

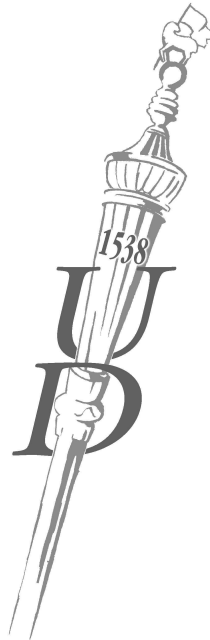
Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**A NEMESÍTÉS SZEREPE A HOMOKI LEUCE-NYÁRASOK
TERMESZTÉS-FEJLESZTÉSÉBEN**

Keserű Zsolt

Témavezető: Dr. Rédei Károly egyetemi tanár

Dr. Pepó Péter egyetemi tanár



DEBRECENI EGYETEM

Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszertudományok Doktori Iskola

Debrecen

2013.

1. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI

A Leuce-nyárok, mindenekelőtt a fehér nyár (*Populus alba* L.) és természetes hibridje a szürke nyár (*Populus x canescens*) őshonos, állományalkotó fafajok Magyarországon. Az összes erdővel borított terület 3,4%-át (64.000 ha) foglalják el. Erdőállományaik és ültetvényeik több mint 80%-a a Duna-Tisza közti meszes homokon található, így jelentős szerepet játszanak az ország ezen részének nyárgazdálkodásában.

A fehér nyár (*Populus alba* L.) az elmúlt századokban az Alföld egyik uralkodó fafaja volt. A múlt század második felében elvégzett folyószabályozások, vízrendezések, valamint a Duna-Tisza közti homokvidéken az egyre nagyobb területekre kiterjedő mezőgazdasági termelés nagymértékben beszűkítette élőhelyét. A fehér nyárnak – az akác (*Robinia pseudoacacia* L.) mellett – a Duna-Tisza közti homokháton kiemelkedő szerepe volt a homok megkötésében és a terület beerdősülési folyamatában. A fehérszárnyasok erdőgazdasági jelentősége mellett természetvédelmi jelentősége is meghatározó. Nagy ökológiai stabilitású társulásokat alkot, ezek számos védett állat-és növényfaj élőhelyeit jelentik. A szikések fásításánál is jelentős a szerepük, mivel elviselik az enyhén szódás, kötött talajokat, valamint tolerálják az enyhén sós talajvizeket is.

Az évtizedek során végzett egyoldalú maggyűjtési módszer – döntött fákról történő maggyűjtés – következtében az értékes genetikai értékkel rendelkező állományok eltűntek, a homoki Leuce-nyárasok esetében genetikai degradálódás következett be. A kutatómunka során fontosnak tartottuk új, jó alaki-és fatermési tulajdonságokkal rendelkező klónok szelektálását, amelyek alkalmasak lehetnek fatermesztési célra.

A kutatás során végzett vizsgálataimmal az volt a célom, hogy a mikroszaporítással előállított, marginális termőhelyeken alkalmazható ígéretes Leuce-nyár klónok kommersz fehér nyár magcsemetékhez viszonyított előnyösebb fatermési és alaki tulajdonságait igazoljam. Az ígéretes klónok fajtaelismerésével a homoki, marginális termőhelyeken alkalmazható Leuce-nyár fajtaszortiment is bővíthető.

2. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI

A kutatómunka előzményeit tekintve 1974-ig kell visszamenni az időben. A Kopecky Ferenc, kiváló nyármemesítőnk által előállított 25 Leuce-nyár hibrid klónszelekciójával kapcsolatos kutatómunka ekkor kezdődött meg az ERTI kecskeméti csemetekertjében. Ebből a gyűjteményből az évek során elsősorban fenotípusuk, magassági és vastagsági növekedésük, gyökeresedési képességük, egészségi állapotuk, valamint a szélsőséges termőhelyekkel szemben mutatott toleranciájuk alapján a legígéretesebb fajtákat folyamatosan kiszelektálták. A kutatások elsődleges célja a Duna-Tisza közti homoki Leuce-nyárasok genetikai leromlásának megakadályozása volt. A legjobb tulajdonságú klónokkal származási és fajtakiválasztó kísérletek létesítésére került sor.

