

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS

A NEMESNYÁR-TERMESZTÉS FEJLESZTÉSÉNEK ÚJABB EREDMÉNYEI

KÉSZÜLT A NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM

ROTH GYULA ERDÉSZETI ÉS VADGAZDÁLKODÁSI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA,

AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS BIOLÓGIAI ALAPJAI

CÍMŰ PROGRAMJA KERETÉBEN

Témavezető: DR. BONDOR ANTAL

egyetemi tanár

Írta: BÁRÁNY GÁBOR

okleveles erdőmérnök

BUDAPEST

2011.

A NEMESNYÁR-TERMESZTÉS FEJLESZTÉSÉNEK ÚJABB EREDMÉNYEI

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében

Írta:
BÁRÁNY GÁBOR

Készült a Nyugat-magyarországi Egyetem ROTH GYULA ERDÉSZETI ÉS VADGAZDÁLKODÁSI
TUDOMÁNYOK Doktori Iskola

AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS BIOLÓGIAI ALAPJAI programja keretében

Témavezető: DR. BONDOR ANTAL

Elfogadásra javaslom (igen / nem)

.....
(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton % -ot ért el,

Sopron,

.....
a Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen /nem)

Első bíráló (Dr.) igen /nem

.....
(aláírás)

Második bíráló (Dr.) igen /nem

.....
(aláírás)

(Esetleg harmadik bíráló (Dr.) igen /nem

.....
(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján.....% - ot ért el

Sopron,

.....
a Bírálóbizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése.....

.....
Az EDT elnöke

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	1
1.1. AZ ÜLTETVÉNYSZERŰ ERDŐGAZDÁLKODÁS FŐBB JELLEMZŐI	1
1.2. AZ ÜLTETVÉNYES GAZDÁLKODÁSSAL ELÉRHETŐ CÉLOK	2
1.3. AZ ÜLTETVÉNYSZERŰ FATERMESZTÉSBN REJLŐ LEHETŐSÉGEK.....	4
1.4. FOGALMI MEGHATÁROZÁS	5
1.4.1. Előre meghatározott célválaszték előállítás	7
1.4.2. Intenzív kezelési mód	9
1.4.3. Viszonylag rövid termesztési időtartam	10
1.4.4. Mesterséges ültetés nemesített – hibrid vagy szelektált – klónokkal	12
2. NEMESNYÁRASOK ÜLTETVÉNYSZERŰ TERMESZTÉSÉNEK ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓI.....	16
2.1. NÖVEKEDÉSI SZAKASZOK.....	16
2.2. TERMŐHELYI FELTÉTELEK	19
2.3. KLÍMA	20
2.4. FÉNYIGÉNY	21
2.5. A GYÖKÉRZET ÉS ANNAK LEVEGŐIGÉNYE	22
2.6. VÍZIGÉNY	23
2.7. TÁPANYAGIGÉNY	24
2.8. EGYÉB KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK	25
3. A NEMESNYÁR-TERMESZTÉS HAZAI HELYZETE	27
4. A NEMESNYÁR-TERMESZTÉS TECHNOLÓGIAI RENDSZERE	32
4.1. TALAJ-ELŐKÉSZÍTÉS	32
4.2. FAJTAVÁLASZTÁS.....	33
4.3. ÜLTETÉS	34
4.3.1. Gyökeres dugvány	34
4.3.2. Csúcsrügyes karódugvány	35
4.3.3. Sima dugvány	35
4.4. TELEPÍTÉSI HÁLÓZAT.....	36
4.5. NÖVŐTÉR-SZABÁLYOZÁS	37
4.6. TÖRZSKEZELÉS	38
4.7. TERMESZTÉSI IDŐTARTAM	40
5. AZ ÜLTETVÉNYSZERŰ FATERMESZTÉS ÉS AZ ÁRTÉRI GAZDÁLKODÁS KAPCSOLATA	41
5.1. TERMŐHELYI ADOTTSÁGOK	44
5.2. AZ ÁRTÉRI ERDŐÁLLOMÁNYOK JELLEMZŐI	45
5.3. AZ ÁRTÉRI ERDŐGAZDÁLKODÁS NAPIAINKBAN	47
5.3.1. Tuskóösszetolás	48
5.3.2. Fajok, fajták, tőszám, hálózat	48
5.3.3. Aljnövényzet.....	48
5.4. KIALAKÍTANDÓ CÉLÁLLAPOT.....	49
5.4.1. Szabadon tartandó sáv	49
5.4.2. Nagyvízi levonulási sáv	51
5.4.3. Áramlási holtterek	52
5.5. TULAJDONOSI ÉRDEKEK ÉRVÉNYESÍTÉSE	52

6. A NEMESNYÁR-TERMESZTÉS ÖKONÓMÁJA.....	54
6.1. A PIACI TENDENCIÁK HATÁSA	54
6.2. A TÁMOGATÁSI RENDSZER SAJÁTOSSÁGAI	57
7. A KUTATÁS HELYE ÉS MÓDSZERE	60
7.1. KÍSÉRLETI TERÜLETEK	60
7.2. A TEREPI FELMÉRÉS	62
7.3. BIOMETRIAI ELEMZÉSEK	63
7.4. ÉVGYŰRŰELEMZÉS	64
7.5. PENETROMÉTERES TALAJVIZSGÁLAT	65
8. KUTATÁSI EREDMÉNYEK.....	67
8.1. TELEPÍTÉSTECHNOLÓGIAI KÍSÉRLETEK ÉRTÉKELÉSE.....	67
8.1.1. A 8845. sz. kísérlet (Kapuvár 44 D erdőrésztlet).....	67
8.1.2. A 2167. sz. kísérlet (Nyíradony 152 C erdőrésztlet).....	76
8.1.3. A 2147. sz. kísérlet (Debrecen 601 C erdőrésztlet)	82
8.2. KLÓN- ÉS FAJTAÖSSZEHASONLÍTÓ KÍSÉRLETEK ÉRTÉKELÉSE.....	87
8.2.1. A 2147. sz. kísérlet (Debrecen 601 C erdőrésztlet)	87
8.2.2. A 2133. sz. kísérlet (Nyírbátor 102 E erdőrésztlet)	89
8.3. HÁLÓZATI KÍSÉRLETEK ÉRTÉKELÉSE	93
8.3.1. 2118 sz. kísérlet (Debrecen 297 C erdőrésztlet)	93
8.3.2. 2172 sz. kísérlet (Újfehértó 200 A erdőrésztlet)	100
9. FAÁLLOMÁNY-NEVELÉSI MODELLTÁBLÁK ÉS KOR-CÉLÁTMÉRŐ ADATSOROK	103
9.1. TERMESZTÉSI MODELL A MINŐSÉGI FAANYAG ELŐÁLLÍTÁSÁRA ALKALMAS NEMESNYÁRASOKRA	104
9.2. TERMESZTÉSI MODELL A TÖMEGFA-VÁLASZTÉKOK ELŐÁLLÍTÁSÁRA ALKALMAS NEMESNYÁRASOKRA	106
10. TÁJÉKOZTATÓ HOZAMADATOK AZ ERTI NEMESNYÁR FAJTAKÍSÉRLETEIBŐL	108
11. ÖSSZEFOGLALÁS	110
12. TÉZISEK.....	111
13. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	113
14. KIVONAT	114
15. IRODALOMJEGYZÉK:	116
16. A SZERZŐNEK A TÉMÁBAN TARTOTT ELŐADÁSAI:.....	121
17. MELLÉKLET.....	122
17.1. TÁJÉKOZTATÓ HOZAMADATOK JÓ FATERMŐKÉPESSÉGŰ TERMŐHELYEKEN.....	128
17.2. TÁJÉKOZTATÓ HOZAMADATOK KÖZEPES FATERMŐKÉPESSÉGŰ TERMŐHELYEKEN	131

1. BEVEZETÉS

1.1. Az ültetvénytípusú erdőgazdálkodás főbb jellemzői

Ültetvény, ültetvénytípusú erdőgazdálkodás, energetikai ültetvény, erdő vagy nem erdő, erdőszelvény vagy erdőszelvény nélküli. Ezek azok a fogalmak, amelyek az írott és elektronikus sajtón keresztül eljutva az átlagember gondolatvilágában keverednek egymással és lassan már a szakemberek számára is nehezen feloldható kérdéseket generálnak. Annak érdekében, hogy elkerülhessünk minden köznapi, és szakmai félreértést vagy akár ellenérzést, **fontosnak tartom már a bevezetőben élesen és átjárhatatlanul szétválasztani az erdő és a faültetvény fogalmát.** Ezen szétválasztás azért megkerülhetetlen, mert a hagyományos erdőgazdálkodás és az ültetvényes fatermesztés bár egy töről fakad, de gyökeresen más fejlődési irányt képvisel. Minden olyan gondolat, amely a párhuzamokat erősíti, csak félreértésekre adhat okot, és melegágya lehet a későbbi kudarcnak.

Napjainkban a hazai erdőszelvényi szakirodalomban az erdők biológiai sokféleségéről, faállományaink természetes felújításáról, és magáról a természetszerű erdőgazdálkodásról is megszorodott a publikációk száma. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy reneszánszát éli ez a gazdálkodási forma, hiszen a megjelenő új ismeretek egyre többet tesznek hozzá azokhoz az alapokhoz, melyeket elődeink már a XIX. sz. derekán lefektettek. Ezen kezelési mód előretörése, amely hazai erdőszelvényünkben már-már paradigmaváltásként követi a korábbi vágásos rendszert, jórészt az erdők szociális, természet- és környezetvédelmi értékének növekedése, valamint a társadalmi elvárások változásának köszönhető. Ezzel párhuzamosan azonban úgy tűnik, mintha egyre inkább háttérbe szorulna az ültetvénytípusú erdőgazdálkodás témaköre. Pedig a szakmának egy nagy múltra visszatekintő, fontos nemzetgazdasági feladatot megvalósító ágáról van szó. A gazdálkodói adatok és tények ismeretében bátran állítható, hogy a magyarországi körülmények között mind a természetszerű, mind az ültetvényes termesztési formának megfelelő helye van. Egyes – elsősorban az erdőszelvénygazdálkodást csak felszínesen ismerő – vélemények szerint a faanyagtermesztés és az erdők sokféleségét értékékként őrző, természetszerű kezelés kibékíthetetlen ellentétben áll egymással. Az erdő azonban egy olyan csodálatosan összetett életközösség, amely megfelelő kompromisszumok esetén, együttesen is

képes kielégíteni ezeket az igényeket anélkül, hogy akár a gazdálkodói érdekek, akár a társadalmi elvárások, akár az erdők védelmi szerepe sérülne. Ez a zseniális felismerés tükröződik az erdők hármasszerepéről szóló 1972-es Buenos Aires-i megállapodásban is, amelyet a VII. Erdészeti Világkongresszuson éppen magyar kezdeményezésre fogadtak el.

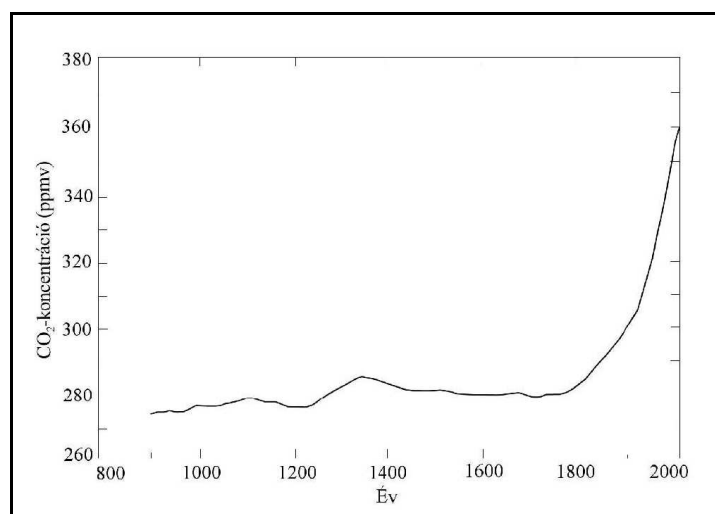
1.2. Az ültetvényes gazdálkodással elérhető célok

Az ültetvényeszerű fatermesztés legfontosabb és alapvető célja a minél magasabb haszon realizálása, ez pedig az adott területegységen megtermelhető faanyag mennyiségének és minőségének optimalizálásában rejlik. Annak ellenére, hogy **a gazdálkodó célja a minél magasabb nyereség elérése, mégis fontos közérdeket valósít meg, hisz az így megtermelhető alapanyag az, amelyről sem a világ, sem hazánk gazdasága nem mondhat le.** Különösen igazává válik ez a megállapítás, ha figyelembe vesszük, hogy olyan nyersanyagról van szó, amely a XXI. században még a korábbinál is fontosabbá válik. Ennek oka, hogy a faanyag környezetszennyezés nélkül és megújuló formában termelhető, feldolgozása, hasznosítása viszonylag kevés energiát igényel, és ami igen fontos, környezetkárosító hatása elhasználódása után sincs. Ezért el kell fogadni azt a tényt, hogy az ezt az igényt kielégítő hatékony, belterjes fatermesztés – természetesen adott helyen és viszonyok között – lényeges, és társadalmilag is fontos tevékenység.

Egy ültetvényen, amely egyértelműen a faanyag termesztésének céljából jött létre, kötelességünk a hozamot maximalizálni. Ennek a leghatékonyabb módja, ha a termesztés technológiai színvonalát emeljük, hiszen így lehetőség van az adott terület termőhelyi adottságainak minél magasabb szintű kihasználására, ez pedig értelemszerűen a fatermesztés növekedését idézi elő. Magyarországon ennek az alapelvnek az első felismerését, és az ültetvényes fatermesztés elterjedését a II. Világháborút követő faínség okozta. Az országnak a háborút követő újjáépítése következtében fellépő, égető fahiánya megkövetelte, hogy a gyorsan növekvő fafajok (elsősorban akác és nemesnyár) termesztésének felkarolásával igyekezzenek elődeink orvosolni a problémát. Ennek eredményeképpen 1946-tól 1960-ig összesen 164,1 millió darab akác és 59,4 millió darab nemesnyár csemete került az erdősítésekbe. (HALÁSZ A. 1994.) A program olyan sikeres volt, hogy – még az elkövetett termőhely-választási és termesztéstechnológiai hibák ellenére – kijelenthető: **az ültetvények alkalmazásával sikerült elkerülnünk az őshonos faállományok túlhasználatát.** Elődeink munkájának megismerése,

kiértékelése lehetőséget adhat számunkra, hogy tanuljunk az elkövetett esetleges hibákból. Tapasztalataikra támaszkodva beláthatjuk, hogy **a fafaj megválasztását és a lehetséges üzemeltetési formát mindenekelőtt a termőhelyi adottságok határozhatják meg, nem pedig az esetleges termelői óhajok és igények.**

Az ültetvények elsődleges célján, a faanyagtermelésen túl azonban megállapíthatjuk, hogy az ilyen módszerrel kezelt erdők ésszerű alkalmazásával lehetőség nyílik egyfajta területi kompromisszum megkötésére is. A fentebbi rövid történelmi áttekintésből látható, hogy a nemzetgazdaság számára elengedhetetlenül szükséges faanyag, úgymond ipari körülmények között való megtermelésével, az őshonos faállományok tehermentesíthetőek. Így értelemszerűen enyhíthető ezekre, a természetvédelmi szempontból értékes faállományokra nehezedő, esetleg azok fennmaradását is veszélyeztető fakitermelési nyomás. Ilyen nézőpontból pedig, akármilyen furcsának is tűnhet, **az ültetvényszerű erdőgazdálkodásnak közvetett természetvédelmi jelentősége is van, sőt környezetvédelmi problémák részbeni megoldását is jelenthetik.** Ezek közül a legfontosabb a korunkban egyre nagyobb figyelmet kapó klímaváltozás felgyorsulása. Köztudott, hogy az erdők és természetesen az ültetvények is fotoszintézisük révén szén-tömeget kötnek meg. Azt a szén-tömeg, amely a légkörben, szén-dioxid formájában üvegházgázként a klímaváltozás egyik fő okozója. A probléma fontosságát jelzi, hogy a szénkörforgalmi vizsgálatok terén végzett munkájáért az IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change, Éghajlatváltozási Kormányközi Testület*) 2007-ben megosztott béke Nobel-díjat kapott. Vizsgálataik alapján egyértelmű, hogy a levegőben található szén-dioxid koncentráció az elmúlt néhány ezer évben egyre gyorsuló ütemben nő (1. ábra).



1. ábra: A CO₂-koncentráció alakulása az utóbbi 1000 évben, jégzárványok vizsgálatából rekonstruálva, illetve a Hawaii-on (Mauna Loa) 1958 óta végzett mérések alapján. Forrás: MCELROY (2002)

Különösen sokatmondó, hogy a gyorsulás üteme az utóbbi 150-200 évben megsokszorozódott, ami egyértelműen jelzi, hogy a növekedésért az emberiség a felelős. A globális kibocsátás mértékét ezért – több-kevesebb sikerrel – nemzetközi egyezményekkel igyekeznek visszaszorítani. **Az erdőgazdálkodás bár a kibocsátás mértékén értelemszerűen nem változtathat, új erdők telepítésével, illetve a meglévő erdők megőrzésével mégis komoly szerephez juthat.** A módszer tehát leegyszerűsítve a következő: a meglévő ún. szénraktárak megőrzése és új raktározó kapacitások kialakítása. Ez az elgondolás, vagyis hogy az erdőket vagy az ültetvényeket kifejezetten azért telepítsük, hogy javítsuk Földünk szénegyenlegét merőben új megközelítés. Nagy léptékben ilyen telepítéseket kormányok és multinacionális cégek, vagy egyéb óriásvállalatok kezdeményeznek és támogatnak, de hazai körülmények között is tehetünk a helyzet javulásáért. Természetesen hosszútávon a szén-dioxid csökkentésében a legnagyobb lehetőség a fosszilis energiahordozók kiváltásában rejlik. Erre **az egyik legjobb módszer, ha a létezésünkhöz szükséges energiát vagy legalább annak egy részét rövid vágásfordulójú, elsősorban fás szárú ültetvényekben termeljük meg.** Az így nyert már megkötött szén elégetése után levegőbe kerülő szén-dioxidot az ültetvényeken újra megkötjük. Így gyakorlatilag a nap energiáját hasznosítjuk anélkül, hogy rontanánk Földünk szén-dioxid mérlegén.

1.3. Az ültetvényszerű fatermesztésben rejlő lehetőségek

Hazánkban ebből a vizsgálati szempontból a legnagyobb lehetőségek jelenleg a fátlan területek beerdősítésében rejlenek. Ilyen **erdősítési tartalékok, elsősorban az unióba való belépésünk óta a mezőgazdaságban zajló szerkezetváltásnak köszönhetően alakultak, alakulhatnak ki.** Az Erdészeti Tudományos Intézet (továbbiakban: ERTI) és a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (továbbiakban: MgSzH) Erdészeti Igazgatósága becslései szerint a már rentábilisan nem művelhető mezőgazdasági területekből 2035-ig mintegy 750 ezer hektár válik ilyen módon használhatóvá, ez pedig igen komoly lehetőségeket jelent, még akkor is, ha értelemszerűen ennek nem fog minden egyes hektárján ültetvény megjelenni.

Tekintve, hogy korábbi mezőgazdasági területekről van szó, egyértelmű, hogy ezek jelenleg nagyrészt magántulajdon tárgyát képezik. A hazai állami erdőgazdaságok ugyanis, amelyek egyébként a természetszerű erdők jó részét kezelik, nem rendelkeznek számottevő erdőszítési tartalékokkal, a jelenlegi szabályozások következtében az sem képzelhető el, hogy a

közeljövőben jelentős mértékben újabb területhez juthatnának. Célszerű lenne ezen változtatni, hiszen **az állami erdőgazdaságoknál mind a szakmai felkészültség, mind a szükséges kapacitás rendelkezésre állna egy valóban sikeres és az állam hosszú távú érdekeit is szolgáló erdősírtési program megvalósításához.** Az erdősírtésre kerülő területek egy részére a termőhelyi adottságoknak megfelelően őshonos fafajokból álló faállományok kerülnek, azonban elsősorban a magántulajdonosi érdekek erős nyomására jelentős arányban – a szigorúan vett termőhelyi feltételeknek megfelelően előreláthatólag mintegy 30-35%-ban – fog megjelenni az ültetvényyszerű fatermesztés is. Ezen tény magyarázata egyértelmű: annak a magánbirtokosi rétegnek, amely földjén eddig mezőgazdasági művelést folytatott, az elsődleges érdeke, hogy a befektetett pénzeszköze minél gyorsabban – lehetőség szerint egy emberöltőn belül – és természetesen minél nagyobb haszonnal térüljön meg. Ennek az elvárásnak pedig leginkább az ültetvényyszerű fatermesztés felel meg. **A termőhelyi és jövedelmezőségi lehetőségeket egybevetve megállapítható az is, hogy az új ültetvények legnagyobb részét az akác és nemesnyár állományok fogják uralni.** Természetesen ezeken kívül várható – kisebb súllyal ugyan – egyéb, az ültetvényes termesztés körébe vonható fafajok megjelenése is (fenyvesek, diósok, vöröstölgyesek stb). Ez a folyamat azonban szerencsére nem jelent kockázatot a természetes erdeinkre, hisz azok területe sem fog csökkenni. **A mezőgazdasági kultúrákkal szemben** pedig még előnyt is jelenthet mindez, hiszen ha jól megfontoljuk, **még egy ültetvényyszerű erdő is nagyobb biológiai változatosságot, és genetikai értéket hordoz,** így természetesen élhetőbb élőhelyet ad az élővilágnak, mint amelyet egy korábbi mezőgazdasági monokultúra adhatott volna.

1.4. Fogalmi meghatározás

Még szakmai körökben is régóta tartó vitákat gerjeszt a faültetvényeknek, az ültetvényyszerű fatermesztésnek a megítélése, de még inkább igaz ez annak fogalmi meghatározására. Ezért fontos mindenekelett tisztáznunk, mi is az ültetvényyszerű fatermesztés, és mit tekinthetünk ültetvénynek. Többen többféleképpen megfogalmazták már ezt, ezek a meghatározások azonban néha igen messze esnek egymástól.

Ha a *Magyar Értelmező Kéziszótárt* lapozzuk fel, mindjárt találkozhatunk egy – úgymond laikus – megfogalmazással, mely szerint az ültetvény: „1. némely növénynek több

éves kihasználására szánt megművelt állománya; - 2. egyfajta haszonnövényt termesztő, rendszerint forró égövi nagybirtok.”

Az első valóban szakmai meghatározást *SOLYMOS REZSŐ* írta le a *DANSZKY ISTVÁN* szerkesztésében 1974-ben napvilágot látott *Erdőművelés II.* kötetben. Ebben ő az erdőművelési feladatok alapján tesz különbséget a természetszerű erdők és az ültetvényszerű fatermesztés között.

A nyárfatermesztés kapcsán az 1988-ban megjelent *A nyár termesztése és hasznosítása* című könyvében *TÓTH BÉLA* kifejti, hogy az ültetvényszerű nyártermesztés „alapvető jellemzője, hogy a termőhely és a fajtamegválasztás kellő összehangolásával, a fatermést fokozó és a termesztés biztonságát növelő műveletek rendszeres és következetes alkalmazásával, az ezeken alapuló termesztéstechnológiai előírások szigorú megtartásával a termőhelyben és a nyárfában rejlő, fatermési potenciál maximális érvényre juttatására törekszik.”

A *Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottságának* állásfoglalása szerint a „faültetvény” „a kultúrerdők speciális esetét képviselik; jellegzetes klónozott szaporítóanyaggal, a természetközeli erdőknél rövidebb termesztési időtartamban, intenzív műveléssel fenntartott telepítések.” Az „ültetvényszerű erdő” címszó alatt pedig: „jellegzetesen idegenföldi (exóta), tájidegen vagy nemesített szaporítóanyaggal létesülnek. Ide sorolandók azok az őshonos fajokkal létesített faállományok is, amelyek a természetesség jegyeit nélkülözik (egyetlen fafaj, hiányzó cserjék, bolygatást jelző lágyszárúak túlsúlya), illetve természetes úton nem újíthatók fel.” Sokáig sorolhatnánk még a különböző meghatározásokat, abban azonban egyet kell értenünk, hogy az ültetvényszerű fatermesztés ismérveit legalaposabban *TÓTH BÉLA* fogalmazta meg a 2003-ban megjelent *Ültetvényszerű fatermesztés I.* című kötetben. Ezek alapján az ültetvényszerű fatermesztés feltételrendszere a következő:

- előre meghatározott célválaszték (mint fő véghasználati választék) előállítása nagy mennyiségben és azonos minőségben;
- intenzív kezelési, termesztési mód (termesztési eljárás); egyes fajoknál (mindenekelőtt a nemesnyárok termesztésénél), különleges rendeltetésű fatermesztő ültetvényeknél (pl. az ún. „minirotaációs” ültetvényeknél) zárt termesztéstechnológiai rendszer végigvezetése (azaz amelynél a rendszer egyes munkafolyamatai egymásra épülnek, egymást feltételezik, azaz az ültetéstől a véghasználatig valamennyi munkaművelet előre tervezhető, ütemezhető akár időben is)

- a természetszerű erdőkhöz képest rövidebb termesztési időtartam éppen a belterjes termesztési elemek hatására (pl. gyorsan nöövő fajták, nemesített klónok, a hozamot fokozó belterjes kezelési munkaműveletek stb.);
- mesterséges ültetés nemesített – hibrid vagy szelektált – klónokkal, vagy a tájban nem őshonos fajokkal (fajtákkal);
- felújításuk csak mesterséges úton lehetséges;
- a termesztés gazdasági célja a minél nagyobb tiszta jövedelem előállítása, minél rövidebb termesztési időtartamon belül, minél kisebb befektetéssel és kockázattal.

A fentebbi feltételeket és a jelenleg hatályos erdőtörvényünkben olvasható fogalmi meghatározást összehasonlítva jelentős eltérést vehetünk észre. A 2009. évi XXXVII. Törvény értelmében ugyanis faültetvénynek minősül „a jellemzően idegenhonos fajokból vagy azok mesterséges hibridjeiből álló, szabályos hálózatban ültetett, legalább 15 éves vágásfordulóval intenzíven kezelt erdő”. **Ez a fogalmi meghatározás teljes mértékben kizárja a meghatározott célválaszték előállítását érdekében létrehozott, pl. 8-10 éves ciklussal kezelt ültetvényeket, a probléma feloldása érdekében a jogszabály módosítása látszik indokoltnak.**

A fenti ismérveket alaposan megvizsgálva arra figyelhetünk fel, hogy **az összes kitételeknek szigorú értelemben véve napjainkban csak a nemesnyár termesztés felel meg.** Annak ellenére azonban, hogy egynémely fajfa ültetvényes technológiája kisebb-nagyobb eltéréseket mutat (pl. az akácültetvények jelentős hányada nem nemesített klónokkal történik), mégis fontos, hogy a legpontosabb meghatározás érdekében így együtt szerepeltessük, és az eltérésekre a későbbiekben térjünk ki.

1.4.1. Előre meghatározott célválaszték előállítása

Mivel egy ültetvény telepítése és kezelése elsősorban gazdasági vállalkozás, így már a létesítéskor előre meghatározott tervvel kell rendelkezni arra vonatkozólag, hogy mi is az a célválaszték, amelyet termelni szeretnénk. **A terv létrehozásakor alapvető és így a legfontosabb szempont, hogy termesztési elképzelésünket a termőhelyi adottságokhoz igazítsuk. Ezután az előre meghatározott cél alapján ki kell választanunk a fajtát és a szükséges termesztési technológiát is.** A technológiai feszességtől való későbbi eltérések

olyan jelentős gazdasági kockázatot jelenthetnek, amelyet felelős gazdálkodó nem engedhet meg magának, arról nem is beszélve, hogy a váltásra a rövid ciklus következtében legtöbbször időnk sincs.

A cél meghatározása során, adottságaink függvényében, lehetőségeink szerint törekedhetünk vastag, méretes, számottevő minőségi hibáktól mentes, **lemezipari és fűrészipari alapanyag** előállítására. Ilyen anyagok iránt tartós és megbízható kereslet mutatkozik, azonban ezeknek a termelése csak a jó illetve kiváló termőhelyeken jöhet számításba. Ha ilyennel nem rendelkezünk, akkor helyesebben járunk el, ha előtérbe helyezzük az ún. tömegválasztékok termelését. Ezeket a kevésbé értékes, de jóval nagyobb tömegben termelhető **papírfa, rostfa, forgácsfa és ládafa** képezi. Természetesen ilyen vékony választékok képződnek méretes anyag termelése esetén is, az arányuk azonban jóval szerényebb. A harmadik választási lehetőségünk az **energetikai ültetvény**. Ezek az általában apríték-termelési munkarendszerben művelt minirotaációs ültetvények napjainkban igen nagy érdeklődésre tartanak számot. Sokan ezekben a biomasszatermelő ültetvényekben látják energiaproblémáink megoldását. De be kell látnunk, hogy ezek sem jelenthetnek önmagukban üdvözítő megoldást. Az ERTI már a nyolcvanas években belekezdett abba a szervezett és megalapozott kísérletezésbe, amely során vizsgálta az ilyen ültetvények telepítéstechnológiáját, az alkalmazható fafajokat, és a rendszer gazdaságosságát. E kutatások eredményei kicsengésükben mai szemmel nézve talán kicsit pesszimisták. Az azóta megváltozott gazdasági környezet, az egyre nagyobb magasságokat elérő energiaárak, valamint a megváltozott támogatási rendszer következtében azonban tényszerű, hogy a mai magyar gazdálkodásban helye van ezeknek az ültetvényeknek. Telepítésükkor viszont kiemelkedően körültekintő módon kell eljárni: hiszen pl. a gépi eszközökkel gazdaságosan letermelhetőnél kisebb ültetvényméret, vagy a betakarítógéppel nem letermelhető hálózati elrendezés, de akár az erőműig tartó 50 km-nél nagyobb szállítási távolság is megkérdőjelezheti az egész vállalkozás sikerét.

A termőhelyi adottságokon kívül igen erősen befolyásolhatja döntésünket a piaci környezet is. A piaci tendenciák ismerete és a viszonylag rövid termesztési ciklus lehetővé teszi a változások relatív gyors követését és így természetesen a nagyobb haszon realizálását. Ez azonban nem jelenti azt, hogy védve lennénk a kereskedelmi folyamatok kiszámíthatatlanságából adódó bizonytalansági faktortól.

1.4.2. Intenzív kezelési mód

Sajnos még napjainkban is találkozhatunk olyan véleményekkel, amelyek alapján ugyanazt az ültetvényszerűen telepített faállományt a későbbiekben egyformán kezelhetjük „ültetvényszerűen” és „erdőszerűen” is. Ennek következménye egyértelműen az előre kalkulálható haszon elmaradása lesz, s így oka fogyottá válik egész gazdálkodásunk, hiszen elveszítjük azt a célt, aminek érdekében létrehoztuk.



1. kép: Sorközápolás 2 éves nemesnyár ültetvényben (Kapuvár)

Egyértelmű, hogy az ún. „erdőszerű” kezelés egy ültetvény esetén gazdálkodási hibát jelent. **A termesztési technológia ugyanis – mivel ezeket a klónokat, fajtákat eleve ültetvényes termesztési mód alapján szelektálták – magukhoz a fajkhoz kötődnek.** Ez pedig azt jelenti, hogy a bennük genetikailag kódolt teljesítményt csak ilyen nevelési körülmények között képesek nyújtani. A jövőben tehát fel kell hagynunk azzal a hibás elképzeléssel, hogy az ültetvényeinket olyan módszerekkel kezeljük, mint ahogyan az őshonos fafajokból álló természetközeli erdőket. Ha eldöntöttük, hogy milyen gazdálkodást folytatunk, akkor ki kell tartani döntésünk mellett, mert csak úgy várhatunk kielégítő eredményeket, ha pontosan és megfelelő minőségben végezzük el az előírt kezeléseket. **Ha különböző rövidtávú gazdasági elgondolásokra hivatkozva elmulasztjuk az ültetés kori talajműveléseket, az évenkénti tárcsázásokat (1. kép), a nyeséseket bármelyikét, vagy – amennyiben nem**

véghasználati törzsszámot telepítünk – a nevelővágás idejét és mértékét, akkor az elvárható bevételünk számszerűsíthető módon csökken, tehát vállalkozásunk sikerességét tesszük kockára. Hasonlóképpen drasztikusan csökken termelésünk eredményessége, ha a korábbi elképzelések alapján megkíséreljük pl. a nyárfatermesztés szempontjából határtermőhelynek tekinthető területek nemesnyárral való erdősítését, annak ellenére, hogy köztudott tény: a nemesnyárok számára nélkülözhetetlen a megfelelő vízellátottságú, jó talajszellőzőttőségű és kellő tápanyagtartalmú termőhely megléte.

Mindezeket összegezve kimondhatjuk, hogy az ültetvényszerű fatermesztés során elsősorban a gazdaságossági kérdéseknek szabad teret engednünk, és ezek alapján kezeljük, mind erdőművelési, mind fahasználati szempontból. Ennek érdekében törekednünk kell tehát minél belterjesebbé tenni az ilyen ültetvények kezelését, mert ezzel egyre jobb minőségű, méretesebb választékokat állíthatunk elő. Az ültetvényes fatermesztés terén végzett kitartó kutatómunka eredményeképpen szerencsére ma már minden gazdálkodónak rendelkezésére állhatnak olyan zárt természetstechnológiai rendszerek, amelyek elemei, az egyes munkafolyamatok egymásra épülnek. Így lehetővé válik, hogy az ültetéstől a véghasználatig valamennyi munkaművelet előre tervezhető és ütemezhető legyen akár időben is.

1.4.3. Viszonylag rövid termesztési időtartam

A gazdálkodók számára az ültetvényszerű fatermesztés egyik legnagyobb vonzereje talán éppen a rövid termesztési időtartamban rejlik. A telepítés ugyanis értelemszerűen költséges befektetés, a termesztési ciklus alatti ráfordítások, amelyek a korábbiakban bemutatott okokból kifolyólag egyértelműen a sikeresség kulcsát jelentik, tovább növelik a költségeket. Piaccgazdasági viszonyok között nem lehet eltekinteni a befektetés és a ráfordítások kamatos kamat terheitől sem, amelyek a megtérülési idő (esetünkben a termesztési időtartam) hosszától függően tetemesek lehetnek. A jövedelmezőség javításának ezért egyik leghatékonyabb módja az azonos értékek előállítására minél rövidebb idő alatt. Ez a törvényszerűség szerencsés módon találkozhat a termelő azon kívánalmával, hogy a termesztési ciklus belátható időn belül záruljon, ez a gazdálkodó szemszögéből lehetőség szerint maximum egy emberöltőt jelent. Ennek egyik oka, hogy azon réteg számára, amely eddig mezőgazdasági termelést folytatott és onnan többé-kevésbé évente bevételre tett szert, nem elfogadható, ha 80-100 éves megtérülési

időkről beszélünk. Másrészt többségük nem is rendelkezik ilyen hosszú távra befektethető pénzeszközzel.

Természetesen egy ültetvény vágásérettségi korának meghatározását több tényező is befolyásolhatja. Legfontosabb értelemszerűen a **termőhelyi adottságok** milyensége, amely alapján döntést hozhatunk a második fontos faktorról, a **telepítendő fafajról illetve fajtáról**. Ennek döntő szerepe lehet a nemesnyárok esetén, hisz az egyes fajták növekedési erélyében és termőhelyi igényeiben is jelentős eltérések tapasztalhatóak, ami pedig alapvetően határozhatja meg a termelendő célválasztékot. Értelemszerűen a tömegválasztékok (papír, rost és forgácsfa) előállítása esetén – amelyek termelésére legtöbbször gyengébb termőhelyi körülmények között esik a választás – általában kisebb átmérőkre, és ennél fogva rövidebb időre van szükségünk, mint a méretes, elsősorban lemezipari felhasználásra alkalmas anyag előállításához.

Harmadik tényező az úgynevezett **ökonómiai vagy pénzügyi vágásérettségi kor**. Mint ahogyan az korábban már leírtam, a faállomány telepítési és kezelési költségei, valamint azok kamatos kamatterhei egyre növekvő ráfordítási költségeket jelentenek. Emellett a faállomány növekedése egy ún. kulminációs csúcs után egyre csökkenő mértékű. Az a metszéspont, ahol az egyre csökkenő tendenciájú értéknövekedési görbe és a kamatos kamatot is tartalmazó költséggörbe metszi egymást, jelenti az ökonómiai vágásérettségi állapotot.

Negyedik összetevő **az ültetvény egészségi állapotában** bekövetkező, a faállomány további fennmaradását veszélyeztető események lehetnek. Ilyenek pl. a tömeges gomba (2. kép) vagy rovarkárosítások, a növekedés hirtelen leállása, csúcscsúradás, de ilyen jelezhet az állomány fájának „legatyásodása” azaz eltúlzott oldalágképződése is, amelyek leggyakrabban a nem kellően megalapozott termőhelyfeltárás vagy megkésve végzett növétér-szabályozás következtében állnak elő. Ha ilyen tapasztalunk, többnyire az ültetvény megszüntetését kell választanunk. Talán drasztikusnak tűnik ez a megoldás, de a rövid termesztési ciklus nem ad lehetőséget arra, hogy az állomány úgymond „kiheverje” ezt a növekedésbeli visszamaradást. Minden esetben mérlegelnünk kell, azzal, hogy amennyiben az előre tervezett véghasználati korig kitartjuk a senyvedő faállományt nem veszünk-e többet, mintha újból kezdjük az egész termesztési ciklust.



2. kép: Nyárfekélyvel (*Dothichiza populea*) erősen fertőzött 'Luisa Avanzo' törzs (Nyírlugos)

1.4.4. Mesterséges ültetés nemesített – hibrid vagy szelektált – klónokkal

Egy ültetvény az esetek döntő többségében mesterséges telepítés, esetleg felújítás útján jön létre. A **telepítési hálózat** a termesztési cél érdekében természetesen eltérő lehet, abban azonban megegyeznek, hogy **kialakításuk célja a szükséges művelő, valamint betakarító gépek mozgásának lehetővé tétele, de ennél is fontosabb a fák növéterének maradéktalan kielégítése.** Köztudott, hogy a kor növekedésével nő a faegyedek növéter-szükséglete, e nagyobb igény kielégítése érdekében történnek a gyérítések. Lényeges ezért, hogy már a telepítési hálózat kialakításánál figyeljünk a kialakítható térbeli rendre. Az ültetvényszerű fatermesztés során a rövid, de intenzív termesztési idő miatt már a korai időszakban (akár 3 év) is lehet a faállomány egyedei között olyan mértékű konkurencia, amely károsan befolyásolja a faanyagtermelést, és ezt a hátrányt a faállomány a gyérítés utáni nagyobb növéterbe kerülve

sem képes behozni. Ezért **központi kérdés a növőter-szabályozások megfelelő időben és minőségben való elvégzése.**

Az elérhető maximális bevételt szem előtt tartva, ültetvényeinken nem elégedhetünk meg az ún. „kommersz” szaporítóanyag által nyújtott teljesítménnyel. **Erre a célra helyesebb, ha nemesített vagy legalább is szelektált szaporítóanyagot használunk, hiszen ezek nagyobb mértékben képesek kihasználni a termőhely potenciális fatermőképességét.** A nemesnyárákat tekintve az államilag minősített, és a Nemzeti Fajtajegyzékbe bejegyzett fajták jelenleg a következők, a köztermesztésre engedélyezés sorrendje alapján:

<i>Populus × euramericana</i> 'Robusta'	1971
<i>Populus × euramericana</i> 'Marilandica'	1971
<i>Populus × euramericana</i> 'I-214'	1971
<i>Populus × euramericana</i> 'Agathe-F'	1971
<i>Populus × euramericana</i> 'I-154'	1971
<i>Populus × euramericana</i> 'BL-Costanzo'	1980
<i>Populus × euramericana</i> 'Blanc du Poitou'	1980
<i>Populus × euramericana</i> 'Pannónia'	1980
<i>Populus × euramericana</i> 'I-45/51'	1981
<i>Populus × euramericana</i> 'I-273'	1984
<i>Populus alba</i> × <i>P. alba</i> 'Villafaranca'	1986
<i>Populus × euramericana</i> 'Triplo'	1994
<i>Populus × euramericana</i> 'Aprólevelű'	1994
<i>Populus × euramericana</i> 'Kopecky'	1994
<i>Populus × euramericana</i> 'Koltay'	1994
<i>Populus × euramericana</i> 'Sudár'	1996
<i>Populus deltoides</i> 'Durvakérgű'	1996
<i>Populus × euramericana</i> 'Luisa Avanzo'	2004
<i>P. deltoides</i> × <i>P. trichocarpa</i> 'Beaupré'	2004
<i>Populus × interamericana</i> 'Raspalje'	2004
<i>Populus</i> × <i>interamericana</i> 'Unal'	2004
<i>Populus × euramericana</i> 'Adonis'	2004
<i>Populus alba</i> × <i>P. grandidentata</i> 'Favorit'	2004

Fajcsoport (szekció)	<i>Aigeros</i> fekete nyárok		<i>Tacamahaca</i> balzsamos nyárok		<i>Leuce</i> fehér nyárok	
Földrajzi elterjedés	Eurázsia	Észak-Amerika	Észak-Amerika	Kelet-Ázsia	Eurázsia	Észak-Amerika
Fajok	<i>P. nigra</i>	<i>P. deltoides</i>	<i>P. trichocarpa</i> <i>P. balsamifera</i>	<i>P. maximowiczii</i> <i>P. laurifolia</i>	<i>P. alba</i>	<i>P. grandidentata</i>
Fajváltozatok, hibridek, fajták, klónok		<i>P. delt.</i> x <i>P. delt.</i> 'DURVAKÉRGŰ'	<i>P. maximowiczii</i> x <i>P. trichocarpa</i> 'MEGGYLEVELŰ'		<i>P. alba</i> x <i>P. alba</i> 'VILLAFRANCA' 'HOMOKI'	
		<i>P. x euramericana</i> 'ROBUSTA', 'I-214', 'I-273', 'I-154', 'I-45/51', 'PANNÓNIA', 'KOPECKY', 'KOLTAY', 'SUDÁR', 'PARVIFOL', 'AGATHE F', 'BLANC DU POITOU', 'BL', 'H-328', 'LUISA AVANZO', 'RÁBAMENTI'		<i>P. nigra</i> cv. 'Italica' x <i>P. berolinensis</i> (<i>P. laurifolia</i> x <i>P. nigra</i> 'Italica') 'KORNIK 21'	<i>P. alba</i> x <i>P. grandidentata</i> 'FAVORIT', 'SUDARLÓS'	
		<i>P. deltoides</i> x <i>P. x euramericana</i> 'ADONIS', 'S 298-8', 'TRIPLO'				
			<i>P. trichocarpa</i> x <i>P. deltoides</i> 'BEAUPRE', RASPALJE', 'UNAL'			

1. táblázat: Az államilag elismert és állami elismerésre bejelentett (félkövérrel szedett) nemesnyár fajták származási rendszere

A telepíthető fajták esetében még egy fontos dologra kell felhívni a figyelmet. Míg korábban csak azok a fajták kerülhettek ültetvényeinkbe, amelyek az MgSzH Szaporítóanyag Felügyelet (korábbi OMMI) hivatalos fajtajegyzékében szerepeltek, addig az uniós tagságunk révén a helyzet jelentősen megváltozott. A Tanács 1994. július 27-i 2100/94/EK rendelete ugyanis az új növényfajtákra vonatkozó ipari tulajdonjogok egyetlen és kizárólagos formájaként

létrehozta a közösségi növényfajta-oltalmi jogok rendszerét. Ennek értelmében jelenleg minden fajta szabadon telepíthető, amely rendelkezik a Közösségi Növényfajta Hivatal (Community Plant Variety Office - CPVO) növényfajta oltalmi jogával.

