolitikánk kérdéséhez. Az Erdő, **6**. 241—257.
7. HERIBERT-NILSSON, N. (1931): Über das Entstehen eines ganz Cinerea-ähnlichen Typus aus dem Bastard Salix viminalis × caprea. Hereditas, **15**. 309—19.
8. HILF, H. H. (1949): Das Flechtweidenbuch. Hannover.
9. KOLTAY GY. (1955): Egy elfelejtett értékes fafajunk, a fűz. Erdészeti Kut. **4**. 4—13.
10. KOPECKY F. (1956): Újabb eredmények a nyár- és fűznemesítés területén. MTA Agrártud. Oszt. Közl. **15**. 237—241.
11. KOPECKY F. (1960): Erdészeti növénynemesítésünk helyzete és jövő feladatai. MTA Agrártud. Oszt. Közl. **1**. 1—22.
12. KOPECKY F.—MAJER A. (1960): A jugoszláviai nyárfa- és fűzgazdálkodási tapasztalatok. Az Erdő, **2**. 43—48.
13. MAY, S. A. (1961): Notizie sul miglioramento del salice da legno. Monti e Boschi, Milano, **12**. 610—614.
14. NILSSON, H. (1936—37): Ein oktonärer, fertiler Salix Bastard und seine Deszendenz. Hereditas, **22**. 361—75.
15. ORTMANN, CHR. (1961): Vorläufige Untersuchungsergebnisse zur Frage der Selektionstypen für die Frühdiagnose von Salix alba-Populationen. Silvae Genetica **2**. 43—48.

16. ORTMANN, CHR. (1964): Über die Weiterentwicklung der Anzuchtmethode mit Untergrundbewässerung bei Sämlingen der Salicaceae. *Der Züchter* **5**. 227—229.
17. RAGONESE, A. E.—ALBERTI, F. R. (1958): Mejoramiento de Sauces en la Republica Argentina. *Rev. Inv. Agric.*, No 2, Buenos Aires.
18. RICHENS, R. H. (1945): *Forest Tree Breeding and Genetics*. Imp. Agric. Bureaux, Penglais, 8., 79. p.
19. ROHMEDEER, E.—SCHÖNBACH, H. (1959): *Genetik und Züchtung der Waldbäume*, Hamburg—Berlin.
20. SCHMIDT, H. (1937): *Zucht und Anbau von Korbweiden*. Reichsnährstand Verlag. Ges. m.b.H., Berlin. 50 p.
21. TOMPA K. (1960): A fűz vesszőtermesztés néhány kutatási eredménye. *Az Erdő*. **3**. 108—116.
22. TOMPA K. (1960): A fűz vesszőtermesztés néhány kérdése. Kandidátusi disszertáció. *Kézirat* 232 p.
23. TOMPA K. (1962): Egy értékes gyorsan növő fafajunkról, a fűzről. *Természettud. Közl.* **9**. 409—412.
24. TOMPA K. (1963): A fonófűzek nemesítése. *Erdészeti és Faipari Egyet. Tud. Közl.* **1—2**. 135—146.
25. TOMPA K.—BRÜNDL L. (1964): *A fűz. Mezőgazd.* Kiadó, Bpest. 252 p.
26. WETTSTEIN, W. (1937): *Forstpflanzliche Züchtungsversuche besonders mit Populus*. Bot. Notiser: 272—84.
27. ŽUFA, L. (1963): Oplemenjivanje i selekcija vrba. *Topola* **36—37**. 35—46.