3. A KUTATÁS MÓDSZEREI

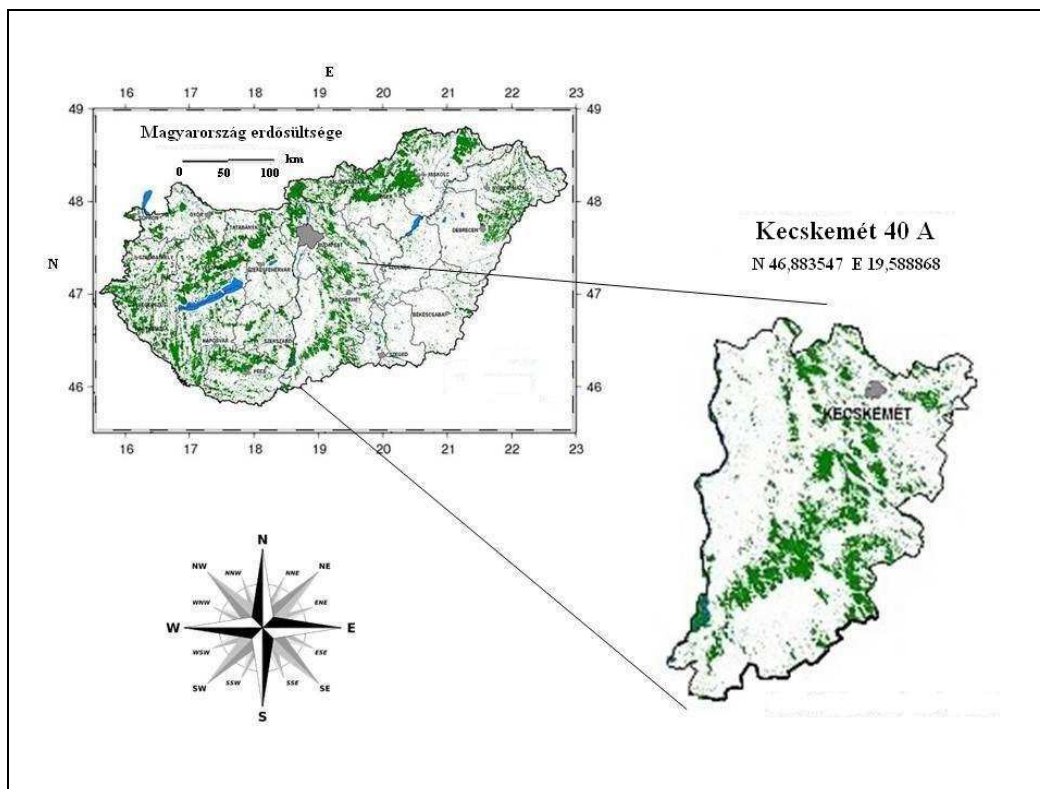
Kutatómunkám során két fajtakiválasztó klónkísérlet (Kecskemét 40A) folyamatos állományfelvételezési munkáit, illetve ennek kapcsán részletes értékeléseit végeztem el. Ezen kívül Szentkirály 40G erdőrészletben egy korábban létesített fajtakiválasztó klónkísérlet értékelését is elvégeztem. A közönséges (kontroll) fehér nyár magcsemeték mellett a balotaszállási géngyűjteményből szelektált, mikroszaporítással előállított hat Leuce-nyár klónt állítottuk kísérletbe (1. táblázat).

1. táblázat A vizsgált kísérletek rendszere

Kísérlet Jellemzők	Szentkirály 40G	Balotaszállás 84L	Kecskemét 40A I. Blokk	Kecskemét 40A II. Blokk
Kísérlet jellege	Fajtakiválasztó klónkísérlet	Őshonos nyár géngyűjtemény	Fajtakiválasztó klónkísérlet	Fajtakiválasztó klónkísérlet
Létesítés ideje	1988.	1987-1991.	2004.	2005.
Klónok	'Villafranca', Kommersz fehér nyár, H-758, H 422-9, H 427- 3, H 425-4,	Törzsfaszelekció végzése: B-4, B-10, B-25, B- 31, B-50	Kommersz fehér nyár, B-10, B-25, B-31, Sz-1, Sz-3	Kommersz fehér nyár, B-31, Sz-3, P. hupehensis K- 1, P. alba K-2 (kínai szelekció)
Felvételek	1991, 1992, 1993, 1995, 1997, 1998, 2003	1997, 1998, 2005	2004, 2005, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011	2006, 2012

Az értékelések kiterjedtek a növekedési vizsgálatok mellett az egyes klónok egészségi állapotának felmérésére, alaki tulajdonságaik elemzésére is. A teljes fás állományfelvételek mellett biometria (statisztikai) elemzéseket (varianciaanalízis, diszkriminancia-analízis) és évgyűrű-analízist is végeztem.