A CPVO egy 1995. április 27-én létrejött, jogi személyiséggel rendelkező, működését önállóan finanszírozó közösségi szerv. A szervezet központja 1997. augusztusa óta Angers-ben (Franciaország) található. A közösségi növényfajta-oltalmi bejelentések ügyében a CPVO formai vizsgálat, és a kérelmezett növényfajta szakmai szempontok szerinti vizsgálata alapján hozza meg a vonatkozó döntést. **A közösségi növényfajta-oltalmi jog a fajtól függően 25 vagy 30 évre szól. A jogok mind a 27 EU-tagállamban érvényesek.** Így fordulhat az elő, hogy a jelenleg telepített energetikai ültetvények szinte 100 %-ban ilyen, itthon mindezidáig ki nem próbált külföldi, elsősorban svéd fűzekből ('Jorr', 'Sven', 'Inger', 'Tordis', 'Gudrun', 'Tora') illetve olasz nyárákból ('Monviso', 'AF-2', 'AF-6', 'Pegaso', 'Sirio') állnak. A tendencia folytatásával komoly gazdálkodói hibákat követhetünk el, hiszen az eltérő klimatikus környezetből származó fajták – a technológiából következő zárt faállományokban – hazai körülményeink között könnyen áldozatul eshetnek különböző kórokozóknak és károsítóknak, a vegetációs időszak eltérő hosszából adódó problémákról nem is beszélve. **Ezért a fajták bevezetésének kísérletekkel alátámasztott módja lenne a követendő, az esetlegesen kampányszerű nagyterületű telepítések helyett.**

A probléma áthidalását a nemzeti ajánlati fajtajegyzék kialakítása jelenti, amelynek létrehozásáról a szaporítóanyagok előállításáról és forgalomba hozataláról szóló 2003. évi LII. törvény, valamint a növényfajták állami elismeréséről szóló 40/2004. (IV.7.) FVM rendelet rendelkezik. A jogszabályok egyértelműn rögzítik az ajánlati fajtajegyzékekkel szembeni általános elvárásokat. Az adott szakterületeknek megfelelő részletes módszertani irányelvek összeállítása azonban a szakma képviselőire marad.

2. NEMESNYÁRASOK ÜLTETVÉNYSZERŰ TERMESZTÉSÉNEK ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓI

2.1. Növekedési szakaszok

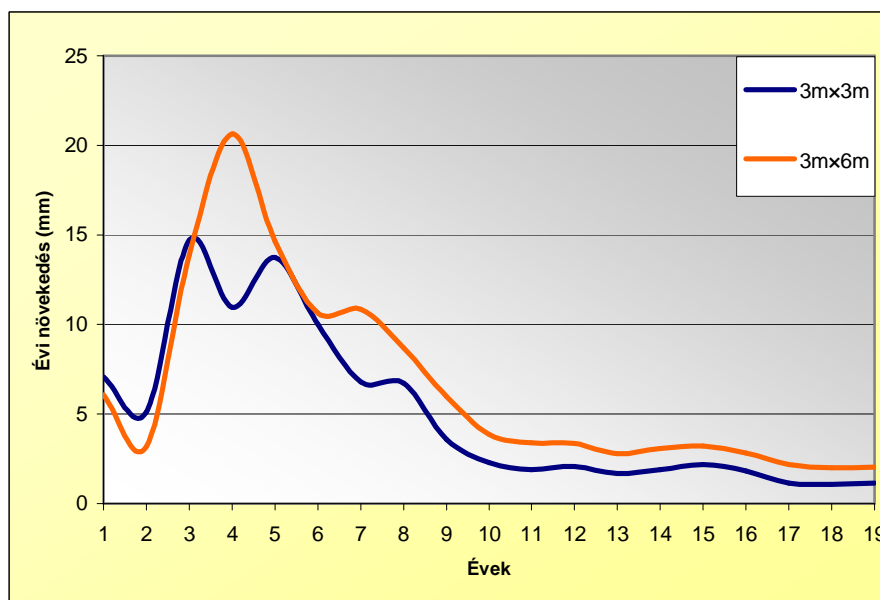
A megfelelő termesztési technológia kialakításához fontos figyelembe vennünk a fáink különböző növekedési fázisait. Ezek esetünkben, mivel gyorsan növő fafajról van szó, könnyen szétválaszthatóak. A növekedési szakaszok elkülönítésének alapja, hogy a nyárok, de gyakorlatilag minden fafaj produkcióképessége az élete folyamán nem egységes. A nemesnyárok életszakaszai a termesztéstechnológiát befolyásoló alapvető hatásukon keresztül három külön részre: kezdeti, intenzív és lassulási növekedési fázisra tagolhatóak.

A **kezdeti növekedési szakasz** közvetlenül az ültetést követi. Ebben a szakaszban a fiatal fa elsősorban gyökérzetének kialakítására törekszik, ezért vastagsági és magassági növekedése csak mérsékelt. Optimális esetben ez a szakasz csak az első évre korlátozódik, kedvezőtlen esetben azonban éveig is elhúzódhat. Az időtartam hossza jelentősen függ a talaj fizikai szerkezetétől, szellőzőtségétől és annak vízgazdálkodásától. Ezért a telepítést követő rendszeres talajápolásokkal ez a szakasz lerövidíthető.

A következő szakasz **az intenzív növekedésé**. Kezdetét az erősen megugró magassági és vastagsági növekedés jelzi. A fatérfogat növekedésének java részét a nyárok ebben a korban állítják elő, ezért legfontosabb teendőnk az intenzív növekedési szakasz kihasználása, elnyújtása. Ha ezt a szakaszt hibás nevelési eljárásokkal, elhibázott technológiával lerövidítjük, akkor nemesnyárasunk képtelen lesz azt a faanyagproduktumot nyújtani, ami benne genetikailag kódolva van, és amit a termőhelyi adottságok egyébként lehetővé tennének.

A **lassulási növekedési szakasz** beálltát mindenek előtt a magassági növekedés lassulása jelzi, de természetesen a vastagsági is csökken. Fontos teendőnk így annak a kornak a meghatározása, amelyen túl a nyáras fenntartása gazdaságtalanná válik, és ezért kitermelése szükségzerű. Ez a kor a jelenleg termesztésbe vont nemesnyárok esetében általában 20 év körüli. Azt azonban hangsúlyoznunk kell, hogy a véghasználati kort is erősen befolyásolja a termőhely milyensége.

A 2. ábrán a Nyíradony-Tamásipuszta nemesnyár termesztéstechnológiai kísérletből származó fák növekedésmenetét, és így növekedési ciklusait ábrázoltam, ahol a görbéket az egyes eltérő telepítési hálózatú, kísérleti parcellákból származó törzsek évgyűrelemzésével határoztam meg.



2. ábra: 'Pannónia' nemesnyár fajta növekedésmenete eltérő telepítési hálózatok esetén a nyíradony-tamásipusztai (2158.sz.) nemesnyár kísérletben

Jól látható, hogy a telepítés után a növekedés erősen megtorpan, visszaesik. Ez az időszak a kezdeti növekedési szakaszé, ami gyakorlatilag az első évtől kezdődik, hiszen az első évi nagyobb arányú vastagodás a csemete csemetekerti növekedését jelenti. Az ábrán megfigyelhetjük, hogy az ültetési stressz, a gyökérzet kialakításának éve milyen hatással volt a vastagodásra. A megfelelő termőhely és a talajápolások hatására azonban ez a szakasz csak egy évig tartott. Mint korábban már említettem, nemesnyár ültetvényeinkben ez a kívánatos.

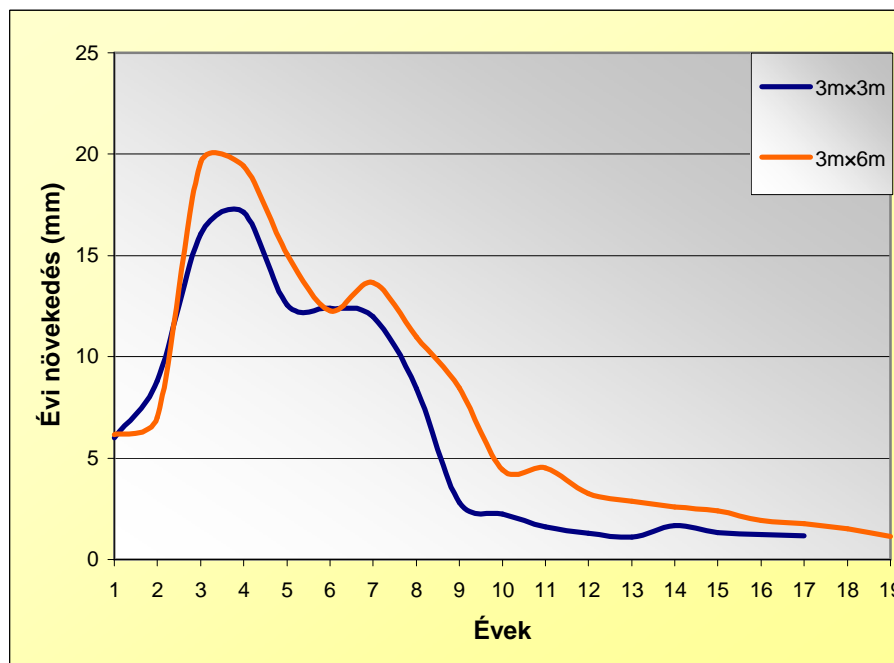
Ezt a szakaszt követi az intenzív növekedése. Mindkét hálózat esetében ez meredeken emelkedik, majd erős visszaesést tapasztalhatunk. A hirtelen változás oka, hogy a faállományban szükséges növőtér bővítését nem végezték el. A 2. ábráról egyértelműen leolvasható, hogy a gyérítésnek az 5. és a 7. év közé kellett volna esnie, azonban a terület magánosításának következtében ezt az új tulajdonosok nem végezték el. Ez a fatermés szempontjából meglehetősen szerencsétlen esemény azonban lehetőséget teremtett számomra, hogy figyelemmel kísérjem egy olyan faállomány növekedésmenetét, amelyben nem tartották be a technológiai utasításokat. A vizsgálat alapján megállapítható, hogy **minél sűrűbb a**

telepítési hálózat, annál gyorsabb növekedésbeli visszaeséssel számolhatunk, aminek oka természetesen a nem megfelelő növőtérben kereshető. Ha a növőtér szabályozást elvégezték volna, akkor az intenzív növekedési szakasz jobban kitolódik, akár 3-4 évvel is, ami értelemszerűen több megtermelt faanyagot eredményez.

A további görbefutás a lassulási szakaszé, aminek tendenciája, a lassulás üteme gyakorlatilag megegyezik; azonban a 18 m² hálózat fölénye, tekintve, hogy nagyobb növőtérrel rendelkezik, végig megmutatkozik.

Fontos megjegyezni, hogy a különböző növekedési szakaszok eltérő klónok vagy fajták esetében másképpen alakulhatnak, azaz az egyes ciklusok hossza változhat. A fentebb említett '*Pannónia*' fajtához kapcsolódó megfigyeléseim és az általam vizsgálat alá vont kísérletek tanúbizonysága szerint, egyéb esetekben is számolni kell a lassulási szakasz korai kezdetével.

Az ugyanebből a kísérletből származó '*I-214*' klón évgyűrűelemzéssel végzett vizsgálata alapján megállapítható, hogy szemben az előzőekben taglalt fajtával itt a lassulási szakasz kezdete nem jelent azonnali drasztikus növekedésbeli visszaesést (3. ábra). Azaz az '*I-214*' esetében tovább tart az intenzív növekedési szakasz.



3. ábra: '*I-214*' nemesnyár fajta növekedésmenete eltérő telepítési hálózatok esetén a nyíradony-tamásipusztai (2158.sz.) nemesnyár kísérletben

Fontos különbség még a két görbe futása között a kezdeti szakasz eltérése is. Az ábra jól igazolja azt a tapasztalati megállapítást, amely szerint ez a klón erőteljes kezdeti növekedésével kevésbé szenved meg az ültetéssel járó stresszt.

Mint látható, a növekedésbeli különbségek feltárása nagyon fontos feladat, ismerete hozzásegít bennünket ahhoz, hogy nemesnyárasaink jövedelmezőségét fokozhassuk, a megfelelő termesztéstechnológiai eljárások pontosabb időzítésével.

Az elmondottak alapján egyértelmű tehát, hogy egy intenzív termesztési kultúra esetén kiemelkedő fontosságú a termesztéstechnológiai utasítások minél pontosabb betartása. Szükség van erre attól függetlenül is, hogy milyen termesztési célt, illetve milyen termőhelyet választottunk. Alapvetően hibás tehát külön „erdőszerűen kezelt” és külön „ültetvényszerűen kezelt” nemesnyárasokról beszélni, hiszen a nemesnyár igényei ettől a besorolástól nem változnak meg, és kiugró faanyag produkciójukat csak akkor képesek nyújtani, ha a termesztés során megkövetelhető technológiai fegyelmet a legmesszemenőbbekig betartják.

2.2. Termőhelyi feltételek

A Populus nemzetség azon alfajainak földrajzi elterjedése, amelyeket a nemesnyárasok nemesítési alapanyagául használnak, jól mutatja milyen körülmények szükségesek a sikeres és így gazdaságos nemesnyár-termesztéshez. Bár maguknak a nemzetség képviselőinek fajai gyakorlatilag majdnem az egész északi félteke mérsékelt és szubtropikus területén megtalálhatóak, elterjedésüket mégis fontos klimatikus és ökológiai feltételek szabályozzák. Kevés kivételtől eltekintve a fajokat elsősorban alföldi homokos, kavicsos, folyó és tóparti területeken találjuk. Mindez egyértelműen mutatja, hogy a nyáras vízigényes fafajok, amelyek a rövidebb-hosszabb ideig tartó elöntést jól bírják ugyan, azonban soha nem találhatóak meg iszapos mocsaras vidékeken, mert meglehetősen érzékenyek a talaj levegőzöttségére is. Mindemellett megállapítható, hogy általában nyílt helyeken nőnek, tehát jellegzetes heliofil növényekről van szó, azaz növekedésükhöz sok fényre van szükség.



3. kép: Termőhely-feltárás gondosan ápolott nemesnyár ültetvényben (Debrecen-Pallag)

2.3. Klíma

A nemesnyár közismerten melegigényes fafaj, eredményes termesztésének *PAPP L. (1962.)* évi 9,5 °C körüli, a tenyészidőszakban legalább 16,5 °C-os hőmérsékleti határt állapított meg. Emellett a legmegfelelőbb termőhelynek azt tekintjük, ahol a középhőmérséklet 21 °C körül mozog. Hazánkban ezeknek a feltételeknek, elsősorban a tengerfeletti magasságuknak köszönhetően az alföldi termőhelyek felelnek meg teljes mértékben, itt azonban legtöbbször az erdőssztyepp klíma uralkodik, ahol a hullott csapadék mennyisége nem képes kielégíteni a nemesnyárok fokozott vízigényét. Ezeken a termőhelyeken minden esetben egyéb módon, pl. talajvízből vagy időszakos elöntések révén kell a fáknek a kielégítő növekedésükhöz szükséges vizet pótolniuk. Nagy szerepe lehet ezeken a termőhelyeken a vegetációs időszakon kívül hullott csapadék felhasználhatóságának is, ehhez azonban egyértelműen olyan talajoknak kell előfordulnia az adott területen, amelyek képesek a téli csapadékot tárolni és azt a növény számára az egész vegetációs időszak alatt, de legalábbis annak jó részén biztosítani.

A nyártermesztés szempontjából az egyik legfontosabb éghajlati elem a légnedvesség. Hazánkban az erdőssztyepp klímában tartósan meleg nyári napokon a levegő páratartalma helyenként akár 30% körülire is csökkenhet (TÓTH B. 2009.). Ez természetesen már olyan szélsőség, amely komoly kockázati tényezővé lép elő a gazdaságos nyártermesztés szempontjából, tehát ezeken a területeken a nemesnyár-termesztés, de valójában az ültetvényszerű fatermesztés is kizárólag csak a víz pótlásával (többlet-vízhatás esetén vagy adott esetben öntözéssel) valósítható meg.

2.4. Fényigény

A nemesnyárok kimondottan fényigényes fafajok. **Ott érik el növekedési optimumukat, ahol a tenyészidőszak napsütése legalább 1400 óra.** Természetesen a fényigényességre a faállomány-nevelési eljárások során is figyelemmel kell lennünk. Csak megfelelő hálózatba ültetve és – amennyiben szükséges – megfelelő időben elvégzett növtér szabályozással tudjuk ezt az igényt kielégíteni. Sajnos sokszor előforduló gazdálkodói hiba, hogy az 1-2 cm-es növedék érdekében néhány évvel később végzik el a szükséges gyérítést. Ilyen esetben a faállomány kicsúszik az intenzív növekedési szakaszból, és mivel növekedésében a környező fák akadályozzák, nem lesz képes a benne genetikailag kódolt teljesítményt nyújtani. Ilyen faállománytól a későbbiekben sem várható, hogy az előre tervezett növedéket adja, hiszen a fejlődésének gyakorlatilag legfontosabb szakaszában nem kapta meg a neki szükséges növtérrel és fény mennyiséget, ezt pedig később az esetek többségében már nem bírja pótolni.

Természetesen **az egyes klónok fényérzékenysége eltérő.** Ez abból fakad, hogy az előállításukhoz használt nemesítési alapanyagként használt „szülők” areája meglehetősen nagy területet ölel fel, és így az utódok tulajdonságai ezen a téren meglehetősen nagy változatosságot mutatnak. Fontos feladat tehát megismerni, és a nyártermesztési gyakorlatban különös figyelemmel lenni erre a tulajdonságra (TÓTH B. 2009.).

2.5. A gyökérzet és annak levegőigénye

A nyárfatermesztés termőhelyi feltételeinek felmérése során **az egyik leggyakrabban elkövetett hiba, hogy a gazdálkodók nem veszik figyelembe a nemesnyárok gyökereinek kiemelkedően magas levegőigényét**, pedig erre a tényre már *JÁRÓ Z. (1962.)* is felhívta a figyelmet. A nyárok gyökerei csak a levegőzött talajokban érzik jól magukat ezért is olyan fontos a megfelelő termőhely kiválasztása, a gondos talaj-előkészítés és a faállomány gyakori talajművelése is. A fokozott levegőigény az oka annak is, hogy a nyárok a tartós elöntést nem bírják, sőt az időszakos elöntésű területeket is csak akkor, ha a víz oxigénben gazdag. Összességében kijelenthetjük, hogy **a nemesnyárok azokon az ártéri termőhelyeken érzik jól magukat, ahol az elöntés mértéke nem haladja meg az egy hónapot**. Hangsúlyozni kell azonban, hogy a fák levegőigénye egy adott vegetációs időszakon belül is változatosságot mutat, amelynek feltárása meglehetősen komplikált feladat. Az azonban egyértelműen megállapítható a nemesnyárról, hogy a talaj levegőzöttségére a csemete gyökeresedése, és a lombfakadás körüli időszakában a legérzékenyebbek.

A túlzottan nedves (tartósan vízzel telített) termőhelyeken túl, a talaj átszellőzöttsége szempontjából kedvezőtlenek a nemesnyár-termesztésre a kötött, nagy agyagtartalmú talajok, valamint azok, ahol a makro-pórusok aránya 10% alatt marad. A tömődöttség oka természetesen igen sokféle lehet, kezdve az iszapos frakció ártéri lerakódásától az erdei legeltetésig. Utóbbiak az esetek döntő többségében altalajlazítással vagy forgatással jól orvosolhatók és a nyártermesztés szempontjából hasznosíthatók.

Összességében megállapítható, hogy **a talaj levegőtartalma a nyártermesztés szempontjából a termőhelyi tényezők egyik legfontosabb tulajdonsága**, amely képes akár rövid idő alatt is jelentősen megváltozni, ezért a termesztési ciklus alatt egyik legfontosabb feladatunk a talajápolásokkal a megfelelő átszellőzöttséget biztosítanunk.

2.6. Vízigény

A nyárok növekedésének mértékét a talaj levegőzöttsége és a tápanyagtartalma mellett a rendelkezésre álló víz mennyisége határozza meg leginkább. A 2. táblázat, amely TIHANYI Z. (1980.) mérései alapján készült, hűen tükrözi ezen növények vízigényét.

Évi folyónövedék (m ³ /ha)	A faállomány vízfelhasználása (mm)	
	I-214	Óriás nyár
60	1510	2384
40	1006	1589
20	503	795
15	377	596
10	255	397

2. táblázat: Az 'I-214' és az 'Óriás' nyár vízfelhasználása a vegetációs időszak alatt különböző folyónövedékek esetén (TIHANYI Z. 1980.)

Jól látható, hogy már évi 10 m³/ha-os folyónövedék esetén, a nyártermesztés szempontjából egyéb adottságai révén optimálisnak tekinthető erdős-sztyepp klímában, a vegetációs időszak alatt hullott csapadékmennyiség nem képes a fák igényét kiszolgálni. Ezért meghatározóak azok az egyéb vízforrások, amelyekből a fák képesek vízigényüket pótolni. Mint ahogy a 2. táblázatból kiderül, az egyes nyárklónok között a vízigény szempontjából találhatunk különbségeket, ennek ellenére azonban **ténylegesen szárazságtűrő klónról vagy fajtáról nem beszélhetünk**. E megállapítás alapján pedig bátran kijelenthető, hogy minden nemesnyár klón vízigényes. (TÓTH B. 2009.). Azaz a megfelelő növekedés biztosítása szempontjából, szárazabb termőhelyeken a víz pótlásáról kell gondoskodnunk. Ez a pótlás szerencsés esetben valamely többlet-vízhatás igénybevételével valósulhat meg, aminek hiányában csupán öntözéssel elégíthetjük ki a fáink vízigényét.

A megfelelő vízutánpótlás biztosítása egyes, elsősorban külföldi kutatók szerint az intenzív nemesnyár-termesztés egyik legsarkalatosabb pontja (LARCHER 1969.). Az általuk végzett vizsgálatok eredményeképpen az öntözéssel művelt ültetvényszerű nemesnyárasok termesztése több, a nemesnyár-termesztés szempontjából meghatározó országban (pl. Olaszország, Franciaország) mára bevett gyakorlattá vált. Hiszen egyes termőhelyeken csak az öntözés segítségével lehet azokat az optimális feltételeket biztosítani, amelyek révén egyrészt 5-

8 évvel is csökkenthető a vágásérettségi kor, másrészt ezalatt a rövidebb idő alatt akár másfélszeres fatermés is elérhető. Ezekben az országokban az öntözési módok közül ésszerű okokból leginkább a víztakarékos megoldásokat részesítik előnyben, így **elsősorban a mikroöntözési módokkal találkozhatunk**. Ezek azok az öntözési módok, amelyekkel közvetlenül a fák gyökereinek közelébe lehet juttatni a vizet, a kiadagolandó vízmennyiség jól szabályozható és így jól lehet követni a fák vízigényét. Alkalmazásuk esetén gyakorlatilag elhanyagolható a párolgási veszteség, kicsi a szívóági veszteség és nincs feleslegesen megöntözött terület sem. A veszteségek minimalizálásával elérhető, hogy azonos terület esetén az esőszerű öntözéshez képest a vízmennyiségnek csak mintegy 40-60 %-át kelljen felhasználni. Ez a tény kompenzálja a mikroöntözés viszonylag magasabb beruházási és üzemeltetési költségeit. A fő előny persze a víztakarékosság, ami azt jelentheti, hogy a mikroöntözést olyan vízbázisokra is lehet alapozni, ahol viszonylag kevés vízkészlet áll rendelkezésre, vagy a vízkivétel mennyisége korlátozott.

A hazai lehetőségekre alapozott előzetes számításaim alapján kijelenthető, hogy **az egy hektárra kiépített mikroöntözés beruházási, karbantartási és üzemeltetési költsége megtérül mintegy 80-100 köbméter faanyag árából**. A nemzetközi gyakorlat szerint ilyen típusú öntözéssel ez a többlet fatérfogat ráadásul megtermelhető a hagyományosnál 5 évvel rövidebb termelési ciklus alatt is. Ilyen jellegű kutatások hazánkban még nem folytak, azonban az előzetes számítások alapján megfontolandó a létesítésük és alapos vizsgálatuk.

2.7. Tápanyagigény

Az erdészeti gyakorlatban a talaj tápanyag-tartalmának problémája legtöbbször a csemetekertek létesítése, illetve üzemeltetése kapcsán vetődik fel. Ezzel szemben a nemesnyárasok (tekintve, hogy igen intenzív növekedésű fajtacsoportról van szó) a tápanyagok nagy fogyasztói közé tartoznak, ezért termesztésük esetén nem lehet eléggé hangsúlyozni a megfelelően ellátott talaj fontosságát.

A nemesnyár-termesztés szempontjából megállapítható, hogy számukra a legjobb adottságokat az öntéstalajok adják, hiszen a folyók hordalékai nagyrészt hegy-, és dombvidéki területek humuszos rétegeinek elmosásából származnak, tehát tápanyag-ellátottság

szempontjából gazdagok, ugyanakkor az időszakos elöntések következtében megfelelő a vízellátásuk is.

Egyes szakirodalmi adatok alapján a nemesnyárasok akár négyszeres ásványianyag mennyiséget is felhasználnak, mint ami egy őshonos fafaj 1 m³-ének előállításához szükséges. Az Erdészeti Tudományos Intézetben nemesnyárasok tápanyagforgalmi és tápanyag-utánpótlási kutatásokat *GYARMATINÉ (1980.)* végzett. Vizsgálatai rámutattak arra, hogy egy hektár, 8 éves nemesnyáras faállományba 283 kg nitrogén, 138 kg foszfor és 313 kg kálium épül be.

Ilyen mennyiségű tápanyag beépülése természetesen felveti a tápanyag-utánpótlás gondolatát is. Alátámasztja ezt az elképzelést az a szakmai megfigyelés, hogy ugyanarra a területre telepített második generációs nyárültetvény sokszor már nem képes ugyanazt a teljesítményt nyújtani, mint elődje.

Természetesen az öntözéshez hasonlóan a nyárültetvények műtrágyázása is sokat vitatott kérdés. (Miközben a tápanyagpótlás – elsősorban az indító műtrágyázás– a francia, olasz és holland termesztői gyakorlatban már lassan elfogadott gyakorlattá válik.)

A módszer eredményességét elsősorban a termőhely minősége és a választott klón igényei határozzák meg, elterjedésének elsődleges akadálya azonban, hogy a befektetett tőke megtérülése igen lassú.

A témában folyó előzetes vizsgálataim alapján annyi már megállapítható, hogy megfelelő vízgazdálkodású talajokon a termőhely tápanyagszintjéhez és az adott klón igényeihez igazodó tápanyagpótlás, jelentős mennyiségi és minőségi növekedést okozhat.

2.8. Egyéb környezeti tényezők

Az egyéb környezeti tényezők felsorolását mindenekelőtt a mikro domborzati viszonyok fontosságának hangsúlyozásával kell kezdenünk. Ezeknek a mikro domborzati különbségeknek, az esetek egy részében csak 10-20 cm-es eltérésekről van szó, a vízgazdálkodásban jelentős hatásuk van. Egyaránt így van ez homok és nem homoktalajú termőhelyek esetében is. A korábbi gyakorlatnak megfelelően a homoktalajok ezen különbségeit, amelyeket gyakran buckák okoztak, egyszerűen elsimították. Ezt az eljárást rónázásnak nevezzük. A rónázás során legtöbbször a buckahátak talaját a völgyekbe tölték, így géppel valóban könnyebben megművelhető területhez jutottak, azonban a termőhely egy részén, a szinte teljesen

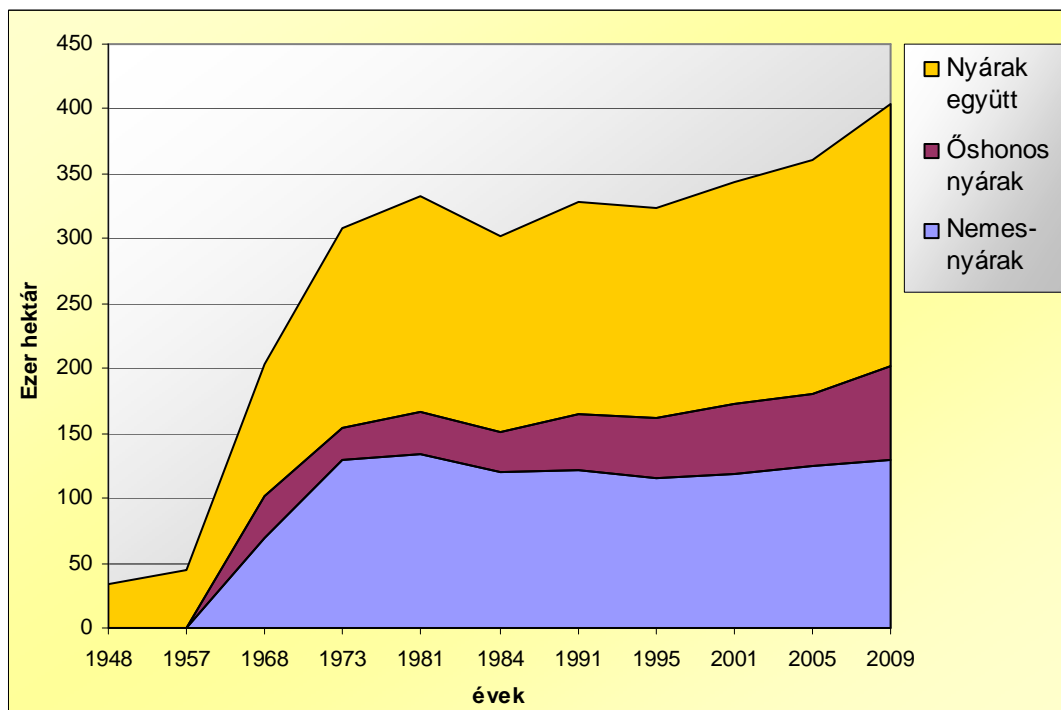
humuszmentes altalaj került a felszínre. Az ilyen termőhelyeken – ezeknek a termőhelyi foltoknak a feltérképezése létfontosságú – a megfelelő talajjavítás, esetleges tápanyag-utánpótlás nélkül a gazdálkodás eredménye bizonytalan lehet. A sérült termőhely-részek ismeretében azonban megfelelő fafaj, illetve fajta kiválasztásával, és a helyes telepítési technológia megválasztásával – esetlegesen mélyültetéssel – elkerülhetők lennének a kudarcok.

A mikro domborzat kapcsán szót kell ejtenünk a **belvizes területekről** is. Ezek a területek általában **a nyártermesztés szempontjából elsőrangú termőhelyek lehetnek**, amennyiben a víz mélybe szivárgását nem akadályozza túlzott tömődöttség, vagy a talajban nem található a növényi életre káros sófelhalmozódás. A belvíz különösen tavasszal fordul elő, amikor a fagyott föld még nem engedett fel, s elzárja a víz útját a mélyebb rétegek felé, ez pedig az agrárgyakorlatban a mély fekvésű táblákon súlyos károkat okozhat. De pont ez a tulajdonság az, ami miatt értékes nemesnyár faállományokat nevelhetünk rajtuk. Talán meg kellene fontolni az évente súlyos pénzüsségeket felemésztő belvízelvezetés és szivattyúzás helyett, egy racionálisabb földhasználat kialakítását, amelynek megvalósítása során jelentős szerep juthatna a nemesnyárasok telepítésének is.

3. A NEMESNYÁR-TERMESZTÉS HAZAI HELYZETE

A nemesnyárok hazánk erdőterületeinek 6,8 %-át foglalják el, ez összesen 126,1 ezer hektárt jelent (forrás: MgSzH Erdészeti Igazgatóság, 2010. jan. 1.). A fafajcsoport fontossága azonban messze túlmutat ezen a számszerű adaton, ugyanis a 2004-es Európai Unió csatlakozásunk óta folyó és egyre jobban kiszélesedő mezőgazdasági szerkezetváltás következtében a nemesnyárasok szerepe, és így területfoglalása is tovább fog növekedni. Ezt az állítást indokolja, hogy a Nemzeti Erdő Programunkban távlati célként rögzített, 27%-os erdősültség eléréséhez szükséges, mintegy 700 000 hektárnyi erdőtelepítés részeként, a magánerdő-gazdálkodók által telepítendő erdők, óvatos becslések szerint is, 12-15%-a szintén nemesnyáras lesz. Hiszen ez a termelői réteg hazánkban a gazdasági megtérülési időt tekinti elsődleges fontosságúnak, és így választása, amennyiben az lehetséges, értelemszerűen a gyorsan növé fajokra esik.

A 4. ábra az őshonos és nemesnyárasaink térfoglalását mutatja az elmúlt 62 évben. A görbék futása alapján jól látható, hogy az őshonos nyártermesztésünknek az 1950-es években megjelenő nemesnyárok és azok termesztésének kiterjesztése adott hihetetlen méretű lendületet.



4. ábra: Őshonos és nemesnyárasok területadatainak alakulása 1948-2010. (forrás: MgSzH Erdészeti Igazgatóság)

A fejlődés három nagy nyárfa-telepítési program eredményeképpen valósulhatott meg. A telepítés volumenére jellemző, hogy az 50-es évek végén évi 30 ezer hektár körül alakult a telepített nyárasok nagysága. Ez a szinte elképesztő mérvű növekedés azonban sokszor gazdálkodói hibákat is rejtett. Sajnos különösen jellemző volt ez a termelőszövetkezetek által kezelt mezőgazdaságilag kevésbé hasznosítható területek nyárasítására, amelyeket gyakran megalapozott termőhely-feltárás és szakértelem nélkül végeztek. Ilyen területeken alakultak ki azután a '80-as években már csak „nyártemetőnek” hívott állományok, amelyek sokszor valóban siralmas látványt nyújtottak, viszont megvolt azaz előnyük, hogy segítségükkel könnyebben behatárolhatóvá vált az egyes fajták termőhely igénye. Ezek a nyárasok mintegy elrettentő például is szolgáltak a nem megfelelően végzett termesztéstechnológiai műveletek következményeire vonatkozóan.

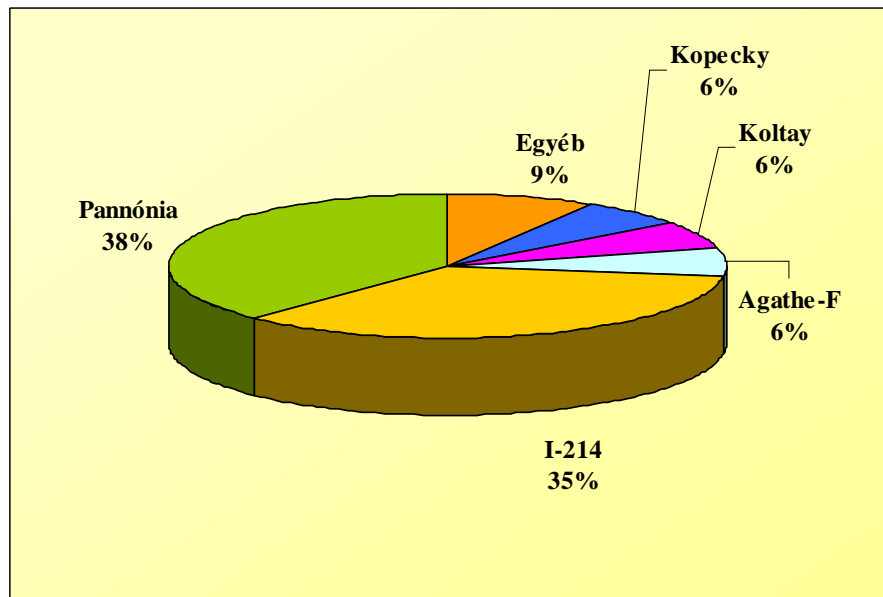
A 4. ábra további érdekessége, hogy az elmúlt 25 évben felértékelődött az őshonos nyárasok szerepe. A folyamat a nemesnyárasok ártéri – sokszor valamilyen szintű természetvédelmi oltalom alatt álló – területekről való kiszorulásával magyarázható. Ezek a területek, a nyártermesztés szempontjából a legkedvezőbbek közé tartoznak, azonban ez sokszor komoly vitát is gerjeszt a gazdálkodók és a természetvédelmi hatóságok között. Bízom benne, hogy **a jelenlegi konfliktushelyzet megoldása a természetvédelem, a vízvédelem és a gazdasági érdekek közötti egyfajta területi kompromisszum megkötésével fog zárulni.** Mindhárom félnek be kell látnia ugyanis, hogy csak együttesen, közös érdekérvényesítéssel lehet a problémát kezelni. A téma fontosságára való tekintettel jelen disszertációban a nemesnyártermesztés és az ártéri gazdálkodás kapcsolatával külön fejezetben foglalkozom.

A termesztési-technológiára, valamint a termelési ciklusra gyakorolt hatásán keresztül kiemelkedő fontosságú a telepítendő fajta kiválasztása. Ehhez egyrészt arra van szükség, hogy megfelelően tág fajta-szortiment álljon a termelők rendelkezésére, másrészt arra, hogy minél pontosabban ismerjük a fajták termőhelyi igényét. Csak ennek ismeretében van esélyünk arra, hogy kiválaszthassuk, adott termőhelyi viszonyok között, melyik fajta képes a legnagyobb hozamra.

A magyarországi választékot jelenleg 23 fajta alkotja. Ezek a fajták gyakorlatilag felölelik a nyárfatermesztés szempontjából számításba vehető termőhelyek teljes sorát. Ezzel szemben a jelenlegi nemesnyár-telepítések illetve felújítások 38%-a történik '*Pannónia*' fajtával, annak ellenére, hogy **a jelenlegi fajtaválaszték sok esetben lehetővé tenné az adott**

termőhelyhez jobban alkalmazkodó és így nagyobb gazdasági haszonnal kecsegtető erdők, illetve ültetvények telepítését.

A kép még inkább ijesztővé válik, ha az 5. ábrára tekintve megállapítjuk, hogy az újonnan létrehozott nemesnyárasainknak mintegy 73 %-át két fajta, a 'Pannónia' és az 'I-214' alkotja.



5. ábra Legfontosabb nemesnyár fajtáink csemete termelési eloszlása 2009/2010 évben (MgSzH Szaporítóanyag Felügyelet adatai alapján)

Ez, a korábban említett gazdaságilag erősen megkérdőjelezhető helyzet teremtésén túl, a nagyon veszélyes monokultúras termesztés veszélyét is magában rejt. Ilyen fajtaösszetétel mellett ugyanis igen komoly a kockázata annak, hogy egy esetleges tömegesen megjelenő kórokozó vagy károsító igen nagy területre kiterjedő pusztítást, és ezzel könnyen katasztrófális helyzetet idézhet elő. Tekintve, hogy **a gazdálkodók a legtöbb esetben nem is ismernek más termesztendő fajtákat, a tájékoztatásnak, az egyes fajták népszerűsítésének igen nagy szerepe van a helyzet normalizálásában.** Erre a tevékenységre, a fajták termőhelyi igényeinek, és az adott körülmények között nyújtott teljesítményének megismertetésére a jövőben nagyobb hangsúlyt kell fektetnünk, hiszen így egyszerű módon fokozhatjuk a nemesnyár-termesztés biztonságát.

A piaci tendenciákat figyelembe véve napjainkra gazdaságos nyártermesztés a IV. fatermesztési osztályig végezhető. Bár korábban még az V. fatermesztési osztályt is ide sorolták (HALUPA 1988.), ezt a jelenlegi magas kitermelési költségek és az alacsony tömegválaszték árak már erősen megkérdőjelezzik. Ha ennek függvényében vizsgáljuk hazai nemesnyárasaink elhelyezkedését (3. táblázat), megdöbbenve tapasztalhatjuk, hogy azoknak csupán mintegy 0,08 %-a található a számukra legideálisabb termőhelyen. Sajnos az első három fatermesztési osztályt vizsgálva sem lehetünk elégedettek, hiszen az is még csupán 4,48 %-ot tesz ki.

Év (hektár) %	Fatermesztési osztály						Összesen
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
1984 (hektár) %	1478 1,24	4768 3,99	14475 12,12	24835 20,79	25074 20,99	48833 40,88	119463
2009 (hektár) %	102 0,08	224 0,18	5324 4,22	52724 41,81	23791 18,87	43933 34,84	126099

3. táblázat: A nemesnyárasok területe fatermesztési osztályonként (MgSzH Erdészeti Igazgatóság adatai alapján)

A nyárfatermesztésünk továbbfejlesztésének fontos kérdése, hogy képesek leszünk-e ezt a helyzetet orvosolni, azaz nemesnyárasainkat a számukra megfelelő termőhelyekre telepíteni.

Természetesen **elgondolkodtató, hogy minek köszönhető a gyenge termőképességű nyárasok ilyen mértékű aránya.** Ennek elsődleges oka, egyértelmű: ezen nyárasok nem a számukra megfelelő termőhelyen vannak. Az ok azonban, hogy miért nem megfelelő számukra az adott termőhely, már nem ilyen triviális. Elképzelhető, hogy alapvetően nem nyárnak valóak ezek, de egészen biztos az is, hogy jelentős részükön a gyenge növekedés a nem megfelelő fajtaválasztás, vagy még inkább, a természetstechnológiai ismeretek hiányának és a szükséges beavatkozások elmulasztásának következménye. **Ez újból rávilágít a szükséges beavatkozások időben és megfelelő minőségben való elvégzésének fontosságára, ami az egyik fontos kitörési pontot jelentheti a jövő nyártermesztésének szempontjából.**

Némi bizodalomra adhat okot, ha a jelenlegi állapotokat összehasonlítjuk a 25 évvel korábbival, hiszen az összes terület növekedése ellenére a gyengébb fatermesztési osztályú nyárasok aránya csökkenő tendenciát mutat. Ugyanakkor egyértelmű és ezért **ki kell emelni, hogy a legjobb nyárfatermő területekről – ezek elsősorban az ártéri területek –**

gyakorlatilag kizorult ez a kultúra. Nem kellene azonban ennek feltétlenül így lennie, hiszen ésszerű gazdálkodási feltételek kialakítására törekedve akár az ártereken is megteremthetők a nemesnyarak alkalmazásának lehetőségei, pl. a nagyvízi mederben, ahol egy ilyen jellegű ültetvény az árvízvédelmi szempontoknak megfelelően hasonlóan csekély mértékben gátolja az áramlási viszonyokat, mint a füves kultúrák.

A nyárgazdálkodásunk fejlesztésének további lehetőségét teremtik meg azok a beavatkozások, amelyek segítségével gyengébb termőhelyeken is biztosíthatóak a nyarak igényei. Ezeket elsősorban **a tápanyag-utánpótlás, és az öntözés jelenthetik**, azonban fontos, hogy ezek alkalmazását, már csak a magasabb beruházási költségek miatt is, alapos ökonómiai számításnak kell megelőznie.

Ezen kívül jelentős lehetőségek rejlenek az új, jelenleg elsősorban mezőgazdaságilag hasznosított, és nem természetvédelmi oltalom alatt álló termőhelyek (pl. egyes dombvidéki barna erdőtalajok, lejtő-hordaléktalajok) **termesztésbe vonásában is.** Ilyen területek elsősorban a Dél-Dunántúlon fordulnak elő, ahol napjainkra külföldi befektetők jelentős területű nemesnyár ültetvényeket hoztak létre. Akik a megfelelő termesztéstechnológia alkalmazásával és gazdálkodásuk eredményével sokszor példát is mutatnak a hazai gazdálkodóknak részére.

4. A NEMESNYÁR-TERMESZTÉS TECHNOLÓGIAI RENDSZERE

A nyárfatermesztésben a teljes termelési folyamat olyan résztechnológiák rendszere, amelyek térben és időben elkülönülnek egymástól, de önmagukban is zárt egységet képeznek.

4.1. Talaj-előkészítés

A talaj-előkészítés mikéntjét természetesen a termőhely, és ezen belül elsősorban a talaj adottságainak figyelembe vételével kell meghatározni. Feladatunk mindenek előtt a talaj levegőzöttségi és vízháztartási tulajdonságainak javításán keresztül, a területet a hatékony és eredményes nyártermesztés számára megfelelővé tenni. Ezzel a technológiai folyamattal segítjük a csemeték gyökeresedését, amivel egyértelműen előmozdítjuk az állomány megmaradási mutatóinak javulását, és ezzel lehetővé tesszük az egyedek számára az intenzív növekedési szakasz minél jobb kihasználását. A talaj-előkészítés módja lehet teljes területre kiterjedő vagy annak egy részét érintő, azaz részleges talaj-előkészítés is. Fel kell hívnom a figyelmet arra, hogy a korábban vázolt célok teljes mértékű elérését csak a teljes talaj-előkészítés képes megvalósítani, minden további, ennek rovására tett engedmény a nyárfatermesztés eredményességét csökkenti, de legalábbis kitolja az kezdeti növekedési fázis hosszát, amivel megnyújtja a vágásérettség elérésének idejét. (TÓTH B. 2010.) Ezért a **részleges talaj-előkészítésre mindig csak valamilyen kényszerítő körülmény esetén kerülhet sor, ugyanis az ezt követő eredményesség attól függ, hogy a talajművelési eljárás az adott termőhelyi viszonyok között mennyire képes elősegíteni a talaj-szellőzöttség és a vízgazdálkodás javítását, illetve a gyomok visszaszorítását.** Könnyen belátható, hogy pl. hullámtéri körülmények között ilyen előkészítés után, vajmi kevés esélye lehet a nemesnyáraknak a bennük genetikailag kódolt, kiemelkedő teljesítményt nyújtani.

4.2. Fajtaválasztás

Tekintve, hogy egy fatermesztésen alapuló gazdálkodás lehetőségeit döntően az ökológiai feltételek határozzák meg, a fafaj-, esetünkben a fajtaválasztás az egyik legkiemelkedőbb feladat. Ez a tényező egyértelműen és hosszú távra alakítja ki és ezzel egyúttal behatárolja a termesztés színvonalát, így előre meghatározza a várható hozamok nagyságát is.



4. kép: Nem megfelelő termőhelyre ültetett balsamos nyár klón 'G-91' "legatyásodása"

Ezen túl azonban egy másik fontos előnyünk is származhat a megfelelő fajta választásából, ez pedig a különböző fajták különböző fakadási idejében rejlik. Ennek felismerésével nagy területű erdősítési munkák idején elkerülhetjük az ültetési munkacsúcsot, hiszen több, megfelelően kiválasztott fajtaival akár egy hónappal is megnyújthatjuk a telepítésre rendelkezésre álló időszakot.

4.3. Ültetés

A nemesnyár ültetvények létesítéséhez felhasznált ültetési anyag elsősorban az 1/1 éves gyökeres dugvány. A termőhely függvényében azonban használható egyéves csúcsrügyes karódugvány, vagy ma már egyre ritkábban sima dugvány is. Nagyon fontos, hogy az ültetéshez csak azonos minőségi kategóriájú, az erős gyomosodásra hajlamos területek erdősítése esetén (pl. ártereken) kifejezetten csak első osztályú ültetési anyagot használjunk. A nagyméretű ültetési anyag fokozottan hajlamos a kiszáradásra, ezért szállítása csak gondos takarás mellett történhet. Ügyelni kell arra, hogy a kiemelés és az elültetés között a lehető legrövidebb idő teljen el, a verdelést pedig minden esetben kerülni kell. Ha mégis szükséges az ültetési anyag tárolása az ültetés előtt, akkor azt legcélszerűbben az ültetés helyén kialakított vizesgödörökben oldhatjuk meg. Ilyen kezeléssel a csemeték maximum 2-3 napig tárolhatóak. A nyárcsemetéket az ültetés után általában nem szükséges visszavágni, erre csak megkésett tavaszi ültetés, vagy nagyon száraz, szeles tavaszon előforduló gyenge fakadás következtében kerüljön sor. Amennyiben visszavágás történt, a csemetéket a nyár elején egyszálra kell metszeni.

4.3.1. Gyökeres dugvány

A nemesnyár ültetvények létesítésekor a leggyakrabban használt szaporítóanyag a gyökeres dugvány. Maga az ültetés történhet ásós vagy gödörfúrásos módszerrel, azonban a módtól függetlenül fontos, hogy az ültetés során a gyökérzet minimálisan 60 cm mélyre kerüljön. (Egyes esetekben szükséges lehet az ún. mélyített ültetési technológia alkalmazására, ekkor az ültetés mélysége elérheti akár a 120 cm-t is.) Csak a megfelelő ültetési mélység megválasztása esetén remélhetjük, hogy a méretes ültetési anyag megfelelő támasztékot kap a szél mozgató hatásával szemben. Az ültető lyukak átmérője minimálisan 30 cm legyen, ez egyrészt lehetővé teszi, hogy a csemeték gyökerét csak kis mértékben kelljen kurtítani, másrészt a szűkebb átmérőjű lyukak esetében elkerülhetetlen, hogy a talaj tömörítésekor a megmaradást veszélyeztető üregek keletkezzenek.

Itt kell kitérni az ültetés egy sajátos technológiájára, amelyet elsősorban a Duna-Tisza közti homokos területeken alkalmaznak. Ennél az eljárásnál az ültetést és a mélyszántást gyakorlatilag egy ütemben végzik el, mégpedig oly módon, hogy a csemetéket az eke által nyitott barázdába fektetik, amelyet maga az eke takar be a következő menetben. A módszer előnye a gyorsaság és a kevesebb géphasználat, hátránya viszont, hogy az ültetési hálózat az

esetek többségében nem szabályos, ami megakadályozza a későbbi kétirányú talajápolási munkák végzését, valamint, hogy ebben az esetben a csemeték ferde állásúak lesznek, aminek elkerüléséért törevágást kell alkalmazni. (GABNAI E. 2003.)

4.3.2. Csúcsrügyes karódugvány

Az ültetés szükséges módját és elsősorban annak mélységét talajszelvény vizsgálat és próbafúrás (próbafúrások) alapján kívánatos meghatározni. A többlet-vízhatástól független, vagy időszakos talajvízhatású területeken – amelyek egyébként csak gyenge nyár-termőhelynek számítanak – növelhetjük eredményességünket a mélyfúrásos ültetéssel.

A technológia alkalmazásával, amelyre elsősorban homokos területeken nyílik lehetőség, a csemeték 150-250 cm mély ültetőgödrökbe kerülnek. Ez a körülmény lehetővé teszi számukra, hogy a mélyben elhelyezkedő talajvizet elérjék, illetve, hogy áthatoljanak egy, a mélyben elhelyezkedő víztorlasztó (pl. kovárányos) rétegen.

Csúcsrügyes karódugvány alkalmazásakor törekedni kell az őszi ültetésre, hiszen a mélységükhöz mérten keskeny (15-20 cm átmérőjű) ültetőgödrök nehezen tömöríthetőek, így viszont ebben a téli csapadék beiszapoló hatása is a segítségünkre van, amely nagyban növeli a megmaradást.

4.3.3. Sima dugvány

A sima dugványnak, mint erdősítési alapanyagának a használata, mára erősen háttérbe szorult. Ennek oka elsősorban, hogy az ilyen ültetvény fiatalkori ápolási feladatai jóval nagyobbak, azok elhanyagolására pedig, a növekedésnek induló fácskák méretéből adódóan, jóval érzékenyebbek. Korábbi kiterjedt alkalmazása mellett szólt, hogy a csemetetermesztési kapacitás nem minden esetben volt képes kiszolgálni a nagy területű erdősítési feladatokkal járó gyökeres dugvány igényeket.

Amennyiben mégis e mellett döntünk, akkor az ültetési anyagot a jól előkészített talajba kell nyomnunk olyan módon, hogy a dugványok csúcsa 1-2 cm mélyre kerüljön (belekalkulálva a talaj várható későbbi tömörödését is). Az ültetés során kiemelt figyelemmel kell lenni arra, hogy a dugványnak a növekedése szerinti alsó vége kerüljön mélyebbre, a fordított ültetés elkerülése végett célszerű a dugvány alsó végét a szaporítóanyag tengelyével hegyesszöget

bezáró vágással kialakítani. Ez az egyértelmű azonosítás mellett megkönnyíti a talajba juttatást is.

4.4. Telepítési hálózat

Mind a későbbi kezelések, mind a minőségi termesztési követelmények szem előtt tartása szempontjából meghatározó, hogy milyen hálózatba telepítjük ültetvényünket. Természetesen a célunk minden esetben a minél könnyebben értékesíthető anyag előállítása, és így a lehető legmagasabb haszon realizálása. Ennek érdekében elsősorban **a minőségi vastag választékok előállítására kell törekednünk, ami megköveteli a minimálisan 16 m²-es növtér alkalmazását, de optimális nemesnyár termőhelyeken a 20 m²-es vagy akár az ezt meghaladó telepítési hálózat is szóba jöhet** (5. kép). Ez a kérdés azonban az egyik legvitatottabb a magyarországi nyártermesztők körében.



5. kép: Egységesen jó növekedésű, véghasználati törzsszámmal telepített nemesnyár ültetvény (Kapuvár)

A szűkebb növtérhez ragaszkodók érveiket leggyakrabban a kisebb pótlási szükséglettel és a vadkár hatásának csökkentésével támasztják alá, azonban be kell látnunk, hogy a helyesen kivitelezett ültetés, a technológiai fegyelem betartása, vadkárral veszélyeztetett

területen az egyedi védelem, vagy vadvédelmi kerítés alkalmazásával könnyen és hatékonyan védhető ki ezek a problémák. Hasonlóan hibás azon elképzelés is, hogy egyes nyárfajták keskenyebb koronájuk révén sűrűbb hálózatot is elviselnek, ugyanis elsősorban a gyökérkonkurencia az, ami befolyásolja a faállomány szabad fejlődését. (TÓTH B.)

Leghelyesebb, ha az ültetési hálózat négyzetes elrendezésű (pl. a korábban említett ültetési hálózatok esetén 4 m × 4 m, illetve 4,5 m × 4,5 m), hiszen ez teszi lehetővé számunkra, hogy az ültetvény talajápolását minden irányból el tudjuk végezni, illetve, hogy a későbbi kezeléseket okszerűen tervezhessük és hajthassuk végre.

4.5. Növőtér-szabályozás

Az ültetési törzsszám alapvetően meghatározza, hogy hány nevelővágást kell a későbbiekben alkalmaznunk, azonban a nem véghasználati hálózatba ültetett faállományokban akkor járunk el helyesen, ha egyetlen beavatkozással alakítjuk ki a véghasználati növényteret. Azoknak, az általában 16 m²-nél szűkebb hálózatoknak az alkalmazása, ahol több növőtér-szabályozás lenne szükséges, kerülendő. Ilyen hálózatokkal dolgozni a gazdaságossági mutatók szem előtt tartása mellett, egyébként is csak valamely meghatározott célválaszték elérése érdekében eredményes.

A növőtér-szabályozás optimális időpontját minden esetben a fák intenzív növekedési szakasza határozza meg. Ez alapján, a termőhelytől és a fajtától függően a 6-10 éves korban kell azt végezni. TÓTH B. szerint amennyiben a faállomány 10 éves korában sem igényel belenyúlást, a továbbiakban már mellőzni kell annak elvégzését, és azt, mint rontott vagy valamely okból kifolyólag degradálttá vált nyárást 12-15 éves korban véghasználni kell.

MAGYAR J. 1962-ben írt könyvében a növőtér-szabályozás jelölésének módszereként még a 'V-fák' jelölését ismerteti, amely egyértelműen alátámasztja, hogy akkoriban az ültetvényeket alapvetően más elvek alapján kezelték. Ez a módszer mára idejétmúlttá vált, mint ahogyan az a sematikus eljárás is, amely alapján minden második sort mérlegelés nélkül vágunk ki. Napjainkban **a korszerű gazdálkodás elvei alapján az ún. kombinált növőtér-szabályozási eljárást alkalmazzuk,** azonban a kivágandó fák jelölése itt is kötelező érvényű. Az eljárás során a nyárfasorok főirányához képest 45 fokos szögben haladva minden második az elvileg kivágandó sor, ha azonban a maradó sorban töhiány mutatkozik, vagy egészségi

állapota illetve növekedésbeli lemaradása miatt kivágandó egyedet jelölünk, akkor helyette a kivágandó sorban lévő szomszédos fát hagyjuk meg. Így érhető el, hogy a törzsek tényleges megszámlálása nélkül az ültetett tőszám fele maradjon meg a véghasználatig.

Az első, a növtér-szabályozás elveit táblázatos formában tartalmazó nemesnyár fatermesztési modelleket *HALUPA L., KISS R., PALOTÁS F. (1974.)* dolgozták ki, amelyet 1985-ben az újabb kísérleti eredményeknek megfelelően *HALUPA* dolgozott át. Ezek a modellek már legfeljebb csak két nevelővágást javasolnak a véghasználati korig.

4.6. Törzskezelés

A minőségi méretes rönk szabványai, legyen szó akár lemezipari akár fűrészipari rönkről, meglehetősen szigorúak a göcsökkel, ágbenövésekkel szemben. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy ilyen minőségű anyagot nyesés és megfelelő törzskezelés nélkül nem lehet nevelni. Sajnos ezzel szemben a hazánkban kialakult gyakorlat szerint a gazdálkodók erre a feladatra nem fordítanak kellő figyelmet, pedig viszonylag kis ráfordítással jelentős értéktöbbletet érhetnének el (6. kép).



6. kép: Jó növekedésű, de nyesés nélkül nevelt faállomány képe
(Nyíradony-Tamásipuszta)

A törzskézelés az elültetett csemeték oldalágainak eltávolításával kezdődik: az ültetés évében június hónap folyamán egyszerűen a törzs félmagasságáig a hajtások lehúzásával érhetjük el a kívánt állapotot. Ekkor lehetőségünk nyílik arra is, hogy az esetlegesen csúcscsáradt csemetéknél a hajtást a második egészséges hajtáskezdemény felett visszavágjuk, így lehetővé tesszük, hogy egy oldalhajtás átvegye a vezérhajtás szerepét.

Az első ténylegesen nyesésnek minősülő művelet időpontjának megválasztásával kapcsolatosan *SZODFRIDT I. (1962)*, *PAGONY H. (1978)*, *SZONTAGH P. (1978)*, végzett vizsgálatokat. Véleményük megegyezik abban, hogy a nyesést legkésőbb az ágak 3-4 cm-es vastagságánál kell elvégezni, mivel ekkor a képződő sebek még gyorsan begyógyulnak. A nyesés időpontjának a kora tavaszt (februártól április végéig) javasolják. Ezzel szemben *TÓTH B.* az első nyesési időpontot nem az ágak átmérőjéhez, hanem a faállomány korához viszonyítja. Javaslatára szerint ezt a beavatkozást a 3. tenyészidőszak tavaszán kell végezni, ekkor a nyesés magassága a faállomány fejlettségétől függően 50-100 cm lehet. Ezzel egy időben célszerű elvégezni a koronában található kiugróan vastag ágak eltávolítását, és korrigálni a törzs alaki hibáit (pl. villásodás megszüntetése).

A második nyesés, természetesen a növekedés mértékétől függően 4-5 éves korban esedékes, ekkor a nyesési magasság a törzsmagasság alsó harmada.

A harmadik nyesést már a gyérítéssel együtt célszerű végezni, ekkor a megkívánt erély, *GABNAI E. (2003.)* vizsgálatai alapján, körülbelül 6-7 m-es magasságig terjed, így a növedéktöbbleten felül értékesebb, piacképesebb faanyagot tudunk előállítani.

Mind a törzsalakító, mind a minőség-növelő nyesések elvégzésére különös gondot kell fordítani azoknál a fajtáknál, amelyek durva oldalágak kifejllesztésére hajlamosak, ilyenek pl. az 'I-214' és a 'Villafranca' fajták.

A növétér-szabályozások után általános nyesést már nem végzünk, azonban az esetleges vízajtásokat a korábban említett magasságig, a minőség megőrzése érdekében rendszeresen el kell távolítani.

4.7. Termesztési időtartam

A nemesnyárasok véghasználat idejét általában 18-20 éves korra célszerű időzíteni. Ettől eltérhetünk 16-18 évre a '*Pannónia*' fajtánál, amelyről *TÓTH B.* megjegyzi, hogy erőteljes növekedése a többi fajtához hasonlóan viszonylag korán mérséklődik. Ugyanakkor létezik egy fajtánk a '*Blanc du Poitou*', amely erőteljes növekedési ütemét, a faminőség romlása nélkül hosszabb ideig is megőrzi, itt a véghasználatot akár 25-30 éves korra is ütemezhetjük.

Összességében azonban megállapítható, hogy a hazai nemesnyárasaink jelentős többsége túltartott állomány. Ezt támasztja alá, hogy véghasználat 20 éves kor előtt ritkaságszámba megy. Ez egyrészt köszönhető a hibás gazdálkodói gyakorlatnak, de felelős érte az erdészeti igazgatás is, hiszen ilyen „korai” véghasználatot gyakran nem is engedélyeznek. Ezt a tényt támasztja alá *BÁN I.* 1995.-ös elemzése is, amelyben arról számol be, hogy a nemesnyárasaink véghasználati kora nem hogy csökkenne, de tovább emelkedik, annak ellenére, hogy a 16 évesnél idősebb nyárasok egészségi állapotát már rendszeresen ellenőrizni kellene, hogy azokon nem mutatkoznak-e a faminőség romlásának, mindenekelőtt a nedvesebb helyeken gyakori tőkorhadásnak a jelei, amelynek előfordulása esetén a faállományt haladéktalanul véghasználatra kell besorolni.

5. AZ ÜLTETVÉNYSZERŰ FATERMESZTÉS ÉS AZ ÁRTÉRI GAZDÁLKODÁS KAPCSOLATA

Az árterek, de különösen a hullámterek a nemesnyárok optimális termőhelyeinek tekinthetők, azonban jelenleg ez a gazdálkodási forma kiszorult erről a számára meghatározó területről. Jelen fejezetben azokat a tényezőket és érdekeket veszem sorba, amelyek alakítják, és kialakítják az ártéri gazdálkodás jelen formáit. Bízom benne, hogy a tények összefoglalásával és a problémák megoldására tett javaslattal létrejöhet egy egészséges kompromisszum a természetvédelem a vízgazdálkodás és az erdőgazdálkodás érdekei között.

A mai erdősültségi állapotainknak megfelelően a hazai hullámtereknek jelenleg csaknem kétharmadát erdők borítják. Kérdés, hogy ez az erdő illetőleg az alkalmazott gazdálkodási forma képes-e megfelelni azoknak az elvárásoknak, amelyeket vele szemben támasztunk. Ezen célok:

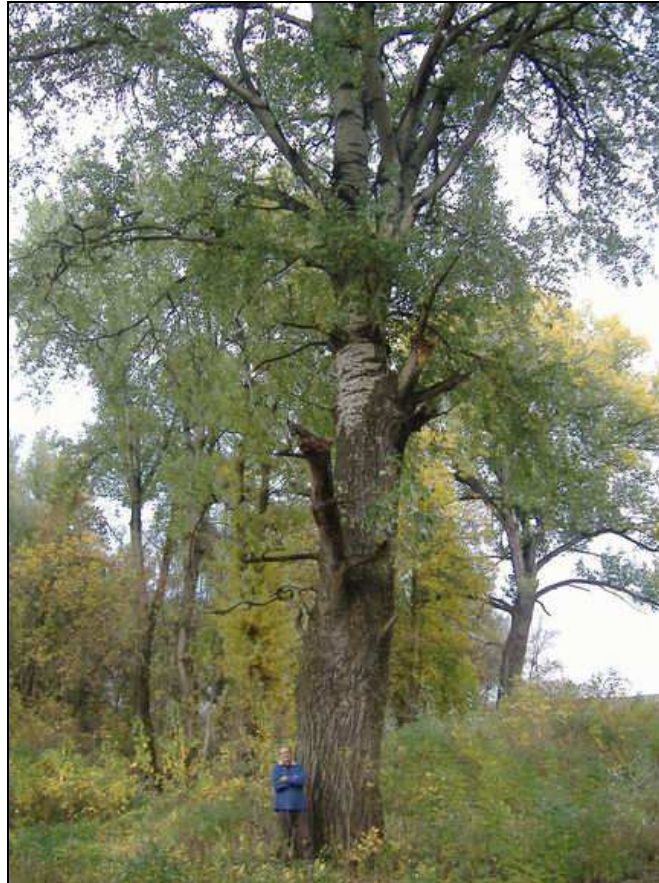
Árvízvédelem

- a part menti erdők ne akadályozzák a mederben a víz és a jeges ár levonulását,
- a nagyvízi levonulási sávban a faállomány ne növelje a mederérdességet a szükséges meghaladó mértékben,
- a hullámtéri erdők, és különösen a gát menti védősávok akadályozzák meg a gátat roncsoló hullámverést,
- az erdők aljnövényzete, az alacsonyan elágazó fák, kúszócserjék ne akadályozzák a zavartalan lefolyást,
- a gátak meder felőli megközelítését hajózási nyiladékok létesítésével szükséges biztosítani.

Természet- és környezetvédelem

- a növény és állatvilág fagazdagságának fenntartása,
- őshonos fafajok változatosságának, génkészletének megőrzése (7. kép),
- ökológiai folyosó biztosítása,
- a táj jellegének megőrzése,

- természetidegen gazdálkodási formák átalakítása, az ártér sajátosságainak megfelelő tájhasználat,
- a jelenlegi monokultúras erdőállományok cserélése nagyobb diverzitású elegyes erdőkre.



7. kép: Magas genetikai értéket hordozó fehérfenyők a Tisza hullámterében (Szegvár)

Gazdasági célok

- tartamos és fenntartható erdőgazdálkodás,
- a tulajdonosok számára megfelelő hozamok biztosítása,
- méretes, minőségi alapanyag termelése,
- mennyiségi fatermelés,
- mellékhaszonvételek kielégítése.

Üdülés és turizmus

- esztétikailag a táj képét pozitívan befolyásoló fafajok, elegyes erdők,
- megközelíthető, bejárható üdülési célokat is kielégítő erdők.

Mint látjuk, a hullámterek esetében az erdőknek a hagyományos 3-as funkcionál több elvárásnak kell megfelelni. De az erdő illetve az erdőgazdálkodás olyan speciális művelési mód, amely képes arra, hogy egyszerre feleljen meg ezeknek a kívánalmaknak. Annak az eldöntése azonban, hogy minden erdő egyszerre képes-e minden elvárásnak megfelelni már nem ilyen egyértelmű. **Ha ezeket az igényeket pontosan fogalmazzuk meg, és eldöntjük a közöttük fennálló prioritásokat is, akkor ennek segítségével már jól meghatározható a hullámtérben folyó, folytatható gazdálkodás is.** Teljesen egyértelmű, hogy a hullámtérnek más-más részein, amelyek egymástól eltérő adottságokkal rendelkeznek, az elvárások sorrendje is különböző, ezért a vele való gazdálkodás módjának is eltérőnek kell lennie.

A Vásárhelyi Terv továbbfejlesztését elindító kormányhatározat (1022/2003.(III.27.) hullámtérre vonatkozó legfontosabb alapelve: a Tisza folyó árvizeit elsősorban a mértékadó védképességűre kiépülő árvízvédelmi töltések közötti, nagyvízi mederben kell levezetni, és ezért – természetesen az ökológiai szempontokra is figyelemmel – javítani kell az áramlási feltételeket. Másik fontos rendelkezése, hogy olyan jelentős tárolókapacitások, ún. szükség tározók kialakítását írja elő, amelyek segítségével csökkenthetők az árvízi csúcsok, és amelyek egyben ökológiai vízutánpótlást, vízvisszatartást valósítanak meg. Ezen célok megvalósítása jelenleg nehézségekbe ütközhet a mai érvényes és hatályos jogszabályi keretek között, amennyiben a hullámtér erdőművelési ágban hasznosul, és egyben védett természeti terület is.

Csak úgy van esélyünk a fentebb vázolt szempontoknak megfelelni, ha a folyót és a tájat egységes szervezetnek tekintjük, és ebből nem vonhatjuk ki a legmeghatározóbb tájalakító tényezőt, magát az embert sem. Ahogy maga a környezet, mint rendszer működik, ahogy a táj és egyes elemei egymástól elválaszthatatlan szerves egységet képeznek, úgy kell a helyes kezelési módot kialakítanunk. A természetes folyamatokban a hangsúly az együttműködésen van, gazdálkodásunk akkor lehet helyes és egyben eredményes, ha az abban érdekeltek, a célt meghatározók képesek a kompromisszumokra. A Tisza völgyében ezen gondolatnak a **területi kompromisszumra** kell épülni, melynek feltétele a táji adottságokhoz igazodó, a tájhasználat változását segítő állami felelősségvállalás és támogatási rendszer működése. Csak akkor várhatunk eredményeket, ha képesek vagyunk kellő empátiával viszonyulni a természethez, a folyóhoz és az emberek megélhetését biztosító, éppen ezért szükségszerű gazdálkodáshoz is.

5.1. Termőhelyi adottságok

A hullámtér nem más, mint az ember által alkotott mesterséges sáv, amely az árvíz gyors levezetését hivatott szolgálni. **Fontos különbséget kell tennünk tehát az ártér, a folyók által egykor elöntött terület és a hullámtér között.** A kettő termőhelyi viszonyai nem feleltethetők meg korlátlanul egymásnak, bizonyos elemei azonban hasonlóak lehetnek. Épp ez az oka annak, hogy **a hullámtérhez, mivel alapvetően egy mesterséges képződmény, nem rendelhető egyértelműen klasszikus értelemben vett őshonos ökoszisztéma.** Természetesen kedvező időszakokban létrejöhetnek olyan körülmények, amelyek nagyon közel állnak a természetes viszonyokhoz. Ilyen időszak volt a Tisza mentén az 1981-től 1998-ig tartó is. Ez alatt az idő alatt nem volt olyan mértékű áradás, amely túlzottan megterhelte volna a hullámteret, ezért létrejöttek, létrehozhatóak voltak az ártéri termőhelyeken olyan erdőtársulások, amelyek az őshonos természetű állományokhoz nagyon hasonlóak. Azonban ezek a természetes úton létrejövő, illetve létrejött állományok, amelyek rendelkeznek természetű jegyekkel, sajnos minden esetben magában hordozzák a társulásba nem illő, behurcolt invazív fajok sokaságát is (gyalogakác, amerikai kőris, zöldjuhar). Ezek háttérbeszorítása, illetve a már létrejött természeti értékek megtartása csak okszerű erdőgazdálkodás mellett képzelhető el. Ez az oka annak, hogy **hullámtereinken nem beszélhetünk – a szó hagyományos értelmében vett – őshonos társulásokról, hiszen az minden esetben a termőhely változatosságaihoz jól-rosszul alkalmazkodó őshonos és adventív fajokból álló erdőállomány.**

A leglényegesebb különbség a gátak közé szorított, vagy a síkon szétterülő folyó által kialakított termőhely között éppen az, hogy különbözik az elöntés mértéke és ideje. A szabályozás előtt a víz nagy területeket önthetett el az egész árteret elfoglalva, mozgása lassú volt, áradása és apadása pedig kiegyenlített. A vízborítás magassága ebben az esetben 0,5 és 2 méter közé esett, a víz a mélyedéseket feltöltötte, a magaslatokat pedig szárazon hagyta. Az elöntés ideje nagyon változó volt, a víz egyes helyekről nem is tért vissza a folyóba, hanem hosszú hónapok alatt helyben párolgott el.

A gátak közé terelt folyó azonban a hullámtéren szinte minden talpalatnyi területet elönt, a vízoszlop magassága 3 és 6 méter közé esik, a víz mozgása gyors, hirtelen és heves, jeges ár esetén pedig még pusztítóbb. Ezen a területen az elmúlt száz év alatt jelentős feliszapolódási folyamat következett be, és ennek hatására jellegzetes terep alakult ki. A lerakott

hordalék mennyisége egy erdei vágásforduló alatt elérheti a 1,5-2 méteres vastagságot is. Ennek ismeretében már érthető, miért kellett a gátak koronaszintjének magasságát folyamatosan emelni. De vajon mi az oka, hogy VÁSÁRHELYI számításai ennyire csődöt mondtak? Hiszen pont azért döntött ő a viszonylag keskeny hullámtér és a jelentősen megnövelt mederesés mellett, mert abban bízott, hogy a folyó gyorsabb folyása következtében saját maga szállítja el a hordalékot. Nem így történt, sőt a fenti folyamat hatására a medertől távolodva, különböző adottságú fekvéseket lehet megkülönböztetni (igen-mély, mély, közép-mély, közép-magas, magas fekvésű). Ezen állapotok azonban a feliszapolódás és a mederrombolás következtében folyamatosan változnak. A problémát súlyosbítja, hogy a hullámtéren ható erők dinamizmusa következtében a két egymással ellentétes folyamat miatt a fekvés akár egy vágásforduló alatt is megváltozhat. Az árhullámok egyre magasabb szintje mellett megfigyelhető, hogy a folyó medre egyre mélyebben ágyazódik be. Ennek természetesen a talajvízszintre van jelentős hatása, hiszen így még a hullámtéren is csökkenhet annak a szintje, a távolabbi ármentett területekről nem is beszélve.

5.2 Az ártéri erdőállományok jellemzői

Hullámtéri környezetben a növényzetnek és így az erdőknek is egy éven belül kell alkalmazkodniuk a több méteres elöntéshez és a mélyre süllyedő talajvízszinthez. Ez, legyen szó bármilyen állományról, igen komoly próbatételt jelent. Oly mértékű kihívás ez, amelynek a fák nem is minden esetben képesek megfelelni. Ezért nem beszélhetünk klasszikus értelemben vett erdőtársulásokról, csak olyan őshonos és behurcolt fajok társulásáról, amelyek valamilyen szinten képesek megbirkózni az ilyen körülményekkel. Ez az állapot azonban nem elfogadható sem a szakemberek, sem a társadalom egésze számára. **Egy gyalogakáctól áthatolhatatlan zöldjuharos, amerikai kőrises állomány nem nyújt túl nagy esztétikai és természetvédelmi értéket, sem gazdasági hasznot, sőt a sűrű növényzet miatt növeli az árvízveszélyt is. Ez az a hatás, amelyre VÁSÁRHELYI nem számított.** Az ő terveiben a hullámtéren nem bozótos erdő, azaz olyan állomány szerepelt, amely akadályozza a szabad levonulást, hanem szerinte különböző mezőgazdasági tevékenység, legeltetés, gyümölcsstermesztés és szántóföldi művelés folyt volna. Így biztosított lett volna a levonuláshoz szükséges keresztmetszet, és a víz nem tartózkodott volna olyan huzamos ideig kinn a medréből, amely a fentebb vázolt hihetetlen mennyiségű hordalékot rakta le.

Gondosan tervezett munkával azonban javítani tudunk az elöntés időtartamán. A fás vegetáció számára a hullámtéri elöntés mindaddig kedvező, amíg a víz nem gátolja túl hosszú időn át a lombzat és a gyökerek működését. Az elöntés-tűrőképesség faj és kor specifikus tulajdonság, amely nagyban függ a növényeket borító víz áramlásviszonyaitól, oxigéntartalmától és hőmérsékletétől is. Törekednünk kell tehát arra, hogy az erdősítésekből a víz le tudjon folyni, vissza tudjon húzódni, illetve olyan erdősítési technológiákat kell alkalmaznunk, amely segít abban, hogy ezt a kárt mérsékeljük. Ilyen pl. az ültetési anyag mérete, minősége valamint az intenzív talajápolás is.

A hullámtér mikroklímája az Alföld nagy részével ellentétben képes olyan adottságokat nyújtani, amelyek kifejezetten kedvezőek az erdőállományoknak. Kedveznek azonban ezek a viszonyok az országba emberi tevékenység során betelepített, vagy éppenséggel betelepített invazív fajoknak is. Ezek az adventív fajok, amelyek adottságaiknak, tűrőképességüknek és nem utolsósorban az őshonos károsítók hiányának köszönhetően sokkal jobban tudnak alkalmazkodni a hullámtér környezeti változásaihoz, mint hazai fajaink többsége. Így történhetett, hogy a gyalogakác, a zöldjuhar és az amerikai kőris napjainkra szinte teljesen elborította a hullámteret. Olyan hatalmas töszámú állományaik alakultak ki, amelyek szinte teljesen zárt zöld falat alkotva megakadályozzák őshonos fafajaink felújulását is, és természetesen ilyen tömegben a levonuló víznek is útját állják, mozgását lelassítják (8. kép).



8. kép: Gyakorlatilag áthatolhatatlan aljnövényzet a Tisza hullámterében (Szegvár)

A hullámtér ideális adottságokat nyújt a nemesnyárok számára is. Hullámtéri túlzott térfoglalásuk azonban problémákat is felvet. Ilyen probléma a termőhely elfoglalása az őshonos fajokkal szemben azonban létezik egy másik is amely legalább ennyire komoly gondot okoz. A veszélyt az jelenti, hogy a hazánkban használt nemesnyár fajták többsége az *'euramericana'* illetve az *'interamericana'* hibridek közé tartozik. Ez annyit tesz, hogy a nemesítés során a kiinduló alapanyag európai és amerikai, vagy pedig amerikai feketenyárok voltak. Így ezek a klónok a hazánkban még fellelhető feketenyárral összeporozódva újabb hibrideket képesek létrehozni. Ennek az **összeporzódásnak az esélye pedig igen nagy, mivel minden egyes feketenyár egyedre több ezer nemesnyár porzós egyed jut. Így annak az esélye, hogy tiszta génkészletű feketenyár utódnemzedék jöhessen létre gyakorlatilag a nullával egyenlő.**

A feladat fontosságát felismerve a teendők feltárására és a mentési munkálatok koordinálására létrejött egy nemzetközi szervezet is az EUFORGEN (European Forest Genetic Resources Programme) keretein belül, ez a Populus Nigra Network. Nemzetközi szinten felismert dolog tehát, hogy a 24 óra utolsó percében vagyunk, ezért elengedhetetlen, hogy egyrészt igyekezzünk mesterséges plantázsok kialakításával biztosítani a tiszta feketenyár génkészletének fennmaradását, másrészt megpróbáljunk több termőhelyet biztosítani ennek a fontos fajnak, és azokon tiszta génkészletű utódállományokat hozunk létre. Erre kiválóan alkalmasak a hullámterek bizonyos részei pl. az árvízvédelmi véderdők, kubikgödrök és holtágak szegélye, ahol a feketenyár számára a víz és talajadottságok ideálisak.

5.3. Az ártéri erdőgazdálkodás napjainkban

Napjaink ártéri erdőgazdálkodása egyfajta kényszerítő körülmény hatására alakult ki. Ez a körülmény pedig az egyre magasabb árvizekben rejlik. A gazdálkodók igyekeznek a vízzel „versenyt futva” elvégezni az erdősítéseket és a fakitermeléseket, de még a leg gondosabb munkavégzés esetén is előfordulhat, hogy a folyó keresztülhúzza a számításokat. Az ilyen körülmények gyors és hatékony munkavégzésre ösztönöznek, hiszen e nélkül az árvizek káros hatásai miatt évről évre csak további áthatolhatatlan bozótosok születnének, tovább rontva a jelenleg is kritikusnak mondható áramlási viszonyokat. Gazdálkodásunkban található jó néhány problémás elem, bevett gyakorlat, amelyen változtatnunk kell, és amelyeket a következőkben veszek sorba.

5.3.1. Tuskóösszetolás

A nemesnyár-termesztés egyes technológiai során a kiszedett tuskókat egymástól 80-100 méterre tuskósorokba rendezik munkagépek segítségével. Az ilyen mesterséges prizmákon az évek során sarjából és különböző cserjékből áthatolhatatlan növényzet nő. Fokozza a problémát, hogy ezeket a prizmákat általában nem a folyó sodorvonalával párhuzamosan alakítják ki, így gyakorlatilag gátrendszerként állják útját a levonuló víznek, áramlási holttereket alakítva ki. Emellett talajvédelmi szempontból is aggályos az ilyen gyakorlat, hiszen éppen a felső humuszban gazdag réteget toljuk össze a tuskósorba.

5.3.2. Fajok, fajták, tőszám, hálózat

Az ártéri erdők többségét nemesnyárasok, kisebb részét őshonos nyárasok és füzesek teszik ki, gyakorlatilag egyformán fertőzve invazív fajokkal. Az erdőgazdálkodók által jelenleg alkalmazott tőszám az utóbbi két faállománytípus esetében, a hullámtér vízáteresztő képessége szempontjából magasnak tekinthető. Az ültetési sorok nem mindig párhuzamosak a folyó sodorvonalával. **Az áramlási szempontból kritikusnak nevezhető területeken, a nagyvízi levonulási sávban, a nemesnyárasok azok, amelyek tőszámukat tekintve nem csökkentik döntő mértékben a víz levonulási sebességét.**

5.3.3. Aljnövényzet

Teljes talaj-előkészítés esetén, ha azt jó minőségben végzik, akkor a gazdálkodó néhány év haladékot szerezhet az invazív fajok és a lágyszárú gyomok elleni küzdelemben. Sőt a megfelelően szellőzött talajszerkezettel, megnövelt vízbefogadó képességgel lökészerű növekedési előnyhöz juttathatjuk növényeinket. Ezt követően a faállományok döntő többségében a telepítést követő 8-10 évben talajápolást végeznek. Az első problémák is ekkor jelentkeznek, hiszen a rendszeres ápolást megelőző évben már tömegesen jelennek meg az invazív fajok. Ez is a hullámtér sajátosságából következik, hiszen az évről évre bekövetkező áradások tökéletes módon elvégzik a „vetést”. Az igen magas tőszámmal kialakuló aljnövényzet pedig erősen gátolja a víz áramlását. A nevelő vágások következtében, annak révén, hogy a cserjeszint több fényhez jut, ez a hatás csak tovább erősödik.

5.4. Kialakítandó célállapot

Elfogadva, hogy a hullámtéren az elsődleges feladat az árvíz gyors és nagybiztonsággal való levezetése, illetve, hogy az árhullám levonulása szempontjából semleges részeken a gazdálkodást a termőhelyi valamint a természetvédelmi érdekek határozzák meg, **a terület más és más igényű részein eltérő szerkezetű erdőállományok kialakítása szükséges.** Jelenleg az erdőgazdálkodás tervezése nem ez alapján történik, sem az erdőgazdálkodó, sem a természetvédelem, sem a vízügyi hatóság részéről.

A fentebbi érvrendszer alapján a hullámtér 3 részre osztható:

- Szabadon tartandó sáv
- Nagyvíz levonulási sáv
- Áramlási holttér

5.4.1. Szabadon tartandó sáv

A Tisza árvízi sodorvonala mentén, különösen szűk hullámtér esetében indokolt, hogy érdemben semmi ne lassíthassa az áramlás sebességét. Ez a gyakorlatban 500-1000 m-es sávot jelent. Jelenleg azonban ezeket a területeket a legkülönbözőbb összetételű, tőszámú és hálózatba telepített állományok foglalják el, átalakításuk ezért indokolt, némely esetben már most is igen sürgető igénnyel. A vízügyi szempontoknak, azaz hogy a mederérdességet ne befolyásolják döntően, a következő gazdasági tevékenységek feleltethetőek meg leginkább:

- Legelő vagy gyepgazdálkodás

A legelő természetesen legkisebb mértékben befolyásolja az áramlási viszonyokat, kialakítása azonban feltételezi a megfelelő mennyiségű lábasjóság meglétét. Ahol ez rendelkezésre áll ott indokolt lehet a kialakítása.

- Fás legelő

Ez olyan legelőt jelent, amelyen hektáronként 60-100 faegyed található. Ilyen mértékű borítottság az áramlástani jellemzőkön nem, azonban a táj arculatán annál többet változtat. Azon felül, hogy harmonikus átmenetet biztosít a folyó és az erdő között megfelelő fafajok alkalmazásával (feketenyár, fehérenyár, fehérfüz) természetvédelmi, génmegőrzési feladatokat is betölthet.

- Intenzív faültetvény

A hullámtérnek ebben a sávjában elsődlegesen faanyag-termesztési célú ültetvények is létrehozhatóak. A tény, hogy egy véghasználati hálózatba (30-36m²) telepített nyárültetvény, amely hektáronként 333-277 db fából áll, nem befolyásolja döntően az ár levonulását, CHOW (1959.) áramlástan vizsgálati által igazolt (4. táblázat).