Az újabb fajtakiválasztó klónkísérletek 2004 tavaszán, ill. 2005 őszén létesültek a Duna-Tisza közén. Az erdészeti termőhelyosztályozás alapján a vizsgált terület a következő kategóriába sorolható: erdőssztyepp klíma, a júliusi 14 órás levegő páratartalom 50%-nál kevesebb, az átlagos csapadékmennyiség 263,8-560,3 mm közötti, többletvízhatástól független, igen sekély termőrétegű humuszos homoktalaj. A kísérleti terület koordinátái: *N 46.883547, E 19.588868* (1. ábra). A klónkísérletekben a következő klónok találhatóak: *H-325 (P. alba x P. grandidentata)*, *H-337 (P. alba x P. grandidentata)*, *H-384 (P. alba x P. grandidentata)*, *H 425-4 (P. alba x P. alba)*, *K-1 (P. hupehensis)*, *K-2 (P. alba x P. alba)*, valamint közönséges fehér nyár (*P. alba* L.), mint kontroll. A kísérletek egy éves mikroszaporítással előállított csemetékkal (a klónok esetében), valamint egy éves magági csemetékkal (a kontroll esetében) létesültek. A kísérletek háromismétléses, véletlen blokk elrendezésűek. A telepítési hálózat 2,5 x 2,0 m, ismétlésenként 30, ill. 60 csemetével. Az összes kísérleti terület 0,43, ill. 0,59 ha.



1. ábra. A kísérleti területek elhelyezkedése

Az állományfelvétel során teljes fás felvételi módszert alkalmaztunk. Ennek előnye, hogy a különböző becslési eljárásokkal szemben az adott kísérleti terület fatermésére vonatkozóan pontos értékeket kapunk. Az állományfelvételt digitális átlalóval és Vertex Forestor magasságmérő készülékkel végeztük.

A méréseket követően az egyes fák fatérfogatát a Király-képlet (Király-féle numerikus fatérfogat-függvény) segítségével számoltam ki. A Király-féle fatérfogat függvény képlete a következő:

$$V = \frac{d^2 \cdot h^{k+1}}{(h-1,3)^k \cdot 10^8} \cdot (p_1 \cdot d \cdot h + p_2 \cdot d + p_3 \cdot h + p_4)$$

ahol

V: a mért fa térfogata (m³)

d: a mért fa mellmagassági átmérője (cm)

h: a mért fa magassága (m)

k, p₁, p₂, p₃, p₄: a számításhoz szükséges paraméterek.

A fehér nyár esetében a paraméterek értéke a következő:

$$k = 4; p_1 = -0,4236; p_2 = 12,43; p_3 = 4,6; p_4 = 3298$$

Statisztikai vizsgálataim során a varianciaanalízist és a diszkriminancia analízist alkalmaztam. Az adatok elemzését az IBM SPSS STATISTICS 20 programmal végeztem. A varianciaanalízist a magasság és az átmérő (mellmagassági átmérő) adatok alapján végeztem el, mivel ezek a jellemzők szoros összefüggésben állnak az átlagfa-térfogattal és ebből kifolyólag a fatömeggel.

Az évgűrűelemzéseket az ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásán található Digitalopositiometer Type 2 típusú évgűrűanalizátorral végeztem (2. ábra). Az évgűrűelemzéshez a mintafák esetében a mellmagassági átmérőnél vágott korongokat használtam, hiszen ez az adott mintafa legjellemzőbb metszete a vastagsági növekedés mértékének megállapításához (3. ábra). Az évgűrűelemzéseket a korongok szárítása és csiszolása után végeztem el.



2. ábra. DIGITALPOSITIOMETER Type 2 típusú évgyűrűanalizátor berendezés az ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásán.

A vizsgálatokat hét alkalommal (2004, 2005, 2006, 2007, 2009, 2011, 2012) végeztem el. A következő állományjellemzőket vizsgáltam: törzsszám (megmaradás), mellmagassági átmérő, famagasság, átlagfa-térfogat, egészségi állapot és törzsminőség.

A törzsminőség megállapításához a következő törzsminőségi osztályokat definiáltuk, ill. alkalmaztuk:

- 1) *1. törzsminőségi osztály* - Egyenes, hengeres, egészséges törzsek, a koronában végig követhető. Görbület egy irányban megengedett, de nem lehet több a törzsátmérő kétszeresénél. A törzs alsó kétharmad része élő ágaktól mentes.
- 2) *2. törzsminőségi osztály* - A törzs egyenes, lehet villás, de csak a törzs legfelső harmadában. Görbeség csak egy irányban megengedett, amely nem lehet több a törzsátmérő négyszeresénél.
- 3) *3. törzsminőségi osztály* - A törzs görbe és elhajló, a törzsön kisebb-nagyobb sérülések előfordulnak. A görbület egy irányban elérheti a törzsátmérő ötszörösét és kisebb térgörbeség is megengedett.
- 4) *4. törzsminőségi osztály* - A törzs meglehetősen térgörbe, alacsonyan elágazó, villás fák törzshibákkal, törött koronák vagy korhadó törzsek.