A meder típusa és jellemzése		Manning-féle mederérdességi értékek		
		Min.	Norm.	Max.
a.	Nyílt síkság			
	1. Alacsony gyep	0,025	0,030	0,035
	2. Magas gyep	0,030	0,035	0,050
b.	Művelt terület			
	1. Növények nélkül	0,020	0,030	0,040
	2. Kifejlett kapásnövények	0,025	0,035	0,045
	3. Kifejlett szántóföldi növények	0,030	0,040	0,050
c.	Bozótos			
	1. Szórványos bozót, sűrű aljnövényzet	0,035	0,050	0,070
	2. gyér bozót és facsoport télen	0,035	0,050	0,060
	3 gyér bozót és facsoport nyáron	0,040	0,060	0,080
	4 közepesen sűrű bozót télen	0,045	0,070	0,110
	5 közepesen sűrű bozót nyáron	0,070	0,100	0,160
d.	Fák			
	1. kitisztított talaj törzsekkel, sarjak nélkül	0,030	0,040	0,050
	2. ua mint fent, sűrű sarjjal	0,050	0,060	0,080
	3. Sűrűn álló törzsek, kidőlt fák, az áramlás a koronaszint alatt	0,080	0,100	0,120
	4. ua. mint fent, az áramlás a koronaszintet eléri	0,100	0,120	0,160
	5. sűrű füzes, nyáron, egyenes vonalban	0,110	0,150	0,200

4. táblázat: Manning-féle mederérdességi tényezők értékei árterek esetében
(Open-Channel Hydraulics, Chow, 1959.)

Ilyen esetben a telepítést nagyméretű csemetével vagy csúcsrügyes karódugvánnyal célszerű elvégezni, azért, hogy abból minél előbb befejezett erdősítés válhasson. Nagyon fontos, hogy ezekben az ültetvényekben a szükséges sorköz ápolásokat évente többször, keresztbe és hosszába is elvégezzük. Ennek a technológiai lépésnek a hiányában a szükségszerűen bekövetkező cserjefelverődés miatt a telepített nemesnyár fajták nem képesek a bennük genetikailag kódolt

teljesítményt nyújtani. Így amellet, hogy gazdasági értelemben csökken az ültetvényünk jövedelemtermelő képessége, az árvízvédelmi követelményeknek sem tudunk megfelelni. Éppen ezért kiemelkedően fontos betartanunk a technológiai előírásokat.

5.4.2. Nagyvízi levonulási sáv

Az árvizek nagy tömegének levezetése ebben a sávban történik, ezért fontos hogy ez a sáv biztosítani tudja ezt anélkül, hogy a víz veszélyeztetné a mentett oldali területeket. Kívánatos tehát itt is az olyan erdőgazdálkodás, amely során a területen található állomány nem, vagy csak kis mértékben akadályozza a víz átfolyását. Ezeknek a feltételeknek a nemesnyár-termesztés felel meg leginkább, bár néhány technológiai lépést meg kell változtatnunk.

Ilyen **módosítási lehetőségek rejlenek a talaj-előkészítésben**. A jelenleg alkalmazott tuskókiszedés és összetolás jelentős kockázati tényező az árvízi biztonság szempontjából, ezért e helyett a tuskóforgácsolást célszerű előnyben részesíteni. Ezt követően a jó minőségű talajforgatás érdekében gyökérfésülést is kell végezni, ellenkező esetben a talajban maradt gyökerek akadályozzák az eke munkáját.

Ha az **alkalmazható fafaj összetételt és ültetési tőszámot** vesszük górcső alá, akkor azt a megállapítást kell tennünk, hogy ilyen termesztésre, ezek között a körülmények között a nemesnyárok felelnek meg leginkább. A feketenyár génmegőrzési problematikáját is figyelembe véve törekednünk kell arra, hogy kizárólag nőivarú klónokat ültessünk. Így elérhető, hogy a megmaradt és a későbbi telepítések során elültetett feketenyár egyedek beporzásában nemesnyárasaink nem vesznek részt. A hullámtér adottságait figyelembe véve erre a célra az 'Unal', 'I-214', 'Pannónia', 'Agathe-F', 'BL-Costanzo' fajták a legmegfelelőbbek. Az ültetési tőszám és hálózat esetében a termőhelyi adottságoknak megfelelően dönthetünk a

625db/ha – 4 m × 4 m – es,
555 db/ha – 6 m × 3 m – es,
400 db/ha – 5 m × 5 m – es, vagy a
312 db/ha – 4 m × 8 m – es hálózat mellett.

Az **ápolások** során biztosítanunk kell, hogy az erdő talaja véghasználatig kulturállapotban maradjon. Eleinte az erdősítés megfelelő növekedésének biztosítása, később a

cserjék felferődésének megakadályozása teszi ezt fontossá. A sorközi ápolásokat mindkét irányban célszerű elvégezni, ezt pedig figyelembe kell venni az ültetési hálózat kiválasztásánál. Így megakadályozható, hogy a sorokban ún. bakhátak alakuljanak ki, amelyen természetesen azonnal megjelennek a cserjék, áthatolhatatlan falat képezve. Ebben a sávban a nyárállományok esetében két évente szükséges gondoskodnunk a törzsek nyeséséről, mintegy 6–8 m-es magasságig. Ez egyrészt segít a minőségi törzsnevelésben, így a nagyobb gazdasági haszon realizálásában, másrészt pedig megköveteli az áramlási jellemzők javításának igénye is.

5.4.3. Áramlási holtterek

Áradás esetén ezeket a területeket is elönti a víz, azonban itt a víz csak függőleges mozgást végez. Ebből fakadóan az áradás levonulásának szempontjából semleges területeknek tekinthetők, vagyis szükségtelen a biztonság érdekében gazdálkodási korlátozásokat bevezetni. Míg a szabadon tartandó sáv és a nagyvízi levonulási sáv esetében az árvízvédelmi előírásoknak kell prioritást adni, és a gazdálkodást annak megfelelően átalakítani, addig itt azt kell leszögezni, hogy **ezen a területen a természetvédelmi és rekreációs igényeket kell kiszolgálni, illetve a legszigorúbb természetvédelmi előírásoknak megfelelően kell gazdálkodni.** Tehát az itt szóba jövő faállománytípusok az őshonos lágylombos (feketenyár, fehérnyár és fűz), vagy keménylombos fafajokból állhatnak, abban az esetben, ha a termőhelyi feltételek megfelelnek ezek telepítésére. Minden esetben törekednünk kell viszont a nemkívánatos, invazív fajok visszaszorítására.

5.5. Tulajdonosi érdekek érvényesítése

A hullámtereken lévő erdők 40%-a magántulajdonban van. Az érzékeny sávokban az árvízvédelmi célokat szem előtt tartva speciális szerkezetű erdőket kell kialakítani, az általános erdészeti technológiáktól el kell térni, ez pedig többelérfordítással és többletmunkával jár. A célok megvalósítása érdekében azonban fontos ezeket a munkákat elvégezni, ezért szükséges erre megfelelő ellentételezési rendszert kidolgozni. A hatósági előírások mellett, a jobb érvényesülés érdekében, az alkotmányos jogokra figyelemmel, **ki kell alakítani egy olyan támogatási rendszert, amely a jelenlegi agrártámogatási rendszerektől függetlenül, a**

rendes gazdálkodás körét meghaladó többletmunkák költségét téríti meg, illetve gondoskodik a rendkívüli gazdálkodás következtében kieső jövedelem pótlásáról.

A területi kompromisszum elve alapján meg kell teremteni azt a jogszabályi háttérrel, amelynek révén a hullámtér érzékeny sávján kívül eső területeken, a jelenlegi nem természetszerű erdők átalakítása megtörténhet. Olyan jogszabályi módosításokra van szükség, amely segítségével megoldható az ökológiai szempontból kiemelkedő hullámtéri területeken elburjánzott invazív fafajok, cserjék visszaszorítása.

6. A NEMESNYÁR-TERMESZTÉS ÖKONÓMIÁJA

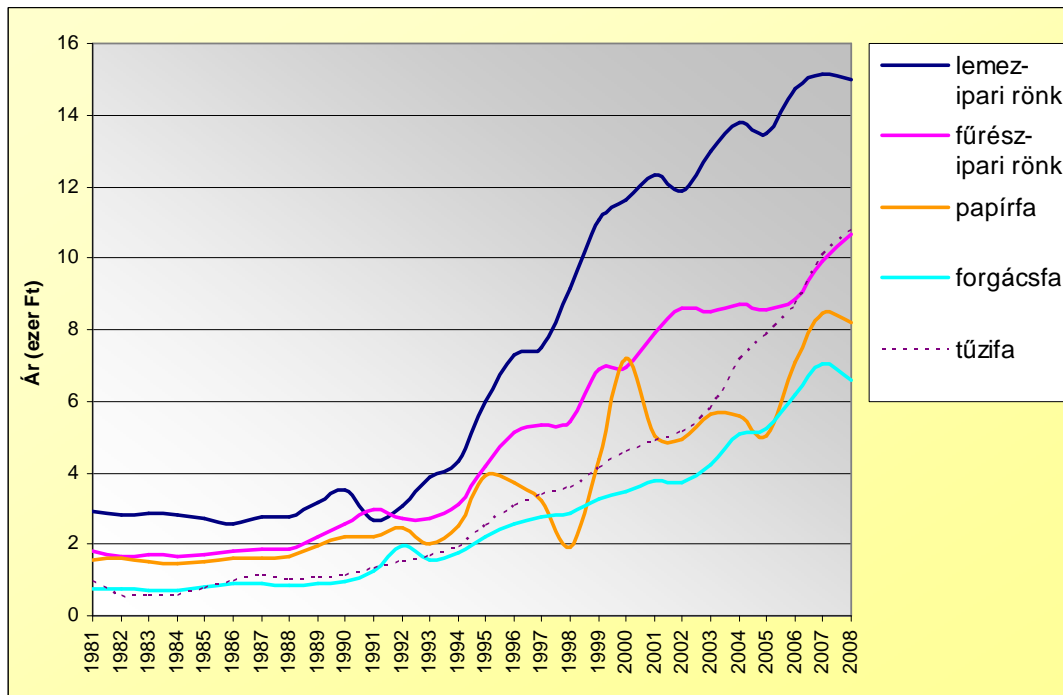
A nemesnyár-termesztés során elsősorban gazdasági érdekeket valósítunk meg. Ennek következtében az ültetvényünk, az esetek többségében a többi (közjóléti és védelmi) funkciónak csak közvetve felel meg. Ebből következik, hogy elsősorban az ökonómiai kérdések alakulásának, azok elemzésének és az eredményekhez igazított erdőművelési, nevelési eljárásoknak lehet döntő hatása az ültetvény jövedelmezőségét illetően.

6.1. A piaci tendenciák hatása

Tekintve, hogy **a nemesnyárok rövid termesztési ciklusúak, termesztésük esetén olyan előnyben van a gazdálkodó, amit nem kihasználni komoly hibának minősül.** Hiszen egy gazdasági ciklus esetén minél rövidebb időre kell terveznünk, annál nagyobb pontossággal tehetjük meg azt. Azon a gazdasági szempontból igen jelentős tényen kívül, hogy adott területen egy nyáras, a tölgy illetve a bükk vágáskora alatt hatszor teszi lehetővé a véghasználati bevételt, egyértelmű, hogy egy 15-20 éves vágásciklus esetén sokkal könnyebb a gazdálkodó helyzete a tervezés szempontjából is, mint egy 100-120 éves véghasználati korú faállomány esetében.

Egyértelmű, hogy az egyre inkább globalizálódó piac ökonómiai keretfeltételei egyre jobban befolyásolják erdőgazdálkodásunkat. Egy gazdasági célú erdőben a bevételek döntő hányada a megtermelt faanyag értékesítéséből keletkezik. (MAROSI. 2003.) Különösen így van ez egy kifejezetten a faanyagtermelés céljából létrehozott ültetvény esetében. Ez a tény jelentősen megkönnyíti a tervezést, hiszen az erdő egyéb javainak és szolgáltatásinak gazdasági becslése meglehetősen bonyolult feladat. A cél egyértelmű, az adott ökológiai körülmények között a lehető legkisebb ráfordítással a lehető legnagyobb hasznot, azaz esetünkben fatermést érjünk el. **A megtermelt faanyag mennyisége azonban csak az egyik eszköz, hiszen azt döntően a termőhely adottságai, tágabb értelemben véve az ökológiai adottságok határozzák meg. A másik lehetőségünk, mint ahogy arra korábban utaltam, a gazdálkodás minőségének fejlesztésében rejlik.** Ennek alapvető lépése a termelendő választékszerkezet meghatározása, hiszen a termelés sajátosságaiból adódóan ennek függvényében más és más erdőnevelési (pl. telepítési, nyesési) technológiákat kell alkalmazni.

A 6. ábra bemutatja az egyes nemesnyár választékok belföldi piacának alakulását 1981-től 2009-ig. A grafikon az egyes erdőgazdálkodók által évente az Országos Statisztikai Adatgyűjtési Program (továbbiakban: OSAP) keretében benyújtott jelentései alapján készült.



6. ábra: Az egyes fontosabb nemesnyár választékok árának alakulása 1981-2008. (forrás: OSAP)

Mindez jól ábrázolja, hogy a kilencvenes évek végére a hazai fafeldolgozó ipar visszaesett, így a kitermelt fa kínálati terméké vált, amelynek következménye a fa árának csökkenése és az erdőgazdaságok fejlesztési lehetőségeinek elmaradása. A kiútkeresés jegyében több millió m³ fát osztrák és olasz fatüzelésű erőművek és farostlemez gyárak vásároltak fel, természetesen piaci monopolhelyzetük következtében erősen nyomott áron.

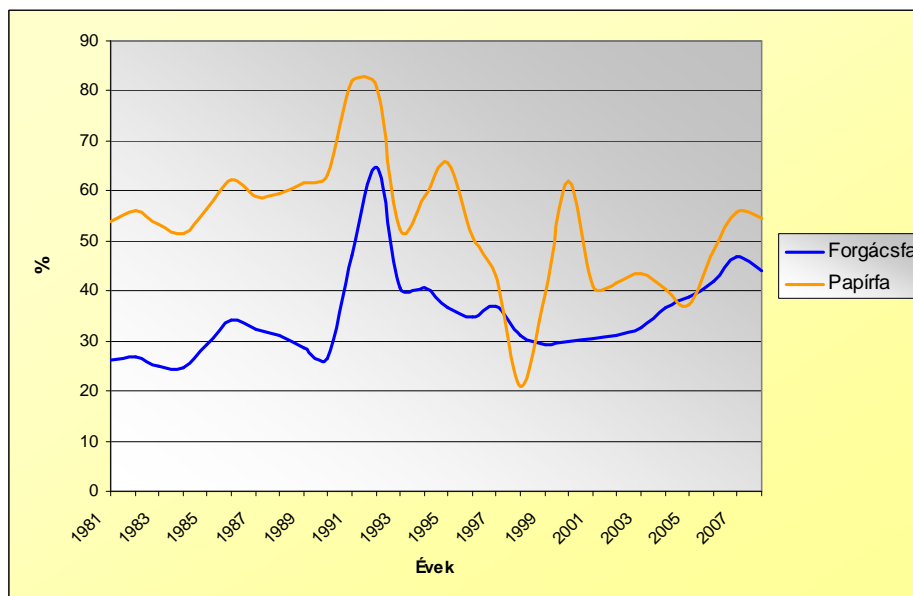
A görbék egyértelműen tükrözik, hogy a visszaesést követően napjainkra a minőségi méretes választékok, de különösen a lemezipari rönk árának alakulása a többi választék esetében jelentkező áremelkedést is messze felülmúlja. Ez egyértelműen jelzi, hogy **a gazdálkodás eredményessége szempontjából helyesebb, ha a méretes választékok termelését helyezzük előtérbe az úgynevezett tömegfa választékok termelése helyett.** Az ábra további érdekessége, hogy a méretes választékok árának tendenciájában sokkal kisebb ingadozások láthatók, tehát ezek iránt tartós kereslet mutatkozik, amely egyértelműen növeli a termelés kiszámíthatóságát.

Az ábrán szaggatott vonallal található görbe a fapiac további szegmenseiben bekövetkező változásokat hivatott jelezni. Ez a görbe nem a nemesnyárból termelhető tűzifa választék árának alakulását mutatja, hanem a kemény tűzifáét, amely, mint látható, a 2007-2008-as években már magasabb árat ért el a fűrészipari rönknél is. Ez jelzi a faanyagnak, mint energiaforrásnak a felértékelődését, amely hazánkban egyes erőművek (Ajka, Kazincbarcika, Oroszlány, Pécs, Tiszapalkonya) faanyag-tüzelésűvé alakítása következtében valósult meg. Az erőművek – amelyek évente 1,5-1,7 millió köbméter fát használnak fel – felől érkező kereslet 2003-tól természetesen erősen hatott a hazai tűzifa árának alakulására.

2004-ben Magyarország EU csatlakozási szerződése rögzítette, hogy az ország megújuló alapú villamosenergia termelését a 2001. évi 0,5 %-ról 3,6%-ra kell növelni. A taggá válásunk után a Közösség környezetminőségi követelményei léptek életbe, ami a határértéken felüli szennyezőanyag-kibocsátás fejében a gazdasági szereplők általi többletbüntetés vállalását a gyakorlatból kiiktatta. Így az országban működő, technológiailag korszerűtlen szénerőműveket csak jelentős költségű felújító beruházásokkal lehetett volna tovább üzemeltetni. Megoldásként adódott ezeknek az erőműveknek – viszonylag elfogadható beruházási ráfordítással – a jelentkező tűzifa-túlkínálatra támaszkodva együtt-égetésre, helyenként tisztán biomassza-égetésre való átalakítása. Ez természetesen fellendítette a piacot, lehetővé téve az erdőgazdaságok számára a kitermelt és nyomott áron külföldön forgalmazott tűzifa itthoni, kedvezőbb árú értékesítését. A megváltozott helyzet meghozta az erdőgazdaságoknak a technikai fejlődés lehetőségét, és ösztönzőleg hatott az új erdőtelepítésekre is.

A 6. ábra görbéinek futásából látható, hogy az erőművi felhasználás hatására kissé felborult fapiac konszolidációja még nem minden területen történt meg, azonban a tűzifa árának emelkedése várhatóan hamarosan maga után emeli a többi választék árát is.

A 7. ábrán a korábban elmondottak alátámasztására a lemezipari rönk árát 100 %-nak tekintve tanulmányozható a tömegválasztékok árának alakulása.



7. ábra: Egyes nemesnyár tömegválasztékok aránya a lemezipari rönkhöz viszonyítva 1981-2008.

A görbék lefutásának hektikussága azonnal szembetűnő, ennek egyik fő oka a délszláv háború miatti összeomló papírfa kivitelünkben keresendő, hiszen a hazai papíripar viszonylagos fejletlensége miatt a korábbi Jugoszlávia az egyik legnagyobb felvevőpiacunk volt. Ezzel az állammal hazánk 15 évre szóló cellulóz és papírfa kereskedelmi egyezményt kötött, amely évente mintegy 450-500 ezer köbméter tömegfa választék exportját jelentette. (SZABÓ GY. 1997.) A piac visszarendeződése után azonban a vékony választékok mennyisége mindössze a minőségi anyag 40-50 %-a körül mozognak, ami egyértelműen alátámasztja a minőségi méretes nyárfaanyag-termesztés gazdasági fölényét.

6.2. A támogatási rendszer sajátosságai

Természetesen egy gazdálkodási rendszer jövedelmezőségét és így magát a gazdálkodói döntést sem pusztán a termelési sajátosságok döntenek el. Erős ráhatása van arra az erdészeti politikának is, amely a támogatási rendszer juttatásain keresztül fejt ki hatását.

Hazánkban az erdőtelepítési programok nemzeti, majd 2004-től kezdődően uniós társfinanszírozás keretében valósultak meg. Gyakorlatilag **a társfinanszírozás, az irányzottan ezt a szektort segítő, önálló kormányzati támogatások elapadásához vezetett.** Ennek eredménye tanulmányozható az 5. táblázatban.

Időszak	Első kivitel	Folyamatban lévő	Befejezett
		Hektár	
1999/2000.	9 790	31 339	6 896
2000/2001.	13 137	36 624	7 567
2001/2002.	14 830	33 642	8 611
2002/2003.	12 015	34 792	9 454
2003/2004.	7 574	33 878	10 302
2004/2005.	7 657	32 266	10 683
2005/2006.	13 989	43 618	9 662
2006/2007.	18 948	55 443	7 719
2007/2008.	7 332	55 633	7 048
2008/2009.	5 168	51 509	9 362

5. táblázat: Erdőtelepítések és fásítások alakulása (MgSzH Erdészeti Igazgatóság)

A 2007/2008.-as erdősítési időszaktól kezdődően az első kivitelek drámai visszaesését figyelhetjük meg, amiről csak remélhetjük, hogy átmeneti jelenség. Annyi azonban bizonyos, hogy az általam már jelen dolgozat korábbi fejezeteiben is jelzett, és természetesen **a Nemzeti Erdő Programban is prognosztizált távlati tervek eléréséhez ez a mennyiség semmiféleképpen nem lesz elegendő. Azon célok eléréséhez minimálisan évi 15 ezer hektár erdő létrehozására lenne szükség.**

Az erdősítési kedv visszaesésének oka egyértelműen a támogatási rendszer megváltozása. Míg 2006-ban az új erdők létrehozására irányuló, az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program „Mezőgazdasági területek első erdősítése” támogatási jogcíme keretében majdnem 19.000 hektár új erdőt hoztak létre Magyarországon, addig napjainkra ez a méret már 5000 hektárra csökkent. A legfontosabb szerepet ebben az játszotta, hogy az EU átlagosan 30%-al csökkentette az első kiviteli és ápolási egységárakat, valamint 5 évvel a jövedelempótló támogatások időkeretét.

A támogatások hatása figyelhető meg a 6. táblázat adatsorain is. Az első kivitelekben 2004-től a tölgy vált meghatározóvá, 2008-ra már mintegy 40%-os részesedéssel, de jelentős még az akác (26%) és természetesen a nemesnyár (20%) részaránya is.

Év	Tölgy	Cser és egyéb kemény lombos fafaj	Bükk	Akác	Nemesnyár	Óshonos nyár és egyéb lágy lombos fafaj	Fenyő
	Hektár						
1998/1999.	1 181	663	8	3 290	2 397	887	280
1999/2000.	1 262	583	1	3 585	3 004	1 171	184
2000/2001.	2 910	569	11	4 103	3 909	1 411	224
2001/2002.	2 955	815	33	4 952	4 591	1 263	222
2002/2003.	1 486	902	6	4 408	3 502	1 455	255
2003/2004.	2 427	246	21	2 327	1 623	923	8
2004/2005.	2 308	469	10	2 894	1 283	598	96
2005/2006.	5 069	1 165	8	4 425	1 622	1 592	107
2006/2007.	8 168	1 030	0	4 899	1 698	3 045	107
2007/2008.	2 918	366	0	1 940	640	1 457	11

6. táblázat: Fafaj megoszlások az erdőtelepítésekben (forrás: MgSzH Erdészeti Igazgatóság)

A fentiek alapján egyértelmű, hogy a telepítési hajlandóságot – az erdőtelepítések a rendszerváltás óta szinte kizárólag magántulajdonban lévő területeken valósulnak meg – döntően a különböző ösztönzések, támogatások segítik, hiszen az adatok híven tükrözik az elérhető támogatások változását, illetve a kifizetések körüli nehézségek hatásait. A jelenlegi káros folyamatok és azok kiváltó okainak felismerése azonban egy nagyon fontos tanulsággal is jár. **A gazdálkodók ilyen fokú érzékenysége a támogatási feltételek változására, könnyen fordítható a fafajpolitikai célkitűzések gyors és eredményes megvalósítására is.**

7. A KUTATÁS HELYE ÉS MÓDSZERE

7.1. Kísérleti területek

A kísérleti területek kiválasztásánál elsődleges szempont, hogy a kiválasztott terület alkalmas-e a vizsgált hatás elbírálására, és a terület reprezentálja-e azt a hatást, amelyre a kísérlet eredményét általánosítani akarjuk.

Az ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásán ezen alapvető elvnek a szem előtt tartásával 1970-től kezdődően alakították ki azt a kísérleti rendszert, amely térbeli elhelyezkedését tekintve elsősorban a magyarországi nemesnyár-termesztés fő előfordulási területét, az Alföldet szövi át. Így a termőhelyi viszonyoknak és a termesztési lehetőségeknek nagy változatosságát foglalja magába. Az ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásának nemesnyár-termesztési kísérleti rendszerét kiegészíti az ERTI Sárvári Kísérleti Állomásának hasonló nemesnyáras kísérleti rendszere, amely túlnyomórészt a dunántúli nemesnyár-kísérleteket fogja át. Az ERTI nemesnyáras kísérletei így az ország valamennyi olyan erdőgazdasági tájában, tájrészletében fellelhetők, ahol a nemesnyáras szakszerű és eredményes termesztése lehetséges; ezért e nyárkísérletekben szerzett növekedési és termesztési tanulságok Magyarország területén általános érvényűnek, irányt mutatóknak tekinthetők.

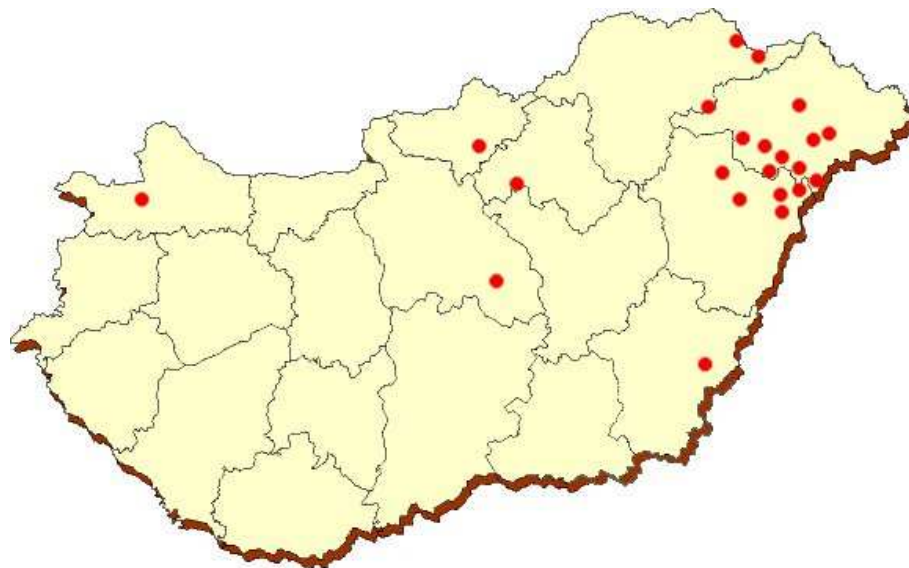
A Püspökladányi Kísérleti Állomás által jelenleg fenntartott nemesnyár kísérleti rendszer:

Telepítéstechnológiai kísérlet	49,65 ha
Alapfokú klón kísérlet	19,18 ha
Klón kísérlet	51,7 ha
Klóngyűjtemény	20,42 ha
Fajtakiválasztó kísérlet	214,61 ha
Fajtaösszehasonlító kísérlet	214,44 ha
Növőtér-szabályozási kísérlet	55,6 ha
Fajtagyűjtemény	6,18 ha
Faalakú klóngyűjtemény	28,04 ha
<u>Vágásfelújítás-technológiai kísérlet</u>	<u>6,9 ha</u>
Összesen:	666,72 ha

A vizsgálati területeken, a legtöbb esetben már a telepítés során kísérleti parcellákat (az egész kísérleti tér legkisebb területi egységeit) hoztunk létre, ahol a parcella azt a legkisebb egységet jelenti, amelyre megfigyelésünk korlátozódik.

Fontos tudnunk, hogy a különböző ellenőrizhetetlen hatások parcellánként változtathatják az eredményt, ezért igyekeznünk kellett, hogy azokat több ismétlésben hasonlítsuk össze. Feltételezhető ugyanis, hogy a különböző ismétlések mindegyikét érik pozitív vagy negatív hatású hibák. Minél több az ismétlés, annál valószínűbb, hogy a pozitív és negatív hibák tompítják, kiegyenlítik egymást, és így a valódi különbségeket viszonylag kisebb hibával tudjuk meghatározni. Minél több az ismétlés, annál pontosabban becsülhetőek a különbségek és a kísérleti hiba nagysága is. A nagyon nagy ismétlésszám azonban növeli a szükséges terület nagyságát, ezért a kísérletek többsége 3 ismétléses. Elrendezésüket tekintve pedig véletlen blokk elrendezésűek. Az ilyen elrendezés jellemzője, hogy a kezelések parcelláinak egy teljes ismétlése ad egy blokkot, a blokkon belül pedig a kezelések véletlenszerűen fordulnak elő. Előnye, hogy a kísérlet pontossága nem csökken, ha az egyes blokkok némileg eltérő körülmények között vannak, fenntartva azt, hogy egy blokkon belül közel azonos feltételeket biztosítunk. Ezen kívül pedig a kezelések akkor is értékelhetőek maradnak, ha egy teljes ismétlés megsemmisül, vagy értékelhetlenné válik.

A disszertáció elkészítéséhez 25 kísérlet, 5 éves visszatéréssel végzett faállomány-felvételezései és azok statisztikai elemzései szolgáltattak adatot (8. ábra).



**8. ábra: A vizsgálatba vont kísérleti területek elhelyezkedése
(3 azonos községhatárban 2-2 kísérlet is található)**

A kísérletezés általános követelményei között az egyik legfontosabb kritérium, hogy kötelezően biztosítani kell az összehasonlítás lehetőségét egy standard fajta szerepeltetésével. Az Erdészeti Tudományos Intézet által létesített nemesnyár-kísérletekben ez a standard fajta minden esetben a *Populus × euramericana* 'I-214'.

7.2. A terepi felmérés

A kísérleti területek felvétele során a megfigyelésbe bevont fák méreti jellemzőit (fafaj, mellmagassági átmérő, magasság) minden esetben pontosan rögzítettem. A munka elvégzéséhez „teljes-fás” felvételezési módszert alkalmaztam. A különböző becslési eljárásokkal szemben, amelyek a terület bizonyos százalékának mérése alapján becsülik meg a fatérfogatot, a területen található összes fa mérését végrehajtottam. Így a becslési hibaszázalék minimálisra csökkenthető. Az adatok felvétele során rögzítettem minden fa két egymással merőleges irányban mért mellmagassági átmérőjét milliméter, valamint a magasságát negyedméteres pontossággal.

Az egyes fák térfogatának kiszámításához az ERTI gyakorlatának megfelelően a DR. KIRÁLY LÁSZLÓ-féle numerikus fatérfogat-függvényt alkalmaztam, amelyhez az intézet által az 'I-214' nyár összes fatermésére vonatkozó paramétereit használtam fel.

A függvény általános alakja:

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

ahol: V - a fa föld feletti térfogata (m³)
d - a fa mellmagassági átmérője (cm)
h - a fa magassága (m)
k, p₁, p₂, p₃, p₄ - paraméterek
k = 4
p₁ = -0,13816
p₂ = 14,43934
p₃ = 15,62451
p₄ = 2341,13687

Ezután a kísérleti parcellában található összes fa mérési eredményeit véve, a számtani közép meghatározás elve alapján kiszámítottam az átlagfa magasságát és átmérőjét, majd ebből az átlagfa térfogatát. Ehhez a számításhoz *FEKETE* (1951) módszerét alkalmaztam, vagyis a körlappal súlyoztam. Az így kapott eredményt megszorozva a hektárra vonatkozó törzsszámmal, megkaptam a területegységre vonatkozó fatérfogatot.

Ezek az adatok természetesen nem a területen található tényleges faállomány jellemzőit reprezentálják, hiszen egy átlag fákból álló, teljes sűrűségű elméleti erdőre vonatkoznak. Azonban a módszer elengedhetetlen az eltérő területeken található faállományok tudományos szempontú összehasonlításához.

Az adatok felvételéhez és rögzítéséhez digitális átlalót és terepi adatrögzítőt használtam, feldolgozásához pedig a jelenleg kipróbálás alatt álló, speciálisan az ERTI által fejlesztett szoftver próbaverzióját, ami már jelen állapotában is lehetővé teszi az adatok tárolását és a későbbi feldolgozáshoz való előkészítését. A kész feldolgozóprogram ezekből az alapadatokból állítja elő a faállományra vonatkozó legfontosabb dendrometriai mérőszámokat.

7.3. Biometriai elemzések

A kísérletekből nyert alapadatok elemzését biometriai módszerek felhasználásával végeztem el, azaz az egyes biológiai problémák megoldására statisztikai eljárásokat alkalmaztam. A biometria abban nyújtott segítséget, hogy az önmagukban is változatos egyedcsoportokat, kiegyenlítetlen vizsgálati körülmények között, a mért tulajdonságaik alapján statisztikailag elkülönítsem egymástól, rangsorokat felállítsam, illetve megállapítsam azt a határértéket, amelynél nagyobb eltérés esetén valamely egyedcsoport igazoltan különbözik a másiktól. Ezen célok elérésére a leggyakrabban használt módszer a varianciaanalízis (szórásanalízis), ezért vizsgálataim során én is ennek alkalmazása mellett döntöttem. Segítségével a megfigyelt adatok teljes varianciája felbontható különböző komponensekre aszerint, hogy mi okozhatja a tapasztalt szórást. A varianciaanalízis tehát arra ad választ, hogy a kísérletben vannak-e igazolható különbségek a vizsgált egyedcsoportok között. Ennek bizonyítása után következhet a szignifikánsnak elismert különbség megállapítása, amely során a

kísérlet alapadataiból megállapított statisztikai mutatókat, statisztikai próbák segítségével kell összehasonlítani. Ha a tapasztalt (mért) érték meghaladja az adott körülményeknek megfelelő elméleti értékeket, akkor a különbség igazoltnak tekinthető.

A kísérletek elemzésekor közölt variancia-táblázat (7. táblázat) tényező oszlopában található a variancia forrása. Az SQ oszlopban maga a variancia, amit az eltérés-négyzetösszegek kiszámításával becsülünk.

Tényező	SQ	FG	MQ	F	p
Összes					
Ismétlés					
Kezelés					
Hiba					

7. táblázat: Variancia-táblázat minta

Az FG oszlop a szabadságfokokat tartalmazza, ami gyakorlatilag a kísérletekben található ismétlések, kezelések egy biztonsági értékkel csökkentett száma. Az MQ az ún. közepes négyzetes eltérés, ami azt mutatja, hogy egy-egy tényezőre átlagosan mennyi variancia jut. Ezen kívül minden vizsgálat esetén megadtam a számított F-értéket, amely a Kezelés MQ és a Hiba MQ hányadosa. Az F-érték egy meghatározott szintje fölött a különbségek szignifikánsan különböznek a hibától. A varianciaanalízis során kiszámítottam a szignifikáns differencia (SzD) értékét, amely a vizsgált tulajdonság mértékegységében adja meg, hogy mely értéknél nagyobb különbség igazolja a statisztikai eltérést. A táblázat utolsó sora a p értéket tartalmazza, amely a tévedési szintet mutatja, azaz, hogy 100 döntésre mennyi lehetséges tévedés eshet. A p értéke erdészeti kísérletek esetében 5% alatt jelent megfelelő biztonságú döntést.

7.4. Évgyűrűelemzés

Az évgyűrűelemzések jó lehetőséget biztosítanak adott mintatörzsek növekedésmenetének nyomon követésére az ültetéstől egészen a tőelválasztásig. Bár a vizsgálat jellemzően az egyesfa-vizsgálatok kategóriájába tartozik, kellő számú törzs elemzésével mégis értékes összefüggések nyerhetők a faállomány egészének fejlődésére vonatkozóan is.

A vizsgálathoz szükséges mintakorongokat a döntött fák vágáslapjából, teljes törzselemzések esetén pedig a teljes hosszon végighaladva, egy méteres közökkel gyűjtöttem. A kutatás időtartama alatt 18 kísérleti területről, illetve üzemi nemesnyárasból származó, 247 törzs évgyűrű-, illetve 11 törzs teljes elemzését végeztem el. A korongokon a bétől sugárirányban kijelölt négy mérési egyenes mentén mértem az évgyűrűk szélességét, majd ezeket átlagolva számítottam az évi növekedést, amelyek alakulását grafikusan is ábrázoltam. Magukhoz a mérésekhez LEICA S4E mikroszkóppal felszerelt LINTAB mérőasztalt használtam (9. kép).



9. kép: Évgyűrűelemzés LINTAB mérőállomással

A berendezés mikroszkópjának nagyítása 6,3-30-szoros, így nem csak az évgyűrűk, de gyakorlatilag a pásztaék illetve a faanyag szöveti vizsgálata is lehetséges. A műszer számítógéphez közvetlenül csatlakoztatható, így az adatok feldolgozása szinte azonnal elvégezhető. A mérések pontossága 0,01 mm.

7.5. Penetrométeres talajvizsgálat

Az egyes talaj-előkészítési technológiák értékelésére, illetve a talaj tömörödöttségi viszonyainak vizsgálati módszeréül, elektronikus talajvizsgáló nyomószondával

(penetrométerrel) végzett méréseket végeztem (10. kép). A penetrométerrel mért talajellenállás az egyik leggyakrabban alkalmazott módszer a talaj tömörödöttségének, a tömörödött rétegek mélységbeli elhelyezkedésének, valamint a talajfizikai állapot térbeli változásának a vizsgálatára. Tekintve, hogy a penetrációs ellenállás és a talaj nedvességtartalma között szoros összefüggés van, a vizsgálatot olyan műszerrel végeztem, amely 120 cm-es mélységig a két paraméter együttes mérése is alkalmas.



10. kép: Penetrométeres talajvizsgálat

8. KUTATÁSI EREDMÉNYEK

8.1. Telepítéstechnológiai kísérletek értékelése

8.1.1. A 8845. sz. kísérlet (Kapuvár 44 D erdőrészlet)

Az egyes eltérő, a Hanságban alkalmazható telepítési technológiák vizsgálata érdekében hozta létre az ERTI a Kapuvár 44D erdőrészletben található kísérletet, amelynek telepítése 1988. januárjában *BERÉNYI GYULA* vezetésével történt. A termőhely hansági síkláp talaj, amelynek termőrétege középmező vályogos szerkezetű, hidrológiai osztálya félnedves, állandó vízhatás alatt áll. A telepítési növényterület $3,6 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ azaz 16 m^2 a parcellanagyság 1500 m^2 volt. Az ültetéshez egyéves 'I-214', 'Blanc du Poitou' és 'Pannónia' fajtájú gyökeres dugványokat használtak, véletlen blokk elrendezésben háromszoros ismétléssel. A kísérleti cél vizsgálatának érdekében a területen a telepítés 6 különféle technológia alkalmazásával történt, az alkalmazott eljárások az „A” jelű teljes talaj-előkészítéssel történő telepítéstől kezdődően a művelési sort tekintve egyre egyszerűsödnek.

„A” jelű technológia:

Valójában a gyakorlatban legtöbbet alkalmazott teljes talaj-előkészítéssel technológiát takarja. A **vágástakarítást** LKT alapgépre szerelt VÁGTA típusú vágástakarító géppel végezték. Ezt követte a **tuskózás**, amelyet ELETARI tuskófúró és NYÍRSÉG tuskózó alkalmazásával oldottak meg, ezen utóbbi gép a tuskózással egy menetben a **gyökérfésülést** is megoldotta. Ezután a területet **simították** T-130-as erőgéphez rögzített rönk vonszolásával. A terepegyengetés után PPU-50-es ekével végzett **mélyforgatás** következett, 50-70 cm-es művelési mélységgel. Az ültetés előtt, annak megkönnyítése (az ültetőgép számára való sorkijelölés) érdekében **altalajlazítást** is végeztek, amelyhez E-TM-3 típusú altalajlazító gépet (művelési mélysége 40-60 cm) használtak. Az **ültetéshez** a Hanságban igen elterjedt HLÜ-2 típusú lápi ültetőgépet alkalmazták, amelyet DT-75-ös lánctalpas erőgép vontatott.

A technológiai műveletek összefoglalva:

- vágástakarítás
- tuskózás
- gyökérfésülés
- simítózás
- mélyforgatás
- altalajlazítás
- ültetés

„B” jelű technológia:

A korábban bemutatott technológiai sorhoz képest a különbséget csak az jelenti, hogy a mélyforgatás helyett DT-75-ös erőgéppel vontatott SZENTENDREI típusú **nehéztárcsát** használtak, melynek művelési mélysége 20-25 cm volt.

A technológiai műveletek összefoglalva:

- vágástakarítás
- tuskózás
- gyökérfésülés
- simítózás
- tárcsázás nehéztárcsával
- altalajlazítás
- ültetés

„C” jelű technológia:

A műveleti sor további egyszerűsítését a gyökérfésülés és az altalajlazítás elhagyása jelenti.

A technológiai műveletek összefoglalva:

- vágástakarítás
- tuskózás
- simítózás
- tárcsázás nehéztárcsával
- ültetés

„D” jelű technológia:

Az eddigi technológiák mindegyike a teljes talaj-előkészítéssel történő telepítés egyes változatainak tekinthetőek. A következő három, azonban már a részleges talaj-előkészítés lehetőségeit vizsgálja. Ezen technológiákkal az ültetés a megmaradt tuskósor mellé történt, annak érdekében, hogy a későbbi ápolások géppel is elvégezhetőek legyenek.

A technológiai műveletek összefoglalva:

- vágástakarítás
- tárcsázás nehéztárcsával
- altalajlazítás (tuskósor mellett)
- ültetés

„E” jelű technológia:

A technológiai műveletek összefoglalva:

- vágástakarítás
- altalajlazítás (tuskósor mellett)
- sorközforgatás (könnyű tárcsával)
- ültetés

„F” jelű technológia:

Ebben az esetben jelenik meg a gödörfúrás, amelyet MTZ erőgépre szerelt gödörfúróval végeztek. A kialakított ültetögödör átmérője 30 cm, mélysége 60 cm volt. Az ültetés kézzel történt.

A technológiai műveletek összefoglalva:

- vágástakarítás
- sorközforgatás (könnyű tárcsával)
- gödörfúrás
- ültetés (kézzel)

A terület teljes talaj-előkészítéssel telepített része az első évben köztes művelésre volt kiadva helyi gazdálkodók számára, rajta kukoricát, burgonyát és zöldséget termeltek, ezzel szemben a részleges talaj-előkészítésű területen erőgép után vontatott tárcsával 3 sorközápolás

történt már a telepítést követő első évben is. Az erdősítés védelmének érdekében a telepítést követően vadvédelmi kerítés készült.

A kísérlet első faállományfelvétele 1988. szeptemberében történt. Az akkori adatokra támaszkodva, természetesen az állomány fiatal korára való tekintettel, a megmaradás vizsgálatát végeztem el, hiszen annak ellenére, hogy a telepítés tavaszi megeredése gyakorlatilag hiánytalan volt, az őszi állapotok ettől jelentős eltérést tükröztek.

A 8. táblázat adataiból részletes statisztikai elemzések nélkül is szembetűnik, hogy az erdősítések megmaradása szempontjából egyértelműen a legfontosabb és egyben meghatározó tényező a talaj-előkészítés milyensége.

Talaj-előkészítési mód	Pannónia	Blanc du Poitou	I-214
A	6	8	5
B	6	7	4
C	4	7	4
D	31	44	44
E	17	31	25
F	34	40	36

8. táblázat: Elhalási százalék az ültetvény létesítésének első évében

A teljes talaj-előkészítésű parcellák esetén (A, B, C) a megmaradás kielégítő, míg a részleges talaj-előkészítéssel kialakítottak esetén az ültetvényszerű gazdálkodás céljait tekintve egyértelműen elfogadhatatlanok. Ilyen mértékű pusztulás esetén (amely helyenként a 30-40%-ot is meghaladja) már meggondolandó egy új állomány telepítése a pótlás költség és anyagigényének figyelembevételével.

Ha a fenti táblázat alapján az egyes fajták összehasonlítását végezzük el, akkor megállapítható, hogy a fajta tekintetében szignifikáns különbségek nem tapasztalhatóak, azaz **ezen fajták egyaránt érzékenyek a talaj-előkészítés módjára.**

A kísérlet fiatalkori eredményei alapján kijelenthető, hogy **nem szabad teret engednünk annak az elképzelésnek, miszerint a nemesnyárat olyan módszerekkel is kezelhetjük, mint ahogyan az őshonos fafajokból álló természetközeli erdőket.** Az

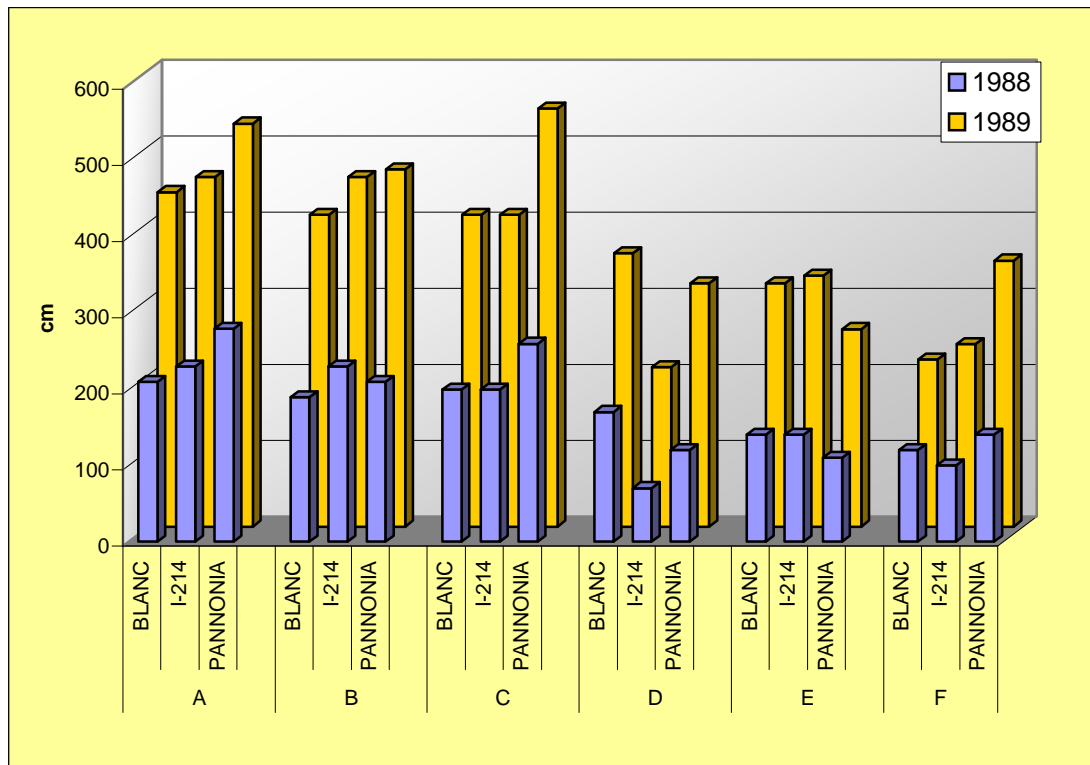
eredmény rávilágít arra, hogy csak akkor várhatunk ültetvényunktől kielégítő eredményeket, ha pontosan és megfelelő minőségben végezzük el az előírt kezeléseket és betartjuk a technológiai fegyelmet. Ha különböző költségkímélési elgondolások miatt elmulasztjuk az ültetési teljes talajművelést, és ilyen mértékű pótlásokra szorulunk, akkor az elvárható bevételünk számszerűsíthetően csökkenni fog.

Ezen következtetést alátámasztják a faállomány további vizsgálatai is. Az elkövetkező faállomány-felvétel során, tekintettel az ültetvény fiatal korára, nem fatérfogatmérést, hanem magasságmérést végeztünk oly módon, hogy olyan parcellákat választottunk ki, amelyekben minden fajta és minden technológia reprezentatívan szerepelt. Ezzel a módszerrel parcellánként 33 db fa magassági adatát rögzítettük.

A magassági adatok vizsgálatához és összehasonlító elemzéséhez az 1 illetve a 2 éves állapotokat vettem alapul (9. táblázat).

Talaj-előkészítési technológia	Nemesnyár fajta	Magasság (cm)		Különbség
		1988	1989	
A	I-214	230	460	230
	BLANC DU POITOU	210	440	230
	PANNONIA	280	530	250
B	I-214	230	460	230
	BLANC DU POITOU	190	410	220
	PANNONIA	210	470	260
C	I-214	200	410	210
	BLANC DU POITOU	200	410	210
	PANNONIA	260	550	290
D	I-214	70	210	140
	BLANC DU POITOU	170	360	190
	PANNONIA	120	320	200
E	I-214	140	330	190
	BLANC DU POITOU	140	320	180
	PANNONIA	110	260	150
F	I-214	100	240	140
	BLANC DU POITOU	120	220	100
	PANNONIA	140	350	210

9. táblázat: A faállomány fiatalkori magasságának alakulása



8. ábra: A faállomány fiatalkori magasságának alakulása

A táblázat adatsora és a 8. ábra rávilágítanak arra, hogy a teljes talaj-előkészítésű területrészen valamennyi nyárfajta esetében nagyobb a magassági növekedés. A teljes, és a részleges talaj-előkészítésű területrészen található faállomány magasságának különbsége átlagosan 70 cm-t tesz ki. Ha a teljes talaj-előkészítéssel telepített parcellákat vizsgáljuk meg, megállapíthatjuk, hogy átlagadatai megegyeznek. Ez alapján levonható az a következtetés, hogy a legkisebb költség-ráfordítású „C” módszer mellett döntsünk (tuskózás után nehéztrácsa alkalmazása). Azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy ebben a korban a faállomány még csak kétéves. Ebből következik, hogy a gyökérzet még viszonylag fejletlen, a zónája még nem nyúlik túl a nehéztrácsa által lazított rétegen. A különbségeknek akkor kell jelentkeznie, amikor már a gyökérzet elérte a mélyebb rétegeket. **Általánosságban megállapítható, hogy a nemesnyárok számára csak az első három technológia alkalmazása tudja megteremteni azokat a kedvező feltételeket, amelyek a megfelelő erélyű növekedésükhöz szükségesek.**

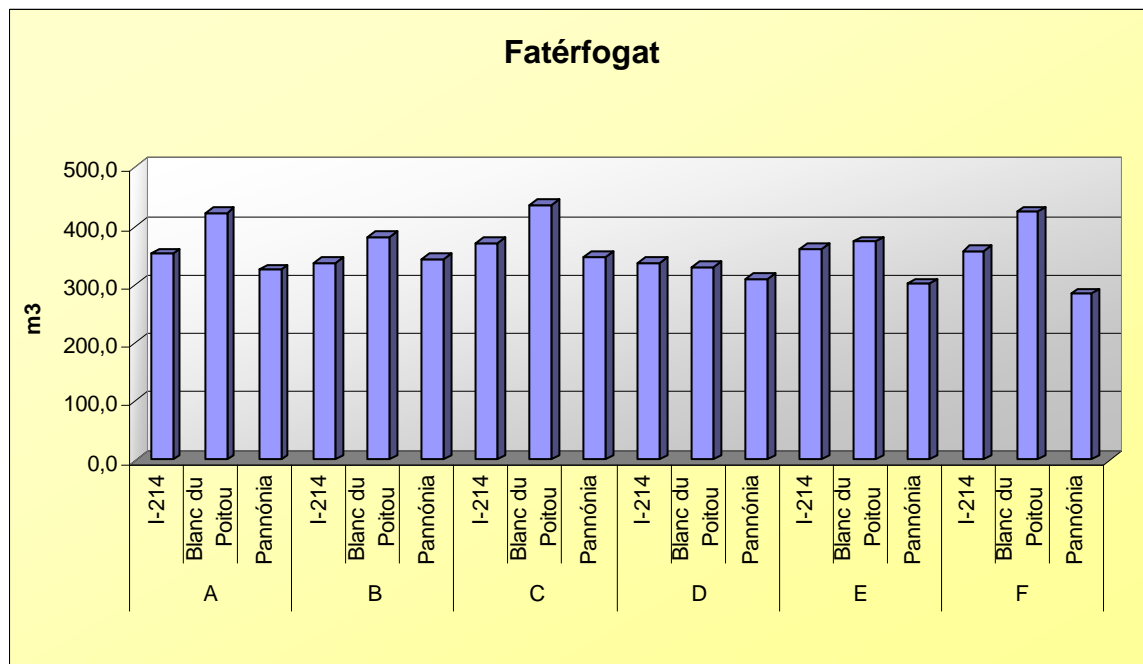
A részleges talaj-előkészítésű területek parcelláinak összehasonlításakor megállapíthatjuk, hogy egymáshoz viszonyítva nincs jelentős eltérés közöttük (az eltérés a részleges és teljes talaj-előkészítés között van). Ezért ha valamilyen okból kifolyólag ilyen technológia alkalmazása mellett kell döntenünk, akkor egyértelműen a kisebb költség-

ráfördítésű, ezért olcsóbb „E” változatot válasszuk. Természetesen annak figyelembevételével, hogy jóval nagyobb hasznot remélhetünk, ha teljes talaj-előkészítéssel hozzuk létre ültetvényünket.

A kísérlet az 1989-es felvételt követően kikerült az ERTI látóköréből. Ennek okai egyrészt az intézet átszervezése, létszámcsökkenése, másrészt a gazdasági átalakulás körül keresendők, ezért a középkorú állomány fejlődéséről nem tudtam képet alkotni, ellentétben a már akár véghasználati kornak is tekinthető 19 éves kort.

Az ültetvény 19 éves korában, amikor a faállomány-felvételezési munkákat végeztem, első ránézésre egyöntetűen kielégítő növekedésűnek tűnt, azonban az aljnövényzet és cserjeszint szinte áthatolhatatlanul erős volt benne. Ez természetesen azon túl, hogy erősen megnehezítette a felvételi munkákat, a faállomány növekedését is erősen befolyásolja. A nemesnyáraknak ugyanis nem csak fiatal korban van szüksége a talaj szellőzöttségére, hanem életkortól függetlenül nélkülözhetetlen a megfelelő vízellátottságú, jó talajszellőzöttségű és kellő tápanyagtartalmú talaj megléte.

A vizsgált faállomány-jellemzők részletes statisztikai elemzése azt mutatja, hogy a kezelések között 19 éves korban már nem találhatóak szignifikáns különbségek. (9-10. ábra; 10-13. táblázat)



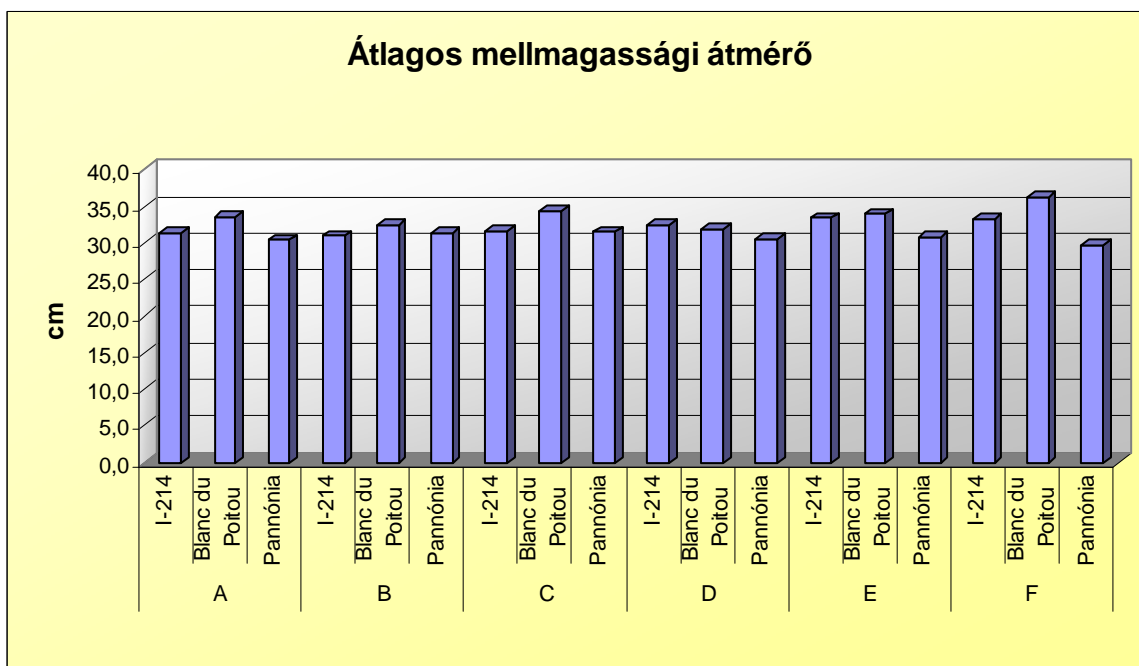
9. ábra: Összes fatérfogat alakulása az állomány 19 éves korában

Klónok	Kezelések					
	A	B	C	D	E	F
I-214	352,4	336,7	372,6	337,4	360,7	357,1
BLANC DU POITOU	422,7	381,9	437,2	360,7	357,1	422,7
PANNÓNIA	325,2	344,2	346,7	357,1	422,7	381,9
SZD5%						92,8

10. táblázat: A Kapuvár 44 D erdőrésztletben található kísérlet fatermése 19 éves korban

Tényező	SQ	FG	MQ	F	p
Összes	216867,7	53	4091,8429		
Ismétlés	23721,48	2	11860,7376		
Kezelés	89649,6	17	5273,506		
Hiba	103496,6	34	3044,01755	1,7324	0,435

11. táblázat: A Kapuvár 44 D erdőrésztletben található kísérlet fatermésének varianciatáblázata



10. ábra: Az átlagos mellmagassági átmérő alakulása az állomány 19 éves korában

Klónok	Kezelések					
	A	B	C	D	E	F
I-214	31,3	33,6	30,4	30,9	32,3	31,3
BLANC DU POITOU	31,7	34,4	31,5	32,3	31,3	31,7
PANNÓNIA	33,4	34,0	30,7	31,3	31,7	34,4
SZD5%						3,6

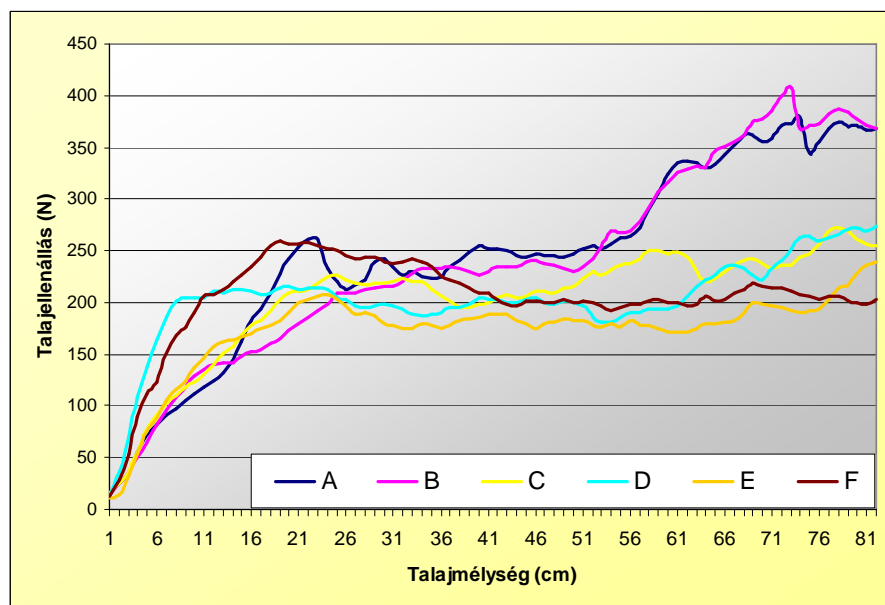
12. táblázat: A Kapuvár 44 D erdőrésztletben található kísérlet átlagos mellmagassági átmérője 19 éves korban

Tényező	SQ	FG	MQ	F	p
Összes	317,1748	53	5,98442991		
Ismétlés	16,73917	2	8,36958536		
Kezelés	142,6068	17	8,38863721		
Hiba	157,8288	34	4,64202299	1,8071	0,42

13. táblázat: A Kapuvár 44 D erdőrezsletben található kísérlet átlagos mellmagassági átmérőjének varianciatáblázata 19 éves korban

Így pusztán ezen mérési eredményekre alapozva nem lehet konkrét következtetéseket levonni arra vonatkozóan, hogy milyen telepítési módszer a leggazdaságosabb, azonban a fiatalkori növekedés és a korábbi faállomány-felvétel adatsorával összevetve mégis értékes következtetésekre juthatunk.

Megállapítható, hogy a teljes talaj-előkészítéssel ültetett faállományrész jelentős növekedésbeli fölénye eltűnt. A különbség eltűnésének legvalószínűbb oka, hogy a faállomány kezeléséből kifolyólag az induláskori, elsősorban a talajállapot levegőzésében kialakított különbségek kiegyenlítődték. Ezt igazolta a talaj penetrométeres vizsgálatának eredménye is, amely nem mutatott ki számottevő különbséget sem a talaj tömörödöttsége, sem víztartalma között (11. ábra). Okkal feltételezhető azonban, hogy a rendszeres és időben elvégzett talajápolások hatására a különbségek valószínűleg megmaradtak volna, azaz nem érte volna utol a részleges talaj-előkészítésű területen álló fák növekedése a teljessel ültetettét. Ebben az esetben a területen a jelenleginél egy lényegesen jobb növekedésű állományt találhatnánk.



11. ábra: A Kapuvár 44D erdőrezsletben található kísérlet eltérő kezelésű parcelláinak penetrométerrel mért talajellenállása

A faállomány fatérfogatának ábrája (9. ábra) egy további hasznos következtetés levonását teszi lehetővé, mégpedig azt, hogy kísérletbe ültetett fajták eltérően reagáltak a megváltozó körülményekre. A kísérelt tanúbizonysága szerint megállapítható, hogy **a fajták igénye a talajlevegőzöttség változására eltérő**, és hogy **annak hiányával szemben leginkább toleráns az egyik legidősebb köztermesztésben lévő fajtánk a 'Blanc du Poitou'**. Ezért olyan körülmények között, ahol nem engedhetjük meg a teljes talaj-előkészítés technológiai műveletsorának elvégzését és mindenféleképpen ragaszkodunk a nemesnyár telepítéséhez, ott ez a fajta még mindig kielégítő eredményt nyújthat. Természetesen azzal tisztában kell lennünk, hogy az így elért eredményünk nagyságrendekkel az alatt fog maradni, mintha minden talajápolási műveletet elvégeztük volna.

8.1.2. A 2167. sz. kísérlet (Nyíradony 152 C erdőrészlet)

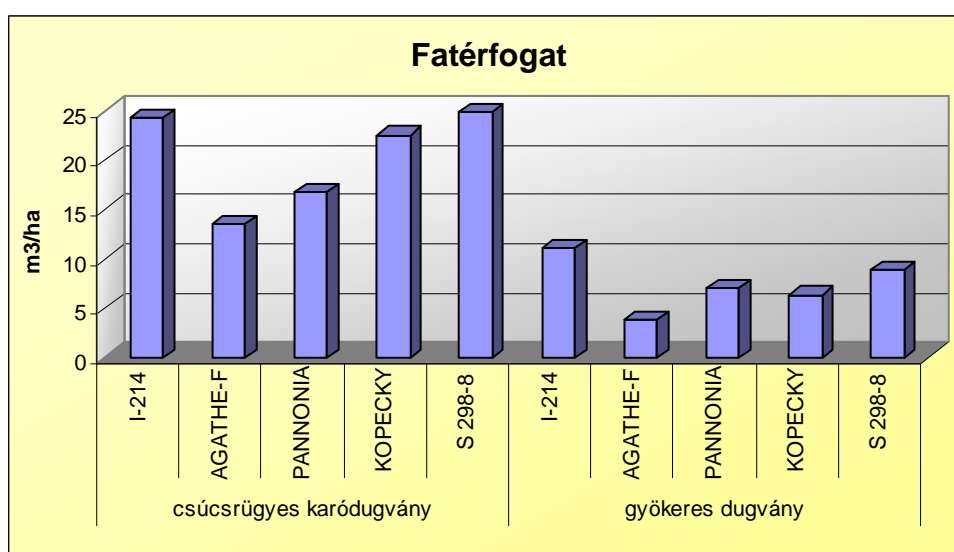
Az 1986 tavaszán TÓTH BÉLA vezetésével telepített kísérlet elsődleges célja egyes nyárfajták és fajtajelöltek összehasonlító vizsgálata, továbbá a gyökeres dugványos illetve a csúcsrügyes karódugványos telepítési mód összehasonlító elemzése. A kísérleti terület a Nyírség erdőgazdasági tájban fekszik, többlet-vízhatástól független, humuszos-homok talajú, közepmély termőrétegű, félszáraz termőhelyen. A kísérlet elrendezése kéttényezős osztott parcellás, az ismétlések száma 2. Az egyik tényezőt, azaz a főparcellákat a fajtajelöltek adták, míg a másik tényezőt a telepítési technológia határozta meg. A parcellák nagysága 4800 m² (300 db csemete). A területen végzett teljes talaj-előkészítés után a csúcsrügyes dugványok 2,5-3 m-es, mélyfúrással kialakított ültetőlyukakba, míg az egyéves gyökeres dugványok ERTI gödörfúróval fúrt mintegy 60 cm mélységű ültetőgödörökbe, 4 m × 4 m-es hálózatba kerültek elültetésre. Ültetés után az összes csemetét egységesen töre vágták.

A kísérletbe vont fajták:

- 'I-214'
- 'Blanc du Poitou'
- 'Agathe-F'
- 'Pannónia'
- 'Kopecky'
- 'S 298-8'

A részletes elemző vizsgálatból a 'Blanc du Poitou' fajtát kizártam, tekintettel arra, hogy a telepítéskori csemetehiány következtében nem létesült ilyen fajtájú gyökeres dugvánnyal beültetett parcella.

A telepítést követő években a kezdeti jó növekedés visszaesése volt érzékelhető, ezt tápanyaghiánynak, a talajművelés során a gyökérszónába került gyenge humusztartalmú homoknak tulajdonították, ezért a terület egységesen 200 kg/hektár 28 % hatóanyag tartalmú agronit, és 100kg/hektár 60 % hatóanyag tartalmú kálisó műtrágyát kapott. A kísérlet első faállomány-felvételezési munkáira 1990 őszén, az ültetvény 5 éves korában került sor, amely eredményeit a 12. ábra, és a 14. táblázat foglalja össze.



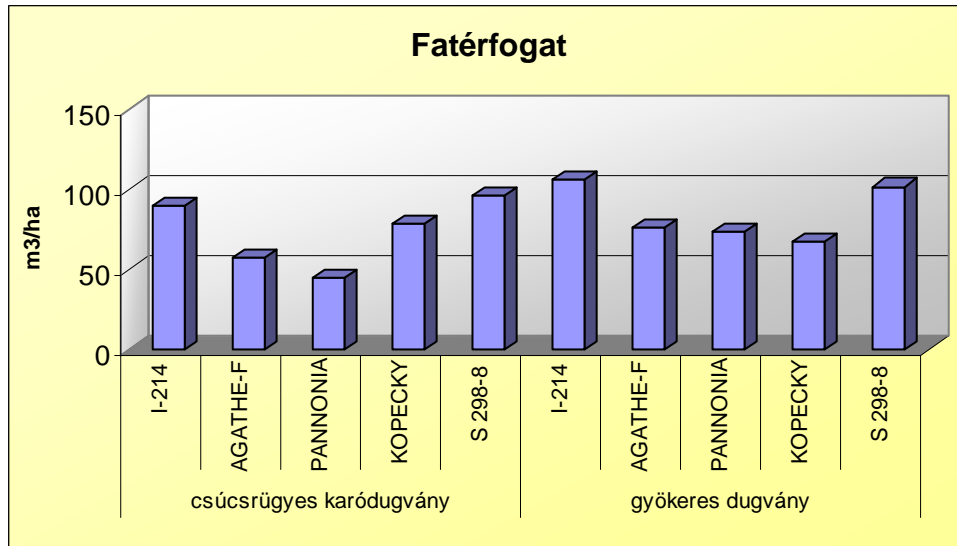
12. ábra: A 2167. sz. kísérletben található nemesnyár fajták fatérfogatai 5 éves korban

Tekintve, hogy a korai felvételezési munkák során nem tettek különbséget az egyes parcellák között, így ennél az adatsornál nem álltak rendelkezésemre ismétlések. Ennek hiányában varianciaanalízis nem volt végezhető, viszont 'páros t-próba' alkalmazásával – amelynek nullhipotézise az átlagok egyezőségét vizsgálja – igazolható, hogy fajtánként az egyes telepítési technológiák közötti különbségek szignifikánsak (14. táblázat).

Fajták	Csúcsrügyes karódugvány fatérfogat (m³/ha)	Gyökeres dugvány fatérfogat (m³/ha)	Különbség		T-érték
			m³/ha	%	
I-214	24,22	11,15	13,07	46	2,776
AGATHE-F	13,47	3,78	9,69	28	2,776
PANNÓNIA	16,70	7,00	9,70	42	2,776
KOPECKY	22,50	6,32	16,18	28	2,776
S 298-8	24,81	8,83	15,98	36	2,776

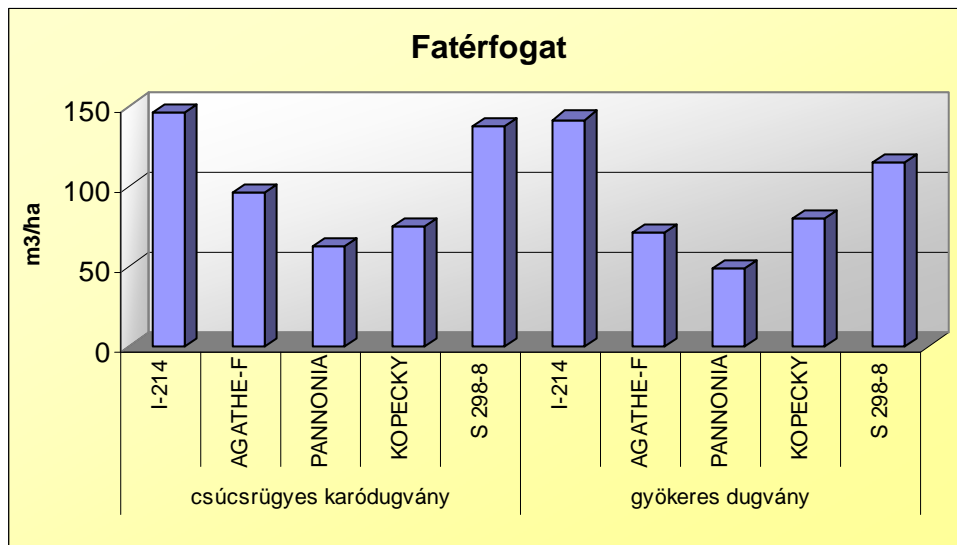
14. táblázat: Kezelések páronkénti összehasonlítása „T-próba táblázat”

Gyakorlatilag ez az eredmény a 12. ábrára tekintve is egyértelmű és megegyezik a telepítéskori feltételezéssel, azaz igazolja a csúcsrügyes karódugvánnyal telepített faállományrész növekedésbeli fölényét. A kísérleti faállomány további növekedését vizsgálva azonban figyelemreméltó megállapításokat tehetünk.

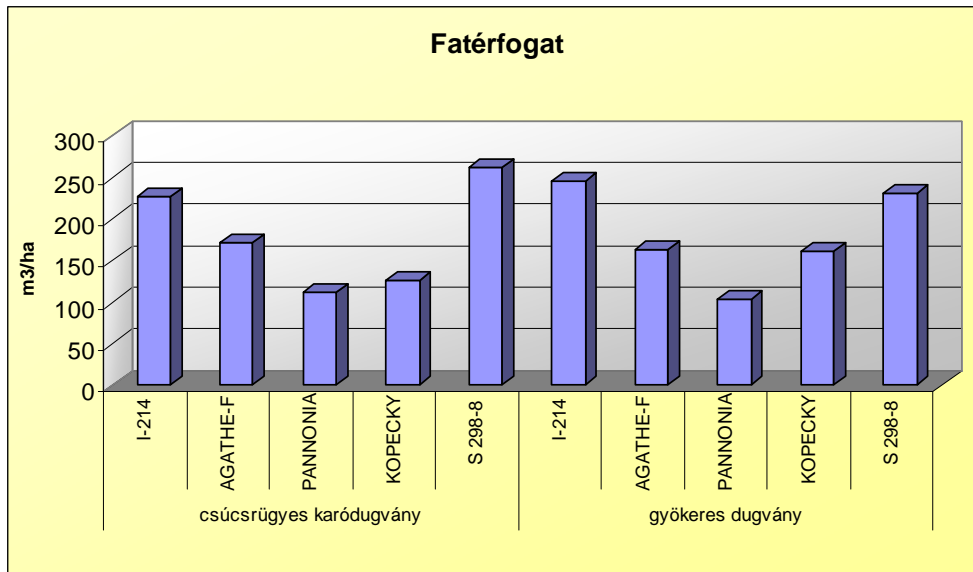


13. ábra: A 2167. sz. kísérletben található nemesnyár fajták fatérfogatai 9 éves korban

A faállomány 9 éves korában felvett adatok alapján (13. ábra) a technológiák közötti különbségek már eltűnni látszanak, és a tendencia a kísérlet további felvételezései alapján sem változik meg (14. illetve 15. ábra).



14. ábra: A 2167. sz. kísérletben található nemesnyár fajták fatérfogatai 13 éves korban



15. ábra: A 2167. sz. kísérletben található fajták fatérfogatai 19 éves korban

Fajtak	Ültetés minősége	
	csúcsrügyes karódugvány	gyökeres dugvány
I-214	227,8	246,6
Agathe-f	171,1	163,6
Pannónia	112,1	102,7
Kopeccky	126,1	160,4
S 298-8	262,2	230,9
SZD5%		87,65

15. táblázat: A Nyíradony 152 C erdőrészletben található kísérlet fatérfogatának varianciatáblázata 19 éves korban

Tényező	SQ	FG	MQ	F	p
Összes	146135,5	19	7691,34119		
Ismétlés	44796,28	1	44796,2833		
Kezelés	60602,51	9	6733,61233		
Hiba	40736,69	9	4526,29871	1,49	0,577

16. táblázat: A Nyíradony 152 C erdőrészletben található kísérlet fatérfogatának varianciatáblázata 19 éves korban

A 19 éves, gyakorlatilag véghasználati kort megért faállomány varianciaanalízise (15. és 16. táblázat) már egyértelműen mutatja, hogy szignifikáns különbségek már nem mutathatóak ki a két technológiával telepített faállományrész között. Sőt, az egyes fajták a telepítés mikéntjétől függetlenül egységes növekedésűek, azaz a teljesítményük nem a telepítési technológiától, hanem elsősorban a termőhelyi sajátosságoktól függ. Ez pedig egyértelmű bizonyítéka, hogy a mélyfúrással létrehozott faállományrész esetében nem térült meg az a plusz

ráfördítés, ami az ültetéséhez szükséges volt. Az hogy a mélyfúrással elültetett csemeték nem növekedtek jobban azt jelenti, hogy nem jutottak többlet tápanyaghoz, sem többlet vízhez, tehát a 2,5-3 méteres ültetési mélység sem volt elegendő ahhoz, hogy a csemeték elérjék a talajvizet. Csupán annyi előny származott belőle, hogy a fiatalkori gyökeresedés elősegítésével, és a nagyobb dugványhosszból adódó nagyobb tartalékok raktározása révén rövid ideig (kb. 5 éves korig) növekedésbeli fölényt biztosítson. Ezt a feltételezést a későbbi talajvizsgálatok is igazolták.

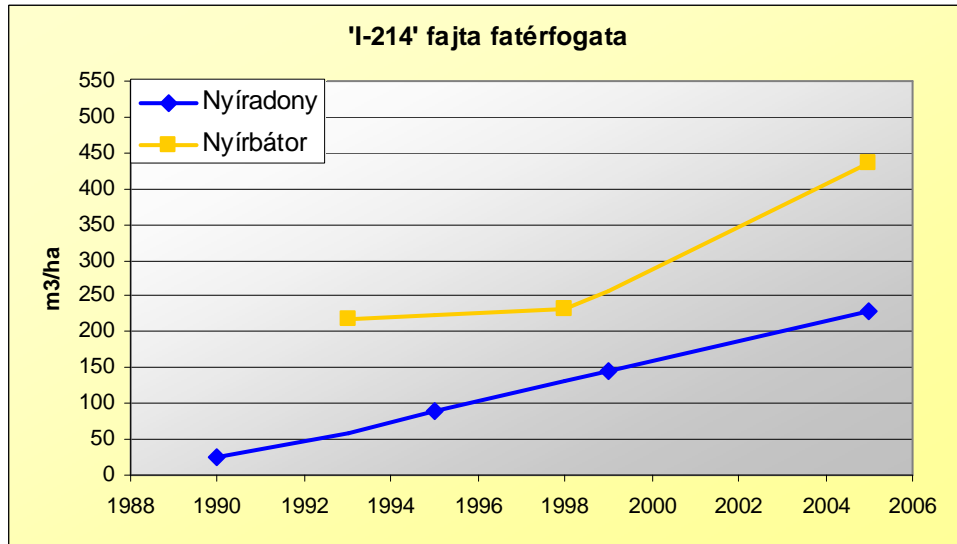
		Fajták	Fatérfogat az egyes faállomány felvételekkor (m ³)			
			1990	1995	1999	2005
Ültetési anyag minősége	csúcsrügyes karódugvány	I-214	24,22	90,33	145,66	227,85
		AGATHE-F	13,47	58,01	96,35	171,14
		PANNONIA	16,70	44,98	62,16	112,06
		KOPECKY	22,50	78,75	74,82	126,12
		S 298-8	24,81	96,57	137,78	262,23
	gyökeres dugvány	I-214	11,15	106,15	141,86	246,61
		AGATHE-F	3,78	75,74	71,25	163,61
		PANNONIA	7,00	74,00	49,04	102,72
		KOPECKY	6,32	67,08	79,70	160,37
		S 298-8	8,83	101,83	114,95	230,91

17. táblázat: A 2167. sz. kísérletben található nemesnyár fajták fatérfogatai

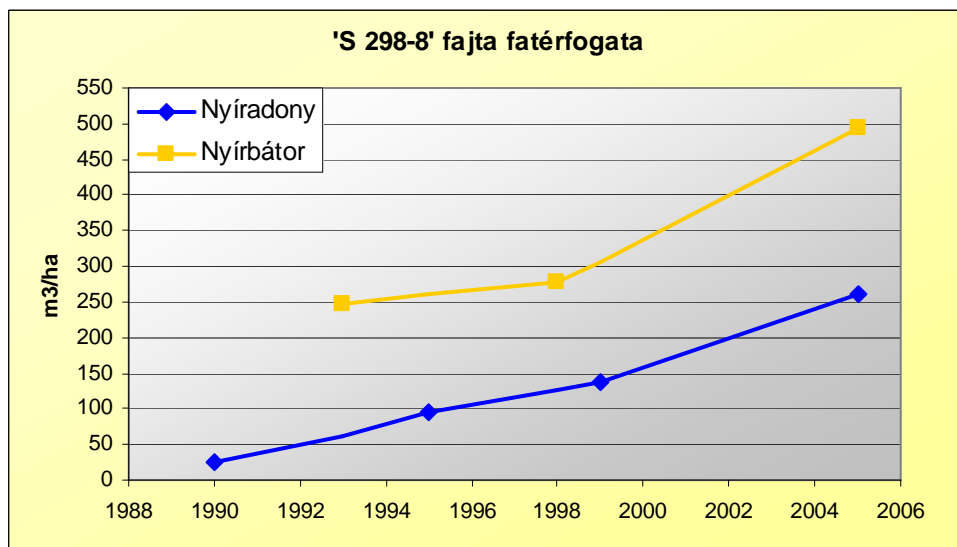
A kísérletben található fajták fatérfogatai adatai (17. táblázat), valamint azok varianciaanalízisének eredménye komoly bizonyíték arra nézve, hogy egy ültetvény telepítése előtt milyen fontos a megfelelő termőhely-vizsgálat elvégzése. A példa alapján egyértelmű, hogy az ún. határtermőhelyek esetében sem biztos, hogy üdvözítő megoldás a mélyfúrásos ültetés alkalmazása. Ezért mielőtt ilyenbe fognánk, feltétlenül vizsgáljuk meg, vajon ezzel az eljárással, ami természetesen komoly többletráfördítással jár, képesek vagyunk-e többletvízhez juttatni csemetéinket. Ehhez minden esetben talajvízvizsgáló kút vagy kutak fúrásával meg kell vizsgálni, hogy az adott mélységben elérhető-e a talajvíz.

Annak vizsgálatára, hogy milyen növedéket érhetett volna el a faállomány, ha valóban eléri a vizet, álljon itt néhány ábra (16.-17. ábra), amelyek az előzőtől mintegy 20 km-re, Nyírbátorban található 2133. számú kísérletben szereplő azonos fajták növedékét mutatja. Ezen kísérlet célja szintén a csúcsrügyes karódugványos ültetési technológia alkalmazásának vizsgálata, telepítésének ideje megegyezik a korábban taglaltával.

A 16. illetve 17. ábrán jól látható, hogy azon fajták esetében, amelyek mindkét kísérletben megtalálhatóak egyértelmű a talajvizet elérők fölénye.



16. ábra: 'I-214' fajtájú csúcsrügyes karódugvánnyal létrehozott kísérleti faállományok fatérfogatainak összehasonlítása



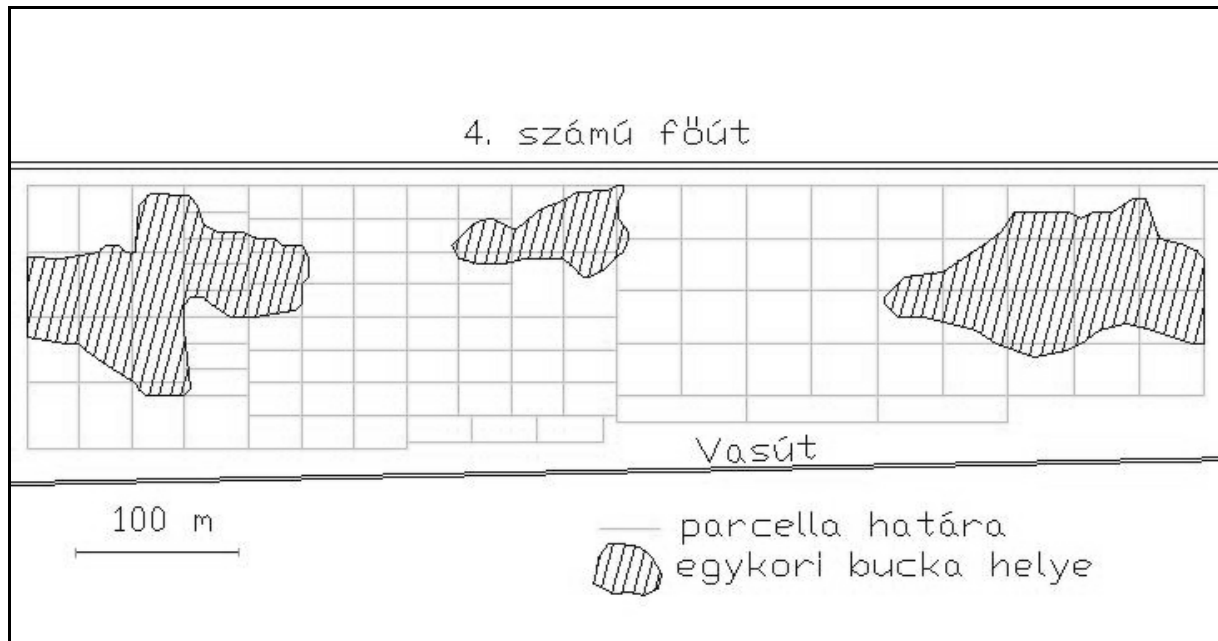
17. ábra: 'S 298-8' fajtájú csúcsrügyes karódugvánnyal létrehozott kísérleti faállományok fatérfogatainak összehasonlítása

8.1.3. A 2147. sz. kísérlet (Debrecen 601 C erdőrészlet)

Az 1987. tavaszán telepített fajtaösszehasonlító kísérlet célja, egyes már köztermesztésben lévő nyárfajták és ideiglenes termesztésre engedélyezett fajtajelöltek egymáshoz viszonyított teljesítményének, termesztési lehetőségének vizsgálata az adott termőhelyen. A telepítést megelőző termőhely-feltárást termőhely térképezés követte, majd erre alapozva történt meg a kísérlet elrendezésének kialakítása, amely során összesen 25 fajtát illetve fajtajelöltet ültettek el. A talaj-előkészítés mélyforgatással történt, az ültetési hálózat $4\text{ m} \times 4\text{ m}$, az ültetési anyag 1/1 gyökeres dugvány, az ültetési mélység pedig 120 cm volt.