A törzsminősítési-indexet a törzsszámokkal súlyozott törzsminősítési-osztályokból számítottuk.



3. ábra. Az évgűrű-analízis elvégzéséhez előkészített korongok

4. AZ ÉRTEKEZÉS FŐBB MEGÁLLAPÍTÁSAI

A vizsgálatok igazolták, hogy főként a H-337 és a H-384 jelzésű Leuce-nyár klónok tűnnek kedvezőtlen ökológiai körülmények mellett fatermesztési célra alkalmasnak, ezen kívül, mint alternatíva a H 425-4 jelzésű klón is tekintetbe vehető.

Az 1. táblázat a Leuce-nyár klónok legfontosabb állományszerkezeti jellemzőit mutatja 8 éves korban (Kecskemét 40A, I. blokk). Az adatok alapján, a magassági növekedést figyelembe véve a H-337 és a H-384 jelű klónok érték el a legjobb eredményeket. Az említett klónok a kontrollt 51, ill. 22 %-kal múlták felül. Az átlagos mellmagassági átmérő tekintetében a két klón a kontrollt 30, ill. 25 %-kal múlta felül, és a tendencia ugyanez volt az átlagfa-térfogat vonatkozásában. Az átlagos átmérő különbségeinek hatása az átlagfa-térfogat tekintetében igen jelentősnek tűnik (102 és 49 százalék az említett klónok vonatkozásában). A törzs minőségi index alapján a sorrend a legjobbtól a leggyengébb klón felé haladva a következő volt: *H-337*, *H-384*, *H 425-4*, *H-325* és a *kontroll*. A varianciaanalízis alapján, $P=5\%$ -os szinten szignifikáns különbséget találtunk a magasság ($SZD_{5\%} = 2,07$ m), az átlagos átmérő ($SZD_{5\%} = 2,11$ cm) és az átlagfa-térfogat ($SZD_{5\%} = 21,2$ dm³) esetében is.

1. táblázat. Leuce-nyár klónok fatermési és törzsminőségi adatai 8 éves korban (Kecskemét 40A, 2011) I. blokk

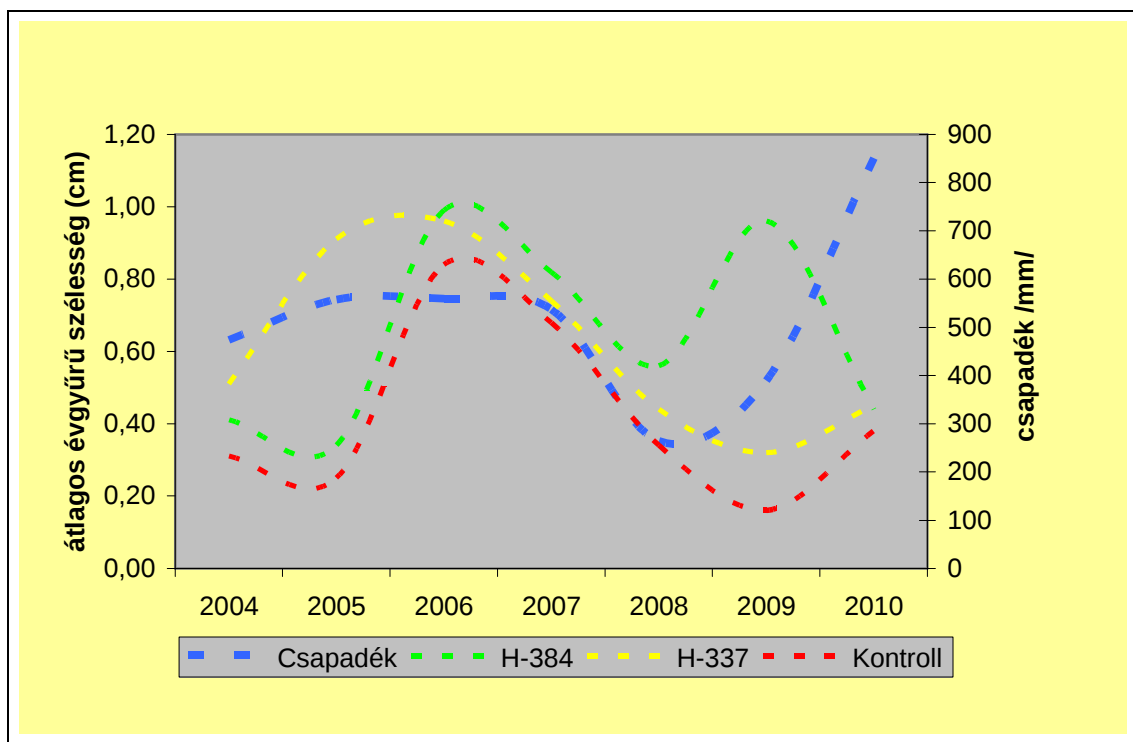
Klón neve	Átlagos magasság (m)	%	Átlagos átmérő (cm)	%	Átlagfa-térfogat (dm ³)	%	Törzsminőség (1-4)
H-325	8,05	111	7,40	102	25,8	102	2,14
H-337	10,95	151	9,44	130	51,3	202	1,33
H-384	8,84	122	9,08	125	37,9	149	1,61
H 425-4	7,66	106	7,82	108	26,6	105	1,91
Kontroll FRNY	7,24	100	7,26	100	25,3	100	2,28
SzD_{5%}	2,07		2,11		21,2		0,52