A területen a kísérleti faállományt megelőző kultúra almáskert volt. A gyümölcsös telepítése előtt a terület nem a jelenlegi viszonylag sík felszín mutatta, azt kisebb- nagyobb homokbuckák tagolták. Az almás telepítése, illetve annak üzemi művelése érdekében a sík területet terepegyengetéssel, ún. rónázással alakították ki. Abban az időszakban ez a módszer a térségben igen gyakran használt eljárás volt. Ennek következményei azonban a mai napig érzékelhetőek. A termőhely természetes képét az erős talajbolygatás oly mértékben felborította, hogy az első pillantásra egységesnek tűnő terület fatermőképesség szempontjából igen szembeszökő eltéréseket mutatott.

A termőhelyi viszonyok alakulása jól nyomon követhető, pl. az állomány átmérő-eloszlása alapján. Ennek vizsgálatára a területen található fákat a legkisebb és legnagyobb átmérő közötti különbség alapján 5, egyenként 2,5 cm-es csoportba soroltam, az osztályozás eredményét pedig grafikusán ábrázoltam. Az ezalapján elkészített térképen (18. ábra) jól kirajzolódnak az egykori buckák helyei, amelyekről a terepegyengetés következtében a termőréteget eltávolították. Más helyeken viszont a ráhordás következtében vastag humuszos réteg alakult ki. A buckák helyén ma is szinte humusz nélküli váztalajok, míg a betemetett buckaközökben többretegű humuszos termőréteg található. A termőhely mozaikosságára következtethetünk a lágyszárú vegetációból is. A puszta homokfoltokat moha takarás, majd a tápanyagtartalom növekedésével gyér gyep tarkítja.



18. ábra: A kísérleti terület vázrajza (Debreceen 601 C)

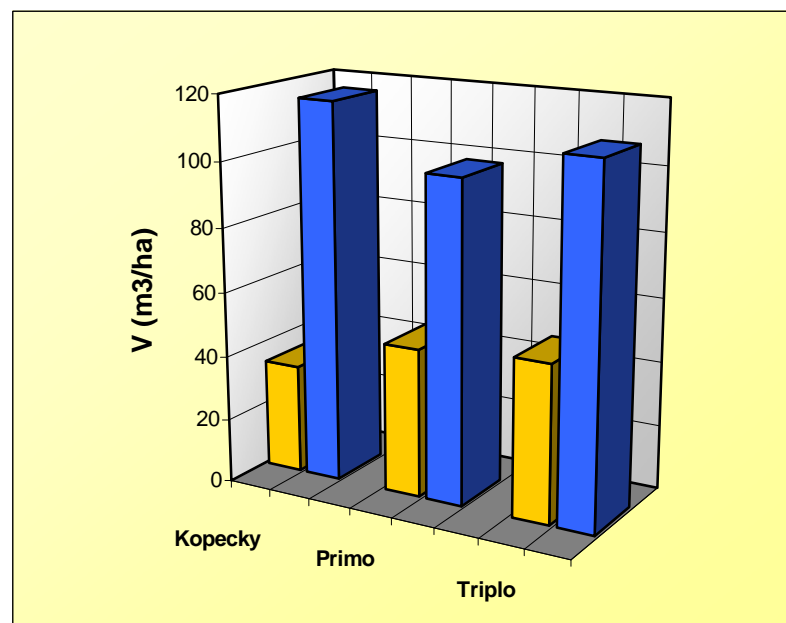
Ilyen bolygatott termőhelyeken ezeknek a talajfoltoknak az elhatárolása elsődlegesen fontos a felújítási munkáknál, mert egyes területrészeken fafajcserét, megfelelő fajta kiválasztását, egyes esetekben akár teljes talajjavítást kell végeznünk a gazdaságos termelés érdekében.

Természetesen az eltérő növekedést mutató állományrészek egészségi állapotában is észlelhető különbségek voltak tapasztalhatók, de az egyes klónok, illetve fajták eltérő érzékenysége miatt az egészségi állapot nem volt egyértelműen talajrészlethez köthető. Az eltérő növekedés okának megismerése érdekében 4 gyökérfeltárást is végeztem a területen. A munka során törekedtem a jó és a gyenge termőhelyi részleten egy jobb és egy gyengébb növekedésű egyed gyökérrendszerének feltárására. A kiásott szelvényekben helyszíni és laboratóriumi talajvizsgálatokat is végeztem. A szelvények vizsgálata során a roncsolt területen, a felszínhez közel mintegy 30-35 cm mélyen 20 cm vastag, erősen tömődött, vörösesbarna színű, kovárványos réteget találtam. Ez a szelvényben többször ismétlődött eltérő vastagságban. A vizsgálatok alapján egyértelmű, hogy ezek a felszínhez közeli – a gyökerek számára nem átjárható – rétegek okozták a szélsőségesen száraz körülményeket, amelyek a fák gyenge növekedését eredményezték. Ugyanakkor ezeknek a kovárványos rétegeknek, a jó termőképességű területrészeken, ahol 2 m-es mélység alatt helyezkednek el, a pozitív tulajdonságai érvényesültek, azaz a víz megtartásában és annak visszaduzzasztásában nyújtottak segítséget. Itt a talajvíz 2 m-es mélységben megtalálható volt. Feltételezhetően az eredeti

domborzati viszonyok között mindkét esetben a kovárvány-csíkok előnyös hatásai érvényesültek volna.

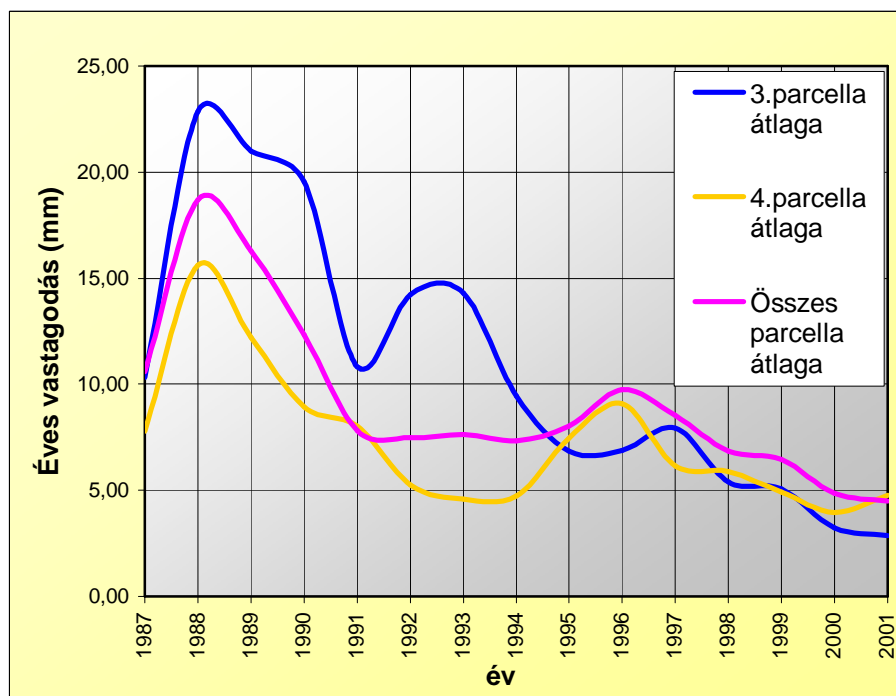
Érdekes differenciálódás figyelhető meg a két területen elhelyezkedő fák gyökérzetének alakulásában is. Míg a rosszabb termőképességű területrészen a fák gyökerei gyakorlatilag nem tudtak áthatolni a tömött rétegeken és csak a felső kb. 40 centimétert hasznosították, addig a jobb termőképességű területre ültetett fák külön fejlesztettek felső tápanyagfelvevő és alsó vízfelvevő gyökérzetet. A két gyökérszóna között azonban gyakorlatilag nem találtam gyökereket. A fák gyökérfeltárási eredményeként további tapasztalatokat szűrhetők le. A terület az erdősisítés előtt 50 cm-es mélyforgatást kapott, ebbe történt az ültetés, amelynek mélysége egységesen 120 cm volt. Azonban mindez nem minden esetben a műszaki előírásoknak megfelelően történt. Azokon a részeken, ahol a csemetéknek a legnagyobb szükségük lett volna a mélyültetésre, ott - feltételezhetően éppen a fúrás nehézsége miatt - nem került olyan mélyre a gyökérzet, hogy az ott lévő tömött rétegen áthatolhasson.

A termőhelyi változatosságnak megfelelően a terület fatermőképessége is igen nagy eltéréseket mutat. Jól kiolvasható ez a faállomány-felvételi adatokból is. Azonos klónok és fajták esetében, a terület eltérő adottságú részein elhelyezkedő parcelláit összehasonlítva (19. ábra) azt tapasztaljuk, hogy a jobb talajadottságú részeken elhelyezkedő parcellák átlagos fatérfogata legalább kétszerese, de (pl. a 'Kopecky' esetében) akár három és félszerese is lehet a rosszabbakénak.



19. ábra: Azonos klónok eltérő adottságú parcelláin nyújtott fatérfogata

Az állomány növekedésmenetének pontosabb követése céljából évgűrűelemzést is végeztem. A vizsgálat alapját képező mintakorongokat – kísérleti egységenként 5-5 db-ot – az eltérő növekedési erélyű parcellákból gyűjtöttem. A kísérletben található fajták parcellánkénti éves növekedését átlagolva ábrázoltam (20. ábra) a legkedvezőbb (3. parcella) és a legkedvezőtlenebb (4. parcella) területen álló fák növekedésmenetét az összes vizsgált korong átlagához viszonyítva.



20. ábra: A 'BL-Costanzo' fajta növekedésmenetének vizsgálata eltérő adottságú parcellákon

Az ábrán jól látszik, hogy az első 8 év során a jó adottságú terület éves vastagsági növekedése végig jelentősen meghaladja a kedvezőtlen adottságúét. A későbbiek során ebben a parcellában a növekedés üteme lelassul. Ennek oka valószínűleg az, hogy erre az időszakra a gyökér- és koronazáródás elérte a gyérítéshez szükséges mértéket, tehát ezen a jó adottságú területen néhány évvel korábbi belenyúlás lett volna optimális. Az évgűrűelemzések jól szemléltetik, hogy a kései belenyúlásra a nemesnyár, növekedési erélyének csökkenésével reagál. Ezen vizsgálat, valamint több más hálózati kísérlet tapasztalatai alátámasztják, hogy nemesnyár ültetvényekben a belenyúlás idejének meghatározását nem a koronazáródáshoz, hanem a gyökérzáródáshoz kellene igazítanunk.

A kísérlettel kapcsolatos tapasztalatokat **összegezve megállapítható a rónázásnak, mint technológiának az egyértelműen kedvezőtlen hatása.** A vizsgált jellemzők rávilágítanak arra, hogy **kiemelkedő fontosságú lenne az ilyen kedvezőtlen adottságú foltok elhelyezkedésének feltárása még az erdőtelepítés vagy felújítás megkezdése előtt,** hiszen ezeken a részeken megfelelő talajjavítás, esetleges tápanyag-utánpótlás nélkül a gazdálkodás eredménye bizonytalan. A sérült termőhely-részek ismeretében viszont megfelelő fafaj- illetve fajtaválasztással, valamint a helyes telepítési technológia alkalmazásával – ebben az esetben a mélyültetés jöhetett volna szóba – elkerülhetők lennének a kudarcok.

Egyértelmű tehát, hogy a talajvizsgálat minél részletesebb elvégzése milyen fontossággal bír, hiszen az ilyen, első pillantásra egységesnek látszó területről is kiderülhet, hogy termőhelyileg milyen változatos képet mutatnak. Erdőfelújításkor minden esetben figyelembe kell venni a megelőző állomány növekedési viszonyait. Erdőtelepítés esetén is jó támpontot nyújthat a korábbi kultúra vagy természetes növényzet változatossága, illetve célszerű a terület múltjának, korábbi kezelési módjának is minél alaposabban utánajárni. **Az ültetvény telepítésénél először az elérendő célt kell meghatároznunk, majd ezután kell kiválasztani a megfelelő fajtát, ültetési hálózatot, ültetési és nevelési technológiát. A határtermőhelyek esetén célszerű más fafaj választásának lehetőségét megfontolni. Az eredmény érdekében a technológiai fegyelmet az eddig megszokottnál pontosabban kell betartani, mert mint látható minden fegyelmezetlenség, késés és hanyagság forintban kifejezhető veszteséget okoz a tulajdonosnak.**

8.2. Klón- és fajtaösszehasonlító kísérletek értékelése

Az ültetvények kialakításának egyik sarkalatos pontja a klón- illetve fajtaválasztás kérdése. Mint ahogyan az már a jelen dolgozat korábbi, a nyártermesztés hazai helyzetével foglalkozó fejezetéből kiderült, a jelenlegi nemesnyár telepítések illetve felújítások 73 %-át két fajta, a 'Pannónia' és az 'I-214' teszi ki. Annak ellenére, hogy **a jelenlegi fajtaválaszték is lehetővé tenné az adott termőhelyhez jobban alkalmazkodó és így nagyobb gazdasági haszonnal kecsegtető ültetvények létesítését.** Ezért az egyik alapvető feladat, hogy a gazdálkodókat megismertessük a lehetőségeikkel, másrészt a kutatás feladata továbbra is az, hogy törekedjen a fajtaszortiment bővítésére, fajtajelöltek elismertetésével valamint új klónok kísérletbe vonásával. Ezen feladatok megvalósítását segítik a fajtaösszehasonlító kísérletek. Tekintettel arra, hogy a disszertáció megírásának nem célja nem új fajták elismertetése, hanem a jelenleg köztermesztésben lévő fajták vizsgálata, e fejezet keretein belül pedig kifejezetten a 'Pannónia' teljesítményének értékelése, így a következő két kísérlet elemzését is a köztermesztésben lévő fajták vizsgálatára szűkítettem.

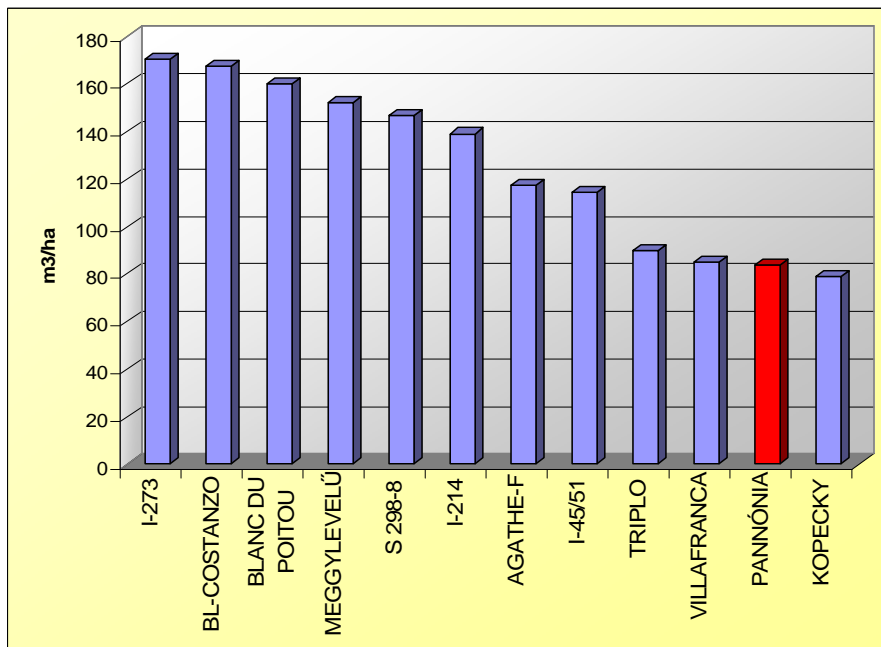
8.2.1. A 2147. sz. kísérlet (Debrecen 601 C erdőrészlet)

Ezen kísérletet egy korábbi fejezetben a telepítési technológia illetve annak problémái révén, már vizsgálat alá vontam, tekintve azonban, hogy a kísérlet alapvető célja fajta- illetve klónösszehasonlítás volt, így itt is célszerűnek tartom a szerepeltetését. Mint ahogyan azt már jeleztem a kísérlet 1987. tavaszán létesült, összesen 25 fajta illetve fajtajelölt bevonásával. Leírás: talaj-előkészítés mélyforgatás, ültetési hálózat 4 m × 4 m, ültetési anyag 1/1 gyökeres dugvány, ültetési mélység 120 cm.

A kísérlet értékelését a következő államilag elismert fajtákra illetve fajtajelöltekre szűkítettem:

'Agathe-F'	'Kopecky'
'BL-Costanzo'	'Meggylevelű'
'Blanc du Poitou'	'Pannónia'
'I-214'	'S 298-8'
'I-273'	'Triplo'
'I-45/51'	'Villafranca'

A 21. ábrán bemutatom a kísérletben található klónok egy hektárra eső, átlagos fatérfogat adatait.



21. ábra: A 2147-es (Debrecen 601C) kísérletben szereplő fajták fatérfogat adatai 15 éves korban

Az adatok összefüggésének vizsgálata érdekében elvégeztem a szükséges varianciaanalízist is, amelynek eredményei a 18. és a 19. táblázatban tanulmányozhatóak. A vizsgálat alapján kijelenthető, hogy 5%-os szignifikanciaszint mellett a fajták közötti különbség igazolható. A táblázatban félkövérrel szedett értékek pótoltt adatot jelentenek.

Fajták	Ismétlések			
	1	2	3	4
'Agathe-F'	91,4706	204,1779	108,2798	65,8756
'BL-Costanzo'	107,6997	180,3083	285,197	95,9115
'Blanc du Poitou'	208,5055	168,5417	103,1792	160,0755
'I-214'	84,5135	176,2538	167,8145	127,9361
'I-273'	173,5181	186,9143	150,7384	170,3903
'I-45/51'	222,4107	69,9996	56,7919	107,5755
'Kopecky'	33,9149	117,6573	84,6231	78,73177
'Meggylevelű'	77,6136	166,2529	232,9502	131,963
'Pannónia'	98,122	55,4185	123,6942	58,9916
'S 298-8'	117,3737	131,8691	162,1221	176,2348
'Triplo'	48,91	112,6894	109,1534	90,25093
'Villafranca'	22,0585	142,7265	124,9769	51,7844
SzD 5%				51,82

18. táblázat: A kísérletben szereplő fajták fatérfogat adatai 15 éves korban

Tényező	SQ	FG	MQ	F	p
Összes	179802,6	47	3825,587		
Ismétlés	44304,45	3	14768,15		
Kezelés	83287,88	11	7571,625		
Hiba	52210,27	33	1582,129	4,785718	0,0227

19. táblázat: A 15 éves kori fatérfogat varianciatáblázata

Az eredmények alapján a legjobb növekedést az 'I-273' valamint a 'BL-Costanzo' fajta mutatta, hasonlóan jók még a 'Blanc du Poitou' és a 'Meggylevelű' teljesítményei is. Szembeötlő azonban, hogy a hazánkban legnagyobb mennyiségben telepített 'Pannónia' ezen a termőhelyen igen gyenge növekedést mutat. Bár megmaradási aránya az egyik legjobb volt, de teljesítményével az értékelt 12 fajtából csak a 11. helyen szerepel, ez alapján pedig egyértelműen indokolatlan az a túlzott népszerűsége, amelyet a nyártelepítők körében élvez.

8.2.2. A 2133. sz. kísérlet (Nyírbátor 102 E erdőrészlet)

A kísérlet változó térszintű területen helyezkedik el, buckahát illetve buckaoldal alkotja. Talaja kovárványos homokra települt, lepelhomok borításon kialakult, kezdetleges rozsdabarna erdőtalaj. Változó vízhatású, félszáraz-száraz vízgazdálkodású, középmedy termőrétegű termőhely.

A telepítés célja fajták és klónok összehasonlítása, és egyben termesztéstechnológiai kísérlet is (mélyültetési ültetési technológia eredményességének vizsgálata határ termőhelyen). A telepítést TÓTH BÉLA irányításával 1985-ben végezték, 4 m × 4 m-es hálózatban, egyéves csúcsrügyes karódugvány felhasználásával.

A kísérlet értékelését a következő államilag elismert fajtákra, illetve fajtajelöltekre szűkítettem:

'Agathe-F'

'Pannónia'

'Beaupre'

'Raspalje'

'BL-Costanzo'

'S 298-8'

'I-214'

'Triplo'

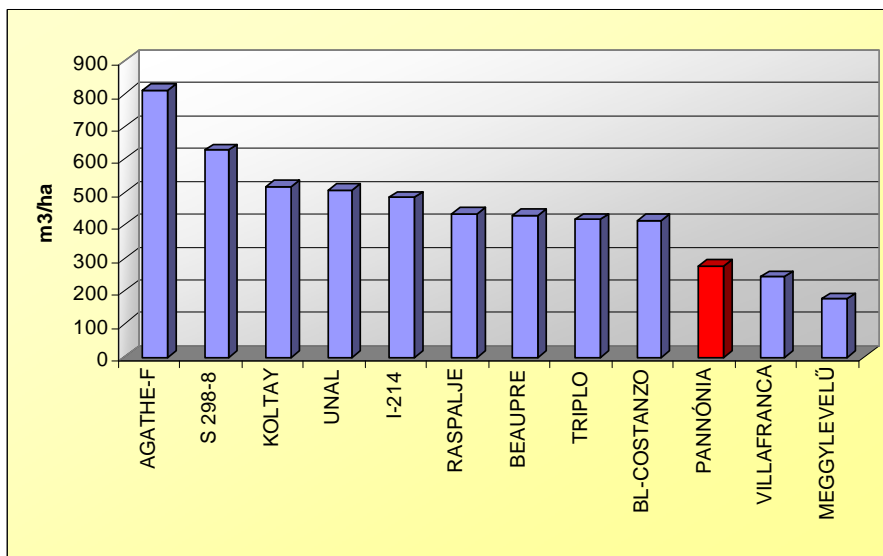
'Koltay'

'Unal'

'Meggylevelű'

'Villafranca'

A kísérlet adatsora (22. ábra) és elemzése (20. és 21 táblázat) alátámasztja a korábbi megállapítást, miszerint **kísérleti úton nem igazolható a 'Pannónia' fajta olyan erélyű telepítési fölénye, mint amit hazánkban elért.** Sajnos úgy tűnik, a hazai nemesnyár-gazdálkodásunkban időről-időre feltűnik egy-egy „sztárfajta”, amely jelentős hányadát elfoglalja a telepítéseknek. Az '50-es években ez a fajta volt az '*Óriás*', majd követte az '*I-214*', és most a '*Pannónia*' van soron.



22. ábra: A 2133-as (Nyírbátor 102 E) kísérletben szereplő fajták fatérfogat adatai 21 éves korban

Fajták	ismétlések	
	1	2
'Agathe-F'	804,36	812,42
'Beaupre'	589,09	272,43
'BL-Costanzo'	416,16	411,67
'I-214'	521,85	443,90
'Koltay'	756,70	273,65
'Meggylevelű'	255,86	94,85
'Pannónia'	236,39	311,23
'Raspalje'	602,47	265,72
'S 298-8'	702,51	550,92
'Triplo'	502,21	330,80
'Unal'	518,13	498,45
'Villafranca'	242,72	242,72
SzD5%		126,43

20. táblázat: A kísérletben szereplő fajták fatérfogat adatai 21 éves korban

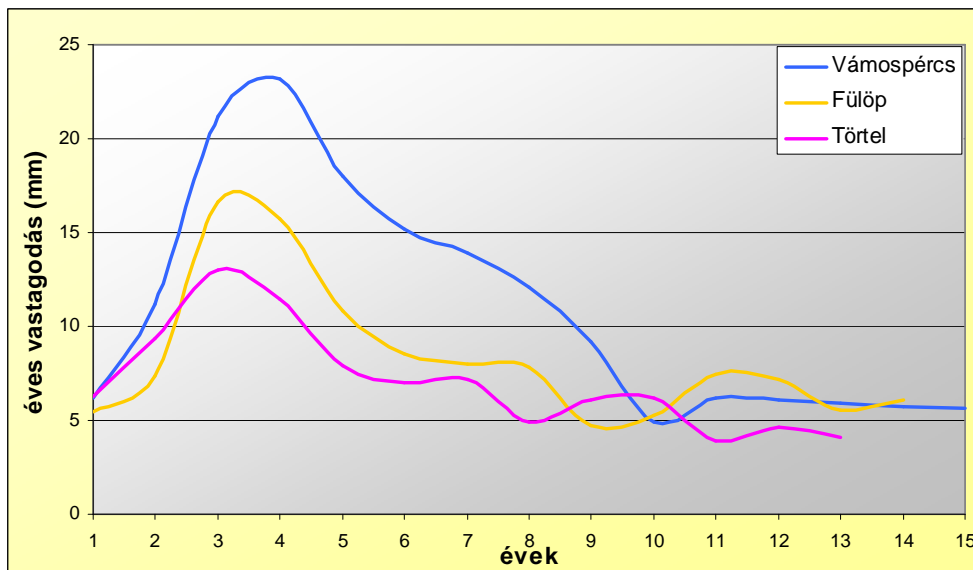
A táblázatban félkövérrel szedett érték pótolta az adatot jelent.

Tényező	SQ	FG	MQ	F	p
Összes	856521,1	23	37240,0484		
Ismétlés	112023,9761	1	112023,976		
Kezelés	640916,5177	11	58265,138		
Hiba	103580,6189	11	9416,4199	6,18761	0,0302

21. táblázat: A 21 éves kori fatérfogat varianciatáblázata

A fajták közötti különbségek 5%-os szint mellett szignifikánsak.

A két kísérlet elemzése egyértelműen lesújtó a 'Pannónia' nyárra nézve. Ki szeretném azonban jelenteni, hogy bemutatásukkal a céloom csupán annak bizonyítása volt, hogy léteznek olyan termőhelyek ahol nem ez a legjobb választás. Az eredmények ellenére valóban egy tág tűrőképességű fajtáról van szó, amelynek népszerűségében közrejátszanak a termesztésével kapcsolatos kedvező gazdálkodói tapasztalatok is, úgymint jó gyökeresedési és megmaradási képesség, kedvező alaki tulajdonságok, kiváló kezdeti növekedési erély, jó tűrőképesség a leggyakoribb nyárbetegségekkel szemben. Ugyanakkor **egyetlen nyárfajtának az ilyen arányú elterjedése komoly kockázatot jelent az egész gazdálkodás biztonságára nézve is.** Ezen kockázati tényezőn kívül számszerűen bizonyítható (2. ábra), hogy a fajta növekedési erélye a korrallal számottevően mérséklődik.



23. ábra: 'Pannónia' fajta növekedésmentének alakulása 3 eltérő kísérleti területen

Ezt a tulajdonságot a javunkra is fordíthatjuk, ez ugyanis lehetővé teszi számunkra, hogy ültetvényeinket rövidebb, akár 15-18 éves vágásfordulóval kezeljük.

A alfejezetben taglalt két kísérlet bemutatásán keresztül a céloom csupán a '*Pannónia*' fajta túlzott alkalmazásában rejlő problémákra való rávilágítás volt. A fajta- és klónösszehasonlító kísérletek működtetése valójában az ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásának egyik legfontosabb tevékenysége, ennek megfelelően a kísérleti területek mintegy 60%-án folyik ilyen jellegű vizsgálat.

A feladat súlyánál fogva az értekezésben ezen kísérletek részletes értékelésével, az egyes fajták eltérő termőhelyi viszonyok között nyújtott teljesítményével a 10. fejezetben külön foglalkozom. (Tájékoztató hozam adatok ERTI nemesnyár fajtakísérletekből)

8.3. Hálózati kísérletek értékelése

8.3.1. 2118 sz. kísérlet (Debrecen 297 C erdőrészlet)

A kísérlet erdőssztyepp klímában, többlet-vízhatástól független, üde vízgazdálkodású, igen-mély termőrétegű, humuszos homoktalajon helyezkedik el. A területen korábban akácos állt, majd mezőgazdasági művelés folyt.

A kísérletet TÓTH BÉLA vezetésével létesítették 1979. tavaszán. Célja a nyárfajták növekedésének vizsgálata eltérő ültetési hálózat esetén.

A kísérletbe vont nyárfajták:

- 'I-214'
- 'I-273'
- 'Blanc du Poitou'
- 'BL-Costanzo'
- 'Pannónia'

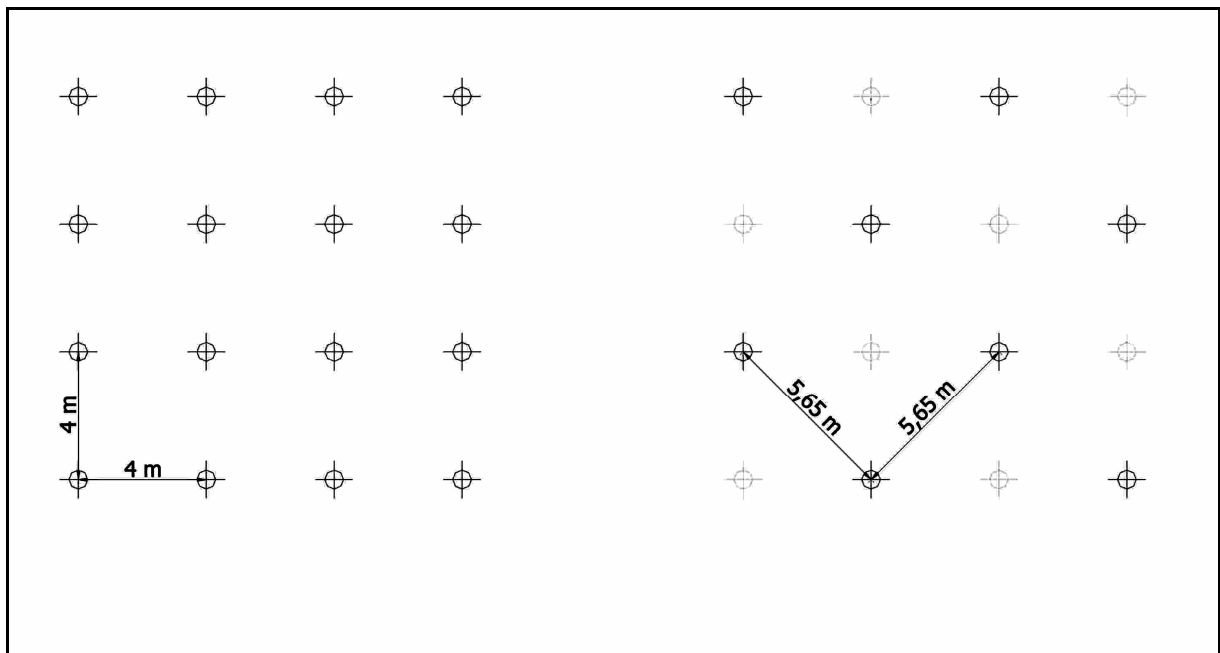
Az ültetési hálózatok száma kettő: $4\text{ m} \times 4\text{ m}$, $5,65\text{ m} \times 5,65\text{ m}$. Az ültetést simadugvánnyal végezték.

A közelmúltig általánosan a $4\text{ m} \times 4\text{ m}$ -es ültetési hálózat volt javasolható, azonban a szakmában gyakori volt az ennél szűkebb növőtér alkalmazása, így sajnos még ma is találkozhatunk $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ -es, vagy akár $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ -es ültetési hálózatokkal is. Az ilyen ültetvények esetében a véghasználati tőszám beállítása csak több nevelővágással lehetséges. A műveletek költségét a kikerülő vékony választekből nyert bevétel már akkor sem tudta mindig kompenzálni. Nem beszélve arról, hogy a sűrű hálózatban tartott fák között, a viszonylag csekély növőtér miatt, oly mértékű az egymás növekedését gátló konkurencia, hogy az egyedek képtelenek a genetikailag kódolt teljesítményt nyújtani.

Vizsgálataim alapján kijelenthető, hogy az induló hálózatot maximálisan 36 m^2 -es véghasználati hálózatként is meg lehet határozni. Az ilyen hálózatú nyárasokat Nyugat-Európában már bevett gyakorlat szerint telepítik. A módszer hátránya, hogy elesünk az előhasználati fatérfogattól, és csak a véghasználati korban jutunk faanyaghoz. Bőségesen

kárpótol azonban bennünket az, hogy fáink töretlenül tudnak növekedni, egymást nem akadályozzák, és így méretes, megfelelő nyesésekkel jobb minőségű, lemezipari, illetve fűrészipari felhasználásra alkalmas faanyaghoz juthatunk.

A kísérletben a fajtákat véletlen blokk elrendezésben, 5 ismétlésben, kétféle hálózatba telepítették. Az egyik hálózat a régebb óta használt $4\text{ m} \times 4\text{ m}$ -es, vagyis 16 m^2 -es, a másik pedig $5,65\text{ m} \times 5,65\text{ m}$, vagyis 32 m^2 -es ún. véghasználati növényterű volt. Ez a hálózati megválasztás azért előnyös, mivel a $4\text{ m} \times 4\text{ m}$ -es hálózatba telepített állományt egy átlós irányú, felező jellegű gyérítéssel $5,65\text{ m} \times 5,65\text{ m}$ -essé lehet alakítani. Ez a legalkalmasabb annak megállapítására, hogy vajon létezik-e olyan konkurencia az állomány egyedei között, amely károsan befolyásolja az évi növedéket, és így a jövedelmezőséget. Az $5,65\text{ m} \times 5,65\text{ m}$ természetesen egy elméleti szám, a gyakorlatban ez megfelel a $4\text{ m} \times 8\text{ m}$ -es háromszögművelés hálózatnak (24. ábra).



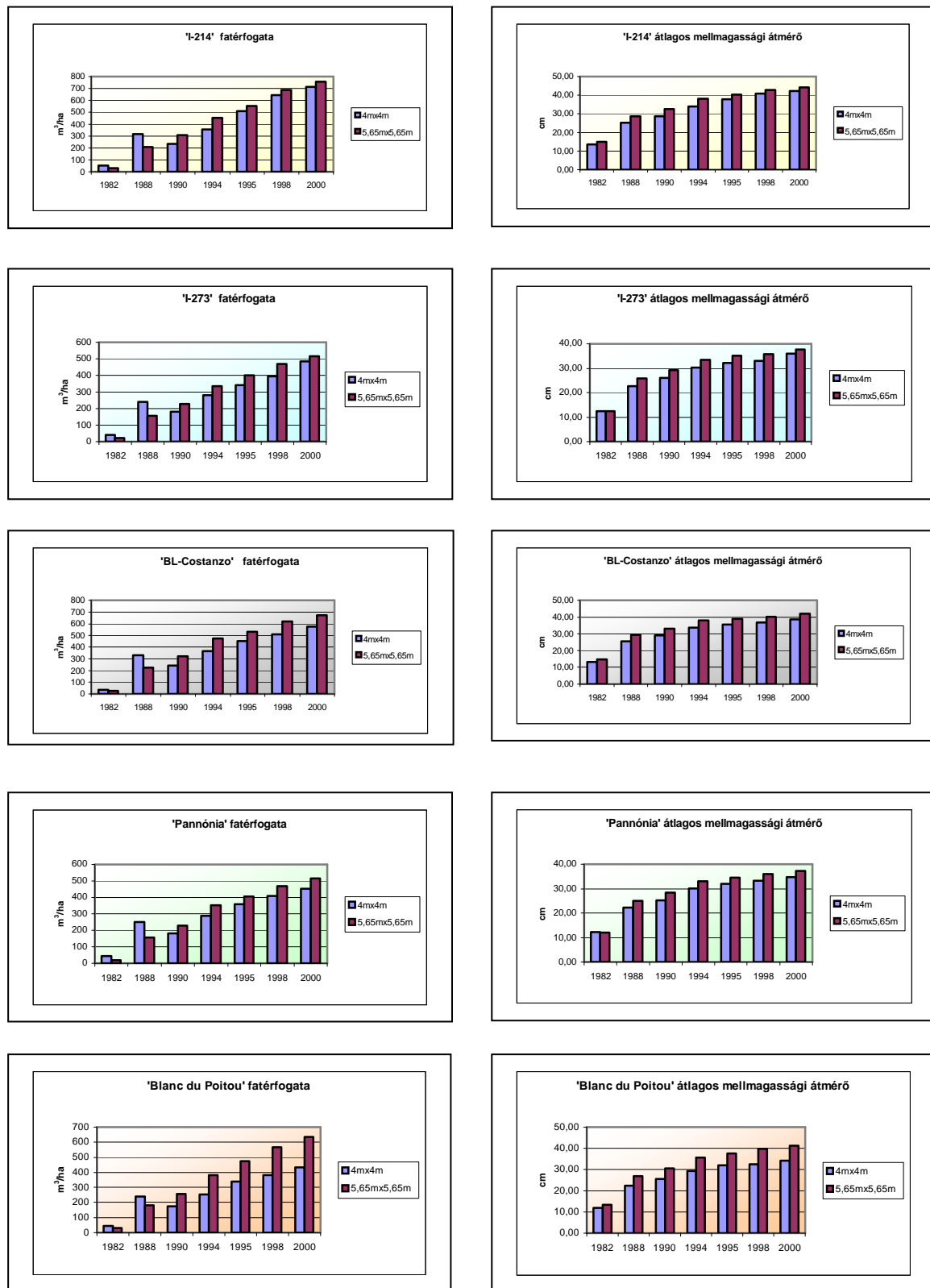
24. ábra: A $4\text{ m} \times 4\text{ m}$ -es hálózat egy átlós irányú felező jellegű gyérítéssel $5,65\text{ m} \times 5,65\text{ m}$ -essé alakítható ($4\text{ m} \times 8\text{ m}$ -es háromszögművelés hálózat)

A faállományt 21 éves korában 2000 telén véghasználták, eddig az időpontig 7 faállomány-felvétel történt, így meglehetősen pontosan követhető nyomon az ültetvény fejlődése.

Az adatok feldolgozása, értékelése, az összefüggések megállapítása érdekében varianciaanalízist alkalmaztam.

A *Debrecen 297 C* erdőrészletben található faállomány fontosabb faállomány-szerkezeti adatai a 25. számú ábrán tanulmányozhatók. A fatérfogatot ábrázoló diagrammokon szembevetendő, hogy a szűkebb hálózat 1988-ig összességében több faanyagot produkál. Ennek oka, hogy eddig az időpontig a törzsszám duplája a tágabb hálózaténak, mindezek ellenére fatérfogata nem ennek arányában haladja meg azt. Azaz a többlet a vékonyabb, de nagyobb számú törzs következménye. Ebben a korban végezték el a törzsszámfelező gyérítést, amely után a hektáronkénti törzsszám megegyezik mindkét kezelésben.

Megállapítható tehát, hogy **a szűkebb növényterület nemesnyáras bizonyos életkorig magasabb összes fatermést produkál, azonban ez a hálózat a belőle nyerhető faanyag értéke révén egyértelműen hátrányba kerül.** Ez azonnal közérthetővé válik, ha megfigyeljük a vastagsági növekedés alakulását. Ebből a grafikonból jól látszik, hogy ezeket az egyedeket növekedésükben már a telepítésüket követő harmadik évben is gátolták szomszédai, és ez a hátrány a gyérítés után is megmarad, azaz a később tágabb hálózatba került egyedek képtelenek utolérni a kezdetektől ilyen hálózatban növekedett társaikat. Véghasználati korra (22. táblázat) a mellmagassági átmérők különbsége átlagosan mintegy 3,4 cm-t tett ki. Levonható a következtetés, **a telepítési hálózat, azaz a rendelkezésre álló növényterület, és a mellmagassági átmérő alakulása között közvetlen arányosság áll fenn, minden vizsgált fajta esetében.**



25. ábra: A Debrecen 297 C erdőrészletben található kísérletben szereplő fajták fatérfogatának és átlagos mellmagassági átmérőjének alakulása

Klónok	összes fatermés (m ³ /ha)		átlagos mellmagassági átmérő (cm)	
	Hálózatok		Hálózatok	
	4 m × 4 m	5,65 m × 5,65 m	4 m × 4 m	5,65 m × 5,65 m
I-214	712,0	754,7	42,3	44,2
I-273	475,3	517,5	35,5	37,7
BLANC DU POITOU	433,1	638,6	34,2	41,2
BL - COSTANZO	574,9	674,3	38,5	42,0
PANNONIA	453,9	515,2	34,8	37,3
SZD5%		118,78		3,86

22. táblázat: A Debrecen 297 C erdőrésztben található kísérlet fatermése illetve mellmagassági átmérője a véghasználati korban

A varianciaanalízis eredményeképpen (23. és 24. táblázat) kijelenthető, hogy az egyes növények (kezelések) között mind a fatermés, mind az átlagos mellmagassági átmérő tekintetében, P=0,1%-os szint mellett szignifikáns különbségek adódnak.

Tényező	SQ	FG	MQ	F	p
Összes	942125,5	42	22431,5606		
Ismétlés	118251,4	4	29562,8413		
Kezelés	582826	9	64758,4442		
Hálózat	101722,3	1	101722,257		
Klón	434159,6	4	108539,908		
Hálózat x Klón	46944,11	4	11736,0268		
Hiba	241048,2	29	8312,00622	7,790952	0,0287

23. táblázat: A véghasználati faterfogat varianciatáblázata

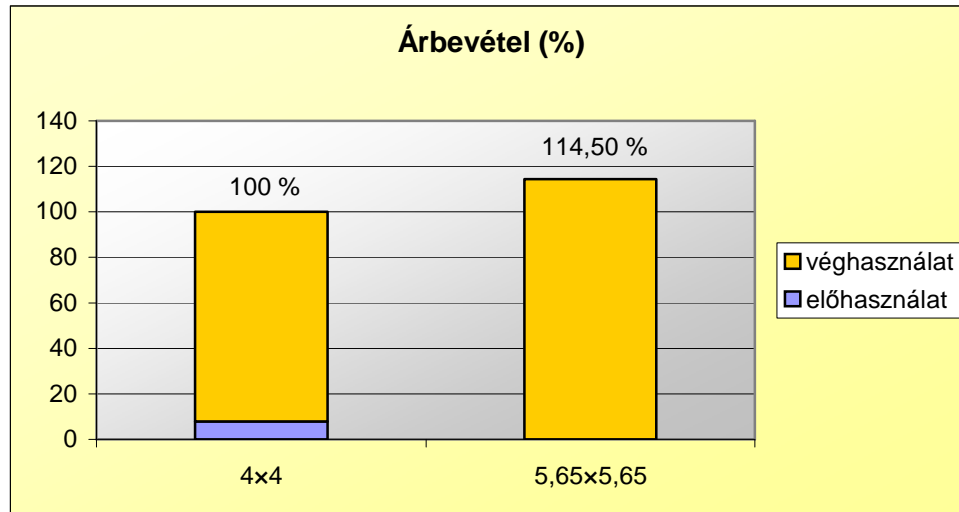
Tényező	SQ	FG	MQ	F	p
Összes	945,8712	42	22,5207429		
Ismétlés	148,4892	4	37,1223		
Kezelés	542,8832	9	60,3203556		
Hálózat	143,8208	1	143,8208		
Klón	354,8932	4	88,7233		
Hálózat x Klón	44,1692	4	11,0423		
Hiba	254,4988	29	8,77582069	6,873472	0,0360

24. táblázat: A véghasználati mellmagassági átmérő varianciatáblázata

A fatérfogat adatokat tanulmányozva azok túlzónak mutatkozhatnak a gyakorlati szakemberek számára. De, mint ahogy erre már utaltam ez a kísérleti rendszer sajátjaiból ered. A számítási eljárás során a kísérleti parcellákban található állományrész teljes felvételezésével meghatározzuk az átlagfa térfogatát, és ebből az átlagfából számítjuk az egy hektárra eső fatérfogatot. Az eljárás után általában nagyobb fatérfogatot kapunk, mint a valóban megtermelhető, mégis ez a legjobb módszer arra, hogy az egyes fajták és klónok teljesítőképességét vizsgáljuk az adott kísérleti területeken.