A 2. táblázat a Kecskemét 40A, II. blokk Leuce-nyár klónkísérlet 6 éves kori fatermési és törzsminőségi adatait szemlélteti. Ami a kísérlet felvételi adatait illeti, a tendencia nagyon hasonló a fentebb említett I. blokk kísérletének értékeihez. Az adatok alapján, a magassági növekedés tekintetében a H-337 jelű klón érte el a legjobb eredményt. A második legjobb eredményt elérő H 425-4 jelű klónt 56 %-kal, míg a kontroll eredményét messze meghaladóan, 70 %-kal múlta felül. A mellmagassági átmérőt figyelembe véve az említett klónok 57 és 23 százalékkal haladták meg a kontroll eredményét, és a különbség még nagyobb volt az átlagfa-térfogat vonatkozásában. A mellmagassági átmérőben mért különbségek hatása az átlagfa-térfogat alakulására igen jelentősnek mutatkozik (a fenti klónok 166 és 52 %-kal haladták meg a kontroll eredményét). A törzsminőségi indexet vizsgálva a sorrend a legjobbtól a leggyengébbig a következő volt: H 337, K-1, K-2, H 425-4 és a kontroll. A varianciaanalízist elvégezve, P=5%-os szinten szignifikáns különbség volt a magasság ($SZD_{5\%} = 1,2$ m), az átlagos átmérő ($SZD_{5\%} = 1,69$ cm) és az átlagfa-térfogat ($SZD_{5\%} = 6,0$ dm³) esetében is.

2. táblázat. Leuce-nyár klónok fatermési és törzsminőségi adatai 6 éves korban
(Kecskemét 40A, 2012) II. blokk

Klón neve	Átlagos magasság (m)	%	Átlagos átmérő (cm)	%	Átlagfa-térfogat (dm ³)	%	Törzsminőség (1-4)
H-337	8,1	169,6	6,45	157,3	19,4	265,8	1,78
H 425-4	5,5	114,2	5,05	123,2	11,1	152,1	2,63
K-2	4,0	82,7	3,77	91,9	6,3	86,3	2,22
K-1	3,8	78,8	3,73	90,9	5,4	74,0	1,99
Kontroll	4,8	100	4,10	100	7,3	100	3,02
SzD_{5%}	1,2		1,69		6,0		0,48

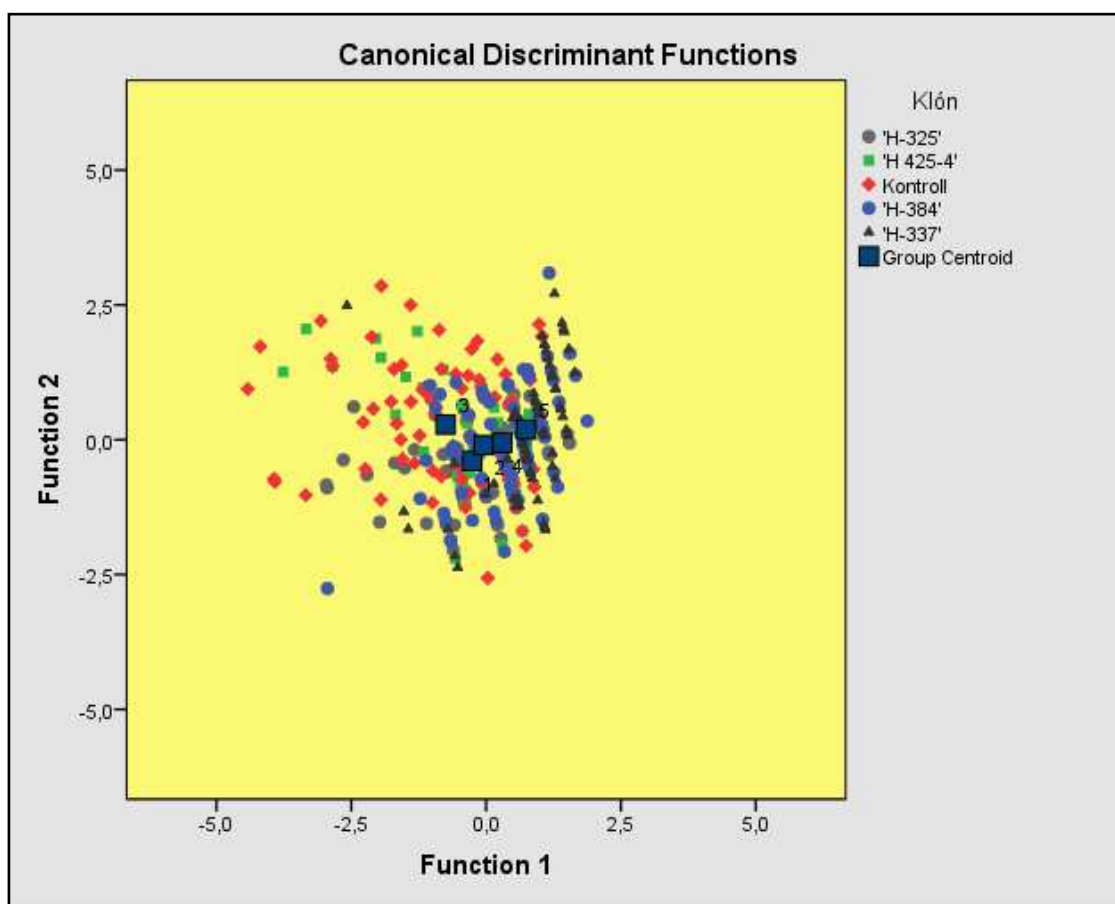
Az évgűrű analízisek értékelése alapján kijelenthető, hogy a szelekciós többlet marginális termőhelyi viszonyok mellett is egzakt módon kimutatható. Az átlagos évgűrűszélességek (mellmagasságban mért vastagsági növekedés) alapján a H-384 jelű klón 52,7 %-kal, míg a H-337 jelű klón 46,2 %-kal múlta felül a kontroll teljesítményét (4. ábra).



4. ábra. A két legígéretesebb Leuce-nyár klón évgűrű-analízise 7 éves korban
(Kecskemét 40A, 2010)

Diszkriminancia analízist végeztem az átmérő, magasság, növekedési erély, törzsalak, egészségi állapot – mint kvantitatív változók – figyelembe vételével a különböző klónok – mint megfigyelési csoportok – szerint. A fajtaösszehasonlító klónkísérlet kanonikus diszkriminancia függvényei alapján kapott ordinációs diagramot az 5. ábra szemlélteti.

A diszkriminancia-analízis során, ha a csoportok száma kettőnél nagyobb – ahogy jelen esetben is – az egyes csoportokhoz (klónokhoz) tartozó esetek (változók) megkülönböztetése az ún. kanonikus változók segítségével történik.



5. ábra. Az 5 csoport (klónok) közös ordinációs-diagramja a vizsgált jellemzők alapján

Az 5. ábra alapján elmondható, hogy a csoportok – ha nem is élesen – de elkülönülnek egymástól az első függvény (vízszintes tengely) alapján. Az ábra ugyancsak jól mutatja, hogy a kontroll (kommersz) fehér nyár egyedek mutatják a legnagyobb szórást a vizsgált jellemzők alapján a többi klónhoz viszonyítva. A leghomogénebb eloszlást a H-384 és a H-337 klónok adták. *Ezek az eredmények is alátámasztják e két ígéretes Leuce-nyár klón kitűnő alaki és fatermési tulajdonságát, egészségi állapotát, kiemelkedő növekedési erélyét.*

5. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ, ILLETVE ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI

1. A szakirodalmi feldolgozás kapcsán, megelőző K+F+I eredményekre támaszkodva részletesen bemutattam a Duna-Tisza közén tenyésztő homoki Leuce-nyárasok erdőgazdasági jelentőségét.
2. A Kecskemét 40 A erdőrészletben 2004 tavaszán és 2005 őszén részben általam létesített fajtakiválasztó klónkísérletek több éves részletes vizsgálata és értékelése alapján két ígéretes Leuce-nyár klón – nevezetesen a *Populus alba* x *Populus grandidentata* H-384 és a *Populus alba* x *Populus grandidentata* H-337 jelű klónok –bizonyulnak alkalmasnak marginális termőhelyek fatermesztési célú hasznosítására. Az említett két ígéretes klón fajtaelismerési eljárási folyamata további kísérletek kiértékelésének pozitív eredményei esetén elindítható lesz.
3. A *Populus alba* x *Populus alba* H 425-4 jelű ('Homoki') fajtajelölttel összefüggő vizsgálati eredmények azt igazolták, hogy az említett klón szintén eredményesen alkalmazható a homoki, határtermőhelyeken létesítendő erdősítések kivitelezése során.
4. A dolgozatban bemutatott mikroszaporítási eljárás eredményesen alkalmazható a Leuce-nyáras szelekciós nemesítése során. E tekintetben az ismertetett K+F eredmények úttörő jellegűnek tekinthetők a magyarországi nyárnemesítés területén.
5. A két ígéretes Leuce-nyár klón kiváló alaki és fatermesztési tulajdonságai bizonyítják, hogy a szelekciós többlet marginális termőhelyi viszonyok között is egzakt módon kimutatható.

6. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

A magyarországi fehérfenyvesek túlnyomó része – több mint 80 %-a – a Duna-Tisza közti meszes homokon, valamint a Duna–Tisza hullámterében található. Ezeken, a nyárfatermesztés számára sok esetben marginális termőhelyet jelentő területeken a Leuce-nyárok szerepe nagy bizonyossággal növekedni fog. Ezen kijelentést több, napjaink erdőgazdálkodásában megoldásra váró feladat is megerősíti.

1. A Duna–Tisza közti homoki termőhelyek jelentős részén tenyésző erdőfenyveseinkben egyre nagyobb gondot okoz a gyökérrontó tapló (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) növekvő károsítása. Ezen területek felújításánál és fafajcseréjénél az egyik szóba jöhető fafaj a fehér (Leuce-) nyár.
2. Szintén megoldásra vár a gyengébb termőképességű, a nyárfatermesztés számára sok esetben határtermőhelyet jelentő homoki termőhelyeken álló nemesnyárasok fafajcserés felújítása is. Az általunk vizsgált és marginális termőhelyek hasznosítására alkalmasnak ígérkező Leuce-nyár klónok alkalmasnak tűnnek ezen területek fafajcserés felújítására.
3. A két ígéretes Leuce-nyár klón államilag elismert fajtává minősítésével és üzemi szintű vegetatív szaporítási eljárásának kidolgozásával igen fontos szerepet tölthetnek be a homoki-és marginális termőhelyeken tenyésző gyengébb minőségű nemesnyárasok, valamint a gyökérrontó taplóval fertőzött erdőfenyvesek fafajcserés felújítása során. Ezen kívül bővíthet az államilag elismert nyár fajták szortimentje két új Leuce-nyár fajtával, amellyel elkerülhető lehet egy potenciálisan létrejövő fehér nyár monokultúrák termesztési rendszer.

7. PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN

Tudományos közlemény idegen nyelvű, lektorált folyóiratban

RÉDEI, K., KESERŰ, ZS., SZULCSÁN, G., ORLOVIĆ, S., GALIĆ, Z., JUHÁSZ, L., GYŐRI, J. 2010. Clonal approaches to growing leuce poplars (LEUCE DUBY) in Hungary and Serbia. TOPOLA 2010 Novi Sad No. 185/186. 15-25.

RÉDEI, K., KESERŰ, ZS., RÁSÓ, J. 2012. Practice-oriented yield table for white poplar stands in Hungary. SEEFOR. Vol 3. No1.: 33-40. Zagreb, Croatia.

Tudományos közlemény idegen nyelvű, hazai lektorált folyóiratban

RÉDEI, K., KESERŰ, ZS. 2008. Promising white poplar (*Populus alba* L.) clones in sandy ridges between the rivers Danube and Tisza in Hungary. International Journal of Horticultural Science 2008. 14 (1-2): 113-116.

RÉDEI, K., KESERŰ, ZS., SZULCSÁN, G. 2010. Early Evaluation of Promising White Poplar (*Populus alba* L.) Clones in Hungary. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica, Sopron. Vol. 6: 9-16. (SJR=0.025)

RÉDEI, K., KESERŰ, ZS., ORLOVIC, S. & GALIC, Z. 2011. Tending operation models for white poplar (*Populus alba* L.) stands growing under sandy soil conditions. International Journal of Horticultural Science. 17 (4-5): 125-127.