Hogy a túl magasnak tartható érték zavaró hatását kiküszöböljem, a költségkalkuláció során százalékban fejezem ki az eltéréseket.

Az árbevétel illetve a költségkalkuláció során a Nyírerdő Zrt. adatait, valamint a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőhasználati Tanszékének a Nyírerdő Zrt.-re vonatkozó választékszerkezeti és árbevételi táblázatát használtam fel. Természetesen tájegységtől függően ettől apróbb eltérések mutatkozhatnak.

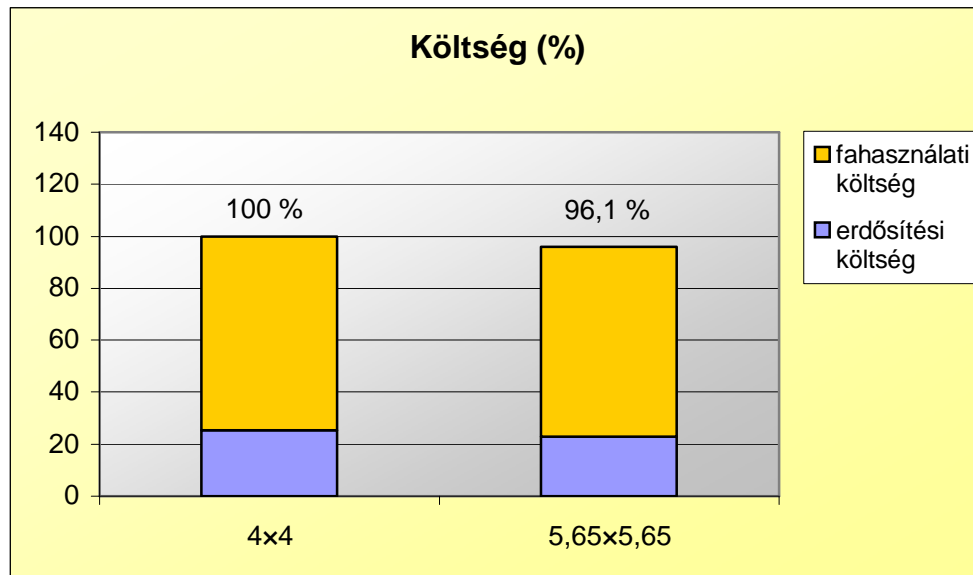


26. ábra: Az eltérő telepítési hálózatok árbevételének megoszlása

Az egyes hálózatok esetén elérhető árbevétel tanulmányozható a 26. ábrán. Látható, hogy a 32 m²-es hálózatba telepített állományrész 14,5 %-al jobban teljesített. A különbségek egyrészt abból adódnak, hogy az előhasználat során a szűkebb hálózatból csak kevésbé értékes faanyagot nyerhettünk (túlnyomórészt fagyártmány-, illetve papír- és rostfát), másrészt abból,

hogy a tág hálózatu állomány töretlen fejlődése következtében nagyobb véghasználatkori átmérőt és így értékesebb lemezpari alapanyagot tudott szolgáltatni. Ez a különbség egy átlagos III. fatermési osztályú termőhelyen álló nemesnyárást feltételezve, kb. hektáronkénti 400 ezer Ft többletbevételt eredményezhet.

A két hálózati megválasztás költségeit tekintve is tapasztalhatunk eltéréseket (27. ábra).



27. ábra: Az eltérő telepítési hálózatok költségeinek megoszlása

Eltérés mutatkozik már az erdősítés költségeit vizsgálva is. Ennek oka, hogy a tágabb hálózatu nyáras telepítése során kevesebb ültetőgödröt kell fúrni, illetve, hogy az ültetendő gyökerez dugvány mennyisége is csak fele – 312 db – a szűkebb hálózatban felhasználnak. A fahasználati költségek vizsgálata során is a tágabb hálózat előnye figyelhető meg. Köszönhető ez annak, hogy a volumen hozadékának törvénye értelmében a nagyobb térfogatú fák kitermelése fajlagosan olcsóbb, mint a kisebbeké. Ezeket összegezve megállapíthatjuk, hogy a 32 m² növényterületű nemesnyárasban felmerülő költségek 3,9 % -al kevesebbek. Ez ugyan magában nem tűnik túl számottevőnek, azonban a bevételekkel együtt vizsgálva kétségtelenül alátámasztja a tágabb hálózat fölényét.

8.3.2. 2172 sz. kísérlet (Újfehértó 200 A erdőrészlet)

A kísérleti terület a Nyírség erdőgazdasági tájban található, középmagas térszintű, többlet-vízhatástól független, félszáraz, közép-mély termőrétegű, humuszos homoktalajú termőhelyen. A kísérlet célja egyes köztermesztésbe vont nyárfajták különböző telepítési hálózatainak összehasonlítása

Az területen korábban mezőgazdasági művelés folyt. A jelenlegi faállomány telepítésére GABNAI ERNŐ irányításával 1989. tavaszán került sor.

A kísérlet 3 fajta felhasználásával létesült:

'I-214',

'BL-Costanzo',

'Pannónia'.

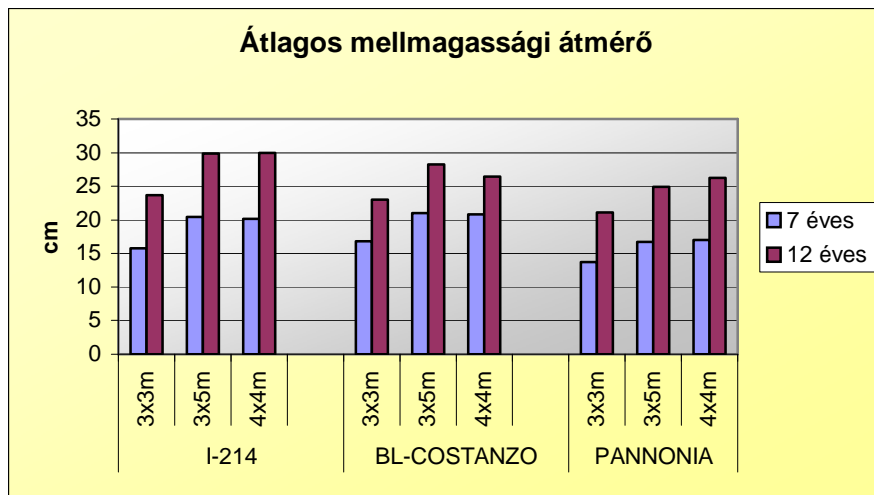
Az ismétlések száma három, a telepítési hálózatok $3\text{ m} \times 3\text{ m}$, $3\text{ m} \times 5\text{ m}$, $4\text{ m} \times 4\text{ m}$, $3\text{ m} \times 6\text{ m}$. Az utóbbi parcellákat, döntően termőhelyi okok miatt kizártam a vizsgálatból. Így a kezelések száma (fajták, telepítési hálózatok) $3 \times 3 = 9$. Az ültetéshez 1/1 éves gyökeres dugványt használtak fel, az ültetési mélység egységesen 60 cm volt.

A fontosabb faállomány-szerkezeti tényezők a 25. táblázatban illetve a 28. és 29. ábrán láthatóak. A kísérlet 12 éves adatsorából kitűnik, hogy a $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ -es hálózatba ültetett fák mellmagassági átmérője átlagosan mintegy 4,9 cm-rel marad el a kísérletben szereplő legtágabb hálózatban mértétől. A 'BL-Costanzo' fajta esetében a $4\text{ m} \times 4\text{ m}$ -es hálózatban tapasztalható kisebb átmérőt döntően termőhelyi problémák okozzák. Ennek ellenére még ez is meghaladja a szűk hálózatban mért mellmagassági átmérőt mintegy 3,4 cm-rel.

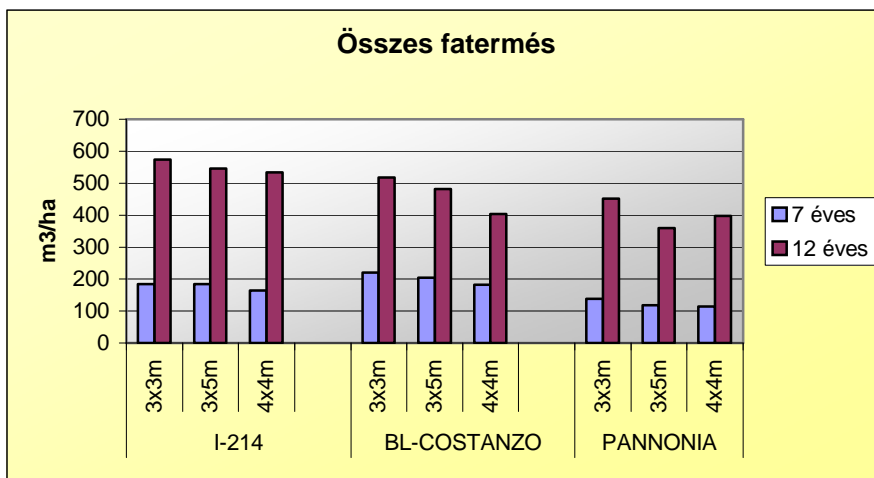
A 8.3.1 fejezetben részletesen bemutatott debreceni kísérlet növtér-szabályozás előtti állapotához hasonlóan a szűkebb hálózat összes fatermése itt is meghaladja a tágabb hálózatokét (28. ábra). Ennek oka egyértelműen a nagyobb mennyiségű, de vékonyabb törzsekben keresendő. A kísérleti területen a tulajdonváltás (privatizáció) elhúzódása miatt növtér-szabályozás egyáltalán nem történt, azonban a debreceni kísérlet tapasztalatait előrevetítve, várhatóan annak megtörténte után már nem lesz képes a szűkebb hálózatú faállományrész a tágabb hálózatú növekedési erélyét felülmúlni.

Fajták	Összes fatermés (m ³ /ha)			Átlagos mellmagassági átmérő (cm)		
	Hálózatok			Hálózatok		
	3 m × 3 m	3 m × 5 m	4 m × 4 m	3 m × 3 m	3 m × 5 m	4 m × 4 m
I-214	574,05	546,94	534,86	23,7	29,9	30,0
BL - COSTANZO	517,10	482,50	403,16	23,0	28,2	26,4
PANNÓNIA	452,39	360,84	398,96	21,2	24,9	26,2
SZD 5%			156,79			3,41

25. táblázat: Az Újfehértó 200 A erdőrészletben található nemesnyár fajták fatermése illetve mellmagassági átmérője 12 éves korban



28. ábra: Az Újfehértó 200 A erdőrészletben található nemesnyár fajták átlagos mellmagassági átmérőjének alakulása



29. ábra: Az Újfehértó 200 A erdőrészletben található nemesnyár fajták összes fatermésének alakulása

A varianciaanalízis eredményeképpen (26. táblázat) kijelenthetjük, hogy az egyes növényterek (kezelések) között $P = 1\%$ -os szint mellett szignifikáns különbségek vannak.

Tényező	SQ	FG	MQ	F	p
Összes	330,0052	26	12,6925		
Ismétlés	7,7207	2	3,8604		
Kezelés	256,6052	8	32,0757		
Hálózat	176,8896	2	88,4448		
Klón	70,5985	2	35,2993		
Hálózat x Klón	9,1170	4	2,2793		
Hiba	65,6792	16	4,1050	7,8138	0,1314

26. táblázat: Az Újfehértó 200 A erdőrésztletben található kísérlet 12 éves kori mellmagassági átmérőre vonatkozó varianciatáblázata

Az általam elemzett hálózati kísérletek értékelése azt mutatja, hogy mindkét esetben a kezelések között az egyes fajták esetében szignifikáns különbségek adódnak. Egyértelműen **igazoltam, hogy a hálózat növelésével nő a megtermelt faanyag mennyisége, ami a kísérletek tanúbizonysága szerint ellensúlyozni képes a törzsszám csökkenéséből adódó fatérfogat kiesést.** Telepítéseink során azonban nem növelhetjük a hálózatot tetszés szerint, mert a $32\text{-}36\text{ m}^2$ -nél nagyobb növényterre vonatkozó törzsszám ($318\text{-}278\text{ db/ha}$) már nem tudná kihasználni a termőhely potenciális fatermőképességét, és így a jövedelmezőségben is erős visszaesés mutatkozna.

Természetes, hogy a kor növekedésével bizonyos határig nő a faegyedek növényter-szükséglete, e nagyobb igény kielégítése érdekében történnek a növényter-szabályozások. A debreceni kísérlet elemzése során megfigyelhető volt, hogy már a korai időszakban (3 év) is lehet a faállomány egyedei között oly mértékű konkurencia, amely károsan befolyásolja a fatermés alakulását, amit a faállomány a gyérítés után, nagyobb növényterbe kerülve sem képes kiegyenlíteni. Ehhez társul még, hogy a szűkebb indulóhálózatú faállományból kikerülő fák mérete is alatta marad a tágabb hálózatban lévőkének.

Telepítés előtt tehát fontos figyelembe vennünk a természetési célt, valamint a várható piaci tendenciákat. Ha minőségi lemezipari alapanyagot akarunk előállítani, és a gazdaságossági kérdéseket szem előtt tartjuk, akkor a jelenleg alkalmazottaknál tágabb hálózatba kell a nemenyarasainkat telepítenünk. Ezzel szemben, ha a minél nagyobb dendromassza, vagy meghatározott vékonyabb célválaszték előállítása a cél, akkor természetesen sűrűbben kell telepíteni ültetvényeinket.

9. EGYSZERŰSÍTETT FAÁLLOMÁNY-NEVELÉSI MODELLTÁBLÁK ÉS KOR-CÉLÁTMÉRŐ ADATSOROK

Az ültetvényszerű fatermesztés gazdasági célja, rendeltetése a fatermesztés technológiai színvonalának olyan mértékű emelése, amely adott nagyságú területen a lehető legnagyobb fatermést, s így nagyobb, tiszta jövedelmet eredményez minél rövidebb időtartamon belül, természetesen minél kisebb befektetéssel és kockázattal. A definíció szerint maga az ültetvényszerű gazdálkodás a termesztéstechnológiai folyamatok egymásra épülő, egymást követő rendszereként értelmezendő.

A fejezetben közölt faállomány-nevelési modelleket ezen cél érdekében, a kutató munkám során gyűjtött faállomány-szerkezeti és termesztéstechnológiai alapadatok felhasználásával készítettem el. A korszerű gazdálkodási elveinek megfelelően szükségessé vált ugyanis, olyan táblázatok kidolgozása, amely a célválasztékok előállítására optimalizálva készül. Szükségességét indokolja továbbá, hogy a hazai gyakorlat mindezidáig nélkülözni volt kénytelen az ilyen többcélú, a méretes minőségi faanyag, illetve a tömegfa választéokra kialakított modellekkel.

A táblázatokban szereplő célválasztékok gazdaságilag jövedelmező termesztésének határát $18 \text{ m}^3/\text{ha}$ évi átlagnövedékben határoztam meg. A táblázatokból kiolvasható továbbá, hogy a gazdaságos nemesnyár-termesztés alsó határának $10 \text{ m}^3/\text{ha}$ évi átlagnövedék tekintetben. Kutatásaim alapján kijelenthető, hogy az ennél gyengébb termőhelyeken a nyártermesztés kockázata már olyan magas, hogy azon inkább más fafaj ültetését és termesztését kell számításba vennünk, vagy az ültetvényszerű fatermesztésről lemondanunk.

A faállomány nevelési modelltáblák mellett olyan hiánypótló modellt is előállítottam, amelyen a kor, a növőtér és a tervezett célátmérő (célválaszték) közötti összefüggés tanulmányozható. Az ilyen táblázat előnye, hogy a gyakorlat számára könnyen alkalmazhatóak, és tetszőleges korra határozható meg a tervezett célátmérők.

9.1. Termesztési modell a minőségi faanyag előállítására alkalmas nemesnyárasokra

A fapiac eme szegmensében a tendenciák a méretes választékok keresletének fokozódása irányába mutatnak. A gyéritéskor kikerülő vékony választékok külföldön egyre nehezebben értékesíthetők és ezek feldolgozása a hazai feldolgozóipar viszonylagos fejletlensége miatt sem megoldott. Ráadásul ezekből a választékokból a piacon jelentős túlkínálat mutatkozik, ami természetesen tartósan alacsony árat jelent. A probléma megoldása tehát kézenfekvő, **törekednünk kell a minőségi, vastag iparifa választékok arányának növelésére a kitermeléseinkben.** Természetesen ilyen termelést csak kiváló illetve jó nemesnyár termőhelyeken valósíthatunk meg, ezért a 27. táblázatban sem foglalkoztam a III. fatermési osztállynál rosszabb termőhelyekkel.

A minőségi faanyag előállítására alkalmas termesztési mód során a javasolt ültetési hálózat jellemzően a 4 m × 4 m-es (azaz a 16 m²-es növőtér) Ennek előnye, hogy ilyen hálózat mellett a nyárasok egyetlen gyéritéssel vezethetők át a 32 m²-es véghasználati növőterre, így előzetes törzsszámcsökkentésre, illetve egyéb beavatkozásokra nincs szükség.

Az I. és II. fatermési osztályba tartozó termőhelyek esetén telepíthetjük nyárasunkat véghasználati hálózatba is. Ekkor az elengedhetetlen ápolási és nyesési feladatokon túl nincs szükség egyéb beavatkozásra. Fáink egymás akadályozása nélkül, a termőhelyet optimálisan kihasználva töretlenül tudnak fejlődni a véghasználati korig.

Nevelővágás	Száma	A nevelővágás			Törzsszám (db/ha) a nevelővágás	
		Elvégzésének éve (kora) (év)	Időpontjában a Hm (m) és a fatermési osztály		előtt	után
Növőtér-szabályozás	1.	8-10	15-20	(III.-I.)	625	312
Véghasználat		18-22 20-24	30-35 27-30	(II.-I.) (III.-II.)	312	312

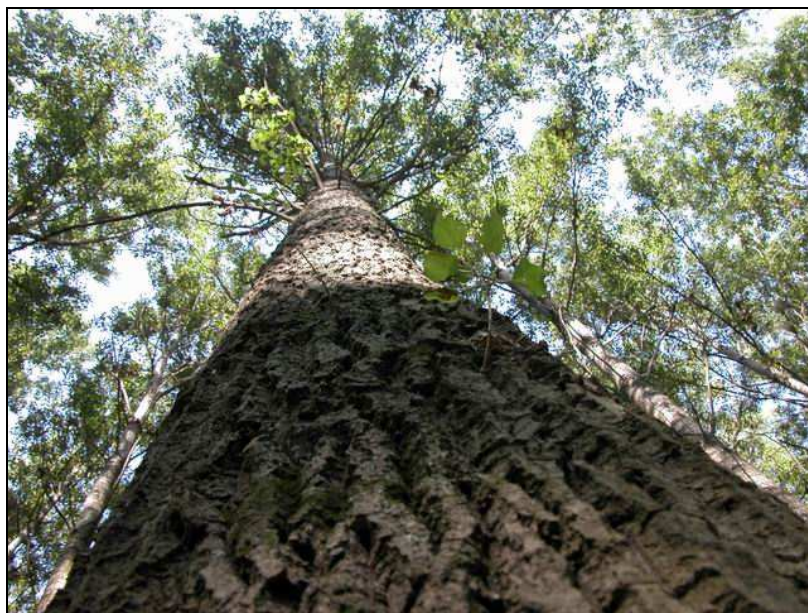
27. táblázat: A minőségi faanyagtermelésre alkalmas nemesnyárasok egyszerűsített erdőnevelési modellje

A faállomány-szerkezeti vizsgálatokkal gyűjtött alapadatok alapján előállított a kort, a növényteret és a tervezett célátmérőt tartalmazó táblázat (28. táblázat).

Tervezett célátmérő ($D_{1,3} \geq 20$ cm)	Tényezők		
	Fatermési osztály	Az adott célátmérő eléréséhez szükséges kor (év)	Törzsszám (N) 1 ha-on (db/ha)
20	I.	11	312
20	II.	13	
20	III.	15	
25	I.	13	312
25	II.	15	
25	III.	18	
30	I.	15	312
30	II.	18	
35	I.	20	312

28. táblázat: A minőségi rönktermelésre alkalmas ($D_{1,3} > 20$ cm) nemesnyárasok kor- célátmérő adatsora

A táblázat adatsorai azt mutatják meg, hogy a minőségi méretes rönk termelésére döntően az I-III. fatermési osztályú nemesnyárasokban nyílik lehetőség. Az ilyen faanyag előállításának határát – a vizsgálataim és a fatermési táblák adatai alapján – $18 \text{ m}^3/\text{ha}$ évi átlagos növedéknél húztam meg. Az ennél kisebb hozamú nemesnyárasok esetében azonban már nem valósítható meg a minőségi faanyagtermesztés, ezért amennyiben a gazdaságossági szempontokat előtérben tartjuk, akkor ott a tömegfa választékok előállítására kell törekednünk.



11. kép: Minőségi méretes rönköt adó 'Agathe-F' törzs (Tímár)

9.2. Termesztési modell a tömegfa-választékok előállítására alkalmas nemesnyárasokra

Amennyiben a rendelkezésre álló területünkön az éves növedék 10 és 18 m³/ha között mozog, akkor a minőségi faanyagtermesztés helyett a tömegfa-választékok termelését kell előtérbe helyeznünk. Az ennél gyengébb termőhelyeken azonban a nyártermesztés kockázata már olyan magas, hogy azon inkább más fafaj ültetését és termesztését kell számításba vennünk, vagy az ültetvényeszerű fatermesztésről lemondanunk.

A vékony választékok értékesítési kockázata, mint arra korábban utaltam magasabb, mint a méreteres választéké, hiszen piacuk erősen beszűkült, hazai feldolgozásuk pedig a raklapgyártásra alkalmas anyagon kívül nem teljesen megoldott. Ez azonban nem jelenti, hogy reménytelen vállalkozásba fog, aki a termelés ezen ágát választja.

Ilyen típusú gazdálkodási formánál a javasolt ültetési hálózat alapvetően a 3 m × 3 m-es esetlegesen a 4 m × 4 m-es lehet. Előbbi esetben két, utóbbiban egy növőtér-szabályozásra van szükség a véghasználati törzsszám és növőtér beállításához. (29. illetve 30. táblázat)

Nevelővágás	Száma	A nevelővágás			Törzsszám (db/ha) a nevelővágás	
		Elvégzésének éve (kora) (év)	Időpontjában a Hm (m) és a fatermési osztály		Előtt	után
Gyérítés	1.	10-12	13-18	(III.-IV.)	1100	600
	2	15-17			600	400
Véghasználat		20-22	27-30 25-27	(III.) (IV.)		400

29. táblázat: A tömegfa-termelésre alkalmas nemesnyárasok egyszerűsített erdőnevelési (fatermesztési) modellje

Tervezett célátmérő (D _{1,3} ≥18)	Tényezők		
	Fatermési osztály	Az adott célátmérő eléréséhez szükséges kor (év)	Törzsszám (N) 1 ha-on (db/ha)
18	III.	15	312-400
18	IV.	18	
20	III.	18	312-400
20	IV.	20	
22	III.	20	312

30. táblázat: A tömegfa-termelésre alkalmas (D_{1,3}>20 cm) nemesnyárasok kor- célátmérő adatsora

Az alapvetően kétféle választékcsoportra alkalmazva kidolgoztam az ajánlott természetstechnológiák összefoglaló táblázatát is. (31. táblázat)

menyiségi	minőségi
Teljes talaj-előkészítés (terület előkészítés; tuskózás vagy forgácsolás ha felújítás, erdőtelepítésnél értelemszerűen ez elmarad; Gyökérfésülés; Mélyszántás; Tárcsázás vagy simítózás)	Teljes talaj-előkészítés (terület előkészítés; tuskózás vagy forgácsolás ha felújítás, erdőtelepítésnél értelemszerűen ez elmarad; Gyökérfésülés; Mélyszántás; Tárcsázás vagy simítózás) +/- Tápanyagutánpótlás
Évenkénti talajápolás két irányban (keresztben és hosszában is) min. 10 éven keresztül	Évenkénti talajápolás két irányban (keresztben és hosszában is) teljes cikluson keresztül
+/- nyesés (maradó törzseké)	Nyesés három alkalommal (maradó törzseké)
Gyérítés	+/- Gyérítés
Véghasználat	Véghasználat

31. táblázat: A nemesnyár fajtacsoport természetstechnológiai folyamatainak összefoglalása eltérő természetstechnológiai cél esetén

A hálózati kísérletek eredményét összegezve, majd az eredményeket táblázatba foglalva alakítottam ki az eltérő telepítési hálózatú nemesnyárasok egyszerűsített nevelési modell tábláját (32. táblázat).

Fatermési osztály	Növőtér	Ültetési Törzsszám	Előhasználat		Véghasználat (20 éves korban) m ³ /ha
			kor	m ³ /ha	
I.	9 m ²	1100	5 8	27 72	496
	16 m ²	625	6	63	625
	32 m ²	312	-	-	673
II.	9 m ²	1100	5 8	34 67	318
	16 m ²	625	7	63	391
	32 m ²	312	-	-	430
III.	9 m ²	1100	6 9	34 56	197
	16 m ²	625	9	58	241
	32 m ²	312	-	-	265
IV.	9 m ²	1100	7 10	34 43	124
	16 m ²	625	9	49	156
	32 m ²	312	-	-	169

32. táblázat: A nemesnyárasok egyszerűsített nevelési modell táblája

10. TÁJÉKOZTATÓ HOZAMADATOK AZ ERTI NEMESNYÁR FAJTA KÍSÉRLETEIBŐL

A nemesnyár fajta kiválasztásánál a gazdálkodó (a nyártelepítő) mindenekelőtt a várható fatermőképességet, faterméhozámot mérlegeli. Az alábbiakban ehhez kívánok támpontokat nyújtani, mindenekelőtt az ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásának nemesnyáras fajta-kiválasztó, fajtaösszehasonlító és nemesnyár termesztési kísérletei (kísérletrendszer) alapján.

A táblázatba foglalt hozam adatokkal elsődleges célom a szakközönség tájékoztatása, nyárfajta választásban való döntésük segítése. A hozam adat-táblázatok elkészítéshez a kísérleti területek kiválasztási szempontja az volt, hogy azok, a nemesnyár termesztés szempontjából szóba jöhető termőhelyek minél szélesebb skáláját öleljék fel, és bemutassák a leggyakrabban ültetett nyárfajtáknak az adott helyen nyújtott képességeit. A kísérletekben folytatott vizsgálataim egyben lehetővé tették azoknak a termőhelyeknek a kiszűrését is, amelyeken az eredményes és gazdaságos nemesnyár-termesztés lehetőségei már csak mérsékeltek (ilyenek az ún. nemesnyár határ-termőhelyek) vagy egyáltalán nincsenek meg. A táblázatban található jó-, illetve a közepes fatermőképesség határát – a nyárfatermesztési modell tábláimat is figyelembe véve – $18 \text{ m}^3/\text{ha}$ évi átlagos növedéknél húztam meg. A közepes fatermőképesség elfogadható alsó határának természetesen itt is a $10 \text{ m}^3/\text{ha}$ évi átlagnövedéket tekintettem. A bemutatott vizsgálati helyeken csak azoknak a fajtáknak az adatait tüntettem fel, amelyeknek az átlagos évi növedéke elérte ezt a határértéket.

A vizsgálati területekről tudni kell, hogy az ültetési hálózat jellemzően és egységesen $4 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ volt; a nyárasokat egyetlen növőtér-szabályozással vezették rá a 32 m^2 -es véghasználati növőtérre. Az ültetéshez túlnyomórészt 1/1 éves gyökeres dugványt használtak, de az 1980-as évektől már csúcsrügyes karódugványokat is ültettek, mélyültetéssel. Az ültetési tőszám az előbbieknél megfelelően a 625 db/ha volt; a növőtér-szabályozás után visszamaradt véghasználati tőszám 312 db/ha . A kísérleti területek eddig az időpontig általában rendszeres, gondos talajápolásban részesültek.

A táblázat hozam adatai – az objektív összehasonlítás lehetőségének érdekében – a véghasználati teljes (azaz optimalizált) törzsszámra vonatkoznak, egyúttal magukban foglalják

az előhasználati (az elméletileg kivágott 312 db/ha törzsszámra átszámított) fatérfogatot is. A gyakorlatban a véghasználati törzsszám általában az optimális (312 db/ha) számtól kisebb-nagyobb mértékben eltér (kevesebb), a tényleges – várható – fatermés is a törzsszám hiányának megfelelően módosulhat.

Minthogy a kísérletek azonos kezelésben részesültek, a tájékoztató hozam adatok táblázatainak fatermési adatai a fajtával kapcsolatos sajátosságokat, valamint a termőhelyi eltéréseket tükrözik, ezért objektív viszonyításra és tájékoztatásra alkalmasak. Hangsúlyozni kell azonban, hogy az adatsorok egy-egy konkrét vizsgálati területen ténylegesen megállapított hozam adatokat tüntetnek fel, tehát nem azonosíthatóak fatermési táblákkal vagy ilyenek kivonatával.

A hozam adatok táblázatai és a kísérleti területek termőhelyi leírásai jelen dolgozat mellékletében kaptak helyet.

11. ÖSSZEFOGLALÁS

A faanyag a történelem előtti időktől fogva a természet egyik legértékesebb ajándéka volt az ember számára. Ennek az anyagnak, mint megújuló nyersanyagnak a szerepe a XXI. században egyre inkább felértékelődik. A megnövekedett szükségletnek a kielégítése alapvetően kétféle módon lehetséges. Az egyik módszer, hogy növeljük a fakitermelések területét, aminek következtében egyre több és több faanyagot tudunk felhasználni a gazdaságban. Az erdőtörvényünk által is rögzített fenntartható fejlődés és a fenntartható gazdálkodás feltételei azonban – amelyek egyre szélesebb körök, egyre tágabb társadalmi rétegek számára válnak ismertté – szerencsére nem teszik lehetővé a kitermelések volumenének növelését, hiszen a tartalékaink gyorsan fogynak.

A másik lehetőség, ha azokon **a területeken, amelyeket erdőművelés alá vontunk növeljük a termesztés technológiai színvonalát, és ezzel az adott területegységen több faanyagot tudunk előállítani.** Egy nemesnyáras ültetvény esetében, amely a faanyagtermelésen túl egyéb szolgáltatásokat csak korlátozott mértékben nyújt a társadalom számára, kiemelkedő fontosságú, hogy mindent elkövessünk annak érdekében, hogy a termelési folyamat minél eredményesebben záruljon, hiszen azzal, hogy a gazdaság számára nélkülözhetetlen faanyagot ilyen ültetvényeken termeljük meg, csökkenthetjük a természetszerű erdőkre nehezedő fakitermelési nyomást.

Disszertációm megírásának alapvető célja, hogy hozzájárulva a nemesnyár-termesztés technológiai színvonalának emeléséhez, előmozdítsam ezen gazdasági célok érvényesülését.

12. TÉZISEK

1. Az értekezésben rendszereztem az ültetvényszerű erdőgazdálkodás főbb szempontjait, rávilágítottam az abban rejlő lehetőségekre, valamint elemző összefoglalását adtam a nyártermesztés általános tudnivalóinak. Elvégeztem a magyarországi nyártermesztés jelenlegi helyzetének részletes elemzését, kitérve az abban rejlő ellentmondásokra. Kiemeltem, hogy a hazai nyártermesztés gyakorlatilag kizorult a számára legoptimálisabbnak tekinthető termőhelyekről. Ugyanakkor bemutattam a gazdálkodási forma kitörési lehetőségeit, amelyet:
 - az adott termőhelynek megfelelő termesztéstechnológia szigorú betartása,
 - a nemesnyár-termesztés szempontjából gyengébb termőhelyeken, a termesztés feltételeit biztosító beavatkozások alkalmazása (öntözés, tápanyag-utánpótlás),
 - és új, jelenleg elsősorban mezőgazdaságilag hasznosított, és nem természetvédelmi oltalom alatt álló termőhelyek (dombvidéki barna erdőtalajok, lejtő-hordaléktalajok) termesztésbe vonása jelent.
2. Áttekinthető rendszerbe foglaltam és kísérleti eredményekkel támasztottam alá, hogy szükségszerű a nyártermesztés időben egymásra épülő technológiai folyamatainak betartása. Részletes ökonómiai szempontú vizsgálatok révén felhívtam a figyelmet a piaci tendenciák hatására, elsősorban arra, hogy a méretes választékok iránti tartós kereslet egyértelműen növeli a termelés kiszámíthatóságát. Rámutattam, hogy a támogatási rendszerek változásai hazánkban közvetlenül és nagymértékben befolyásolják a nyártermesztés gazdaságosságát (elsősorban a gazdálkodói réteg tőkeszegénysége következtében), azonban az ebből fakadó érzékenység könnyen fordítható a fafaj-politikai célkitűzések gyors, és eredményes megvalósítására is.
3. Bemutattam az Erdészeti Tudományos Intézet nemesnyár termesztéstechnológiai- és fajtakísérleti rendszerét. A meghatározó szakirodalom alapján kiválasztottam és alkalmaztam a kísérletek értékelésére vonatkozó legmegfelelőbb statisztikai elemzési módszereket. Az alkalmazott vizsgálati módszerekkel minden kétséget kizáróan igazoltam a teljes talaj-előkészítés technológiájának a termesztés eredményességére vonatkozó, egyértelműen pozitív hatását, illetőleg, hogy megfelelő termőhelyi körülmények között, véghasználati telepítési hálózat alkalmazásával (20-36 m²) nagyobb fatérfogat érhető el, mint egy olyan faállományban, amelyet a termesztési ciklus alatt többször is gyéríteni kell. Továbbá kísérleti

úton bizonyítottam, hogy a telepítést megelőző, részletes termőhely-feltárástól még speciális mélyültetési technológia alkalmazásakor sem tekinthetünk el.

4. Vizsgálataim során elvégeztem az Erdészeti Tudományos Intézet kísérleti rendszerében található nemesnyár-fajták és klónok eltérő termőhelyeken nyújtott teljesítményének átfogó értékelését. A kapott eredmények alapján a nyártermesztés szempontjából közepes, illetve jó termőhelyekre vonatkoztatva – tájékoztató hozam adatok formájában – útmutatót dolgoztam ki. A jó-, ill. a közepes fatermőképesség határát a kutatási eredményeire, valamint a nyárfatermesztési modell táblákra alapozva 18, ill. 10 m³/ha évi átlagos növedéknél állapítottam meg. Munkámban kijelentem és igazolom, hogy az ennél kisebb hozamú nemesnyárasok nem sorolhatók a jövedelmező, különösen pedig az ültetvényszerű nemesnyár-termesztés körébe.
5. Az elemzett kísérletek eredményeire, valamint évgyűrű- és törzselemzésekre alapozva, egyszerűsített faállomány-nevelési modelleket, és kor-célmérő adatsorokat alkottam, a minőségi faanyag és a tömegfa-választékok előállítására alkalmas nemesnyárasokra vonatkozóan. Az alapvetően kétféle választék csoport termelését szem előtt tartva, összefoglaltam a nemesnyár fajtacsoport termesztéstechnológiai folyamatait, valamint kidolgoztam azok egyszerűsített, numerikus erdőnevelési modell tábláját.
6. Részletes bemutatását adtam az ültetvényszerű fatermesztés és az ártéri gazdálkodás kapcsolatának, kitérve azokra a konfliktusforrásokra, amelyek megnehezítik a gazdálkodást ezen a speciális területen. Az ok-okozati összefüggések feltárása alapján, ésszerű területi kompromisszumra épülő ajánlást dolgoztam ki a nehézségek kezelésére, és egy eredményes gazdálkodási rendszer kialakítására. A disszertációban részletezett javaslat alapját az egyes, eltérő funkciójú hullámtéri területrészek (szabadon tartandó sáv, nagyvízi levonulási sáv, áramlási holtter) más és más igényeinek biztosításához igazított, eltérő erdőgazdálkodási forma kialakítása képezi.

13. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Disszertációm végén szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik munkám során segítettek és támogattak. Elsősorban témavezetőmnek *DR. BONDOR ANTAL* professzor úrnak, hogy lehetőséget biztosított munkám sikeres elvégzéséhez és dolgozatom megírásához. Köszönöm segítőkész támogatását és dolgozatom alapos és kritikus átnézését.

Köszönetemet fejezem ki az Erdészeti Tudományos Intézet minden egykori és jelenlegi vezetőjének és dolgozójának, különösképpen *DR. RÉDEI KÁROLY* címzetes egyetemi tanárnak, volt osztályvezetőmnek az ültetvényyszerű fatermesztés kérdéskörében nyújtott nélkülözhetetlen tanácsaiért és önzetlen támogatásáért.

Hálás vagyok *DR. TÓTH BÉLA* és *CSIHA IMRE* uraknak az ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomás egykori és jelenlegi igazgatójának, a kísérleti területek létrehozása és fenntartása terén végzett kitartó munkájukért, valamint mindazért a segítségért, amivel egyengették kutatói pályafutásomat és így nélkülözhetetlen szakmai tanácsaikkal, alapvetően hozzájárultak szakmai fejlődésemhez és sikeres munkámhoz.

Külön köszönet illeti a Püspökladányi Kísérleti Állomás minden egyes dolgozóját, akikre hálás tisztelettel emlékszem, kiváltképpen *MOLNÁR FERENC* technikus úrra, aki a kísérletek terepi felvételezése és feldolgozása során volt fáradhatatlan segítségem.

Hálásan köszönöm jelenlegi munkatársaimnak, a Vidékfejlesztési Minisztérium dolgozóinak, és osztályvezetőmnek *LAPOS TAMÁS* úrnak kollegiális és baráti segítségüket.

Természetesen köszönettel tartozom az MgSzH Erdészeti Igazgatóság munkatársainak is, akik támogatásukkal lehetővé tették a vizsgálatok alapját képező adatok átadását és felhasználását.

Végül, de nem utolsósorban szeretnék köszönetet mondani *ABONYI ANITÁNAK*, aki hosszúra nyúlt munkám során, mint fáradhatatlan stílárius lektor működött közre, illetve, hogy türelmével és megértésével biztosította azt a nyugodt légkört, amely nélkül nem készülhetett volna el ez a mű.

Bárány Gábor
Budapest, 2011. március 28.

14. KIVONAT

A nemesnyár-termesztés fejlesztésének újabb eredményei

Értekezésében a szerző beszámol a nemesnyár-termesztés fejlesztése terén kifejtett kutatásairól. Ezen belül átfogó képet nyújt a hazai nemesnyár-termesztés jelenlegi helyzetéről és problémáiról. Feltárja a gazdálkodási formában rejlő lehetőségeket, kitérve az egyik legproblémásabb területre, az ártéri nemesnyár-termesztésre is.

Megvilágítja, és kísérletei során részletesen elemzi, hogy az erdősítések megmaradása szempontjából a legfontosabb, és egyben meghatározó tényező a talaj-előkészítés milyensége. Vizsgálatai alapján bizonyítja a teljes talaj-előkészítéssel ültetett nemesnyárasoknak a részlegeshez viszonyított növekedésbeli fölényét. Ugyanakkor bemutatja, a túlzásba vitt talajművelési technológia, a rónázás alkalmazásának egyértelműen kedvezőtlen hatását is.

A disszertációban mérési eredményekkel alátámasztott bizonyítékot szolgáltat arra, hogy egy ültetvény telepítése előtt alapvető fontosságú a megfelelő termőhely-vizsgálat elvégzése. Megállapítja, hogy ettől abban az esetben sem tekinthetünk el, ha valamely speciális ültetési technológiát (pl. mélyültetést) alkalmazunk. A vizsgálatba vont kísérletek elemzése alapján tájékoztató hozamadatokat tartalmazó táblázatokat állít össze. Ezen táblázatok lehetővé teszik azoknak a termőhelyeknek a kiszűrését is, amelyeken az eredményes és gazdaságos nemesnyár-termesztés lehetőségei már csak mérsékeltek, (ilyenek az ún. nemesnyár határ-termőhelyek) vagy egyáltalán nincsenek meg.

Munkája során statisztikai módszerek alkalmazásával bizonyítja, hogy az ültetvények létesítésének egyik sarkalatos pontja a klón-, illetve fajtaválasztás kérdése.

Faállomány-szerkezeti vizsgálatai során gyűjtött alapadatai felhasználásával olyan modellt állít elő, amelyen a kor, a növőtér és a tervezett célátmérő (célválaszték) közötti összefüggés tanulmányozható. A disszertációban részletesen bemutatott korszerű feltételrendszer elemeinek szakszerű alkalmazása, valamint saját, széleskörű vizsgálati eredményeire támaszkodva, táblázatait és modelljeit a termesztési célt tekintve két alapvető választékcsoportra, a méretes minőségi faanyag, illetve a tömegfa választékok előállítására optimalizálva készíti el.

ABSTRACT

Latest Results of the Development of Hybrid Poplar Cultivation

In this dissertation the author reports his researches in development of hybrid poplar cultivation. He reveals the opportunities of this cultivation method including the one of river-flats which is the most disputed technology in our days.

The author highlights in his experiments that the most important is from a forestry point of view to care about the quality of soil preparation. Moreover, it is proven that the hybrid poplar forests planted by using complete soil preparation technology have an advantage in accession compared to those without it. At the same time, he describes through an example in the Nyírség that if we overdo plaining it causes problems on forestry.

The dissertation provides a proof confirmed by measurements that it is vital to perform the necessary soil analysis before planting. It states that we cannot make an exception even in a situation that we apply special planting technologies such as deep planting. The table of yield data allows us to filter those soil regions where the efficient hybrid poplar production is limited (so called hybrid poplar boundary regions) or not existing.

The author used statistic methodology to prove that the most important question around establishing plantations which is the clone and breed selection.

By using the base data gathered during his analysis on lumber structure the author established a model which allows him to study the coherence between the age, growing region and targeted diameter.

The advantage of this table is that those are easy to apply and the targeted diameters can be determined for any ages. The author described a detailed case maps in the dissertation that is used to create his model along with his own research by optimizing it for two basic selection groups.

15. IRODALOMJEGYZÉK:

- *BABOS I. (1954.):* Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- *BABOS I. (1957.):* Táji erdőművelés homokon. Az Erdő, VI. évf. 81-93.o.
- *BACH I. (1993.):* Az erdészeti szaporítóanyag-gazdálkodás és fajtaértékelés módszertani továbbfejlesztése (az erdészeti biológiai alapok genetikai és gazdasági kérdései), kandidátusi értekezés, Budapest
- *BACH I. (1993.):* Komplex ökonómiai és ökológiai szemlélet igénye az erdészeti biológiai alapok fejlesztésében. In. Biológiai alapok a kertészetben és az erdészetben, OMMI kiadvány, Budapest
- *BACH I. (1996.):* The study of genotype x environment interaction on poplar clones. Proceedings 20th Session of the International Poplar Commission. Budapest, pp 769-776.
- *BACH I., BORDÁCS S. (2004.):* Ajánlati fajtajegyzék készítésének módszertana, Budapest
- *BALATINECZ J. (1997.)* Nyár-faanyagunk jobb hasznosításáért. Tóth B. (1997.) Erdészeti Lapok, CXXXII. évf. pp. 81.
- *BÁN I., (1995.):* Vágásérettség és vágáskorvizsgálat (1981-1993.). Erdészeti Lapok, CXXX. évf. pp. 67.
- *BÁRÁNY G., TRE CZKER K. (2001.):* Comparative studies on hybrid poplar clones, Lesnícky casopis-Forestry Journal, 49. évfolyam 2. szám pp. 201.-204.
- *BÁRÁNY G., TRE CZKER K. (2002.):* Nyár klón kísérletek tapasztalatai a Tiszántúlon, Alföldi Kutatói Napok Hivatalos kiadványa, Gyula-Városerdő, pp. 23.-29.
- *BÁRÁNY G. (2002-2004.):* Egyes nemesnyár klónok fatermésének vizsgálata, Erdészeti Kutatások, Vol. 91. ERTI, Budapest, pp. 29.-37.
- *BÁRÁNY G. (2002.):* Az ültetési hálózat hatása a nemesnyár klónok hozamára, III. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok hivatalos kiadványa, Mezőtúr, pp. 2.-8.
- *BÁRÁNY G. (2003.):* Összefüggések a növéterszabályozás és az értékkihozatal között, Alföldi Kutatói Napok hivatalos kiadványa, Kecskemét, pp. 24.-30.
- *BÁRÁNY G. (2004.):* Termesztéstechnológiai vizsgálatok eredményei nemesnyár ültetvényekben, IV. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok hivatalos kiadványa, Mezőtúr, p. 109.

- *BÁRÁNY G., CSIHA I. (2006.):* Tájékoztató hozam adatok az ERTI nemesnyár fajtakísérletekből. In. TÓTH B. szerk.: Nemesnyár-fajták ismertetője, Agroinform Kiadó, Budapest, pp. 90-102.
- *BÁRÁNY G., CSIHA I. (2007.):* Kivezető út vagy zsákutca, gondolatok az energetikai ültetvényekkel kapcsolatosan. In. Erdészeti Lapok, CXLII. évfolyam., pp. 114-115.
- *BÁRÁNY G., CSIHA I. (2007.):* Összehasonlító hozamvizsgálatok nyírségi fás szárú energetikai ültetvényekben, Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki karának Tudományos konferenciája, A szekcióülések előadásainak kivonata, Sopron. p. 20.
- *BENKE A., CSEKE K., TAKÁCS R., KÁMPÉL J., BOROVICS A. (2009.):* Hagyományos és molekuláris genetikai módszerekkel támogatott nyárnemesítés a bioenergetika szolgálatában. Mezőgazdasági Technika, LI. évf., 2010. január, pp. 8-10.
- *BIRCK O., KISS R., MÁRKUS L., SOLYDOS R., TALLÓS P. (1962.):* A hosszúlejáratú erdőnevelési és fatermési kísérleti területek kitűzésének, felvételének és fenntartásának irányelvei. Erdészeti Kutatások Vol. 58. pp. 217-259.
- *BONDOR A., GÁL J. (1976.) Erdészeti szaporítóanyag-termelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- *BONDOR A. (1978.):* Erdészeti talaj-előkészítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- *BONDOR A. (SZERK.), (1986.):* Erdőrendezés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- *BORDÁCS S. (1995.):* Új, államilag minősített fajták az erdészeti fajtasortimentben, Erdészeti Lapok, CXXX. évf. pp. 46-47.
- *BOROVICS A. (2007.):* Energetikai célú nyárnemesítés. Erdészeti Lapok, pp. 110-113.
- *CEGLÉDI I. (2002.):* Az Új Vásárhelyi Terv hullámtéri erdőgazdálkodást érintő vonatkozásai a közép-Tisza vidékén, Tanulmányterv, Szolnok.
- *DANSZKY I. (szerk.) (1973.):* Erdőművelés I-II. Franklin Nyomda, Budapest
- *DUNKA S., FEJÉR L., VÁGÁS I. (1996.):* Veritékes honfoglalás. A Tisza szabályozásának története, Vízügyi Múzeum, Levéltár és Könyvtár, Budapest.
- *FANG S., XU X., LU S., TANG L. (1999.):* Impact of spacing and rotation length on nutrient budgets of poplar plantations for pulpwood, Journal of Forestry Research, Volume 10, Number 3, pp. 133-140
- *FAO (1981.):* Poplars and willows, Roma
- *FEKETE Z. (1951.):* Erdőbecslés. Budapest, Akadémiai Kiadó

- *FRANCISCO R., JESÚS P., ÁLVARO A. (2010.):* A reduced growth model based on stand basal area. A case for hybrid poplar plantations in northeast Spain, *Forest Ecology and Management*, Volume 259, Issue 10, pp. 2093-2102
- *FÜHRER E., RÉDEI K., TÓTH B. (2003.):* Ültetvényszerű fatermesztés 1., Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- *FÜHRER E., RÉDEI K. (2007.):* The role of fast growing tree species in the afforestation programme in Hungary. *Proceedings of the AFFORNORD conference*, Reykholt, Iceland, 18-22. June 2005., *TemaNord 2007.*, 508., pp. 293-300.
- *GABNAI E. (1995.):* Az új nyárfajták fatermő képességének összehasonlító vizsgálata. *Erdészeti Lapok CXXX. évf.* pp. 73.
- *GABNAI E. (1995.):* Az új nyárfajták fatermőképességének összehasonlító vizsgálata. *Erdészeti Tudományos Intézet Kiadványai 1.* pp. 25-28.
- *GABNAI E., TÓTH B. (1996.):* On the growing features of hungarian poplar varieties and their timber-yield. *Proceedings 20th Session of the International Poplar Commission*. Budapest, pp. 837-846.
- *GABNAI E. (2003.):* A nemesnyárok termesztési módszereinek vizsgálata Kelet-Magyarországon, *Doktori értekezés*, Sopron
- *GOMBOCZ E. (1908.):* A Populus-nem monographiája, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.
- *HALÁSZ A. (1994.):* A magyar erdészet 70 éve számokban, FM Erdőrendezési Szolgálat, Budapest
- *HALUPA L., SZODFRIDT I., TÓTH B. (1973.):* Nemesnyárasok nevelése, In: *Danszky I. (szerk.): Erdőművelés II.*, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- *KERESZTESI B. (szerk.) (1982.):* Magyar erdészet 1954-1979, Akadémiai Kiadó, Budapest
- *LARCHER, W. (1969.):* The effect of environmental and physiological variables on the carbon dioxide exchange of trees. *Photosynthetica 3:* pp. 167-198.
- *MAROSI GY., MAYER B. (2007.):* Az energetikai célú erdők (faültetvények) gazdaságossága. *Erdészeti Lapok, CXLII. évf., 4. sz.*, pp. 116-118
- *MCELROY (2002):* *The Atmospheric Environment*, Princeton Univ. Press –Princeton and Oxford
- *NEMZETI ERDŐSTRATÉGIA ÉS ERDŐPROGRAM. (2002.):* Társadalmi és információs vitaanyag. Nemzeti Erdőprogram Iroda, FVM (Sopron, Budapest)

- 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., pp. 113-116.
- RÉDEI K., VEPERDI I. (2008.): Kor-növőtér-célátmérő összefüggések homoki fehérnyárasokban. *Erdészeti Kutatások*, vol. 92., pp. 165-172.
- RÉDEI K., BÁRÁNY G., CSIHA I., VEPERDI I. (2008.): Különböző célú faültetvények termesztéstechnológiája. In: MOLNÁR S., FÜHRER E., TÓTH B. (eds.) (2008): *Az ültetvényes fagazdálkodás fejlesztése*. Sopron, pp. 53-60
- RÉDEI K. (2009.): Ültetvényszerű homoki fehérnyárasok termesztési modelljei. *Erdészeti Lapok*, CXLIV. évf., 11. sz., pp. 334-335
- RÉDEI K., VEPERDI I., CSIHA I. (2009.): Energiaerdők, faültetvények, területhasznosítási lehetőségek. *Magyar Tudomány* 2., pp. 179-184
- RÉDEI K., KESERŰ ZS., SZULCSÁN, G. (2010.): Early Evaluation of Promising White Poplar (*Populus alba* L.) Clones in Hungary *Acta Silvatica and Lignaria Hungarica*, Sopron
- SOMOGYI Z. (2001.): *Erdő nélkül?*, L'Harmattan Könyvkiadó, Budapest
- SOMOGYI Z. (2009.): A klíma, a klímaváltozás és a fanövekedés néhány összefüggése. *Klíma-21 Füzetek* 56., pp. 48-56.
- SOPP L. (1974.): *Fatömegszámítási táblázatok*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- SVÁB J. (1981.): *Biometriai módszerek a kutatásban*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- SZABÓ GY. (1997.): A magyar fapiac kül és belföldi helyzete, *Erdészeti Lapok*, CXXXII.évf. 2. szám, pp. 42-43.
- SZENDRŐDI L. (1995.): Rövid vágásfordulójú nemesnyár ültetvény fatermése. *Erdészeti Lapok*, CXXX. évf. pp. 279-280.
- SZODFRIDT I. (1970.) *Fatömegvizsgálatok 'I-214' -es olasz nyárasokban*. *Erdészeti Kutatások*, Budapest, pp. 143-148.
- SZODFRIDT I. (1993.) *Az erdőgazdálkodás és természetvédelem kapcsolata*. *Erdészeti Lapok*, CXXVIII. évf. 308-309.o.
- SZODFRIDT I. (1995.) *Hallgattassék meg a termőhely is*. *Erdészeti Lapok* CXXX. évf. pp. 49-50.
- SZODFRIDT I. (1996.) *Hazai talajaink és az erdőtelepítés lehetőségei*. *Erdészeti Lapok* CXXXI. évf. p. 279.

- *SZODFRIDT I. (2001.):* Nyárfatermesztés. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
- *SZONTAGH P. (1993.):* Erdőállományok egészségi állapota a Nyírségben és a Szatmár-Beregi síkságon. Erdészeti Lapok, CXXVIII. évf. pp. 111-112.
- *TÓTH B. SZERK. (1980.):* Alföldi nyárfatermelési rendszer, Kutatási jelentés, ERTI, Budapest
- *TÓTH B. (1993.):* Nyárfatermesztés a nyírségi homokon. Erdészeti Lapok, CXXVIII. évf. pp. 76-77.
- *TÓTH B. (1994.):* A tiszántúli nyárfanemesítési és nyárfatermesztési kutatások eredményei a nyárfatermesztés időszerű kérdéseinek a megoldásában. ERTI kiadványai 1., Püspökladány, pp. 20-24.
- *TÓTH B. (1996.):* Results of the poplar breeding in Hungary. Proceedings 20th Session of the International Poplar Commission. Budapest, pp. 632-640.
- *TÓTH B. SZERK. (1996.):* A nyár és fűz termesztése Magyarországon. Budapest
- *TÓTH B. SZERK. (1996.):* Nemzeti jelentés a nyár és fűz termesztéssel és felhasználással kapcsolatos tevékenységről. ERTI kiadvány
- *TÓTH B. (1996.):* A nyár és fűz termesztése Magyarországon. FAO Nemzetközi Nyárfabizottság 20. ülészakára készített ismertető, Budapest
- *TÓTH B., ERDŐS L. (1988.):* Nyár fajtaismertető, ÁGOK, Budapest
- *TÓTH B. (2001.):* A nemesnyárok termesztésének termőhelyi feltételei, Dél-Pest Megyei Mezőgazdasági Rt., Cegléd
- *TÓTH B. SZERK. (2006.):* Nemesnyár-fajták ismertetője, Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest
- *UPDEGRAFF K., BAUGHMAN M, TAFF S. (2004.):* Environmental benefits of cropland conversion to hybrid poplar: economic and policy considerations, Biomass and Bioenergy, Volume 27, Issue 5, pp. 411-428
- *VENTE CHOW (1959.):* Open-Channel Hydraulics, McGraw-Hill Companies.
- *VIZITERV-CONSULT KFT. (2001.):* A Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése. Műszaki koncepció Kézirat. Készült a KÖViM Vízkárelhárítási Főosztály megbízásából. Témafelelős: Dr. Kertai István. Budapest
- *VOJSLAV G. (1986.):* Poplars and willows in Yugoslavia, Poplar Research Institut, Novi Sad

16. A SZERZŐNEK A TÉMÁBAN TARTOTT ELŐADÁSAI:

- *BÁRÁNY G. (2002.):* Nyár klón kísérletek tapasztalatai a Tiszántúlon, Alföldi Kutatói Napok, Gyula-Városerdő.
- *BÁRÁNY G. (2002.):* Az ültetési hálózat hatása a nemesnyár klónok hozamára, III. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok, Mezőtúr,
- *BÁRÁNY G. (2002.):* A telepítési hálózat hatása egyes nemesnyár klónok hozamára, A Tudomány Napja Bács-Kiskun megyei Tudományos Napok, Kecskemét,.
- *BÁRÁNY G. (2003.):* Összefüggések a növéterszabályozás és az értékihozatal között, Alföldi Kutatói Napok, Kecskemét,
- *BÁRÁNY G. (2004.):* Termesztéstechnológiai vizsgálatok eredményei nemesnyár ültetvényekben. Előadás, IV. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok, Mezőtúr.
- *BÁRÁNY G. (2007.):* Összehasonlító hozamvizsgálatok nyírségi fás szárú energetikai ültetvényekben, Előadás, Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki karának Tudományos konferenciája, Sopron.
- *BÁRÁNY G. (2008.):* A minőségi nemes nyár termesztés újabb eredményei. Előadás az OEE 139. vándorgyűlésén, Debrecen
- *BÁRÁNY G. (2008.):* Accomplishment of Hungarian Poplar Cultivation, oral presentation in Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, Portugal.
- *BÁRÁNY G. (2008.):* Hybrid poplar growing technologies in Hungary, oral presentation in Training on Poplar and Willow Biomass Production (STREPOW), Novi Sad, Serbia.
- *BÁRÁNY G. (2008.):* Az ültetvényszerű erdőgazdálkodás aktuális kérdései a Tiszántúlon, Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság, VIII. Erdészeti Szakkonferencia, Félixfürdő, Románia.

A disszertációban található fényképeket a szerző készítette.

17. MELLÉKLET

A tájékoztató hozamadatok elkészítéséhez vizsgálatba vont kísérleti területek termőhelyi leírása. A leírásokat és a táblázat fatermési adatait a vizsgálati helyek sorszáma kapcsolja össze.

(1.) Pásztó 28 A erdőrészlet

Mátra-Bükkalja erdőgazdasági tájban a Zagyva folyónak a Mátra és a Cserhát közé ékelődő keskeny völgyében, a folyót szegélyező keskeny sík terepen fekszik. A folyó közvetlen közelében található, de árvízi elöntéseknek nincs kitéve. Eltemetett réti talaj felett kialakult, mélyben sós öntés réti talaj. Talajhiba a térszinttől függően 61- 110 cm mélységben jelentkező sós jelleg. Üde, változó vízhatású, középmeley, mély termőrétegű termőhely.

(2.) Nyírkáta 50 D erdőrészlet

A Nyírség erdőgazdasági tájban fekszik (Észak-Nyírség tájrészlet). A környezethez viszonyítva kissé mélyebb térszintű, enyhén hullámos, szélesebb buckaközi lapályt a közepén csatornázott, érszerű mélyebb vonulat osztja ketté. A talaj általában rozsdabarna erdőtalaj, iszapos, kovárványos talpréteggel. Középmeley–mély termőrétegű, időszakos vízhatású, üde-félszáraz termőhely.

(3.) Balkány 25A erdőrészlet

A Nyírség erdőgazdasági tájban fekszik (Észak-Nyírség tájrészlet). Enyhén hullámos sík homok, enyhén kiemelkedő kisebb, szélesebb buckaszerű belenyúlással, valamint kissé bemélyedő lapos területrésszel. Ez utóbbi az erősebben nedves időszakokban átmenetileg vízálló. A termőhely állandó talajvízhatású, réti homoktalaj, az enyhén kiemelkedő hátsó részen a réti talaj fölé települt humuszos homok, üdétől-nedvesig változó vízgazdálkodású, mély-középmeley termőrétegű.

(4.) Karácsond 11A erdőrészlet

A Mátra-Bükkalja erdőgazdasági tájban fekszik. A terület enyhén hullámos felszínű sík; mélyebb térszintű laposokból és enyhén kiemelkedő kisebb hátságokból tevődik össze. A mélyebb térszintű részeket időszakosan belvíz is elborítja.

A hátság tereprész változó vízhatású (tartósan nedves időjárási periódusokban feltételezhetően időszakos talajvízhatású), változó vízgazdálkodású (félnedves-üde-félszáraz), mélyben gyengén sós réti talajú, közép-mély-mély termőrétegű termőhely. Számottevő talajhiba nincs, az altalaj kisebb sótartalma említhető.

A mélyebb térszintű területrészek termőhelye időszakos vagy változó talajvízhatású, mélyben sós (részben szolonyeces) réti talajú, üde-félszáraz, közepes termőréteg-mélységű. Talajhiba az altalaj jelentősebb sótartalma, a gyenge kapilláris vízemelőképeség és időszakos víztorlasztás.

(5.) Doboz 6E erdőrészlet

A terület a Körösvidék erdőgazdasági tájban, a Holt-Fekete Körös egyik meanderében helyezkedik el, három oldalról a holt meder veszi körül. Termőhelye az egykori Körös-öntésen kialakult réti talaj, inkább hátságosabb térszintű (partidűne-szerű), változó vagy időszakos vízhatású, üde vízgazdálkodású, mély termőrétegű.

(6.) Tímár (Morotva) 3I erdőrészlet

A kísérleti terület a Tisza-Bodrog-Sajó-Hernád-Maros hullámtér elnevezésű erdőgazdasági tájban (Felső-Tisza vidéke) fekszik. Közvetlenül a Tisza medrének közelében húzódik, ennek megfelelően a parcellák meder felőli része közép-magas, ettől távolodó része közép-mély térszinti elhelyezkedésű. A kísérlet egyik végéhez már hosszas vízborítású, mély-igen mély hullámtéri lapály csatlakozik. Minthogy a tiszalöki duzzasztómű duzzasztó hatása itt is érvényesül, a mederben állandóan magas vízszint van. A termőhelytípus: állandó, részben változó vízhatású, üde, mély termőrétegű, réti öntéstalaj. A közép-mély térszintű részen változó vízhatású, félszáraz, vastag durva homok rétegződéssel, közép-mély termőréteggel.

(7.) Balmazújváros 11E erdőrészlet

A kísérleti terület a Nagykun-Hajdúhát erdőgazdasági tájban, a Hajdúsági löszháton fekszik. Termőhelytípus-változat: többlet-vízhatástól független, löszös vályogon kialakult réti csernozjom (kilúgozott alföldi csernozjom) talaj, igen mély termőrétegű, vályog fizikai talajfeleségű, üde-félszáraz vízgazdálkodású. Figyelembe veendő talajhiba nincs.

(8.) Debrecen 297C erdőrésztlet

A terület a Nyírség erdőgazdasági tájban (Dél-Nyírség tájrészlet) fekszik. Termőhelytípus-változat: humuszos-homok, kovárványos homok kombináció, homok fizikai talajféleségű, félszáraz vízgazdálkodási fokú, középmeley termőréteggel. Helyenként a korábbi tereprendezésből eredően sekély termőréteg található.

(9.) Nyírlugos 25F erdőrésztlet

A terület a Nyírség erdőgazdasági tájban (Északi Nyírség tájrészlet) fekszik. Enyhén hullámos, kisebb homokbuckával tarkított terület. A parcella nagyobb részét kitevő középmeley-középmagas térszintű fekvésében a termőhelytípus-változat: homokon kialakult rozsdabarna erdőtalaj, réti hatással, időszakos vízhatású, üde-félszáraz vízgazdálkodású, középmeley-mély termőrétegű; figyelemre méltó talajhiba nincs. A középmagas térszintű területrészen: humuszos homok, változó vízhatású, félszáraz vízgazdálkodású, középmeley termőrétegű.

(10.) Nyírbátor 102E erdőrésztlet

A terület a Nyírség erdőgazdasági tájban (Északi Nyírség tájrészlet) található. Változatos térszintű (buckatető, illetve lapos buckaoldal-buckaláb). A buckaháti magasabb térszintű részen: kovárványos homokra települt, lepelhomok-borításon kialakult, kezdetleges rozsdabarna erdőtalaj, változó vízhatású, félszáraz-száraz vízgazdálkodású, középmeley termőrétegű. Az alacsonyabb térszintű részen: kovárványos homoktalaj felett kialakult humuszos homok, réti hatással, változó vízhatású (esetenként időszakos talajvízhatású), üde, mély termőrétegű.

(11.) Vámospércs 1J erdőrésztlet

A kísérleti terület a Nyírség erdőgazdasági tájban (Dél-Nyírség tájrészlet) fekszik. Homokbuckák közé ékelődő kiterjedtebb, enyhén hullámos sík terep, középmeley-mély fekvésű része. A talajtípus: állandó talajvízhatású, üde-félnedves vízgazdálkodású (kisebb bemélyedésekben időszakosan belvív-veszélyeztetett, félnedves-nedves) réti homoktalaj. A középmeley-középmagas részen időszakos (esetleg változó) vízhatású, üde-félszáraz vízgazdálkodású, középmeley termőrétegű humuszos (kovárványos) homoktalaj.

(12.) Vámospércs 1J, C, D erdőrészlet

A kísérleti terület a Nyírség erdőgazdasági tájban (Dél-Nyírség tájrészlet) fekszik. Homokbuckák közé ékelődő, hosszan elnyúló buckaközi lapos, változóan mély-középmély-középmagas része. A termőhelytípus-változatok: a mély-középmély fekvésű részeken állandó talajvízhatású (kisebb foltokban időszakosan felszínig nedves), réti homoktalaj, üde-félnedves vízgazdálkodású, középmély-mély termőrétegű. A középmély-középmagas fekvésű részeken időszakos (helyenként változó) vízhatású, réti hatás alatt álló, humuszos homoktalaj, üde-félszáraz vízgazdálkodású, középmély-mély termőrétegű. A közepmagas térszintű, kissé kiemelkedő háts részeken többlet-vízhatástól független (változó vízhatású), humuszos homok talajkombináció, félszáraz-száraz vízgazdálkodású, középmély termőrétegű talaj.

(13.) Penészlek 11G erdőrészlet

A kísérleti terület a Nyírség erdőgazdasági tájban fekszik (Északi-Nyírség tájrészlet). Részben közepmagas-középmély térszintű terepen időszakos (esetenként változó) talajvízhatású, altalajában réti hatás alatt áll, üde-félszáraz humuszos homoktalajú, részben középmély-mély térszintű, üde-félnedves, esetenként időszakosan túlnedvesedő, réti homoktalaj középmély-mély termőréteggel.

(14.) Nyírmihálydi 1D erdőrészlet

A kísérleti terület a Nyírség erdőgazdasági tájban fekszik (Északi-Nyírség tájrészlet). Enyhén hullámos homokterület, változó (a mélyebb részeken időszakos) vízhatású, üde-félszáraz vízgazdálkodású, középmély-mély termőrétegű, kovárványos homok felett kialakult humuszos homok.

(15.) Hajdúböszörmény 130B erdőrészlet

A kísérlet a Nagykun-Hajdúhát erdőgazdasági tájban fekszik. Sík jellegű, időszakos vízhatású, üde-félszáraz, mélyben sós réti talaj, középmély termőréteggel.

(16.) Hajdúböszörmény 130B erdőrészlet

A kísérlet a Nagykun-Hajdúhát erdőgazdasági tájban fekszik. Az általában közepmagas térszintű fekvésű terepre a kísérlet hosszában bemélyedő lapály miatt nagyobb részét időszakosan belvív-veszélyeztetett, de a belvívborítás nem tartós. Az egész terület szikes hatás alatt áll, de a

szikesedés mértéke és a szolonyeces rétegek mélységi elhelyezkedése mozaikszerű változatosságot mutat. A termőhelytípus-változat: időszakos vízhatású, üde-félszáraz, mélyben sós réti talaj középmeley termőréteggel.

(17.) Nyíradony 152C erdőrészlet

A kísérlet a Nyírség erdőgazdasági tájban (Déli-Nyírség tájrészlet) fekszik. Részben magas-középmeley térszintű hátság, részben enyhén ereszkedő középmeley-középmeley térszintű lapály. Termőhelytípus-változat: a magasabb térszintű rész többlet-vízhatástól független, félszáraz humuszos homoktalaj, enyhe kovárványosodással, középmeley termőréteggel. A mélyebb térszintű rész kovárványos homok felett kialakult humuszos homoktalaj, változó vízhatású, üde-félszáraz, középmeley-mély termőréteggel.

(18.) Nyírmártonfalva 140H erdőrészlet

A kísérleti terület a Nyírség erdőgazdasági tájban (Déli-Nyírség tájrészlet) található. A szomszédos buckahát felől enyhén ereszkedő lejtő magas-középmeley térszintű alsó részén, illetve kisebb részben az ehhez csatlakozó mély térszintű lapályon, valamint a közöttük húzóódó középmeley-középmeley térszintű átmeneti részen terül el. A térszinti fekvéssel összefüggésben réti talaj és kombinációi, kovárványos homoktalaj és humuszos homoktalaj fordulnak elő.

(19.) Karcsa 8D erdőrészlet

A kísérleti terület a Bodroglóközben fekszik. Középmeley fekvésű, enyhén hullámos enyhe lejtésű terület. Termőhelytípus-változat: kocsánytalan tölgyes-cseres klímájú, időszakos vagy állandó talajvízhatású, üde-félnedves vízgazdálkodású, vályogos agyag fizikai talajféleségű lápos réti talaj, helyenként kotu maradványokkal és egykori lépégés nyomokkal, középmeley termőréteggel. A terület időszakosan belvív-veszélyeztetett.

(20.) Vámospércs 40B erdőrészlet

A kísérleti terület a Nyírség erdőgazdasági tájban (Dél-Nyírség tájrészlet) fekszik. Enyhén hullámos, mély-középmeley, kisebbrészt középmeley, enyhén kiemelkedő hátság. Termőhelytípus-változat: mély térszintű részen állandó talajvízhatású (tartósan nedves időjárási periódusban esetleg felszínig nedves), üde-félnedves, középmeley termőréteggel karbonátos réti talajú homoki talaj kombináció. A középmeley térszintű területrészen állandó talajvízhatású, üde

vízgazdálkodású, középmeley termőrétegű réti homoktalaj. A közép magas fekvésű hátsági részen időszakos talajvízhatású, üde-félszáraz vízgazdálkodású, mély termőrétegű humuszos homoktalaj.

(21.) Baktalórántháza 55C erdőrésztlet

A kísérleti terület a Nyírség erdőgazdasági tájban (Észak-Nyírség tájrésztlet) fekszik. Enyhén hullámos, középmeley-közép magas térszínti fekvésű, sík terep. A termőhelytípus-változat: kocsánytalan tölgyes-cseres klíma, időszakos talajvízhatású, üde vízgazdálkodású, mély termőrétegű, rozsdabarna erdőtalaj (kisebb részén letemetett réti talaj felett kialakult humuszos homoktalaj).

(22.) Sátoraljaujhely 70A erdőrésztlet

A kísérleti terület a Bodrog hullámterében fekszik, holt folyóág feltöltődött parti sávjából enyhén kiemelkedő középmeley fekvésű sík terület. A termőhely jellemzése: kocsánytalan tölgyes-cseres klímájú, időszakos vagy állandó vízhatású, üde vízgazdálkodású, agyagos vályog fizikai talajféleségű, középmeley-mély termőrétegű, öntés erdőtalaj (öntés réti talaj). A folyó árvízi elöntésének kitett terület.

(23.) Debrecen (Pallag) 601C erdőrésztlet

A kísérlet a Nyírség erdőgazdasági tájban (Dél-Nyírség tájrésztlet) fekszik. Részben közép magas térszíntű terepen, változó vízhatású, félszáraz, letemetett réti talaj felett kialakult gyengén humuszos homok talajkombináció, középmeley termőréteggel (valószínűleg tereprendeztet terület, részben lehordott homokbucka maradványa, ill. lepelhomok ráhordással letakart terület); részben közép magas, széles hátság, változó vízhatású (nedvesebb időjárási periódusokban esetleg már időszakos talajvízhatású), üde-félszáraz, mély termőrétegű.

17.1. Tájékoztató hozam adatok jó fatermőképességű termőhelyeken

Vizsgálati hely sorszáma	Nyárfajták	Kor	Átlagos		Körlap-összeg	Élőfa-készlet	Évi átl. növedék
			famagasság	átmérő			
		év	m	cm	m ² /ha	m ³ /ha	m ³ /ha/év
1	I-214	21	28,2	36,5	32,6	429,3	20,4
	BLANC DU POITOU		32,5	36,1	32,0	477,1	22,7
	BL-COSTANZO		26,7	35,4	30,8	388,3	18,5
	SUDÁR		30,6	33,5	27,5	387,9	18,5
2	I-214	21	34,2	40,7	40,6	639,3	30,4
	AGATHE-F		32,6	40,8	40,9	615,0	29,3
	APRÓLEVELŰ		29,3	37,3	34,1	468,1	22,3
	I-273		28,6	35,5	30,8	413,2	19,7
	KOPECKY		30,2	34,6	29,3	408,6	19,5
	PANNONIA		32,4	36,8	33,2	501,4	23,9
	SUDÁR		31,1	37,4	34,2	492,4	23,4
	TRIPLO		30,2	36,2	32,2	453,5	21,6
	3		I-214	21	36,1	46,1	52,1
AGATHE-F		33,0	45,5		50,8	772,4	36,8
KOPECKY		34,8	39,0		37,2	587,9	28,0
SUDÁR		35,2	41,3		41,8	668,1	31,8
TRIPLO		34,8	42,9		45,1	716,8	34,1
4	I-214	24	34,9	40,6	40,4	643,7	26,8
	APRÓLEVELŰ		25,5	40,4	40,1	488,9	20,4
5	I-214	15	31,0	40,4	40,0	572,2	38,1
	AGATHE-F		33,3	38,8	36,9	561,8	37,5
	APRÓLEVELŰ		30,1	36,7	33,0	458,8	30,6
	BLANC DU POITOU		33,2	34,6	29,4	444,9	29,7
	I-45/51		28,2	32,7	26,1	343,7	22,9
	KOLTAY		26,4	36,0	31,8	395,9	26,4
	KOPECKY		29,9	32,8	26,4	366,2	24,4
	PANNONIA		28,3	32,6	26,0	342,8	22,9
	S 298-8		29,9	33,9	28,2	388,1	25,9
	SUDÁR		27,4	31,2	23,8	305,7	20,4
	TRIPLO		30,9	33,6	27,6	393,2	26,2
6	I-214	20	34,9	41,3	41,9	667,2	33,4
	AGATHE-F		38,6	38,4	36,2	628,0	31,4
	KOLTAY		36,8	44,0	47,5	800,6	40,0
	KOPECKY		34,7	36,8	33,2	522,7	26,1
	PANNONIA		33,3	33,3	27,2	413,1	20,7
	SUDÁR		33,5	36,7	33,0	506,4	25,3
7	I-214	23	33,1	45,7	68,7	966,0	42,0
	ADONIS		35,3	40,1	53,4	782,3	34,0
	AGATHE-F		23,5	39,9	45,3	498,7	21,7
	BEAUPRE		28,1	39,4	49,1	610,5	26,5
	BL-COSTANZO		37,8	40,1	56,8	867,9	37,7
	RASPALJE		30,3	39,4	50,3	668,8	29,1
	UNAL		32,1	40,9	55,9	771,8	33,6

Vizsgálati hely sorszáma	Nyárfajták	Kor	Átlagos		Körlap-összeg	Élőfa-készlet	Évi átl. növedék
			famagasság	átmérő			
		év	m	cm	m ² /ha	m ³ /ha	m ³ /ha/év
8	I-214	21	34,8	46,2	52,2	828,3	39,4
	BLANC DU POITOU		32,2	39,2	37,6	565,1	26,9
	BL-COSTANZO		36,7	42,6	44,4	742,6	35,4
	PANNONIA		34,9	39,1	37,6	597,0	28,4
9	I-214	17	27,9	38,4	36,1	545,5	32,1
	AGATHE-F		26,6	35,4	30,7	486,7	28,6
	BEAUPRE		28,3	34,9	29,8	528,0	31,1
	BL-COSTANZO		27,7	28,5	19,9	346,6	20,4
	I-45/51		26,4	28,8	20,3	363,8	21,4
	KOLTAY		30,3	38,8	36,9	636,5	37,4
	RASPALJE		31,8	41,0	41,3	553,5	32,6
	I-214		15	26,8	31,3	48,1	604,9
AGATHE-F	30,7	36,7		33,0	468,0	31,2	
BEAUPRE	24,0	38,5		37,8	435,7	29,0	
BL-COSTANZO	26,7	30,2		44,9	564,7	37,6	
KOLTAY	26,5	29,0		41,2	511,8	34,1	
RASPALJE	27,0	30,9		46,6	588,6	39,2	
S 298-8	26,6	32,1		50,7	634,3	42,3	
TRIPLO	25,6	28,5		39,9	480,6	32,0	
11	I-214	19	30,5	37,2	47,9	601,6	31,7
	APRÓLEVELŰ		27,1	30,7	33,1	374,3	19,7
	SUDÁR		27,3	29,9	31,8	360,3	19,0
	TRIPLO		27,9	34,3	42,0	490,6	25,8
12	I-214	19	30,7	36,7	45,7	579,5	30,5
	AGATHE-F		30,1	31,3	37,0	454,1	23,9
	BLANC DU POITOU		29,3	34,0	35,6	446,7	23,5
	BL-COSTANZO		27,5	31,7	35,5	420,2	22,1
	KOPECKY		25,6	30,4	32,1	349,6	18,4
	PANNONIA		27,6	31,7	33,7	394,3	20,8
	TRIPLO		28,4	32,5	39,1	471,2	24,8
	I-214		19	32,9	34,5	39,2	533,2
AGATHE-F	33,7	35,1		42,9	590,3	31,1	
BLANC DU POITOU	31,3	33,2		38,3	497,2	26,2	
BL-COSTANZO	36,0	38,3		48,3	707,0	37,2	
I-273	34,0	35,9		43,2	592,9	31,2	
PANNONIA	32,9	35,1		39,9	544,6	28,7	
SUDÁR	33,7	33,5		38,2	536,2	28,2	
TRIPLO	34,2	37,9		47,0	661,6	34,8	
14	I-214	19	32,1	37,8	47,1	632,6	33,3
	APRÓLEVELŰ		30,5	35,3	42,6	547,0	28,8
	SUDÁR		33,2	33,3	39,5	548,6	28,9
	TRIPLO		32,8	34,5	46,2	615,5	32,4
15	I-214	16	30,7	31,8	37,5	490,0	30,6
	S 298-8		28,5	31,1	196,4	334,6	20,9

Vizsgálati hely sorszáma	Nyárfajták	Kor	Átlagos		Körlap-összeg	Élőfa-készlet	Évi átl. növedék
			famagasság	átmérő			
		év	m	cm	m ² /ha	m ³ /ha	m ³ /ha/év
16	I-214	18	31,4	38,7	49,2	656,9	36,5
	AGATHE-F		29,8	35,2	38,9	514,8	28,6
	BLANC DU POITOU		32,6	31,7	35,8	499,5	27,7
	BL-COSTANZO		29,7	29,9	29,8	382,0	21,2
	I-273		31,0	31,7	36,5	473,2	26,3
	I-45/51		30,4	29,4	31,4	403,0	22,4
	KOPECKY		26,1	38,5	43,3	510,6	28,4
	PANNONIA		28,5	37,7	40,8	520,9	28,9
	S 298-8		27,0	38,4	47,1	568,8	31,6
	TRIPLO		30,4	35,9	41,6	556,2	30,9
17	I-214	19	28,6	32,9	32,0	400,0	21,1
	S 298-8		29,4	32,2	31,8	401,7	21,1
18	I-214	17	25,7	27,0	28,4	317,8	18,7
	AGATHE-F		24,7	28,8	30,3	337,7	19,9
19	ADONIS	17	30,3	33,7	27,8	390,0	22,9
	RASPALJE		30,5	35,6	31,1	440,8	25,9
20	I-214	16	21,6	28,1	31,2	302,3	18,9
	BEAUPRE		26,8	34,0	41,2	489,0	30,6
	RASPALJE		28,0	40,9	40,9	544,7	34,0
21	I-214	16	27,6	29,6	33,3	397,7	24,9
	ADONIS		27,3	31,2	37,5	445,2	27,8
	AGATHE-F		29,2	33,4	39,8	505,2	31,6
	KOLTAY		28,2	30,5	35,5	429,3	26,8
	RASPALJE		25,2	27,5	31,3	361,3	22,6
22	I-214	16	30,8	38,1	46,7	619,4	38,7
	AGATHE-F		35,0	40,6	53,9	780,9	48,8
	BL-COSTANZO		32,5	33,6	34,4	468,7	29,3
	BLANC DU POITOU		30,4	43,0	55,0	732,8	45,8
	I-273		31,1	35,4	40,4	528,8	33,0
	I-45/51		33,5	36,6	46,6	643,2	40,2
	KOPECKY		32,1	38,6	42,1	588,3	36,8
	PANNONIA		33,1	37,2	46,2	630,9	39,4
	SUDÁR		31,6	34,1	39,5	532,0	33,2
	23		AGATHE-F	15	26,8	25,7	32,4
	I-45/51		26,5	26,9	32,9	410,8	27,4
	S 298-8		24,1	25,0	29,5	340,3	22,7
	VILLAFRANCA		25,1	22,2	25,0	295,3	19,7
	BLANC DU POITOU		24,3	24,3	28,0	325,2	21,7

17.2. Tájékoztató hozam adatok közepes fatermőképességű termőhelyeken

Vizsgálati hely sorszáma	Nyárfajták	Kor	Átlagos		Körlap- összeg	Élőfa- készlet	Évi átl. növedék
			famagasság	átmérő			
		év	m	cm	m ² /ha	m ³ /ha	m ³ /ha/év
1	I-214	21	27,7	33,3	27,1	351,6	16,7
	KOPECKY		27,4	32	25,1	322,3	15,3
	PANNÓNIA		29,2	31,9	24,9	336,8	16,0
	APRÓLEVELŰ		26,3	34,3	28,9	359,3	17,1
	TRIPLO		24,8	32,1	25,3	297,5	14,2
2	BLANC DU POITOU	21	29,7	31,1	23,8	333,2	15,9
	APRÓLEVELŰ		26,6	35,5	30,8	387,4	18,4
	TRIPLO		28,2	33,2	27,1	364,3	17,3
4	AGATHE-F	24	30	32	25,2	347,5	14,5
	I-273		27,4	33,6	27,6	358,0	14,9
	KOPECKY		31,4	28,7	20,1	291,4	12,1
	PANNONIA		28,5	29,6	21,4	284,6	11,9
	SUDÁR		33,6	32,4	25,7	392,0	16,3
	TRIPLO		28,1	32,3	25,5	335,9	14,0
5	I-214	15	24,6	29,1	20,8	240,3	16,0
	AGATHE-F		23,1	28,1	19,3	213,5	14,2
	PANNÓNIA		25,7	28,1	19,4	234,3	15,6
	PARVIFOL		29,6	27,3	18,3	250,5	16,7
	SUDÁR		28,0	28,5	19,8	258,5	17,2
6	DURVAKÉRGŰ	20	29,4	31,3	24,0	331,5	16,6
7	SUDÁR	23	24,8	33,4	34,2	391,8	17,0
9	I-214	17	23,7	27,7	18,8	261,5	15,4
	KOLTAY		23,6	27,4	18,4	304,0	17,9
	UNAL		26,2	26,2	16,9	274,1	16,1
12	I-45/51	19	23,2	29,0	20,6	233,8	12,3
	VILLA FRANCA		20,6	24,4	30,8	283,2	14,9
15	BEAUPRE	16	24,4	28,5	19,9	231,4	14,5
	RASPALJE		26,1	30,1	22,3	274,0	17,1
	UNAL		27,1	28,1	19,4	246,1	15,4
16	APRÓLEVELŰ	18	28,9	29,3	25,2	311,0	17,3
17	I-214	19	28,7	29,7	21,7	339,71	17,88
	AGATHE-F		24,1	25,3	20,8	220,4	11,6
	BLANC DU POITOU		24,8	25,7	21,0	230,7	12,1
	KOPECKY		25,2	25,9	22,5	246,6	13,0
18	BLANC DU POITOU	17	20,9	23,4	22,4	222,7	13,1
	BL-COSTANZO		24,0	26,4	26,0	276,9	16,3
	I-273		23,0	24,6	25,4	258,2	15,2
	I-45/51		20,5	23,6	25,9	252,0	14,8
	KOPECKY		23,0	25,4	25,8	269,2	15,8
	PANNONIA		23,4	26,4	28,3	303,1	17,8
	S 298-8		25,0	25,7	26,9	293,8	17,3
	TRIPLO		24,1	26,3	27,8	298,6	17,6

Vizsgálati hely sorszám	Nyárfajták	Kor	Átlagos		Körlap- összeg	Élőfa- készlet	Évi átl. növedék
			famagasság	átmérő			
		év	m	cm	m ² /ha	m ³ /ha	m ³ /ha/év
19	BEAUPRE	17	25,9	30,3	22,5	275,4	16,2
21	RASPALJE	16	25,2	27,5	18,5	223,2	13,9
23	AGATHE-F	15	23,3	22,8	22,6	252,9	16,9
	I-45/51		21,9	20,2	20,0	214,3	14,3
	S 298-8		22,5	21,9	22,0	247,0	16,5
	VILLAFRANCA		22,9	21,5	20,9	228,6	15,2