RÉDEI, K., KESERŰ, ZS., RÁSÓ, J. 2012. Clonal approaches to growing Leuce poplars and their hybrids in Hungary. Hungarian Agricultural Research. Vol. 21. 14-18.

RÉDEI, K., KESERŰ, ZS. 2012. Target Diameter Models for Leuce Poplar Stands Growing on Sandy Soils. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica. Vol. 8(2012) 165-170. (SJR=0.025)

Idegen nyelvű lektorált konferencia kiadvány

RÉDEI, K., KESERŰ, ZS., SZULCSÁN, G. 2011. Early Evaluation of Promising White Poplar (*Populus alba* L.) Clones in Hungary. „STREPOW”, International Workshop. February 23-24, 2011, Andrevlje-Novi Sad, Serbia. 105-111.

Tudományos közlemény hazai lektorált folyóiratban

KESERŰ, ZS., RÉDEI, K. 2012. Homoki Leuce-nyárok termesztési technológiai modelljei. Erdészettudományi Közlemények, 2(1): 61-71.

Nem lektorált tudományos közlemények és egyéb előadások

KESERŰ, ZS., CSIHA, I., KAMANDINÉ VÉGH, Á., RÁSÓ, J. 2011. Experiences of root excavations on dry sandy sites. Steppe Oak Woods and Pannonic Sand Steppes Conference, Abstract book. 6-8 October 2011 Kecskemét, Hungary

KESERŰ, ZS., RÉDEI, K. 2011. Early evaluation of white poplar clones in Hungary. A BAROSS Project keretében az ERTI, a Napkori Erdőgazdák Zrt., az MTA DAB Mezőgazdasági Albizottságának Erdészeti - Vadászati - Természetvédelmi Munkabizottsága által szervezett szakmai rendezvény.

RÉDEI K., **KESERŰ ZS.,** CSIHA I., RÁSÓ J. 2011. Ígéretes fehér nyár (*Populus alba* L.) klónok korai értékelése a Duna-Tisza közti homokháton. Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap, Sopron. 69-72.

KESERŰ ZS., CSIHA I. 2003. Gyökérfeltárások tapasztalatai száraz, homoki termőhelyeken. Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap, Kecskemét. 56-64.

RÉDEI, K., BALLA, I., **KESERŰ ZS.** 2008. A mikroszaporítás szerepe a gyorsan növő fafajok termesztés-fejlesztésében. OEE-Vándorgyűlés, Debrecen.

Könyvfejezet, könyvrészlet

FÜHRER E., TRECZKER K., CSIHA I., **KESERŰ ZS.** 2008. Új anyagok és módszerek a biztonságos szaporítóanyag-termesztés érdekében. In: Molnár S., Führer E., Toth B. (szerk.): Az ültetvényes fagazdálkodás fejlesztése. Hillebrand Nyomda Kft., Sopron, pp. 49-53.

RÉDEI K., **KESERŰ ZS.** 2007. A szelekciós nemesítés újabb eredményei. (In.: Rédei Károly: Homoki fehérynárasok termesztés-fejlesztése.) Agroinform Kiadó. Budapest. 24-28.

CSIHA I., **KESERŰ ZS.** 2006. Gyökérfeltárások tapasztalatai száraz, homoki termőhelyeken. In: Andrési Pál (szerk.): Az ásothalmi Tanulmányi Erdő. Bedő Albert Középiskola, Erdészeti Szakiskola és Kollégium. Ásothalom. 277-282.

Poszterek

BALLA I., RÉDEI K., **KESERŰ ZS.** 2007. Mikroszaporítási eljárások alkalmazása a fehér nyár szelekciós nemesítésében. Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap, Szeged.

RÉDEI K., **KESERŰ ZS.,** KAMANDINÉ VÉGH Á. 2011. A fehér nyár növekvő szerepe a síkvidéki erdőgazdálkodásban. Az erdők helye a vidékstratégiában – 2011. Az erdők nemzetközi éve konferencia. Vidékfejlesztési Minisztérium. Budapest.

RÉDEI K., **KESERŰ ZS.,** CSIHA I., RÁSÓ J. 2011. Ígéretes fehérynár (*Populus alba* L.) klónok korai értékelése a Duna-Tisza közti homokháton. Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap, Sopron.

RÉDEI, K., **KESERŰ, ZS.** 2012. Practical-oriented yield table model for white poplar (*Populus alba* L.) stands in Hungary.
COST Action – FP0603. "Forest models for research and decision support in sustainable forest management". Final Meeting, Bordeaux, France.